



CAPÍTULO 1

DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

Declaración de Impacto Ambiental
“Fusión y Relocalización: Centro de
Cultivo de Salmónidos Humos 1,
Canal Errázuriz, al sur de Isla Lilian,
Isla Humos, N° Pert 220110045”

Australis Mar S.A

Diciembre, 2022



TABLA DE CONTENIDO

1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	5
1.1	IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR	5
1.2	CONTENIDOS MÍNIMOS PARA LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	6
1.2.1	Artículo 12 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA. Modificación de un Proyecto o actividad	6
1.2.2	Artículo 13 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo	6
1.2.3	Artículo 14 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA: Desarrollo de proyectos o actividades por etapas ...	6
1.2.4	Artículo 15 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Relación con las políticas y planes evaluados estratégicamente	7
1.2.5	Artículo 16 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Establecimiento del inicio de la ejecución del Proyecto.....	7
1.2.6	Artículo 17 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Negociaciones con interesados.....	8
1.2.7	Letra e) artículo 19 del D.S. N° 40/2012. Compromiso de someterse a proceso de evaluación y certificación de conformidad de la RCA	8
1.3	ANTECEDENTES GENERALES.....	9
1.3.1	Nombre del proyecto.....	9
1.3.2	Descripción breve del proyecto.....	9
1.3.3	Objetivo general del proyecto	11
1.3.4	Tipología del proyecto según el artículo 3° del Reglamento del SEIA.....	11
1.3.5	Monto de inversión del proyecto.....	12
1.3.6	Vida útil del proyecto	12
1.4	LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DEL PROYECTO.....	13
1.4.1	Localización política/administrativa.....	13
1.4.2	Representación cartográfica.....	14



TABLA DE CONTENIDO

1.4.2.1	Representación del proyecto en relación con comunas y regiones.....	14
1.4.2.2	Representación a escala del proyecto o representación de las obras del proyecto	16
1.4.2.3	Caminos y rutas de acceso terrestre y marítimas	17
1.4.3	Superficie del proyecto	19
1.4.4	Justificación de su localización.....	20
1.5	PARTES Y OBRAS DEL PROYECTO.....	21
1.5.1	Descripción de las partes y obras temporales emplazadas en el mar	21
1.5.2	Descripción de las partes y obras permanentes emplazadas en el mar	22
1.6	FASE DE CONSTRUCCIÓN	32
1.6.1	Acciones.....	32
1.6.2	Cronología	38
1.6.2.1	Inicio y término de la fase de construcción	38
1.6.2.2	Cronograma de actividades	39
1.6.3	Mano de obra.....	39
1.6.4	Suministros o insumos básicos.....	40
1.6.5	Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar.....	42
1.6.6	Emisiones asociadas a la fase de construcción y formas de abatimiento y control.	42
1.6.7	Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias asociadas a la fase de construcción.....	45
1.6.8	Situaciones de riesgo o contingencias	47
1.7	FASE DE OPERACIÓN	54
1.7.1	Acciones.....	54
1.7.2	Cronología	75
1.7.2.1	Inicio y término de la fase de operación	75
1.7.2.2	Cronograma de actividades	75
1.7.3	Mano de obra.....	76
1.7.4	Suministros o insumos básicos	77



TABLA DE CONTENIDO

1.7.5	Cuantificación y forma de manejo de insumos/productos	89
1.7.6	Productos generados	89
1.7.7	Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar.....	89
1.7.8	Emisiones asociadas a la fase de operación y formas de abatimiento y control.	90
1.7.9	Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias asociadas a la fase de operación.....	93
1.7.10	Situaciones de riesgo o contingencias	99
1.8	FASE DE CIERRE.....	111
1.8.1	Proyecto en evaluación.....	111
1.8.1.1	Desarme y retiro de estructuras	111
1.8.1.2	Mano de obra.....	111
1.8.1.3	Cronología	112
1.8.1.4	Emisiones asociadas a la fase de cierre o abandono	112
1.8.1.5	Registros de cierre	114
1.8.1.6	Actividades, obras y acciones para dismantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad.	115
1.8.1.7	Actividades, obras y acciones para restaurar la geomorfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad.	115
1.8.1.8	Actividades, obras y acciones para prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua.	115
1.8.1.9	Actividades, obras y acciones para la mantención, conservación y supervisión.	115
1.8.2	Concesiones de origen relocalización.....	115
1.8.3	Situaciones de riesgo o contingencias	117



1 Descripción del Proyecto o actividad

De acuerdo con lo indicado por el artículo 12 bis, letra a), de la Ley N° 19.300, se presenta a continuación la descripción del Proyecto que se somete a evaluación mediante la presente Declaración de Impacto Ambiental (en adelante, "DIA").

En el presente capítulo se detalla la descripción del Proyecto objeto del presente proceso de evaluación, en conformidad a lo dispuesto en el Artículo 19 letra a) del D.S. N° 40/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, "RSEIA"), así como lo establecido en el Párrafo 1° del Título III relativo a los "Contenidos Mínimos Comunes de los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental", en especial los artículos , 13, 14, 15, 16 y 17 del mismo.

1.1 Identificación del titular

Razón Social	Australis Mar S.A.
R.U.T.	76.003.885-7
Domicilio	Decher # 161
Ciudad	Puerto Varas
Fono	65 2566113

Representante legal	Mauricio Delgado Muñoz
R.U.T.	16.905.805-9
Correo electrónico	regulacion@australis-sa.com

En el **Anexo I** de la presente DIA, se adjunta la Autorización a WSP Ambiental S.A. para representar al titular en la realización de las diligencias necesarias para la presentación y total tramitación de la Declaración de Impacto Ambiental, hasta obtener su calificación ambiental.

A su vez, en el mismo Anexo se adjuntan los antecedentes legales que acreditan la vigencia del titular del Proyecto objeto de evaluación y de la personería de su representante legal para actuar en representación del titular, según lo establecido en el ORD N° 180.127/2018 del Servicio de Evaluación Ambiental, el cual imparte las instrucciones sobre antecedentes para someter un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental al SEIA y sobre el cambio de titularidad.

1.2 Contenidos mínimos para la Declaración de Impacto Ambiental

1.2.1 Artículo 12 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA. Modificación de un Proyecto o actividad

De conformidad a lo señalado en el inciso primero del Artículo 12° del D.S N°40/2012, Reglamento del SEIA, *“El titular deberá indicar si el proyecto o actividad sometido a evaluación modifica un proyecto o actividad. Además, en caso de ser aplicable, deberá indicar las Resoluciones de Calificación Ambiental del proyecto o Actividad que se verán modificadas, indicando de qué forma.*

En caso de modificarse un proyecto o actividad, la calificación ambiental deberá recaer sobre dicha modificación y no sobre el proyecto o actividad existente, aunque la evaluación de impacto ambiental considerará la suma de los impactos provocados por la modificación y el proyecto o actividad existente para todos los fines legales pertinentes”.

El Proyecto objeto de la presente evaluación, no corresponde a una modificación de proyecto, ya que corresponde a un proyecto nuevo a emplazarse en otro sector. Por lo anterior no existen Resoluciones de Calificación Ambiental que se vean modificadas.

1.2.2 Artículo 13 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo

“Los proponentes de los proyectos o actividades, en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, deberán describir la forma en que sus proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal del área de influencia del proyecto.

Para evaluar la forma en que el proyecto o actividad se relaciona con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal, el titular deberá indicar si la tipología del proyecto o actividad se encuentra reconocida en alguna de las definiciones estratégicas, objetivos generales u objetivos específicos de dichos instrumentos. Del mismo modo, deberá indicar cuáles de dichas definiciones y objetivos se ven favorecidos o perjudicados por el proyecto”.

En el Capítulo IV de la presente DIA se incorpora el análisis correspondiente a la relación del Proyecto con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional y Comunal.

1.2.3 Artículo 14 del D.S. N°40/2012, Reglamento del SEIA: Desarrollo de proyectos o actividades por etapas

“Los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Corresponderá a la Superintendencia determinar la



infracción a esta obligación y requerir al proponente el ingreso adecuado, previo informe al Servicio.

No aplicará lo señalado en el inciso anterior cuando el proponente acredite que el proyecto o actividad corresponde a uno cuya ejecución se realizará por etapas aplicándose en todo caso lo establecido en el artículo 11 ter de la Ley.

Los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental deberán indicar expresamente si sus proyectos o actividades se desarrollarán por etapas. En tal caso, deberá incluirse una descripción somera de tales etapas, indicando para cada una de ellas el objetivo y las razones o circunstancias de que dependen, así como las obras o acciones asociadas y su duración estimada”.

Según lo antes planteado, el presente Proyecto no se desarrollará por etapas bajo los criterios del Artículo señalado.

1.2.4 Artículo 15 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Relación con las políticas y planes evaluados estratégicamente

“Los proyectos o actividades sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental deberán considerar siempre las políticas y planes evaluados estratégicamente, de conformidad con la Ley.

Para tal efecto, el proponente deberá identificar las políticas y planes evaluados estratégicamente que sean atingentes, así como compatibilidad del proyecto o actividad con el uso del territorio y los objetivos ambientales de tales políticas y planes.”

En el Capítulo V de la presente DIA se incorpora el análisis correspondiente a la relación del Proyecto con las políticas y planes evaluados estratégicamente.

1.2.5 Artículo 16 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Establecimiento del inicio de la ejecución del Proyecto

“El Estudio o Declaración de Impacto Ambiental deberá indicar la gestión, acto o faena mínima que, según la naturaleza y tipología del proyecto o actividad de cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente.

Dicha gestión, acto o faena mínima será considerada como inicio de la ejecución del proyecto para efectos del artículo 25 ter de la Ley”.

El Titular señala que la gestión, acto o faena mínima para dar cuenta del inicio de ejecución del Proyecto consiste en la instalación del sistema de fondeo, para las nuevas estructuras del centro de cultivo. Además de la realización de diligencias o trámites posteriores a la evaluación ambiental, conducentes a la aprobación del respectivo Proyecto Técnico correspondiente a la presente fusión y relocalización del proyecto.



1.2.6 Artículo 17 del D.S. N° 40/2012, Reglamento del SEIA: Negociaciones con interesados

“Los proponentes deberán informar a la autoridad ambiental si han establecido, antes del ingreso al proceso de evaluación, negociaciones con los interesados con el objeto de acordar medidas de compensación o mitigación ambiental, individualizando en tal caso a las personas con quienes se estableció la negociación, así como el contenido y resultado de la misma.

Igual obligación recaerá si dichas negociaciones se realizan durante el procedimiento de evaluación ambiental, caso en el cual el proponente informará directamente al Director Regional o al Director Ejecutivo del Servicio, según corresponda.

En el evento de existir tales acuerdos, éstos no serán vinculantes para la calificación ambiental del proyecto o actividad”

Previo a la presentación de esta DIA el Titular señala que no han existido negociaciones con los interesados antes del ingreso al proceso de evaluación, en los términos del Artículo antes señalado.

1.2.7 Letra e) artículo 19 del D.S. N° 40/2012. Compromiso de someterse a proceso de evaluación y certificación de conformidad de la RCA

En conformidad con lo indicado en la letra e) del artículo 19 del D.S. N°40/2012 MMA, el titular declara en forma expresa que, con motivo de este Proyecto, no se someterá al proceso de evaluación y certificación de conformidad de la RCA.

1.3 Antecedentes generales

1.3.1 Nombre del proyecto

Nombre	"Fusión y Relocalización: Centro de Cultivo de Salmónidos Humos 1, Canal Errázuriz, al sur de Isla Lilian, Isla Humos, N° Pert 220110045"
Ubicación	Comuna de Aysén
Provincia	Aysén
Región	Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo

1.3.2 Descripción breve del proyecto

El Proyecto objeto de la presente evaluación, corresponde a la solicitud de fusión y relocalización de concesiones de acuicultura, donde la concesión de origen corresponde al proyecto código de centro 110717 (CES Humos 1), la cual fusionará su superficie con la concesión identificada con el código de centro 110952 (CES Luz 6), ambas emplazadas en la comuna de Aysén. Los centros de origen se relocalizarán y fusionarán trasladándose a un nuevo sector, ubicado en Canal Errázuriz, al sur de Isla Lilian, identificándose como "Humos 1" (en adelante, el Proyecto), el cual considerará una superficie de 7,5 hectáreas y se emplazará en la comuna de Aysén, Provincia de Aysén, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

Tabla 1-1. Detalle concesiones de origen

Código CES de origen	ASC	Área autorizada	% área a fusionar
110717 (Humos 1)	24	4,5 ha	100%
110952 (Luz 6)	22D	3 ha	100%

Tabla 1-2. Detalle concesión destino

Código CES de destino	ASC	Área total de la fusión
110717 (Humos 1)	24	7,5 ha

Adicionalmente, el proyecto considera un área de servidumbre para las estructuras de flotación, soporte y fijación. La concesión se encuentra inserta en un área apropiada para el ejercicio de la acuicultura (A.A.A). Cabe señalar que todas las partes, obras y acciones del Proyecto, serán desarrolladas en la CCAA, y su respectiva servidumbre, sin contemplar infraestructura en tierra.

El Proyecto contempla una vida útil de 25 años, considerando mantenciones y mejoras que prolonguen la vida útil.



Dentro de los antecedentes del Proyecto, cabe mencionar:

- Proyecto Técnico fusiones de concesiones de acuicultura de la solicitud Pert 220110045.
- Carta DAC N°3340 de fecha 23 de diciembre 2021.
- Nuevo Proyecto técnico con solicitud N° 220110045

Por otra parte, se indica que los antecedentes correspondientes a los proyectos relacionados con el servicio de evaluación ambiental son los siguientes:

CES Humos 1 (110717):

- Resolución de Calificación Ambiental N° 210 de fecha 16 de marzo de 2006 del Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Aysén, que resuelve ambientalmente favorable el proyecto “CES, Canal Errázuriz Isla Humos, costa Sur Isla Lilian, Pert N°201111778” (RCA N° 210/2006).
- Resolución de Calificación Ambiental N° 270 de fecha 20 de marzo de 2009 del Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Aysén, que resuelve ambientalmente favorable el proyecto “Modificación de proyecto técnico en centro de cultivo de salmónidos Humos 2 XI Región” (RCA N° 270/2009).
- Resolución de Calificación Ambiental, N° 039 de fecha 22 de enero de 2014, del Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Aysén que resuelve favorablemente el “Manejo de Mortalidad usando Sistema de Ensilaje Centro Humos 1 Código SERNAPESCA 110717” (RCA N° 039/2014).
- Resolución Exenta N° 20221100147 de fecha 28 de julio de 2022 del Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Aysén. Tiene presente cambio de representante legal de empresa Australis Mar S.A en los proyectos y resoluciones de calificación ambiental que indica.

CES Luz 6 (110952):

- Resolución de Calificación Ambiental N° 354, de fecha 09 de abril de 2009 del Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Aysén, que resuelve ambientalmente favorable el proyecto “Centro de Engorda de Salmones Estero Empedrador, Isla Luz, Sector Costa Norte Pert N°205111589” (RCA N° 354/2009).
- Resolución Exenta N° 20221100148 de fecha 28 de julio de 2022 del Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Aysén. Tiene presente cambio de representante legal de empresa Australis Mar S.A en el proyecto y resolución de calificación ambiental que indica.

En el **Anexo II** de la presente DIA, se adjuntan los documentos antes mencionados.



1.3.3 Objetivo general del proyecto

El objetivo del Proyecto corresponde a la fusión y relocalización de concesiones de acuicultura, trasladándose a un nuevo sector ubicado en Canal Errázuriz, al sur de Isla Lillian, identificándose como “CES Humos 1”. El Centro de Engorda de salmónidos Humos 1, considera una producción de 4.100 toneladas por ciclo de cultivo. Para esto, se considera 16 balsas jaulas de 40x40 m, con una profundidad de 20 m, distribuidas en dos módulos de 8 balsas jaulas cada una, dentro de la concesión de acuicultura de 7,5 hectáreas de superficie y una servidumbre de 10,3 hectáreas, lo cual considera en su totalidad una superficie de proyecto de 17,8 hectáreas.

Es del caso indicar que el proyecto considera el cultivo de la especie Salmón del Atlántico (*Salmo Salar*), para el cual se estima un ciclo de 18 meses y un peso promedio de cosecha correspondiente a 5,5 kg.

1.3.4 Tipología del proyecto según el artículo 3° del Reglamento del SEIA

El Proyecto debe someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, “SEIA”), en conformidad a las siguientes disposiciones:

a) Tipología principal: Art. 3° sub-literal n.3) RSEIA:

Según el artículo 10 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, deben ingresar al SEIA los siguientes Proyectos o actividades: Letra n) *Proyectos de explotación intensiva, cultivo y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos.*

Por su parte, conforme al artículo 3° del RSEIA, Letra n) Proyectos de explotación intensiva, cultivo y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos. De acuerdo a esta tipología, [...] *“se entenderá por Proyectos de cultivo de recursos hidrobiológicos aquellas actividades de acuicultura, organizadas por el hombre, que tienen por objeto engendrar, procrear, alimentar, cuidar y cebar recursos hidrobiológicos a través de sistemas de producción extensivos y/o intensivos, que se desarrollen en aguas continentales, marítimas y/o estuarinas o requieran de suministro de agua, y que contemplen”*: sub-literal n.3) *“Una producción anual igual o superior a treinta y cinco toneladas (35 t) tratándose de equinodermos, crustáceos y moluscos no filtradores peces y otras especies, a través de un sistema de producción intensivo”.*

b) Tipología secundaria: Art. 3° literal p), RSEIA:

Mediante el Decreto N° 4.363, de 1931, del Ministerio de Tierras y Colonización, se aprobó el texto definitivo de la Ley de Bosques, la cual contempla en su artículo 10 la posibilidad de establecer Parques Nacionales de Turismo y Reservas Forestales. La Reserva Forestal Guaitecas fue creada en conformidad al citado artículo 10, según consta en el Decreto N° 2.612, de 1938, del Ministerio de Tierras y Colonización, modificado por los Decretos N°s 536, de 1941 y 1.270, de 1945, del señalado Ministerio, y N° 420, de 1983, del Ministerio de Bienes Nacionales.

En conformidad a los Dictámenes N°s 38.429, de 2013, 83.278/2016 y 17.795, de 2019, y en virtud de lo dispuesto en el artículo 36 de la Ley N° 19.300, las porciones de mar que se



encuentran ubicadas dentro del perímetro de un área protegida, como una reserva forestal, forman parte de esta última, aunque la respectiva área haya sido creada con anterioridad a la entrada en vigencia de la mencionada ley. Por su parte, conforme al artículo 158 inciso segundo de la Ley General de Pesca y Acuicultura, en las zonas marítimas que formen parte de Reservas Nacionales y Forestales, podrá realizarse acuicultura, lo cual es consistente con la jurisprudencia administrativa existente al respecto (Dictamen E121877, de 2021, que confirma criterio de Dictamen N°8.913/2020).

Considerando que el Proyecto se emplaza en aguas colindantes a la Reserva Forestal Las Guaitecas y, sin perjuicio de que el perímetro actualizado de ésta no se encuentra disponible en herramientas espaciales de libre acceso (herramientas SUBPESCA, SEA y SMA), se incluye como tipología secundaria de ingreso del Proyecto la contenida en el artículo 3° literal p) del RSEIA, esto es, la *“Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas, humedales urbanos o en cualesquiera otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita”*.

1.3.5 Monto de inversión del proyecto

El monto de inversión asociado al Proyecto corresponde a US\$ 5.603.974.

1.3.6 Vida útil del proyecto

El Proyecto contempla una vida útil de 25 años, considerando mantenciones y mejoras que prolonguen la vida útil. En consecuencia, con lo anterior, no se considera una fase de cierre. No obstante, se consideran igualmente la descripción de todas las acciones a seguir en una eventual etapa de abandono; en conformidad con lo dispuesto por el artículo 4 c) del D.S. N.º320/2001 (RAMA), esto es: *“retirar, al término de su vida útil o a la cesación definitiva de las actividades del centro, todo tipo de soportes no degradables o de degradación lenta que hubiesen sido utilizados como sistema de fijación al fondo, con excepción de las estructuras de concreto, pernos y anclas”*; según las acciones que se describen en el respectivo apartado.

1.4 Localización y superficie del proyecto

En el presente epígrafe se detalla la descripción de la localización y características geográficas del Proyecto, en conformidad a lo dispuesto en el literal a.3 del artículo 19 del RSEIA.

1.4.1 Localización política/administrativa

El emplazamiento del Proyecto se encuentra en el Canal Errázuriz, al sur de Isla Lilian, en la comuna de Aysén, provincia de Aysén, en la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Cabe señalar que el proyecto se emplaza en aguas colindantes a la Reserva Forestal las Guaitecas y fuera de otras áreas silvestres protegidas públicas o privadas pertenecientes al SNASPE, así como fuera de los límites de sitios RAMSAR, sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, santuarios de la naturaleza, áreas marinas costeras protegidas y reservas de la biosfera decretados en la zona.

En Tabla a continuación se presenta las distancias de las unidades SNASPE Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo cercanas al proyecto.

