

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA



MÁSTER

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE UNA PISCIFACTORÍA MARINA :
TRABAJO FINAL DE MÁSTER PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE MÁSTER EN MEDIOAMBIENTE LITORAL Y MARINO**

JUAN AUGUSTO OTERO LETELIER

Las Palmas de Gran Canaria, 2002

**CENTRO DE ESTUDIOS MARITIMOS DEL ATLANTICO
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA**



**“PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE UNA
PISCIFACTORIA MARINA”**

**TRABAJO FINAL DE MASTER PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MASTER EN MEDIOAMBIENTE LITORAL Y MARINO
PRESENTA**

JUAN AUGUSTO OTERO LETELIER

**LAS PALMAS DE GRAN CANARIA, ESPAÑA
agosto de 2002**

INDICE

	Pág.
1 INTRODUCCION	1
2 OBJETIVO	2
2.1 OBJETIVO GENERAL	2
2.2 OBJETIVO ESPECIFICO	2
3 POLITICA, ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDAD	3
3.1 POLITICA AMBIENTAL	3
3.2 ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDAD	3
3.3 DOCUMENTAQCION REQUERIDA PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	4
4 LEGISLACION, AMBIENTAL Y APLICABLE	5
4.1 LICENCIA DE OBRA Y APERTURA	6
4.2 CONCESION O AUTORIZACION PARA LA OCUPACION DEL DOMINIO PUBLICO TERRESTRE O MARINO	7
4.3 DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL	7
4.4 ASPECTOS POR COMUNIDAD AUTONOMA	8
4.4.1 ANDALUCIA.....	8
4.4.2 BALEARES.....	8
4.4.3 CANTABRIA.....	8
4.4.4 CATALUÑA.....	9

4.4.5 CANARIAS.....	9
4.4.6 VALENCIA.....	10
4.5 OTROS PERMISOS	10
4.5.1 PERMISOS DE INSTALACIONES EN TIERRA	10
4.5.2 PERMISOS ESPECIFICOS DE ACUICULTURA MARINA	11
5 DESEMPEÑO AMBIENTAL	12
5.1 INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	12
5.1.1 INDICADORES COMUNES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	13
5.1.2 INDICADORES ESPECIFICOS DE DESEMPEÑO AMBIENTAL PARA CENTROS EN TIERRA	14
5.1.3 INDICADORES ESPECIFICOS DE DESEMPEÑO AMBIENTAL PARA CENTROS EN MAR	14
5.2 MONITOREO AMBIENTAL	14
5.2.1 MONITOREO AMBIENTAL EN CENTROS EN TIERRA	16
5.2.2 MONITOREO AMBIENTAL EN PISCIFACTORIAS MARINAS	16
5.3 ESTANDARES DE REFERENCIA DE LOS INDICADORES AMBIENTALES	18
5.3.1 ESTANDARES PARA CENTROS EN TIERRA	18
5.3.2 ESTANDARES PARA CENTROS MARINOS	18
5.4 EVALUACION DE DESEMPEÑO AMBIENTAL	19
6 ACCIONES CORRECTIVAS	19
6.1 DISEÑO E INSTALACION DE INFRAESTRUCTURA	20

7 CONTROL DE ENFERMEDADES	22
7.1 ASPECTOS GENERALES	22
7.1.1 PATOLOGIASQUE AFECTAN A LA ACUICULTURA MARINA	
ACTUALMENTE	23
7.2 ANTECEDENTES	27
7.2.1 DEFINICION DE PRIORIDADES	28
7.2.2 PROTOCOLO DE VIGILANCIA DEL CENTRO	28
7.2.3 MUNUAL DE HIGIENE Y SANIDAD	28
7.2.4 CALENDARIO Y PROTOCOLO DE VACUNACIONES	30
7.2.5 REDUCCION DEL USO DE QUIMIOTERAPEUTICOS	31
7.2.6 MEJORAS EN LA GESTION	31
7.3 PROGRAMA DE TRATAMIOENTO SANITARIO	31
7.3.1 NORMAS GENERALES PARA LA APLICACIÓN DE	
TRATAMIENTOS	32
7.3.2 NORMAS ESPOECIFICAS PARA TRATAMIENTOS	34
7.4 CONSIDERACIONES SANITARIAS ESPECIFICAS	35
7.4.1 REPRODUCTORES	35
7.5 REQUISITOS DE CALIDAD Y MANEJO DE ALIMENTO	37
7.5.1 ALIMENTACION DE PECES	38
7.5.2 CALIDAD DE ALIMENTO	39
7.5.3 ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE ALIMENTO	40
7.5.4 DISTRIBUCION DE ALIMENTO	41
8 MANEJOS PRODUCTIVOS	42

8.1 CONSIDERACIONES DE MANEJO	42
8.1.1 MANEJO EN CENTROS MARINOS	43
8.1.2 MANEJO DE REPRODUCTORES	44
8.2 LIMPIEZA DE JAULAS Y REDES	45
9 MANEJO DE DESECHOS	46
9.1 DESECHOS ORGANICOS E INORGANICOS	46
9.2 DISPOSICION Y MANEJO DE PECES MORIVUNDOS Y MORTALIDADES	47
10 PREVENCION Y MITIGACION DE ESCAPES DE PECES	49
11 MANEJO DE COMBUSTIBLES Y QUIMICOS	50
12 PLANES DE EMERGENCIA	52
13 REFERENCIAS	53
14 ANEXOS	54
ANEXO A: DOCUMENTACION PARA DEMOSTRAR EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	55
ANEXO B: PRINCIPALES PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y PERMISOS PREVIOS A LA AUTORIZACION DE LA ACTIVIDAD	57
ANEXO C: CONVERSION DE COMBUSTIBLES A KILLOWAT HORA	58
ANEXO D: CRITERIOS GENERALES PARA LA SELECCIÓN DE SITIOS	59

INDICE TABLAS

	Pág.
TABLA N°1: Puntos a considerar en la evaluación del PMA	4
TABLA N°2: Permisos necesarios para la puesta en marcha de establecimientos acuícolas marinos ubicados en zonas de dominio pero que utilizan dominio publico para capturar agua	5
TABLA N°3: Permisos necesarios para la puesta en marcha de establecimientos acuícolas marinos ubicados en zonas de dominio publico terrestre	6
TABLA N°4: Comunidades que tienen legislación propia	7
TABLA N°5: Apartados que debe incluir el expediente para la obtención de una EIA	8
TABLA N°6: Variables ambientales para un centro en tierra	16
TABLA N°7: Variables ambientales para un centro marino	16
TABLA N°8: Sedimento	17
TABLA N°9: Otros monitoreos a realizar tanto en centros de tierra como marinos	17
TABLA N°10: Aspectos a evaluar en el desempeño del PMA	19
TABLA N°11: Enfermedades que afectan a cultivos marinos en España	24
TABLA N°12: Enfermedades que afectan a países cercanos al entorno español	25
TABLA N°13: Enfermedades emergentes	25

**A mi padre y a todos aquellos
que hicieron posible
que pudiera llegar a las
Islas Afortunadas.**

AGRADECIMIENTOS

A muchas personas debo agradecer, las que me motivaron a tomar la decisión de venir a estas tierras y a las que me apoyaron durante este año, desde Chile como en Canarias, gracias.

A mis amigos de la universidad, que se mantuvieron en contacto conmigo, a pesar de la distancia y las dificultades que entrañaba, Cecilia, María José, Andrea, Carola, Andrés, Eduardo, Fabiola y a todos los que faltan gracias.

A mi padre, ya que sin su apoyo y comprensión no hubiera podido llegar a estos lados, y mas que eso, no sería lo que soy hoy en día, gracias.

A todos mis compañeros del master por su disposición y apoyo, especialmente a las chicas de Carvajal: Esther, Noel y Rosa, les deseo mejor, ya que se lo merecen. A Claudia quien encontró un nuevo hogar en canarias. Especialmente agradezco a Camila, por su paciencia al oír mis locuras, a todos ellos gracias.

A todos los canarios que he conocido y que me han hecho sentir como en casa; Oliver, Nacho y la gente del @Café.

Por ultimo, aunque no menos importante a Jonatan, quien además de ser el coordinador del master, se convirtió en un buen amigo.

Quedan muchas personas a quien agradecer, y a las que siempre recordare, a todos los que he mencionado y a los que no, **GRACIAS**.

1. INTRODUCCION

El presente documento pretende entregar la información necesaria para el correcto funcionamiento de una piscifactoría marina, proporcionando las herramientas necesarias para disminuir al mínimo posible los efectos sobre el medioambiente marino.

Considerando que la industria acuicultora marina, se desarrolla en un ambiente natural, las empresas acuicultoras incrementarían la productividad de sus operaciones al utilizar los antecedentes e indicaciones que se entregan en este documento, ya que se consideran las variables medioambientales en los procesos productivos. Para el resultado esperado, la adopción de estas medidas debe realizarse de manera sectorial, utilizando una estrategia común frente al mercado consumidor de productos de la acuicultura, a si como la protección del medio ambiente donde se llevan acabo las operaciones de cultivo.

El objetivo del Plan de Manejo Ambiental (PMA), es optimizar el manejo ambiental en los centros de cultivo, piscifactorías, también se incluyen lineamientos generales para una adecuada selección de sitios de cultivo en el futuro. Hay que indicar, incluso destacar, que las acciones que se llevan a cabo en el PMA, representan distintas líneas de acción que conducirán a un mejoramiento del desempeño ambiental de las piscifactorías.

En resumen, el sector acuicultor, se enfrenta a nuevos desafíos, en donde el factor ambiental comienza a orientarse hacia una adecuada gestión y certificación, que a futuro se traducirá en una reducción de los costos de producción, un incremento de la competitividad global y en una herramienta de mercado de insospechadas proporciones en los cada vez más exigentes mercados del siglo XXI.

