



RESOLUCIÓN QUE AUTORIZA LOS MECANISMOS FÍSICOS, DESTINADOS A MODIFICAR 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.

VALPARAISO, 31 MAY 2022

R. EX. N° 1141

VISTO: Lo informado por la División de Acuicultura de esta Subsecretaría, mediante el Informe Técnico (D.AC.) N° 1249, contenido en el Memorándum (D.AC.) N° 1159, ambos de fecha 15 de diciembre de 2021, complementado por el Informe Técnico N° 406, contenido en el Memorándum (D.AC.) N° 361, ambos de fecha 17 de mayo de 2022, lo dispuesto en el D.F.L. N° 5, de 1983; la Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892 y sus modificaciones, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el D.S. N° 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción; la ley N° 19.880; el D.S. N° 320 de 2001, y sus modificaciones, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; la Resolución N° 3612 de 2009, y sus modificaciones, de esta Subsecretaría.

#### CONSIDERANDO:

1° Que el artículo 74 de la Ley General de Pesca y Acuicultura establece que la mantención de la limpieza y el equilibrio ecológico de la zona concedida, cuya alteración tenga como causa la actividad acuícola será de responsabilidad del concesionario, de conformidad con los reglamentos que se dicten.

2° Que por su parte, el artículo 87 de la ley citada en el considerando anterior, establece la necesidad de 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, asegurando la vida acuática y la prevención del surgimiento de condiciones anaeróbicas en las áreas de impacto de la acuicultura.

3° Que al respecto el D.S. N° 320 de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, en el artículo 8° bis establece que el uso de mecanismos físicos, o la realización de cualquier proceso que modifique las condiciones de oxígeno del área de sedimentación, así como las actividades que resuspendan el sustrato, el arado, arrastre, aspirado o extracción del material sedimentado proveniente de centros de cultivo, sólo podrán ser llevado a cabo previa autorización por resolución fundada de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

4° Que mediante Informe Técnico (D.AC.) N° 1249 de 2021, complementado por el Informe Técnico (D.AC.) N° 406 de 2022, citados en Visto, la División de Acuicultura de esta Subsecretaría, elabora una propuesta de resolución para autorizar mecanismos físicos destinados a modificar las condiciones de oxígeno del área de sedimentación y fija los requisitos y condiciones para su uso, de conformidad con el artículo 8 bis anteriormente citado.

#### RESUELVO:

1.- Autorízase los mecanismos físicos, destinados a modificar las condiciones de oxígeno del área de sedimentación, que los titulares de concesiones de acuicultura pueden aplicar, y establézcanse los requisitos y condiciones que se deben cumplir en su ejecución, de conformidad con lo establecido en la parte considerativa de la presente resolución, y lo dispuesto en el artículo 8° bis del D.S. N° 320 de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

El objetivo final de los sistemas físicos que mediante la presente resolución se autorizan, es sobresaturar de oxígeno la capa más profunda de la columna de agua, esto es, el primer metro desde el fondo; y con esto proporcionar un ambiente favorable para la colonización de microorganismos capaces de degradar la materia orgánica, logrando un equilibrio ecológico en el fondo que facilite su recuperación, desplazando a los microorganismos anaeróbicos, para mantener o recuperar un estado aeróbico.

2.- Los titulares de concesiones de acuicultura quedarán facultados para el uso de los siguientes mecanismos físicos autorizados:

- a) Sistema de aplicación de nanoburbujas;
- b) Sistema de aplicación de microburbujas; y
- c) Sistema de inyección de agua de mar rica en oxígeno.

3.- Se entenderá por **sistema de aplicación de nanoburbujas**, al mecanismo por el cual se inyecta agua de mar enriquecida con oxígeno mediante nanoburbujas, cuyo diámetro sea inferior a 200 nm.

4.- Se entenderá por **sistema de aplicación de microburbujas**, al mecanismo de aplicación y disolución de oxígeno en la primera capa acuosa que se encuentra en contacto con el fondo marino, mediante la inyección de microburbujas cuyo diámetro varía entre 200 y 100.000 nm.



5.- Se entenderá por sistema de inyección de agua de mar rica en oxígeno, al mecanismo que permita la succión de agua de mar, a la cual puede o no adicionarse oxígeno, para su posterior disposición en el fondo marino, permitiendo que el O<sub>2</sub> disuelto en ella se difundan en el sedimento, al romper la primera capa y lograr una aireación forzada del sedimento, dando como resultado la oxidación del material orgánico existente el área de sedimentación.

6.- El titular de una concesión de acuicultura podrá requerir el servicio de aplicación de alguno de los mecanismos físicos autorizados por la presente resolución, a alguna de las personas naturales o jurídicas, prestadoras de dichos servicios, cuyas metodologías de aplicación hayan sido presentadas y aprobadas por esta Subsecretaría, y registradas en un listado que estará disponible en la página de dominio electrónico [www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl).

7.- Cualquier persona natural o jurídica, prestadora de servicios que provea de un mecanismo físico autorizado en la presente resolución, podrá requerir su incorporación en el listado señalado en el numeral anterior, presentando una solicitud ante esta Subsecretaría, debiendo acompañar, a lo menos, los siguientes antecedentes técnicos:

- a) Descripción detallada la tecnología que utilizará;
- b) Descripción detallada de la forma de aplicación del mecanismo;
- c) Descripción detallada del equipamiento que utilizará;
- d) Fundamentos técnicos en los que se basa la tecnología que utilizará;
- f) Respaldo bibliográfico; y
- g) Todo otro antecedente que estime pertinente para respaldar la información entregada.

8.- El titular de una concesión de acuicultura que requiera hacer uso de alguno de los mecanismos físicos autorizados en el numeral 2.- de la presente resolución, deberá proporcionar en forma previa a su utilización, con al menos 10 días hábiles de antelación, la siguiente información, en la oficina de partes del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y de esta Subsecretaría, ya sea de manera presencial o electrónica:

Nombre del titular	
RUT del titular	
Código de centro	
Mecanismo físico a utilizar	
Nombre, RUT y domicilio de la empresa que aplicará el mecanismo	
Nombre de la(s) embarcación(es) que se utilizará(n) en la aplicación del mecanismo, cuando corresponda.	
Fecha de inicio de la aplicación	
Fecha tentativa de término de la aplicación.	

En el caso de necesitar utilizar una embarcación, para la aplicación del sistema, ésta deberá disponer de posicionador satelital certificado por la Autoridad Marítima, de conformidad con la normativa vigente al efecto.

En el caso que se requiera efectuar distintas aplicaciones (distintos mecanismos y/o operador) dentro de un periodo determinado, deberá señalar los antecedentes de cada una de las aplicaciones.

Asimismo, deberá notificar a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, la conclusión del procedimiento, en un plazo máximo de 2 días hábiles posteriores al término efectivo de la aplicación de los mecanismos señalados en esta resolución.

9.- El titular de la concesión de acuicultura deberá procurar que el mecanismo físico autorizado sea aplicado en toda el área de la concesión o en el área de sedimentación de la misma. En ambos casos, deberá incluir siempre el área donde se han realizado las INFA's.

Sin perjuicio de lo anterior, en el caso de que la concesión o área de sedimentación, conforme se indicó en el párrafo anterior, den cuenta de la existencia de una categoría ambiental mixta de conformidad con la normativa vigente, el mecanismo físico autorizado podrá, si así lo decide el titular, ser aplicado en aquella área perteneciente a la categoría que arrojó como resultado una condición de anaerobia.

