



(D.AC.) ORD N°: 00464/2025

ANT.: Ord. N°888/2024
Resolución Ex. MMA N° 00664 de 2025.

MAT.: Remite justificaciones de la propuesta de modificación al D.S. N.° 40 de 2012 en relación al art 3ro, letras n1 y n2.

Valparaíso, 14/04/2025

**DE: JULIO ANDRES SALAS GUTIERREZ
SUBSECRETARIO
SUBSECRETARIA DE PESCA Y ACUICULTURA**

**A: MINISTRA DEL MEDIO AMBIENTE
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE**

Como es de su conocimiento, esta Subsecretaría ha estado analizando con su ministerio, la factibilidad de incorporar algunas modificaciones el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental relativas a los niveles de ingreso de proyectos de acuicultura relativos al cultivo de macroalgas y moluscos filtradores.

Sobre el particular, con el propósito de formalizar el requerimiento a continuación se detalla información que funda y respalda la propuesta de modificación que se acompaña al presente.

ANTECEDENTES:

La declinación de las poblaciones de peces y por consiguiente la disminución en las capturas y desembarques, ha hecho que la acuicultura tenga un papel fundamental para proveer de alimentos y de trabajo a las comunidades locales que tradicionalmente se desempeñaban en la pesca extractiva. En este contexto, el sector de la acuicultura surge como una alternativa viable y sostenible, como una actividad generadora de ingresos, con un papel importante en el logro de la seguridad alimentaria.

Sectorialmente la actividad de acuicultura en términos de la magnitud y extensión de los potenciales impactos no es una sola, siendo importante para la clasificación de estas actividades, la intensidad del proceso productivo (sistemas intensivos o extensivo) y la extensión espacial en donde se desarrolla.

BAJO IMPACTO DE LOS CULTIVOS DE ALGAS Y ORGANISMOS FILTRADORES

Visto lo anterior, es del caso señalar que los cultivos extensivos, como es el caso de los cultivos de organismos filtradores o de algas, son actividades de bajo impacto sanitario y ambiental. Conforme los resultados del proyecto "Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria (FIPA 2017-16)", respecto de la identificación y caracterización de los posibles impactos ambientales y sanitarios que pudiese generar esta actividad, es del caso señalar que dicho proyecto concluyó que esta actividad en particular no posee impactos ambientales significativos. Lo anterior se basa en el análisis de la información obtenida a partir de los informes ambientales (INFAS), resultados del

programa sanitario de moluscos bivalvos (PSMB), de los antecedentes sanitarios de vigilancia de las Enfermedades de Alto Riesgo (EAR) y eventos de florecimiento algales nocivos (FAN) ocurridos en los últimos años, entre los más importantes.

Por otro lado, y de acuerdo a las conclusiones emanadas del taller del proyecto “Determinación de los impactos asociados a los cultivos de macroalgas y moluscos filtradores y su interacción con cultivos de salmones (FIPA 2014 –45)”, la experiencia de la acuicultura en China indica que los cultivos de Macroalgas podrían ayudar en forma efectiva a la mitigación del crecimiento de microalgas (control de FAN), por su efecto en el secuestro nutrientes desde la columna de agua. Por otro lado, dicho estudio estimó que los choritos podrían consumir el 10% de la Materia Orgánica Particulada (POM) excretada por los salmones y que las algas consumen mayoritariamente amonio, pero también pueden absorber el nitrito y nitrato excretado.

Adicionalmente en el caso de las algas, FAO las reconoce como un componente importante de la acuicultura mundial y alienta su desarrollo en consideración a sus usos alimentarios y no alimentarios y por sus importantes beneficios medioambientales y servicios ecosistémicos: i) el cultivo de algas marinas no requiere el uso directo de suelos terrestres, agua dulce o alimentos; ii) extraen nutrientes (nitrógeno y fósforo) de las aguas circundantes; iii) realizan absorción de dióxido de carbono; iv) proporcionan hábitats para los peces y otros organismos marinos; v) cumplen una función de amortiguación frente a la fuerte acción de las olas para proteger la línea de costa; entre otros. Esta mirada fue reconocida por Chile con la promulgación de la Ley N°20.925 que crea bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas con el objetivo de aumentar la biomasa disponible de recursos algales de importancia ecológica y económica existentes en el territorio nacional mediante el establecimiento de un sistema de bonificación para los pescadores artesanales, organizaciones de pescadores artesanales y demás micro y pequeñas empresas que realicen actividades de recuperación de la cobertura algal en las zonas de intervención.

Por otra parte, en la última década se ha comenzado a estudiar la acuicultura no solo desde los impactos ambientales (generalmente entendidos como negativos) (Gentry et al., 2020). En este escenario, se han descrito distintas interacciones ecológicas y ambientales que pueden ser incorporadas en el enfoque de los servicios y el enfoque ecosistémicos de la acuicultura. En este sentido, la acuicultura potencialmente puede proporcionar numerosos servicios ecosistémicos, pero también hace uso de ellos (tabla 1).

En el contexto de la provisión de servicios ecosistémicos y el cambio climático, en los últimos años se ha sugerido fuertemente incrementar cultivos de especies bio-extractoras (i.e., acuicultura extensiva de filtradores y/o algas) o de bajo nivel trófico que generalmente implican menores impactos ambientales y bajas huellas de carbono (Barrett et al., 2022b; Krause et al., 2022).

De acuerdo a Byron et al. (2024)) cuando las regulaciones se centran en los impactos negativos, sin tener en cuenta la mejora en la provisión de servicios ecosistémicos, se refleja un sesgo entre las necesidades regulatorias y la consideración del enfoque ecosistémico. Por tanto, se sugiere la incorporación en la toma de decisiones regulatorias (e.g., límite productivo) tanto de los aspectos (efectos, impactos) positivos como los negativos.

Tabla 1: Bienes y servicios ecosistémicos frecuentemente asociados al funcionamiento de la acuicultura. (Cárcamo *et al.* 2022).

Categoría	Bien o servicio ecosistémico	Descripción	Tipo(s) de cultivo asociados
Soporte o hábitat	Provisión de hábitat	Estructuras y organismos en cultivos pueden actuar como nuevos refugios o hábitats (artificiales) para diversas especies no cultivadas	Bivalvos, peces, otros invertebrados
	Zonas de alimentación	Especies silvestres se pueden alimentar en áreas de cultivo de los organismos cultivados y/o el biofouling	Bivalvos, peces, otros invertebrados
	Diversidad genética	Acuicultura puede contribuir a aumentar la diversidad genética en poblaciones silvestres genéticamente limitadas	Bivalvos, peces, otros invertebrados
Aprovisionamiento	Provisión directa de alimento	Producción de acuicultura es destinada a consumo humano	Bivalvos, peces, algas, otros invertebrados
	Provisión de productos no alimenticios	Producción de acuicultura es destinada a otros usos (e.g., industriales, cosméticos, agrícolas, farmacéuticos, medicinales, ornamentales)	Bivalvos, peces, algas, otros invertebrados
	Aumento desembarques de pesca	La acuicultura proporciona indirectamente hábitat y enriquecimiento orgánico para especies silvestres objetos de pesca	Bivalvos, peces, algas, otros invertebrados
Regulación	Secuestro y almacenamiento de carbono	Producto de procesos fisiológicos naturales, organismos en cultivo capturan, secuestran, almacenan carbono	Bivalvos, algas
	Regulación de la acidificación	Producto de procesos fisiológicos naturales, organismos en cultivo pueden regular acidificación oceánica	Algas
	Protección costera/atenuación del oleaje	Cultivos pueden modificar la hidrodinámica de los sitios, disminuyendo eventualmente la energía que impacta la costa y estabilizando sedimentos	Bivalvos, peces, algas
	Biorremediación y remoción de nutrientes	Producto de procesos fisiológicos naturales, organismos en cultivo capturan y remueven nutrientes y fitoplancton	Bivalvos, algas
	Mejoramiento de la claridad del agua	Producto de procesos fisiológicos naturales, organismos en cultivo disminuyen la turbidez del agua	Bivalvos, algas
Cultural	Medios de vida o subsistencia (i.e., livelihoods)	Acuicultura constituye o contribuye al sustento económico de numerosas personas y comunidades	Bivalvos, peces, algas, otros invertebrados
	Turismo y recreación	Acuicultura puede ser un medio o contribuir al desarrollo de nuevas actividades turísticas y recreativas	Bivalvos, peces, algas, otros invertebrados

Recientemente, se ha identificado que la acuicultura de moluscos bivalvos proporciona uno de los alimentos de origen animal de menor impacto. La acuicultura de moluscos bivalvos requiere muy poco aporte de energía, tiene la menor producción de gases de efecto invernadero por porción de proteína, absorbe nutrientes del medio ambiente y casi no utiliza agua dulce ni requiere de antibióticos (Hilborn et al., 2018). Además, la acuicultura de bivalvos proporciona un importante servicio ecosistémico en forma de captura de carbono (van der Schatte Olivier et al., 2018), ya que utilizan el carbono del agua para formar carbonato de calcio, eliminando así el carbono del océano (Hickey, 2009).