Tabla 1-3. Distancias del proyecto a unidades SNASPE Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

Unidades	Distancia al Proyecto
R.F. Las Guaitecas	0,66 km
P.N. Isla Magdalena	97 km
P.N Laguna San Rafael	73 km
M.N. Cinco Hermanas	65 km
M.N. Dos Lagunas	158 km
P.N Isla Guamblim	126 km
P.N Cerro Castillo	107 km

En la siguiente Figura se presenta la ubicación del Proyecto:

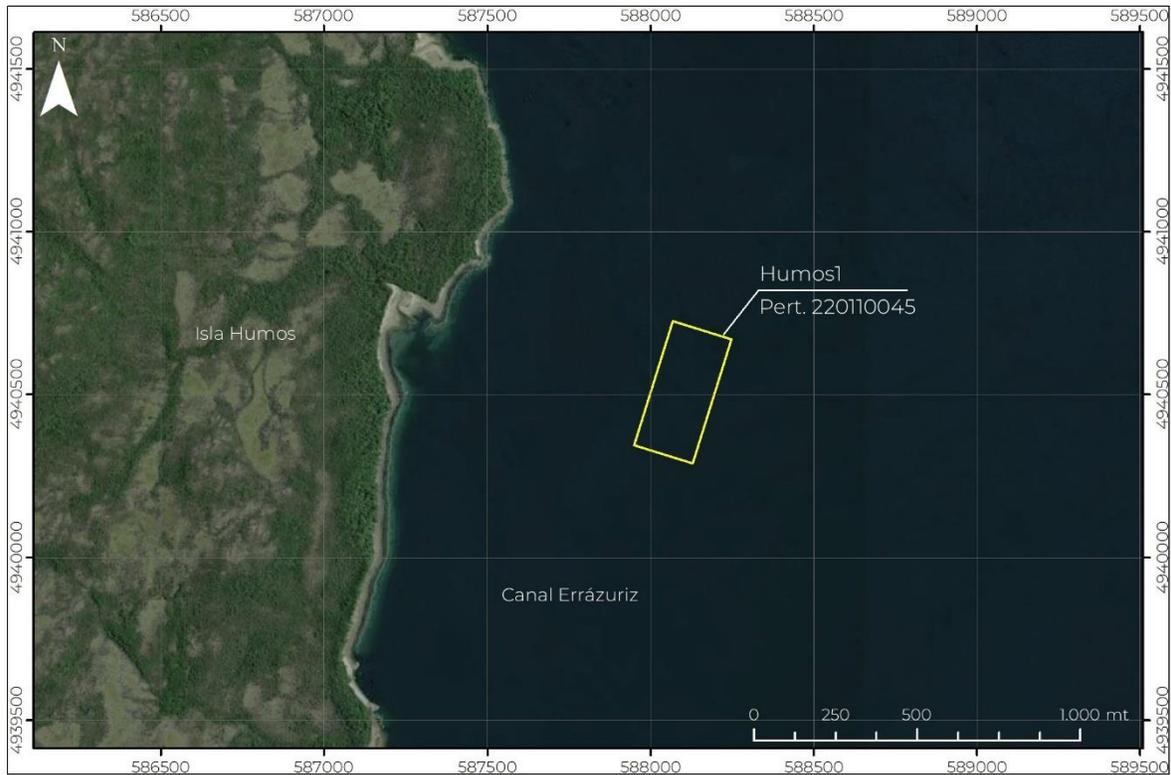


Figura 1-1. Ubicación general del Proyecto.

1.4.2 Representación cartográfica

1.4.2.1 Representación del proyecto en relación con comunas y regiones

La ubicación de la concesión dentro del área comunal y regional se presenta en la siguiente Figura:

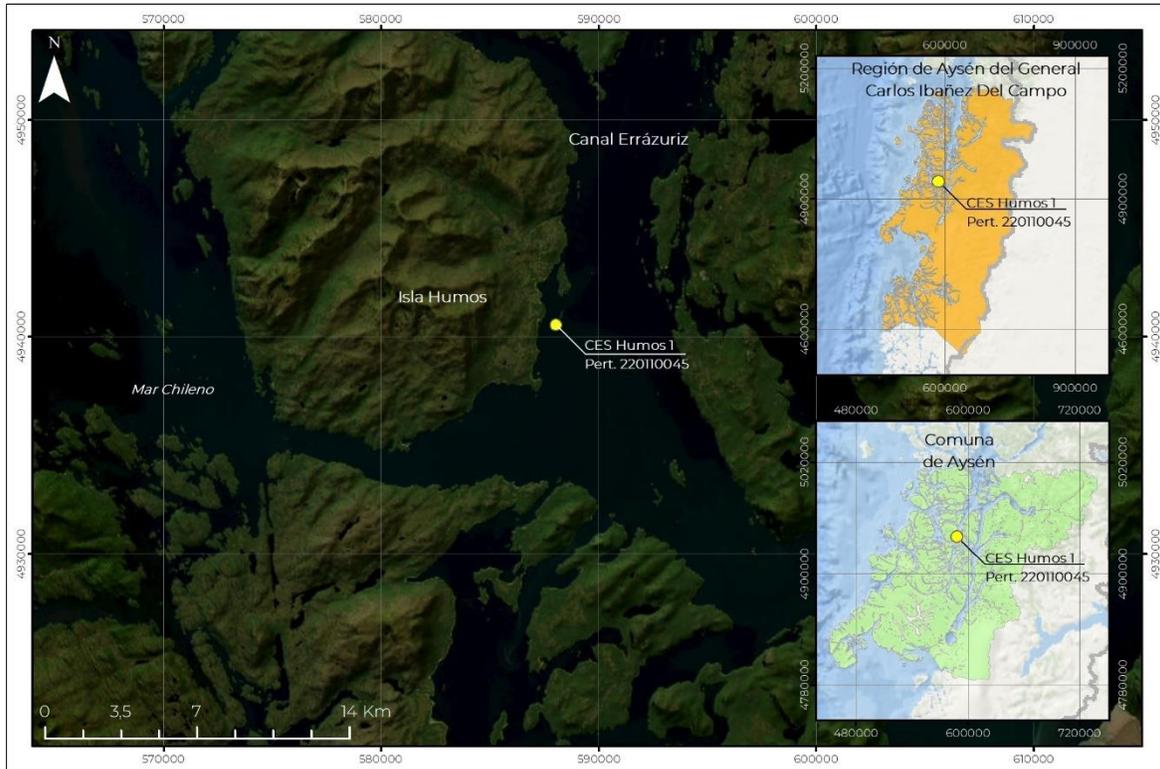


Figura 1-2. Ubicación del proyecto dentro del área comunal y regional

El Proyecto está delimitado por las coordenadas geográficas presentadas en la siguiente Tabla, considerando las coordenadas en Datum WGS-84, correspondiente a la concesión de acuicultura otorgada:

Tabla 1-4. Coordenadas de la concesión de acuicultura Carta SHOA N°8640, Datum WGS-84.

Vértice	Coordenadas de los vértices de la concesión DATUM WGS - 84 HUSO [18 S]			
	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM	
	Latitud (S)	Longitud (W)	E	N
A	45°40'53.11"S	73°52'08.81"O	588.068	4.940.726
B	45°40'54.82"S	73°52'00.49"O	588.247	4.940.670
C	45°41'07.25"S	73°52'05.71"O	588.129	4.940.288
D	45°41'05.54"S	73°52'14.03"O	587.949	4.940.344

1.4.2.2 Representación a escala del proyecto o representación de las obras del proyecto

La distribución de las partes y obras del proyecto se presentan en la siguiente Figura:

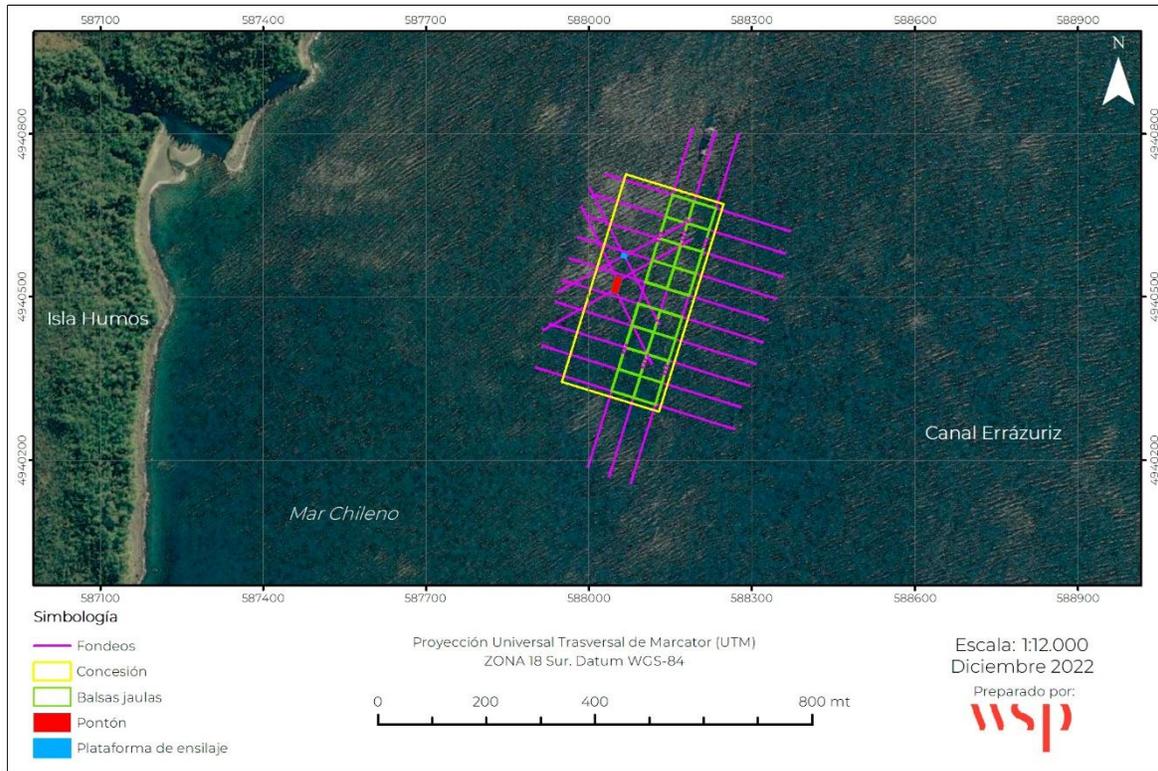


Figura 1-3. Representación de las obras del proyecto

En Tabla a continuación, se presentan las coordenadas de cada una de las partes y obras del proyecto.

Tabla 1-5. Coordenadas de las estructuras flotantes del proyecto.

Nombre parte y obra	Punto	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM	
		Latitud (S)	Longitud (W)	E	N
Pontón	A	45°41'00,150"	73°52'10,010"	588039,17	4940509,24
	B	45°40'59,168"	73°52'09,598"	588048,51	4940539,43
	C	45°40'59,296"	73°52'08,977"	588061,89	4940535,29
	D	45°41'00,278"	73°52'09,389"	588052,54	4940505,10
Plataforma de ensilaje	A	45°40'57,827"	73°52'08,998"	588062,06	4940580,62
	B	45°40'58,045"	73°52'09,090"	588059,99	4940573,93

Nombre parte y obra	Punto	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM	
		Latitud (S)	Longitud (W)	E	N
	C	45°40'58,123"	73°52'08,713"	588068,11	4940571,41
	D	45°40'57,905"	73°52'08,622"	588070,18	4940578,10
Módulo de cultivo 1	A	45°40'54,253"	73°52'04,879"	588152,73	4940689,64
	B	45°40'55,040"	73°52'01,066"	588234,88	4940664,213
	C	45°41'00,324"	73°52'03,283"	588184,61	4940501,816
	D	45°40'59,538"	73°52'07,097"	588102,46	4940527,248
Módulo de cultivo 2	A	45°41'00,781"	73°52'07,620"	588090,59	4940489,05
	B	45°41'01,567"	73°52'03,806"	588172,75	4940463,61
	C	45°41'06,851"	73°52'06,024"	588122,47	4940301,22
	D	45°41'06,065"	73°52'09,838"	588040,32	4940326,65

En **Anexo III** se adjunta Plano con las estructuras indicadas anteriormente, así como su distribución dentro de la concesión.

1.4.2.3 Caminos y rutas de acceso terrestre y marítimas

El acceso al área del Proyecto se realizará exclusivamente por vía marítima desde Puerto Montt, Región de Los Lagos y Puerto Chacabuco, Región de Aysén. En Tabla a continuación, se presentan las rutas alternativas usadas para el ingreso al proyecto.

Tabla 1-6. Vías de acceso al Proyecto

Ruta	Vías utilizadas	Distancia	Motivo uso de ruta	Fase del proyecto
Puerto Montt Proyecto	Seno Reloncaví, Golfo de Ancud, Canal Apiao, Golfo Corcovado (X), Canal Moraleda, Canal Errázuriz	415 km	Traslado de estructuras flotantes como balsas jaulas, redes, muertos y traslado de smolt	Construcción, operación y cierre
Puerto Cisnes	Puerto Cisnes - Proyecto	171 km	Actividades de carga y descarga, abastecimiento y suministro de insumos durante la etapa de operación.	Construcción, operación y cierre

Puerto Chacabuco - Proyecto	Puerto Chacabuco - Proyecto	- 115 km	Actividades de carga y descarga, abastecimiento y suministro de insumos durante la etapa de operación.	Construcción, operación y cierre
-----------------------------	-----------------------------	----------	--	----------------------------------

En Figura a continuación, se presentan las rutas indicadas en Tabla anterior.



Figura 1-4. Vías de acceso al proyecto

1.4.3 Superficie del proyecto

El Proyecto se ubica al interior de una concesión de acuicultura que considera una superficie de 7,5 hectáreas. Adicionalmente, el proyecto considera un área de servidumbre para las estructuras de flotación, soporte y fijación de 10,3 hectáreas aproximadamente. De acuerdo a lo anterior, la superficie total del proyecto es de 17,8 hectáreas. Ver Figura a continuación.

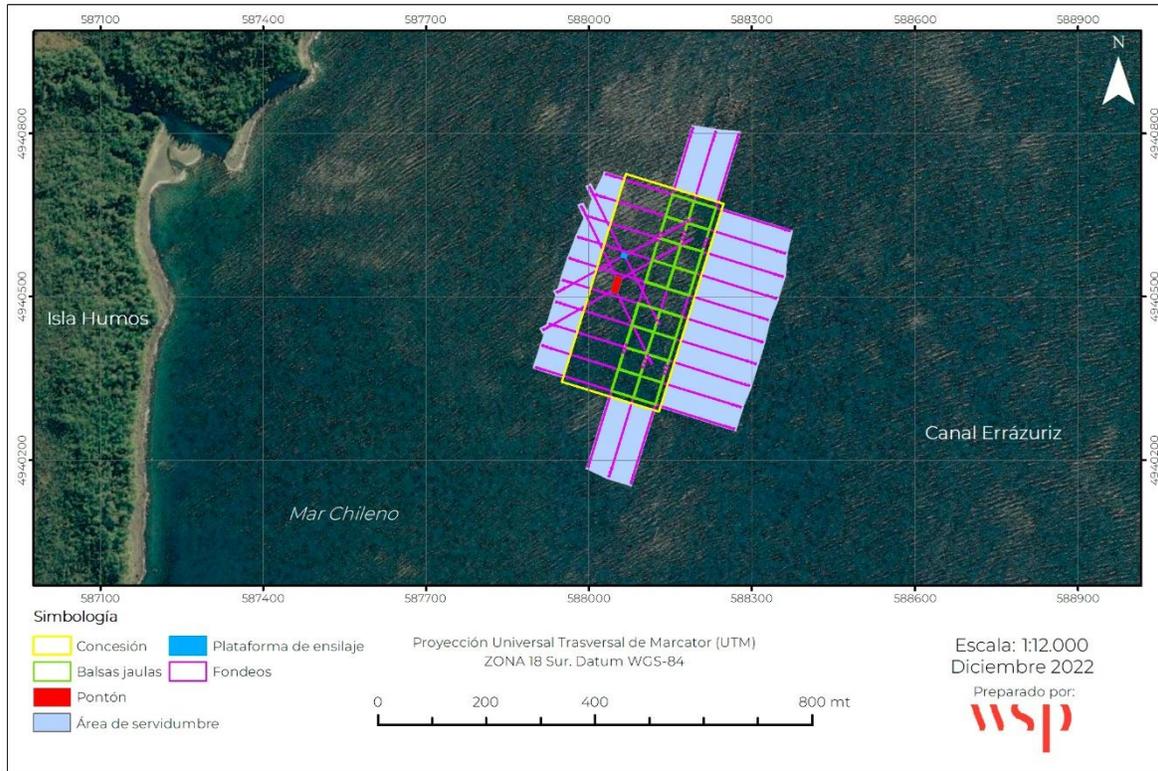


Figura 1-5. Emplazamiento del proyecto considerando concesión, estructuras y área de servidumbre.

En Tabla a continuación, se presentan las superficies de las principales estructuras que contempla el proyecto:

Tabla 1-7. Superficies de las principales estructuras del proyecto.

Estructura	Dimensiones	Área total (m ²)
Balsas jaulas	16 BJ 40x40 m y 20 m de profundidad	25.600
Pontón habitable	Eslora: 24,5 m Manga: 12,6 m Puntal: 3,5 m	442,4
Plataforma de ensilaje	Eslora: 8,5 m Manga: 7 m Puntal: 1,5 m	59,5

En **Anexo III** se muestran las estructuras indicadas anteriormente, así como su distribución dentro de la concesión.



1.4.4 Justificación de su localización

El Proyecto que se presenta a evaluación propone la relocalización y fusión del centro de engorda de salmones "Humos 1" y considera la operación de un nuevo proyecto con una producción de una biomasa máxima de 4.100 toneladas por ciclo, en una superficie de 7,5 hectáreas, considerando para ello, 16 balsas jaulas de 40x40 m por lado y 20 m de profundidad, distribuidas en dos módulos de 8 balsas jaulas cada una.

Cabe mencionar que la concesión se encuentra inserta en un área apropiada para el ejercicio de la acuicultura A.A.A., establecida por el DTO. N° 201/2010 de la subsecretaría para las Fuerzas Armadas. Se ubica en una zona que cuenta con las características óptimas para el desarrollo de estas actividades, de acuerdo a requisitos de disponibilidad y calidad de agua, temperatura y un entorno adecuado para la ejecución del Proyecto. Tal como lo demuestran los resultados de la CPS adjunto en **Anexo VII** de la presente DIA.

A mayor abundamiento, se menciona que en el marco del proceso de ordenamiento territorial y bajo el objetivo de relocalización de concesiones las cuales buscan conseguir mejores condiciones que propicien un mejor desempeño ambiental y sanitario, la ubicación de la nueva concesión de relocalización del centro de cultivo Humos 1 considera profundidades que van desde los 44 a 50 m dentro del área concesionada (ver **Anexo VI** PAS 116 CPS 2022 - Plano CPS de la presente DIA). Lo anterior representa una mayor profundidad en comparación con la ubicación de los proyectos originales Humos 1 y Luz 6, cuyas profundidades varían entre 26 y 36 m (ver Anexo IIIb - Batimetría y Track de Navegación del proyecto original) y entre 10 y 40 m (ver Anexo V - Plano Batimetría Sustrato Estaciones Muestreo del proyecto original), respectivamente, de acuerdo con la información presentada y evaluada en cada proyecto.

Por tanto, la nueva concesión de relocalización comprende un área de 7,5 ha y mayores profundidades, presentando en consecuencia, un mayor abanico de posibilidades para la distribución de jaulas de cultivo, permitiendo un diseño y ubicación que optimizan el desempeño ambiental y sanitario del centro de cultivo.

Respecto a la hidrodinámica general del sector de relocalización, Cáceres *et al.* (2007)¹ propusieron un esquema de circulación basado en mediciones de corrientes de ADCP para estudiar la variabilidad del flujo residual² en tres sitios de la región de fiordos: canal Pulluche, en el sector central del canal Chacabuco y en la confluencia de éste con el canal Errázuriz (sector de ubicación del proyecto), en el que observaron la dominancia del típico patrón de flujo estuarino de dos capas en las distribuciones verticales, con una profundidad de la capa superficial entre 20 y 30 m. El esquema propuesto por los autores describe flujos de salida superficial del canal Errázuriz y del paso Tres Cruces que confluyen hacia el oeste a través del canal Chacabuco. Parte de este flujo se evacuaría a través del canal Pulluche y otra lo haría a través del canal Utarupa en dirección noroeste. Bajo la capa superficial, el flujo de entrada de aguas oceánicas hacia el canal Chacabuco se realiza principalmente a través del canal Utarupa. Al llegar a la confluencia con el canal Errázuriz, el flujo de entrada

¹ Cáceres, M., A. Valle-Levinson, J. Fierro, M. Bello, M. Castillo. Características del flujo residual en canales Pulluche y Chacabuco. *Cienc. Tecnol. Mar*, 30 (2): 17-36.

² El término "flujo residual" o "corriente residual" es definido como aquella parte de la corriente que queda después de remover las señales de frecuencia semidiurna y diurna durante uno o más ciclos de marea (Cáceres *et al.*, 2007).



lo hace principalmente hacia el norte por este canal, con una mínima componente hacia el sur, la que luego se anula por disminución de la profundidad en el paso Tres Cruces

Con todo lo anteriormente descrito, en general el nuevo sitio de relocalización del centro de cultivo Humos 1 presentaría mejores condiciones, tanto en la dinámica de corrientes con magnitudes relativamente altas durante el período del registro analizado (48 días³) como también mayores profundidades donde se ubicará el módulo de cultivo en comparación con las registradas en los sitios de los proyectos originales, además de ubicarse en un sector con características hidrodinámicas de buena ventilación y oxigenación de la estructura vertical de la columna de agua y sedimento. Lo anterior, sumado a las mejoras tecnológicas empleadas por el titular, permitirán reducir la acumulación de material particulado en el fondo marino. De este modo, y dado que los sitios originales son renunciados en caso de que sea otorgada la concesión relocalizada Humos 1, objeto de la presente evaluación ambiental, es posible evidenciar el modo en que el presente proyecto de relocalización permite optimizar las condiciones oceanográficas, ambientales y operacionales; por medio de mejorar las condiciones de la concesión Humos 1 relocalizada, privilegiando dicha ubicación en relación con, por ejemplo, la concesión Luz 6, que como hemos expuesto precedentemente, presenta menores valores de corriente y condiciones oceanográficas de ventilación.

Para mayor información, ver Información complementaria PAS 116 en **Anexo VII** de la DIA.

1.5 Partes y obras del proyecto

En el presente capítulo se detalla la descripción del Proyecto, en conformidad a lo estipulado en el literal a.4 el artículo 19 del RSEIA, sin perjuicio del desarrollo más detallado de cada una de las partes, acciones y obras físicas más adelante al exponerse las correspondientes etapas de construcción (a.5), operación (a.6) y cierre (a.7); del mismo modo que los respectivos planes de contingencia y emergencia aplicables a cada una de ellas (a.8). Se detalla la descripción de las partes y obras temporales y permanentes del proyecto emplazadas en el mar durante las fases de construcción, operación y cierre.

1.5.1 Descripción de las partes y obras temporales emplazadas en el mar

I. Naves y artefactos navales de apoyo a las actividades de la fase de construcción

Para la fase de construcción se consideran actividades marítimas relacionadas con la instalación de los sistemas de fijación al fondo (muertos y fondeos), instalación de balsas jaulas, posicionamiento de artefactos navales tales como el pontón habitable y plataforma de ensilaje.

