



# **INFORME**

## **EL LAVADO DE REDES IN SITU y en PLATAFORMAS FLOTANTES**

### **LA PERSPECTIVA DE ATARED A.G.**

**Puerto Montt, Abril de 2008**

## INDICE

	Pág.
I. Resumen Ejecutivo	3
II. Introducción	6
III. Marco conceptual	
2.1 Efecto del fouling en las redes de cultivo	6
2.2 Efecto Ambiental de las pinturas antifouling sobre el ambiente marino	7
2.3 Normativa ambiental para los talleres de redes en Chile	7
2.4 Normas Chilenas para los Riles	9
IV. Análisis técnico	
3.1. Pinturas anti-incrustantes utilizadas por la salmonicultura chilena (1999-2003)	9
3.2. Regulaciones Internacionales para del lavado de redes	10
3.3. Efecto de la descarga de desechos en el ambiente marino	12
3.3.1.- Impacto Ecológico de la actividad salmonicultora en las zonas costeras	13
3.3.2.- Incorporación de Nutrientes Disueltos y su Efecto en el Fitoplancton	13
3.4.- Lavado de redes in situ	14
3.4.1.- Beneficios del lavado in situ	14
3.4.2.- Efectos negativos del lavado in situ	15
3.5.- Estrategias de otros países productores	16
3.6.- Desechos generados por las redes de cultivo en Chile	16
V. Conclusiones	17
VI. Propuesta técnica	18
VII. Bibliografía	
VIII. Anexos	

## RESUMEN EJECUTIVO

Uno de los principales problemas técnicos que enfrenta la industria del salmón es la adherencia del fouling a las estructuras sumergidas, incluidas las redes. El fouling está constituido por fauna y plantas uni y multicelulares. Todos provocan obstrucción de las redes, disminución de la disponibilidad de oxígeno para los peces y también actúan como reservorio de patógenos. El principio de las pinturas antifouling utilizadas para el tratamiento de las jaulas en el mar se basa en la necesidad de que los componentes presenten un bajo porcentaje de biodegradación y toxicidad relativamente alta.

A partir de 1986, se establecen en la Décima Región los primeros talleres de redes con el objetivo de dar servicios de diseño, construcción, lavado, reparación e impregnación con pinturas antifouling. Junto con ello, se desarrolló la normativa reguladora de la actividad; a la fecha son cinco los ministerios involucrados y 24 las distintas normas incluyendo desde leyes a resoluciones.

Con el fin de mejorar la accesibilidad a la tecnología de manejo y tratamiento de residuos, así como de constituir a los talleres en una efectiva barrera sanitaria, ATARED realizó un estudio los años 2002 y 2003 con Fundación Chile y la Universidad de Concepción. Los resultados arrojaron que efectivamente en el fouling se alojan estos gérmenes, pero que en el lavado con agua dulce las redes quedaban limpias y libres de patógenos. Por consiguiente, el mantenimiento adecuado en tierra es, en efecto, una barrera de contención de las enfermedades. Además, los efluentes son tratados en los talleres de manera que la devolución de los riles al medio, cumple con la normativa que le es aplicable según el cuerpo receptor. Sin perjuicio de ello, habida consideración de la resistencia que presentan actualmente los distintos parásitos, virus y bacterias que afectan a la salmonicultura, parece recomendable actualizar los análisis y métodos de diagnóstico.

La reciente promulgación con fecha 8 de enero de 2008 del D.S. Nº 86/2007, que modifica el D.S. 320/2001 y permite el lavado de redes "in situ" así como en plataformas flotantes, viene a generar incertidumbre sobre la viabilidad técnica, económica y ambiental de largo plazo de toda la industria sin el debido resguardo, dado que no existe conocimiento previo y la evidencia de la realidad actual hace necesario ser muy cauto en la generación de espacios que faciliten la irresponsabilidad de algunos actores y perjudique a toda la actividad.

El presente informe surge como una necesidad de presentar a la Dirección General del Territorio Marítimo, los antecedentes pertinentes para contribuir a enriquecer el análisis previo a la dictación de los protocolos para el lavado de redes in situ y en plataformas flotantes, en el marco de lo establecido en el Art. 9 del D.S. 86/2007. En opinión de ATARED, su práctica debe considerarse excepcional y además ha de cumplir con la normativa ambiental aplicable al lavado de redes terrestre. De otra forma, se estarán traspasando costos operacionales al ambiente y junto con ello, subsidiando una actividad comercial en desmedro de otra, provocando inequidades en el trato de los agentes económicos participantes en la industria. Y lo que es más grave, una misma actividad quedará sujeta a dos regímenes distintos y una de ellas con tratamiento especial al quedar liberada de cumplir con la norma común a todas las demás actividades económicas.

Es necesario precisar el procedimiento para que se fiscalizace el lavado de redes sin impregnar solamente. Esta disposición es letra muerta si no se cuenta con la capacidad de controlar por la dispersión geográfica de 13.000 jaulas en el mar y porque debe sorprenderse al infractor infraganti pues la presunción no es válida.

Es imprescindible realizar todos los estudios – de manera independiente de la industria- que evalúen a priori los efectos del lavado in situ y en plataformas flotantes, en términos de su factibilidad según las condiciones de cada sitio, su impacto ambiental y sanitario. A juicio de ATARED si el estudio FDI CORFO mostró que en los talleres se eliminan los vectores de transmisión de patógenos, ello es determinante en la posición que ha de tomar la autoridad para resguardar la condición ambiental y sanitaria del mar chileno. En efecto, la información científica obtenida por ATARED en el marco del proyecto con Fundación Chile y la U de Concepción, junto con los Rises y Riles, también se verterían en el mar los patógenos presentes en el fouling: *Renibacterium salmoninarum* BKD, *Piscirickettsia salmonis* SRS y el virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa, IPN.

Asimismo, el análisis de residuos en las aguas del lavado, según la norma de emisión establecida en el D.S. Nº 90, para vertimiento de residuos a aguas marinas, mostró asimismo una alta carga de todos los parámetros constituyendo riesgos tanto en la calidad sanitaria de la producción como en la calidad ambiental marina. En las actuales condiciones de operación, nueve talleres de redes lavaron durante el 2006 53 millones de m<sup>2</sup>, generando 50.000 m<sup>3</sup> de desechos sólidos. Una estimación somera relacionada a la producción bruta total de ese año, permite estimar la existencia de 80 millones de m<sup>2</sup> de redes para lavar, que se lavan en promedio dos veces por año, equivalen a 170.000 m<sup>3</sup> de desechos. Estas cifras son válidas para redes impregnadas. Redes sin impregnar se ensucian mucho más rápido, por tanto habrá que limpiarlas con mayor frecuencia y en consecuencia, se verterán más desechos al mar.

En conclusión, el fouling es portador de patógenos y consecuentemente, el lavado in situ y en plataformas flotantes incrementaría la concentración de patógenos presentes en el mar, tanto en la columna de agua como en el fondo del sitio afectado. De este modo, el resultado final obtenido apunta precisamente en el sentido contrario a la limpieza y sanidad ambiental y de los peces. Lo delicado del punto es que el reglamento la propia autoridad estaría contribuyendo a la expansión de las enfermedades.

ATARED plantea que una misma actividad – lavado de redes – sea tratada de igual forma independiente de cómo o dónde se haga. En consecuencia, en primer lugar debería exigirse que se someta esta nueva modalidad de lavar redes in situ así como las plataformas flotantes, al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. De otra forma, esta actividad quedaría fuera del SEIA, sin restricciones en su operación e impacto ambiental. En segundo lugar, hay que verificar que se cumpla el resguardo ambiental y sanitario en el cual el país está empeñado tanto en su normativa interna como compromisos internacionales. En tercer lugar, hay que diseñar mecanismos eficaces de monitoreo y fiscalización.

La propuesta de ATARED AG es que se realicen todos los estudios independientes para evaluar los efectos del lavado de redes en el mar y contrastarlo con la experiencia internacional, a objeto de contar con un protocolo sujeto de monitoreo y fiscalización eficaces.

## I INTRODUCCIÓN

Los talleres de redes son parte del eslabón productivo de la industria del salmón. La actividad de los talleres de redes está relacionada con:

- diseño y construcción de redes para contener los salmones de cultivo
- diseño y construcción de redes pajareras y redes loberas (anti-predadores)
- impregnación de redes con pinturas antifouling
- lavado de redes
- reparación de redes

Dentro de las actividades desarrolladas por los talleres de redes, las de mayor relevancia para la industria en términos de minimización de los efectos ambientales y sanitarios, son la impregnación y el lavado de redes.

## II MARCO CONCEPTUAL

### 2.1.- Efecto del Fouling en las Redes de Cultivo

Uno de los principales problemas técnicos que enfrenta la industria del salmón es la adherencia del fouling a las estructuras sumergidas, incluidas las redes jaulas. El fouling está constituido por fauna y plantas uni y multicelulares y entre la gran variedad de organismos que producen incrustaciones pueden encontrarse bacterias, diatomeas y protozoos, junto a especies mayores como percebes, escaramujo, algas, hidroides, moluscos y esponjas. Todos provocan obstrucción de las redes, disminución de la disponibilidad de oxígeno para los peces y también actúan como reservorio de patógenos. El inicio de la fijación del fouling es dependiente de la actividad biológica del agua y puede tomar desde algunos días a semanas (Willoughby, 1999).