2. OBJETIVO

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Demostrar que las actividades de los centros de acuicultura, se pueden desarrollar entre parámetros ambientales conocidos y controlados, minimizando el impacto en el medio ambiente marino.

2.2. OBJETIVO ESPECIFICO

- Establecer un Plan de Manejo Ambiental para las actividades de acuicultura, con un esquema común de aplicación, el cual sea verificable y relevante para la actividad.
- Constituir el Plan de Manejo Ambiental, PMA, como un instrumento de aplicación voluntaria.
- Incentivar a las piscifactorías a mejorar su desempeño ambiental.

3. POLITICA, ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDAD.

3.1. POLITICA AMBIENTAL.

La empresa deberá implementar una política medio ambiental para los centros piscicultores de su responsabilidad, asegurándose que:

- Corresponda a la naturaleza e importancia de los impactos ambientales de los productos y actividades de los centros piscicultores.
- Que se cumpla con toda la legislación aplicable a las actividades de una piscifactoría.
- Que la política ambiental establecida sea implementada y comunicada a todo el personal.

3.2. ESTRUCTURA Y RESPONSABILIDAD.

La Gerencia de la empresa será la encargada de implementar y aplicar la política de manejo medio ambiental, para lo que deberá:

- Nombrar un Coordinador en la empresa, que gestione y controle el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental (PMA).
- Definir formalmente las responsabilidades, funciones y atribuciones del Coordinador, Encargado de Producción y Operación, Jefes de Áreas, Jefes y Asistentes de Centros y a toda persona que estime conveniente para el cumplimiento del PMA.
- Proveer los recursos necesarios para el desarrollo del PMA.

- Evaluar en forma periódica el desarrollo del PMA, como mínimo dos veces al año, mediante un “Plan de Evaluación para el PMA” que abarque los puntos que se detallan en la Tabla N° 1.

Tabla 1: Puntos a considerar en la evaluación del PMA.

Principales puntos del Plan de Evaluación del PMA:
Que los centros han implementado y mantienen las disposiciones del PMA.
Se cumple con las políticas ambientales establecidas.
El desempeño de cada centro es el esperado.
Que los monitoreos se realizan según lo especificado y estos demuestran que los impactos ambientales significativos se encuentran bajo control.
Que ante inconvenientes, se implementan las acciones correctivas correspondientes y que estas son efectivas.
Que los posibles impactos debido a nuevos proyectos o a la incorporación de nueva tecnología, estén bajo control.

3.3. DOCUMENTACION REQUERIDOS PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

La documentación requerida para la demostración del cumplimiento del plan de manejo ambiental se muestra en el ANEXO A, que corresponde a programas, protocolos, procedimiento, registros, memorias. Estos documentos son indispensables para demostrar que el centro se desempeña dentro de los marcos establecidos por el plan de manejo ambiental.

La documentación debe de mantenerse en un listado, en papel u otro soporte para:

- Que sean legible e identificables para la actividad, producto o servicio.
- Se encuentren almacenadas de tal manera que su consulta sea expedita, estén protegidas de daños, deterioro, adulteraciones o pérdidas.

4. LEGISLACION AMBIENTAL APLICABLE.

La apertura y explotación de una instalación acuícola marina requiere de una serie de procedimientos administrativos relacionados con distintos aspectos de la actividad. El conjunto de estos procedimientos que deben llevarse a cabo para la petición de autorizaciones, concesiones, etc. Así como la normativa que los regula y los aspectos específicos requeridos en las distintas Comunidades Autónomas, constituyen el núcleo de este capítulo.

Se nombran a continuación los principales procedimientos administrativos y los permisos previos requeridos al acuicultor para la autorización de la actividad, en el ANEXO B se muestra un resumen de la secuencia de acciones a seguir para cada procedimiento. Se incluye igualmente, a modo de ejemplo, un procedimiento administrativo tipo para el trámite de licencia municipal de actividad y apertura de establecimientos acuícolas, aplicado en la Comunidad Autónoma de La Rioja.

La empresa deberá dar cumplimiento a la legislación aplicable a sus actividades, servicio y productos y darlos a conocer a las personas que así lo ameriten.

Tabla 2: Permisos necesarios para la puesta en marcha de establecimientos acuícolas marinos ubicados en zonas de dominio privado pero que utilizan dominio publico para captar agua.

Permisos requeridos
Licencia de obra y de apertura.
Autorización para el vertido y la toma de agua.
Concesión para la ocupación del dominio publico marítimo-terrestre
Autorización para el ejercicio de la actividad

Tabla 3: permisos necesarios para la puesta en marcha de establecimientos acuícolas marinos ubicados en zonas de dominio publico-terrestre.

Permisos
Licencia de obra y apertura.
Permisos de Artefactos navales.
Concesión para la ocupación del dominio publico terrestre.
Autorización para el ejercicio de la actividad.

En los siguientes puntos se realiza una explicación mas detallada de cada uno de los procedimientos, es importante recalcar que estos procedimientos se refieren a la legislación española, aunque no presentan grandes diferencias con las legislaciones de otros países.

4.1. LICENCIA DE OBRA Y APERTURA.

Tramite realizado por el ayuntamiento afectado por obra, siendo el procedimiento para obras de acuicultura similar o idéntico al requerido por otros tipos de actividades.

Como norma general se aplica el procedimiento administrativo para licencia de actividad molesta, insalubre, nociva o peligrosa (Decreto 2.414/61 de 30 de noviembre de aprobación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas).

4.2. CONCESION O AUTORIZACION PARA LA OCUPACION DEL DOMINIO PUBLICO TERRESTRE O MARINO.

El procedimiento de autorización y/o concesión para la puesta en marcha de establecimientos acuícolas ubicados en zonas de dominio publico, esta regulado por la Ley de Cultivos Marinos (Ley 23/84, de 25 de junio) y por la Ley de Costas (Ley 22/88, de 28 de julio). Es importante destacar que hay Comunidades Autónomas que han desarrollado una normativa propia, Tabla 4, y otras que han agregado matizaciones al procedimiento general.

Tabla 4: Comunidades que cuentan con legislación propia.

Comunidad Autónoma.
Galicia
País Vasco
Valencia
Cataluña
Asturias

4.3. DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

La declaración de una memoria de impacto ambiental puede no ser necesaria para el otorgamiento de los permisos pertinentes, pero como el fin de este trabajo es sentar los precedentes de que la acuicultura no es enemiga del medioambiente, se hace necesario realizarla.

El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en España, es consecuencia de la Directiva 85/377/CEE de 27 de junio de 1985, que fue transpuesta al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto Legislativo 1.302/1986, de 28 junio y del Real Decreto 1.131/1988, de 30 de septiembre.

La EIA culmina con una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), en la que se determinaran las condiciones que deben establecerse para la protección del medio ambiente.

Tabla 5: Apartados que debe incluir el expediente para la obtención de una EIA.

Apartados
Descripción del Proyecto y sus acciones.
Examen de alternativas y justificación de las adoptadas.
Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas.
Establecimiento de medidas protectoras y correctoras.
Programa de vigilancia ambiental.
Documento de síntesis.

4.4. ASPECTOS POR COMUNIDAD AUTONOMA

A continuación se describen aspectos de la legislación existente en varias Comunidades Autónomas.

4.4.1. ANDALUCIA

Se distinguen, de forma genérica, tres procedimientos según su grado de afección al medio: procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, procedimiento de Informe Ambiental y procedimiento de Calificación Ambiental; en ellos el grado de afección varía de mayor a menor. Las instalaciones acuícolas se someten a Informe Ambiental.

4.4.2. BALEARES

Se establece distinción entre evaluaciones detalladas y simplificadas, incluyéndose en estas últimas a las instalaciones acuícolas. En esta Comunidad, aunque el procedimiento ambiental para la actividad de cultivos marinos está regulado por ley, en la practica este trámite no se requiere.

4.4.3. CANTABRIA

Las instalaciones acuícola con más de 10 toneladas de carga, los criaderos y

los centros de engorde están sometidos a estimación de impacto ambiental. Además en esta Comunidad se establecen dos procedimientos de valoración del impacto producido por las diferentes actividades que pueden desarrollarse: el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental y el procedimiento de Informe de Impacto Ambiental.

4.4.4. CATALUÑA

Las actividades quedan sometidas, de forma genérica, según su potencialidad de incidencia sobre el medio ambiente, a régimen de autorización y control ambiental, a régimen de licencia y control ambiental o a régimen de comunicación y control ambiental.

En este contexto las instalaciones de acuicultura deben someterse a licencia y control o a comunicación ambiental y control, según se trate de acuicultura intensiva o extensiva, por un lado, y según su capacidad de producción expresada en toneladas/día, por otro. (Se hace la clasificación siguiente: más de 5 t/día, entre 1 y 5 t/día y menos de 1 t/día).

Además, en el caso de obras o instalaciones que vayan a ubicarse en algún espacio incluido en el Plan de Espacios de Interés Natural de esta Comunidad Autónoma se exige la realización de una evaluación de impacto ambiental previa.

4.4.5. CANARIAS

Se establecen tres categorías de evaluación que, ordenadas de menor a mayor grado de intensidad, son: Evaluación Básica de Impacto Ecológico, Evaluación Detallada de Impacto Ecológico y Evaluación de Impacto Ambiental. Aparte, las zonas declaradas áreas de sensibilidad ecológica tienen un régimen especial. Además, los cultivos litorales de peces se someten a evaluación detallada de impacto ecológica cuando se realizan en áreas de sensibilidad ecológica.

4.4.6. VALENCIA

Ha publicado una norma con rango de Ley que incluye a las piscifactorías. Esta Comunidad Autónoma establece que las actividades y proyectos se someterán a Evaluación Ambiental o a Estimación Ambiental según su grado de incidencia sobre el medio. En este sentido las instalaciones acuícolas se someterán a evaluación cuando tengan mas de 100 toneladas de carga y a estimación cuando tengan una carga entre 25 y 100 toneladas.