Adicionalmente, este estudio también demostró que la mitilicultura puede facilitar la creación de bancos bajo los cultivos de cualquier escala, originalmente, por el subsidio incidental y permanente de choritos que caen desde las instalaciones de cultivo (Figura 1). Los resultados también sugieren que la creación de “bancos emergentes” puede estar ocurriendo a lo largo de un amplio rango ambiental en el sur de Chile. Debido al efecto del gradiente de enriquecimiento orgánico (volumen de cultivo), una mayor riqueza y diversidad de especies fue observada bajo cultivos de Pequeña o Micro- escala, mientras que a Meso y Macro-escala, la riqueza y diversidad tiende a ser similar o inferior al ser comparadas con sus respectivos hábitats de referencia. Interesantemente, especies comerciales como el erizo rojo (*Loxechinus albus*) y una variedad de jaibas (e.g., *Metacarcinus edwardsii*, *Cancer plebejus*) fueron favorecidos con la presencia de bancos emergentes.

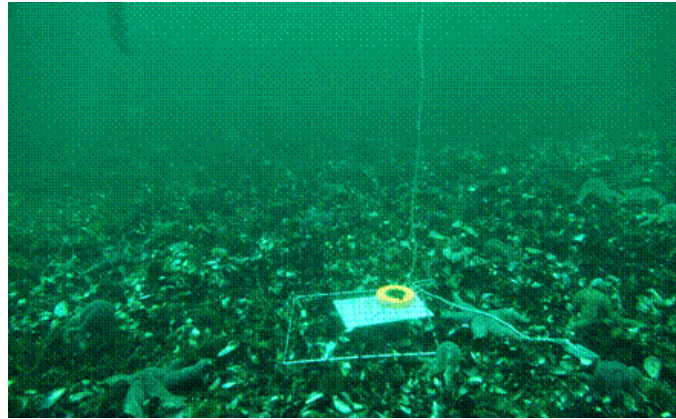


Figura 1: Banco emergente asociado a cultivos de mitílidos (Cárcamoet *al.* 2022).

La formación de bancos emergentes facilitados por la acuicultura de mitílidos puede tener importantes implicancias para la restauración ecológica a través 1) facilitación de áreas de reproducción y reclutamiento de invertebrados bentónicos de importancia para la pesquería bentónica, 2) aumento de la biodiversidad de la comunidad bentónica local, 3) la presencia de detritívoros (e.g., *Grimothea gregaria*), organismos omnívoros (e.g., erizos y jaibas) y filtradores (bivalvos) puede mejorar el procesos de reciclaje de materia orgánica y la calidad del agua y 4) propiciar espacios de asentamiento de especies que generaran larvas con potencial de efectos de “derrame” (“Spillover effect” en la literatura internacional). De esta manera la acuicultura de choritos parece facilitar la producción de servicios ecosistémicos de manera similar a la que produce un banco natural (Arribas et al., 2014; Buschbaum et al., 2009; Gutiérrez et al., 2003; Wilcox et al., 2017).

Por otro lado, el cultivo de algas marinas se considera como la forma de acuicultura menos dañina para el medio ambiente (Folke et al., 1998; Roberts y Upham, 2012), con una serie de servicios ecosistémicos ofrecidos por las algas marinas (Hasselström et al., 2018). Se sabe que son creadores de hábitat y proporcionan zonas de refugio, alimentación y cría para una gran variedad de fauna asociada (Christie et al., 2009). Además, la acuicultura de algas puede mitigar la eutrofización mediante la absorción de nutrientes tras la cosecha (Seghetta et al., 2016).

Un cultivo de algas marinas, cualquiera que sea, consume CO₂ en grandes cantidades (que bien podrían vender sus bonos de carbono), y generan oxígeno, ambos gases consumidos y excretados por el proceso fotosintético que, en pocas palabras, reducen los niveles de eutrofización del medio marino. Resumiendo, la producción masiva de algas marinas solo contribuye a limpiar los ambientes marinos (FIPA, 2013). Asimismo, el cultivo de algas no produce daño ambiental por acumulación de materia orgánica (FIP 2005, Buschman *et al.*, 2013) y que al contrario promueve la Biorremediación de sistemas acuáticos, extrayendo el nitrógeno y contribuyendo al secuestro de CO₂ de la columna de agua, además de oxigenarla por efecto de la fotosíntesis. En este sentido, su cultivo representa una buena opción para el mejoramiento del ambiente costero (FIP, 2017).

Además, uno de los aspectos relevante de la acuicultura APE de cultivos extensivos (sin aporte de alimento antrópico), es que debido a ella se disminuye la presión sobre bancos naturales

y praderas de algas ya que es más eficiente y rentables (estabilidad de producción), con el consecuente beneficio ambiental.

Por otro lado, tanto moluscos, como algas y peces pueden beneficiarse mediante la acuicultura multitrófica integrada (IMTA), en el cual existe un cultivo integrado de especies alimentadas con alimento exógeno (peces), especies extractores de nutrientes orgánicos, tales como las macroalgas y especies extractoras de nutrientes orgánicos particulados como los suspensívoros y depositívoros. Los ensayos experimentales han demostrado exitosamente que la estrategia de Cultivos Multi-Tróficos Integrados es otra alternativa para desarrollar una acuicultura más sustentable en el país (FIP, 2017).

Algunos hallazgos indican que el cultivo de choritos asociado al cultivo de salmones muestra un crecimiento mejorado debido a la disponibilidad adicional de alimento, además el chorito puede suministrar nitrógeno disponible para la mantención de altas tasas de crecimiento de algas y actuar como biorremediador cuando son cultivados en las cercanías de jaulas de peces alimentados con pellet (FIP, 2017).

Bajo estos sistemas, las algas son eficientes para bioremediar ambientes eutrofizados producidos por un monocultivo como el cultivo de peces. Las algas son organismos con una alta capacidad de biofiltración que reducen el impacto generado por otros cultivos tróficos de orden superior en el ecosistema, contribuyendo a la estabilidad de estos. Las macroalgas, además, son altamente eficientes como biofiltros, ya que tienen alta productividad y pueden ser cultivadas con métodos y costos asequibles y rentables para la industria (FIP, 2017).

Es del caso señalar que los centros de cultivo en porción de agua y fondo durante su vida operativa deben realizar un seguimiento de las condiciones ambientales en el período de máxima biomasa de operación, incorporando, el monitoreo de aquellas variables ambientales definidas para la categoría de cada centro de cultivo, de acuerdo a las especificaciones de la Resolución acompañante del Reglamento Ambiental para la Acuicultura, Resol (SSP) N° 3612 de 2009. Como ya se mencionó anteriormente, los resultados encontrados a la fecha demuestran que en general los cultivos de filtradores como moluscos o algas no presenta impacto ambiental. Esto queda de manifiesto en los resultados de los Informes Ambientales (INFA) que acreditan que el área de sedimentación o la columna de agua se encuentran en niveles compatibles con la capacidad del cuerpo de agua (condición aeróbica).