La composición, abundancia y estacionalidad del fouling dependen de factores oceanográficos tales como temperatura del agua, salinidad, luminosidad, mareas y turbidez, entre muchos otros. Estos organismos colonizan las instalaciones marinas en sus primeras etapas de vida o estadios larvales, donde se desplazan libremente por la columna de agua en busca de un sustrato para asentarse. Luego estas comunidades comienzan a desarrollarse, incrementando su peso y talla, lo que acarrea las siguientes consecuencias:

- Aumento del área sólida de la red (Anexo 1, Tabla 1), lo que disminuye el flujo de agua a través de ella entre un 30 a un 40% (Beveridge, 1987), esto a su vez provoca un aumento de la resistencia a las corrientes y un cambio de las condiciones dentro de la jaula, reduciendo los niveles de O<sub>2</sub> e incrementando los niveles de amonio (Willoughby, 1999).
- Aumento del peso de la red y de otros elementos sumergidos (boyas, cabos, jaulas, pontones etc.), provocando pérdida de flotabilidad y cambio en las condiciones de fondeo y equilibrio de las instalaciones. Esto representa un peligro real de escape de peces en caso de hundimiento del sistema balsa-jaula (Anexo 1, tabla 2).
- Disminución de la durabilidad de las redes y aumento del riesgo de colapso de éstas.
- Aumento en los costos por mantenimiento y remoción del fouling
- El fouling además actúa como reservorio de patógenos (mayor concentración de patógenos)

Para disminuir el efecto del fouling en las estructuras sumergidas, se han formulado una serie de pinturas conocidas como anti-incrustantes o antifouling. El principio se basa en una delgada capa de pintura anti-incrustante, cuya composición es biocida. Sobre la superficie sumergida, se va formando por dilución y lixiviación una delgada capa de una solución que es tóxica para las fases tempranas de los organismos que componen el fouling. Las pinturas anti-incrustantes junto con los recubrimientos anticorrosivos y la protección catódica, son los elementos que retardan la invasión del fouling en las instalaciones de cultivo y artefactos navales en general. Lo retardan, no lo impiden.

El principio de las pinturas antifouling utilizadas para el tratamiento de las jaulas en el mar se basa en la necesidad de que los componentes presenten un bajo porcentaje de biodegradación y toxicidad relativamente alta. El óxido cuproso es hasta ahora el biocida más efectivo por su amplio espectro de prevención, actuando como alguicida y anti-incrustante. La efectividad de este tipo de anti-incrustante depende de la dilución, y es por ello que puede estimarse una duración aproximada de 6 meses con buenos resultados.

La lixiviación del óxido cuproso sucede en cantidades muy bajas, por tanto no afecta a los salmones ni los alrededores de las jaulas. Estos productos solo se formulan con óxido cuproso como biocida y no contienen otros metales pesados como estaño o mercurio. Mediante un proceso de disolución controlado o lixiviación de la resina en agua de mar, las cargas tóxicas se liberan lentamente de manera de crear una atmósfera letal alrededor de la superficie, impidiendo que se fijen organismos incrustantes. (Carmichael, N.G. 1989; Ch. Anthony, 1991 Ch. Bourque, 1993)

## **2.2- Efecto ambiental de las pinturas antifouling sobre el ambiente marino**

Las pinturas antifouling han incluido en sus componentes cobre metálico, estaño y plomo. El cobre es ahora el único metal autorizado para ser usado en las pinturas antifouling destinadas a la impregnación de redes de peces. Hasta ahora los estudios realizados no muestran un impacto negativo del cobre en la fauna marina ni siquiera en marinas de embarcaciones. No obstante lo anterior, la industria de pinturas sigue investigando nuevos productos inocuos (OMI 1999).

## **2.3.- Normativa ambiental para los talleres de redes en Chile**

La práctica de la impregnación de redes se inició en Chile casi en forma paralela con los inicios de la industria, como una forma de mantener las redes libres del fouling. Esta operación, realizada inicialmente al interior de las propias empresas salmoneras, permitió mantener las redes por más tiempo en el agua y mantener un ambiente adecuado para el bienestar de los peces. A partir de 1986, se establecen los primeros talleres de redes cuyo objetivo fue dar servicios de construcción, lavado, reparación e impregnación con pinturas antifouling.

El año 1994 se dicta la ley de Bases del Medio Ambiente y el año 1997 se promulga el reglamento que precisa el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, SEIA, y en la cual se exige a los talleres de redes una serie de procesos para neutralizar los desechos provenientes de la

salmonicultura. Es así que el año 2000 se inicia la fiscalización a los talleres de redes y en el año 2001 se constituye la Asociación de Talleres de Redes (Atared A.G.) cuya principal misión fue estandarizar criterios y adquirir tecnología para superar estos desafíos.

La Ley General de Pesca y Acuicultura establece en su artículo 74° inciso 3° que el mantenimiento 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 establezcan. En septiembre del año 2001 se implementa el Reglamento Ambiental para la Acuicultura (RAMA) el cual señala:

**Artículo 9:** “Solo se podrá realizar la limpieza de los artes de cultivo (linternas, cuelgas, flotadores, etc.) y los lavados de redes con o sin anti- incrustantes en instalaciones que permitan el tratamiento de sus efluentes, los cuales deben cumplir con las normas de emisión fijadas de acuerdo al Artículo 40 de la Ley 19.300. Los residuos sólidos en ellas generados deben ser dispuestos de acuerdo a lo que estipule la normativa pertinente.” Para realizar la limpieza antes indicada en áreas sometidas a la competencia de la actividad marítima se requerirá la autorización expresa de ésta.

**Artículo 14 b:** En los centros ubicados en porciones de agua y fondo de cuerpos de aguas terrestres se deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones: Se prohíbe el uso de anti-incrustantes, que contengan como productos activos elementos tóxicos no degradables o bio-acumulables, en redes u otro artefactos empleados en la actividad.

En enero del 2008 se promulga la modificación al RAMA el cual queda como sigue:

**Art. 9 modificado:** La limpieza de los artes de cultivo y los lavados de redes con o sin anti- incrustantes se deberá realizar en instalaciones que traten sus efluentes de acuerdo con las normas de emisión, sin perjuicio de lo dispuesto en el Art. 3° de este reglamento. El transporte marítimo, fluvial o lacustre de las artes de cultivo deberá realizarse en contenedores que impidan el escurrimiento de líquidos o desprendimiento de material.

Para realizar la limpieza y lavado antes indicados en plataformas flotantes se requerirá la autorización expresa de la Autoridad Marítima de acuerdo con lo señalado en el inciso sexto del artículo 142 del decreto ley 2222 de 1978. Sin perjuicio de lo anterior, no se autorizará este lavado en cuerpos de agua terrestres.

No obstante lo dispuesto en el inciso primero, el lavado in situ sólo podrá efectuarse en centros ubicados en mar y siempre que las artes de cultivo no hubieren sido impregnadas con anti-incrustantes que contengan como productos activos elementos tóxicos no degradables o bio-acumulables. Las condiciones respectivas serán establecidas por resolución de la Autoridad Marítima.

**Art. 3° modificado,** se agregan los literales (u) y (v) que dicen,

u) Lavado in situ: Limpieza de las artes de cultivo sin moverlos desde su posición de operación y utilizando sistemas de aspirado, flujos de agua o cualquier medio mecánico.

v) Artes de cultivo: Elementos o sistemas utilizados para la realización de acuicultura. Se comprenden dentro de éstos las redes, linternas, cuelgas y demás elementos destinados a la con-

tención de especies en cultivo, así como los elementos de fijación, flotación y protección de los mismos.

La dictación de los procedimientos específicos, su implementación así como su fiscalización recaen únicamente en la Autoridad Marítima. No se dan plazos para esto.

Según lo expuesto, las instituciones que se dedican al lavado de redes deben regirse por la normativa específica al tipo de medio donde vierten sus residuos industriales líquidos. Las normas vigentes, ya sean decretos de ley, normas provisorias o en trámite de aprobación por la Contraloría General de la República, establecen límites de concentración para la conservación de la calidad de los recursos hídricos y los niveles máximos permitidos para las instituciones clasificadas como fuente emisora. Basándose en esto, las regulaciones se clasifican en normas de calidad de agua y en normas de emisión.

En el Decreto N° 90 del año 2001 se establece la Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, cuyo objetivo es la protección ambiental. Señala un límite máximo permitido para la descarga de cobre total en residuos líquidos a cuerpos de agua marinos de 1mg/l dentro de la Zona de Protección del Litoral y de 3 mg/l fuera de dicha zona.

Por último pero no menos importante, es el D.S. 609 que regula la emisión de efluentes al alcantarillado, aplicable a los talleres según corresponda.

### III ANÁLISIS

#### 3.1. Pinturas anti-incrustantes utilizadas por la salmonicultura chilena (1999-2003)

La frecuencia de uso de las redes impregnadas con pinturas antifouling es dependiente de las condiciones ambientales y características particulares de los sitios de cultivo. En verano el período de protección reportado es de aproximadamente 5 meses y en invierno de 6 meses, considerando esto, la estrategia empleadas por las empresas es la de ingresar los smolts en redes impregnadas, con tamaño de malla de 1 pulgada y realizar un único cambio a redes impregnadas con tamaño de malla de 2 pulgadas. Una vez que la pintura antifouling pierde efecto debido a la completa lixiviación del compuesto biocida (cobre), las redes son inmediatamente invadidas por los organismos que conforman el fouling, lo que incluye además de algas a larvas de moluscos y mitílidos, entre otros, lo que estaría demostrando de alguna forma que el efecto del cobre en los organismos acuáticos no es tan adverso para el medio marino como lo que ocurrió con las primeras pinturas antifouling que usaban compuestos de estaño como componentes biocidas, el cual ha demostrado ser bastante más tóxico que el cobre, por lo que fueron prohibidas a partir de 1987 al demostrarse el efecto del estaño en las anomalías registradas en la caparazón de crustáceos y conchas de moluscos.

En Chile hay empresas que no usan redes impregnadas, lo que obliga a realizar cambios trimestrales en invierno y cambios mensuales en verano. Esto, dependiendo de las características del sitio de cultivo y época del año, puede traer serias consecuencias en la condición y bienestar de los peces, incrementando los riesgos de enfermedades, debido al frecuente manejo de las redes. Por idéntica razón, aumentan los costos operacionales de los centros.



A nivel mundial hay desarrollo de nuevos productos menos agresivos con el ambiente, sin embargo hasta ahora la mejor relación efectividad/beneficio está dada por el antifouling que contiene óxido cuproso.

### **3.2.- Regulaciones internacionales para el lavado de redes**

De acuerdo a las revisiones internacionales realizadas, la mayoría de los países están en un proceso de revisión de sus regulaciones sanitarias y ambientales, conscientes de los efectos que la salmonicultura provoca en el ambiente. Se ha establecido que el impacto de los desechos generados por el cultivo intensivo de peces pueden ser categorizados en tres tipos: eutroficación; sedimentación y efectos sobre la cadena alimentaría en el mar (Hargrave, 2003).

#### **New Brunswick (Canadá)**

El lavado de redes in situ no está prohibido en Canadá. Sin embargo, se recomienda realizar esta actividad en tierra.