Las embarcaciones utilizadas durante la fase de construcción, así como la descripción de las actividades asociadas, se presentan en la siguiente Tabla:

³ Información presentada en Estudio corrientes eulerianas, centro Humos 1, en Anexo C del informe NewDepomod en **Anexo VIII** de la presente DIA.

Tabla 1-8. Embarcaciones etapa de construcción

Tipo de embarcación	Descripción actividad
Nave menor	Armado de líneas de fondeo
Barcaza menor con buzos	Instalación redes lobera y peceras

Se indica que el proyecto no considera el uso de artefactos navales para el apoyo de actividades durante la fase de construcción.

II. Plataforma de vacunación de apoyo a las actividades de la fase de operación

El proyecto no contempla la instalación de una plataforma de vacunación como apoyo a las actividades de la fase de operación.

III. Sistema de desinfección de apoyo a las actividades de la fase de operación

El proyecto no considera un sistema de desinfección como apoyo a las actividades de la fase de operación.

IV. Otras partes y obras

El proyecto no considera otras partes y obras temporales emplazadas en mar durante las fases de construcción y operación del centro.

1.5.2 Descripción de las partes y obras permanentes emplazadas en el mar

I. Artes de cultivo

a. Balsas de cultivo

De acuerdo al nuevo Proyecto Técnico (ver **Anexo II**) el número de balsas jaulas a instalar, sus dimensiones, el volumen, forma, material, área máxima a ocupar por la biomasa a producir por el centro y su volumen a ocupar, se presentan en la siguiente Tabla:

Tabla 1-9. Descripción de balsas jaulas

Número de estructuras	16
N° módulos	2
Dimensiones de las estructuras	40x40 m
Profundidad	20 m
Forma	Cuadradas
Material	Acero galvanizado
Área de mar total a ocupar de las balsas jaulas (m ²)	25.600 m ²
Volumen útil de cultivo por balsa de cultivo (m ³)	32.000 m ³
Volumen de mar total a ocupar (m ³)	512.000 m ³

b. Redes peceras, loberas y pajareras

A continuación, se presenta Tabla con la información de las redes peceras, loberas y pajareras.

Tabla 1-10. Características sobre tipo de redes utilizadas en el proyecto.

Ítem	Tipo de redes		
	Peceras o de cultivo	Loberas	Pajareras
Abertura de malla	Entre 1" a 2" ½.	10"	Entre 2" a 4".
Con/sin nudo	Sin nudo	Con nudo	Sin nudo
Titulación del hilo	20 m	25 m	N/A
Materiales de construcción de las redes	Polietileno	Polietileno	Polietileno
Tipo de redes (rígida, semirrígida, otras)	Semirrígidas (flexibles)	Semirrígidas (flexibles)	Semirrígidas (flexibles)
Dimensiones	40x40 m y 20 m de profundidad	43x43 m y 25 m de profundidad	43x43 m.
Mallas con o sin antifouling	Sin antifouling	Sin antifouling	N/A

II. Partes y obras de artefactos navales

a. Pontón habitable

En la siguiente Tabla se señalan características del pontón tipo considerado para implementar en el Proyecto.

Tabla 1-11. Características generales del pontón habitable

Características	Detalle
Ubicación georreferenciada	45°40'59,741" ; 73°52'09,496"
Superficie del recinto (m ²)	308,7
Habitabilidad	18 personas
Capacidad de carga del artefacto naval (t)	300
Materialidad	Acero galvanizado con pisos interiores de vinílico, exteriores de acero con antideslizante y sistemas de derrame
Dimensión eslora	24,50 m
Dimensión Manga	12,60 m
Dimensión Puntal a la cubierta principal	3,50 m

Características	Detalle
Capacidad estanque agua dulce (m ³)	10
Capacidad estanque de combustible (m ³)	20
Generadores	Operación: 4 grupos electrógenos. Dos de 330 KVA, uno de 150 KVA de respaldo y uno de 33 KVA para el funcionamiento del sistema de ensilaje.
Color	Se establece, previa autorización de la Autoridad Marítima, que el pontón bodega esté pintado de colores similares al entorno en el que se pretende emplazar, al mismo tiempo, el diseño que se le proyecta dar es similar a una embarcación, de modo que el observador en tierra o a una distancia prudente al sector de la concesión asocie esta estructura a una embarcación que navega por el área más que a algo estático o permanente, todo esto con el fin de minimizar el contraste con el paisaje

En **Anexo III** se presenta Layout de pontón tipo a implementar en el centro.

b. Recintos o bodegas asociados al manejo de insumos

El Pontón habitable del centro contará con sitio de almacenamiento de alimento de peces considerando para ello 6 silos de 50 ton cada uno, equivalente a una capacidad máxima de 300 ton. La alimentación se considera mediante un sistema automático en conjunto con la implementación de cámaras submarinas, contemplando una cámara por cada balsa jaula. Con esta propuesta se logrará monitorear el proceso de alimentación, con el fin de controlar la entrega de alimento y con ello la pérdida de alimento no consumido. El alimento a utilizar será de tipo extruido con alta digestibilidad.

Respecto a las sustancias peligrosas, como el ácido fórmico, se indica que el almacenamiento será dentro de un sitio específico dentro del pontón, el cual se encontrará dentro de la concesión. El ácido fórmico será el utilizado para el manejo de la mortalidad mediante sistema de ensilaje. Para ello se utilizará ácido fórmico o tamponado, el cual se dosificará de acuerdo a lo indicado por el proveedor del sistema de ensilaje, y de acuerdo a los kilos de mortalidad a tratar.

Se considera almacenamiento de petróleo Diésel y bencina en contenedores de 20 m³ y de 1 m³ respectivamente, para el funcionamiento de los grupos electrógenos, compresores y embarcaciones menores del centro de cultivo. Estos se mantendrán ubicados en un área específica en la plataforma flotante con su debida rotulación.

Cabe recalcar que el presente Proyecto no contempla almacenamiento o acopio en tierra, ya sea temporal o definitivo de sustancias peligrosas ni combustibles.

c. Recintos o bodegas para el almacenamiento de residuos

- Recintos o bodegas para el almacenamiento de residuos no peligrosos

El proyecto considera dentro del pontón una bodega para almacenamiento de residuos no peligrosos con las siguientes características:

Tabla 1-12. Características bodega de residuos no peligrosos

Características	Detalle
Ubicación georreferenciada	45°40'59,741" ; 73°52'09,496"
Superficie del recinto (m ²)	4 (promedio)
Destino o uso	Residuos asimilables a domiciliarios, inertes
Capacidad máxima de almacenamiento o acopio (m ³)	3 (promedio)
Dimensiones	2x2 m
Características constructivas y diseño	Bodega con enrejado perimetral de malla metálica, con pretil plástico o metálico (depende de cada pontón), con posibilidad de mantener cerrada con candado.

- Recintos o bodegas para el almacenamiento de residuos peligrosos

El proyecto considera dentro del pontón una bodega para almacenamiento de residuos peligrosos con las siguientes características:

Tabla 1-13. Características bodega RESPEL

Características	Detalle
Ubicación georreferenciada	45°40'59,741" ; 73°52'09,496"
Superficie del recinto (m ²)	4 (promedio)
Capacidad máxima de almacenamiento (m ³)	3 (promedio)
Tipo de RESPEL a almacenar	Restos de aceite hidráulico, paños contaminados de RESPEL, bidones vacíos que contenían RESPEL, baldes con restos de aceite, medicamentos vencidos, envases de tratamiento de baño de peces etc.
Dimensiones	2x2 m
Características constructivas y diseño	Bodega con enrejado perimetral de malla metálica, con pretil plástico o metálico

	(depende de cada pontón), con posibilidad de mantener cerrada con candado.
--	--

d. Instalaciones para la provisión de agua potable

Para el uso sanitario de las instalaciones del pontón se instalará una planta de osmosis inversa (desalinizadora), armada desde fábrica en el pontón.

Las características de esta planta se presentan a continuación:

Tabla 1-14. Características planta Osmosis inversa

Características	Detalle
Método utilizado	Osmosis inversa
Tipo de almacenamiento	Estanque
Capacidad (m ³)	10
Rendimiento práctico planta (L/d)	4.800

En **Anexo III** se encuentran las especificaciones técnicas de la planta desalinizadora.

e. Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas

El proyecto considera en el pontón habitable una planta de tratamiento de aguas servidas del tipo físico química, homologada por la autoridad y dará cumplimiento a la normativa de la DGTM y MM Ord. N°12.600/931 VRS (circular A52-004), que dispone las exigencias técnicas ambientales de las prescripciones técnicas operativas para la aprobación de sistemas de tratamiento de aguas sucias en buques y artefactos navales. La capacidad de la planta será tal de cubrir las aguas servidas generadas por la dotación del personal en la etapa de operación.

Tabla 1-15. Características planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS)

Características	Detalle
Ubicación georreferenciada	45°40'59,741" ; 73°52'09,496"
Marca	Mariner Omnipure
Modelo	M5508
Tipo de sistema de tratamiento	Planta de tratamiento de aguas servidas
Tipo de tratamiento	Físicoquímica
Capacidad máxima de diseño (N° personas)	25
Volumen de tratamiento (L/día)	8176
Dimensiones	Longitud: 1,727 mm Ancho: 406 mm Altura:1041 mm



En **Anexo III** se encuentra ficha técnica de la PTAS y certificado de homologación. Adicionalmente, en **Anexo IV** se adjuntan documentos complementarios tales como instructivo de toma de muestra y cumplimiento de normativa de PTAS y manual de operación.

f. Instalaciones para la generación de energía

Los requerimientos de energía necesarios para la operación del Proyecto serán cubiertos por 4 generadores eléctricos (petróleo diésel), dos de 330 KVA, con un tiempo de operación de 24 horas diarias, estos serán utilizados de forma alternada con una duración de 12 h cada uno. Se contará con un equipo de 150 KVA, el cual funcionará como respaldo. Finalmente se utilizará también un equipo para el funcionamiento del sistema de ensilaje el que tendrá una potencia nominal de 33 KVA con una duración máxima de 2 h diarias.

Los generadores se encontrarán ubicados en zonas aisladas acústicamente mediante barreras de insonorización (cámara estanco), dentro del artefacto naval.

En Tabla a continuación, se presentan las características de los generadores:

Tabla 1-16. Características de los generadores del proyecto en fase de operación.

Equipo	Tipo de combustible	Consumo de combustible (l/h)	Horas de funcionamiento diario (h/día)	Horas de funcionamiento anual (h/año)
Generador principal 1 (330 KVA)	Diesel	75	12	4380
Generador principal 2 (330 KVA)	Diesel	75	12	4380
Generador de respaldo (150 KVA)	Diesel	35	10	3650
Generador ensilaje (33 KVA)	Diesel	8	2	730

En **Anexo III** se adjuntan Fichas técnicas tipo de los generadores.

III. Instalaciones para la alimentación de peces

El proyecto considera un sistema de alimentación de peces mediante un sistema automático, en conjunto con la implementación de un sistema de monitoreo submarino mediante cámaras submarinas, contemplando una cámara por cada balsa jaula, con el fin de controlar la entrega de alimento y con ello la pérdida de alimento no consumido.

Adicionalmente, para su almacenamiento, dentro del pontón, se consideran 6 silos de 50 ton cada uno, equivalente a una capacidad máxima de 300 ton. El alimento a utilizar será de tipo extruido con alta digestibilidad.

En **Anexo IV** se adjuntan Manuales de usuario respecto al Sistema como tal, Software y componentes del sistema de alimentación.

IV. Instalaciones para el control de sedimentos



Con el fin de controlar la entrega de alimento y con ello la pérdida de alimento no consumido, el proyecto contempla la instalación de un sistema de monitoreo submarino mediante cámaras submarinas, contemplando una cámara por cada balsa jaula.

V. Instalaciones para el manejo de la mortalidad de peces

a. Instalaciones para la desnaturalización por ensilaje

El presente Proyecto prevé la instalación de una plataforma flotante, la cual contendrá el sistema de ensilaje para el tratamiento de la mortalidad. La estructura general del artefacto naval considera casco de acero, cubierta metálica y flotadores de plásticos. El piso estará cubierto de pintura antideslizante.

La mortalidad generada en la etapa de operación será triturada, esperando un volumen de tratamiento a lo largo de todo el ciclo productivo que fluctuará en promedio mensual entre 0,05 y 0,44 t/día, y acopiada en el sistema de ensilaje descrito anteriormente.

Como medida de preservación de la molienda, se considera alcanzar un $\text{pH} \leq 4$, mediante la adición de ácido fórmico manipulado mediante bomba dosificadora utilizando además elementos de protección personal, lo cual reduce considerablemente el contacto que el personal pueda tener con el producto, y la dispersión de este en el ambiente. Se utilizará ácido fórmico o tamponado, el cual se dosificará de acuerdo a lo indicado por el proveedor del sistema de ensilaje, y de acuerdo a los kilos de mortalidad a tratar. Su almacenamiento será un sitio específico dentro del pontón.

Por otra parte, y con el fin de dar cumplimiento al artículo 4a) del Reglamento Ambiental para la Acuicultura, se indica que, el almacenamiento de la mortalidad procesada será en estanques herméticos impidiendo así el escurrimiento, es así, como también, se utilizará hasta un 80% de la capacidad de almacenamiento de un estanque, es decir cuando la cantidad de mortalidad procesada o ensilada sea de 25,6 t; dejando libre un 20% de manera precautoria. Para ello se contratará los servicios de una empresa externa autorizada, la cual además cuente con los permisos correspondientes para posteriormente ser enviados a plantas reductoras. Junto a esto, el titular se compromete a mantener un registro de los retiros de ensilaje que se realicen desde el centro de cultivo.

En Tabla a continuación, se presentan las características de la plataforma de ensilaje:

Tabla 1-17. Características Plataforma de Ensilaje

Estructura	Dimensiones
Dimensión eslora (m)	8,50
Dimensión Manga (m)	7,00
Dimensión Puntal a la cubierta principal (m)	1,50
Capacidad de almacenamiento sistema de ensilaje	32 t (40 m ³)

La señalada plataforma cuenta consigo con un sistema de ensilaje. Respecto de las características estructurales se adjunta en **Anexo III** un esquema del detalle del sistema de ensilaje u otro de similares características. Respecto de especificaciones técnicas se indica que el sistema de ensilaje contará con las siguientes partes y capacidades:

Tabla 1-18. Características del Sistema de Ensilaje

Componente	Características Técnicas
Ensilador	Aquainox 770 - 1140 L
Estanque triturador	770 - 1140 L
Bomba de trituración	7,5 kW
Prepicador	Hasta 30 kg
Piping del sistema de ensilaje:	HDP PN10 PE100
Capacidad de almacenamiento sistema de ensilaje	32 t (40 m ³)

En **Anexo IV** se adjunta Manual de operación del sistema de ensilaje y Procedimiento de manejo de mortalidad en sistema de ensilaje. En **Anexo III** se acompaña ficha técnica de cada una de las bombas señaladas.

b. Instalaciones para la desnaturalización por incineración

El proyecto no considera la instalación de un sistema de desnaturalización por incineración.

VI. Instalaciones para el control de depredadores

El proyecto no considerará sistemas de control de depredadores adicionales a las redes loberas y pajareras. Cabe considerar que el Proyecto no considera uso de artefactos de emisión de ondas sonoras para ahuyentar depredadores.

VII. Sistemas de fondeo de artes de cultivo y estructuras de apoyo

A continuación, se describen los sistemas de fondeo de las artes de cultivo y estructuras de apoyo del proyecto.

a. Sistemas de fondeo de las artes de cultivo

En Tabla a continuación, se presentan las características de los sistemas de fondeos para las artes de cultivo utilizadas en el proyecto.

Tabla 1-19. Características de fondeos de las artes de cultivo

Características	Detalle
Tipo de fondeo	Muertos de hormigón, cadenas de acero, grilletes de acero galvanizado y cabo de polipropileno
Cantidad de fondeos (N°)	32
Superficie sistema de fondeo artes de cultivo (m ²)	175.827
Superficie área de servidumbre fondeos de artes de cultivo (m ²)	102.321

En **Anexo III** se adjunta Plano con la ubicación y distribución de las artes de cultivo, así como sus fondeos.

b. Sistema de fondeo del artefacto naval

En Tabla a continuación, se presentan las características de los sistemas de fondeos para el artefacto naval (pontón habitable) del proyecto.

Tabla 1-20. Características de fondeos del artefacto naval

Características	Detalle
Tipo de fondeo	Muertos de hormigón, cadenas de acero, grilletes de acero galvanizado y cabo de polipropileno
Cantidad de fondeos (N°)	04
Superficie sistema de fondeo artefacto naval (m ²)	7.300
Superficie área de servidumbre fondeos del artefacto naval (m ²)	2.336

En **Anexo III** se adjunta Plano con la ubicación y distribución del artefacto naval, así como sus fondeos.

- c. Sistema de fondeo plataformas de apoyo (ensilaje, combustible, otras)

Tabla 1-21. Características de fondeos de la plataforma de ensilaje

Características	Detalle
Tipo de fondeo	Muertos de hormigón, cadenas de acero, grilletes de acero galvanizado y cabo de polipropileno
Cantidad de fondeos (N°)	04
Superficie sistema de fondeo plataforma de ensilaje (m ²)	7.004
Superficie área de servidumbre fondeos de plataforma ensilaje (m ²)	2.172

En **Anexo III** se adjunta Plano con la ubicación y distribución de la plataforma ensilaje y de sus fondeos.

VIII. Embarcaciones de apoyo al centro

Las embarcaciones utilizadas como apoyo durante la fase de operación, así como sus características generales, se presentan en la siguiente Tabla:

Tabla 1-22. Características generales de las embarcaciones usadas etapa de operación

Tipo de embarcación	Usos o Funciones de la embarcación	Tipo de motor	Tipo de combustible	Tipo de hélice
Nave menor	Apoyo siembras, apoyo cosechas, mantención de fondeos, desarme de centros (descanso sanitario).	Combustión interna	Diesel	Hélice paso fijo
Wellboat	Apoyo siembras	Combustión interna	Diesel	Hélice paso fijo

Tipo de embarcación	Usos o Funciones de la embarcación	Tipo de motor	Tipo de combustible	Tipo de hélice
Nave mayor	Traslado de insumos, traslado de alimento, retiro de residuos, retiro de mortalidad.	Combustión interna	Diesel	Hélice paso fijo
Lancha o barcaza	Lavado redes <i>in situ</i> loberas y peceras.	Combustión interna	Diesel	Hélice paso fijo
Barcaza menor con buzos	Retiro de redes loberas y peceras (descansos sanitarios)	Combustión interna	Diesel	Hélice paso fijo

IX. Otras partes y obras

El proyecto no considera otras partes y obras permanentes emplazadas en mar en ninguna de sus fases.

1.6 Fase de construcción

A continuación, se describe la fase de construcción según lo señalado en el literal a.5 del artículo 19 del RSEIA.

1.6.1 Acciones

I. Instalación del sistema de fondeo

Carácter: Permanente

La instalación del sistema de fondeo irá en directa relación del modelo productivo y la necesidad de posicionar correctamente la infraestructura dentro de la concesión.

Por lo anterior, y en cumplimiento a lo establecido en el Art. 4 D.S. N° 320/2001 (RAMA), estos sistemas presentarán condiciones de seguridad apropiadas a las características geográficas y oceanográficas del sitio donde se inserta la concesión, de acuerdo con esto la relación utilizada para calcular el cabo de fondeo de las líneas del pontón y del módulo, se calcula mediante la distancia horizontal proyectada por la línea, dividida por la profundidad a la que caen los elementos de anclaje en el fondo marino. A mayor abundamiento, y con el fin de entender la relación utilizada entre los cabos de fondeo y la batimetría, se calculan las fuerzas actuantes en un sistema de fondeo tradicional para balsas metálicas con pasillos de 1 m en la estructura longitudinal y transversal, y posteriormente se propone un sistema definitivo de acuerdo con los datos y cargas obtenidos del análisis. De esta manera, el cálculo de fondeo utilizado corresponde a una relación 3:1 para el largo de los cabos (ver Plano en **Anexo III**).

El Proyecto considera la instalación de fondeos y de las balsas jaulas como primera actividad de la etapa de construcción, en consideración de la aprobación de los permisos sectoriales que correspondan.

Los principales componentes de los fondeos corresponden a: muertos de hormigón, cadenas de acero, grilletes de acero galvanizado y cabo de polipropileno.

Los sistemas que se utilizarán en el sistema de fondeo serán adquiridos de una empresa dedicada para tales efectos, es decir, empresas que tengan la capacidad de fabricar sistemas de fondeos de distinto tipo, dependiendo del requerimiento que exista y, en el caso de la instalación, se destaca que todas las estructuras, incluyendo los muertos y sistemas de fondeo, serán trasladados ya confeccionados, y que estos serán solamente montados en el lugar de emplazamiento del proyecto por las empresas externas contratadas.

II. Instalación de los artefactos navales en el mar

a. Artefacto Naval (Pontón Habitable)

Carácter: Permanente

El proyecto considera solo estructuras en mar. Se contempla la instalación de una plataforma flotante o pontón habitable de acero galvanizado con pisos interiores de vinílico, exteriores de acero con antideslizante y sistema de derrame, el cual se ubicará dentro del área de la concesión, y cumplirá con la normativa sectorial aplicable. En el **Anexo III** se presenta Layout de pontón tipo a implementar en el centro.



Esta plataforma flotante contará con un área definida para almacenamiento de alimento para peces, así como también bodegas de insumos varios, necesarios para la operación del centro. Se consideran además áreas definidas para el almacenamiento de combustible y productos químicos.

El artefacto naval posee habitabilidades para 18 personas contemplando la instalación y acondicionamiento de baños, dormitorios, cocina y casino; dispondrá de oficinas, bodegas, estanque de agua, planta desalinizadora, planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), y generadores de electricidad. Además de zonas habilitadas para el almacenamiento de los diferentes insumos, residuos domiciliarios, residuos peligrosos y combustibles.

Se establece, previa autorización de la Autoridad Marítima, que el pontón esté pintado de colores similares al entorno en el que se pretende emplazar, al mismo tiempo, el diseño que se le proyecta dar es similar a una embarcación, de modo que el observador en tierra o a una distancia prudente al sector de la concesión asocie esta estructura a una embarcación que navega por el área más que a algo estático o permanente, todo esto con el fin de minimizar el contraste con el paisaje.