4.5. OTROS PERMISOS

Además de los procedimientos y permisos antes mencionados para realizar la instalación y puesta en marcha de una instalación de acuicultura, son necesarios otros permisos, que no se encuentran directamente relacionados con la actividad así como otros que si se encuentran relacionados con la acuicultura, pudiendo ser hasta específicos del tipo de acuicultura desarrollado. A continuación se mencionan algunos de estos permisos.

4.5.1. PERMISOS DE INSTALACIONES EN TIERRA.

Para la construcción en tierra de una instalación, principal o auxiliar, o la ampliación de una existente se debe contar con la autorización del ayuntamiento correspondiente.

Las instalaciones deberán contar con un Registro de Industria, emitido por la autoridad correspondiente. Igualmente se deberá de disponer de un Registro de Sanidad, que regule los niveles sanitarios tanto de las especies producidas como del medio en que se hallan.

4.5.2. PERMISOS ESPECIFICOS DE ACUICULTURA MARINA.

La instalación de jaulas marinas requiere el cumplimiento de unas normas de seguridad de cara a la navegación circundante, lo que implica una señalización y un balizamiento obligatorios. Esta autorización corresponde a la Dirección general de Marina Mercante, dependiente del Ministerio de Fomento. La tramitación la realizan las Autoridades Portuarias encargadas de la respectiva zona, según lo establecido por la Asociación Internacional de Señalizaciones Marinas. Además las jaulas marinas deberán ser inscritas en la lista 4ª del Registro de Buques, siendo su autorización correspondiente a Marina Mercante (Real Decreto 1.027/89, del 28 de julio, sobre Abanderamiento, Matriculación de Buques y Registro Marítimo).

Las embarcaciones auxiliares que se utilicen, deberán estar registradas en la lista 4ª del Registro de Buques, también deberán estar inscritas en el Censo de la Flota Pesquera Operativa (Real Decreto 798/95).

5. DESEMPEÑO AMBIENTAL.

5.1. INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL.

Se identificaron los parámetros ambientales que originan impactos significativos para piscifactorías, los cuales tuvieron como base los siguientes antecedentes:

- Las actividades productivas de una piscifactoría, y las actividades de apoyo proporcionadas por terceros.
- El documento del Departamento de Acuicultura de Fundación Chile “Análisis Comparativo de la Legislación Nacional e Internacional que rige a la Salmonicultura”, Enero 1999.
- Monitoreos Ambientales de cuerpos de agua y sedimento en centros de cultivo de salmónidos, realizados en Chile.
- Experiencia personal del autor, en centros de engorda de salmones y en otros tipos de cultivo en Chile.
- La legislación ambiental, en este caso la española, aplicable al funcionamiento de una piscifactoría, se considera un indicador a cumplir cabalmente.

Con los antecedentes antes mencionados se obtuvieron los indicadores operacionales de desempeño relevantes a la actividad, los que en conjunto con la legislación vigente, permiten determinar la efectividad de las buenas prácticas ambientales aplicadas a sus operaciones. Los indicadores de desempeño ambiental se detallan a continuación.

5.1.1. INDICADORES COMUNES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL.

a. Permisos y Documentación.

- Declaración de impacto Ambiental.
- Copia de los informes de la estadística productiva mensual.
- Copia de los informes mensuales de traslados de peces realizados por el centro.
- Documentación de respaldo del programa de control de fármacos.
- Matriculas de las embarcaciones del centro, si corresponde, con las revistas anuales de la autoridad marítima.
- Revista anual a los equipos de buceo.

b. Controles regulares.

- Control general de los vehículos (ITV, luces, filtraciones y neumáticos).
- Control del estado general de las embarcaciones, casco, filtraciones y luces.
- Índice del consumo de energía por ciclo productivo y ventana de descanso.
- Índice de consumo de antibióticos, por ciclo productivo.
- Factor de conversión económico, por ciclo productivo.

5.1.2. INDICADORES ESPECIFICOS DE DESEMPEÑO

AMBIENTAL PARA CENTROS EN TIERRA.

- a. Para afluente/efluente: Diferencia de oxígeno disuelto y diferencia de pH.
- b. Para el agua del establecimiento: Amonio total (NH_4^+), Nitritos (NO_2) y fósforo total.
- c. Para el efluente: DBO_5 y sólidos suspendidos.

5.1.3. INDICADORES ESPECIFICOS DE DESEMPEÑO

AMBIENTAL PARA CENTROS EN MAR.

- a. Diversidad del Macrozoobentos.
- b. Porcentaje de Materia Orgánica.
- c. Potencial de Oxido-Reducción, en los primeros 7 cm. de profundidad.

5.2. MONITOREO AMBIENTAL

Se debe implementar un “Procedimiento de Monitoreo del Centro de Cultivo”, el cual debe establecer los planes de monitoreo de los indicadores operacionales propios del centro y de los indicadores ambientales indicados en los puntos 5.1.1 a 5.1.3; con el objeto de tener un plan común de seguimiento de los indicadores.

El procedimiento, deberá considerar a su vez la evaluación de los resultados de los indicadores ambientales y las acciones que se deben tomar, cuando estos entregan desviaciones respecto a los valores esperados y aceptados por los estándares de referencia, punto 5.3.

Este procedimiento, deberá hacer referencia a los registros destinados a evidenciar, que esta actividad se realiza en la forma indicada en este documento:

1. Planes de monitoreo
2. Resultados de los análisis de laboratorio.
3. Resultados de las inspecciones y/o mediciones.
4. Gráficos de Resultados para medir tendencias en el tiempo.
5. Evaluación de los resultados.

El monitoreo de agua y sedimento mencionados anteriormente se debe de realizar, al menos, por 1 y 1.5 años para centros en tierra y mar respectivamente, para establecer un juego de datos históricos que permitan determinar si se modifican los parámetros en muestreos futuros.

El protocolo de muestreo deberá establecer: que incluir, donde, como y cuando realizarlo, en que lugar geográfico o de la instalación y su frecuencia.

La toma de muestras debe de ser realizada por personal idóneo. Las muestras recolectadas deben ser analizadas por un laboratorio competente y analizadas según las pautas aceptadas por la autoridad correspondiente.

5.2.1. MONITOREO AMBIENTAL EN CENTROS EN TIERRA.

Para el cultivo en tierra, se deberá contar con un registro del monitoreo de las siguientes variables:

Tabla 6: Variables ambientales, para un centro en tierra.

Variable	Frecuencia de muestreo	Lugar de toma de la muestra
Temperatura (°C)	3 veces al día	En el establecimiento de cultivo.
Oxígeno disuelto mg/l	3 veces al día 1 vez a la semana	En el establecimiento de cultivo. En el afluente y efluente.
Saturación de oxígeno (%)	3 veces al día 1 vez a la semana.	En el establecimiento de cultivo. En el afluente y efluente.
pH	3 veces al día 1 vez a la semana.	En el establecimiento de cultivo. En el afluente y efluente.
DBO ₅	1 vez al mes.	En el afluente y efluente, con 1 replica.
Caudal de agua (l/s)	1 vez al día.	En el afluente al centro.
Amonio total (mg/l) (NH ₄ ⁺)	1 vez a la semana.	En el establecimiento de cultivo, con 1 replica.
Nitrito (mg/l) (NH ₂)	1 vez a la semana.	En el establecimiento de cultivo, con 1 replica.
Fósforo total (mg/l)	1 vez al mes	En el afluente y efluente., con 1 replica.
Sólidos suspendidos (mg/l)	1 vez al mes.	Antes y después del tratamiento, con 1 replica.

Todos los instrumentos utilizados, deben encontrarse calibrados y en buenas condiciones, para que aporten resultados confiables.

5.2.2. MONITOREO AMBIENTAL EN PISCIFACTORIAS MARINAS.

Para la engorda en balsas jaula, se deberá contar con un registro del monitoreo de las siguientes variables:

Tabla 7: Variables ambientales para un centro marino.

Variable	Frecuencia de muestreo	Lugar de toma de la muestra
Temperatura (°C)	3 veces al día	Superficie y a nivel medio de la jaula
Transparencia (m)	2 veces al día	Columna de agua
Oxígeno disuelto mg/l	2 veces al día	Superficie y a nivel medio de la jaula
Saturación de oxígeno (%)	2 veces al día	Superficie y a nivel medio de la jaula
Salinidad	2 veces a la semana	+ 5 m de profundidad
Correntometría euleriana (grados geográficos y cm./s)	Única	A definir en terreno, según disposición del conjunto de jaulas
Batimetría	Única	Área de la concesión
Fitoplancton (cualitativo y cuantitativo)	semanal	A definir en terreno (superficie y +- 3 m)

Tabla 8: Sedimento

Variable	Frecuencia de muestreo	Lugar de toma de la muestra
Granulometría	Anual	En 3 estaciones diferentes + un control
Abundancia, diversidad y biomasa del Macrozoobentos	Trimestral	En 3 estaciones diferentes + un control
Materia orgánica total (%)	Trimestral	En 3 estaciones diferentes + un control
Potencial de oxido reducción en los primeros 7 cm de profundidad (mV)	Trimestral	En 3 estaciones diferentes + un control

Las estaciones de muestreo serán las siguientes:

- Debajo de los módulos de jaulas.
- A 30 metros en dirección de la pluma de dispersión.
- Estación control.

Las estaciones de control deben ser representativas del área de estudio, es decir, con similares condiciones en al menos el rango de profundidad y la granulometría, que el resto de las estaciones.

Tabla 9: Otros monitoreos a realizar tanto en centros de tierra como marinos.