Certificados de aprobación son emitidos en concordancia a las regulaciones que requieren que los desechos generados por el cultivo de peces en el mar, incluyendo los desechos generados por el lavado de redes, deban ser dispuestos en un sitio autorizado. Es así que las redes que presentan alta carga de fouling deben ser lavadas en instalaciones dispuestas en tierra. Redes que presentan baja carga de fouling pueden ser lavadas in situ, con excepción de los sitios que presentan pobres condiciones ambientales o en sitios donde el EMP (Emergency Medical Planning) revela alta carga de material orgánico en el bentos.

#### **British Columbia (Canadá)**

El lavado in situ al igual que en New Brunswick no está prohibido, pero por virtud de las regulaciones que gobiernan la descarga de desechos, no está permitido descargar los generados por el lavado de redes in situ. Las indicaciones se refieren a que las actividades de lavado de redes sean realizadas en instalaciones en tierra.

En el 2005, solo el 32% de los lavados de redes se realizaban in situ. Sin embargo, el personal del Departamento de Ambiente ha indicado que no han sido establecidas autorizaciones para la liberación de desechos en los sitios de cultivo. Esto significa, que al realizar lavado in situ, todos los desechos deben ser retenidos y descargados en instalaciones habilitadas en tierra (Bravo, com. pers.)

El lavado de redes in situ provoca acumulación de desechos en el fondo y una violación a las autorizaciones de la EMA (Environmental Management Act) por el impacto en el bentos. Lo anterior obliga a que las redes sean lavadas en instalaciones en tierra.

#### **Escocia**

No está prohibido el lavado de redes in situ en el mar. El principal método empleado para el lavado de redes es con el lavador a presión "Idema". La limpieza pasiva es también empleada, en este caso se usan redes con profundidad extra, rotando la red de tal forma que el fouling sea secado al aire y eliminado. Las redes también son lavadas en instalaciones en tierra a través de grandes máquinas lavadoras.

Los efluentes generados por el lavado de redes son regulados por el SEPA (Scottish Environment Protection Agency). Los efluentes deben ser tratados en las instalaciones de tratamientos municipales o en instalaciones de tratamientos dispuestos para estos fines.

Cuando el operador trata sus propios efluentes, las descargas deben tener una autorización de descarga del SEPA. Los sólidos generados por este proceso son clasificados como “desechos controlados” y deben ser dispuestos en lugares autorizados.

### **Irlanda**

No está prohibido ni regulado el lavado de redes in situ en el mar. Solo están reguladas las descargas de los efluentes originados en las instalaciones en tierra. Las redes son lavadas en el mar con lavadores a presión “Idema”. Las redes lavadas en tierra son lavadas por contratistas centralizados.

### **Noruega**

En el Capítulo III de la Ley de Acuicultura Noruega (año 2005), se establece que las instalaciones de acuicultura deben ser establecidas, operadas y abandonadas de una manera ambientalmente responsable. Desde hace 2 años en Noruega todos los talleres que lavan y pintan redes, deben tener tratamientos de los efluentes, considerando tanto los fluidos como la materia orgánica generada por el lavado. No están permitidas las pinturas con solventes, por su efecto en el ambiente acuático y en la salud de los operadores.

Hay centros de cultivos que lavan las redes con los peces dentro, pero los fiordos tienen 100 a 500 m de profundidad, los centros de cultivos están localizados en zonas con alta circulación de agua y las cargas de producción de peces por fiordos son estrictamente reguladas.

Finalizado el ciclo de producción, por ley los sitios deben descansar por a lo menos 2 meses, lo que permite la restauración del fondo, cortar los ciclos de proliferación de patógenos y la desinfección obligatoria de todos los elementos de cultivos, lo que incluye redes y jaulas de cultivo, todo esto con la finalidad de prevenir y minimizar los brotes de enfermedades, medidas que han sido totalmente efectivas ya que han logrado contener enfermedades virales tan importantes como el ISA (Anemia Infecciosa del Salmón), para la cual no existe control terapéutico y que les ha permitido además asegurar la eficacia de las vacunas contra otras enfermedades infecciosas gracias al buen manejo realizado con los peces. En situaciones sanitarias adversas que afecten a un centro de cultivos en particular, las autoridades sanitarias deciden un período de descanso mayor dependiendo del caso y de las características del sector de cultivo.

En la X Región existen áreas que han sido sometidas a actividad salmonera por más de 20 años en forma ininterrumpida.

### **Convención de Londres**

#### Artículo I

Las partes Contratantes promoverán individual y colectivamente el control efectivo de todas las fuentes de contaminación del medio marino, y se comprometen especialmente a adoptar todas las medidas posibles para impedir la contaminación del mar por el vertimiento de desechos y otras materias que puedan constituir un peligro para la salud humana, dañar los recursos bioló-

gicos y la vida marina, reducir las posibilidades de esparcimiento o entorpecer otros usos legítimos del mar.

## Artículo II

Las Partes Contratantes adoptarán, de acuerdo con lo dispuesto en los Artículos siguientes, medidas eficaces individualmente, según su capacidad científica, técnica y económica y colectivamente, para impedir la contaminación del mar causada por vertimiento, y armonizarán sus políticas a este respecto.

### B. Características del lugar de vertimiento y método de depósito

9. Al expedir un permiso para efectuar una operación de vertimiento las Partes Contratantes deberán considerar si existe una base científica adecuada, para determinar, como se expone en el presente Anexo, las consecuencias de tal vertimiento teniendo en cuenta las variaciones estacionales.

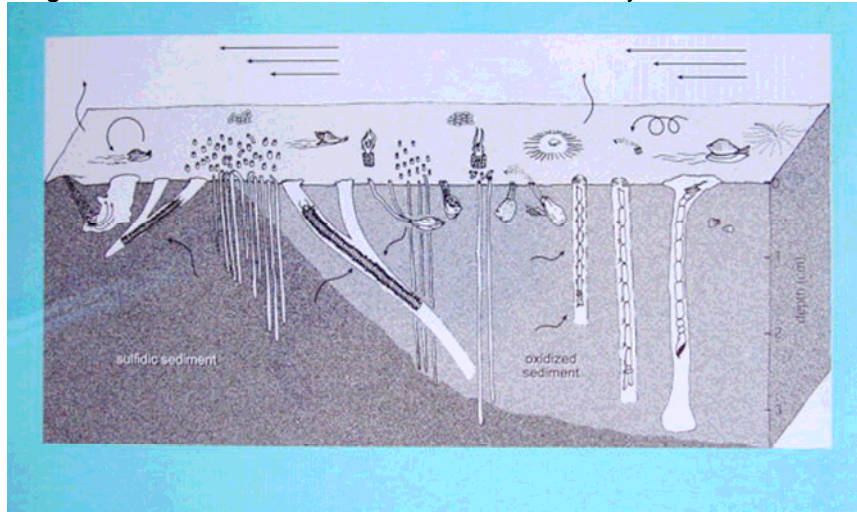
### **3.3.- Efecto de la descarga de desechos en el ambiente marino**

Los sólidos generados por las jaulas de cultivos en el ambiente están constituidos por partículas que poseen un amplio rango de tamaño y densidades que las componen, lo cual influye en la velocidad de asentamiento y dispersión. Estas partículas son afectadas por las corrientes de agua que además pueden variar con la profundidad del lugar, lo cual puede resultar en una dispersión fuera del lugar de impacto, pero usualmente las mayores tasas de depósito se encuentran en la zonas inmediatas (Scottish Executive Central Research Unit; 2002). El eventual sitio de deposición es dependiente de la batimetría del lugar, de la circulación y movimientos del agua y de la floculación de estas partículas. Las bacterias presentes en el fondo marino pueden desdoblarse lentamente las partículas depositadas en el fondo marino, permitiendo la liberación de los nutrientes al agua. Al alcanzar las partículas el fondo marino, estas pueden llegar a incorporarse al sedimento o simplemente dispersarse lejos del sector de impacto.

La adición de desechos orgánicos al sedimento causa inmediatamente disminución de oxígeno producto de la acción bacteriana sobre los desechos. La concentración de oxígeno disuelto en el sedimento es dependiente de la tasa de incorporación y también del consumo producto del metabolismo de las bacterias o de la reoxidación de los productos reducidos, liberados por las bacterias anaeróbicas presentes en el sedimento. Cuando la demanda de oxígeno causada por la incorporación de materia orgánica excede la tasa de difusión de oxígeno desde las capas superiores de agua, el sedimento se torna anóxico y los procesos anaeróbicos pasan a ser dominantes.

El deterioro progresivo de las condiciones físicas y químicas del sedimento elimina formas de vida, favoreciendo a especies oportunistas de rápido crecimiento, tales como pequeños gusanos y anélidos, los cuales pueden reproducirse en gran número (Fig. 1). Cuando el sedimento sufre deficiencias de oxígeno, aun por un período corto de tiempo o por algunas horas, causada por estoas o mareas muertas, la macro fauna bentónica puede verse afectada, lo que repercutir en la eliminación de todo tipo de vida superior.

**Figura 1:** Estructura del bentos\* en un sistema anóxico y un sistema óxico.



(Fuente: S. Mulsow; UACH)

Los desechos particulados orgánicos originados por las jaulas de cultivo tienen un severo efecto sobre el ambiente bentónico y su recuperación posterior a la cesación del cultivo puede tomar varios años. El impacto sobre el lecho marino es el más obvio efecto de la contaminación causada por la producción intensiva de peces y las mediciones de este efecto son el principal método de regulación y control del tamaño de los centros de cultivos. Severos efectos son generalmente confinados al área local de impacto y la recuperación del lecho marino después de que el sitio de cultivo es abandonado es variable y dependiente de las condiciones geográficas del lugar. En Escocia se ha observado que la recuperación de sitios puede tardar alrededor de 2 años.

### 3.3.1.- Impacto ecológico de los cultivos intensivos en las zonas costeras:

- Exceso de materia orgánica lábil con efecto y cambios bioquímicos en el bentos
- Cambios en el bentos desde un sistema óxico a uno anóxico
- Producción dañina de  $H_2S$
- Incremento de la mortalidad en la biota
- Incremento de mortalidad en peces por alteración ambiental y condiciones sub óptimas.