Referente al traslado de los implementos para la instalación del artefacto naval (pontón), estos serán despachados desde Puerto Montt, Región de Los Lagos y/o Puerto Chacabuco, Región de Aysén, directo al centro de engorda, correspondiente al presente Proyecto, donde se procederá con la instalación del pontón de habitabilidad y su sujeción a las estructuras de fondeo. Cabe indicar que en esta actividad se utilizarán las embarcaciones especializadas en fondeo, así como sus operadores a bordo de estas y equipos de buceo comercial especializados, provistos de equipos de robótica submarina (ROV) para el apoyo de sus tareas, ocurriendo este proceso complementemente en mar sin considerar usos en tierra.

Cabe considerar, que el transporte de combustibles sólo se realizará en estanques aprobados por la Autoridad Competente de acuerdo a los considerandos establecidos en la Res. DGTM y MM ORD. N° 12.600/2545 de fecha 28 de octubre de 2002, y sus modificaciones, contemplando los planes de contingencias pertinentes.

b. Sistema de ensilaje

Carácter: Permanente

El presente Proyecto prevé la instalación de una plataforma flotante, la cual contendrá el sistema de ensilaje para el tratamiento de la mortalidad. La estructura general del artefacto naval considera casco de acero, cubierta metálica y flotadores de plásticos. El piso estará cubierto de pintura antideslizante.

La señalada plataforma cuenta consigo con un sistema de ensilaje. Respecto de las características estructurales se adjunta en **Anexo III** un esquema del detalle del sistema de ensilaje u otro de similares características.

En **Anexo IV** se adjunta Manual de operación del sistema de ensilaje y Procedimiento de manejo de mortalidad en sistema de ensilaje.

c. Instalación sistema de alimentación

Carácter: Permanente

El sistema de alimentación será automático, además se realizará la instalación de un sistema de monitoreo submarino mediante cámaras submarinas, contemplando una cámara por cada balsa jaula, con el fin de controlar la entrega de alimento y con ello la pérdida de alimento no consumido.

En **Anexo IV** se adjuntan Manuales de usuario respecto al Sistema como tal, Software y componentes del sistema de alimentación.

d. Sistema de monitoreo, cámaras, sensores, entre otros.

Carácter: Permanente

El proyecto considera la instalación de un sistema de monitoreo submarino mediante cámaras submarinas en las jaulas de cultivo, con el fin de controlar la entrega de alimento, y con ello la pérdida de alimento no consumido.

e. Instalación planta desalinizadora

Carácter: Permanente

Para el uso sanitario de las instalaciones del pontón se instalará una planta de osmosis inversa (desalinizadora), armada desde fábrica. La alimentación a la planta desalinizadora es agua de mar con salinidad promedio de 35 ppt, generando como subproducto una corriente de salmuera, resultante del agua y la sal que no permean a través de las membranas de osmosis inversa. De esta se generan entre 0,167 y 0,217 L/s con una salinidad entre 45 y 55 ppt, dependiendo de las condiciones de operación, siendo esta vertida al mar.

En **Anexo III** se encuentran las especificaciones técnicas de la planta desalinizadora.

III. Instalación de las artes de cultivo en el mar.

a. Instalación de balsas jaulas

Carácter: Permanente

Previo a la instalación de las balsas jaulas, se realizará el desmantelamiento, traslado y disposición de las balsas jaulas anteriores, las cuales serán trasladadas con el fin de ser reutilizadas en otro centro de cultivo que utilicen la misma configuración de balsas jaulas, cumpliendo con las medidas de desinfección y normativa vigente. En relación con la etapa de construcción, esta no se verá modificada en cuanto a residuos, emisiones, etc. Mientras que para los suministros requeridos estos no se ven modificados en cuanto a, por ejemplo, cantidad de éstos. Se indica que el armado e instalación de las balsas jaulas solo será en mar, no en terrenos de playa.

De acuerdo al nuevo Proyecto Técnico (ver **Anexo II**) el número de balsas jaulas a instalar, sus dimensiones, el volumen, forma, material, área máxima a ocupar por la biomasa a producir por el centro y su volumen a ocupar, se presentan en la siguiente Tabla:

Tabla 1-23. Características de balsas jaulas

Número de estructuras	16
N° módulos	2
Dimensiones de las estructuras	40x40 m
Profundidad	20 m
Forma	Cuadradas
Material	Acero galvanizado
Área de mar total a ocupar de las balsas jaulas (m ²)	25.600 m ²
Volumen útil de cultivo por balsa de cultivo (m ³)	32.000 m ³
Volumen de mar total a ocupar (m ³)	512.000 m ³

Para la operación del centro, se contemplan instalaciones de balsas jaulas, las cuales contarán con sujeción al sistema de fondeo. Cada una de las líneas de cable estará señalada a través de boyas. De acuerdo a lo indicado por el D.S. N° 320/2001 (RAMA) y sus modificaciones, el centro dispondrá de módulos de cultivo y fondeo, los cuales presentarán condiciones de seguridad apropiadas a las características geográficas y oceanográficas del sitio concesionado.

En el **Anexo III** se presenta el layout del proyecto, con la propuesta para los módulos de cultivo. La instalación de las estructuras contempladas, serán realizadas por una empresa externa de servicios con experiencia en el rubro.

Referente al traslado de los implementos, tales como balsas jaulas, redes, fondeos, etc., los cuales son necesarios para la operación del centro serán despachados de Puerto Montt en moto nave directo al centro de engorda, correspondiente al presente proyecto. Una vez llegadas las embarcaciones al centro, se procederá con la instalación de las estructuras. Cabe indicar que las embarcaciones utilizadas para este traslado son especializadas en fondeo, equipadas con brazos hidráulicos aptos para estas tareas, con las que efectúan la descarga de las estructuras para su ensamble definitivo una vez puestas en el agua. Lo anterior, por medio de operadores a bordo de estas y equipos de buceo comercial especializados, provistos de equipos de robótica submarina (ROV) para el apoyo de sus tareas, ocurriendo este proceso complementemente en mar, sin considerar usos en tierra.

Una vez fondeadas las estructuras de sujeción y conectadas éstas a las estructuras de jaulas de cultivo se procede con la instalación de redes de cultivo, por operarios y buzos habilitados para esto.

b. Redes

Carácter: Permanente

Referente al traslado e implementación de las redes, se aclara que estas serán trasladadas desde la ciudad de Puerto Montt en moto nave directo al centro de cultivo. Las redes serán trasladadas e instaladas por empresas externas contratadas para tales efectos, utilizando embarcaciones especialmente diseñadas para este tipo de maniobras.



En el centro se utilizarán tres tipos de redes, correspondientes a redes peceras o de cultivo, redes loberas y redes pajareras.

- Redes de cultivo:

Considerando las dimensiones de las estructuras de cultivo, las redes de este tipo serán de un tamaño de 40 x 40 m, con una abertura de malla entre 1" a 2" ½.

Se considera el uso de redes sin pintura antifouling externalizando el servicio de limpieza, el cual debe cumplir con lo dispuesto en el Art. 9 del D.S. N°320/2001 (RAMA) y Res. Ex. N° 1648/2011. El sistema de limpieza más utilizado hoy en día por las empresas que prestan este servicio es mediante discos giratorios sin retención de sólidos, que utilizan bombas de agua a alta presión, los cuales pueden utilizar limpiadores manuales y operados a distancia. Cabe destacar que estos sistemas no utilizan productos químicos ni acción frotante, respetando así el uso adecuado de las redes y al medio ambiente.

Cabe mencionar que, en caso de utilizar este sistema de limpieza, dependerá del servicio externo a contratar, sin embargo, es importante destacar que, de acuerdo con estudios realizados, no existe efecto medioambiental significativo, ya que, al consistir en un desprendimiento de los sólidos a través de un sistema de agua de alta potencia, este permanece en el mismo medio acuático, donde la cantidad de partículas por milígramo de agua es prácticamente la misma a la registrada previa al proceso. Por otra parte, el lavado de redes *in situ* sin retención es preferida por su bajo impacto ambiental, en comparación con la impregnación de pinturas en base a derivados de cobre. Además, no contribuye significativamente al porcentaje de materia orgánica encontrada en los sedimentos bajo los centros, ocurriendo lo mismo con las concentraciones de materia orgánica en la columna de agua (Vera & Vergara, 2016⁴).

Con el fin de ampliar la información respecto al lavado de redes *in situ* se indica que se utilizan dos métodos complementarios entre sí para lavado de redes, los cuales corresponden a lavado manual con discos que se realiza de forma diaria en el centro y el lavado mediante equipos ROV, el cual trabaja en las secciones donde el lavado con discos manual no llega (como las uniones de red, o a mayores profundidades, por ejemplo)

Para el caso de lavado manual (discos), en la región de Aysén, la empresa mantiene dos máquinas hidrolavadoras con uno o dos operadores por centro, encargados de realizar lavado manual todos los días. Bajo este régimen, se realiza el lavado promedio de 2 jaulas por día correspondiente a 3.200 m² (cada operario). Cabe señalar que estos equipos tienen dos discos giratorios y su forma de uso es solo para lavado vertical en superficie (primeros 12 a 13 metros de profundidad).

Por otro lado, el lavado mediante equipo ROV para la región de Aysén, se utilizan 2 a 3 embarcaciones de lavado dependiendo de la temporada y áreas de trabajo, mediante un equipo Stranda modelo Manta, que cuenta con 7 discos, 5 thruster y 4 cámaras (360°), el cual tiene un rendimiento de lavado promedio día que varía entre 7.000 m² y 10.000 m² según el estado de suciedad y el tipo de red. Cabe señalar que el modelo del equipo mencionado corresponde al utilizado en la actualidad, por tanto; podría variar

⁴ Vera R. & Vergara, A. 2016. Efectos del lavado *in situ* de redes en sedimentos asociados a la acuicultura en el sur de Chile. *Biología Marina Y Oceanografía*, 51(3), 505-514.



dependiendo de la disponibilidad del mercado o de los avances tecnológicos en esta materia.

Para mayor información en **Anexo IV**, se adjunta un Procedimiento general de redes, este documento aborda la información respecto al recambio de redes peceras y loberas, y que en el caso de redes que se encuentren sin pintura anti-incrustante estas deberán ser lavadas *in situ* mediante un sistema sin retención; según lo señalado en del D.S. N° 320/2001 (RAMA), se deberá dar aviso a SERNAPESCA vía correo electrónico de la fecha de instalación de las redes en un plazo de cinco días desde que se haya efectuado la instalación. Tal notificación y respaldos deberá mantenerse en el centro de cultivo, para presentarse en caso de fiscalización y se deberá señalar las fechas en que se efectuará el lavado de las redes. En cuanto a la frecuencia de lavado de las redes, esta será en virtud de lo establecido en el Art. 9 del D.S. N°320/2001 (RAMA).

Adicionalmente, se declarará el ingreso y características de las redes en la plataforma SIFA, de SERNAPESCA.

- Redes loberas:

Para evitar el escape de peces por rotura de la red de cultivo, provocada por el ataque de depredadores (lobos marinos u otros), y con el fin de que estos mismos no se enreden, enmallen y/o mueran asfixiados, se utilizarán redes loberas con una abertura de malla de 10". Mientras que para el calado de estas redes se considera una profundidad de 25 m.

- Redes pajareras:

Con el objetivo de imposibilitar el acceso y ataque de aves a la superficie de cultivo, y posibles escapes de peces se instalarán redes pajareras cuyas dimensiones serán de 43 x 43 m, con una abertura de 2" a 4".

El manejo de redes será de acuerdo al "Procedimiento general de manejo de redes", adjunto en el **Anexo IV** de la DIA.

IV. Tránsito marítimo y funcionamiento de embarcaciones en el emplazamiento del proyecto en el mar

Las actividades de la fase de construcción incluyen el tránsito y funcionamiento de naves al interior de la concesión, y en las áreas donde se realizan las faenas para la instalación de por ejemplo anclajes o fondeos, balsas jaulas y mallas.

A continuación, se presentan los tiempos estimados de las instalaciones y traslado de estructuras durante la fase de construcción:

Tabla 1-24. Tránsito marítimo y funcionamiento de embarcaciones durante la fase de construcción

Actividades	Tiempo estimado de instalación y traslado (días)	Cantidad de naves utilizadas (h/mes)	Jornada de trabajo (hrs)
Instalación del sistema de fondeo	90 a 120	2 naves (480)	8
Instalación de Balsas jaulas	75	1 nave (240)	8

Actividades	Tiempo estimado de instalación y traslado (días)	Cantidad de naves utilizadas (h/mes)	Jornada de trabajo (hrs)
Instalación de redes	30	2 naves (480)	8
Instalación artefacto Naval (Pontón Habitable)	30	1 nave (240)	8
Instalación sistema de ensilaje	30	1 nave (240)	8
Instalación sistema de alimentación	30	1 nave (240)	8

V. Transporte marítimo de mano de obra, insumos y residuos.

El transporte marítimo de mano de obra, insumos y residuos requerido durante la fase de construcción será realizado por empresas externas. Estas embarcaciones transitarán entre el área del proyecto y los sectores de Puerto Montt, Región de Los Lagos y Puerto Chacabuco, Región de Aysén por las rutas presentadas en el apartado 1.4.2.3 Caminos y rutas de acceso terrestre y marítimas de la DIA.

VI. Otras acciones

El proyecto no considera otras acciones durante la fase de construcción.

1.6.2 Cronología

1.6.2.1 Inicio y término de la fase de construcción

La fase de construcción se dará por iniciada con la realización de diligencias o trámites conducentes a la ejecución de la instalación de fondeos.

A modo referencial, se prevé que la fecha de inicio será diciembre de 2024 esto en consideración a la programación de periodos de descansos de las agrupaciones de concesiones de salmónidos de la Región Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y una vez que se obtenga la Resolución de Calificación Ambiental que apruebe favorablemente el presente Proyecto y que consigo se otorguen los respectivos permisos aplicables.

Dada la duración de esta fase, referencialmente se estima que esta culminará en marzo de 2025, dependiendo de la fecha de inicio efectivo de esta fase de construcción, una vez obtenidos los permisos ambientales y sectoriales, pertinentes. El término a esta etapa estará determinado por la finalización de la instalación de todas las estructuras (módulos de cultivo, pontón, ensilaje, redes, entre otros).

Tabla 1-25. Inicio y Término de la fase de construcción

Hito de inicio	Fecha Inicio	Hito de Término	Fecha Término
Instalación de fondeos y balsas jaulas.	Diciembre 2024	Implementación de todas las estructuras.	Marzo 2025



1.6.2.2 Cronograma de actividades

La fase de construcción de Proyecto tendrá una duración estimada de 4 meses, con un comienzo estimado en diciembre de 2024, en la siguiente Tabla, se muestra el cronograma con la planificación y actividades consideradas:

Tabla 1-26. Cronograma de actividades fase de construcción

Actividad específica / Duración	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Instalación de fondeos y balsas -jaulas (estructuras)	█															
Implementación de redes loberas, peceras y pajareras, sistema detección de alimento, entre otros													█			

1.6.3 Mano de obra

I. Cantidad

La mano de obra requerida para la fase de construcción del Proyecto se presenta en Tabla a continuación:

Tabla 1-27. Mano de obra utilizada durante la fase de construcción.

Etapa	Trabajadores Australis	Contratistas	Total
Construcción	10	8	18

El promedio de personal trabajando en el centro durante la fase de construcción será de 10 personas y un máximo de 18 personas, considerando contratistas. No obstante, se hace hincapié que los trabajadores a cargo de empresas externas (contratistas), serán responsables de los servicios higiénicos, alojamiento, alimentación, retiro, manejo y disposición final de los residuos sólidos y líquidos generados por ellos durante esta fase.

Respecto al retiro y disposición final de los residuos generados en la fase de construcción del proyecto se complementa información indicando que serán las empresas de servicios externos las responsables de su manejo y envío a sitios de disposición final autorizados, lo anterior a través de empresas autorizadas, materia que será exigida por este titular. Adicionalmente lo anterior, este titular exigirá a las empresas contratistas toda documentación que respalde la frecuencia de retiro y envío a sitios de disposición final autorizados, las cuales estarán disponible en el centro de cultivo para ser presentado ante fiscalizaciones de la autoridad competente.

Complementario a lo anterior, durante esta fase, para la instalación de las estructuras mencionadas en los párrafos precedentes se contratarán los servicios de empresas autorizadas del rubro cuyas embarcaciones cuenten con los suministros básicos para sus trabajadores, tales como: agua potable, servicios higiénicos, energía, alimentación y transporte. El Titular del Proyecto velará por el estricto cumplimiento de este requerimiento por parte de la empresa contratista que se adjudique la obra, quienes se harán cargo de proveer los servicios básicos a los trabajadores.



II. Servicios higiénicos

Las embarcaciones externas contratadas, contarán con sus propios servicios higiénicos quienes se harán cargo de dar cumplimiento a las directrices emanadas desde la DIRECTEMAR según corresponda.

III. Alimentación y Alojamiento

Las embarcaciones externas contratadas, contarán con habitabilidad y capacidad suficiente para albergar a los trabajadores durante esta fase. En relación con los insumos, las mismas embarcaciones se abastecerán desde Puerto Montt o en su defecto desde el Puerto más cercano.

1.6.4 Suministros o insumos básicos

I. Agua potable

El abastecimiento de agua potable será realizado por las mismas empresas contratadas que se encargarán de proveer del servicio a través de agua embotellada, considerando los requerimientos mínimos de 100 L/día/persona, es decir un total de 1.800 L/día.

II. Energía eléctrica

En la fase de construcción se utilizará un generador eléctrico de 27 KVA, considerado como fuente de emisión fija, el cual funcionará durante 16 h/día, este generador corresponde al abastecimiento eléctrico que utilizarán las empresas contratistas encargadas de las actividades de construcción. En **Anexo III** se adjunta Ficha técnica tipo de un generador de 27 KVA.

III. Sustancias peligrosas

Debido al tiempo acotado de duración de la fase de construcción, se estima un uso de sustancias peligrosas, las cuales estarían relacionadas al uso del generador y motores fuera de borda que usan Diesel. Cabe señalar, que estas sustancias serán usadas por las mismas empresas contratistas, siendo éstas las responsables de su manejo y almacenamiento de acuerdo con lo establecido D.S. 43/2016, materia que será exigida por este titular.

En la Tabla a continuación, se identifican las posibles sustancias peligrosas a ser generadas durante la fase de construcción:

Tabla 1-28. Sustancias peligrosas utilizadas durante la fase de construcción del centro de cultivo

Nombre sustancia	Clase	Composición	Cantidad estimada	Forma de provisión	Forma de almacenamiento	Destino o uso
Petróleo Diesel	3	Mezcla de hidrocarburos C14-C20	5.000 L	Tercero	Por empresa contratista	Combustible para el traslado de embarcaciones y movimientos en la concesión.
Aceite hidráulico	3	Mezcla según datos técnicos	800 L	Tercero	Por empresa contratista	Aceite en estanque para el uso de grúas y viadores (aceite no cambia).
Aceite motor principal	3	Mezcla según datos técnicos	30 L	Tercero	Por empresa contratista	Aceite para motores embarcaciones.
Aceite motor auxiliar	3	Mezcla según datos técnicos	20 L	Tercero	Por empresa contratista	Aceite para motores embarcaciones.
Bencina 95 octanos	3	Mezcla de hidrocarburos C14-C10	30 L	Tercero	Por empresa contratista	Consumo de 1 litro diario para el compresor de buceo, el cual es utilizado por el team de buceo.

Cabe señalar, que toda documentación que respalde la utilización y manejo de sustancias peligrosas durante la fase de construcción estarán disponibles en el centro de cultivo ante fiscalizaciones realizadas por la autoridad.

IV. Equipos y maquinarias

Las principales máquinas y equipos que se utilizarán en la fase de construcción se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 1-29. Principales equipos y maquinarias utilizadas en la fase de construcción.

Nombre del equipo o máquina	Acciones que involucran su uso	Potencia nominal (hp)	Tiempo de operación diaria	Tiempo total de operación
Generador eléctrico	Abastecimiento de electricidad al centro de engorda durante toda la fase de construcción.	27 kVA	16 h/día de modo constante	4 meses

Nombre del equipo o máquina	Acciones que involucran su uso	Potencia nominal (hp)	Tiempo de operación diaria	Tiempo total de operación
Motores fuera de borda	Traslado de insumos, materiales, etc para la instalación de las partes y obras durante la etapa de construcción y movimiento de personal en el centro de engorda.	50 HP	8 h/día de forma intermitente	4 meses

V. Otros insumos

El proyecto no considera otros insumos durante la fase de construcción.

VI. Tabla resumen

A continuación, se presenta Tabla con el resumen de los insumos que requiere la fase de construcción del centro.

Tabla 1-30. Resumen insumos requeridos durante la fase de construcción

Suministro o Insumo	Característica	Cantidad
Agua potable	Consumo humano	1.800 L/día
Energía eléctrica	Un Generador	27 KVA de potencia
Sustancias peligrosas	Generadores y motores fuera de borda	5.880 L
Equipos y maquinarias	Motores fuera de borda	50 HP de potencia

1.6.5 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar.

El Proyecto no contempla la extracción o explotación de los recursos naturales durante la etapa de construcción.

1.6.6 Emisiones asociadas a la fase de construcción y formas de abatimiento y control.

En la fase de construcción del Proyecto, se estima que no habrá generación de emisiones atmosféricas significativas, sin embargo, se distinguen dos clases de emisiones:

- I. **Emisiones a la atmósfera**
 - a. Material particulado y gases

Las emisiones atmosféricas que se generarán en la etapa de construcción provienen principalmente del generador eléctrico de 27 KVA, considerado como fuente de emisión fija, el cual funcionará durante 16 h/día, este generador corresponde al abastecimiento



eléctrico que utilizarán las empresas contratistas encargadas de las actividades de construcción. Por otra parte, existirá generación de gases atmosféricos producto de la operación de los motores fuera de borda, utilizado por las embarcaciones.

De acuerdo con lo presentado en **Anexo VI**, en inventario de estimación de emisiones, se puede establecer que las emisiones atmosféricas producidas vienen dadas por el funcionamiento de los equipos generadores a Diesel que abastecerán de electricidad al centro de engorda durante toda la fase de construcción (4 meses), generando como principal contaminante emitido NOx, producto de la combustión interna de petróleo diésel del equipo generador empleado.

b. Olor

Durante la etapa de construcción el proyecto no considera potenciales fuentes que generen emisiones de olores.