A mayor abundamiento, resulta importante señalar que, conforme se encuentra establecido en el art 87 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, “Las condiciones aeróbicas de las concesiones de acuicultura se verificarán mediante la elaboración de informes ambientales periódicos (INFA) sobre la condición aeróbica de los centros de cultivo”; por su parte, la determinación de la existencia de condiciones aeróbicas en los centros de cultivos se realiza contrastando mediciones en terreno, realizadas en el área de mayor impacto por sedimentación de cada centro, y cuyos resultados son comparados contra los límites de aceptabilidad, establecidos en la resolución Subpesca N° 3612 de 2009. Estos límites solo consideran la existencia de condiciones aeróbicas de los fondos, cuando la concentración de materia orgánica es $<$ al 8% o el potencial redox es $\geq$ a 75mV o el oxígeno disuelto es $\geq$ a 3 mg/l, por lo tanto se debe destacar que, en estos escenarios, a pesar de que el resultado de cuenta de una anaerobia siempre hay condiciones óxicas en los fondos, ya que el fin de la norma sectorial es prevenir la aparición de anoxias y asegurar ambientes adecuados para la vida. Dar cumplimiento a estos límites busca que los centros operen en niveles compatibles con las capacidades de carga de los cuerpos de agua lacustres, fluviales y marítimos, que asegure la vida acuática y la prevención del surgimiento de condiciones anaeróbicas en las áreas de impacto de la acuicultura.

Cabe señalar que, con el propósito de dar mayores garantías al proceso de monitoreo ambiental de los centros de cultivo, la ley General de Pesca y Acuicultura, estableció que el desarrollo de las INFA's debe ser desarrollado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, pudiendo para ello encargar a laboratorios acreditados ante el INN e inscritos en un registro, el desarrollo de esta tarea. Por otra parte la fiscalización de los resultados de cada INFA's, así como la aplicación de medidas técnicas ante resultados anaeróbicos corresponden al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Si bien en estos informes de seguimiento INFA no se compara con el tiempo 0 “antes de la operación”, sin perjuicio de que se haya operado en el lugar, no se puede producir en concesiones en que los parámetros dan cuenta de anaerobia, en este sentido nos hacemos cargo de los complejos y difíciles procesos oceanográficos de lugares que en los informes oceanográficos y las mediciones de impacto de la acuicultura de los proyectos de investigación permanente

evidenciamos inestabilidad de resultados sin que de por medio haya habido cambios en los patrones productivos. Es de señalar que, los concesionarios deberán hacerse cargo de evitar y reducir el depósito de materia orgánica en los fondos a través de planes de recuperación e investigación que exige la LGPA.

El impacto más relevante asociado al cultivo de mitílidos, y en general a el cultivo de especies filtradoras, es decir que captan su alimento directamente desde el medio ambiente, se encuentra asociado a la generación de heces y pseudoheces (materia orgánica), las que, conforme a los patrones ambientales, solo el 27% de ellos son depositadas en los fondos de las concesiones lo que contribuye al enriquecimiento orgánico. Conforme a la literatura disponible, cuando esta acumulación supera ciertas concentraciones, se producen cambios en las características físico-químicas de los sedimentos receptores, los cuales en sus condiciones más extremas puede llevar a la generación de condiciones de anoxia (ausencia de oxígeno) lo que tiene efectos directos en las comunidades biológicas que habitan en los mismos, situación que, considerando los resultados de los informes ambientales y la producción del sector, no ha sido verificada aún.

Por lo anterior entendemos que los centros de cultivos generan impactos significativos sobre el medio, cuando se alcanza altos valores acumulación de materia orgánica en los fondos.

Con el propósito de dar mayores antecedentes respecto de cuando existirían impactos significativos, podemos señalar que en el marco del sistema de evaluación de impacto ambiental, se encuentra disponible, dentro de los proyectos de cultivo de mitílidos evaluados, información sobre el dimensionamiento de esta depositación de materia orgánica en los fondos, desde la que, a modo referencia y con el propósito de explicitar de mejor manera la situación para un centro de cultivo entorno a las 1.000 ton de producción (Modificación Proyecto Técnico, Centro de mitílidos 102134, PERT 221103019, ubicado en Lincay, Canal Yal - Comuna de Puqueldón), podemos rescatar:

Cálculo de producción de fecas y Pseudofecas en mitilicultura:

“Las bio deposiciones de los mitílidos poseen una alta eficiencia de asimilación, cercana al 98%, diversos autores como Bayne et. al., 1978, Conover, 1966, Griffiths, 1980, Navarro y Winter, 1982, Riisgard & Randlov, 1981, Thompson & Bayne, 1974, entre otros han estudiado sobre el tema y han definido la eficiencia de asimilación como la cantidad de material orgánico asimilado, expresado como un porcentaje de la cantidad de material orgánico ingerido, sin embargo, la eficiencia de asimilación depende sobre todo de la calidad y cantidad de alimento y del tamaño del individuo (Winter et al., 1984). Se puede determinar la cantidad de pseudofecas, conociendo la tasa de filtración y la concentración de partículas en el agua (concentración de alimento), la cantidad de alimento retenido por las branquias y palpos labiales y lo consumido por el molusco. La producción de fecas es variable y depende de varios factores, de los cuales la disponibilidad de alimento en la columna de agua es un elemento vital o de primer orden; otro factor es el tamaño de los organismos ya que su metabolismo varía a medida que crece y adquiere la primera madurez sexual donde requiere gran cantidad de energía; otro factor importante es la temperatura del medio, que finalmente es la que regula la actividad motora o funcional de este tipo de moluscos bivalvos. Temas como la ingestión, asimilación, respiración y biodeposición han sido estudiados ampliamente. Navarro, 1983, señala que las biodeposiciones aportadas al medio marino por diferentes moluscos filtradores pueden ser utilizadas nuevamente por ellos mismos o por otros organismos del nivel trófico detritívoro. Navarro, señala, además, que la gran variabilidad de la oferta alimentaria, tanto en cantidad y calidad, es fundamental para determinar la cantidad de los biodepósitos. Una estimación de este autor determinó que la composición de las fecas es de alrededor del 75% como fracción inorgánica y del 25% como materia orgánica. La tasa de biodeposición diaria es de alrededor del 0,02194% del peso de un Chorito de 5 cm., y corresponderá aproximadamente al 27% de la cantidad de alimento digerido y disponible en el medio. Aplicando esta fórmula se tiene: $RB = 2,194 \times 10^{-4} \times W$, Donde: RB=tasa de biodepósitos y; W=peso o biomasa de mejillones; Para este caso: $W = 990$ tons de mejillones > $RB = 217.2$ kg de fecas/día. De la cantidad total de fecas producidas (217.2 kg-fecas/día), se estima que un 17% corresponde a cenizas y humedad, quedando entonces en 180.28 kg-fecas/día. Por otra parte, si se considera lo expuesto por Silva y Rojas, 2003, donde señalan que aproximadamente un 26% se podría remineralizar la cantidad se reduce a 160.73 kgfecas /día, 29.3 tons-fecas /año, y que representa un 2,96% respecto a la producción máxima proyectada de 990 tons/año.”

Tomando la información señalada y solo a modo de referencia, considerando concesiones de una superficie de 6 hectáreas, equivale a entregar al medio ambiente 0,48 kg/m² año, situación que no ha alterado los resultados en los informes ambientales.

Por otra parte cabe destacar que de acuerdo al Informe Ambiental – Bienal 2017-2018, de un total de 640 INFAS elaboradas de las cuales 142 corresponden a moluscos, macroalgas y cultivos mixtos (sin considerar aquellos que tienen peces) (tabla N° 1)

Tabla N° 1: INFAS por año y grupo de especies

Grupo especies	2017	2018	Total
MOLUSCOS		137	137
MACROALGAS	2		2
MIXTO MOLUSCOS MACROALGAS		3	3
Total			142

Fuente: Informe Ambiental – Bienal 2017-2018. SUBPESCA.

En relación a la condición ambiental de las INFAS de centros de cultivo de moluscos, macroalgas y mixtos [FH3] [CA4], para el período analizado, se evidencia que un 96,4% presenta condiciones de aerobiosis, es decir, se encuentran operando en niveles compatibles con la capacidad de carga de los cuerpos de agua donde se encuentran emplazados los mismos (tabla N° 2).

Tabla N° 2: Clasificación ambiental de INFAS por grupo de especies para los años 2017-2018.

Calificación	Coquimbo	Los Ríos	Los Lagos	Aysén	Magallanes	Total
Aeróbica	1		136			137
MACROALGAS			2			2
MIXTO MOLUSCOS MACROALGAS			3			3
MOLUSCOS	1		131			132
Anaeróbica			5			5
MOLUSCOS			5			5
Total	1		141			142

Fuente: Informe Ambiental – Bienal de la Acuicultura 2017-2018. SUBPESCA.