### 3.3.2.- Incorporación de nutrientes disueltos y su efecto en el fitoplancton

La producción intensiva de peces indudablemente contribuye a incrementar los nutrientes en el mar. Las excretas de los peces y los desechos de alimento causan la liberación de amonios y sales de nitrato y fosfato lo que contribuye a la producción de algas y fitoplancton. Sin embargo, el enriquecimiento de nutrientes puede tener consecuencias negativas sobre el ambiente, causando un acelerado crecimiento de algas y formas superiores de vida vegetal para producir un disturbio no deseado en el balance de organismos y en la calidad del agua. Las consecuencias no deseables de la eutroficación incluyen:

- Incremento en la abundancia de microalgas, lo que puede detonar florecimientos algales;
- Agua de mar espumosa;
- Mortalidad de peces de cultivo o de animales que habitan en el lecho marino;

- Toxinas en moluscos (FAN);
- Alteraciones en la cadena de producción marina;
- Remoción del oxígeno desde el fondo del agua y sedimentos, como consecuencia de la deposición de las microalgas muertas (bloom).

### 3.3.3.- El fouling como vector de patógenos

Atared AG realizó el estudio “Tratamiento y Manejo de Residuos en Talleres de Lavado de Redes. Proyecto FDI 01CR3PT-04”, en conjunto con Fundación Chile y la Universidad de Concepción. En él se estableció que con procedimientos adecuados y rigurosos, se eliminan los patógenos BKD, IPN y SRS del fouling y riles (CORFO 2003). Ver Anexo N° 2.

A partir de los resultados del estudio se estableció que el fouling proveniente de redes de centros de cultivo de salmónidos es portador de agentes patógenos: Renibacterium salmoninarum (BKD), Piscirickettsia salmonis (SRS) y el virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa (IPNV) fueron detectados en muestras de fouling. Por tanto, el fouling puede constituir un factor importante en la transmisión de agentes patógenos. En los líquidos provenientes del *fouling* y del proceso de lavado de las redes se detectó la presencia de SRS, no así la presencia del virus de IPNV ni BKD. En las redes analizadas no se detectó la presencia de agentes patógenos.

El resultado más relevante del estudio es que el lavado con agua dulce y el tratamiento químico (variación brusca de pH), limpia la suciedad y las redes quedan libre de gérmenes, traspasándose toda esta carga a los Rises y Riles.

### **3.4.- Situación actual del lavado in situ de redes y en plataformas flotantes**

El lavado in situ de redes y en plataformas flotantes es aceptado en otros países pero en ellos la productividad primaria del agua es baja y el lavado es esporádico, hasta dos veces al año. En el caso chileno, hay que destacar que la corriente de Humboldt es rica en oxígeno y nutrientes con elevados niveles de productividad primaria.

La experiencia de los talleres en la Región de Los Lagos en cuanto a la relación impregnación y grado de fouling es que es mucho más fácil eliminar el fouling en redes impregnadas. Esto indica que lavar redes sin impregnar in situ demandará bastante más esfuerzo o máquinas muy eficientes.

Por otra parte, la evidencia indica también que las redes que están siendo lavadas actualmente en forma generalizada por la industria, de todas formas llegan a los talleres en tierra, pues la alta productividad primaria impide un lavado adecuado y duradero de las redes.

La frecuencia en el recambio de redes está condicionada por la época del año. En la época de primavera - verano y debido a la mayor luminosidad y mayores temperaturas, la productividad primaria del mar aumenta. La impregnación de redes con pinturas antifouling permite una mayor protección de las redes frente al fouling, retardando la velocidad y volumen de incrustación orgánica. (Tabla1).

**Tabla 1:** Período de protección de la redes de acuerdo a la estación del año para redes impregnadas con Pinturas antifouling y redes no impregnadas.

	<b>OTOÑO - INVIERNO</b>		<b>PRIMAVERA -VERANO</b>	
	<b>IMPREGNADA</b>	<b>SIN IMPREGNAR</b>	<b>IMPREGNADA</b>	<b>SIN IMPREGNAR</b>
<b>RED SMOLT</b> <b>T# : 1"-11/4"</b>	16-24 semanas	4-6 semanas	90-150 días	10-20 días
<b>RED ENGORDA</b> <b>T# : 11/2"-21/4"</b>	16-32 semanas	4-7 semanas	120-180 días	15-20 días

Fuente: Atared 2008

Para una producción nacional 2006 de 700.000 toneladas brutas en jaulas de 32x32 m., se estima que se requieren 4.125 redes para smolts, con un área útil de 2.120 m<sup>2</sup> por red y 4.125 redes para el proceso de engorda, considerando un área útil de 2.820 m<sup>2</sup> por red. A esto se le debe sumar las redes loberas, lo que es dependiente de cada centro de cultivos, considerando que no existe una estandarización en los tamaños y diseños dentro de la industria. Por lo general, los tamaños de los redes dependen de si la jaula es cuadrada o circular y sus dimensiones, pero la profundidad es dependiente del sitio de cultivo.

Considerando lo anterior, la tabla 2 a continuación entrega datos concretos de la operación 2006 de nueve talleres asociados a ATARED. El total 1 refleja los datos reales: 53 millones de m<sup>2</sup> de redes lavados en nueve talleres produjeron 50.000 m<sup>3</sup> de riles y rises orgánicos.

El total 2 estima que ese mismo año hubo alrededor de 80 millones de m<sup>2</sup> de red en el mar. Como en promedio las redes se lavan dos veces por año, el nivel de desechos asciende a 170.000 m<sup>3</sup>

Tabla 2: Desechos año 2006 generados por nueve de los talleres de redes asociados a Atared.

<b>TALLERES</b>	<b>Lavado (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Lodos (m<sup>3</sup>)*</b>	<b>Fouling (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Total desechos (m<sup>3</sup>)</b>
<b>Total 1</b>	52.898.649	41.312	8.117	49.429
<b>Total 2</b>	160.000.000	123.774	45.284	169.058

Fuente: Atared, para una producción de 700.000 TB en 8.250 jaulas

Nota : \* lodos sin prensar

Asimismo, se introduce una carga excesiva y por sobre la norma de residuos riesgosos de variada índole y que constituyen riesgo tanto en la calidad sanitaria de la producción como en la calidad ambiental marina. La tabla 3 a continuación resume lo medular. Ver Anexo 3.

Tabla 3: Rangos de valores de Riles vs. Normativa

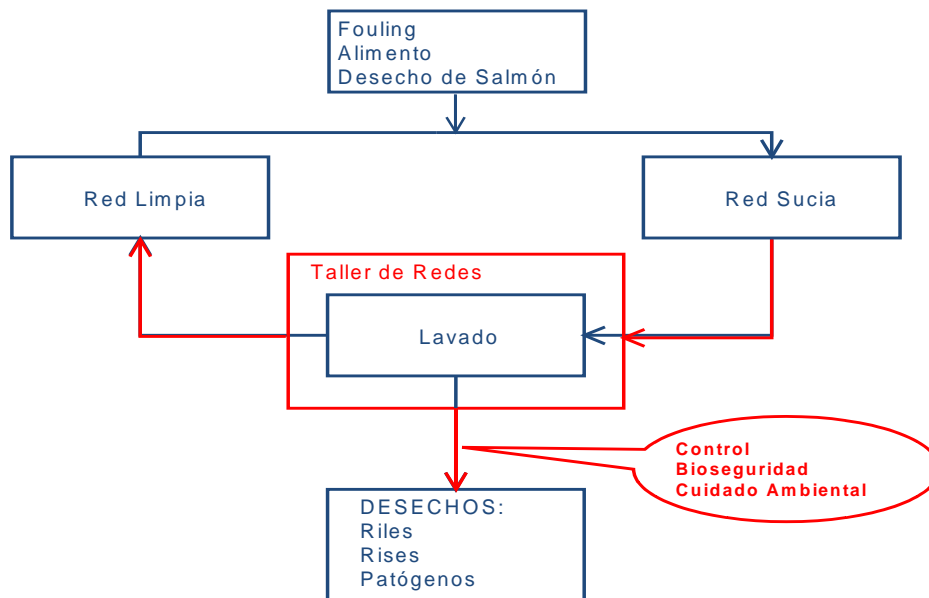
Parámetro	Unidad	Concentraciones presentes en RIL	Límite dentro de la zona protección litoral
Cobre	mg/l	40-1.363	1
DBO5	mg/l	570 – 1.880	60
Plomo	mg/l	0,84 – 3.02	0,2
Sólidos sedimentables	mg/l	< 0,5 – 640,15	5
Sólidos suspendidos totales	mg/l/hr	415 – 15.305	100
Zinc	mg/l	0,10 - 196	5

Fuente: ATARED

Las cifras anteriores están subestimadas en cuanto a número de jaulas, pues reciente información proporcionada por Salmón Chile a la prensa, habla de 13.000 jaulas en todo el territorio.

En el diagrama siguiente se detalla todo el proceso de mantenimiento de redes. La desinfección después del lavado es opcional según lo solicita el cliente.

## Ciclo de lavado de una red



A continuación se ilustra el nivel de carga de fouling en redes, mediante fotos de dos años diferentes.





### 3.5 Análisis Costo Beneficio del lavado in situ

#### 3.5.1.- Beneficios del lavado in situ y en plataformas flotantes

- Menores costos directos de operación de corto plazo para el productor, lo que no está relacionado con el costo total de largo plazo, considerando el efecto ambiental en el sector de lavado y el efecto directo sobre los peces producto de la materia orgánica en suspensión, a no ser que la materia orgánica sea extraída del sector de cultivos.
- Eliminación de organismos asentados que dificultan el buen desempeño de las redes de cultivo.
- Prolongación del tiempo de permanencia de las redes y plataformas flotantes en el agua, bajando costos operacionales de las empresas.