II. Efluentes

a. Aguas servidas

La generación de aguas servidas corresponderá a las aguas provenientes de los servicios higiénicos e instalaciones que se dispondrán para el personal de construcción del Proyecto. El titular exigirá a la empresa externa, el cumplimiento de la normativa ambiental asociada, esto es, contar con una instalación para el tratamiento de aguas sucias, en conformidad con lo dispuesto en el D.S. N° 001/1992 del Ministerio de Defensa Nacional.

Durante la etapa de construcción, con un máximo estimado de 18 trabajadores, la producción de aguas servidas será de 1,8 m³/día, como peor escenario, con un coeficiente de recuperación de 100%.

Se utilizará como servicios higiénicos los baños del pontón, tanto para el personal de la empresa como para los servicios contratistas que realicen labores en el centro de cultivo. Por su parte, se aclara que la mayor parte de los servicios de apoyo, corresponden a contratistas que cuentan con embarcaciones propias con habitabilidad, contando con servicios higiénicos propios.

El titular aclara que el Proyecto no generará RILes en su fase de construcción.

b. Otros efluentes

El proyecto no considera otros efluentes durante su fase de construcción.

III. Ruido aéreo

Durante la fase de construcción la cual solo tendrá una duración de 4 meses y cuyas fuentes serán utilizadas solo durante horario diurno, las emisiones de ruido provendrán del generador eléctrico de 27 KVA el cual tendrá un funcionamiento de 16 h/día, que se ocupará para todas las actividades asociadas a esta fase y de los motores fuera de borda de las embarcaciones de apoyo que realizarán labores principalmente de tipo marítima, tales como la instalación de fondeos, redes y plataformas. No obstante, se consideran niveles de ruido no significativos.

Como medida de control se velará por el cumplimiento de la normativa vigente, respecto a no sobrepasar los niveles máximos establecidos por el D.S. N°038/2011 MMA. Cabe señalar que los motores utilizan bencina, sin embargo, eventualmente se contempla el uso de

motores a GLP o Diesel. La emisión de ruido se generará durante la actividad diurna y en forma intermitente.

Para mayor detalle, en las siguiente Tabla se presenta cada una de las fuentes de ruido para la fase de construcción:

Tabla 1-31. Fuentes de ruido aéreo consideradas en la fase de construcción del Proyecto.

Fase	Fuente de ruido	
Construcción	Apoyo actividades	Generador 27 KVA
	Motores fuera de borda	Nave menor
		Barcaza menor con buzos

Mayores detalles se encuentran en **Anexo VI** "Informe de evaluación de emisión de ruido".

IV. Ruido subacuático u submarino

Las fuentes de ruido durante la fase de construcción corresponden principalmente al tránsito de embarcaciones. En la siguiente tabla se detallan las embarcaciones que constituyen las fuentes de ruido contempladas para la fase de construcción:

Tabla 1-32. Fuentes de ruido submarino consideradas en la fase de construcción del Proyecto.

Fase	Fuente de ruido	
Construcción	Motores fuera de borda	Nave menor
		Barcaza menor con buzos

La estimación de los niveles de ruido submarino se realizó en base a mediciones de referencia y modelos de propagación sonora de este tipo de ruido, determinando de esta forma las áreas de influencia del Proyecto y las áreas donde se prevé una posible afectación a las distintas especies de biota marina evaluados.

Mayores detalles se encuentran en **Anexo VI** "Informe de evaluación de emisión de ruido".

V. Vibración

El Proyecto se desarrollará en una porción de agua y fondo, y no contempla instalaciones de apoyo o actividades que se ejecuten en tierra. Por lo cual no aplica realizar emisiones de vibración.

VI. Otras emisiones

El proyecto no considera otras emisiones durante su fase de construcción.

1.6.7 Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias asociadas a la fase de construcción.

I. Residuos no peligrosos

a. Residuos sólidos asimilables a domésticos

Para el cálculo estimado de residuos sólidos asimilables a domésticos para la región de Aysén, se utilizó el factor de generación diario per cápita (kg/día/hab) del año 2019 de acuerdo al Informe Consolidado de Emisiones y Transferencias de Contaminantes 2005-2019⁵, siendo este 1,2 kg/día/hab y considerando 18 personas para la fase de construcción, equivale a una estimación por fase de 21,6 kg/día aproximada de residuos sólidos asimilables a domiciliarios, los cuales provendrán principalmente de la alimentación del personal perteneciente a las empresas de servicios externos, siendo éstas las responsables de su manejo mediante acopio en contenedores herméticos al interior de embarcaciones utilizadas para la construcción del proyecto y posteriormente enviados a sitios de disposición final autorizados, lo anterior a través de empresas autorizadas, materia que será exigida por este titular. Adicionalmente lo anterior, este titular exigirá a las empresas contratistas toda documentación que respalde la frecuencia de retiro y disposición final, las cuales estarán disponible en el centro de cultivo para ser presentado ante fiscalizaciones de la autoridad competente.

b. Residuos Industriales

Durante esta fase, se estima una generación de 3 toneladas de residuos sólidos industriales correspondientes a desechos de la instalación de las estructuras de cultivo, sistema de anclaje y fondeos, tales como; boyas, cabos, cables, cadenas, herrajería, etc., siendo este titular el responsable de su manejo mediante acopio en contenedores herméticos al interior de embarcaciones utilizadas para la construcción del proyecto, y posteriormente enviados a sitios de disposición final autorizados, lo anterior a través de empresas autorizadas. Su retiro será cada dos semanas, periodicidad que podría variar, dependiendo de la cantidad de residuos generados y serán retirados por una empresa externa que cuente con Autorización Sanitaria, pudiendo esta frecuencia variar según las condiciones climáticas y de navegabilidad, para finalmente ser dispuestos en un sitio autorizado. Estos residuos serán declarados en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER) como reciclaje o domiciliarios.

Adicionalmente a lo anterior, toda documentación que respalde la frecuencia de retiro y disposición final, estarán disponible en el centro de cultivo para ser presentados ante fiscalizaciones de la autoridad competente.

II. Residuos peligrosos

Debido al tiempo acotado de duración de la fase de construcción, no se estima la producción de residuos peligrosos para esta fase.

Sin embargo, en la eventualidad de que se generen residuos peligrosos, corresponderían a sólidos de mantenimiento (40 kg/ciclo aproximadamente), envases químicos vacíos (45

⁵ MMA (2021). Informe Consolidado de Emisiones y Transferencias de Contaminantes 2005-2019.



kg/ciclo aproximadamente) y agua con hidrocarburos (300 kg/ciclo aproximadamente). Estos residuos generalmente son generados por empresas contratistas, quienes se encargan de su retiro, las cuales serán responsables de su manejo mediante el almacenamiento en recipientes herméticos y debidamente identificados al interior de la embarcación en cumplimiento a la normativa vigente, y su posterior envío a sitios de disposición final, lo cual deberá ejecutarse en lugares autorizados y por empresas debidamente facultadas para ello. Su retiro será puntual y se realizará al final de la etapa de construcción (aproximadamente cada 4 meses), periodicidad que podría variar dependiendo de la cantidad de residuos generados, no excediendo los 6 meses indicados en el art. N°31 del D.S. N°148 y serán retirados por una empresa externa que cuente con Autorización Sanitaria, pudiendo esta frecuencia variar según las condiciones climáticas y de navegabilidad, para finalmente ser dispuestos en un sitio autorizado. Lo anterior a través de empresas autorizadas, materia que será exigida por este titular. Adicionalmente lo anterior, este titular exigirá a las empresas contratistas toda documentación que respalde la frecuencia de retiro y envío a sitios de disposición final autorizados, las cuales estarán disponible en el centro de cultivo para ser presentado ante fiscalizaciones de la autoridad competente.

Finalmente, se indica que estos residuos serán declarados en el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP).

1.6.8 Situaciones de riesgo o contingencias

Para la fase de construcción del Proyecto en evaluación, se contempla la aplicación de los siguientes Planes de Contingencia en concordancia con las faenas y actividades a realizar en esta fase:

- Plan de Contingencia ante temporales, terremotos, tsunamis y marejadas (TTTTM)
- Plan de Contingencia ante choque de embarcaciones con los módulos de cultivo (CEMC)
- Plan de Contingencia ante pérdidas accidentales de alimento, materiales y estructuras (PAEC)
- Plan de contingencia ante derrame de hidrocarburos
- Plan de contingencia ante hundimiento de Artefacto Naval
- Plan de contingencia ante un incendio

Tabla: Riesgo o contingencia ante temporales terremotos, tsunamis y Marejadas (RAMA)							
Riesgo o contingencia	Temporales, terremotos, tsunamis y marejadas						
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de construcción						
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurran temporales, marejadas, terremotos y/o tsunamis y cuyas consecuencias puedan afectar el entorno de la concesión.						
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	El Jefe/asistente de centro registrará con frecuencia diaria (como mínimo) las alertas emitidas por las autoridades, con respecto a condiciones meteorológicas, intensidad sísmológica y alertas de tsunamis. Mantendrá una revisión de las estructuras de cultivos, asegurará equipos e insumos, incluso embarcaciones.						
	Según las consecuencias debido a la ocurrencia de temporales, terremotos, marejadas y/o tsunamis se considerarán las siguientes contingencias: - Pérdida de alimento, materiales y estructuras - Escape de peces - Choque de embarcaciones con módulos de cultivo						
	Las actividades que se llevarán a cabo de acuerdo con el tipo de contingencia son las siguientes: Para contingencia Pérdida de alimento, materiales y estructuras;						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Circunstancias</th> <th>Acciones por desarrollar ante contingencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Pérdida de alimento, materiales y estructuras</td> <td>- Estimación de la cantidad de alimento perdido (en kilogramos)</td> </tr> <tr> <td>Tipo de material o estructura hundido: redes peceras, loberas, pajareras, cercos perimetrales, planzas, equipos, bodega, pontón, plataforma, caseta ensilaje, etc;</td> </tr> <tr> <td>Determinar derrame de sustancias o elementos que puedan impactar a las especies hidrobiológicas nativas o su medio ambiente, clasificando en tipo y cantidad de sustancia derramada o vertida</td> </tr> </tbody> </table>	Circunstancias	Acciones por desarrollar ante contingencia	Pérdida de alimento, materiales y estructuras	- Estimación de la cantidad de alimento perdido (en kilogramos)	Tipo de material o estructura hundido: redes peceras, loberas, pajareras, cercos perimetrales, planzas, equipos, bodega, pontón, plataforma, caseta ensilaje, etc;	Determinar derrame de sustancias o elementos que puedan impactar a las especies hidrobiológicas nativas o su medio ambiente, clasificando en tipo y cantidad de sustancia derramada o vertida
Circunstancias	Acciones por desarrollar ante contingencia						
Pérdida de alimento, materiales y estructuras	- Estimación de la cantidad de alimento perdido (en kilogramos)						
	Tipo de material o estructura hundido: redes peceras, loberas, pajareras, cercos perimetrales, planzas, equipos, bodega, pontón, plataforma, caseta ensilaje, etc;						
	Determinar derrame de sustancias o elementos que puedan impactar a las especies hidrobiológicas nativas o su medio ambiente, clasificando en tipo y cantidad de sustancia derramada o vertida						

	Para contingencia Escape de peces;					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Circunstancias</th> <th>Acciones a desarrollar ante contingencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Escape de peces por condiciones climáticas adversas o tsunami</td> <td>Mantener registro de condiciones de puerto</td> </tr> <tr> <td>Iniciar recaptura una vez que se restablezca condición normal de puerto o retorno luego de la evacuación por tsunami, según corresponda, de acuerdo con Plan de Contingencias Ante Escape de Peces</td> </tr> </tbody> </table>	Circunstancias	Acciones a desarrollar ante contingencia	Escape de peces por condiciones climáticas adversas o tsunami	Mantener registro de condiciones de puerto	Iniciar recaptura una vez que se restablezca condición normal de puerto o retorno luego de la evacuación por tsunami, según corresponda, de acuerdo con Plan de Contingencias Ante Escape de Peces
Circunstancias	Acciones a desarrollar ante contingencia					
Escape de peces por condiciones climáticas adversas o tsunami	Mantener registro de condiciones de puerto					
	Iniciar recaptura una vez que se restablezca condición normal de puerto o retorno luego de la evacuación por tsunami, según corresponda, de acuerdo con Plan de Contingencias Ante Escape de Peces					
	Para contingencia Choque de embarcaciones con módulos de cultivo;					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Circunstancias</th> <th>Acciones a desarrollar ante contingencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Choque de embarcación contra el módulo de cultivo</td> <td>El Jefe de Centro, Asistente de Centro o área de operaciones, identificará los daños causados producto del choque de la embarcación</td> </tr> <tr> <td>Se deberá dejar constancia de las condiciones de puerto a través de una imagen de la página web al momento de hacer la verificación, la que deberá quedar respaldada en el Registro de Contingencias Ambientales</td> </tr> <tr> <td>En caso de desprendimientos de estructuras se coordinará el retiro de éstas</td> </tr> </tbody> </table>	Circunstancias	Acciones a desarrollar ante contingencia	Choque de embarcación contra el módulo de cultivo	El Jefe de Centro, Asistente de Centro o área de operaciones, identificará los daños causados producto del choque de la embarcación	Se deberá dejar constancia de las condiciones de puerto a través de una imagen de la página web al momento de hacer la verificación, la que deberá quedar respaldada en el Registro de Contingencias Ambientales
Circunstancias	Acciones a desarrollar ante contingencia					
Choque de embarcación contra el módulo de cultivo	El Jefe de Centro, Asistente de Centro o área de operaciones, identificará los daños causados producto del choque de la embarcación					
	Se deberá dejar constancia de las condiciones de puerto a través de una imagen de la página web al momento de hacer la verificación, la que deberá quedar respaldada en el Registro de Contingencias Ambientales					
	En caso de desprendimientos de estructuras se coordinará el retiro de éstas					
Forma de control y seguimiento	Se deberá dar aviso al Sernapesca, Autoridad Marítima y SMA de la ocurrencia del hecho, en un plazo no superior a 24 horas desde detectado el hecho. Además, una vez obtenida RCA se notificará a través del Sistema de Seguimiento Ambiental a la SMA.					
Tabla: Riesgo o contingencia ante choque de embarcaciones (RAMA)						
Riesgo o contingencia	Choque de embarcaciones. Cabe destacar que, se considerará que ha ocurrido choque de embarcaciones cuando una embarcación que opere en el centro colisione con el o los módulos de cultivo.					
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de construcción					
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo ante la ocurrencia de choque de embarcaciones con los módulos de cultivo y definir los responsables de tomar las decisiones al momento de poner en acción las medidas a implementar.					
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Los monitoreos a realizar serán los indicados en los puntos 16 al 20 de la tabla indicada en el punto 1, letra b de la Res. Ex. N°3264/2019, según corresponda. El jefe de centro será responsable de ejecutar los monitoreos y realizar capacitaciones periódicas al personal del centro de cultivo para asegurar la correcta ejecución del plan.</p> <p>Activación del plan y actividades a ejecutar en Centro de Cultivo:</p> <p>Una vez que se constate el choque de alguna embarcación con los módulos o líneas de cultivo, se deben ejecutar las siguientes medidas inmediatas a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una vez notificado el Jefe o Asistente de Centro, éste identificará los daños causados producto del choque de la embarcación. -Se deberá dejar constancia de las condiciones de puerto a través de una imagen de la página web al momento de hacer la verificación, la que deberá quedar respaldada en el Registro de Contingencias Ambientales. -Se verificará si hay pérdidas de estructuras y escapes de peces producto del choque de la embarcación. -En caso de desprendimientos de estructuras se coordinará el retiro de éstas. 					

	-En caso de escape de peces producto del choque de embarcaciones con el módulo de cultivo se activará el Plan de Contingencia ante Escape de Peces
Forma de control y seguimiento	Se deberá dar aviso al Sernapesca, Autoridad Marítima y SMA de la ocurrencia del hecho, en un plazo no superior a 24 horas desde detectado el hecho. Además, una vez obtenida RCA se notificará a través del Sistema de Seguimiento Ambiental a la SMA.
Tabla: Riesgo o contingencia ante pérdida accidentales de alimento, materiales y estructuras (RAMA)	
Riesgo o contingencia	Pérdida de alimento, materiales y estructuras. Se considerará que ha ocurrido pérdida de alimento, materiales o estructuras cuando en el centro de cultivo por efectos climáticos, oleaje, desgaste de material, maniobra u otro tipo de evento, se produzca la pérdida de alimento, el desprendimiento de las estructuras que forman parte de los módulos, pontón, caseta de ensilaje o embarcaciones propias del centro.
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurra pérdida de alimento, materiales y/o estructuras en los centros de cultivo.
Parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurra pérdida de alimento, materiales y/o estructuras en los centros de cultivo.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>El centro mantendrá medidas preventivas permanentes para evitar en la medida de lo posible cualquier accidente o contingencia que lleve a la aplicación de este Plan de Acción. Se mantendrá un estricto control en la verificación constante del estado de las instalaciones en que se almacenen alimento y/o materiales, así como la permanente verificación de condiciones de las estructuras flotantes del centro de cultivo y su correcto posicionamiento, incluyendo inspección visual diaria, mantención de infraestructuras y notificación a departamentos involucrados, dando cumplimiento a la Res. Ex. N°1821/2020.</p> <p>Quién detecte que se ha producido la pérdida de alimento de materiales, estructuras o sustancias hacia el cuerpo de agua, informará de inmediato al Jefe/Asistente de Centro, entregando al menos la siguiente información:</p> <p>Pérdida de alimento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimación de la cantidad de alimento perdido (en kilogramos); - Identificación del lugar donde se produjo la contingencia (pontón, bodega, módulo, otro); - Maniobra, acción, incidente (choque de embarcación u otro) o condición (temporal, marejada, tsunami, falla material) que produjo la contingencia. <p>Hundimiento materiales y estructuras</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de material o estructura hundido: redes peceras, loberas, pajareras, cercos perimetrales, planzas, equipos, bodega, pontón, plataforma, caseta ensilaje, etc; - Identificación del lugar desde donde se produjo la caída o hundimiento del material o estructura (desde el pontón, bodega, plataforma, embarcación, módulo, etc.);

	<p>- Maniobra, acción, incidente (choque de embarcación u otro) o condición (temporal, marejada, tsunami, falla material u otro) que produjo la contingencia.</p> <p>Derrame de sustancias o elementos que puedan impactar a las especies hidrobiológicas nativas o su medio ambiente</p> <p>- Tipo y cantidad de sustancia derramada o vertida;</p> <p>- Identificación del lugar desde donde se produjo el derrame o vertimiento (desde el pontón, bodega, plataforma, embarcación, módulo, etc.);</p> <p>- Maniobra, acción, incidente (choque de embarcación u otro) o condición (temporal, marejada, tsunami, falla material u otro) que produjo la contingencia.</p>
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<p>El Jefe/Asistente de Centro llevará los siguientes registros:</p> <p>- Registro de las actividades de cada acción del plan y sus protocolos utilizando la cámara del equipo celular asignado por la empresa. Dichos registros serán enviados a la Jefa de Regulación Productiva quien será la persona encargada de comunicarse con las autoridades durante la emergencia y al Subgerente de Asuntos Regulatorios.</p> <p>- "Registro de Recuperación y Disposición Final" de alimento, estructuras y otros materiales según el formato adjunto en el plan.</p> <p>- "Registro de Condiciones Climáticas" durante la ocurrencia de la contingencia respaldado por informe de autoridad competente. Se deberá dejar constancia de las condiciones de puerto a través de una imagen de la página web (http://meteoarmada.directemar.cl/site/estadopuertos/estadopuertos.html) al momento de hacer la verificación, la que deberá quedar respaldada en el Registro de Contingencias Ambientales (AS-R-AR-006).</p> <p>- Inventario de alimento, estructuras y materiales: el Jefe/Asistente de Centro realizará una comparación entre el material inventariado para el centro de cultivo y el "Registro de Recuperación y Disposición Final"</p>
<p>Tabla: Riesgo o contingencia ante derrame de hidrocarburos</p>	
<p>Riesgo o contingencia</p>	<p>Derrame de hidrocarburos</p>
<p>Fase del proyecto a la que aplica</p>	<p>Fase de construcción</p>
<p>Emplazamiento, parte, obra o acción asociada</p>	<p>Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurra derrame de hidrocarburos en el centro de cultivo.</p>
<p>Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia</p>	<p>Las acciones ante derrame de hidrocarburos son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación del derrame 2. Dar aviso inmediato a jefe de centro 3. Paralelamente notificar Internamente (Jefe/Asist. Centro, Jefe Área, Subgerente Producción, Operaciones, Depto. M. Ambiente, Depto. Prevención Riesgos). 4. Aviso inicial a la Autoridad marítima local 5. Eliminar origen del derrame (cortar suministro) 6. Traslado de los equipos de contención de derrame 7. Ejecución del plan de contingencia y aplicación de materiales de contención.

	<p>8. Coordinación para retiro y disposición final de residuos contaminados de materiales contaminados.</p> <p>9. Almacenamiento de materiales contaminados en contenedores rotulados.</p> <p>Durante el proceso, se facilitará la adquisición y entrega de materiales y equipos de apoyo necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Según la magnitud, solicitud embarcaciones y personal de apoyo. - Apoyar la logística de acciones de control y recolección. - Uso mangas/paños de absorción. - Uso de motobomba portátil. - Preparación de extintores. - Correcto manejo de residuos producto de contención. <p>Finalmente se elaborará reporte de emergencia. Los residuos que se generen de la limpieza de estos derrames deberán ser recuperados y almacenados en un recipiente cerrado destinado para ello, el cual se encuentra señalizado como residuos contaminados.</p>
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<p>Se deberá dar aviso al Sernapesca, Autoridad Marítima y SMA de la ocurrencia del hecho, en un plazo no superior a 24 horas desde detectado el hecho.</p>
<p>Tabla: Riesgo o contingencia: Hundimiento de Artefacto Naval</p>	
<p>Riesgo o contingencia</p>	<p>Hundimiento de Artefacto Naval</p>
<p>Fase del proyecto a la que aplica</p>	<p>Fase de construcción</p>
<p>Emplazamiento, parte, obra o acción asociada</p>	<p>Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurra hundimiento de artefacto naval en el centro de cultivo.</p>
<p>Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia</p>	<p>En el caso de que hubiese un hundimiento de artefacto naval se procederá a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quien se percate de la situación de hundimiento del artefacto naval, dará aviso inmediato al Jefe o Asistente de Centro (quien se encuentre de turno en el momento de los acontecimientos). - El Jefe o Asistente de Centro organizará las actividades a realizar y adoptará las condiciones de seguridad para proteger a los trabajadores y al medioambiente. - Se deberá trasladar a los trabajadores hacia los botes y/o centros cercanos. - Si hubiese tiempo, se debe revisar y/o cerrar todas las llaves de los contenedores de productos químicos y combustibles, También deberán ser cerradas las compuertas de la sala de máquinas para evitar fugas. - Coordinar con departamento de operaciones el ingreso de una barcaza de apoyo en las faenas, team de buceo y una empresa externa en el caso de tener que reflotar el artefacto naval, de ser posible. - Debe haber comunicación permanente entre el personal del centro y los responsables de la embarcación, de modo de asegurar que estos respondan inmediatamente a la contingencia. - Debe haber una identificación de pérdidas de estructuras o materiales (alimentos, sustancias peligrosas entre otras).