10.- En caso de no aplicar el mecanismo físico autorizado en toda el área de la concesión, en forma previa, deberá determinarse el área de sedimentación del centro de cultivo, mediante una modelación de la sedimentación del alimento no consumido y heces, debiendo tener en consideración lo siguiente:

a) Información de la correntometría del centro de cultivo, recogida mediante la utilización de un perfilador acústico de corrientes Doppler (ADCP) que registre las corrientes del sector durante a lo menos 30 días de mediciones continuas.

b) Información de la batimetría del centro de cultivo, realizada a lo menos, mediante la utilización de un ecosonda de registro continuo. Junto con ello, se debe realizar la corrección de la profundidad por nivel de marea, cuando corresponda, del día y hora del muestreo y del sector analizado.

c) Se desarrollará utilizando un modelo que cuente con validación *in situ* y permita la utilización de las mediciones de corrientes en toda la columna de agua del centro.

d) Cuando el objetivo de la aplicación sea recuperar una condición de anaerobia, deberán modelarse las condiciones de operación del ciclo productivo que determinaron dicha condición; y



e) Cuando el objetivo de la aplicación consista en prevenir una condición de anaerobia, deberán modelarse las condiciones de operación del ciclo productivo que se llevará a cabo durante la aplicación.

11.- El titular del centro de cultivo, en forma previa a la aplicación del mecanismo físico autorizado, deberá diseñar y formular un Sistema de Monitoreo en terreno, que permita evidenciar la eficacia de su aplicación en el área definida, el cual deberá considerar las condiciones ambientales de dicho sector, así como también lo siguiente:

a) Cada vez que se requiera el muestreo de sedimento (como en el caso de los sectores con categoría 1, 2, 3, 6 y 7) o medición de oxígeno disuelto (como en el caso de los sectores con categoría 1, 3, 4, 5, 6 y 7), se deberán establecer a lo menos 5 estaciones de muestreo o puntos de medición por hectárea de área de aplicación del mecanismo físico autorizado o la proporción de estas en el caso que corresponda. Las estaciones o puntos de medición que resulten deberán ser distribuidas de forma homogénea en el área total de la aplicación correspondiente. Además, se deberá considerar el establecimiento de un sector control en el cual se ubicará una estación de muestreo de control.

b) Cada vez que se requiera la grabación subacuática del fondo (como en el caso de los centros con categoría 4), se deberá realizar un track continuo o discontinuo (transectos), implementando a lo menos 150 metros totales por hectárea del área de aplicación del mecanismo físico autorizado o la proporción de metros en el caso que corresponda. El track o transectos de grabación, deberán ser ubicados o definidos de manera tal que la longitud total de estos se distribuya uniformemente en el área total de aplicación del mecanismo físico autorizado. Además, se deberá establecer un sector o área control en el que se realizará la grabación de fondo en un track control de 50 metros de longitud.

c) Para la grabación subacuática del fondo se deberá utilizar un equipo de alta definición (HD o Full HD), que permita tener suficiente luminosidad y una grabación de buena calidad. Las grabaciones del track o de cada transecto definido deberán ser continuas y sin edición. Además, se debe considerar como parte de la grabación, la inmersión, descenso y ascenso de la cámara. En la grabación deberá identificarse el código de centro, track o transecto, fecha de grabación y coordenadas de inicio y término del track o transectos.

d) La estación o track de grabación control será un área de la concesión que cumple con las mismas características ambientales de los sectores donde será aplicado el mecanismo, pero que no será influenciada por la aplicación de éste. Dicha estación o track de grabación tendrá por objeto determinar que la modificación de las condiciones del área de aplicación no es producto de condiciones naturales del ambiente, sino del mecanismo utilizado.

e) En cada estación o track de grabación se deberán monitorear, a lo menos, las variables o parámetros que correspondan a la(s) categoría(s) ambiental(es) asociada(s) al área de aplicación, en forma previa, durante y al término de la aplicación del mecanismo. Asimismo, se deberán monitorear una vez cumplido el plazo de un mes contado desde la fecha de la última aplicación, sin perjuicio de si se ha realizado o no una INFA post-aplicación.

f) El monitoreo de las variables o parámetros se deberán realizar, en lo no indicado específicamente en esta resolución, de acuerdo a las metodologías establecidas en la Resolución N°3612 de 2009, y sus modificaciones, de esta Subsecretaría, o la normativa que la reemplace.

12.- El titular del centro de cultivo, en forma previa a la aplicación del mecanismo físico autorizado, deberá diseñar y formular un Sistema de Monitoreo que permita evidenciar que la aplicación del sistema físico autorizado no genera procesos de resuspensión del sedimento, el cual deberá considerar lo siguiente:

a) La toma de muestras de agua para el análisis de turbidez y la grabación subacuática del proceso de operación del mecanismo físico autorizado (difusor) durante su aplicación y funcionamiento;

b) En la toma de muestras a la que refiere la letra anterior, se deberá monitorear en forma previa y en tres ocasiones durante la aplicación del mecanismo: el primer día de aplicación, en la mitad y previo al término; todo ello, con el propósito de disponer de una completa información sobre la no generación de procesos de resuspensión en el área de tratamiento, debido a la aplicación del sistema físico autorizado.

c) En la toma de muestras a la que refiere las letras anteriores, se deberán considerar a lo menos, el muestreo consecutivo de dos estaciones, en cada periodo de muestreo definido anteriormente: una en el área donde se aplique el mecanismo y otra donde no se esté aplicando, en un área de control definida en terreno. En cada uno de los puntos de muestreo se deberán tomar muestras de agua a uno y cinco metros, medidas desde el lugar donde se encuentra instalado y operando el mecanismo de oxigenación (difusor).

d) Para la grabación subacuática se deberá utilizar un equipo de alta definición (HD o Full HD), que permita tener una luminosidad eficiente y una grabación de buena calidad. Las grabaciones deberán tener a lo menos, una duración de 10 minutos continuos y sin edición del momento de operación del mecanismo difusor en funcionamiento, además se debe considerar como parte de la grabación, la inmersión, descenso y ascenso de la cámara. En la grabación deberá identificarse el código de centro, la estación (monitoreo o control), periodo de muestreo, fecha de grabación y coordenadas de la grabación.

e) Los análisis de las muestras de turbidez, deberán ser realizados por un laboratorio acreditado con la norma INN 17.025.

13.- Dentro del plazo de 60 días, contados desde el término de la aplicación del mecanismo físico, el titular de la concesión deberá entregar de manera presencial o electrónica, en las oficinas de partes del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y de esta Subsecretaría, un informe final que contenga los diseños metodológicos, resultados y toda la información de aquello establecido en los numerales 9, 10, 11 y 12.- de la presente resolución, según corresponda.



Asimismo, deberá contener la discusión y conclusiones de la aplicación del mecanismo; los datos crudos obtenidos, así como aquellos datos procesados; la representación gráfica de cada monitoreo realizado en el área; las bases de datos utilizadas como inputs en la modelación de sedimentación del alimento no consumido y heces, en los respectivos formatos que requiere el modelo para su adecuado funcionamiento; los datos crudos de correntimetría utilizada en la modelación; los datos de salida del modelo; las grabaciones subacuáticas solicitadas en los monitoreos de eficacia y no resuspensión; y los certificados de laboratorios, cuando corresponda. El informe final debe entregarse según el formato disponible en la página de la Subsecretaría (<https://www.subpesca.cl>).