Por otra parte, como información adicional, podemos señalar de las INFA's presentadas entre 2019 a junio de 2024 (47), un 96% de ellas han sido categorizadas como en condiciones aeróbicas, y en todos estos casos, cuando se verificó el % de materia orgánica en los fondos, este fue inferior al 8%.

Como dato de referencia global, sobre la concentración de materia orgánica en los fondos de los centros de cultivo, durante los procesos productivos, en el informe bienal 2021-2022 (<https://www.subpesca.cl/portal/618/w3-article-120345.html>), documento en el que se analiza con mayor profundidad el comportamiento ambiental de los centros de cultivo, se especifica de manera genérica “como referente en el que se incluyen a los mitílidos”:

“Los valores de Materia Orgánica mostraron valores promedios menores o iguales a 6,10% en todas las regiones analizadas (Gráfico 14). La región de Los Ríos presentó valores bajos de materia orgánica, registrándose un 2,05% ($\sigma=1,51$) para el año 2021 y un 2,80% ($\sigma=1,39$) para el 2022. Por su parte, la región de Los Lagos presentó valores similares alcanzando porcentajes de

2,94% ($\sigma=2,29$) y 2,77% ($\sigma=1,76$) para los años 2021 y 2022, respectivamente. En cuanto a las concentraciones de materia orgánica para la región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, los valores durante el periodo de análisis se mantuvieron dentro de los rangos de aceptabilidad, con un valor de 3,69% ($\sigma=2,46$) para el año 2021 y de 3,99% ($\sigma=2,90$) para el año 2022.”.

Finalmente se debe señalar que conforme a las especificaciones del DS N° 45 de 2021, en el caso de las personas naturales, el límite para considerar a un acuicultor como APE son 10 hectáreas y 500 ton, no obstante existe otro grupo, el de las organizaciones de pescadores artesanales, cuyos límites son 50 hectáreas y 2.000 ton, es por esta razón que buscando un punto intermedio que pudiese beneficiar a ambos titulares, se propuso un límite de 1.000 ton dado que el reglamento no hace distinciones sobre los titulares, además como se puede observar de la información recopilada los impactos no logran ser significativos y se encuentran controlados por la normativa sectorial.

Con el propósito de entregar mayores antecedentes, a continuación se presenta, de manera comparativa, un análisis individual de algunos centros de cultivos de moluscos filtradores con producciones superiores a 1.000 toneladas, entre los resultados de los seguimientos ambientales que sobre estos han sido realizados (INFAs), en comparación con las condiciones ambientales originales (CPS), cuando esta última información está disponible.

El centro código 102393 se encuentra emplazado en el sector de La Planchada en la comuna de Curaco de Vélez. A este centro de cultivo le fue aprobado el proyecto técnico el año 1999, no posee resolución de Calificación Ambiental, por lo tanto, se utilizó como referencia la primera Caracterización Preliminar de Sitio (CPS) realizada el 2009.

En la Figura N° 2 se observa que las variables muestreadas en el sedimento (materia orgánica total, pH y potencial redox) y en la columna de agua (oxígeno disuelto) no han tenido grandes variaciones en el tiempo, cumpliendo para todos los casos con los límites de aceptabilidad indicados en la Res. Ex. N° 3612/2009 de esta Subsecretaría. Además, la granulometría del sedimento muestra que en el lugar de emplazamiento del centro había una predominancia de fango, sin embargo, en el último muestreo indica un mayor porcentaje de arenas finas y medias (Figura N° 3).

Figura N° 2: Variables ambientales muestreadas en CPS e INFAs realizadas en el centro código 102393. (caja azul valores min y max, línea roja promedio).

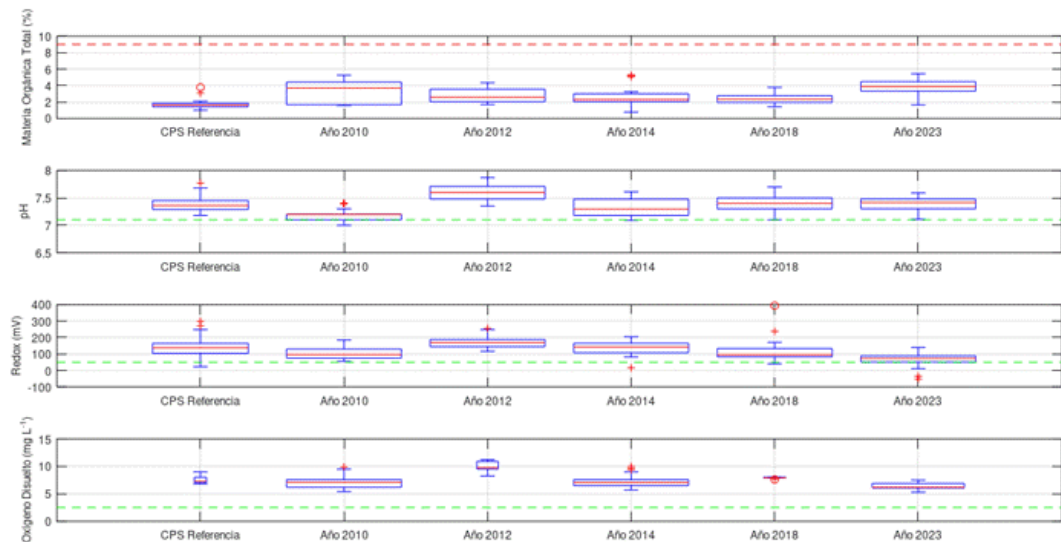
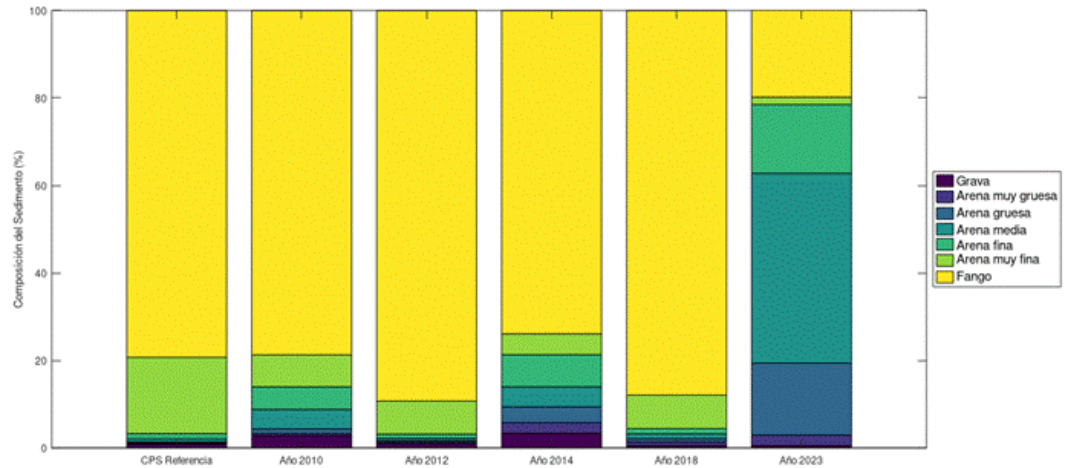


Figura N° 3: Composición granulométrica del sedimento muestreado en CPS e INFAs realizadas en el centro código 102393.



El centro código 103316 se encuentra emplazado en el sector de Punta Matao en la comuna de Quinchao. A este centro de cultivo le fue aprobado el proyecto técnico el año 2003 en consideración la Resolución de Calificación Ambiental N° 1172/2002, sin embargo, al ser muy antigua se utilizó como referencia la primera Caracterización Preliminar de Sitio (CPS) realizada el 2009.

En la Figura N° 4 se observa que las variables muestreadas en el sedimento (materia orgánica total, pH y potencial redox) y en la columna de agua (oxígeno disuelto) no han tenido grandes variaciones en el tiempo, cumpliendo con los límites de aceptabilidad indicados en la Res. Ex. N° 3612/2009 de esta Subsecretaría. Además, la granulometría del sedimento muestra que en el lugar de emplazamiento del centro había una predominancia de fango, sin embargo, en el último muestreo indica un mayor porcentaje de arenas finas y medias (Figura N° 5).

Figura N° 4: Variables ambientales muestreadas en CPS e INFAS realizadas en el centro código 103316. (caja azul valores min y max, línea roja promedio).