	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe Gestionar el retiro y disposición final de las estructuras de cultivo u otros materiales recuperados. - Se debe evitar el vertimiento de sustancias o elementos que estén en la embarcación o en el centro de cultivo, que puedan afectar a las especies nativas o su medio ambiente. - Se deben considerar acciones que contemplen los casos en que la embarcación contiene peces vivos y/o peces muertos. - En caso de escape de peces, pérdida de alimento, de estructura de cultivo u otros materiales, deberá además activarse el plan de acción para estos tipos de contingencias. <p>Para el caso que un choque de embarcación con módulos de cultivo genere escape de peces, el plan deberá contar con un mecanismo y equipos para el conteo de peces de las jaulas afectadas.</p>
Forma de control y seguimiento	Se deberá dar aviso al Sernapesca, Autoridad Marítima y SMA de la ocurrencia del hecho, en un plazo no superior a 24 horas desde detectado el hecho.

Tabla: Riesgo o contingencia: Incendio

Riesgo o contingencia	Incendio
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de construcción
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurra un incendio en el centro de cultivo.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>El siguiente plan de acción se refiere a los procedimientos a seguir en caso de incendio en el centro de cultivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avisar de inmediato a viva voz a quienes se encuentren en el área cercana al fuego, para que estos a su vez, den aviso a los restantes trabajadores y al Jefe de Centro o al Asistente Técnico, o quien se encuentre encargado del centro, en ausencia de las jefaturas. - Verificar si hay gente atrapada y sacarla si es posible. - Será la jefatura presente, quien dé el aviso radial o telefónico según corresponda, a las personas indicadas en el listado telefónico de encargados y responsables. - Simultáneamente, los trabajadores intentarán extinguir el fuego. Para ello serán utilizados los extintores que se encuentren en el centro de cultivo, incluyendo los que se encuentren en embarcaciones. - Se deberá notificar del siniestro, a la Capitanía de Puerto correspondiente y a la oficina de Operaciones. - A medida que se avance en el combate de la emergencia, se deberá actualizar la información enviada a la Capitanía de Puerto y a la oficina de Operaciones. - La o las embarcaciones del centro, deberán estar disponibles desde el comienzo de la emergencia, para proceder al traslado de personal hacia o desde tierra, o para traslado de equipos o materiales necesarios para atacar el siniestro. - Una vez controlada la emergencia, deberá realizarse un prolijo aseo para recolectar los residuos del incendio y proceder a su disposición a un vertedero autorizado. - Finalmente, el Jefe de Centro o quien lo represente, deberá verificar la total extinción del fuego, cuantificar la magnitud de los daños y proporcionar la información necesaria para realizar la investigación

	<p>del incendio, con el propósito de conocer las causas que lo originaron y adoptar las medidas correspondientes para evitar su repetición.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si el incendio se produjera durante la noche, se deben activar las alarmas correspondientes, atacando el siniestro según responsabilidades establecidas por cada hombre que habita en el pontón. Considerando la oscuridad de la noche se debe portar las linternas o focos portátiles, y activar las luces de emergencia, teniendo especial cuidado si el siniestro se debe atacar por el exterior del artefacto, para esto la embarcación de apoyo debe estar atento en caso de que se produzca la caída de algún hombre al agua. <p>En caso de incendio la siguiente información debe estar disponible:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plano de distribución referente del lugar, ejemplo: sala de generadores, habitabilidad y oficinas. - Detalle de acceso y escapes de distintas partes del lugar. - Distribución del material contra incendio, incluyendo el almacenamiento de material de reaprovisionamiento. - Ubicación del equipo de supervivencia, ejemplo: botes listos a zarpar, bengalas, señales fumígenas, etc.
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<p>Se deberá avisar a la capitania de Puerto local y a la base de operaciones y por medio de ella a la gerencia de la empresa, a través de un informe preliminar legalizado en un plazo no superior a 48 horas desde el siniestro.</p>

En relación a la normativa, por Res. Ex. N° 4424 de 03/10/2018, Sernapesca, estableció los contenidos mínimos de los planes de acción individuales y grupales ante contingencias, de conformidad con el Decreto Supremo N° 151/2018. Posteriormente, con fecha 04/07/2019 se dictó la Res. Ex. N° 2968 de Sernapesca que determinó nuevos contenidos mínimos que deberán comprender los planes de acción ante contingencia por centro de cultivo y grupal y deja sin efecto Res. Ex. N° 4424 de fecha 03/10/2018 de Sernapesca. Luego, con fecha 14/10/2019 Subpesca emitió la Res. Ex. N° 3264 que estableció metodología y frecuencia para monitorear situaciones o variables que deben considerar los planes de acción ante contingencias. Posteriormente, con fecha 28/10/2020 se dictó la Res. Ex. N° DN 99/2020 de Sernapesca que modifica Res. Ex. N° 2968 de fecha 04/07/2019, y establece nuevos contenidos mínimos que deben comprender los planes de acción ante contingencia por centro de cultivo y grupal. Finalmente, con fecha 22/03/2021 se dictó la Res. Ex. N° DN-00492/2021 que se modifica Res. Ex. N° DN 99/2020 de Sernapesca en los términos que indica.

Respecto del plazo en que estos contenidos comenzarían a regir, y en cumplimiento de lo dispuesto por el artículo transitorio 3° del Decreto Supremo N° 151/2018, con fecha 17/12/2018 el Sernapesca dictó Res. Ex. N° 5958, que estableció el calendario de entrega de planes de acción ante contingencias. El cual ha sido modificado en varias oportunidades siendo la más reciente la Res. Ex N°1.652 del 30/08/2022 que modifica Res. Ex. N°513 de fecha 30/09/2021 del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura relativa a la calendarización de entrega de planes de contingencia acuícolas en conformidad al D.S N°320 del 2001.

Teniendo en consideración lo anteriormente expuesto, el titular indica que en **Anexo V** se adjuntan los planes de contingencias asociados a la fase de construcción, conforme a lo establecido en el artículo 5°A del D.S N° 320/2001 (RAMA) y la normativa anteriormente expuesta.

1.7 Fase de operación

En el presente capítulo se detalla la descripción del Proyecto, en conformidad a lo dispuesto en el literal a.6 del artículo 19 del RSEIA.

1.7.1 Acciones

I. Ingreso de peces al centro de engorda

El ingreso de los smolt al centro se realizará a una talla aproximada de 250 gramos de peso, esta actividad se realizará mediante el traslado de los peces en camiones estanques, barcasas o wellboats desde los centros de smoltificación que cuenten con las acreditaciones sanitarias correspondientes, hasta el centro de engorda. En cualquier caso, el transporte será efectuado por medio de empresas que cumplan la legislación vigente. Asimismo, cada movimiento de smolts será respaldado con toda la documentación necesaria exigida por la normativa actual.

En la actualidad las proyecciones de ingreso de smolts - número y peso de los peces- se encuentran supeditado a la especie y al ciclo productivo a desarrollar en el centro de cultivo y a los nuevos Reglamentos que ha emitido SERNAPESCA y cuyas limitantes están dadas por las proyecciones de densidades previo a la cosecha y sobre el cual se determina el número de peces a sembrar, vale decir es la Biomasa (de acuerdo a lo establecido en el nuevo proyecto técnico (ver **Anexo II**) el factor determinante y no el Número de Peces. Es del caso indicar que el proyecto de relocalización considera el cultivo de la especie Salmón del Atlántico (*Salmo Salar*), para el cual se estima un ciclo de 18 meses y un peso promedio de cosecha correspondiente a 5,5 kg.

II. Engorda

El inicio de esta fase comienza con el ingreso de los smolts y finaliza con la cosecha total del centro. El propósito de este ciclo es el crecimiento homogéneo de los individuos y dependiendo de la especie cultivada, las condiciones particulares de operación de cada región, el estado sanitario de los peces, los requisitos comerciales y la duración del ciclo productivo puede variar hasta obtener el tamaño promedio (peso de cosecha). Para el caso particular del proyecto en evaluación, al considerar el cultivo de la especie *Salmo Salar* se estima un ciclo de 18 meses.

El sistema de alimentación será automático, además se realizará la instalación de un sistema de monitoreo submarino mediante cámaras submarinas en las jaulas de cultivo, con el fin de controlar la entrega de alimento, y con ello la pérdida de alimento no consumido.

III. Alimentación de peces

La propuesta del titular respecto al suministro de alimento para los peces se considera mediante un sistema automático de alimentación en conjunto con la implementación de cámaras submarinas, contemplando una cámara por cada balsa jaula. Con esta propuesta se logrará monitorear el proceso de alimentación, con el fin de controlar la entrega de alimento y con ello la pérdida de alimento no consumido. El alimento a utilizar será de tipo extruido, con alta digestibilidad.



El abastecimiento de alimento al centro será realizado de acuerdo a las necesidades y programación productiva, quedando almacenado en las bodegas (silos) del pontón habitable, hasta su utilización.

De acuerdo a modelación NewDepomod® (ver **Anexo VIII**) se considera un suministro máximo de alimento de aproximadamente 17 t/día.

En detalle, se indica que la capacidad de carga de los silos del pontón habitable será de 300 toneladas. La carga de éstos se realizará a través de embarcaciones que lleven maxi sacos, mientras que su frecuencia de abastecimiento estimada será de 1 a 2 veces al mes, de acuerdo con el requerimiento del ciclo productivo, de acuerdo con lo presentado en la siguiente Tabla.

Tabla 1-33. Frecuencia de abastecimiento mensual de alimento

Mes ciclo	Alimento (t/mes)	Frecuencia de abastecimiento mensual de alimento
1	59	1
2	68	1
3	100	1
4	104	1
5	120	1
6	185	1
7	223	1
8	245	1
9	285	1
10	325	2
11	418	2
12	497	2
13	250	1
14	261	1
15	268	1
16	256	1
17	262	1
18	240	1

Por otra parte, se indica que, para establecer la relación entre crecimiento y los aportes de alimento y su respectiva pérdida de este al medio ambiente, a lo largo del ciclo productivo, se utiliza una ecuación de crecimiento de los peces. Para esto, se utiliza información de centros de cultivo que posee el titular en la región de Aysén, y así ajustar aún más el balance, de manera de obtener resultados más realistas, acordes a la condición de la zona de estudio.

- Modelo de Crecimiento

En primer lugar, se debe mencionar que el modelo de crecimiento de Von Bertalanffy, se basa en el anabolismo y catabolismo del pez, de acuerdo a la siguiente ecuación expresada en su forma diferencial clásica:

$$\frac{dW}{dt} = \eta W^m - \kappa W^n \quad (1)$$

Donde los parámetros son los siguientes.

$$\eta > \kappa \geq 0$$

W = Peso del pez.

η = Constante de anabolismo.

κ = Constante de catabolismo

m = Coeficiente alométrico relacionado con la superficie, adimensional, generalmente se utiliza $2/3$.

n = Coeficiente alométrico relacionado con el volumen, adimensional, generalmente se utiliza 1.

O se puede expresar de acuerdo a la ecuación de Bernoulli.

$$\frac{dW}{dt} = rW^{\frac{2}{3}} \left[1 - \left(\frac{W}{K} \right)^{\frac{1}{3}} \right] = rW^{\frac{2}{3}} - \frac{r}{K^{\frac{1}{3}}} W \quad (2)$$

Donde podemos obtener la misma ecuación anterior si consideramos lo siguiente:

$$\eta = r; \quad m = \frac{2}{3}; \quad \kappa = \frac{r}{K^{\frac{1}{3}}}; \quad n = 1; \quad (3)$$

Ambas formas de representar la ecuación de Von Bertalanffy utilizan los mismos parámetros.

Ahora bien, las ecuaciones antes planteadas, al considerar solo el catabolismo y anabolismo de los peces (André, James, & Dominique, 2010), omiten variables importantes para el modelo, como lo son la temperatura o el punto de inflexión en el crecimiento de éste. Por estas razones se decide trabajar con un modelo alternativo, el cual tiene su origen en la ecuación de Von Bertalanffy, pero con una variable importante como lo es la temperatura del agua.

La ecuación fue propuesta inicialmente Parker & Larkin (1959) y luego modificado por Iwama & Tautz⁶ (1981) y se puede expresar de la siguiente manera:

$$\frac{dW}{dt} = \mu T W^m \quad (4)$$

Donde los parámetros son los siguientes.

μ = Coeficiente de crecimiento

T = Temperatura del sector, dependiente del tiempo.

⁶ Iwama, G.K.&A.F.Tautz.1981.A simple growth model for salmonids in hatcheries. Canadian J.Fish and Aquatic Sci.38:649-656.



W = Peso del pez.

m = Exponente alométrico, adimensional.

Donde la solución a la ecuación es la siguiente:

$$W_f^{1-m} = W_0^{1-m} + \mu T t (1 - m)$$

En 1992 Young Cho, introduce explícitamente el término de **coeficiente de crecimiento térmico** a la ecuación (4) (Cho & Bureau, 1998⁷; Cho Y. C., 2004⁸), y asignando el valor de $2/3$ a m y $\mu = 3 * \frac{TGC}{1000}$. Esta ecuación queda representada de la siguiente manera.

$$W_f = \left[W_i^{\frac{1}{3}} + \frac{TGC * t * T}{1000} \right]^3 \quad (5)$$

Donde los parámetros son los siguientes.

W_i = Peso inicial.

W_f = Peso final.

TGC = Coeficiente de crecimiento térmico.

t = tiempo t en el que es medido el crecimiento.

T = Temperatura del sector en un tiempo t .

Tasa de crecimiento específico por ciclo:

$$TGC = \frac{\left(P_f^{\frac{1}{3}} - P_i^{\frac{1}{3}} \right)}{t * T} * 1000 \quad (6)$$

Donde:

P_i : Peso inicial del pez en un determinado periodo

P_f : Peso final del pez en un determinado periodo.

t : Tiempo (días).

T : Temperatura del agua en el instante t .

Con esta nueva ecuación es posible estimar de mejor manera la tasa de crecimiento de los peces en un determinado periodo tiempo.

- Temperatura

Los datos de temperatura (considerando la porción de agua donde se ubicarán las jaulas de cultivo), fueron obtenidos de manera mensual de diferentes monitoreos realizados por el IFOP, en el marco del Programa de manejo y monitoreo de las mareas rojas en el sistema de fiordos y canales de Chile, XIII etapa año 2019-2020, considerando la estación más cercana a la Concesión, de acuerdo a la siguiente Tabla:

⁷ Cho, C. Y., & Bureau, D. P. (1998). Development of bioenergetic models and the Fish-PrFEQ software to estimate production, feeding ration and waste output in aquaculture. *Aquat. Living Resour.* 199-210.

⁸ Cho, Y. C. (2004). Development of Computer Models for Fish Feeding Standards and Aquaculture Waste Estimations: A Treatise. Ontario, Canada: University of Guelph.

Tabla 1-34. Estación más cercana a la concesión.

Región	Código	Topónimo	Sector	Transvector	Institución	Latitud	Longitud
Aysén	A51	Canal Vicuña	Aysén Norte	Cholga	Salud	-45° 34' 43"	-73° 50' 06"

- Balance

Los parámetros de entrada y resultados del balance establecido en los cálculos precedentes se encuentran agrupados por rango de crecimiento, considerando las especificaciones del alimento suministrado de acuerdo al estadio de crecimiento respectivo, según especificaciones tipo del mismo.

La siguiente Tabla, entrega los inputs en relación al contenido nutricional del alimento. Cabe señalar, que tanto el calibre, dieta, proveedor y características del alimento varían en función del crecimiento de los peces, los objetivos productivos y la disponibilidad del mercado.

Tabla 1-35. Valores nutricionales del alimento⁹.

Rango Peso (g)	Calibre (mm)	Valores nutricionales del alimento			
		Proteínas (%)	Lípidos (%)	Vitaminas (C/E) ppm	Minerales (Calcio/ Fósforo/ Selenio) (%)
100 - 250	4	49,12	27,4	250	1,18
250 - 800	6	45,4	29,29	250	1,17
800 - 1500	9	37,86	38,98	250	0,72
1500 - UP	12	35,92	39,59	200	0,67

Fuente: Información referencial del alimento para cada dieta entregada por el proveedor de alimento.

La digestibilidad, la humedad y el alimento no consumido, es similar para cada rango de crecimiento, siendo de un 92%, 8% y 0,5% respectivamente (Tabla a continuación).

Tabla 1-36. Caracterización de alimento en función de Digestibilidad y Humedad⁶.

Rango Peso (g)	Calibre (mm)	Digestibilidad (%)	Humedad (%)	Alimento No Consumido (%)
100 - 250	4	91	8	0,5
250 - 800	6	92	8	0,5
800 - 1500	9	92	8	0,5
1500 - UP	12	92	8	0,5

Por otro lado, la relación entre etapas del ciclo con consumo de alimento, pérdida de alimento y la tasa de sedimentación de éste se presentan en la siguiente Tabla:

⁹ Corresponde a información referencial del alimento para cada dieta entregada por el proveedor de alimento.

Tabla 1-37. Caracterización de alimento¹⁰.

Rango Peso (g)	Calibre (mm)	Consumo de alimento (t)	Pérdida de alimento (t)	Alimento Suministrado (t)	% Carbono	Tasa de sedimentación (m/s)
150-250	4	40	1	41	49	0,08
250 - 800	6	1.177	12	1,189	50	0,011
800 - 1500	9	1.412	14	1,427	54	0,12
1500 - UP	12	5.426	55	5,481	53	0,14

Entre algunos valores es posible encontrar una relación proporcional entre sí, como los son cantidad de alimento suministrado y cantidad de alimento no consumido. Pero la relación existente entre crecimiento y alimento suministrado no necesariamente tiene que ser proporcional, es decir, podemos encontrar ocasiones en donde el crecimiento aumente, pero la cantidad de alimento suministrado no aumente en proporción, esto puede ser explicado por factores externos al pez (temperatura del sector) o factores propios de su biología.

IV. Control sanitario y tratamientos terapéuticos de peces

El proyecto considera la detección temprana de enfermedades y control de parásitos, mediante un Plan veterinario de Salud establecido por la empresa, cuyo propósito es establecer las pautas preventivas y terapéuticas para mantener el control sanitario de los peces en cultivo,

En primera instancia, la bioseguridad se constituye de un conjunto de medidas para prevenir y controlar el contagio de agentes patógenos, para ello el titular mantiene un control definido de uso de barreras sanitarias, ingreso de personal del centro y visitas, de las embarcaciones y movimientos de materiales, los cuales siempre serán autorizados y dirigidos por el personal responsable de la instalación.

Por su parte, la totalidad de los peces ingresados son inmunizados de acuerdo a la estrategia de vacunación de Australis Mar. Esta es definida de acuerdo al plan de producción, especie y riesgo de exposición que tengan los peces en el centro de engorda.

En caso de Salmón del Atlántico (*Salmo salar*), se contempla la inmunización contra agentes específicos. En la fase de pre-smolt se realiza inyección intraperitoneal de vacunas con antígenos para cinco enfermedades que son: Piscirickettsiosis, Necrosis Pancreática Infecciosa, Anemia Infecciosa del Salmón, Vibriosis, Furunculosis. Todas las vacunaciones son prescritas por un Médico Veterinario y consideran productos que cuenten con Registro en el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

El centro contará con visitas Médico Veterinarias mensuales, donde se inspeccionará la mortalidad y se realizarán muestreos para derivar a laboratorios ictiopatólogicos, cuando corresponda, con la finalidad de detectar la presencia de agentes patógenos (virales, bacterianos o parasitarios), basándose en la detección temprana de problemas sanitarios, permitiendo adelantarse y llegar con respuestas terapéuticas a tiempo o realizar las

¹⁰ Corresponde a información referencial del alimento para cada dieta entregada por el proveedor de alimento.



modificaciones en los manejos que permitan mantener el control en la producción de peces.

A su vez, se deja en manifiesto que el titular realiza muestreos en forma bimensual para el Programa Sanitario Específico de Vigilancia y Control de Piscirickettsiosis (Res. Ex. N° 591/2018), bimensual como medida de vigilancia a Renibacteriosis, semestral o según categoría normativa para el Programa Sanitario Específico de Vigilancia y Control de la Anemia Infecciosa del Salmón (Res. Ex. N° 1577/2011) y dos veces al año para el Programa Sanitario Específico de Vigilancia Activa para enfermedades de Alto Riesgo (PVA). Todos estos monitoreos serán realizados por Certificadores de la Condición Sanitaria, inscritos en el listado de Sernapesca y cualquier modificación normativa asociada, será implementada por el titular.

El control y gestión de la Caligidosis se llevarán a cabo según lo establecido en el Programa Sanitario Específico de Vigilancia y Control para Caligidosis (Res. Ex. N° 13/2015 y sus modificaciones y Resoluciones complementarias).

En cuanto al control de enfermedades se indica que de detectarse una patología de origen infeccioso y/o parasitario se establecerán rápidamente las medidas de control indicadas por el médico veterinario, las cuales quedarán registradas en la bitácora de salud y en caso de ser necesario realizar un tratamiento terapéutico con antibióticos, será el médico veterinario quien emita una prescripción médica on-line en plataforma del Servicio Nacional de Pesca (PVM Oficial) y Guía de Alimentación Medicada (PMV interna). En caso de tratarse de un tratamiento antiparasitario, el registro de éste quedará a través de una PMV interna.