Variable	Frecuencia de muestreo	Lugar de muestra
Documentos párrafo 6.1.1 punto a	Cada 6 meses	Oficina administrativa del centro de cultivo
Estado de las embarcaciones, casco, motor, filtraciones, sistema eléctrico y luces	Cada 3 meses	En cada embarcación
Índice de consumo de energía (Combustible + electricidad) (Kwh/Kg. pez) *	Por ciclo productivo mensual	Estanques de combustible y medidor energía eléctrica
Consumo de energía (Electricidad + combustible) (Kwh/mes) *	Por ventana de descanso	Estanques de combustible y medidor energía eléctrica
Índice de consumo de antibióticos (Kg. antibiótico/Kg. de pez)**	Por ciclo productivo mensual	Centro de cultivo y oficina administrativa
Factor de conversión económico	Por ciclo productivo mensual	Bodega y jaulas

* Formulas de conversión, ANEXO C. ** Compuesto activo

5.3. ESTANDARES DE REFERENCIA DE LOS

INDICADORES AMBIENTALES.

5.3.1. ESTANDARES PARA CENTROS EN TIERRA.

INDICADOR AMBIENTAL	ESTANDAR DE REFERENCIA
5.1.1 PUNTO A	Debe de existir en todo centro de cultivo.
Diferencia de oxígeno disuelto entre el afluente y el efluente.	Debe ser cero o positiva.
Diferencia de pH entre afluente y efluente.	No mayor a 1
DBO, efluente	Menor a 10 mg/l.
Amonio total	Menor a 0,5 mg/l
Nitrito total	Menor a 0,1 mg/l
Fósforo total	Menor a 3,0 mg/l
Sólidos suspendidos	Remoción de al menos el 85% de los sólidos producidos por el centro.
Control de vehículos.	ITV vigente, luces operativas, ausencia de filtraciones.
Control de embarcaciones	Matriculas y revisiones anuales vigentes. Ausencia de filtraciones.
Índice de consumo de energía	Menor a 5,0 Kwh./Kg. de alevín.
Índice de consumo de antibióticos. Compuesto activo (gr de antibióticos/Kg. de alevines)	Se toma como referencia inicial el promedio de los 2 últimos periodos productivos , se debe disminuir en cada periodo siguiente
Factor de conversión económico.	Inferior a 1,5

5.3.2. ESTANDARES PARA CENTROS MARINOS

Indicador	Estándar de Referencia
Diversidad del Macrozoobentos	Deben existir al menos 3 o mas especies de Macrozoobentos que aseguren una buena bioturbación de los sedimentos debajo de los módulos.
Materia orgánica total en el sedimento	Inferior al 12%.
Potencial de oxido-reducción	Diferencias no mayores a 200mV con respecto a la línea base.
Control de embarcaciones	Matricula y revisiones anuales vigentes. Ausencia total de filtraciones de combustibles o lubricantes. Estanques y mangueras en buen estado. Sistema eléctrico operativo.
Índice de consumo de energía	No superior a 0.5 kWh/Kg. pez (incremento de la biomaza)
Índice de consumo de antibióticos Compuesto activo	Se debe tomar como referencia inicial el promedio de los dos últimos periodos productivos, disminuyendo en cada periodo siguiente.
Factor de conversión económico	Factor de conversión inferior a 1,3

5.4. EVALUACION DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL

En forma periódica según el Plan de Revisión del Desempeño de los Centros, el gerente general, el coordinador, el gerente de producción y operación deberán reunirse para revisar que el PMA se este llevando a cabo de forma adecuada.

Tabla 10: Aspectos a evaluar en el desempeño del PMA.

Aspectos a Evaluar
El centro implemento y mantiene las normas establecidas por el PMA.
Se cumple con la política ambiental de la empresa.
Los monitoreos se realizan según lo programado, y estos demuestran que los impactos significativos están bajo control.
Ante desviaciones detectadas, se han implementado las correcciones necesarias y ellas son efectivas.
La incidencia de la incorporación de nuevas tecnologías o metodologías.

6. ACCIONES CORRECTIVAS.

Se implementara y mantendrá un “Procedimiento de Acciones Correctivas”, que defina la metodología a utilizar ante cualquier desviación de las normas establecidas en este manual, o de la política de la empresa. También identificara a las personas encargadas de aplicarlas.

En el procedimiento implementado, se deben incluir y documentar la metodología y las acciones correctivas que se lleven a cabo, para asegurar que las causas que las originaron no se repitan en el futuro, estas son:

Responsabilidad del Gerente de Producción y/u Operación:

- Verificar que la acción correctiva haya sido implementada y que sea efectiva.
- Verificar que el factor desencadenante y causas asociadas, no se repiten en otros centros o instalaciones de su responsabilidad.

Responsabilidad de los Jefes de Centro:

- Deben tener una reacción inmediata, ante cualquier desviación detectada.
- Determinar lo mas rápidamente las causas y origen de la desviación.
- Determinar la acción correctiva para eliminar la causa basal de la desviación.
- Implementar la acción correctiva en su centro.

6.1 DISEÑO E INSTALACION DE INFRAESTRUCTURA

Los centros de cultivo cumplirán con los siguientes principios generales, respecto de las instalaciones generales e infraestructura sea esta terrestre o flotante según corresponda:

- Todos los equipos y sistemas deben ser diseñados, instalados y operados de manera que no presenten riesgo para los peces en cultivo o del medio ambiente.
- Se deben utilizar sistemas de alarma para equipos en aquellos casos en que los parámetros o variables involucradas representen, si no se atienden, un riesgo para la sobrevivencia de los animales.
- Debe existir una “Bitácora de mantención y calibración de equipos” para cada uno de los equipos utilizados en la producción de peces.
- Todos los equipos deben estar rotulados, con inscripciones que indiquen su finalidad, además el manual de operación del equipo debe encontrarse en el centro.
- Las embarcaciones serán pintadas y mantenidas con sustancias inocuas para los peces. Del mismo modo, las embarcaciones no deberán contaminar el agua con combustibles o lubricantes.
- Las embarcaciones utilizadas deberán ser construidas en metal, fibra de vidrio, polietileno u otro material de fácil desinfección.

Las estructuras flotantes como jaulas, bodegas y pasillos en mar deben:

- Cumplir con las regulaciones de la autoridad marítima.
- Se deben revisar continuamente, incluyendo los cabos y cadenas, para repararlas o ser cambiadas de ser necesario.
- Registrar las inspecciones y reparaciones realizadas en la respectiva “Bitácora de Mantenimiento”
- El diseño de las estructuras flotantes debe de realizarse de forma que sean seguras y puedan soportar condiciones climáticas adversas.

7. CONTROL DE ENFERMEDADES.

7.1. ASPECTOS GENERALES

Los peces son animales de sangre fría, lo cual implica que su temperatura corporal y obviamente la de su metabolismo (incluyendo su sistema inmunológico) dependen de la temperatura del medio circundante, al contrario de los organismos homeotermos.

Para una mejor comprensión del estado sanitario y de la propagación de enfermedades, es necesario realizar ciertas aclaraciones:

- Los agentes patógenos se transmiten mas fácilmente a través del agua que del aire.
- Las propiedades biológicas y químicas del agua del agua son comparativamente mucho mas complejas que el aire, además de presentar una menor disponibilidad de oxígeno.
- El estado sanitario de los peces cultivados depende fundamentalmente de la calidad del agua utilizada para su cultivo, la nutrición y el manejo al que se les someta. Un manejo adecuado implica una disminución del estrés, que finalmente significara una baja en la mortalidad.
- Los peces son capaces de sobrevivir en presencia de múltiples agentes patógenos, si los factores ambientales son los adecuados.

- Las enfermedades pueden ser transmitidas por diferentes vías:
 - A través del agua utilizada en el cultivo.
 - Por el traslado de huevos o peces dentro del centro o entre centros.
 - Por aves piscícolas y sus heces.
 - Por clientes, visitantes, vehículos, equipos y empleados.

Todo lo anterior requiere que se extremen las precauciones para la manutención de la higiene.

7.1.1. PATOLOGIAS QUE AFECTAN A LA ACUICULTURA MARINA ESPAÑOLA ACTUALMENTE

A continuación se recogen, en primer lugar las enfermedades que actualmente afectan a cultivos de peces en España, luego se mencionan enfermedades que afectan a países cercanos al entorno español, en cada uno de estos caso se nombra el agente patógeno, sintomatología y medidas profilácticas existentes y por ultimo las enfermedades emergentes de las cuales no se conocen aun todos sus aspectos etiológicos, patológicos y formas de transmisión.

En los peces las infecciones producidas por virus o bacterias, son seguidas normalmente por septicemias cuando el sistema inmunitario falla en neutralizar al agente patógeno. En general los síntomas son semejantes en todas las enfermedades:

- Hemorragia en los órganos internos, y musculatura.
- Ascitis y Exoftalmia con hemorragias intra y perioculares.
- Nado en la superficie, en la periferia del estanque o jaula, aislados.
- Pigmentación oscura.

- Hemorragias en la base de las aletas pectorales y pélvicas, son un claro síntoma de enfermedades producidas por bacterias o virus.

En la tabla se muestran las enfermedades infecciosas bacterianas que afectan a cultivos de peces marinos.

Tabla 11: Enfermedades que afectan a cultivos marinos en España.

Tipo de Agente	Enfermedad	Agente Patógeno	Sintomatología
Enfermedades de origen bacteriano	Vibriosis	<i>Vibrio anguillarum</i>	Es una septicemia hemorrágica, afecta a 48 especies marinas (anguila, dorada, lubina, dorada y salmónidos). Mortalidad cercana al 70%
	Furunculosis	<i>Aeromonas salmonicida</i>	Afecta principalmente a salmónidos.
	Mixobacteriosis	<i>Flexibacter</i> y <i>Flavobacterium</i>	Afecta a todas las especies en general, principalmente salmónidos. Altas mortalidades. <i>Flexibacter maritimus</i> ataca a dorada y lubina.
	Pasteurelosis	<i>Pasteurella piscicida</i>	Afecta a salmónidos, dorada y lubina, especialmente sobre peces jóvenes. Produce altas pérdidas en las primeras etapas de cultivo.
	Estreptocosis	<i>Streptococcus parauberis</i>	Afecta principalmente los cultivos de rodaballo, actualmente se encuentra bajo control...
Enfermedades de origen vírico.	Necrosis Pancreática Infecciosa, IPN	<i>Birnavirus</i>	Enfermedad altamente contagiosa, afecta principalmente a salmónidos en producciones masivas, también afecta a rodaballo.
	Linfoquistis	Familia Iridovirus	Afecta a varias especies de peces, tanto de agua dulce como marinas (salmónidos y dorada). Mortalidad baja, el principal problema es la baja calidad de los peces afectados por esta enfermedad.
Enfermedades Parasitarias	Causadas por <i>Paramoebae</i>	Paramoebae	Problemas en cultivos de salmón y rodaballo.