14.- Designase al Jefe de la División de Acuicultura de esta Subsecretaría como funcionario encargado de velar por el oportuno y debido cumplimiento de la obligación establecida en el numeral anterior, y de otras indicadas en la presente Resolución y que sean de competencia de esta Subsecretaría.

15.- Si durante la aplicación o funcionamiento del mecanismo se evidencia una resuspensión de sedimento, se deberá detener en forma inmediata su ejecución.

16.- Durante la aplicación del mecanismo, estará prohibida la toma de muestras para efectos de elaboración de una INFA, la cual solo se podrá realizar cumplido el plazo de al menos un mes, contado desde la fecha de la última aplicación del mecanismo.

17.- Se deberán adoptar todas las medidas que sean necesarias a objeto de minimizar el riesgo de ocurrencia de pérdida o hundimiento de toda o una parte de los equipos, materiales o estructuras utilizadas durante la instalación, aplicación y retiro del mecanismo, cuando corresponda.

Para todos los efectos, la responsabilidad sobre la aplicación y resultados de la ejecución del mecanismo recae en el titular del centro de cultivo, inscrito en el Registro de Concesiones de Acuicultura, al momento de informar su utilización conforme al numeral 8.- de la presente resolución, y el incumplimiento será sancionado de conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Pesca y Acuicultura.

No obstante lo anterior, la no entrega de los antecedentes de la aplicación del mecanismo físico previo al inicio de las actividades al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y a esta Subsecretaría, el no desarrollar las actividades de conformidad con lo estipulado en la presente resolución, el realizar alguna actividad de afectación del fondo no autorizada en la resolución, el no entregar o entregar de manera incompleta el informe final y los archivos de respaldo de la aplicación del mecanismo, conllevará a que el titular del o los centros de cultivo correspondientes, no podrá seguir haciendo uso del mecanismo según lo dispuesto por la presente resolución, debiendo solicitar a esta Subsecretaría, las autorizaciones a las que hace referencia esta resolución, situación que será notificada al titular, cuando corresponda.

Asimismo, cuando existan antecedentes fundados de que un prestador de servicios de mecanismos físicos autorizados, no da cumplimiento a los requisitos y obligaciones establecidas en la presente resolución, será eliminado del listado señalado en el numeral 6.-, disponible en la página de dominio electrónico de esta Subsecretaría.

18.- La presente resolución es sin perjuicio de las que correspondan conferir a otras autoridades, de acuerdo a las disposiciones legales y reglamentarias vigentes o que se establezcan, y dentro del ámbito de sus competencias.

19- En el caso de que el titular de una concesión de acuicultura pretenda aplicar un mecanismo o producto distinto al establecido en la presente resolución, o requiera desarrollar otra de las actividades establecidas en el artículo 8° bis del D.S. N° 320 de 2001, citado en Visto, deberá solicitar autorización a esta Subsecretaría.

20.- No obstante lo establecido en la presente resolución, cualquier persona natural o jurídica, prestadora de servicios que provea de un mecanismo físico no contenido y autorizado en el numeral 2.- de la presente resolución, podrá solicitar su incorporación a esta Subsecretaría, debiendo acompañar, a lo menos, los siguientes antecedentes técnicos:

- a) Descripción detallada del mecanismo o producto que utilizará;
- b) Descripción detallada de la forma de aplicación del mecanismo o producto;
- c) Descripción detallada del equipamiento que utilizará;
- d) Fundamentos técnicos en los que se basa la tecnología para modificar las condiciones de oxígeno del área de sedimentación;
- e) Antecedentes técnicos que acrediten que, con la aplicación del mecanismo o producto, no se genera la resuspensión del material sedimentado en el lugar de aplicación;
- f) Respaldo bibliográfico; y
- g) Todo otro antecedente que estime pertinente para respaldar la información entregada.

Esta Subsecretaría evaluará los antecedentes presentados, pudiendo solicitar antecedentes complementarios, rechazar o autorizar la incorporación de este nuevo sistema en la presente resolución.

21.- Todas las solicitudes relacionadas con las materias tratadas en la presente resolución, y que se encuentran pendientes de resolución en esta Subsecretaría, serán terminadas y devueltas a sus titulares mediante carta, debiendo acogerse a la tramitación y a los requisitos establecidos en esta resolución.

22.- La presente Resolución podrá ser impugnada por la interposición del recurso de reposición contemplado en el artículo 59 de la ley N° 19.880, ante esta misma Subsecretaría y dentro del plazo de 5 días hábiles contados desde la respectiva notificación, sin perjuicio de la aclaración del acto dispuesta en el artículo 62 del citado cuerpo legal y de las demás acciones y recursos que procedan de conformidad con la normativa vigente.

23.- Transcribese copia de la presente Resolución y de los Informes Técnicos N° 1249 de 2021 y N° 406 de 2022, ambos de la División de Acuicultura de esta Subsecretaría, al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.



Asimismo, la presente resolución deberá ser publicada en extracto en el Diario Oficial, e íntegramente junto con el Informe Técnico (D.AC.) N° 1249 de 2021, complementado por el Informe Técnico N° 406 de 2022, ambos de la División de Acuicultura de esta Subsecretaría, en la página de dominio electrónico de esta Subsecretaría y del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

**ANÓTESE, NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE EN EXTRACTO EN EL DIARIO OFICIAL POR CUENTA DE ESTA SUBSECRETARIA Y A TEXTO INTEGRO EN EL SITIO DE DOMINIO ELECTRÓNICO DE ESTA SUBSECRETARÍA Y DEL SERVICIO NACIONAL DE PESCA Y ACUICULTURA.**



**JULIO SALAS GUTIÉRREZ**  
Subsecretario de Pesca y Acuicultura

*JRV*  
JRV/BEDR/PSS/CSB/MRPP



**MEMORANDUM (D.AC.) Nº 361/2022**

DE : JEFE DIVISIÓN DE ACUICULTURA

A : JEFE DIVISIÓN JURÍDICA

REF. : ENVÍA INFORME TECNICO Nº 406/2022 DE ESTA DIVISIÓN, QUE COMPLEMENTA INFORME TECNICO (D.AC.) Nº 1249/2021.

FECHA : 17 MAY 2022

Por este intermedio, adjunto remito a Ud. Informe Técnico Nº 406 del 17 de mayo de 2022 de esta División, que contiene información que complementa al Informe Técnico (D.Ac.) Nº 1249 del 15 de diciembre de 2021. "Propuesta de Resolución que autoriza los mecanismos físicos, productos químicos o biológicos destinados a modificar las condiciones de oxígeno del área de sedimentación y fija los requisitos y condiciones para su uso, de conformidad con lo establecido en el artículo 8º bis del D.S. (MINECON) Nº 320 de 2001, Reglamento Ambiental para la Acuicultura".