Los antibióticos sólo podrán ser administrados a los peces con fines terapéuticos, previo diagnóstico de laboratorio y/o médico veterinario, para una patología de origen bacteriano. La terapia podrá ser vía oral o inyectable. Si en el centro existe sospecha de alguna enfermedad se tomarán muestras de órganos blancos (hígado, riñón anterior, bazo, branquias, etc) de los peces con signología sospechosa, las que serán enviadas a laboratorio para seguimiento e identificación, lo cual condicionará el antibiótico a utilizar en el tratamiento.

Los productos de antibióticos y antiparasitarios que se utilicen en el centro de cultivo serán exclusivamente los autorizados por el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) conforme al Reglamento de Productos Farmacéuticos de Uso Exclusivamente Veterinario contenido en el Decreto N° 25/2005, Ministerio de Agricultura.

El alimento constituye una vía de administración de medicamentos. Todo alimento medicado deberá ser respaldado por una Prescripción Médico Veterinaria (PMV) que indique la cantidad total de alimento a medicar, el medicamento, dosis, concentración de producto en el alimento y los días de administración. Sólo se utilizarán medicamentos aprobados según la normativa vigente. El titular establece la existencia de procedimientos de manejo del alimento, donde se establecen protocolos generales que conducen al uso adecuado de los alimentos, en particular de aquellos medicados.

Respecto a la metodología para la aplicación y el control de todos los tratamientos, tanto terapéuticos como profilácticos a realizar en el centro de cultivo para contribuir al óptimo estado sanitario de las especies en cultivo y evitar la diseminación de enfermedades. En

virtud de los distintos objetivos y vías de administración existentes, de los cuales se derivan actividades distintas entre sí, es necesario describir por separado los siguientes tipos de tratamiento:

- Tratamientos orales: En el caso de la aplicación de productos terapéuticos tales como antibióticos o antiparasitarios orales, el médico veterinario a cargo del centro realizará el diagnóstico de los eventuales cuadros clínicos que afecten a los peces en cultivo y conforme a ellos determinará la necesidad de usar estos medicamentos. Los antibióticos, sólo son utilizados cuando existe un diagnóstico clínico de un médico veterinario y/o cuando existe un análisis de laboratorio que confirma una infección del tipo bacteriana en un grupo o varios grupos de peces.

El personal del centro de cultivo proporcionará la información específica de los peces en cultivo asociado a:

- Identificación de los lotes y unidades de cultivo
- N° de peces y peso promedio por unidad de cultivo
- Estimación de consumo de alimento para el plantel durante el periodo a tratar
- Estimación del crecimiento del plantel durante el periodo de tratamiento
- El o los calibres de alimento apropiados para el plantel a tratar
- Formato de presentación del alimento requerido: maxisaco o bolsas de 20 Kg según corresponda.
- Fecha estimada para el ingreso del alimento medicado al centro de cultivo.

Por otra parte, el Departamento de Salud de Australis Mar S.A. seleccionará bajo su criterio aquel producto a utilizar, de acuerdo al diagnóstico, disponibilidad de los productos y la experiencia del equipo médico veterinario. El Departamento de Salud determinará la dosis a utilizar de acuerdo a las recomendaciones de la etiqueta del laboratorio fabricante y su registro. Eventualmente podría haber variaciones a las recomendaciones por nuevos antecedentes de la literatura y la experiencia profesional. El médico veterinario será el responsable del realizar el cálculo de la cantidad de alimento medicado a solicitar al proveedor.

Toda jaula que reciba alimento medicado será identificada con un distintivo de color mientras dure el tratamiento, lo cual deberá estar visible para los trabajadores y personal que transite por las instalaciones del centro.

- Tratamientos inyectables: El Departamento de Salud de Australis Mar S.A realizará el diagnóstico de los eventuales cuadros clínicos que afecten a los peces en cultivo y conforme a ello, determinará la necesidad de implementar un tratamiento terapéutico inyectable. El producto a utilizar será de acuerdo al diagnóstico, información científica, experiencia del equipo médico veterinario y disponibilidad y que estén autorizados. La dosis a utilizar será de acuerdo a los antecedentes del laboratorio fabricante, información científica y experiencia profesional.

No se deberá manejar peces ante la existencia de condiciones medioambientales potencialmente perniciosas para la salud del plantel.

En el caso de inyección de antibióticos, se contactará una empresa externa que provea el servicio de inyección de peces, ante lo cual se podría requerir la



participación del área de operaciones de la empresa para poder implementar la faena.

Los envases de antibióticos deberán ser almacenados conforme a las recomendaciones del fabricante y su manipulación será cuidadosa a fin de evitar mermas y contaminación al medio ambiente. Todo envase que no sea utilizado durante la faena de inyección será mantenido en el centro de cultivo en condiciones recomendadas por el fabricante. El encargado del centro deberá velar por la correcta manipulación de todo desecho generado, así como de evitar la diseminación o extravío de implementos hacia el medio ambiente. Estos desechos serán dispuestos en receptáculos capaces de contenerlos, de tal manera que asegure su correcto almacenamiento, evitando pérdidas o fugas como asimismo permitiendo un transporte seguro y fácil. Estos residuos serán almacenados en el sector de almacenamiento de residuos peligrosos, debidamente identificados hasta su envío a disposición final.

- Baños antiparasitarios: Cada centro de cultivo realizará el monitoreo de carga parasitaria de los planteles semanalmente, según normativa vigente. Conforme a ellos determinará la necesidad de implementar el uso de medicamentos aplicados por baños de inmersión de acuerdo con la normativa aplicable. Cada tratamiento deberá ceñirse a lo estipulado en la Resolución Res. Ex. N° 13/2015 y sus modificaciones y Resoluciones complementarias. El personal técnico informará el número de jaulas pobladas y sus dimensiones, con lo que se determinará el volumen de producto comercial necesario. Sólo serán manejados peces que se encuentren clínicamente sanos y no estén cursando algún cuadro infeccioso, a su vez, las condiciones ambientales deberán ser óptimas para la aplicación de dichos tratamientos. Por otra parte, la dosis a suministrar corresponderá a aquella recomendada por el fabricante del fármaco. El médico veterinario responsable realizará el cálculo de la cantidad de producto, lo cual dependerá directamente del volumen de agua a tratar y de la cantidad de jaulas a bañar.

Para la ejecución de esta actividad, se considera una empresa de servicios de baño, en coordinación y colaboración del departamento de logística y operaciones. Los frascos del producto comercial deberán ser almacenados conforme a las recomendaciones del fabricante y su manipulación será cuidadosa a fin de evitar su inactivación, mermas o contaminación del medio ambiente.

Los envases vacíos del producto utilizado deben ser almacenados sólo temporalmente en el centro de cultivo, en un contenedor cerrado para luego ser despachados a disposición final.

V. Cosecha de peces

Comenzará una vez alcanzado el peso promedio de cosecha, estimado en 5,5 kg promedio, los peces se mantendrán en ayuno por 48 horas previo a la faena de cosecha, la cual podrá ser a través de wellboat a viveros autorizados o plantas de proceso con descarga directa.

Cabe señalar que el transporte en wellboat se realizará conforme los procedimientos y medios establecidos y autorizados por la autoridad competente, adjuntando toda la documentación de trazabilidad desde el centro de cultivo, con el fin de mantener un registro claro de este proceso, disponible para la autoridad.

VI. Productos generados

El Proyecto considera una producción de la especie Salmón Atlántico (*Salmo Salar*) de 4.100 toneladas en un ciclo productivo estimado de 18 meses. Una vez alcanzado el peso cosecha, estos son transportados hacia una planta de proceso autorizada. Cabe señalar que el transporte se realizará vía marítima conforme los procedimientos y rutas de navegación establecidas por la autoridad competente.

La cosecha se realizará acorde a los requisitos establecidos en el D.S. N° 319/2001 (RESA), y las medidas de bioseguridad establecidas por SERNAPESCA.

VII. Manejo de peces muertos o mortalidades

Durante un ciclo productivo, la mortalidad generada se estima será de aproximadamente un 10% en referencia a la cantidad de peces a cultivar en el centro.

Para lo anterior, los resultados de crecimiento obtenidos por el TGC fueron ajustados utilizando información de centros de cultivo del titular en la región de Aysén, con los cuales se pudo ajustar la estimación de una tasa de mortalidad representativa para la zona del proyecto. De esta manera el comportamiento de la mortalidad utilizada en los cálculos, considerando un 10% mortalidad acumulada, se puede observar en la siguiente Figura:

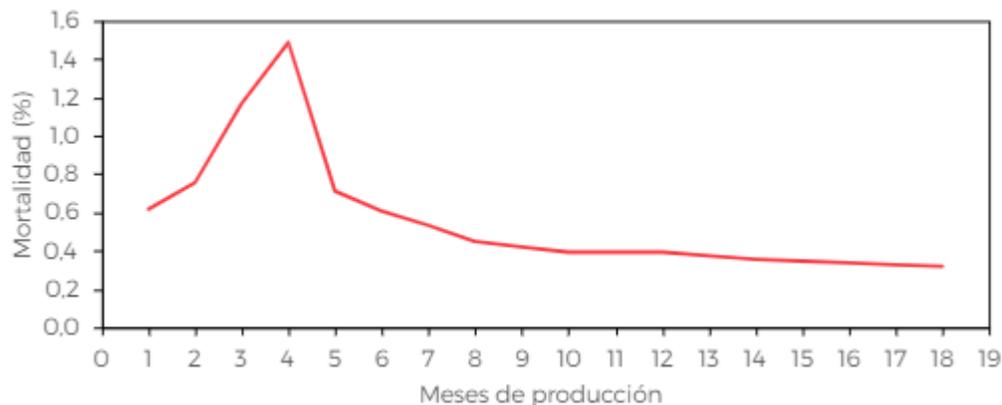


Figura 1-6. Estimación del porcentaje de mortalidad.

En el gráfico de estimación de mortalidad se pueden observar dos tramos: El primero consta de un aumento en el porcentaje de mortalidad durante los primeros 4 meses, principalmente debido al proceso de adaptación de los smolt al ambiente marino durante el proceso de siembra, asociado a los peces que no logran adaptarse. En el segundo tramo, los valores disminuyen progresivamente hasta finalizar el ciclo.

Estos residuos orgánicos serán retirados con una frecuencia diaria desde las unidades de cultivo mediante labores de buceo mientras que como apoyo se podría utilizar un sistema de recolección automático o lift-up, en **Anexo III** se adjunta ficha técnica con detalles del sistema mencionado.

Cabe destacar que el sistema automatizado lift-up será de uso exclusivo del centro y su uso será diario, está diseñado para extraer mortalidad a lo largo de todo el ciclo productivo, siendo de producción, una herramienta de apoyo que mejora las condiciones de seguridad, debido a la reducción de horas de buceo y aporte en la bioseguridad en los centros de mar. Cabe señalar que los equipos lift-up son compatibles con el sistema de ensilaje y se instala un equipo por cada jaula. El sistema lift-up posee una capacidad de extracción de 192 toneladas al día. Además, se contará con extracción de tipo manual mediante buceo, el cual tiene una capacidad de extracción de 1,17 toneladas por día. En la siguiente Figura se observa el sistema de extracción anteriormente mencionado.

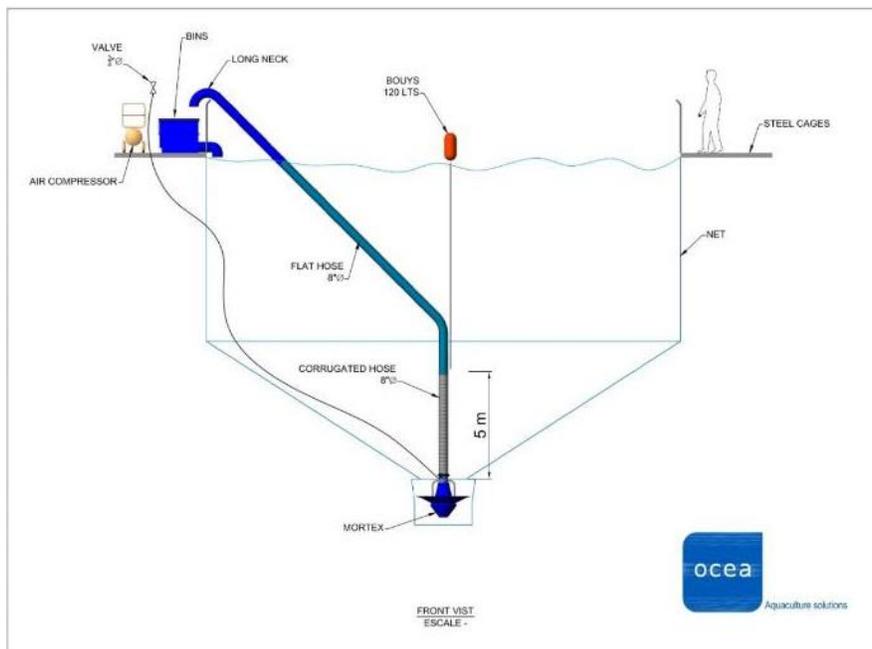


Figura 1-7. Sistema Lift Up, para extracción de mortalidad

Posterior a la extracción, los peces muertos recuperados serán cuantificados y clasificados según la causa de muerte por apariencia y estado, para luego ser acopiados en contenedores herméticos, los cuales serán debidamente lavados y desinfectados; para posteriormente ser dispuestos en el sistema de ensilaje, ubicado en un sector específico dentro de la plataforma de ensilaje.

Con respecto a la capacidad mínima de extracción diaria del sistema de ensilaje esta será de 16 t/día, lo cual estará en concordancia con lo que se indica en el D.S N° 320/2001 (RAMA), modificado por el D.S. N° 151/2018, en su artículo 4.A, el que menciona que, debe existir una capacidad mínima de extracción de 15 t/día.

Complementariamente, se detalla la capacidad de ensilaje del sistema y la capacidad de diseño del sistema de desnaturalización diaria de mortalidad; la que podrá ser utilizada en

caso de eventos específicos y de contingencia por aumento de mortalidad por sobre los niveles proyectados según la operación normal del Proyecto.

En efecto, de acuerdo con lo presentado en el **Anexo IV**, Manual de Operación del Sistema de Ensilaje, el Proyecto cuenta con un sistema de ensilaje con su propia plataforma flotante, el que consta de 1 unidad equipada conforme se indica en la Tabla siguiente, con sus respectivas capacidades de procesamiento allí indicadas.

Tabla 1-38. Sistema de ensilaje y desnaturalización de mortalidad.

Equipamiento	Modelo	Potencia	Capacidad Procesamiento	
			Kg/h	t/d
Bomba de trituración	700 L	10 HP	1500 - 2000	36 - 48
Bomba de Recirculación	TGB 200	7,5 HP		
Prepicador	AISI 304L	-	Hasta 30 kg	--

De esta forma, se cuenta con un sistema de ensilaje compuesto de 1 unidad de procesamiento, equipada con bomba de triturado y su respectiva bomba de recirculación. En **Anexo III** se acompaña ficha técnica de cada una de las bombas señaladas.

Adicionalmente, y para una referencia gráfica de las unidades de ensilaje y desnaturalización del pontón, en la siguiente figura se expone un diagrama del equipo y las partes que lo componen

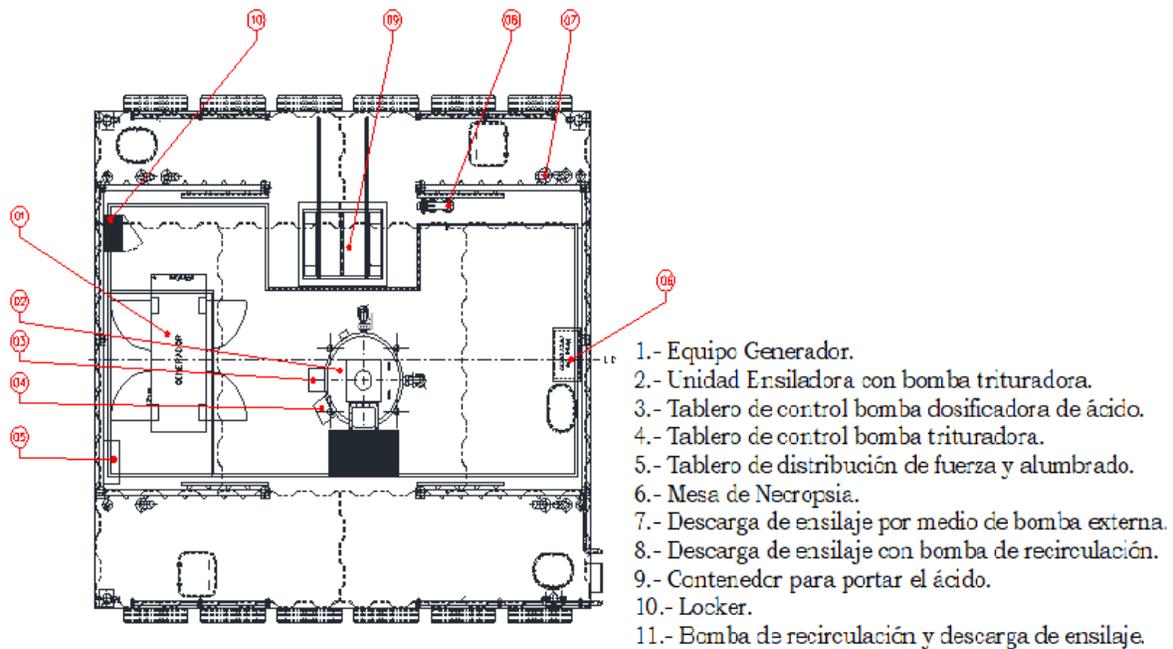


Figura 1-8. Sistema desnaturalización de mortalidad

En relación con la capacidad de diseño del sistema, este es directamente dependiente de la potencia de las bombas que los componen y que determinan el volumen de prepicado de mortalidad, trituración de mortalidad y recirculación de ensilaje.

A continuación, en la siguiente Tabla se resume la capacidad de procesamiento del sistema de ensilaje.

Tabla 1-39. Capacidad de tratamiento y desnaturalización de mortalidad

Unidad	Capacidad procesamiento	
	Kg/h	t/d
1	1500 - 2000	36 - 48

Sin perjuicio de las capacidades nominales del equipamiento de ensilaje del Proyecto, ciñendonos a la operación del sistema de desnaturalización de mortalidad en conformidad con la mortalidad esperada para el funcionamiento normal del Proyecto, es posible identificar según se detalla en la siguiente Tabla, el volumen de operación esperado del sistema fluctuará entre 0,05 y 0,44 toneladas de promedio diario de tratamiento de mortalidad.

Tabla 1-40. Volumen de mortalidad y tratamiento proyectado durante el ciclo productivo.

Mes	Mortalidad ensilada (t/mes)	Promedio diario de tratamiento (t/día)
1	1,63	0,05
2	2,49	0,08
3	4,96	0,16
4	7,81	0,26
5	4,50	0,15
6	4,92	0,16
7	5,38	0,17
8	5,60	0,19
9	6,35	0,20
10	7,08	0,24
11	8,61	0,28
12	10,43	0,35
13	10,76	0,35
14	11,35	0,38
15	11,91	0,38
16	12,39	0,41
17	12,83	0,41
18	13,16	0,44

De acuerdo con lo anterior, para la normal operación del Proyecto la unidad de ensilaje, con capacidad de 1500 - 2000 kg/h de procesamiento resulta suficiente y satisface las capacidades de desnaturalización requeridas por el Proyecto, en conformidad con las mortalidades proyectadas para el ciclo de cultivo.

Contando con un periodo de trabajo continuo de 24 horas, se alcanza con ello una capacidad de tratamiento y desnaturalización total del sistema de 36 toneladas diarias, según el siguiente detalle:

Habida cuenta de lo anterior, se precisa, ante el escenario de una condición excepcional de operación, como la descrita precedentemente -capacidad máxima de tratamiento, operando las 24 horas del día- podría alcanzarse una capacidad de tratamiento de 36



toneladas diarias únicamente en caso de eventos específicos y sobrevinientes de contingencia por aumento de mortalidad por sobre los niveles proyectados según la operación normal del proyecto para esos casos.

Por su parte, una vez efectuado el tratamiento, la capacidad de almacenamiento de ensilaje es de 32 t (40 m³).

Por otra parte, y con el fin de dar cumplimiento al artículo 4a) del Reglamento Ambiental para la Acuicultura, se indica que, el almacenamiento de la mortalidad procesada será en estanques herméticos impidiendo así el escurrimiento, es así, como también, se utilizará hasta un 80% de la capacidad de almacenamiento de ambos estanques, es decir cuando la cantidad de mortalidad procesada o ensilada sea de 25,6 t; dejando libre un 20% de manera precautoria. Para ello se contratará los servicios de una empresa externa autorizada, la cual además cuente con los permisos correspondientes para posteriormente ser enviados a plantas reductoras. Junto a esto, el titular se compromete a mantener un registro de los retiros de ensilaje que se realicen desde el centro de cultivo.

En Tabla a continuación, se presenta información adicional respecto al proceso de manejo de mortalidad del centro de cultivo.

Tabla 1-41. Información adicional del proceso de manejo de mortalidad

Mes	Cantidad de peces muertos (N°/mes)	Peso promedio (g)	Cantidad de ácido fórmico estimada (L/mes)	Cantidad de ensilado (t/mes)
1	5.110	320	65,20	1,63
2	6.225	400	99,60	2,49
3	9.510	521	198,40	4,96
4	11.969	652	312,40	7,81
5	5.619	800	180,00	4,50
6	4.793	1.026	196,80	4,92
7	4.139	1.300	215,20	5,38
8	3.496	1.601	224,00	5,60
9	3.248	1.955	254,00	6,35
10	3.003	2.358	283,20	7,08
11	2.991	2.879	344,40	8,61
12	2.980	3.500	417,20	10,43
13	2.816	3.822	430,40	10,76
14	2.730	4.158	454,00	11,35
15	2.644	4.505	476,40	11,91
16	2.560	4.840	495,60	12,39
17	2.476	5.183	513,20	12,83
18	2.393	5.500	526,40	13,16



Finalmente, el procedimiento de ensilado se realizará conforme a lo establecido en el Manual de uso del Sistema de Ensilaje y de acuerdo al procedimiento de manejo de mortalidad mediante sistema de ensilaje (ver **Anexo IV**).