Tabla 12: Enfermedades que afectan a países cercanos al entorno español.

Tipo de Agente	Enfermedad	Agente Patógeno	Sintomatología
Enfermedades de origen vírico.	Septicemia Hemorrágica Viral, VHS	<i>Rabdovirus</i>	Afecta a salmónidos en todas las etapas, al lucio y al rodaballo. La lubina y los esparidos son afectados en condiciones experimentales. La mortalidad varía desde un 10% a un 50%, pudiendo llegar hasta el 80%
	Necrosis Hematopoyética Infecciosa, NHI	<i>Rabdovirus</i>	Afecta a la mayoría de los salmónidos y al lucio, especialmente los animales jóvenes. La mortalidad puede alcanzar el 100%. No existe tratamiento.
	Necrosis Nerviosa Viral, NNV	<i>Nodavirus</i> de los peces	Afecta a varias especies marinas de cultivo, especialmente a la lubina, en la que produce una alta mortalidad.
Enfermedades de origen bacteriano	Piscirickettiosis	<i>Piscirickettsia salmoni</i>	Afecta a distintas especies de salmónidos. Produce mortalidades del orden del 30% al 90%

Tabla 13: Enfermedades emergentes.

Enfermedad	Agente Patógeno	Sintomatología
Síndrome de Invierno		Afecta principalmente a dorada, en forma importante. Su etiología actualmente no se encuentra definida totalmente, pero parece deberse a que los peces no pueden adaptarse a los cambios ambientales que se producen con la llegada del invierno y las bajas temperaturas, se alteran los procesos fisiológicos que le permiten al pez superar las condiciones ambientales adversas.

Para el control de enfermedades, los centros deberán notificar en forma inmediata, por escrito a la Autoridad Sanitaria, la aparición de enfermedades no diagnosticadas en el centro y/o zona geográfica en que se encuentre el cuerpo de agua comprometido.

Para el control de enfermedades en el ámbito geográfico, los centros de cultivo deberán establecer acciones conjuntas con los productores que comparten un mismo cuerpo de agua para la aplicación de medidas sanitarias, para poder coordinar los esfuerzos sanitarios ante una determinada enfermedad.

Para el control de enfermedades en el ámbito local, cada centro de cultivo implementara un:

- **Programa de Prevención de Enfermedades.**

El objetivo de este programa es evitar la entrada del agente patógeno al centro, mejorar el ambiente de cultivo, la resistencia de los peces a enfermedades y minimizar el impacto de los agentes patógenos.

- **Programa de Tratamientos Sanitarios.**

Este programa debe ser adecuado a las prioridades de acciones de prevención y a la realidad fitozoosanitaria del centro, orientándose a la realización de inspecciones, muestreos, exámenes, informes y manutención de las fichas clínicas de cada uno de los lotes en cultivo. Estas actividades deben ser realizadas por un especialista, idealmente un veterinario o un ictiopatologo, el cual deberá realizar visitas periódicas al centro de cultivo.

7.2. ANTECEDENTES

Previo a la elaboración de los programas anteriormente mencionados, se deberán recopilar los siguientes antecedentes:

- Formación del Equipo de Trabajo: Debe estar compuesto por el Jefe de Producción, Jefes de centro y un Ictiopatologo.
- Conocimiento del Historial Sanitario del Centro: Deben identificarse los aspectos sanitarios significativos del centro a lo largo de su historia, con la elaboración de un listado de enfermedades. En forma adicional se debe tener información de la situación sanitaria a nivel nacional e internacional.
- Perfil del Centro de Cultivo: Caracterización y descripción de la actividad, numero de unidades de cultivo, manejos, etc.
- Información de carácter productivo: Factor de conversión, tasa de crecimiento.

Basándose en los antecedentes mencionados anteriormente, se elaborara e implementara el Programa de Prevención de Enfermedades específico para el centro de cultivo.

En este programa se incluirán todos los protocolos, calendarios de acciones y procedimientos, incluyendo las siguientes actividades:

- Definición de prioridades.
- Protocolo de vigilancia Sanitaria del Centro.
- Manual de Higiene y Sanidad.
- Calendario y protocolo de Vacunaciones.
- Protocolo de reducción del Uso de Antibióticos.
- Mejoras en el Manejo.

A continuación se detallan cada una de las actividades.

7.2.1. DEFINICION DE PRIORIDADES.

De acuerdo a los antecedentes, se deben definir por escrito las “Prioridades de Acciones de Prevención”, según las enfermedades presentes, el potencial de aparición de otras y se deben revisar las estrategias de prevención a seguir.

7.2.2. PROTOCOLO DE VIGILANCIA DEL CENTRO.

El protocolo de vigilancia sanitaria debe ser adecuado a las prioridades de acciones de prevención y a la realidad fitosanitaria del centro y debe orientarse hacia la realización de inspecciones, muestreos, exámenes, informes y mantención de las fichas clínicas de los lotes presentes. Esta actividad debe ser ejecutada por un Medico Veterinario especializado (Ictiopatologo), quien debe realizar visitas periódicas al establecimiento de cultivo.

7.2.3. MANUAL DE HIGIENE Y SANIDAD

Deberá elaborarse un “Manual de Higiene y Sanidad del Centro” tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- **Descripción del Centro de Cultivo:** Para el caso de centros de cultivo en mar, se confeccionara un esquema del centro, indicando las barreras sanitarias (pediluvios, rodiluvios, maniluvios, etc.).
- **Visitas:** Se deberá llevar un registro de ingreso de visitas, en el cual deberá anotarse el nombre de cada visitante, procedencia, fecha y nombre del último centro de cultivo que ha visitado.

Cada establecimiento de cultivo deberá proveer vestimentas y calzado para las visitas. Por último se les debe de informar por escrito, sobre las restricciones durante la visita.

- **Personal del Centro:** La indumentaria de trabajo del personal debe ser de uso exclusivo y personal, especificándose su frecuencia de recambio.
- **Procedimiento de Limpieza y Saneamiento del Centro:** Debe efectuarse por áreas, utensilios y equipos, especificando la frecuencia de realización de ellas, llevando un registro de las fechas en que se han efectuado. Al menos se debe desinfectar el centro con un compuesto autorizado y en forma eficiente todos los equipos y materiales antes de entrar al centro de cultivo y - previo y - posterior a cualquier traslado de peces.

Cada unidad de cultivo, deberá contar con sus propios utensilios para la limpieza y desinfección, los que deben ser mantenidos en soluciones desinfectantes, antes y después de su utilización.

- **Infraestructura:** Se debe privilegiar la construcción con superficies lisas y lavables.
- **Barreras Sanitarias:** Deben instalarse barreras sanitarias (pediluvios, maniluvios, rodiluvios) para la desinfección de personas y vehículos, al ingreso, en áreas internas y a la salida del centro. Estas barreras deberán estar claramente señaladas y deberán mantener vigente su calidad de desinfección.

Las unidades de cultivo deberán ser drenadas, secadas y desinfectadas por lo menos entre ciclos reproductivos. El tiempo de descanso

se establecerá de acuerdo al periodo de tiempo que garantice una completa desinfección y limpieza de todas las unidades de cultivo y estructuras.

- **Control de Plagas:** Se debe prevenir el acceso de roedores u otro tipo de plagas al centro de cultivo, mediante barreras físicas y con la implementación de un “Calendario de Fumigaciones para Erradicar Plagas”.

7.2.4. CALENDARIO Y PROTOCOLO DE VACUNACIONES.

Con supervisión veterinaria, debe elaborarse un calendario y protocolo de vacunaciones del centro contra las enfermedades de importancia en el país y en los centros de la empresa, considerando para ello el historial sanitario del centro, la de los centros cercanos, la eficacia de las vacunas existentes y el registro de vacunaciones anteriores. Los registros de este protocolo deben indicar el calendario de vacunaciones a realizarse en el tiempo, las dosis y las vacunas aplicadas en el periodo definido.

Las vacunas utilizadas en el centro deben estar autorizadas por la autoridad sanitaria correspondiente.

. Adicionalmente la empresa deberá poseer los certificados de seguridad *in vivo* e *in vitro* de todas estas vacunas.

7.2.5. REDUCCION DEL USO DE QUIMIOTERAPEUTICOS.

Deberá establecerse y documentarse un protocolo de reducción del uso de quimioterapéuticos (Antibióticos), de acuerdo con la política ambiental de la empresa. Se llevarán registros de las dosificaciones de los antibióticos, antiparasitarios, desinfectantes u otro fármaco utilizado, para poder realizar una evaluación de sus resultados con las estadísticas de los años o ciclos productivos anteriores.

7.2.6. MEJORAS EN LA GESTION.

Debe establecerse un plan de mejoras en el manejo del centro, con el fin de reducir el estrés en los peces. En este plan deberá contemplar las medidas de mejoramiento implementadas, el seguimiento y la evaluación periódica de estas medidas.

7.3. PROGRAMA DE TRATAMIENTO SANITARIO.

Deberá definirse un programa de tratamientos sanitarios, que abarque diferentes protocolos de aplicación de las terapias que sean determinadas por el veterinario.

El protocolo general de aplicación de terapias, incluirá la siguiente secuencia de desarrollo:

- Identificación de la infección mediante un examen clínico.
- Tomas de muestras, que permitan confirmar el diagnóstico y aislar el agente.
- Efectuar pruebas de sensibilidad antimicrobiana (antibiogramas).
- Determinación de dosis, duración y vía de administración.