Agradeciendo desde ya vuestra gestión

Saluda atentamente a Ud.,



BENJAMIN EYZAGUIRRE DEL REAL  
Jefe División de Acuicultura

*CAV*  
CAV/PVY/CMV/pvy





## INFORME TÉCNICO DAC N° 406

17 de mayo de 2022

### PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DEL INFORME TÉCNICO (D.AC) N° 1249-2021 QUE CONTIENE LA PROPUESTA DE RESOLUCIÓN QUE AUTORIZA LOS MECANISMOS FÍSICOS, PRODUCTOS QUÍMICOS O BIOLÓGICOS DESTINADOS A MODIFICAR LAS CONDICIONES DE OXÍGENO DEL ÁREA DE SEDIMENTACIÓN.

#### 1. ANTECEDENTES

A continuación, se presenta información complementaria al Informe Técnico (D.AC.) N°1249 del 15 de diciembre de 2021 que contiene la propuesta de resolución que autoriza los mecanismos físicos, productos químicos o biológicos destinados a modificar las condiciones de oxígeno del área de sedimentación y fija los requisitos y condiciones para su uso, de conformidad con lo establecido en el art. 8° bis del D.S. MINECON N°320, de 2001, Reglamento Ambiental para la Acuicultura (RAMA).

El art. 8° bis mencionado establece que *"El uso de mecanismos físicos, productos químicos y biológicos, o la realización de cualquier proceso que modifique las condiciones de oxígeno del área de sedimentación, así como las actividades que resuspendan el sustrato, el arado, arrastre, aspirado o extracción del material sedimentado proveniente de centros de cultivo, sólo podrán ser llevado a cabo previa autorización por resolución fundada de la Subsecretaría"*.

Al respecto, las autorizaciones dadas por esta Subsecretaría corresponden principalmente al uso de mecanismos físicos y se establece como obligatoriedad para el titular del centro, donde se autorizó su uso, remitir, dentro de un plazo de 30 días contados desde el último de los muestreos a ejecutar en el proyecto, un Informe Final en detalle, que dé cuenta de los resultados obtenidos, el que deberá considerar la incorporación de los datos (crudos y procesados) obtenidos en la actividad experimental.

Con el propósito de que tales informes contengan todo lo necesario para poder, post-aplicación del mecanismo, evaluar el funcionamiento, efectividad, la no resuspensión de sedimento durante su uso



y el cumplimiento de todo lo exigido en el Informe Técnico (D.AC.) N°1249-2021, es necesario incorporar una descripción más detallada en ciertas obligaciones que a continuación se especifican.

## 2. DE LOS MECANISMOS FÍSICOS, PRODUCTOS QUÍMICOS O BIOLÓGICOS AUTORIZADOS.

El Informe Técnico en comento menciona los tres posibles sistemas o mecanismos que se podrían utilizar para la modificación del oxígeno del área de sedimentación, a los que se refiere el art. 8° bis del RAMA, mecanismos físicos, productos químicos o biológicos, sin embargo, se considera necesario que la propuesta de resolución sea específica en que solo autoriza mecanismos físicos destinados a modificar las condiciones de oxígeno del área de sedimentación, eliminando todas las veces que se indica, la frase productos químicos o biológicos.

a) En el punto 2.1 del Informe Técnico.

- i. En la tabla que enlista los mecanismos físicos autorizados, en el tercero de ellos, "Inyección en el fondo de agua superficial rica en oxígeno", se sugiere eliminar la palabra superficial, todas las veces que se indica tal mecanismo, debido a que no es un requisito que el agua de mar inyectada provenga desde la superficie, sino que podría succionarse de capas más profundas y enriquecerse con oxígeno.
- ii. Se menciona como objetivo final de los sistemas físicos "...proporcionar un ambiente propicio para la colonización de micro y macroorganismos capaces de degradar la materia orgánica...". Debido a que son los microorganismos (bacterias) los que degradan la materia orgánica se sugiere eliminar macroorganismos.
- iii. En la descripción del mecanismo físico de "Inyección en el fondo marino de agua superficial rica en oxígeno", reemplazar la frase "...succión de agua superficial de la capa fótica..." por "succión de agua de mar, a la cual puede o no adicionarse oxígeno".
- iv. Dado que se considera necesario conocer el tipo de mecanismo, equipamiento y

metodología de aplicación que ofrecen las empresas prestadoras de servicio de oxigenación de fondo que utilizan los mecanismos físicos aquí autorizados, se sugiere incorporar que, el titular de una concesión de acuicultura podrá requerir el servicio de aplicación de un mecanismo físico autorizado, con cualquiera de las empresas, cuyas metodologías de aplicación sean presentadas a esta Subsecretaría y cuyo listado estará disponible en su página Web ([www.subpesca.cl](http://www.subpesca.cl)).

- v. Dado lo anterior, se sugiere incorporar que, cualquier empresa prestadora de servicio de oxigenación de fondo que utilizan los mecanismos físicos aquí autorizados, que aún no haya participado del proceso de solicitudes a esta Subsecretaría con alguno de esos mecanismos y que desee incorporarse al listado mencionado en el punto anterior, tendrá que enviar sus antecedentes a esta Subsecretaría, acompañando al menos aquellos con los que se describa detalladamente la tecnología que será utilizada, los fundamentos técnico en los que se base la tecnología, respaldo bibliográfico, el equipamiento que utilizarán, descripción de la forma de aplicación de la tecnología y todo lo que estime pertinente para respaldar la información entregada, debiendo entregar además, videos que muestren el equipamiento y funcionamiento del mecanismo (simulación) , figuras, esquemas explicativos, fotografías, etc., así como toda aquella información que permita tener una mejor comprensión.

### 3. DE LOS REQUISITOS Y CONDICIONES PARA USAR LOS MECANISMOS FÍSICOS, PRODUCTOS QUÍMICOS O BIOLÓGICOS AUTORIZADOS

- a) En el punto 3.1 del Informe Técnico.
- i. Se enlistan los antecedentes que debe entregar el titular del centro de cultivo previo a la utilización del mecanismo físico, en este punto se sugiere especificar que la información debe ser enviada con al menos 10 días hábiles de antelación, tiempo que se solicita en los Informes Técnicos individuales que hasta ahora autorizan las aplicaciones en el marco del art. 8ºbis del RAMA, además, se considera que es un margen de tiempo necesario para que el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura pueda programar una visita a terreno, de ser



requerido, en la etapa de inicio de la aplicación del mecanismo.

- ii. En la nota asociada a la tabla del punto anterior, \*\* En el caso que se efectúen distintas aplicaciones...”, se sugiere especificar que se refiere a distintos mecanismos y/o operador, y que se deben entregar todos los antecedentes solicitados en la tabla, previo a la aplicación de cada mecanismo.
- iii. Se considera relevante incorporar a la propuesta que, el titular de la concesión o quién la opere, deberá notificar a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, el término efectivo de la aplicación de los mecanismos que modifiquen las condiciones de oxígeno del área de sedimentación, en un plazo máximo de 2 días posteriores al término de la aplicación. Es importante tener claridad la fecha de término de la aplicación por temas de fiscalización por parte del Servicio y por la solicitud de la INFA por parte del titular, ya que esta no podrá realizarse hasta un mes terminada la aplicación del mecanismo.

b) En el punto 3.3 del Informe Técnico.

Este ítem contiene el procedimiento para determinar el área de sedimentación como área de aplicación del mecanismo. Se considera necesario un mayor detalle en cuanto a los datos que deben utilizar los titulares para la modelación de la sedimentación del alimento no consumido y heces. Por lo anterior se sugiere:

- i. Reemplazar la letra a) por:

Información de la correntimetría del centro de cultivo, la que deberá ser recogida mediante la utilización de un perfilador acústico de corrientes Doppler (ADCP; siglas en inglés) que registre las corrientes del sector durante a lo menos 30 días de mediciones continuas.