#### 3.5.2.- Efectos adversos del lavado in situ y en plataformas flotantes

- Efectos adversos sobre el ambiente producto de la incorporación de materia orgánica excesiva generada por el fouling desprendido de las redes por efecto del lavado in situ. Incrementa el volumen de nutrientes al ambiente.
- El fouling que cae al fondo y contiene patógenos, se transforma en un vector de mantenimiento y transmisión de enfermedades.
- Efectos adversos sobre los peces al generar materia orgánica en suspensión en el sector de las jaulas. Esta materia orgánica es atrapada en las branquias de los peces, las que actúan como rastrillos, interfiriendo con el intercambio de gases (asfixia) y propiciando además el asentamiento de organismos patógenos y bacterias oportunistas en las branquias. Lo anterior puede contribuir a provocar mortalidad directa dependiendo de las condiciones ambientales y sanitarias en la que se encuentren los peces y/o contribuir a un debilitamiento del sistema inmunológico producto del estrés y de las condiciones adversas a la que se ven sometidos los peces, lo cual repercutiría en una menor respuesta de los peces frente a las enfermedades presentes en ese año, como son la enfermedad rickettsial SRS y la enfermedad viral IPN (Necrosis Pancreática Infecciosa). (Bravo, S. 2003). A la fecha sabemos de la presencia de nuevas enfermedades como el Caligus y la Anemia Infecciosa del Salmón (ISA), problemas en la eficiencia productiva, etc.
- Efectos en cuanto a garantías de lavado, es decir, el PSGL ( Programa Sanitario General de Limpieza y Desinfección Aplicable a la Producción de Peces) establece que *“El proceso de lavado debe garantizar la eliminación de todos los elementos adheridos a las redes, tales como huevos y/o larvas de parásitos, molusco, equinodermos, algas, materia orgánica, etc.”*

De lo expuesto en este punto se puede concluir razonablemente que se generará un círculo vicioso en el ámbito sanitario y ambiental de no mediar disposiciones reglamentarias eficaces. Ello por cuanto hay una evidente dicotomía y contraposición entre el beneficio privado y el beneficio social de esta autorización, como también a nivel de costos privado y social.

### 3.6 Estrategias de otros países productores

De acuerdo a la experiencia de otros países productores se pueden resumir las siguientes estrategias para el lavado in situ en el medio acuático.

- La meta es minimizar el aporte de materia orgánica al medio.
- La materia orgánica generada por la operación es extraída y no vertida al agua.
- En caso de usar anti-incrustantes usando óxido cuproso, se propicia el uso de pinturas base agua, no base solvente.
- Propiciar las instalaciones de talleres de redes en zonas en las cuales existe un alto conglomerado de centros de cultivos.
- Períodos de descanso de los sitios para propiciar el restablecimiento del bentos. En el caso noruego, primer productor mundial, por ley son dos meses mínimos, dependiendo de las características oceanográficas del sitio. Si hubo enfermedades serias, se exige ampliarlo.

En Anexo N° 4 se entrega la versión en inglés de la legislación noruega aplicable al tema.

## IV CONCLUSIONES

1. Se desconocen los impactos que ocasionará el lavado de redes in situ y en plataformas flotantes en el mar.
2. La autorización para el lavado in situ de redes y en plataformas flotantes ha de ser caso a caso, según las características del sitio.
3. El lavado de redes in situ y en plataformas flotantes en países con tradición acuícola, establece el empleo de equipos mecanizados que succionen el material removido, para así hacer posible su retención, tratamiento y disposición final de acuerdo a la normativa vigente, en tierra. Lo anterior, si y solo si las características oceanográficas, ambientales y biológicas del sitio así lo permiten.
4. El lavado de redes in situ y en plataformas flotantes sin los resguardos técnicos y legales pertinentes planteados in extenso en el presente documento, ocasionará graves perjuicios a la industria salmonera, el ambiente y en definitiva, al país.
5. La autorización expresa de la Autoridad Marítima para lavar redes en plataformas flotantes y/o in situ, debería contemplar que el solicitante previamente ingrese al SEIA y obtenga la correspondiente Resolución de Calificación Ambiental. De lo contrario, esta actividad industrial estaría exenta de cumplir con la legislación ambiental chilena.

## V PROPUESTA

1. Se deben realizar todos los estudios pertinentes que evalúen a priori los efectos del lavado in situ y en plataformas flotantes, en términos de su factibilidad según las condiciones de los sitios, su impacto ambiental y sanitario.
2. Lo exigible es el empleo de equipos mecanizados que succionen el material removido, para retenerlo, tratarlo y disponerlo de acuerdo a la normativa vigente en tierra. O, en su defecto, su eliminación fuera de la Zona de Protección del Litoral, de acuerdo a la Convención de Londres y de la cual nuestro país es firmante.
3. Estipular que el lavado in situ y en plataformas flotantes es una excepción a la regla. Esto es, autorizar caso a caso salvaguardando lo señalado en el punto anterior, si y solo si no hay presencia de patógenos y las condiciones del sitio lo permiten.
4. La fiscalización de que se laven sólo redes sin impregnar y en sitios expresamente autorizados es colocando dispositivos en las redes que permitan clasificarlas en un Registro Nacional para hacerle seguimiento y control de mantenimiento.
5. Se requiere implementar un sistema de trazabilidad de público conocimiento, que permita la recolección de datos, el análisis de información y los correspondientes ajustes en la gestión de redes en centros de cultivo y talleres de redes en tiempo real.
6. Los sitios autorizados para el lavado de redes in situ y en plataformas flotantes, deben utilizar única y exclusivamente redes que nunca han sido impregnadas.
7. En concordancia con el principio de igualdad ante la ley, actividades similares han de cumplir con disposiciones similares. en tal sentido ATARED propone que se someta esta nueva modalidad de lavar redes in situ y en plataformas flotantes, al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

## VII BIBLIOGRAFÍA

Anthony, Charles 1991. Leach Rate Determinations of Antifouling Paint Containing Copper": (Study Director, Case Consulting Laboratories, Inc.).

Bravo, S. 2007. Informe Técnico para Talleres de Redes.

Bravo, S.; Dolz, H. Silva M.T.; Lagos C.; Millanao A.; Urbina M. (2005). "Diagnóstico del uso de fármacos y otros productos químicos en la acuicultura" Informe Técnico; Proyecto FIP 2003-28.

Bravo, S. (2005). Efecto Ambiental de las pinturas antifouling. El Periódico de Acuicultura. N°12: 19-20.

Bravo, S. (2003). Respiración y Demanda de Oxígeno en los Peces. Rev. Chile Acuicola N°14: 31-34.

Beveridge, Malcom C.M, Cage Aquaculture. Oxford: Fishing New Books, 1987. 54-61 pp.

Bourque Charles, 1993. Heavy Metal Analysis Of Salmon Growing in Cages Treated With Flexgard XI At, New Brunswick Salmon Growers Assoc”.

Carmichael, N.G. 1989. The toxicity, ecotoxicity and environmental impact of Koper (cuprous oxide) in antifouling paints.

CORFO. 2003. Tratamiento y Manejo de Residuos en Talleres de Lavado de Redes. Proyecto FDI 01CR3PT-04.

Hargrave, B.T. 2003. A Scientific Review of the Potential Environmental Effects of Aquaculture in Aquatic Ecosystems. Fisheries and Oceans Can. Tech. Rep. Fish Aquat. Sci. 2450: 1-29.

Kennish, M. J. 1997. Heavy Metals, Chapter 6. In: Estuarine and marine Pollution. Institute of Marine and Coastal Sciences, Rutgers University, New Jersey. pp. 524.

Lovegrove, T. 1979. Control of Fouling in Farm Cage. Fish Farming Internacional. 33-37 pp.

Organización Marítima Internacional (OMI). 1999. Sistemas anti-incrustantes: hacia una solución no tóxica. 32 pp.

Pazian B. 2004. Waterbased antifouling net treatments. Flexabar-Aquatech Corporation. En: El Periódico de Acuicultura. N°8; pag.20

Scottish Executive Central Research Unit. 2002. Review and synthesis of the environmental impacts of aquaculture. 42 pp.

SEPA. 2003. Regulation and monitoring of marine cage fish farming in Scotland- a procedures manual. 14pp.

Sernapesca. 2003. Programa Sanitario General de Limpieza y Desinfección Aplicable a la Producción de Peces (PSGL).

Sernapesca. 2005. Programa Sanitario General de Limpieza y Desinfección Aplicable a la Producción de Peces (PSGA).

The Norwegian Pollution Control Authority (SFT)2004a. Regulations relating to restrictions on the use, etc. of certain dangerous chemicals.

The Norwegian Pollution Control Authority (SFT)2004b. Sustancias activas presentes en los productos anti-incrustantes existentes en el mercado europeo.



Wallace, J. Environmental considerations, Chapter 5 in Salmon Aquaculture. 126-142.

Willoughby, S. 1999. Environment Requirements and Consequences of Fish Farming, in: Manual of Salmonid Farming. Fishing News Books. Great Britain. 61- 66 pp.

## **ANEXOS**

## ANEXO Nº 1

### Efectos del fouling en las redes

Tabla 1. Efecto del fouling en el incremento en el diámetro del hilo y área sólida ( $C_d$ ) para diferentes materiales usados en la construcción de redes.

Material	Tamaño malla (mm)	Tpo. inmersión (meses)	Diámetro inicial Hilo (mm)	Cd inicial	Diámetro final Hilo (mm)	Cd Final
Nylon	50	2	2,3	1,42	10,2	3,99
PP (Ulstron)	50	2	2,5	1,47	10,2	3,99
PE (Courlene)	50	2	1,9	1,33	8,9	3,46
PE (estandar)	50	2	1,5	1,26	7,6	2,95
PE (cupra-proofed)	50	2	1,5	1,26	5,1	2,13
Netlon	50	2	3,3	1,19	7,6	1,48

Fuente: Beveridge, 1991

Tabla 2. Incremento en peso estacional para diferentes materiales.

Fábrica	Peso (kg /m <sup>2</sup> )	Factor de multiplicación por incremento de peso		
		Julio	Septiembre	Noviembre
Nylon	0,23	2	85	108
Ulstron	0,34	2	64	110
PE Courlene	0,20	2	85	126
PE Standard	0,18	2	112	200
PEcupra-proofed	0,18	2	44	94
Netlon	0,34	2	36	48

## ANEXO Nº 2

Resultados proyecto FDI-PT 04. Tratamiento y Manejo de Residuos en Talleres de Lavado de Redes. Capítulo 2, pág.67-193.

A partir de los resultados del presente estudio se puede establecer que el *fouling* proveniente de redes de centros de cultivo de salmónidos y de los talleres de lavado, reparación e impregnación de redes es portador de agentes patógenos.