7.3.1. NORMAS GENERALES PARA LA APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS.

- La aplicación de un tratamiento o medicación por medio de un producto de uso veterinario en el centro de cultivo, deberá estar fundamentada y avalada por el medico veterinario.
- La aplicación de un producto farmacéutico de uso veterinario en un tratamiento sanitario debe formalizarse y efectuarse bajo un protocolo de preparación de productos químicos, aprobado por el medico veterinario y aplicado por el personal entrenado por el mismo. Se deben mantener los registros escritos de los tratamientos realizados:
 - Orden del medico veterinario, con el diagnostico y tratamiento prescrito.
 - Forma del tratamiento realizado.
 - Tipo de producto utilizado y dosificación empleada, lo anterior forma parte del Registro de Químicos Utilizados por el centro.
 - Antes de realizar el tratamientos deberá aplicarse un ayuno a los peces, por un periodo establecido por el medico veterinario.
 - Se utilizaran fármacos de uso veterinario para el tratamiento de enfermedades, solo cuando no exista otra opción de tratamiento probada y conocida, que utilice métodos biológicos, físicos o químicos inertes.
 - El producto farmacéutico que se utilice, deberá estar registrado ante la autoridad de sanitaria correspondiente y su uso deberá estar aprobado en animales para consumo humano.

- Toda droga que se utilice debe cumplir con el periodo de carencia establecido por la autoridad reguladora pertinente, y no debe presentar riesgo para la salud de los consumidores.
- Los productos de uso veterinario, desinfectantes y detergentes del establecimiento de cultivo deben estar almacenados en forma adecuada, conforme a las especificaciones del producto y donde el acceso sea controlado. Los elementos que no se estén utilizando, deben ser dispuestos de tal manera que eviten la contaminación ambiental.
- Previamente al uso de productos farmacéuticos de uso veterinario, se verificara que el producto se encuentre identificado, indicando su concentración, fecha de vencimiento y las indicaciones de seguridad para la salud humana y el cuidado del medio ambiente.
- Para la aplicación de productos veterinarios, se deben de considerar aspectos tales como la mezcla adecuada, dilución necesaria para la efectividad del fármaco y no se deben combinar fármacos, debido a que puede producirse una inactivación o reacciones adversas. La combinación de fármacos solo podrá realizarse cuando este claramente recomendada por el fabricante en la etiqueta del producto.

7.3.2. NORMAS ESPECÍFICAS PARA TRATAMIENTOS.

- **Tratamientos Orales:** Para la aplicación de terapias orales se debe tomar en cuenta el apetito de peces durante la aplicación, para que el alimento medicamentado, sea consumido totalmente. Algunas drogas disminuyen la palatabilidad, este aspecto debe ser considerado, para una correcta dosificación durante la aplicación de la terapia.
- **Terapia de Baños:** Para la aplicación de tratamientos de baño o inmersión de peces, primero deben tomarse las medidas que permitan frente cualquier problema y en cualquier momento interrumpir el tratamiento, y de esta forma restaurar las condiciones originales de cultivo. Mientras se desarrolla el tratamiento, se debe mantener un constante monitoreo de la conducta de los peces.

Para una correcta utilización de todo producto veterinario, primero se deberán efectuar ensayos con una muestra representativa de peces para así verificar la seguridad del producto con respecto a la dosificación administrada. Esta práctica debe realizarse con todo nuevo producto en el establecimiento de cultivo y para aquellos que se encuentren cerca de su fecha de caducidad.

- **Terapias Inyectables:** Para el protocolo de terapias inyectables, se deberán considerar los siguientes aspectos particulares:
 - Peso del pez.
 - Dosis del producto veterinario.
 - Temperatura del agua.
 - Condición fisiológica del pez.

- En forma previa a la inyección, los peces deben ser mantenidos según las indicaciones del medico veterinario.
- Para la ejecución de la operación deben utilizarse utensilios desinfectados.
- Se debe anestésiar a los peces para lograr una inyección en forma correcta y no provocar daños a los tejidos internos o a la musculatura.
- Las dosis suministradas deben estar de acuerdo al peso de los peces a tratar, para que estos reciban la dosis recomendada.
- Una vez inyectados los peces, estos deben ser retornados inmediatamente al agua y se debe monitorear su recuperación.
- La operación debe realizarla personal calificado, bajo la supervisión del medico veterinario.

7.4. CONSIDERACIONES SANITARIAS ESPECÍFICAS.

7.4.1. REPRODUCTORES

- Para la selección de reproductores debe conocerse la historia sanitaria de los peces y al menos el factor de conversión económico y tasa de crecimiento del stock de peces del cual se seleccionaran los reproductores.
- La empresa deberá contar con procedimientos de screening, para las siguientes enfermedades:
 - Enfermedad Bacteriana Renal o Bacterial Kidney Disease (BKD): Todos los reproductores deberán ser evaluados individualmente durante el desove, utilizando técnicas IFAT, ELISA o PCR.

- Piscirickettsiosis (SRS): Todos los reproductores deberán ser evaluados individualmente durante el desove, utilizando técnicas IFAT, ELISA, PCR o mediante líneas celulares.
- Para el control del IPN todos los reproductores deberán ser evaluados individualmente durante el desove, utilizando técnicas de líneas celulares o PCR.
- Para el control y diagnóstico de otra enfermedad, se debe recurrir a un especialista, ictiopatólogo.

Se les debe exigir a los laboratorios que realicen diagnósticos, la emisión de un informe detallado de las muestras recibidas, los análisis realizados y los resultados obtenidos. En el centro de cultivo deben guardarse copias de los exámenes realizados, así como de los resultados obtenidos, estos datos constituirán los registros de los Procedimientos de Screening.

7.5. REQUISITOS DE CALIDAD Y MANEJO DE ALIMENTO

La empresa deberá establecer e implementar en cada centro de cultivo un procedimiento de calidad y manejo del alimento que contenga los aspectos de alimentación, calidad, almacenamiento, manejo y distribución, el procedimiento requerirá:

- Recepción de cada partida de alimento con el fin de verificar que cumpla con las especificaciones de calidad requerida , tales como el calibre, tipo de dieta, análisis proximal, medicación (si corresponde) y peso de la partida.
- Cantidad de alimento (peso) que entra al centro, fechas de ingreso de cada una de las partidas.
- Salidas de alimento desde el sitio hacia otro lugar y los respaldos de dicho movimiento.
- Control físico del inventario de las partidas en bodega.
- Cantidad, dieta y calibre del alimento entregado diariamente a los peces.
- Calibración de los equipos de pesaje, alimentación automática y semiautomática, semanalmente, si los hubiese.

7.5.1. ALIMENTACION DE LOS PECES

- La calidad del alimento, debe cumplir con las exigencias nutricionales de los peces, de acuerdo a su estado de desarrollo, para prevenir carencias o mal nutrición.
- El alimento produce el impacto ambiental mas significativo en el cultivo de peces y el apetito de los peces varia considerablemente con la temperatura del agua, la talla, el estado de desarrollo y el estado sanitario de los peces, por lo tanto la provisión de alimento debe ajustarse a la demanda de los peces y todo cambio en la rutina debe ser gradual.
- Toda práctica relativa a minimizar este impacto ayudara a una mayor sustentabilidad de la actividad. Para ello, se debe cumplir con los siguientes aspectos:
 - Considerando los requerimientos nutricionales y la digestibilidad de los alimentos por especie, se deberá privilegiar aquellas dietas que permitan sustituir gradualmente la proteína animal.
 - Observación regular de los peces y chequeo del estado de su apetito.
 - Se debe limpiar periódicamente los dosificadores y distribuidores de alimento, poniendo especial énfasis en los residuos de polvo o alimento húmedo.
 - Si se utilizasen alimentadores automáticos, los silos de almacenamiento deben estar diseñados de manera tal que permitan prevenir que el alimento se altere por exceso de humedad y/o calor.

7.5.2. CALIDAD DEL ALIMENTO

Se debe de especificar los requisitos de calidad del alimento para cada centro. El procedimiento de calidad y manejo del alimento debe incluir los métodos de verificación de que el alimento que ingresa al centro cumple con las especificaciones requeridas. Tales indicaciones son: Calibre, tipo de dieta, porcentaje de finos, análisis proximal, medicación (si corresponde) y peso de la partida.

En alimentos extruidos y pelletizados, la velocidad de hundimiento no debe ser mayor a 8-12 cm/s y la inmersión de pellets, un 100% después de 15 segundos.

El alimento (pellets y/o extruido) de calibre 2,5 milímetros y mayores, no deben sobrepasar un 1% de finos (partículas menores a 0,6 milímetros).

El alimento para peces no debe tener un porcentaje de fósforo mayor al 1,2% y deberá tener una digestibilidad por sobre el 85%.

Los productores deben exigir a los proveedores de alimento, porcentajes mínimos garantizados de lípidos y proteínas y porcentajes máximos garantizados de humedad y fósforo.

7.5.3. ALMACENAMIENTO Y MANEJO DEL ALIMENTO

El envase utilizado en el alimento, debe brindar una adecuada protección del mismo, en términos de seguridad como en mantención de la calidad del contenido bajo correctas medidas de almacenamiento.

Las bodegas de almacenamiento de alimento deben estar destinadas exclusivamente a la mantención del mismo. Si esto no es posible, deben existir zonas claramente diferenciadas, siempre y cuando el producto a guardar en la misma bodega no presente riesgo de alterar las cualidades del alimento.

Basándose en el registro de las fechas de las partidas de alimento en bodega, se deben consumir primero las bolsas más antiguas (FIFO: First In – First Out).