Información de la batimetría del centro de cultivo, la que deberá ser realizada a lo menos mediante la utilización de un Ecosonda de registro continuo. Además, se debe realizar la corrección de la profundidad por nivel de marea (cuando corresponda), del día y hora del muestreo y del sector analizado.

- c) En el punto 3.5, el Informe Técnico.

Este punto contiene la obligatoriedad de diseñar un sistema de monitoreo en terreno que permita evidenciar la eficacia de la aplicación del mecanismo.

- i. Se sugiere reemplazar la letra a), en lo que se refiere a la determinación del número de estaciones mediante un análisis estadístico, e incorporar lo siguiente:

Cuando se requiera el muestreo de sedimento (como en el caso de los sectores con categoría 1,2,3, 6 y 7) o medición de oxígeno disuelto (como en el caso de los sectores categoría 1, 3, 4, 5, 6 y 7), se deberá establecer a lo menos 5 estaciones de muestreo o puntos de medición por hectárea de área de aplicación del mecanismo físico autorizado o la proporción de estas en el caso que corresponda. Las estaciones o puntos de medición que resulten deberán ser distribuidas de forma homogénea en el área total de la aplicación correspondiente. Además, se deberá considerar el establecimiento de un sector control en el cual se ubicará una estación de muestreo de control.

Cuando se requiera la grabación subacuática del fondo (como en el caso de los centros categoría 4), se deberá realizar un track continuo o discontinuo (transectos) (Implementando a lo menos 150 metros por hectárea del área de aplicación del mecanismo físico autorizado o la proporción de metros en el caso que corresponda). El track o transectos de grabación deberán ser ubicados o definidos de manera tal que la longitud total de estos se distribuya uniformemente en el área total de aplicación del mecanismo físico autorizado. Además, se deberá establecer un sector o área control en el que se realizará la grabación de fondo en un track control de 50 metros de longitud.

Para la grabación subacuática del fondo se deberá utilizar un equipo de alta definición (HD o Full HD), que permita tener buena luminosidad y una grabación de buena calidad. Las grabaciones del track o de cada transecto definido deberán ser continuas y sin edición. Además, se debe considerar como parte de la grabación, la inmersión, descenso, y ascenso de la cámara. En la grabación deberá identificarse el código de centro, track o transecto, la fecha de grabación y las coordenadas de inicio y término del track o transectos.

- ii. El párrafo que contiene el concepto de estación control queda sin modificaciones

- iii. En el segundo párrafo de la letra b), que menciona la frecuencia del monitoreo de eficacia, se sugiere especificar que, el monitoreo de un mes post-aplicación se debe realizar independientemente si se ha realizado o no una INFA post-aplicación.
  
- d) En el punto 3.6 del Informe Técnico.

Este punto trata del diseño de monitoreo de no resuspensión producto de la aplicación del mecanismo físico autorizado.

- i. Se sugiere reemplazar la frase “resuspensión del alimento no consumido y heces” por resuspensión del sedimento, para que quede claro que no se puede resuspender, desde el fondo, ningún tipo de material sedimentado. Reemplácese todas las veces que se indica dentro del punto 3.6. y en el punto 3.8.
  
- ii. Se sugiere una descripción más específica de cómo realizar el diseño de monitoreo de no resuspensión producto de la aplicación del mecanismo físico, es por ello que se plantea reemplazar las letras a), b) y c) con lo siguiente:
  - a) La toma de muestras de agua para el análisis de turbidez y grabación subacuática del proceso de operación del mecanismo físico autorizado (difusor) durante su aplicación y funcionamiento;
  
  - b) La toma de muestras de agua para el análisis de turbidez y la grabación subacuática del proceso de operación del mecanismo físico, definidos para este seguimiento, se deberán monitorear en forma previa y en tres ocasiones durante la aplicación del mecanismo, debiendo ser uno de esos monitoreos al inicio (primer día de aplicación), uno en la mitad y otro previo al término de la aplicación, con el propósito de disponer de una completa información sobre la no generación de procesos de resuspensión en el área de aplicación, debido a la aplicación del sistema físico autorizado.
  
  - c) En la toma de muestras de agua para el análisis de turbidez y la grabación subacuática del proceso de operación del mecanismo físico, se deberán considerar, a lo menos, el muestreo consecutivo de dos estaciones, en cada periodo de muestreo definido anteriormente: una en el área donde se



aplique el mecanismo y otra donde no se esté aplicando, en un área de control definida en terreno. En cada uno de los puntos de muestreo se deberán tomar muestras de agua a uno y cinco metros, medidas desde el lugar donde se encuentra instalado y operando el mecanismo de oxigenación (difusor).

Para la grabación subacuática se deberá utilizar un equipo de alta definición (HD o Full HD), que permita tener buena luminosidad y una grabación de buena calidad. Las grabaciones deberán tener a lo menos una duración de 10 minutos continuos y sin edición del momento de operación del mecanismo difusor en funcionamiento, además se debe considerar como parte de la grabación, la inmersión, descenso, y ascenso de la cámara. En la grabación deberá identificarse el código de centro, la estación (monitoreo o control), periodo de muestreo, la fecha de grabación y las coordenadas de la grabación.

iii. Los párrafos que contienen el concepto de una estación control y que los análisis de turbidez deben ser analizados por laboratorios acreditados, quedan sin modificaciones.

e) En el punto 3.7 del Informe Técnico.

En este punto se menciona la entrega de un Informe Final que detalle todas las acciones realizadas previa-durante y post aplicación.

i. Se sugiere incorporar que, además deberán entregar las bases de datos utilizadas como inputs en la modelación de sedimentación del alimento no consumido y heces, en los respectivos formatos que requiere el modelo para su adecuado funcionamiento; los datos crudos de correntimetría utilizada en la modelación; los datos de salida del modelo; las grabaciones subacuáticas solicitadas en los monitoreos de eficacia y no resuspensión; y los certificados de laboratorios, cuando corresponda. Además de mencionar que dicho Informe Final debe entregarse según el formato que estará disponible en la página de la Subsecretaría (<https://www.subpesca.cl>).

ii. Se considera importante incorporar que el no envío, al Servicio y a esta Subsecretaría, de

los antecedentes de la aplicación del mecanismo físico previo al inicio de las actividades, el no desarrollar las actividades de conformidad a lo estipulado en la presente resolución, el realizar alguna actividad de afectación del fondo no autorizada en la resolución, el no entregar o entregar de manera incompleta el Informe Final y los archivos de respaldo de la aplicación del mecanismo, conllevará a que el Titular del o los centros de cultivo correspondientes, no podrá hacer uso de lo mandatado en esta resolución, teniendo que solicitar directamente las autorizaciones en materia del art. 8ºbis del RAMA a esta Subsecretaria, situación que será notificada al Titular cuando corresponda.

- iii. Asimismo, cuando se tenga antecedentes de que las empresas prestadoras de servicios de mecanismos físicos autorizados por esta resolución no cumplan con las obligaciones aquí estipuladas se evaluará su eliminación del listado de empresas que estará disponible en la página Web de esta Subsecretaria.