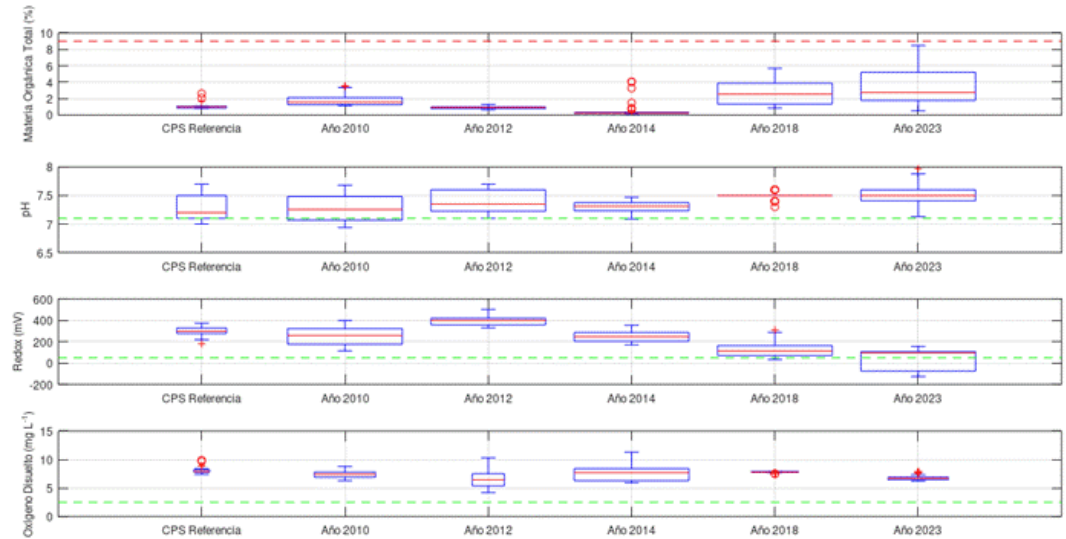
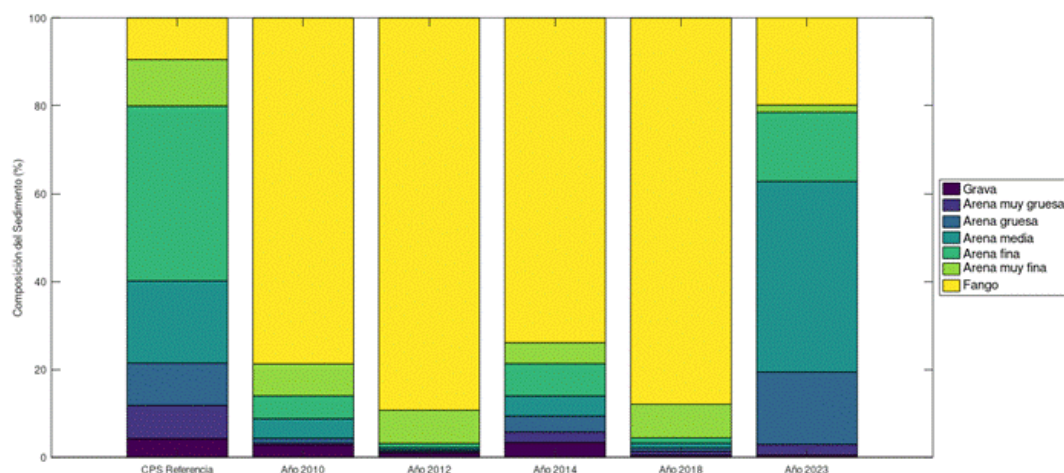


Figura N° 5: Composición granulométrica del sedimento muestreado en CPS e INFAS realizadas en el centro código 103316.



Por su parte, el centro código 103537 se encuentra emplazado en el sector de Canal Caucahué en la comuna de Quemchi. A este centro de cultivo le fue aprobado el proyecto técnico el año 2005 sustentado en la Resolución de Calificación Ambiental N° 424/2004, sin embargo, al ser muy antigua no se dispone de información ambiental de la CPS para utilizar como referencia.

En la Figura N° 6 se observa que las variables muestreadas en el sedimento (materia orgánica total, pH y potencial redox) y en la columna de agua (oxígeno disuelto) no han tenido grandes variaciones en el tiempo, cumpliendo con los límites de aceptabilidad indicados en la Res. Ex. N° 3612/2009 de esta Subsecretaría. Además, la granulometría del sedimento muestra que en el lugar de emplazamiento del centro existe una predominancia de arenas finas y medias a través del tiempo (Figura N° 7).

Figura N° 6: Variables ambientales muestreadas en CPS e INFAS realizadas en el centro código 103537. (caja azul valores min y max, línea roja promedio).

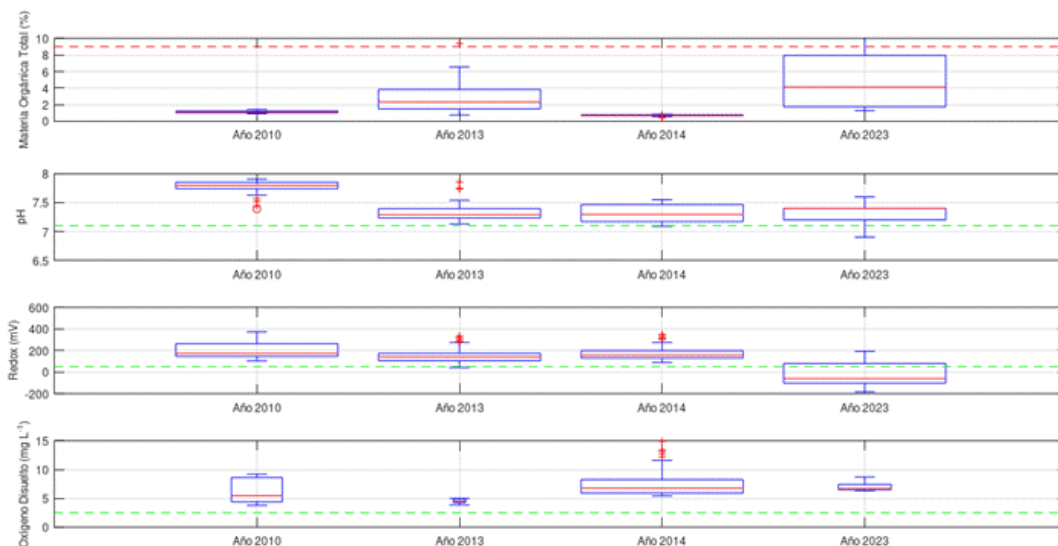
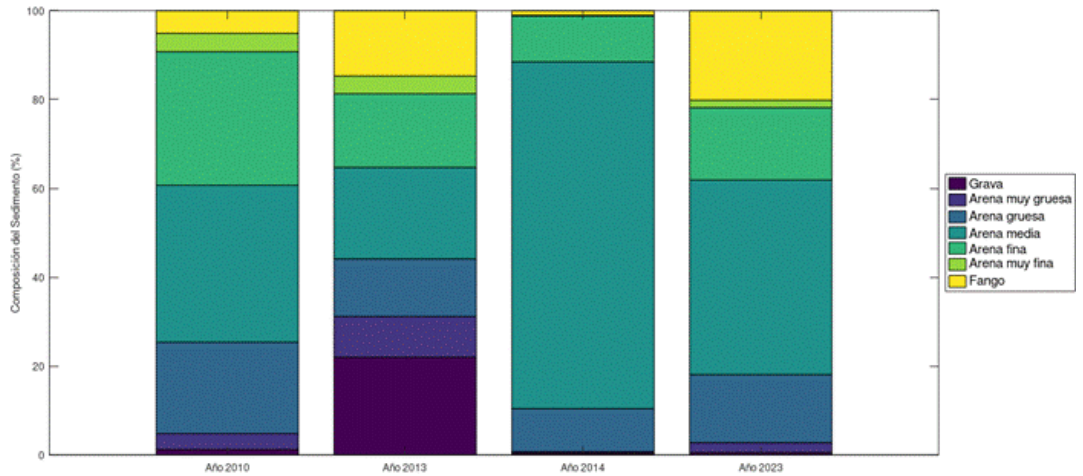


Figura N° 7: Composición granulométrica del sedimento muestreado en CPS e INFAS realizadas en el centro código 103316.



El centro código 103883 se encuentra emplazado en la comuna de Dalcahue. A este centro de cultivo le fue aprobado el proyecto técnico el año 2006 sustentado la resolución de Calificación Ambiental N° 364/2005 en la que se contiene información de la CPS original.