Los productores deben exigir a los fabricantes de alimento que los envases tengan impresa la siguiente información:

- Nombre del Fabricante.
- Aditivos (vitaminas, antioxidantes, pigmentos).
- Niveles de Fósforo.
- Análisis proximal (% de proteínas, lípidos, carbohidratos, fibra y cenizas).
- Numero de lote.
- Tipo de dieta.
- Fecha de elaboración y vencimiento.
- Calibre.
- Peso Neto.

Si el alimento es medicado (prescrito por orden veterinaria), las bolsas que lo contienen deben ser claramente diferenciables. Además de exhibir la información antes señalada, deben tener impreso el tipo de medicamento utilizado y su concentración.

7.5.4. DISTRIBUCION DEL ALIMENTO

Todos los sistemas de distribución de alimento deben entregarlo de manera eficiente, oportuna y segura, poniendo especial énfasis en minimizar las pérdidas de alimento.

Previo a su distribución a los peces, todo alimento que salga de la bodega debe ser manejado de manera tal que evite o minimice los efectos de la humedad, el calor y acción de predadores (aves, roedores, etc.).

Es muy importante que cuando se realicen manejos, la alimentación sea suspendida por un periodo definido, que estará en función del tipo de manejo y la condición de los peces.

8. MANEJOS PRODUCTIVOS

8.1. CONSIDERACIONES DE MANEJO

Se debe implementar y mantener un Programa de Manejo Productivo del centro de cultivo que considere la forma de realizar las actividades, incluyendo, a lo menos las siguientes actividades:

- Control del peso de los peces.
- Selección de peces.
- Incubación de ovas
- Conteo de peces.
- Desdoble de peces.
- Traslados internos.
- Control de fotoperíodo.
- Faena de cosecha.

Toda actividad de manejo de los peces debe asegurar su bienestar, para lo cual se deben prevenir los daños mecánicos en la piel y la manipulación excesiva o el roce entre peces por sobre carga. Es conveniente establecer una rutina diaria de trabajo para la cual los peces estén habituados. Se deben tomar precauciones para no estresar los peces (luz excesiva, ruidos estridentes, movimientos bruscos).

Permanente se deberá demostrar en forma objetiva la evolución de cada lote de peces a lo largo del ciclo de cultivo.

8.1.1. MANEJO EN CENTROS MARINOS

E los centros de cultivos marinos o piscifactorías, no se deben cultivar diferentes especies de peces, los stocks de diferentes clases anuales deben ser mantenidos en módulos separados a largo de su ciclo productivo, para minimizar el riesgo de transmisión de enfermedades.

Cada centro deberá tener definidas estrategias de producción que consideren ventanas de descanso entre ciclos productivos. Las empresas que posean el suficiente número de concesiones, deberían utilizarlas en forma alternada, dejando sin operación cada concesión por un ciclo productivo completo.

Los módulos deberán rotarse, con el fin de prevenir una acumulación significativa de materia orgánica en un mismo lugar, condición que debe ser evaluada en función de los resultados del análisis de sedimento en el área de cultivo.

Los peces deberán mantenerse a densidades tales que aseguren niveles de oxígeno adecuados para su desarrollo, prevengan una acumulación significativa de materia orgánica bajo los módulos de producción y permitan un estado sanitario óptimo para los peces en cultivo.

Se deben proveer barreras, filtros u otros mecanismos que eviten la acción directa del sol (rayos UV) sobre los peces y que puedan provocarles quemaduras por insolación.

El Procedimiento de Manejo Productivo deberá incluir los siguientes aspectos:

- Ayuno previo a la faena.
- Desinfección de materiales y utensilios.
- Sistema de anestesiado, método cosecha, si se utiliza.
- Manejo y disposición de la sangre
- Disposición de los desechos de la faena.

8.1.2. MANEJO DE REPRODUCTORES

Si el centro dispone de reproductores propios, se deberá implementar y mantener un procedimiento para el transporte y desove de reproductores. Con sus respectivas fichas técnicas se debe registrar la recepción y/o mantención de los reproductores en las instalaciones del centro, indicando con claridad la especie, cepa, stock, origen de los peces.

En el mencionado plan, se deberá detallar como ejecutar acciones tendientes a optimizar el porcentaje de fecundidad, llevando un registro detallado de los parámetros que permitan evaluar la calidad de los reproductores y la producción final de los gametos.

8.2. LIMPIEZA DE JAULAS Y REDES

Se debe implementar un “Procedimiento para el manejo de Redes y Mantenimiento de Jaulas”. El sistema de registro para las jaulas corresponde a la “Bitácora de Mantenimiento de Estructuras Flotantes” indicado en el capítulo 6, para las redes el registro debe indicar la ubicación de cada red, su rotación, lavado, desinfección, reparación y descarte. El procedimiento debe considerar aspectos tales como:

- **Para las redes**
 - Establecimiento de estándares de calidad y políticas de renovación.
 - Métodos para identificación de redes.
 - Almacenamiento.
 - Calendario de cambio de redes.
 - Uso de redes protectoras.
 - Uso de antifouling.
 - Método para lavado y desinfección.
 - Inspección y registro del estado de las redes o barreras que previenen el escape de peces.
 - La limpieza y desinfección de redes debe realizarse en tierra y en un lugar acondicionado para ello, que permita la recuperación de los desechos.

- **Para las Jaulas:**
 - Limpieza y renovación de flotadores (PVC, Metálicos u otros).
 - Inspección de la maniobra de fondeo, cabo y cadenas.
 - Inspección o cambio de articulaciones o plataformas en mal estado.

9. MANEJO DE DESECHOS

El centro deberá enmarcar sus operaciones bajo el principio de prevención de la contaminación, es decir, deberá minimizar la generación de desechos y no focalizar sus esfuerzos hacia el tratamiento o disposición de ellos. En el caso que las gestiones o tecnologías limpias no puedan evitar totalmente la generación de desechos, estos deberán tratarse o disponerse conforme a lo establecido en los puntos 9.1 y 9.2.

Los contenedores utilizados para el acopio y el traslado de desechos fuera del centro, deberán ser desinfectados antes de reingresar. En los recipientes deberá estar claramente rotulado el nombre del centro.

9.1. DESECHOS ORGANICOS E INORGANICOS.

Se deberá implementar y mantener un “Procedimiento para el Manejo y Disposición de Residuos”, que incluya las disposiciones generales que se indican a continuación para los residuos sólidos y líquidos del centro, diferenciando el manejo y disposición de los residuos orgánicos de los inorgánicos. Este procedimiento deberá considerar como registro la cantidad mensual de desechos sólidos y líquidos generados por el centro de cultivo.

Los desechos orgánicos generados en el centro de cultivo deberán ser dispuestos adecuadamente en contenedores que permitan un adecuado acopio y puedan ser cerrados o sellados en forma hermética. Luego, deben ser trasladados a un lugar autorizado por la Autoridad competente dentro o fuera del centro de cultivo.

Los residuos inorgánicos que se generen en el centro, como bolsas plásticas, restos de PVC, fibra de vidrio, residuos plásticos, metálicos, madera u otros desperdicios, deben ser manejados por la empresa o por una empresa externa aprobada por la autoridad competente.

Se deben tomar las precauciones que permitan minimizar el impacto producido por la eliminación de químicos, desinfectantes u otras sustancias utilizadas para el tratamiento de los peces o limpieza de las unidades de cultivo.

Los desechos que se produzcan debido a las mantenciones de los equipos (restos de combustible, lubricantes, filtros u otros), deben ser trasladados para su disposición final, conforme a las particularidades de cada desecho.

9.2. DISPOSICION Y MANEJO DE PECES MORIBUNDOS Y MORTALIDADES.

Se deberá implementar y mantener un “Procedimiento de Disposición de la Mortalidad”, en el cual se consigne la frecuencia de extracción, método utilizado, transporte, lugar de disposición, personal a cargo y las autorizaciones legales correspondientes para efectuar dicha actividad. Este procedimiento deberá considerar como registro la cantidad semanal (en Kg.) de mortalidad generada por el centro de cultivo.

Todo sistema utilizado para la extracción de mortalidad debe ser eficiente y seguro, procurando no alterar a los peces en cultivo.

Los peces muertos o moribundos que son extraídos durante las faenas de retiro de mortalidad, solo podrán ser examinados en un lugar habilitado (laboratorio) y por personas autorizadas y en ninguna otra parte del centro de cultivo, con el objeto de minimizar el riesgo de transmisión de enfermedades y de diseminación de agentes patógenos al medio.

Si la extracción de mortalidad se realiza mediante buceo, es necesario que el Protocolo de Extracción de Mortalidad este orientado hacia la prevención de la diseminación de enfermedades entre jaulas, módulos y centros de cultivo.

Los vehículos que se utilicen para el transporte de mortalidad, sean terrestres o marinos, serán lavados y desinfectados previo a – y después de – cada traslado.

10. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE ESCAPES DE PECES.

Nunca debe de efectuarse una liberación intencional de peces al medio acuático, excepto cuando la autoridad competente lo solicite, por escrito, debido a planes de repoblamiento y se cuente con la correspondiente autorización del Departamento de Respectivo.

Las unidades de cultivo deben contar con sistemas efectivos para prevenir la entrada de peces, aves o mamíferos, así como, el escape de los peces en cultivo.

Se debe mantener la rutina de inspección y registro de las barreras que previenen el escape de peces indicada en el “Procedimiento para el Manejo de Redes y Mantención de Jaulas”.

11. MANEJO DE COMBUSTIBLES Y QUIMICOS.

- Para los combustibles se debe considerar:

Que todo centro que maneje combustibles líquidos, debe contar con una instalación adecuada para su almacenamiento y cumplir, según corresponda a su realidad, con las normas existentes sobre el Almacenamiento, Manipulación, Reglamentos de Seguridad relacionados con Combustibles Líquidos.

- Para los compuestos químicos se debe considerar:

El uso de cualquier compuesto químico, incluyendo en tal clasificación a las drogas, detergentes y desinfectantes, que pueda ser perjudicial para los peces, no debe ser usado en superficies accesibles para ellos, o en aguas que los abastezcan.