BENJAMÍN EYZAGUIRRE DEL REAL

Jefe División de Acuicultura

## INFORME TÉCNICO DAC N° 1249

15 de diciembre de 2021

### PROPUESTA DE RESOLUCIÓN QUE AUTORIZA LOS MECANISMOS FÍSICOS, PRODUCTOS QUÍMICOS O BIOLÓGICOS DESTINADOS A MODIFICAR LAS CONDICIONES DE OXÍGENO DEL ÁREA DE SEDIMENTACIÓN Y FIJA LOS REQUISITOS Y CONDICIONES PARA SU USO, DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ART. 8° BIS DEL D.S. MINECON N°320, DE 2001, REGLAMENTO AMBIENTAL PARA LA ACUICULTURA

#### 1. ANTECEDENTES GENERALES

El artículo 74 de la Ley General de Pesca y Acuicultura establece que *"La mantención de la limpieza y del equilibrio ecológico de la zona concedida, cuya alteración tenga como causa la actividad acuícola será de responsabilidad del concesionario, de conformidad con los reglamentos que se dicten."*

Asimismo, en el artículo 87 de la mencionada ley se establece que, *"...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 asegure la vida acuática y la prevención del surgimiento de condiciones anaeróbicas en las áreas de impacto de la acuicultura."*

El reglamento al que se hace referencia en el punto anterior corresponde al D.S. (MINECON) N°320, de 2001, reglamento ambiental para la acuicultura. El art. 8° bis de este reglamento establece que *"El uso de mecanismos físicos, productos químicos y biológicos, o la realización de cualquier proceso que modifique las condiciones de oxígeno del área de sedimentación, así como las actividades que resuspendan el sustrato, el arado, arrastre, aspirado o extracción del material sedimentado proveniente de centros de cultivo, sólo podrán ser llevado a cabo previa autorización por resolución fundada de la Subsecretaría."*

Al respecto, en el último año el número de solicitudes de este tipo ha aumentado



considerablemente, lo que da cuenta del interés, por parte de la industria salmonera, de contar con nuevos mecanismos, productos o tecnologías para poder recuperar y/o mantener las condiciones ambientales entre un periodo productivo y otro.

Con el propósito de hacer más diligente y efectiva la aplicación de este tipo de mecanismos, productos o tecnologías, se ha estimado oportuno dictar una resolución que autorice los mecanismos físicos, productos químicos o biológicos destinados a modificar las condiciones de oxígeno del área de sedimentación y fije los requisitos y condiciones para su uso, de conformidad con el referido art. 8° bis del reglamento.

## 2. DE LOS MECANISMOS FÍSICOS, PRODUCTOS QUÍMICOS O BIOLÓGICOS AUTORIZADOS

- 2.1. Con el propósito de que los titulares de concesiones de acuicultura puedan desarrollar las actividades tendientes a modificar las condiciones de oxígeno del área de sedimentación, se propone autorizar los siguientes mecanismos físicos, productos químicos o biológicos:

Mecanismos físicos autorizados
Nanoburbujas
Microburbujas
Inyección en el fondo de agua superficial rica en oxígeno

Cabe señalar, que el objetivo final de los sistemas físicos es sobresaturar de oxígeno la capa más profunda de la columna de agua (primer metro desde el fondo) y con esto proporcionar un ambiente propicio para la colonización de micro y macroorganismos capaces de degradar la materia orgánica y proporcionar un equilibrio ecológico en el

fondo para facilitar su recuperación, desplazando a los microorganismos anaeróbicos y con esto mantener o recuperar un estado aeróbico.

**Se entenderá por mecanismo físico de nanoburbujas**, al mecanismo que inyecte agua enriquecida con oxígeno mediante nanoburbujas cuyo diámetro sea inferior a 200 nm (Figura N°1). Las nanoburbujas corresponden a un gas encapsulado, diminuto, invisible al ojo humano, lo cual genera que las propiedades físicas de los gases cambien de lo tradicional, otorgando propiedades que permiten usarse en diversos campos. Entre las principales características de las nanoburbujas se tiene: alta solubilidad de gas contenido, gran área interfacial de contacto, alta eficiencia en la transferencia de masa (Potencial Z), larga vida media del gas en el medio receptor, lenta difusión gaseosa, naturaleza hidrofílica y boyantes despreciable.

**Se entenderá por mecanismo físico de microburbujas**, al mecanismo de aplicación de oxígeno en el fondo marino, que se base en la disolución de oxígeno puro en la primera capa acuosa que se encuentra en contacto con el fondo marino, mediante la inyección de microburbujas cuyo tamaño varíe entre 200 y 100.000 nm (Figura N°1). El objetivo de este sistema es sobresaturar de oxígeno esta capa y con esto proporcionar un ambiente propicio para la colonización de micro y macroorganismos capaces de degradar la materia orgánica y proporcionar un equilibrio ecológico en el fondo para facilitar su recuperación, desplazando a los microorganismos anaeróbicos y con esto mantener o recuperar un estado aeróbico.

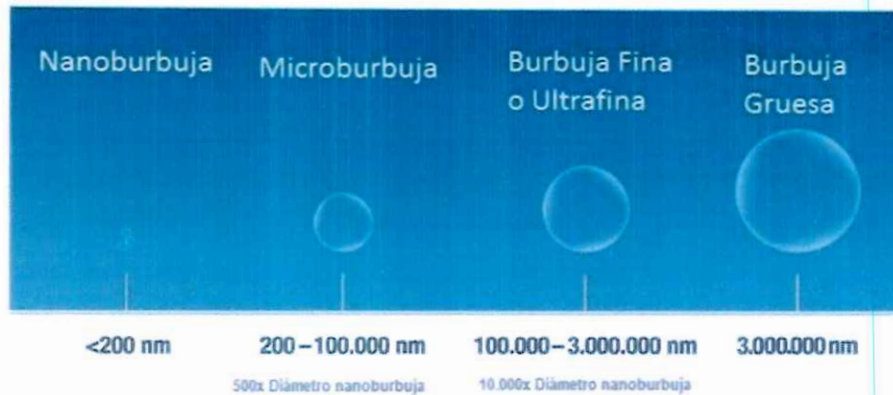


Figura N°1: Relación de tamaño entre NB, MB y otras burbujas (1.000nm = 1 $\mu$ m; 1.000 $\mu$ m = 1mm (Definición de Moleaer Inc).

Se entenderá por mecanismo físico de inyección en el fondo marino de agua superficial rica en oxígeno, al mecanismo que permita la succión de agua superficial de la capa fótica para su posterior disposición en el fondo marino, permitiendo que el O<sub>2</sub> disuelto en ella se difundan en el sedimento al romper la primera capa y lograr una aireación forzada del sedimento, dando como resultado la oxidación del material orgánico existente el área de sedimentación. Este mecanismo incrementa la cantidad de oxígeno disponible, promoviendo de esta manera los procesos aeróbicos.

- 2.2. Cualquier empresa prestadora de servicios que provea un mecanismo físico, producto químico o biológico destinado a modificar las condiciones de oxígeno del área de sedimentación no contenido en la tabla anterior, podrá requerir su incorporación a esta Subsecretaría.