En la Figura N° 8 se observa que las variables muestreadas en el sedimento (materia orgánica total, pH y potencial redox) y en la columna de agua (oxígeno disuelto) no han tenido grandes variaciones en el tiempo, cumpliendo con los límites de aceptabilidad indicados en la Res. Ex. N° 3612/2009 de esta Subsecretaría. Además, la granulometría del sedimento muestra que en el lugar de emplazamiento del centro existe una predominancia de arenas finas y medias a través del tiempo (Figura N° 9).

Figura N° 8: Variables ambientales muestreadas en CPS e INFAS realizadas en el centro código 103883. (caja azul valores min y max, línea roja promedio).

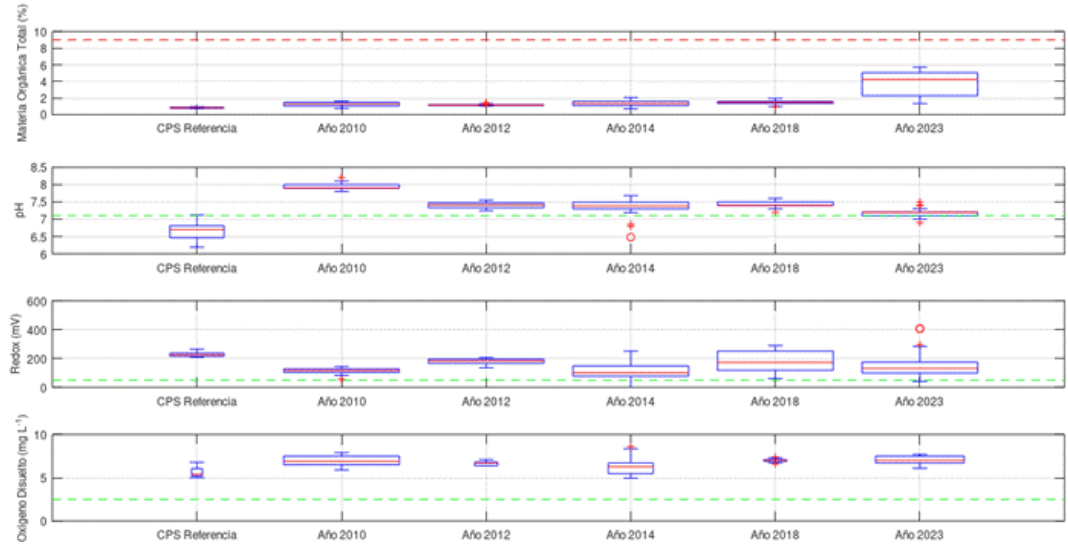
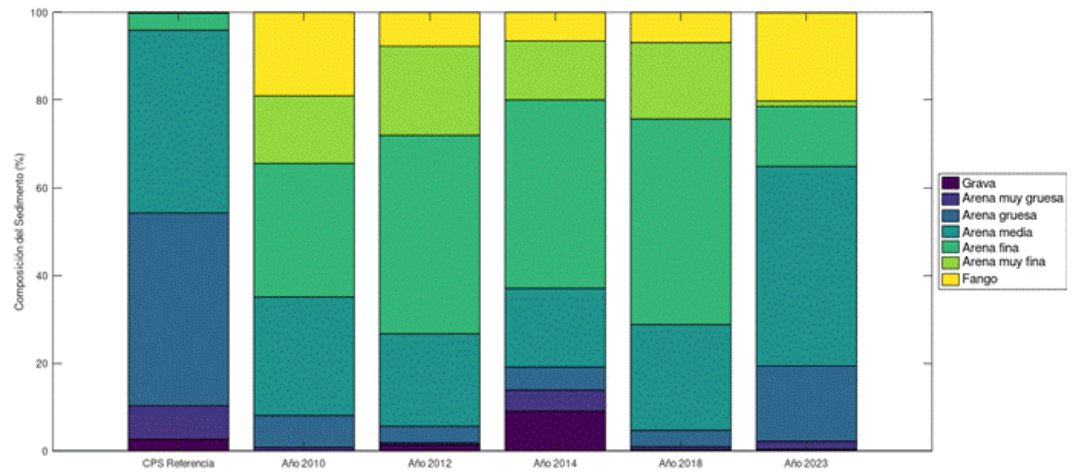


Figura N° 9: Composición granulométrica del sedimento muestreado en CPS e INFAS realizadas en el centro código 103883.



En base a lo anteriormente señalado, considerando que el cultivo de algas y especies filtradoras genera muy bajos procesos de sedimentación de partículas de materia orgánica que favorezcan condiciones anaeróbicas en el sustrato en los que se emplazan estos centros de cultivo, se propone readecuar los límites de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental según se indica.

1.- PROPUESTA DE MODIFICACIÓN LETRA N) DEL REGLAMENTO

Conforme a lo anteriormente señalado, esta Subsecretaría de Pesca y Acuicultura propone modificar los umbrales de ingreso al Sistema de Evaluación Ambiental:

A.- PROPUESTA PARA MACROALGAS (n1)

Redacción actual:

n.1: Una producción anual igual o mayor a quinientas toneladas (500 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m²) tratándose de macroalgas;

Se propone Aumentar el umbral de ingreso al SEIA a una producción ≥ 1.000 t para macroalgas, sin modificar el umbral de superficie.

Propuesta de modificación:

n.1: Una producción anual igual o mayor a mil toneladas (1.000 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m²) tratándose de macroalgas;

Datos Históricos respecto de centros vigentes sometidos al SEIA

Macroalgas

Existen 13 centros de cultivo de macroalgas sometidos al SEIA con producciones $\geq$ a 500 Ton.

De los 13 centros, 7 centros de cultivo de macroalgas han sometidos al SEIA con producciones $\geq$ a 501 y $\leq$ 999 Ton.

De los 7 señalados, existe 1 centro de cultivo de macroalgas sometidos al SEIA con producciones $\geq$ a 501 y $\leq$ 999 Ton y superficie $<$ a 10 Hás.

Conforme a ello, dado que no se solicita modificar la superficie de sometimiento, si el valor de sometimiento hubiese $\geq$ 1.000 Ton, 1 centro sería el que potencialmente no se hubiesen sometido.

Sin embargo, los altos costos involucrados en el sometimiento al Sistema de Impacto Ambiental, posiblemente ha determinado que no existan más iniciativas ingresadas al sistema, constituyéndose esto en una barrera de entrada para el desarrollo de esta actividad, que a pesar de tener un importante desempeño ambiental y reconocidos servicios ecosistémicos no logra ser económicamente viable para enfrentar estos requisitos de ingreso.

Esta barrera de entrada determina, entre otros, que Chile no pueda avanzar significativamente en la implementación de cultivos de macroalgas, tan deseables para el desarrollo sustentable de la actividad y para el crecimiento económico del sector. Además, es de público conocimiento el interés nacional e internacional en el desarrollo de proyectos de almacenamiento y secuestro de carbono, más conocido como Carbono Azul, siendo el SEIA una barrera de entrada injustificada para su desarrollo en Chile.

B. PROPUESTA PARA MOLUSCOS FILTRADORES (n2)

Redacción actual:

n.2: Una producción anual igual o mayor a trescientas toneladas (300 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a sesenta mil metros cuadrados (60.000 m²), tratándose de moluscos filtradores; o una producción anual igual o superior a cuarenta toneladas (40 t) tratándose de otras especies filtradoras, a través de un sistema de producción extensivo;

Se propone aumentar el umbral de ingreso a una producción $\geq$ 1.000 toneladas, considerando estos límites como criterio único de entrada para moluscos filtradores, así como para otras especies filtradoras (ej: piures y picorocos) sin modificar el umbral referido a la superficie.

Hoy en día el desarrollo de cultivos de filtradores distintos de moluscos es muy incipiente entre otros aspectos dado el alto costo referido a la evaluación ambiental en el SEIA, lo que en otros aspectos a frenado la diversificación de las actividades acuícolas.

Propuesta de modificación:

n.2: Una producción anual igual o mayor a mil toneladas (1.000 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a sesenta mil metros cuadrados (60.000 m²), tratándose de moluscos filtradores, así como para otras especies filtradoras, a través de un sistema de producción extensivo;

Datos Históricos respecto de centros vigentes sometidos al SEIA

Moluscos Filtradores

Existen 549 centros de cultivo de moluscos filtradores sometidos al SEIA con producciones $\geq$ a 300 Ton.