*Renibacterium salmoninarum* BKD, *Piscirickettsia salmonis* SRS y el virus de la Necrosis Pancreatica Infecciosa IPNV fueron detectados en muestras de *fouling*.

En las redes analizadas no se detectó la presencia de agentes patógenos.

En los líquidos provenientes del *fouling* y del proceso de lavado de las redes se detectó la presencia de *P. salmonis*, no así la presencia del virus de la Necrosis Pancreática Infecciosa y de *R. salmoninarum*.

El *fouling* y los efluentes relacionados con los procesos productivos en los talleres de lavado de redes, pueden constituir un factor importante en la transmisión de agentes patógenos.

A partir de los resultados de los ensayos realizados con las pinturas *antifouling*, en los procesos de impregnación serian eficientes en la inactivación de patógenos de importancia sanitaria.

Luego del lavado, en redes y efluentes no se detectó presencia de gérmenes infecciosos.



### *Identificación de los Riesgos*

<b>Paso Operacional</b>	<b>Insumos</b>	<b>Riesgos (descripción)</b>	<b>Área de riesgo</b>
Extracción de redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embarcación</li> <li>• Redes de distinta procedencia, contaminadas con residuos sólidos, líquidos y seres vivos como crustáceos y moluscos.</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes y contaminación por vectores: Virus IPN en residuos sólidos y líquidos, vectores como moluscos y crustáceos SRS en residuos líquidos y vectores como choritos, picorocos, copépodos de vida libre y poliquetos. BKD en agua.	Salud en peces
Transporte de redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camión</li> <li>• Barco / Barcaza</li> <li>• Redes de distinta procedencia, contaminadas con residuos sólidos, líquidos y seres vivos como crustáceos y moluscos.</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes y contaminación por vectores: Virus IPN en residuos sólidos y líquidos, vectores como moluscos y crustáceos SRS en residuos líquidos y vectores como choritos, picorocos, copépodos de vida libre y poliquetos. BKD en agua.	Salud en peces
Recepción de redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes de distinta procedencia, contaminadas con residuos sólidos, líquidos y seres vivos como crustáceos y moluscos.</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes y contaminación por vectores: Virus IPN en residuos sólidos y líquidos, vectores como moluscos y crustáceos; SRS en residuos líquidos y vectores como choritos, picorocos, copépodos de vida libre y poliquetos; BKD en residuos líquidos.	Salud en peces
Lavado con agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Redes</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes limpias y sucias: Virus IPN en residuos sólidos y líquidos; SRS y BKD en residuos líquidos.	Salud en peces
Secado de redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes</li> <li>• Aire caliente</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes lavadas y redes sucias: Virus IPNV en residuos sólidos y líquidos; SRS y BKD en residuos líquidos.	Salud en peces
Reparación y Control de Calidad Almacenaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes lavadas y redes sucias:	Salud en peces
Impregnación y Secado de impregnación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antifouling, Pintura base solvente</li> <li>• Redes</li> </ul>	Virus IPN en residuos sólidos y líquidos; SRS y BKD en residuos líquidos.	Salud en peces
Embalaje individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polietileno</li> <li>• Redes</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes lavadas y redes sucias: Virus IPN en residuos sólidos y líquidos; SRS y BKD en residuos líquidos.	Salud en peces
Despacho de redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camión. Barcos / Barcazas</li> <li>• Redes</li> </ul>	Contaminación cruzada entre redes limpias a ser despachadas y redes y / o superficies sucias de camiones y embarcaciones.	Salud en peces

### Evaluación de los Riesgos

Paso Operacional	Insumos	Riesgos (descripción)	Área de riesgo
Extracción de redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Embarcación</li> <li>Redes de distinta procedencia, contaminadas con residuos sólidos, líquidos y seres vivos como crustáceos y moluscos.</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes y contaminación por vectores: Virus IPN en residuos sólidos y líquidos, vectores como moluscos y crustáceos SRS en residuos líquidos y vectores como choritos, picorocos, copépodos de vida libre y poliquetos. BKD en agua.	Salud en peces
Transporte de redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Camión</li> <li>Barco / Barcaza</li> <li>Redes de distinta procedencia, contaminadas con residuos sólidos, líquidos y seres vivos como crustáceos y moluscos.</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes y contaminación por vectores: Virus IPN en residuos sólidos y líquidos, vectores como moluscos y crustáceos SRS en residuos líquidos y vectores como choritos, picorocos, copépodos de vida libre y poliquetos. BKD en agua.	Salud en peces
Recepción de redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redes de distinta procedencia, contaminadas con residuos sólidos, líquidos y seres vivos como crustáceos y moluscos.</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes y contaminación por vectores: Virus IPN en residuos sólidos y líquidos, vectores como moluscos y crustáceos; SRS en residuos líquidos y vectores como choritos, picorocos, copépodos de vida libre y poliquetos; BKD en residuos líquidos.	Salud en peces
Lavado con agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agua</li> <li>Redes</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes limpias y sucias: Virus IPN en residuos sólidos y líquidos; SRS y BKD en residuos líquidos.	Salud en peces
Secado de redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redes</li> <li>Aire caliente</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes lavadas y redes sucias: Virus IPNV en residuos sólidos y líquidos; SRS y BKD en residuos líquidos.	Salud en peces
Reparación y Control de Calidad Almacenaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redes</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes lavadas y redes sucias:	Salud en peces
Impregnación y Secado de impregnación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antifouling, Pintura base solvente</li> <li>Redes</li> </ul>	Virus IPN en residuos sólidos y líquidos; SRS y BKD en residuos líquidos.	Salud en peces
Embalaje individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polietileno</li> <li>Redes</li> </ul>	Contaminación microbiológica cruzada entre redes lavadas y redes sucias: Virus IPN en residuos sólidos y líquidos; SRS y BKD en residuos líquidos.	Salud en peces
Despacho de redes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Camión. Barcos / Barcazas</li> <li>Redes</li> </ul>	Contaminación cruzada entre redes limpias a ser despachadas y redes y / o superficies sucias de camiones y embarcaciones.	Salud en peces

### Anexo N° 3: Parámetros de un Ril promedio año 2008

Parámetro	Unidad	Concentraciones medidas	Límite permitido dentro de ZPL*
Aceites y Grasas	mg/l	60	350 (150)**
Arsénico	mg/l	<0,5	0,2
Cadmio	mg/l	0,06	0.02
Cianuro	mg/l	<0,2	0.5
Cobre	mg/l	40-80	1
Cromo total	mg/l	<1	2.5
Cromo hexavalente	mg/l	<0,2	0.2
DBO5	mg/l	1880	60
Fósforo	mg/l	10	5
Hidrocarburos	mg/l	<20	10
Mercurio	mg/l	<0,001	0.005
Níquel	mg/l	<0,5	2
Nitrógeno Amoniaco	mg/l	500	50
PH	mg/l	6-8	6-9
Plomo	mg/l	0,84	0.2
Poder espumógeno	mm	16	--
Sólidos sediment.	mg/l	< 0,5	5
Sólidos susp. Tot.	mg/l	415	100
Sulfatos (disueltos)	mg/l	<300	--
SulfuroS	mg/l	<0,5	1
Temperatura	°C	<25	30
Zinc	mg/l	19,69	5

Fuente: Atared 2008

\* ZPL: zona de protección del litoral

\*\* 150: concentración permitida a partir del 10º año de la norma





EMPRESA / CODIGO	Fecha	RESULTADOS LABORATORIO								REGISTROS <i>In situ</i>						
		S.Sed.	SST	Hid. T.	A y G	Zinc	Cobre	Plomo	DBO5	Temp (°C)			pH			
		ml/L/hr	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	prom	min °C	max. °C	prom	min	max
<b>RED 6</b>																
Muestra 1	12/02/2002	725,0	14.400,0	79,4	241,0	48,4	325,0	0,6	150,0	15,9	15,7	16,1	8,4	8,2	8,5	
CM 1 CERAM	12/02/2002	50,0	9.530,0	s/a	s/a	63,2	934,0	3,8	s/a							
CM 2 <i>Fundación Chile</i>	12/02/2002	s/a	s/a	s/a	s/a	323,0	4.303,0	15,4	s/a							
Muestra 2	06/03/2002	20,0	7.301,5	30,9	580,8	20,4	123,2	0,1	1.960,0	15,1	15,0	15,2	8,5	8,4	8,5	
<b>RED7</b>																
Muestra 1	07/02/2002	1,5	2.509,5	2,8	10,0	8,7	112,0	0,2	775,0	18,1	17,6	18,5	8,7	8,7	8,9	
<b>RED8</b>																
Muestra 1	05/02/2002	650,0	10.020,0	113,4	306,7	222,5	2.092,0	1,6	500,0	18,2	16,8	19,7	8,1	7,9	8,3	
<b>RED9</b>																
Muestra 1	05/02/2002	640,0	11.115,5	43,3	100,0	0,1	983,1	0,6	575,0	19,7	18,0	21,8	8,6	8,5	8,6	
CM 1 CERAM	05/02/2002	35,0	11.840,0	s/a	90,0	64,4	624,0	3,0	s/a							
CM 2 <i>Fundación Chile</i>	05/02/2002	s/a	s/a	s/a	s/a	196,0	1.363,0	2,6	s/a							
Muestra 2	12/03/2002	250,0	15.305,0	1,0	49,0	7,1	237,3	0,7	1.860,0	17,6	14,7	22,2	8,5	8,1	9,1	
CM 1 (Ceram)		38,0	6.990,0	s/a	445,0	6,1	320,0	<2,5	s/a							
CM 2 <i>Fundación Chile</i>		s/a	s/a	s/a	379,0	6,6	311,0	<0,5	s/a							
Datos Históricos Ceram			3.209,0	s/a	s/a	19,8	293,0	1,2	582,0							
Datos Históricos Ceram	04/11/1997	s/a	2.320,0	70,0	s/a	48,3	63,2	0,4	342,0							
Datos Históricos Ceram	29/08/1997	s/a	3.377,0	79,0	240,0	140,0	236,0	1,0	426,0							
<b>RED10</b>																
Muestra 1	29/01/2002	140,0	9.339,0	33,7	62,0	21,0	0,6	0,2	3.500,0	15,4	15,1	15,9	8,3	8,1	8,5	
Muestra 2	05/03/2002	8,0	4.155,0	3,3	1.125,0	1,6	72,6	0,6	275,0	14,4	14,3	14,4	8,6	8,5	8,7	
<b>RED11</b>																
Muestra 1	28/01/2002	150,0	11.785,0	87,3	259,0	4,2	486,0	1,0	2.375,0	18,9	17,5	20,5	8,5	8,4	8,7	
Muestra 2	13/03/2002	200,0	9.720,0	0,6	118,0	6,4	187,6	0,5	2.100,0	16,7	15,7	18,3	8,5	8,3	9,1	
CM 2 (CERAM)		25,0	8.540,0	s/a	216,7	9,5	1.058,0	<2,5	s/a							
Datos Hstóricos (ESSAL)	28/06/1998	s/a	19.066,7	s/a	s/a	7,7	1.496,0	5,0	866,0							

## **A N E X O N º 5**

### **Regulations relating to Establishment, Operation and Disease-Prevention Measures at Fish Farms (Operation and Diseases Regulations)**

Issued by the Ministries of Fisheries and Agriculture on 18 December 1998 pursuant to Sections 1, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 13, 14, 17 and 20 in Act No. 68 of 14 June 1985 relating to the breeding of fish, shellfish etc. and pursuant to Sections 1, 5, 14, 16, 18, 22, 23, 24, 29 and 30 of Act No. 54 of 13 June 1997 relating to measures to counteract diseases in fish and other aquatic animals (the Fish Diseases Act).