2.3. Para lo anterior, deberá acompañar, al menos, los siguientes antecedentes técnicos:

- Descripción detallada del mecanismo o producto que utilizará;
- Descripción detallada de la forma de aplicación del mecanismo o producto;
- Descripción detallada del equipamiento que utilizará;
- Fundamentos técnicos en los que se basa la tecnología para modificar las condiciones de oxígeno del área de sedimentación;
- Antecedentes técnicos que acrediten que, con la aplicación del mecanismo, o producto, no se genera la resuspensión del material sedimentado en el lugar de aplicación.
- Respaldo bibliográfico;
- Todo otro antecedente que estime pertinente para respaldar la información entregada.

2.4. Una vez que esta Subsecretaría haya evaluado los antecedentes presentados y en caso de que resulte pertinente, procederá a su incorporación en la respectiva resolución.

### **3. DE LOS REQUISITOS Y CONDICIONES PARA USAR LOS MECANISMOS FÍSICOS, PRODUCTOS QUÍMICOS O BIOLÓGICOS AUTORIZADOS**

Los titulares de concesiones de acuicultura que utilicen alguno de los mecanismos físicos, productos químicos o biológicos autorizados para efectos de modificar las condiciones de oxígeno del área de sedimentación, deberán dar cumplimiento a los siguientes requisitos y condiciones:

- 3.1. Deberá entregar, previo a la utilización del mecanismo físico, producto químico o biológico en el centro de cultivo, la siguiente información:

Nombre del titular	
Rut del titular	
Código de centro	
Mecanismo físico, producto químico o biológico a utilizar	
Nombre empresa que aplicará el mecanismo físico, producto químico o biológico	
Nombre de la embarcación* que se utilizará en la aplicación del mecanismo físico, producto químico o biológico, cuando corresponda	
Fecha de inicio de la aplicación**	
Fecha de término de la aplicación**	

Notas:

\* Se deberá utilizar una embarcación que disponga de posicionador satelital certificado por la Autoridad Marítima.

\*\* En el caso que se efectúen distintas aplicaciones dentro de un periodo definido, deberá señalarse la fecha de inicio y término de cada una de las aplicaciones.

La información deberá ser entregada, de manera presencial o electrónica, en la oficina de partes del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

- 3.2. Deberá aplicar el mecanismo o producto en toda el área de la concesión o en el área de sedimentación de esta misma. En ambos casos, se deberá siempre incluir el área donde se han realizado las INFA's (Figuras N°2 y 3).

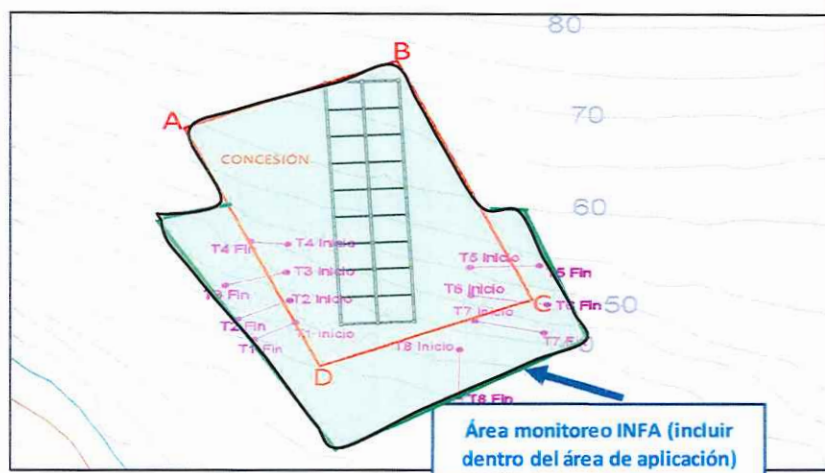


Figura N°2. Aplicación del mecanismo o producto en toda el área de la concesión incluida el área donde se han realizado las INFA's.

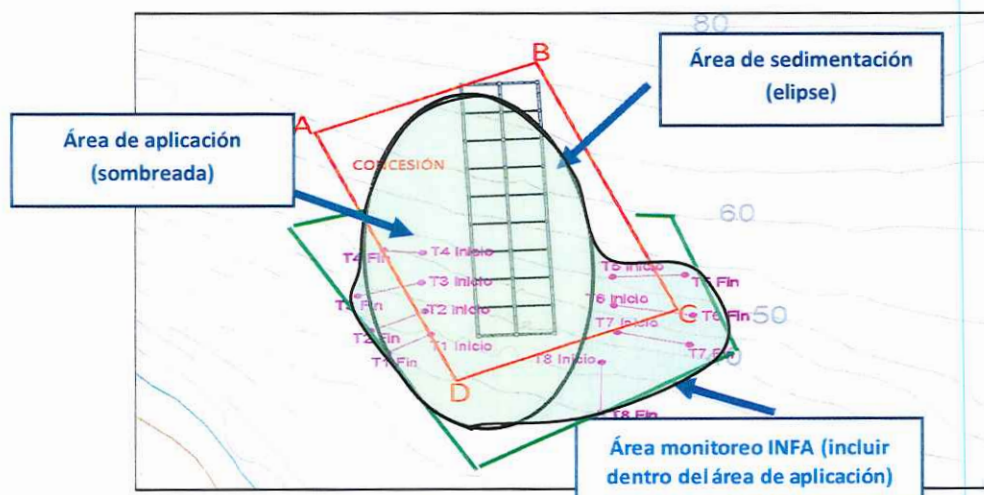


Figura N°3. Aplicación del mecanismo o producto en el área sedimentación de la concesión incluida el área donde se han realizado las INFA's.



- 3.3. El área de sedimentación deberá determinarse, en forma previa a la aplicación del mecanismo o producto en el centro de cultivo, mediante una modelación de sedimentación del alimento no consumido y heces.

Se deberá tener en consideración lo siguiente respecto a la modelación:

- a) Deberá desarrollarse en base a la información de batimetría y correntimetría del centro, conforme lo establece actualmente la Res. Ex. N°3612, de 2009, de esta Subsecretaría, o la normativa que la reemplace.
  - b) Deberá desarrollarse utilizando un modelo que cuente con validación *in situ* y permita la utilización de las mediciones de corrientes en toda la columna de agua del centro.
  - c) En caso de que la aplicación del mecanismo o producto tenga por objetivo recuperar una condición de anaerobia, deberán modelarse las condiciones de operación del ciclo productivo que determinaron dicha anaerobia.
  - d) En caso de que la aplicación del mecanismo o producto tenga por objetivo prevenir una condición de anaerobia mediante su utilización durante todo un ciclo productivo, deberán modelarse las condiciones de operación del ciclo productivo que se llevará a cabo durante la aplicación.
- 3.4. No obstante, lo señalado en el punto 3.2, en caso de que la concesión o área de sedimentación den cuenta de la existencia de una categoría ambiental mixta, de conformidad con lo establecido en la normativa vigente, el mecanismo o producto podrá ser aplicado en aquella categoría que arrojó como resultado una condición de anaerobia (Figura N°4).