De los 549, existen 294 centros de cultivo de moluscos filtradores sometidos al SEIA con producciones $\geq$ a 300 y $\leq$ 999 Ton.

De los 294, existen 84 centros de cultivo de moluscos filtradores sometidos al SEIA con producciones $\geq$ a 300 y $\leq$ 999 Ton y superficie $<$ a 6 Hás.

Dado que no se solicita modificar la superficie de sometimiento, si el valor de sometimiento hubiese $\geq$ 1.000 Ton, 84 sol los potenciales centros que no se hubiesen sometido.

Detalle de los 84 centros señalados precedentemente:

31 centros entre 300 y 500 Ton.

17 centros entre 501 y 700 Ton.

36 centros entre 701 y 999 Ton.

Cabe tener presente que el desempeño ambiental de los centros de cultivo de moluscos filtradores ha sido muy destacado, por cuanto solo el 4% de ellos han registrado condiciones anaeróbicas en su operación (5 de 137 centros evaluados). No obstante lo poco significativo del impacto de estos centros, cabe señalar que la normativa sectorial dispone de restricciones a estos centros respecto a su operación, mientras en el caso que las condiciones ambientales de seguimiento muestren condiciones de anaerobia del fondo.

Bibliografía

- FIP N° 2005-15 "Evaluación Ambiental y Sanitaria de la Acuicultura a Pequeña Escala".
- FIPA N° 2017-16 "Adecuación de la normativa ambiental y sanitaria a proyectos de acuicultura de pequeña escala (APE)".
- FIPA N° 2014- 45 "Determinación de los impactos asociados a los cultivos de macroalgas y moluscos filtradores y su interacción con cultivos de salmones".
- Gonzalez-Henriquez, N; M. Rey-Mendez; Y. Perez; A. Bilbao; N. Pavón; G. Louzara; R. Dominguez; 2015. Cultivos multitrofos: complementos a la explotación de otras especies de fuerte presencia en el mercado (Foro Iberoam. Rec. Mar. Acui. VII (2015): 167-178). Subsecretaría de Pesca y Acuicultura 2019 "Informe Ambiental – Bienal período 2017-2018".
- Barrett, L. T., Theuerkauf, S. J., Rose, J. M., Alleway, H. K., Bricker, S. B., Parker, M., Petrolia, D. R., & Jones, R. C. (2022b). Sustainable growth of non-fed aquaculture can generate valuable ecosystem benefits. *Ecosystem Services*, 53, 101396. From: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101396>
-
- Buschbaum, C., Dittmann, S., Hong, J.-S., Hwang, I.-S., Strasser, M., Thiel, M., Valdivia, N., Yoon, S.-P., & Reise, K. (2009). Mytilid mussels: Global habitat engineers in coastal sediments. *Helgoland Marine Research*, 63, 47–58.
- From: <https://doi.org/10.1007/s10152-008-0139-2>
-
- Buschmann, A., Robert, S. Hernandez-Gonzalez, M., Pereda, Sandra., Paredes, J. & M. Maldonado. 2013. Un Análisis Crítico sobre el uso de macroalgas como base para una acuicultura sustentable. *Rev. Chil. Hist. Nat.* In Press.
- From: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X2013000300003
-
- Byron, C. J., Koch, S., Callier, M. D., Kluger, L., Angel, D. L., Vanaverbeke, J., & Filgueira, R. (2024). Indicators for ecological carrying capacity of bivalve and seaweed aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 16(4), 2010–2022. <https://doi.org/10.1111/RAQ.12945>
-
- Cárcamo, F., Henriquez, L., Galleguillos, F., Saavedra, S., Torres, D., Cook, S., Leal, P., & Alanis, Y. (2022). Informe Final. Programa Integral de Desarrollo de Acuicultura para Pescadores Artesanales y Acuicultores de Pequeña Escala. Convenio de Desempeño 2021. IFOP -SUBECON.
-
- Christie, H., Norderhaug, K.M., Fredriksen, S., 2009. Macrophytes as habitat for fauna. *Mar.*

Ecol. Prog. Ser. 396, 221–233.

- From: <https://www.int-res.com/abstracts/meps/v396/p221-233/>
-
- FIP 2005-15. TERRAM Estudios Territoriales. 2007. Evaluación ambiental y sanitaria de la acuicultura de pequeña escala.
- From: https://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-89097_informe_final.pdf
-
- FIP 2014-45. Universidad Arturo Prat. Determinación de los impactos asociados a los cultivos de macroalgas y moluscos filtradores y su interacción con cultivos salmónidos. From: https://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-96824_archivo_01.pdf
-
- Folke, C., Kautsky, N., Berg, H., Jansson, A., Troell, M., 1998. The ecological footprint concept for sustainable seafood production: a review. Ecol. Appl. 8, 63–71. From: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/1051-0761%281998%298%5BS63%3ATEFCFS%5D2.0.CO%3B2>
-
- Gentry, R. R., Alleway, H. K., Bishop, M. J., Gillies, C. L., Waters, T., & Jones, R. (2020). Exploring the potential for marine aquaculture to contribute to ecosystem services. Reviews in Aquaculture, 12(2), 499–512. From: <https://doi.org/10.1111/raq.12328>
-
- Gonzalez-Poblete, E., Hurtado F., C. F., Rojo S., C., & Norambuena C., R. (2018). Blue mussel aquaculture in Chile: Small or large scale industry? Aquaculture, 493, 113–122. From: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.04.026>
-
- Gutiérrez, J., Jones, C., Strayer, D., & Iribarne, O. (2003). Mollusks as ecosystem engineers: The role of shell production in aquatic habitats. Oikos, 101, 79–90. From: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2003.12322.x>
-
- Hasselstrom, L., Visch, W., Grondahl, F., Nylund, G.M., Pavia, H., 2018. The impact of seaweed cultivation on ecosystem services-a case study from the west coast of Sweden. Mar. Pollut. Bull. 133, 53–64.
- From: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X18303126>
-
- Hickey, J.P. (2009) Carbon sequestration potential of shellfish. Available From: <https://thefishsite.com/articles/carbon-sequestration-potential-of-shellfish>.
-
- Hilborn, R., Banobi, J., Hall, S.J., Pucylowski, T. & Walsworth, T.E. (2018) The environmental cost of animal source foods. Frontiers in Ecology and the Environment, 16, 329–335. Available from: <https://doi.org/10.1002/fee.1822>
- Roberts, T., Upham, P., 2012. Prospects for the use of macro-algae for fuel in Ireland and the UK: an overview of marine management issues. Mar. Policy 36, 1047–1053. From: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308597X12000449>
-
- Krause, G., Le Vay, L., Buck, B. H., Costa-Pierce, B. A., Dewhurst, T., Heasman, K. G., Nevejan, N., Nielsen, P., Nielsen, K. N., Park, K., Schupp, M. F., Thomas, J. B., Troell, M., Webb, J., Wrangle, A. L., Ziegler, F., & Strand, Å. (2022). Prospects of Low Trophic Marine Aquaculture Contributing to Food Security in a Net Zero-Carbon World. Frontiers in Sustainable Food Systems, 6. From: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.875509>
-
- Seghetta, M., Topping, D., Bruhn, A., Thomsen, M., 2016. Bioextraction potential of seaweed in Denmark—an instrument for circular nutrient management. Sci. Total Environ. 563, 513–529.
- From: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004896971630691X>
- Wilcox, M., Kelly, S., & Jeffs, A. (2017). Ecological restoration of mussel beds onto soft-sediment using transplanted adults. Restoration Ecology, 1–10. From: <https://doi.org/10.1111/rec.12607>
-
- Nómina de normas ambientales que aplica a la acuicultura dictadas después del 2012.
- Con el propósito de propender al desarrollo de una acuicultura sustentable y de mayor protección del medio ambiente en el que las actividades se desarrollan, la siguiente es una lista de disposiciones regulatorias de protección o modificaciones a las mismas, dictadas con posterioridad al 1012 (decretos o resoluciones):
- D.S. N° 64-2020 Aprueba Reglamento que Establece Condiciones Sobre Tratamiento y Disposición Final de Desechos Provenientes de Actividades de Acuicultura. (Publicado en Página Web 16-03-2021) (F.D.O. 16-03-2021).