#### **CHAPTER I. INTRODUCTORY PROVISIONS**

##### *§ 1 Scope*

These regulations apply to the establishment and operation of all types of fish farms with the exception of the types of farms that are governed by special regulations.

##### *§ 2 Definitions*

"Medicinal products" are understood to mean products as defined in Section 2 of Act No. 132 of 4 December 1992 relating to medicinal products etc. and to amendments to certain other acts following from the EAA Agreement.

"Disinfectants" are understood to mean any chemical which is intended for use in the work of counteracting or preventing infectious diseases in aquatic organisms, with the exception of substances which are regarded as medicinal products.

"Aquaculture animals" are understood to mean aquatic animals originating from or on their way to an aquaculture establishment.

"Freshwater fish" is understood to mean all fish which live or can live for the whole or parts of their lives in freshwater.

"Anadromous" salmonids are understood to mean salmonids which migrate between the sea and freshwater and which are dependent on freshwater to reproduce, as well as the eggs and young of such fish.

"Net depth" (actual depth per unit) is understood to mean the distance from the waterline rope down to the bottom rope, ref. net manufacturer's specifications.

"Production unit" is understood to mean a sea cage.

##### *§ 3 General requirements regarding establishment and operation*

Fish farms shall be established and operated in accordance with the requirements set forth in the licenses and relevant rules and in other respects in such a manner that they are technically, biologically and environmentally acceptable.

#### **CHAPTER II. ESTABLISHMENT**

##### *§ 4 Location, marking etc.*

Fish farms shall be established in conformity with the descriptions, drawings and enclosed maps referred to in the license. Floating installations shall be anchored to prevent them from becoming a danger to ordinary traffic.

Floating installations shall be equipped with lights. The lights must not have a blinding effect on

ordinary traffic. The installation's extremities shall be equipped with flashing, yellow lights. Orange or yellow buoys or poles shall be used for daytime marking.

Floating installations shall be marked with the license number on an approved sign which is visible from the sea and other natural approaches to the farm. The sign shall be white with black letters/digits. The height of the letters/digits shall be 25 cm. The line thickness shall be at least 4 cm. The letters/digits shall be spaced at least 8 cm apart.

When more than one farm is located in the same place, the site shall be marked with all the license numbers. In these cases, each production unit must also be marked with the license number, but the design and size of digits and letters is left to the individual fish farmer.

*§ 5 Requirements regarding type approval etc.*

The Ministry may issue regulations regarding the need for type approval etc.

*§ 6<sup>1</sup> Facilities for acceptable storage of dead aquatic animals*

Installations for the breeding of fish or other aquatic animals must have a container or other facility for acceptable storage of dead aquatic animals or parts of these. The capacity shall be in reasonable proportion to the installation's production and cleaning routines.

*§ 7 Duty to give notification of actual establishment etc.*

The regional office of the Directorate of Fisheries shall be informed when new sites are put to use and when production ceases. This duty to give notification also applies to the extension of existing sites.

### **CHAPTER III. OPERATION**

*§ 8 Management plan*

The license holder must ensure that a management plan is drawn up for the fish farming operations.

The plan shall give an account of operations for the next two calendar years and must be submitted to the Directorate of Fisheries' regional office before 15 December of the present year.

The management plan shall be approved by the Directorate of Fisheries' regional office in consultation with the Norwegian Animal Health Authority - the chief county veterinary officer.

At a minimum, the plan must state:

- which sites are going to be stocked with aquaculture animals and when stocking will take place
- which sites are going to be left fallow and how long they will remain fallow.

If any significant changes are made in the current management plan, it shall be reapproved by the Directorate of Fisheries' regional office. Significant changes would, for example, be changes in the circumstances mentioned in the fourth paragraph.

*§ 9 Keeping records*

The license holder shall keep records in order to be able at all times to document having a systematic overview of fish farming operations. These records shall be kept at the farm for at least five years and must be produced on request during inspection by the bodies so authorized by these regulations.

<sup>1</sup> See also separate conditions in discharge permit pursuant to the Pollution Control Act and the Ministry of Environment's Regulations dated 5 September 1995 relating to waste management and the Ministry of Agriculture's Regulations dated 13 July 1994 concerning the transport of animal waste and establishments which handle animal waste.



1. (Records at license, site and unit/sea cage level):  
For each calendar month, the following information shall be recorded for each licence, site and unit/sea cage:
  - 1.1 Stocking and stocks of aquatic animals - number of individuals, species, origin, stocking time and average weight (live weight)
  - 1.2 Fish density - number of kg of fish per cubic meter (live weight)
  - 1.3 Actual depth of the unit (net depth)
  - 1.4 Consumption of fish feed - number of kg consumed, type of feed (dry feed and wet feed/soft feed), type of fish meal, feed manufacturer and brand of feed.
  - 1.5 Escapes - reason for escape, time of escape, number of escaped fish, their average weight and state of health. Notification to the Directorate of Fisheries' regional office and date when this was done.
  - 1.6 Slaughter quantity (slaughtering weight) and quantity of dead/dying fish taken up. Information about quantity must specify the number of individual fish and total weight in kg.
  
2. (Keeping records at license and site level):  
For each calendar month, the following information shall be recorded for each licence and site:
  - 2.1 State of health of aquatic animals - in the event of disease, records shall be kept of diagnoses, who made them (fish health service/veterinarian), diagnostic tests carried out (public/private laboratory), treatment/methods of treatment carried out etc.
  - 2.2 Number of lice on salmonids during the months when lice counting is required. Counting is carried out using the method recommended by the Norwegian Animal Health Authority.
  - 2.3 Consumption of medicinal products - type of medicinal product, name of product, quantity and treatment period.
  - 2.4 Consumption of chemicals - type of chemical, name of product, quantity and consumption period.
  - 2.5 Catches made during fishing for monitoring purposes - number of fish, distribution of size, total weight and distribution of species.
  - 2.6 Catches made during recovery fishing - number of fish, distribution of size, total weight and distribution of species.
  
3. (Keeping records at license level):  
For each calendar month, information about the following shall be recorded for each licence:
  - 3.1 Handling and delivery of dead fish - method of handling, quantity delivered, delivery date and recipient
  - 3.2 Purchases of ready-made feed and fish meal - numbers of kg purchased. The information shall specify type of feed (dry feed and wet feed/soft feed), type of fish meal, feed and fish meal manufacturer, feed and fish meal specified by type of feed (dry feed and wet feed/soft feed), feed manufacturer and brand of feed.
  - 3.3 Consumption of net impregnating agents - type of chemical, name of product, quantity and consumption period. Consumption of net impregnating agents need only be recorded if the license holder or his employees are themselves responsible for the impregnation.

§ 10 *Health control and certificate of health and origin*

Regular health control shall be carried out at fish farms. This control shall be carried out by a professionally qualified person. The details of the control and the qualifications the specialist is required to have can be found in the guidelines in force at any given time issued by the Norwegian

Animal Health Authority - Central Administration.

It is prohibited to hand over, receive, release or move live aquatic animals without a valid certificate of health and origin on a form prepared by the Norwegian Animal Health Authority -

Central Administration. The supplier, carrier and recipient must keep a copy of the certificate of health and origin that accompanies aquatic animals for the same time as, and along with, the farm records.

The moving of anadromous fish which have been exposed to sea water is not permitted

The second and third paragraphs do not apply when aquatic animals are going directly to slaughtering and/or processing.

#### § 11 *Extraction and delivery of sexual products for use in aquaculture*

If sexual products are to be extracted from aquaculture animals for use in aquaculture, the operations at the fish farm in question must have been approved by the Norwegian Animal Health Authority - the chief county veterinary officer.

The delivery of sexual products from an approved farm can only take place if a valid certificate of health and origin on a form prepared by the Norwegian Animal Health Authority - Central Administration is available for the products.

#### § 12 *Supervision etc.*

As far as possible, an aquaculture establishment shall be inspected daily, and routine checks and maintenance shall be carried out. The establishment shall be inspected immediately after bad weather.

#### § 13 *Requirements regarding hygiene etc.*

At fish farms, the license holder shall ensure cleanliness and conditions that are satisfactory from a hygienic point of view.

The owner and others who work regularly at fish farms must use special working clothes and footwear that is not used off the farm.

Equipment that is used elsewhere shall be disinfected before it is brought into the fish farm.

Disinfectant foot baths and overalls shall be available at the fish farm or at the point of departure ashore for transport to the fish farm. The licence holder or other person responsible for the fish farm must require visitors to disinfect their footwear and put on overalls before they are admitted to the fish farm.

#### § 14<sub>2</sub> *Washing and disinfection of cage nets and equipment etc.*

Net pens and other equipment that are used in fish farming shall be washed and disinfected before being moved to a new site.

The transport of used nets to net washing facilities shall be done in such a way that direct contact with the sea or rivers or any runoff to these is avoided.

#### § 15<sub>3</sub> *Slaughtering and bleeding etc*

It is not permitted to slaughter and bleed fish at fish farms.