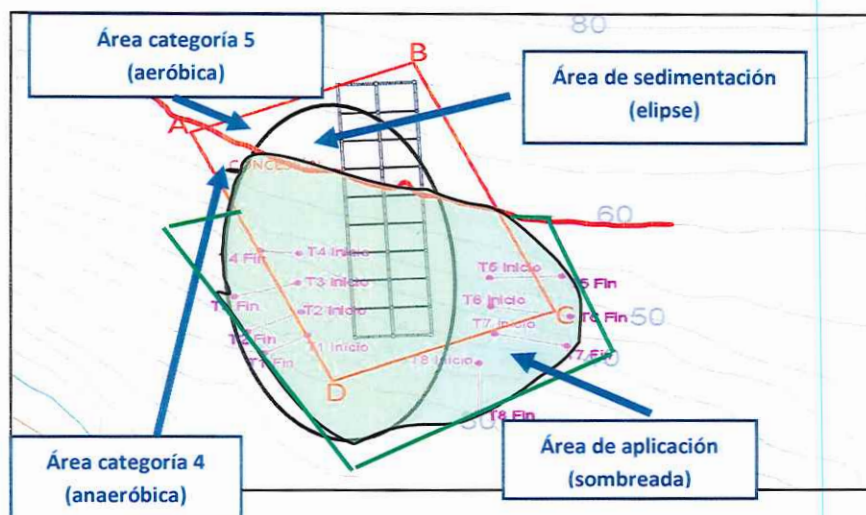


Figura N°4. Aplicación del mecanismo o producto en aquella categoría que arrojó como resultado una condición de anaerobia al interior del área sedimentación incluida el área donde se han realizado las INFA's.

3.5. Deberá diseñar, en forma previa a la aplicación del mecanismo o producto en el centro de cultivo, un sistema de monitoreo en terreno que permita evidenciar la eficacia de la aplicación. Dicho sistema de monitoreo deberá considerar lo siguiente:

- a) Se deberá efectuar un análisis estadístico para determinar, justificadamente, la cantidad y distribución de las estaciones de monitoreo o transectos, según corresponda, así como las estaciones de control que sean necesarias. Con todo, las referidas estaciones deberán ser ubicadas y entregar información representativa de toda el área de aplicación, definida conforme se establece en el punto 3.2 o 3.4, de este informe técnico.

La estación de control es un área de la concesión que cumple con las mismas características ambientales de los sectores donde será aplicado el mecanismo o producto, pero que no será influenciada por la aplicación de este. Tendrá por objeto determinar que la modificación de las condiciones del área de aplicación no es

producto de condiciones naturales del ambiente sino del mecanismo o producto utilizado.

- b) En cada estación, a las que se refiere la letra a), se deberán monitorear, al menos, las variables o parámetros que correspondan a la(s) categoría(s) ambiental(es) asociada(s) al área de aplicación definida conforme se establece en el punto 3.2 de este informe técnico.

Estas variables o parámetros se deberán monitorear en forma previa, durante y al término de la aplicación del mecanismo o producto, en cada punto de aplicación. Asimismo, se deberán monitorear nuevamente una vez cumplido el plazo de un mes contado desde la fecha de la última aplicación.

- c) El monitoreo de las variables o parámetros, a las que se refiere la letra b), se deberá realizar de acuerdo con las metodologías establecidas en la Res. Ex. N°3612, de 2009, de esta Subsecretaría, o la normativa que la reemplace.

3.6. Deberá diseñar, en forma previa a la aplicación del mecanismo o producto en el centro de cultivo, un sistema de monitoreo que permita evidenciar que su aplicación no genera procesos de resuspensión del alimento no consumido o heces. Dicho sistema de monitoreo deberá considerar lo siguiente:

- a) Se deberá considerar, al menos, la toma de muestras de turbidez y un registro visual del mecanismo o producto durante su aplicación y funcionamiento.
- b) Las variables o parámetros descritos en la letra a) se deberán monitorear en forma previa, durante y al término de la aplicación del mecanismo o producto. Lo anterior, con el propósito de disponer de una completa información sobre la no generación de procesos de resuspensión en el área de aplicación del mecanismo o producto.
- c) Para la variable turbidez se deberá considerar, a lo menos, el muestreo consecutivo



de dos estaciones: una donde se ubique el mecanismo o producto y otra en un área de control definida en terreno (donde no se esté aplicando el mecanismo o producto al momento del muestreo). En cada uno de los puntos de muestreo se deberán tomar muestras de agua a dos profundidades, a uno y cinco metros, medidas desde el lugar donde se encuentra instalado el mecanismo o producto.

Para el registro visual se deberá utilizar un equipo de alta definición (HD o Full HD) y realizar grabaciones de a lo menos 10 minutos del mecanismo o producto en funcionamiento y en las mismas estaciones definidas para la toma de muestras de turbidez. En la filmación deberá identificarse el código de centro, la fecha de filmación y la referencia sobre ubicación del equipo geográfica.

En la medida de lo posible se deberá tomar, en forma simultánea, la muestra de turbidez y efectuar la filmación. En caso de que ello no sea posible, se podrá efectuar de manera consecutiva.

La estación de control es un área de la concesión que cumple con las mismas características ambientales de los sectores donde será aplicado el mecanismo o producto, pero que no será influenciada por la aplicación de este. Tendrá por objeto determinar que su aplicación no genera procesos de resuspensión del alimento no consumido o heces.

d) Los análisis de las muestras de turbidez deberán ser realizados por un laboratorio acreditado con la norma INN 17.025.

- 3.7. En un plazo no superior a 60 días, contado desde el término de la aplicación del mecanismo o producto, se deberá entregar a esta Subsecretaría y al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, un informe que contenga los resultados e información de lo definido en los puntos 3.2, 3.3 y 3.4, según sea el caso, además de los puntos 3.5 y 3.6. Asimismo, deberá contener una discusión y conclusiones de la aplicación del mecanismo o producto, los datos crudos obtenidos, así como aquellos datos

procesados, la representación gráfica de cada monitoreo realizado en el área y los archivos de los registros visuales.

El informe deberá ser entregado, de manera presencial o electrónica, en las oficinas de partes del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura o en las oficinas de las Direcciones Zonales de Pesca y Acuicultura. En el caso que se remita a esta Subsecretaría el informe de manera electrónica, deberá enviarse al correo electrónico [oficinadepartesvirtual@subpesca.cl](mailto:oficinadepartesvirtual@subpesca.cl).

- 3.8. En caso de que durante la aplicación o funcionamiento del mecanismo o producto se evidencie resuspensión de alimento no consumido o heces, se deberá detener en forma inmediata su aplicación.
- 3.9. La responsabilidad sobre los resultados y efectos de la aplicación del mecanismo o producto recae en el titular del centro de cultivo donde se esté ejecutando el procedimiento correspondiente.
- 3.10. Asimismo, el titular deberá adoptar todas las medidas que sean necesarias a objeto de minimizar el riesgo de ocurrencia de pérdida o hundimiento de toda o una parte de los equipos, materiales o estructuras utilizadas durante la instalación, aplicación y retiro del mecanismo o producto, cuando corresponda.
- 3.11. Mientras se esté aplicando el mecanismo o producto estará prohibida la toma de muestras para efectos de elaboración de una INFA. Con todo, dicho muestreo solo se podrá realizar cuando se haya cumplido el plazo de, al menos, un mes contado desde la fecha de la última aplicación.

3.12. En caso de que un titular pretenda aplicar un mecanismo o producto de manera distinta a lo establecido en el presente informe o requiera desarrollar cualquiera de las otras actividades establecidas en el artículo 8° bis del RAMA, deberá realizar una solicitud a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

  
EUGENIO ZAMORANO VILLALOBOS

Jefe División de Acuicultura



CAV/PVY/CMV/cav