- D.S. N° 1-2020 Aprueba Reglamento de Control en Línea de Parámetros Ambientales de las Agrupaciones de Concesiones de Acuicultura (Publicad en Página 05-01-2021) (F.D.O. 05-01-2021).
- D.S. N° 58-2020 Modifica D.S. N° 15-2011 Aprueba el Reglamento de Registro de Personas Acreditadas para Elaborar los Instrumentos de Evaluación Ambiental y Sanitaria y las Certificaciones Exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos. (F.D.O. 16-11-2020).
- D.S. N° 125-2019 Modifica D.S.N° 320-2001, Reglamento Ambiental para la Acuicultura. (F.D.O. 16-11-2020).
- D.S. N° 68-2019 Modifica D.S. N° 15-2011 Aprueba el Reglamento de Registro de Personas Acreditadas para Elaborar los Instrumentos de Evaluación Ambiental y Sanitaria y las Certificaciones Exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos. (Publicado en Página Web 06-08-2020) (F.D.O. 06-08-2020).
- D.S. N° 151-2017, Modifica Reglamento Ambiental para la Acuicultura. (Publicado en Página Web 13-07-2018) (F.D.O. 13-07-2018).
- D.S. N° 7-2016 Modifica D.S.N° 320-2001, Reglamento Ambiental para la Acuicultura. (F.D.O. 09-05-2016).
- D.S. N° 20-2015 Modifica Reglamento Ambiental para la Acuicultura. Deja sin Efecto el D.S. N° 159-2014. (F.D.O. 22-05-2015).
- Res. Ex. N° 989-2024 Modifica Res. Ex. N° 2214-2020 Establece el Formato del Acta de Levantamiento en Terreno Artículo 16 del D.S. N° 320-2001. (Publicado en Página Web 22-04-2024).
- Res. Ex. N° 1917-2023 Modifica Res. Ex. N° 3612 de 2009, de esta Subsecretaría que fijó las metodologías para elaborar la caracterización preliminar del sitio (CPS) y la información ambiental. (Publicado en Página Web 17-10-2023) (F.D.O. 31-10-2023).
- Res. Ex. N° 2716-2022 Modifica Res. Ex. N° 3454-2021 Establece para el Año 2022 las ACS que Deben dar Cumplimiento al Reglamento Fijado por D.S. N° 1 de 2020, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (Publicado en Página Web 28-12-2022).
- Res. Ex. N° 1141-2022 Autoriza los Mecanismos Físico, Destinados a Modifica las Condiciones de Oxígeno del Área de Sedimentación y Fija Los Requisitos y Condiciones para su Uso, en Conformidad al Artículo 8 Bis del D.S. N° 320 de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (Publicado en Página Web 02-06-2022) (F.D.O. 08-06-2022).
- Res. Ex. N° 3454-2021 Establece para el Año 2022 las ACS que Deben dar Cumplimiento al Reglamento Fijado por D.S. N° 1 de 2020, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (Publicado en Página Web 04-01-2022) (F.D.O. 08-01-2021)
- Res. Ex. N° 3408-2021 Resolución que establece las Características y Requisitos que se Deben Cumplir en la Instalación de las Estaciones de Monitoreo de Conformidad con el Artículo 9° del Reglamento de Control en Línea de Parámetros Ambientales de las ACS, fijado por D.S. N° 1 de 2020, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (Publicado en Página Web 29-12-2021) (F.D.O. 04-01-2022).
- Res. Ex. N° 3362-2021 Modifica Res. Ex. N° 1821-2020 Establece Metodología para el Levantamiento de Información, Procesamiento y Cálculos del Estudio de Ingeniería, y Especificaciones Técnicas de las Estructuras de Cultivo a la que se Refiere el Artículo 4° Letra E) del D.S. 320 de 2001. (Publicado en Página Web 28-12-2021) (F.D.O. 30-12-2021).
- Res. Ex. N° 2811-2021 Define el Tipo y Alcance de las Interacciones con Mamíferos Marinos Respecto de los Cuales se Deberá Aplicar Planes de Contingencia a los que se Refiere el Artículo 5° del D.S. N° 320 de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (Publicado en Página Web 20-10-2021) (F.D.O. 28-10-2021).
- Res. Ex. N° 1933-2021 Modifica Res. Ex. N° 3612 de 2009, de esta Subsecretaría que fijó las metodologías para elaborar la caracterización preliminar del sitio (CPS) y la información ambiental. (Publicado en Página Web 02-07-2021) (F.D.O. 07-07-2021).
- Res. Ex. N° 1511-2021 Establece Metodologías Para la Certificación de las Capacidades de los Sistemas o Equipos de Extracción, Desnaturalización y Almacenamiento de Mortalidad a la que se Refiere el D.S. N° 15 de 2011, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (Con Informe Técnico) (Publicado en Página Web 19-05.2021) (F.D.O. 28-05-2021).
- Res. Ex. N° 1510-2021 Establece Metodología de Muestreo de Sedimento, Para las Entidades de Muestreos a las que se Refiere el D.S. N° 15 de 2011, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (Con Informe Técnico) (Publicado en Página Web 19-05.2021) (F.D.O. 28-05-2021).
- Res. Ex. N° 1067-2021 Modifica Res. Ex. N° 3612 de 2009, de esta Subsecretaría que fijó las metodologías para elaborar la caracterización preliminar del sitio (CPS) y la información ambiental. (Publicado en Página Web 13-04-2021) (F.D.O. 16-04-2021).
- Res. Ex. N° 2214-2020 Reemplaza Res. Ex. N° 4611-2018 Establece el Formato del Acta de Levantamiento en Terreno Artículo 16 del D.S. N° 320-2001. (Publicado en Página Web 16-

10-2020) (F.D.O. 21-10-2020).

- Res. Ex. N° 905-2020 Modifica Res. Ex. N° 3612 de 2009, de esta Subsecretaría que fijó las metodologías para elaborar la caracterización preliminar del sitio (CPS) y la información ambiental. (Publicado en Página Web 01-04-2020) (F.D.O. 06-04-2020).
- Res. Ex. N° 3264-2019 Establece Metodología y Frecuencia para Monitorear Situaciones o Variables que Deben Considerar los Planes de Acción Ante Contingencias, a la que se Refiere el Artículo 5° Inciso 5° letra g) del D.S. N° 320 de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. (Publicado en Página Web 14-10-2019) (F.D.O. 21-10-2019).
- Res. Ex. N° 660-2018 Modifica Res. Ex. N° 3612 de 2009, de esta Subsecretaría que fijó las metodologías para elaborar la caracterización preliminar del sitio (CPS) y la información ambiental. (Publicado en Página Web 21-02-2018) (F.D.O. 27-02-2018).
- Res. Ex. N° 2867-2016 Modifica Res. Ex. N° 3612-2009 Fija las Metodologías para elaborar la Caracterización Preliminar del Sitio (CPS) y la Información Ambiental. (F.D.O. 29-09-2016).
- R EX N° 2656-2014 Modifica R EX N° 3612-2009 Fija las Metodologías para elaborar la Caracterización Preliminar del Sitio (CPS) y la Información Ambiental. (Publicada en Diario Oficial 25-10-2014).
- R EX N° 1508-2014 Modifica R EX N° 3612-2009 Fija las Metodologías para elaborar la Caracterización Preliminar del Sitio (CPS) y la Información Ambiental. (F.D.O. 12-06-2014).
- R EX N° 3591-2013 Modifica R EX N° 3612-2009, que Fija las Metodologías para Elaborar la Caracterización Preliminar de Sitio (CPS) y la Información Ambiental (INFA). La visión de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

SALUDA ATENTAMENTE A UD.



JULIO ANDRES SALAS GUTIERREZ
SUBSECRETARIO
SUBSECRETARIA DE PESCA Y ACUICULTURA

CSH/VMS/CAV

DISTRIBUCIÓN:

DIVISIÓN JURÍDICA

UNIDAD DE GESTIÓN Y POLÍTICAS

SUBSECRETARIA DE PESCA Y ACUICULTURA

FRANCISCA HENRIQUEZ ASESORA AMBIENTAL MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO



Documento firmado con Firma Electrónica Avanzada, el documento original disponible en:
<https://subpesca.ceropapel.cl/validar/?key=21350391&hash=bff78>