Fish that have been taken away for slaughtering must not be returned to the fish farm

<sup>2</sup> See also Regulations dated 20 February 1997 issued by the Ministry of Agriculture concerning the cleaning and disinfection of aquaculture establishments etc.

<sup>3</sup> See also Section 4 of Regulations dated 14 June 1991 issued by the Ministry of Agriculture concerning disease-prevention measures at fish slaughterhouses, processing plants etc.

§ 16 *Sales and moving of sick and infected aquatic animals*

It is prohibited to offer for sale, sell, give away, purchase, accept, move or release live aquatic animals when they are or may be suffering from an infectious disease or show visible signs of illness.

It is also forbidden to bring aquatic animals into any fish farm where infectious disease has been found or is suspected.

§ 17<sup>4</sup> *Handling of aquatic animals that are taken out of the production unit*

It is prohibited to dump dead aquatic animals or parts of such animals. It is also prohibited to free aquaculture animals. This prohibition is no impediment to the granting of permits pursuant to the rules regarding cultivation, sea ranging or research.

Dead or sick aquatic animals, waste originating from fish farming and used packaging shall be regarded as infectious and handled in such a way that there can be no danger of spreading disease, and also in a way approved by the Norwegian Animal Health Authority - chief county veterinary officer.

This means, among other things, that dead or dying aquatic animals shall be removed from the production unit daily, insofar as this is possible. Dead fish shall be ground and preserved in acid and dealt with immediately in accordance with the approved handling methods. The pH value of the finished silage must not exceed 4.

§ 18 *Covering the production unit*

Production units shall be covered by a net or similar cover to keep birds out.

§ 19 *Fish density in fish farms*

Fish density per production unit shall not exceed 25 kg/m<sup>3</sup>. The volume is fixed on the basis of the production unit's volume when the area limited by the buoyancy collar's inner edge is multiplied by the actual depth of the production unit, see § 2, sixth paragraph, as it is recorded in accordance with § 9, 1.3. The Norwegian Animal Health Authority - chief county veterinary officer may stipulate a lower density if special circumstances so indicate.

The volume of fish per licence shall not exceed 50 tonnes/1,000 m<sup>3</sup>. The calculation is based on the volume stated in the permit pursuant to Section 3 and Section 4, first paragraph, of the Act relating to the breeding of fish, shellfish etc.

The Director General of Fisheries may grant dispensation from the density requirement and the requirement regarding the volume of fish when breeding concerns species other than salmon and trout and in the case of enclosed farms and in other special cases.

§ 20 *Fallowing to prevent disease*

All fish farming sites must regularly be emptied and left fallow in line with the relevant guidelines in force at all times issued by the Norwegian Animal Health Authority - Central Administration.

Against the background of information given in submitted management plans pursuant to Section 8, the Norwegian Animal Health Authority - chief county veterinary officer may order coordinated fallowing of several sites.

§ 21 *Handling of certain types of feed*

Farmed fish or parts of such fish must not be used as feed for farm fish.

<sup>4</sup> See also the Ministry of Agriculture's Regulations dated 13 July 1994 concerning the transport of animal waste and facilities which handle animal waste.

§ 22 *Feed waste*

When feeding, care shall be taken to avoid unnecessary spills of feed.

§ 23 *Use of medicines, duty to post a notice, etc.*

Special care shall be exercised when using medicinal products and disinfectants at fish farms not to release these substances into the surrounding environment.

If aquaculture animals are being given medicinal products which entail a duty to withdraw them (withdrawal time), notice of this shall be posted on a sign which must be placed beside the license number sign. The sign shall be painted in "warning yellow" no. 101 (Norwegian Standard 4054) with black lettering and the following wording: *MEDISINERING PÅGÅR* (medication in progress). In other respects, the sizes specified in Section 4, third paragraph, third to last sentence, apply. The duty to post a notice applies from the commencement of medication until the expiry of the withdrawal time for the medicine that is being used.

§ 24 *Controlling the fish farm's environmental impact on the site*

It is the responsibility of the license holder to see that all sites in use are being operated in an environmentally acceptable way.

§ 25 *Prevention and limitation of measures in the event of escape etc.*

1. (Contingency plan)

The holder of a license to breed salmon and trout in the sea must have an up-to-date contingency plan for all sites in use with a view to how future escapes can be limited and how recovery can be carried out most effectively.

The contingency plan must also include safety precautions for the towing of sea cages and for the handling of fish during loading and unloading.

2. (Duty to fish for monitoring purposes)

It is the responsibility of a holder of a license to breed salmon and trout in the sea to see that fishing is carried out for monitoring purposes during the period from 1 October until 30 April both inclusive within a distance of 20 meters from the farm, with a view to detecting any escape of fish from the farm. However, if operations clearly entailing an increased risk of escape are carried out outside this period, escape monitoring shall be carried on until the operation is completed.

The duty to fish for monitoring purposes means throwing out two nets for each site, each net being between 25 and 40 meters long and between 4 and 6 meters deep. The mesh width, cord thickness and design must be suitable for catching the size of fish in the farm at any given time. The nets must not be submerged. Insofar as this is possible, the nets must be tended daily. The equipment must be marked with the farm's license number.

When farmed fish are found to be or suspected of suffering from an infectious disease, the Norwegian Animal Health Authority - the chief county veterinary officer, in consultation with the Directorate of Fisheries' regional office and the county governor, may order escape monitoring or other measures.

Out of consideration for wild fish or fishery interests, the Directorate of Fisheries' regional office may for periods reduce the duty to monitor escapes for certain areas or for certain sites. A decision to reduce this duty for the sake of wild anadromous salmonids can only be made in consultation with the county governor.

If a holder of a license to farm salmon and trout in the sea can prove that other, equally effective methods for detecting escapes are being used, the Directorate of Fisheries' regional office may grant complete exemption from the duty to fish for monitoring purposes.

### 3. (Duty to report escapes)

License holders have a duty to report immediately to the Directorate of Fisheries' regional office for the district in question if fish escape or if a break out is suspected. The report shall be given immediately by fax or by telephone. A report must also be submitted on the form issued for this purpose.

### 4. (Duty to recover escaped fish)

It is the responsibility of holders of licenses to farm salmon and trout in the sea to recover fish that have escaped from the farm. The duty to recover fish is limited to the immediate vicinity of the farm, which is defined as the sea area up to 500 meters from the farm and no longer applies when it is obvious that the escaped fish are no longer in the immediate vicinity.

If the possibilities of recapturing escaped fish so indicate, the Directorate of Fisheries' regional office in consultation with the county governor may extend or limit the scope of the duty to recover fish in time and geographic range.

When escaped fish are found to be or suspected of suffering from an infectious disease, the Norwegian Animal Health Authority - chief county veterinary officer, in consultation with the Directorate of Fisheries' regional office and the county governor, may extend the duty to recover escaped fish.

Both the start and finish of recovery fishing shall be reported to the Directorate of Fisheries' regional office, the fishery protection authority and the county governor.

### §26 *Production lights*

Production lights shall be positioned so that they do not have a blinding effect on ordinary traffic.

## CHAPTER IV. GENERAL PROVISIONS

### § 27 *Change in ownership*

Any change in ownership shall be reported to the licensing authorities.

### § 28 *Competence requirements*

The license holder and person responsible for the daily operation of fish farms must always have the required professional qualifications to meet the standards of competence that are stipulated for the type of license in question.

### § 29 *Coercive fines and penalties*

Contravention of the provisions in these regulations is punishable by law, cf. Section 20 in the Act relating to the breeding of fish, shellfish, etc. and Section 30 in the Act relating to measures to combat disease in fish and other aquatic animals.

Coercive fees may be imposed for contravention of the provisions in these regulations, cf. Section 17 in the Act relating to the breeding of fish, shellfish, etc. and Regulations concerning coercive means pursuant to Chapter IV in the Act relating to the breeding of fish, shellfish, etc. and Section 29 in Act relating to measures to combat disease in fish and other aquatic animals.

§ 30 *Withdrawal*

A license may be withdrawn if the license holder has not established production corresponding to a third of the permitted volume within three years after allocation.

A license may be withdrawn if the production volume falls below a third of the permitted license volume and does not rise above this level again within two years.

Permission to operate on a particular site may be withdrawn if the degree of utilization is less than a third of the permitted volume for three years or more.

Permission to operate on a particular site may also be withdrawn in the event of a material breach of the rules regarding type approval and/or if re-use after following as stated in Section 23 is deemed to be out of the question as a result of the environmental conditions at the site.

§ 31 *Duty to tidy up*

In the event of the permanent relocation or closure of a farm, the license holder has a duty to remove waste and farm equipment, including moorings and all other equipment on the sea bed. The tidying up work shall be completed within six months after relocation or closure.

§ 32 *The executive authority for the different provisions*

It is the responsibility of the Norwegian Animal Health Authority - Central Administration, or whosoever it empowers, to enforce the provisions in Sections 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 first paragraph third sentence, 20, 21, 25 sub clause 2, third sentence, 25 sub clause 4, third sentence and 29.

It is the responsibility of the Directorate of Fisheries, or whosoever it empowers, to enforce the provisions in Sections 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 and 31.

§ 33 *Dispensation*

In special cases, the Norwegian Animal Health Authority - Central Administration, or whosoever it empowers, may grant exemption from the provisions in Section 32, first paragraph, of these regulations.

In special cases, the Fisheries Directorate, or whosoever it empowers, may grant exemption from the provisions in Section 32, second paragraph, of these regulations.

§ 34 *Repeal of and amendments to regulations/provisions*

The following regulations are repealed:

Regulations concerning the establishment and operation of fish farms, issued by the Ministry of Fisheries on 9 August 1991.

Regulations concerning signs showing the fish farm's license number and warning of use of medicinal products in fish farms, issued by the Fisheries Directorate on 16 June 1993.

Interim regulations concerning the duty to keep records in connection with the operation of fish farms, issued by the Directorate of Fisheries on 1 June 1994.

Sections 5, 6, 7, 8, 11, 13 and 14, third paragraph, in the regulations concerning the prevention, control and eradication of diseases in aquatic organisms, issued by the Ministry of Agriculture on 4 July 1991, only apply insofar as the issue is not regulated by these regulations.

§ 35 *Entry into force*

These regulations enter into force on 1 January 1999.