El procedimiento debe considerar el ingreso al centro (cantidad o peso) de todo compuesto químico, en forma individual por químico y categorizado bajo Drogas, Detergentes, Desinfectantes y otros; su ubicación o lugar de almacenamiento, rotulación, tipo de envase, uso propuesto, inventario de existencia y salidas con indicación del destino, cantidad y fecha.

En el caso de utilizar pinturas, metales, preservantes de madera u otras sustancias que presenten riesgo para los peces, se deben adoptar en forma previa a su aplicación medidas tales como secado por aireación, lavado, exposición a la luz solar y/o aplicación de vapor para remover o evitar cualquier efecto dañino de estos productos.

- **Consideraciones Especiales:**

Todo envase de químicos debe ser rotulado como mínimo con: el nombre del producto, el nombre del productor, composición, fecha de vencimiento y normas de uso.

El almacenamiento debe realizarse a una temperatura adecuada y evitando el contacto directo con el piso.

El uso y manejo debe ser de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Debe existir una persona responsable del control, abastecimiento y almacenamiento de los químicos utilizados en el centro.

Todo químico debe ser almacenado de tal manera, que se evite el derrame accidental de su contenido, debido a la contaminación que se podría causar.

12. PLANES DE EMERGENCIA

La empresa debe implementar y mantener “Planes de Emergencia”, que contemplen los siguientes eventos:

- Incendio de las instalaciones terrestre o flotantes.
- Derrames de combustibles o químicos al agua y/o suelo.
- Naufragios de balsas o embarcaciones.
- Escapes o robo de peces.
- Floraciones algales nocivas.

Estos planes deben ser adecuados a la realidad de cada centro, por tanto, para verificar tal aspecto se deben realizar simulacros de emergencia, según un calendario establecido, para evaluar su efectividad con los recursos disponibles.

13. REFERENCIAS

- Directemar, WWW.DIRECTEMAR.CL
- WWW.FISH.COM
- Fundación Chile, WWW.FUNDACIONCHILE.COM
- FDA. Food and Drug Administration. Center for Food Safety & Applied Nutrition: Fish and Fishery Products Hazards and Control Guide. January 1998.
<http://vm.cfsan.fda.gov/dms/haccp-2.html>
- Revista Aquanoticias Internacional, <http://www.aqua.cl>
- misPeces.com, <http://www.mispecies.com>
- FAO, 1995: Code Of Conduct for Responsible Fisheries. Twenty-eighth Session
Food and Agricultura Organization of the United Nations, 1995.
- FAO, 1998: Code of Practice for Fishy and Fishery Products. Codex Committee on
Fish and Fishery Products.
- Ley de Pesca y Acuicultura Chilena,
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2001: El Libro Blanco de la
Acuicultura en España.
- Fundación Chile. 1999: Análisis Comparativo de la Legislación Ambiental
Nacional e Internacional que rige a la Salmonicultura Chilena.

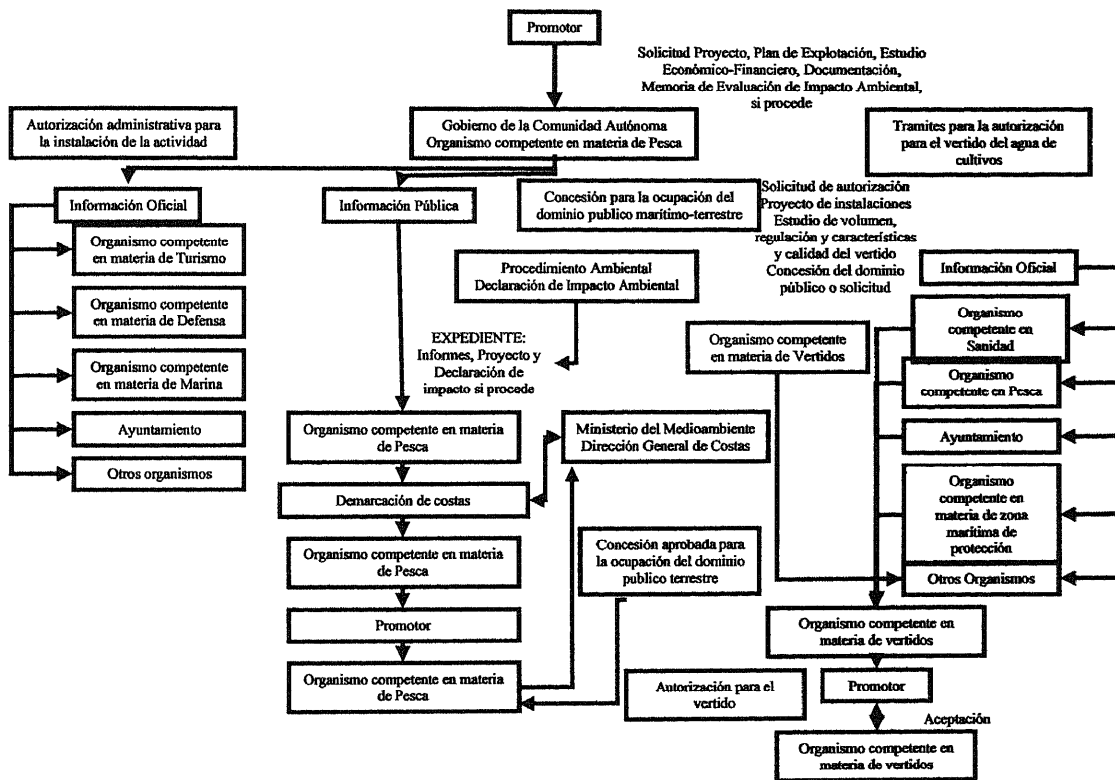
14. ANEXOS

ANEXO A: DOCUMENTACION PARA DEMOSTRAR EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

- Política Ambiental
- Definición Formal de Responsabilidades.
- Plan de Revisión de Desempeño de los Centros.
- Acta de Revisión del Desempeño.
- Procedimiento de Desempeño del centro.
- Procedimiento de Acciones Correctivas.
- Documentos Legales:
 - Plano de la Concesión y Plano de la Ubicación, aprobado por la autoridad competente.
 - Declaración de Impacto Ambiental y Resolución de Impacto Ambiental.
 - Autorización de Funcionamiento.
 - Matriculas de los Artefactos Navales de los centro, con sus respectivas Revistas Anuales.
 - Revista Anual a los Equipos de Buceo.
 - Señalización exigida por la Autoridad Marítima.
 - Bitácora de Manutención de los Equipos.
 - Bitácora de los Artefactos Navales.
 - Programa de Prevención de Enfermedades.
 - Manual de Higiene y Sanidad.
 - Calendario y Protocolo de Vacunaciones del Centro.
 - Protocolo de Uso de Antibióticos.

- Protocolo de Uso de Quimioterapéuticos.
- Protocolo de Mejoramiento de los Manejos del Centro.
- Programa de Tratamientos Sanitarios.
 - Protocolo de Aplicación de Terapias inyectables, Baños, Orales.
 - Procedimientos de Screening.
- Protocolo de Extracción de Mortalidad.
- Protocolo de Manejo de Alimento
- Protocolo de Manejo Productivo.
- Protocolo para el Manejo de Redes y Mantencion de Jaulas.
 - Calendario de Cambio de Redes.
- Protocolo para el Traslado de Peces, Ovas.
- Protocolo para el Manejo y la Disposición de Residuos.
- Protocolo para la Disposición de Mortalidad.
- Protocolo para el Manejo de Combustibles y Químicos.
- Protocolos de Emergencia.

ANEXO B: PRINCIPALES PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y PERMISOS PREVIOS A LA AUTORIZACION DE LA ACTIVIDAD



ANEXO C: CONVERSION DE COMBUSTIBLES A KILLOWATT HORA.

Gas licuado	1 m ³ = 26 Kwh. 1 Kg. = 13,8 Kwh.
Diesel	1 m ³ = 13.600 Kwh. 1 Kg. = 11,6 Kwh.
Gasolina	1 l = 9,50 Kwh.

ANEXO D: CRITERIOS GENERALES PARA LA SELECCIÓN DE SITIOS.

En la elección de sitios que se destinaran al cultivo de peces, existen factores bióticos y abióticos que se deben considerar. Un análisis preliminar del sitio, en conjunto con las alternativas tecnológicas, las soluciones técnicas de manejo, consideraciones del entorno y los requerimientos legales, nos indicaran si el sitio seleccionado es apto o no, para actividades de acuicultura.

- Agua: La composición y características del agua en los sitio seleccionados, deben ser apropiadas en variados aspectos, incluyendo como mínimo:
 - a. Temperatura
 - b. Oxígeno disuelto
 - c. Amonio
 - d. Salinidad
- Se debe considerar una adecuada distancia de fuentes naturales o artificiales que generen contaminaciones, que pongan en riesgo la calidad del agua, modificando el perfil original. De lo anterior, queda claro que se debe evaluar la existencia de terceros en el cuerpo de agua, sean estos industrias, actividades recreacionales o residenciales.

El criterio anteriormente expuesto es de vital importancia para la salud y sobrevivencia de los peces, debido a que son ellos mismo, los que actúan como mecanismos de alerta y control cuando las condiciones del agua no son favorables.

- Al seleccionar una ubicación para un centro se deben considerar las condiciones meteorológicas del lugar y las alternativas tecnológicas que permitan un desarrollo de la actividad.
- Si es posible, se deben evitar áreas en que sean abundantes los organismos incrustantes (fouling) y las áreas que tengan un reconocido historial de florecimientos o blooms.
- El sitio seleccionado debe poseer las características físicas apropiadas, de las cuales se pueden mencionar: hidrológica, corrientes, profundidad, vientos, batimetría del lugar, disponibilidad de oxígeno en el agua sobre el sedimento y ciertas consideraciones propias del sedimento, tales como la granulometría, materia orgánica total, el potencial de oxido-reducción, diversidad y abundancia del Macrozoobentos.