VIII. Limpieza y desinfección

Para la limpieza y desinfección del centro de cultivo se utilizarán solo productos autorizados por la Autoridad Marítima.

La desinfección de artefactos, estructuras mayores y menores se utilizarán sólo productos que cuenten con la autorización de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR) para su uso en el medio marino, lo cual se puede corroborar en su página Web www.directemar.cl, en donde se publica el listado de productos autorizados por esa institución y se utilizarán de acuerdo a las dosis recomendadas en las fichas técnicas correspondientes de cada producto. Los residuos de desinfectantes serán almacenados en tambores y posteriormente trasladados a una planta de riles autorizada para su tratamiento y disposición final.

Estos productos se mantendrán en sus envases originales, rotulados y debidamente cerrados, almacenados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y/o normativa vigente, en bodegas exclusivas para tal fin, las que deberán contar con la Ficha Técnica y Hoja de Seguridad para cada producto almacenado. Cabe señalar, que las bodegas deberán estar debidamente señalizadas y cerradas con llave mientras no se estén manipulando los productos químicos.

Ahora bien, en cuanto al proceso de desinfección, propiamente tal, este será efectuado después de un lavado con detergentes de las superficies, para remover la materia orgánica presente arrastrando parte de la contaminación y de esta forma dejar expuestos los microorganismos a la acción del desinfectante, lográndose con ello un mayor efecto deseado. El desinfectante será aplicado mediante aspersion sobre las superficies permitiendo la destrucción de los gérmenes patógenos que han sido expuestos después de la remoción del biofilm, respetando las concentraciones recomendadas por el fabricante y otorgándoles el tiempo de acción necesario para optimizar su eficiencia de destrucción y penetración en poros y rugosidades de la superficie. Cabe señalar, que el agua utilizada para la dilución de los químicos deberá ser limpia y de acuerdo con lo indicado por el fabricante.

Para mayor abundamiento, se indica que la preparación, modo de aplicación y tiempos necesarios para el empleo de los productos, deberán realizarse de acuerdo a la Ficha Técnica actualizada de éstos o recomendación del Departamento de Salud de Australis Mar S.A., utilizando recipientes graduados y/o jeringas que permitan una correcta dosificación del producto. En cuanto a la manipulación de las soluciones y productos químicos deberá realizarse con el equipo de protección personal adecuado.

Además de lo anteriormente señalado, el uso y aplicación de estos químicos será realizada tanto por el personal del centro de cultivo (superficie) como por servicios externos para limpieza y desinfección de estructuras submarinas. Estas empresas deberán estar autorizadas conforme a lo indicado en la Circular Marítima G.M.AYS. 12600/1297 del 2020, que establece instrucciones y procedimientos para las solicitudes de autorización de faenas de limpieza y desinfección en actividades de acuicultura, aplicable a todas aquellas



empresas que se dediquen a las faenas de limpieza y desinfección de naves, artefactos navales y/u otras estructuras de apoyo a la acuicultura. Adicionalmente, previo al inicio de operación del centro, el titular presentará ante la autoridad correspondiente para su visado, un plan de emergencia y contingencia contra derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas líquidas susceptibles de contaminar, de acuerdo con los procedimientos establecidos por la circular D.G.T.M. Y M.M. ORD. N.º A-53/003 (D.G.T.M. Y M.M. ORD. N.º 12.600/47 del 27 de enero de 2015).

Respecto a la limpieza y lavado de redes de cultivo, esta debe realizarse cumpliendo lo establecido en el artículo 9º del D.S. N.º 320, de 2001, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Reglamento Ambiental para la Acuicultura (RAMA).

El proyecto considera el uso de redes sin pintura antifouling externalizando el servicio de limpieza, el cual debe cumplir con lo dispuesto en el Art. 9 del D.S. N.º320/2001 (RAMA) y Res. Ex. N.º 1648/2011. El sistema de limpieza más utilizado hoy en día por las empresas que prestan este servicio es mediante discos giratorios sin retención de sólidos, que utilizan bombas de agua a alta presión, los cuales pueden utilizar limpiadores manuales y operados a distancia. Cabe destacar que estos sistemas no utilizan productos químicos ni acción frotante, respetando así el uso adecuado de las redes y al medio ambiente.

Cabe mencionar que, en caso de utilizar este sistema de limpieza, dependerá del servicio externo a contratar, sin embargo, es importante destacar que, de acuerdo con estudios realizados, no existe efecto medioambiental significativo, ya que, al consistir en un desprendimiento de los sólidos a través de un sistema de agua de alta potencia, este permanece en el mismo medio acuático, donde la cantidad de partículas por milígramo de agua es prácticamente la misma a la registrada previa al proceso. Por otra parte, el lavado de redes *in situ* sin retención es preferida por su bajo impacto ambiental, en comparación con la impregnación de pinturas en base a derivados de cobre. Además, no contribuye significativamente al porcentaje de materia orgánica encontrada en los sedimentos bajo los centros, ocurriendo lo mismo con las concentraciones de materia orgánica en la columna de agua (Vera & Vergara, 2016¹¹).

Para mayor información, en **Anexo IV**, se adjunta Procedimiento general de redes. En este documento se aborda la información respecto al recambio de redes peceras y loberas, y que en el caso de redes que se encuentren sin pintura anti-incrustante, estas deberán ser lavadas *in situ* mediante un sistema sin retención; según lo señalado en del D.S. N.º 320/2001 (RAMA), se deberá dar aviso a SERNAPESCA vía correo electrónico de la fecha de instalación de las redes en un plazo de cinco días desde que se haya efectuado la instalación. Tal notificación y respaldos deberá mantenerse en el centro de cultivo, para presentarse en caso de fiscalización y se deberá señalar las fechas en que se efectuará el lavado de las redes. En cuanto a la frecuencia de lavado de las redes, esta será en virtud de lo establecido en el Art. 9 del D.S. N.º320/2001 (RAMA).

Adicionalmente a lo anterior, en **Anexo IV** se adjunta Procedimiento de limpieza y desinfección de centros de cultivo mar.

¹¹ Vera R. & Vergara, A. 2016. Efectos del lavado *in situ* de redes en sedimentos asociados a la acuicultura en el sur de Chile. *Biología Marina Y Oceanografía*, 51(3), 505-514.



IX. Manejo de las aguas servidas

Para el manejo de las aguas servidas, el proyecto considera en el pontón habitable una planta de tratamiento de aguas servidas del tipo físico química, homologada por la autoridad y dará cumplimiento a la normativa de la DGTM y MM Ord. N°12.600/931 VRS (circular A52-004), que dispone las exigencias técnicas ambientales de las prescripciones técnicas operativas para la aprobación de sistemas de tratamiento de aguas sucias en buques y artefactos navales. La capacidad de la planta será tal, de cubrir las aguas servidas generadas por la dotación del personal en la etapa de operación.

En **Anexo III** se encuentra ficha técnica de la PTAS y certificado de homologación. Adicionalmente, en **Anexo IV** se adjuntan documentos complementarios tales como instructivo de toma de muestra y cumplimiento de normativa de PTAS y manual de operación.

X. Transporte marítimo de mano de obra, insumos, productos y residuos

El transporte marítimo de mano de obra, insumos y residuos requerido durante la fase de operación será realizado en embarcaciones que transitarán dentro de la concesión y entre el área del proyecto y los sectores de Puerto Montt de la Región de Los Lagos y Puerto Chacabuco de la Región de Aysén, por las rutas presentadas en el apartado 1.4.2.3 Caminos y rutas de acceso terrestre y marítimas de la DIA.

XI. Mantenimiento, reemplazo o reparación de equipos, artes de cultivo y otros

a. Mantenimiento de motores y generadores

Se realizará una mantención periódica a los equipos generadores de gases, en este caso grupos electrógenos y motores fuera de borda, esto con el objetivo de controlar el consumo de combustible y controlar la producción de gases y residuos.

En cuanto a la mantención de sistema de ensilaje se recomienda realizar una mantención anual, con el objeto de revisar el estado de las bombas, posibles filtraciones en las válvulas y Piping, acumulación de restos de ensilaje en distintas piezas, estado del sistema eléctrico de alimentación, sistema de dosificación de ácido fórmico, estado del estanque triturador y de acumulación.

Los medios de verificación tanto para las mantenciones de los motores, generadores y sistemas de operación corresponden a informes de mantención y bitácoras de trabajos donde se indica el detalle de lo realizado que quedan en el mismo pontón en respaldo físico.

b. Mantenimiento de artes de cultivo y fondeos

Con respecto a este punto, el titular ejecutará en forma permanente, diversas medidas que permiten un monitoreo constante de las artes de cultivo en el centro, disponiendo acciones de carácter permanente y esporádico en distintos niveles, que a continuación se detallan:

Se realizará en el centro inspecciones de fondeos con una periodicidad de 6 meses, lo que permitirá obtener un diagnóstico de las condiciones en que se encuentran estos, realizando las mantenciones que correspondan de manera que estos se encuentren en condiciones seguras. Actividad que es debidamente certificada por los proveedores especialistas que ejecutan las señaladas acciones.



Adicionalmente a las periódicas acciones descritas, y dentro de aquellas medidas adoptadas para impedir o evitar el escape de salmónidos que se ejecutan de un modo permanente, la empresa contempla inspección y mantenimientos permanentes de las instalaciones de fondeo de los centros, que consiste en inspección de redes. Para esto, se cuenta con asistencia de team de buceo de mantenimiento de redes y equipos de robótica submarina de inspección operados remotamente.

Respecto a la mantención de las redes peceras y loberas, se indica que éstas serán instaladas al inicio del ciclo productivo y se mantendrán en durante todo el ciclo. Sin embargo, para el caso de las redes peceras se llevará a cabo un cambio de redes de las denominadas “de recepción”, cuyo tamaño de abertura se encuentra en rango de 1” y 1 ¼” donde los peces serán mantenidos hasta alcanzar un peso promedio de 1 kg, posterior a lo cual se realizará el cambio hacia una red denominada “de engorda”, cuyo tamaño de abertura se encuentra en rango de 2” - 2 ¼” - 2 ½”, y serán mantenidos en esta red, hasta el término del ciclo productivo. Por otro lado, en el caso de las redes loberas se podría realizar un cambio de algunas piezas loberas o del lobero completo, en caso de requerirse.

Se utilizarán redes sin pintura antifouling, realizando su limpieza in situ, cumpliendo lo dispuesto en el Art. 9 del D.S N° 320/2001 (RAMA) y Res. Ex. N° 1.648/2011 SUBPESCA. Se deberá dar aviso a SERNAPESCA vía correo electrónico de la fecha de instalación de las redes en un plazo de cinco días desde que se haya efectuado la instalación. Tal notificación y respaldos deberá mantenerse en el centro de cultivo, para presentarse en caso de fiscalización y se deberá señalar las fechas en que se efectuará el lavado de las redes. En cuanto a la frecuencia de lavado de las redes, esta será en virtud de lo establecido en el Art. 9 del D.S. N°320/2001 (RAMA).

El sistema de limpieza más utilizado hoy en día por las empresas que prestan este servicio es mediante discos giratorios sin retención de sólidos, que utilizan bombas de agua a alta presión, los cuales pueden utilizar limpiadores manuales y operados a distancia. Cabe destacar que estos sistemas no utilizan productos químicos ni acción frotante, respetando así el uso adecuado de las redes y al medio ambiente.

Cabe mencionar que, de acuerdo con estudios realizados, no existe efecto medioambiental significativo, ya que, al consistir en un desprendimiento de los sólidos a través de un sistema de agua de alta potencia, este permanece en el mismo medio acuático, donde la cantidad de partículas por milígramo de agua es prácticamente la misma a la registrada previa al proceso. Por otra parte, el lavado de redes *in situ* sin retención es preferida por su bajo impacto ambiental, en comparación con la impregnación de pinturas en base a derivados de cobre. Además, no contribuye significativamente al porcentaje de materia orgánica encontrada en los sedimentos bajo los centros, ocurriendo lo mismo con las concentraciones de materia orgánica en la columna de agua (Vera & Vergara, 2016¹²).

Finalmente, constituyen también un mecanismo de prevención e inspección de condiciones de artes de cultivo, la disponibilidad de cámaras al interior de las redes peceras, sumado al control rutinario del personal de buceo, también el seguimiento por parte de los equipos de producción que monitorean las unidades peceras. Adicionalmente a lo

¹² Vera R. & Vergara, A. 2016. Efectos del lavado *in situ* de redes en sedimentos asociados a la acuicultura en el sur de Chile. *Biología Marina Y Oceanografía*, 51(3), 505-514.



anterior, el programa de inspecciones de redes peceras y loberas incluye una revisión con equipo de monitoreo en forma remota (ROV) el que se desplaza de forma autónoma y obtiene imágenes y video de las condiciones estructurales de las redes, información que es retroalimentada por los equipos de buceo del centro de cultivo y a los encargados del centro para la inspección oportuna de las redes.

En **Anexo IV**, se adjunta un Procedimiento general de redes para mayor información.

c. Habitabilidad e infraestructura (Artefactos navales con habitabilidad y su equipamiento)

El plan de mantenimiento implica los siguientes puntos:

- Plan de mantención de habitabilidad para final de ciclo: al final de cada ciclo de cultivo, un servicio ingresa al pontón en el centro y realiza una mantención general a la habitabilidad, mejorando y reparando cualquier imprevisto que influya en el correcto funcionamiento del pontón como artefacto habitable. Este procedimiento queda respaldado mediante comunicaciones con el personal del centro, además de las cotizaciones que detallan lo corregido. Periodicidad: Al final de cada ciclo de cultivo.
- Carenas en dique seco para pontones de hormigón: para el caso de los pontones de hormigón, al no ser un material afecto al oxido la Autoridad Marítima no exige subirlo a dique seco cada cierta cantidad de años, pero, debido al deterioro de la estructura en función del paso del tiempo es que los pontones de hormigón deben subir a carena tras tiempos no mayores a 9 años, el procedimiento en astillero es el mismo que para pontones de acero. Periodicidad: Tiempos no mayores a 9 años.
- En el caso de que el artefacto naval sufra un desperfecto durante el ciclo de cultivo, se solicita inmediatamente el ingreso de un servicio el cual aplica las correcciones en el lugar bajo la supervisión del personal del centro. Periodicidad: Solicitud de mantención inmediata.

Los medios de verificación para estas mantenciones corresponden a: informes de mantención y bitácoras de trabajos, donde se indica el detalle de lo realizado en la actividad específica.

d. Mantención del Sistema de ensilaje

Mantención General Planta de Ensilaje: Se realizará una mantención anual de la planta de ensilaje, con el objeto revisar el estado de las bombas, posibles filtraciones en las válvulas y Piping, acumulación de restos de ensilaje en distintas piezas, estado del sistema eléctrico de alimentación, sistema de dosificación de ácido fórmico, estado del estanque triturador y de acumulación. Periodicidad: Anual

Inspección visual general: Diariamente se deberá realizar una inspección visual de toda la planta de ensilaje, con el con objeto de determinar posibles anomalías que afecten el normal funcionamiento del sistema y sus componentes. Periodicidad: Diaria

Mantención de bomba trituradora (estanque triturador): En **Anexo III** de la presente DIA, se adjunta Ficha de mantención de la bomba trituradora donde se presentan los componentes y la periodicidad de cambio de estos. Periodicidad: Al inicio y mitad del ciclo,



Limpieza y mantención de filtros del generador: Se realizará una limpieza del generador del sistema de ensilaje cada 4 meses en la cual se cambiarán los filtros de combustible, aceite y aire. Adicionalmente se realizará un cambio de aceite de motor según sea necesario. Periodicidad: Cada 4 meses.

Los medios de verificación para estas mantenciones son las bitácoras de mantenimiento que quedan en el mismo pontón en respaldo físico y también bitácoras digitales.

XII. Limpieza de playas

El jefe de centro o asistente de centro será el responsable de la ejecución de la actividad, delimitando el borde aledaño a limpiar, la que deberá ser realizada con una frecuencia quincenal, de acuerdo a estipulado en el D.S. N° 320/2001 (RAMA) el cual señala que, *“Todo centro de cultivo deberá cumplir siempre con la condición de “Mantener la limpieza de las playas y terrenos de playa aledaños al centro de cultivo de todo residuo sólido generado por la acuicultura”.*

Para la recolección de los desechos generados producto de la actividad acuícola, otras actividades ajenas a la operación del centro de cultivo o residuos generados por efectos de malas condiciones climáticas, el personal del centro de cultivo limpiará y coleccionará los residuos en bolsas entregadas por el responsable de la actividad. Los desechos recolectados serán acopiados temporalmente en dependencias de los centros de cultivo en contenedores herméticos con tapa para posterior traslado vía barcaza hasta sitio de disposición final autorizado.

Las actividades de ejecución de limpieza de playas serán respaldadas con imágenes, coordenadas de ubicación, tipo de residuos o material retirados y guías de despacho, todos los antecedentes se respaldarán en el registro de limpieza de Australis AS-R-AR-008. El registro será mantenido en el centro de cultivo para ser presentado ante fiscalizaciones de la autoridad competente.

Para mayor información en **Anexo IV** se adjunta Procedimiento e instructivo de limpieza de entorno y borde costero.

XIII. Descanso del centro de engorda

Se cumplirá con los periodos de descanso normados para cada Asociación de Concesiones, que en este caso corresponde a la Agrupación de Concesiones 24. Durante este tiempo el Titular podría eventualmente ocupar sus unidades de cultivo en otro centro, previa desinfección, proceso que se realizará una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes de la autoridad marítima y pesquera.

El Titular establece que cumplirá con lo dispuesto en el artículo 21 del D.S. (MINECON) N° 320 del 2001 y la Res. Ex. N° 3.612/2009 y sus modificaciones, en todos sus artículos, referente a los informativos ambientales, frecuencia y condiciones exigidas en cuanto a la toma de muestra y análisis de los parámetros, para determinar así, las condiciones del sustrato asociado bajo los módulos de cultivo.

Junto con esto el Titular establece que dará cumplimiento a lo establecido en el artículo 4 del D.S. (MINECON) N° 320 del 2001, referente a:

“Todo centro de cultivo deberá cumplir siempre con las siguientes condiciones”:

- Adoptar medidas para impedir el vertimiento de residuos y desechos sólidos y líquidos, que tengan como causa la actividad, incluidas las mortalidades, compuestos sanguíneos, sustancias químicas, lodos y en general materiales y sustancias de cualquier origen, que puedan afectar el fondo marino, columna de agua, playas, terrenos de playa, sin perjuicio de lo dispuesto por las normas de emisión dictadas en conformidad con el artículo 40 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. La acumulación, traslado y disposición de dichos desechos y residuos deberá hacerse en contenedores herméticos que impidan escurrimientos. El transporte fuera del centro y la disposición final deberá realizarse conforme los procedimientos establecidos por la autoridad competente.
- Mantener la limpieza de las playas y terrenos de playa aledaños al centro de cultivo de todo residuo sólido generado por la acuicultura. Prohíbese el almacenamiento, bodegaje o disposición de maquinarias y de todo elemento utilizado en el ejercicio de la acuicultura en las playas o zonas aledañas al centro de cultivo. La disposición final de equipos, artes o módulos de cultivo o parte componentes de éstos, deberá realizarse en lugares destinados al efecto y que cuenten con las autorizaciones cuando corresponda.
- Retirar, al término de su vida útil o a la cesación definitiva de las actividades del centro, todo tipo de soportes no degradables o de degradación lenta que hubieren sido utilizados como sistema de fijación al fondo, con excepción de las estructuras de concreto, pernos y anclas
- La profundidad de las redes, linternas u otras artes de cultivo, incluidas las redes loberas, que penden de estructuras flotantes, no debe exceder al 90% de la altura de la columna de agua, respecto del nivel de reducción de sonda, debiendo quedar el decil más profundo siempre libre de estas estructuras. (...)
- Disponer de módulos de cultivo y fondeo que presenten condiciones de seguridad apropiadas a las características geográficas y oceanográficas del sitio concesionado, para prevenir el escape o pérdida masiva de recursos en sistemas de cultivo intensivo o desprendimiento o pérdida de recursos exóticos en cultivos extensivos. Deberá verificarse semestralmente el buen estado de los mencionados módulos, debiendo realizarse la mantención en caso necesario para el restablecimiento de las condiciones de seguridad, de lo cual se llevará registro en el centro.
- Utilizar sólo aquellos sistemas de emisión de sonidos destinados a ahuyentar mamíferos marinos o aves que hubieren sido autorizados expresamente por la autoridad competente.
- Utilizar elementos de flotación que no permitan ningún tipo de desprendimiento de los materiales que lo componen.
- Activar durante el proceso de alimentación un sistema de detección o captación del alimento no ingerido. Se exceptúan de esta obligación los centros que alimenten las especies en cultivo, exclusivamente con algas y los centros ubicados en tierra.

XIV. Monitoreos y seguimiento de componentes ambientales

Los monitoreos y seguimiento de componentes ambientales se realizarán de acuerdo a lo establecido en los cuerpos normativos respectivos.

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

XV. Otras acciones

El proyecto no considera otras acciones durante la fase de operación.

1.7.2 Cronología

1.7.2.1 Inicio y término de la fase de operación

Referencialmente, se prevé que la fecha de inicio de la fase de operación será una vez terminada la fase de operación, a partir de abril de 2025 y se extenderá por toda su vida útil del Proyecto (25 años) considerando mantenciones y mejoras que la prolonguen.

Tabla 1-42. Inicio y Término de la fase de operación

Hito de Inicio	Fecha Inicio	Hito de Cierre	Fecha Cierre
Ingreso de peces	Abril 2025	Cosecha, último ciclo	Abril 2050

1.7.2.2 Cronograma de actividades

La duración estimada del **ciclo productivo** será de 18 meses, tal como se muestra en Tabla a continuación. Considerar que de acuerdo con lo indicado en D.S. N° 319/2002 (RESA), el ciclo productivo se define por el *“Período de tiempo para que una especie hidrobiológica en cultivo alcance el grado de desarrollo necesario suficiente para continuar con la o las siguientes etapas productivas. En el caso de la engorda de peces, es el período que va entre el ingreso o siembra de una generación de ejemplares hasta su cosecha total o el despoblamiento total del centro de cultivo”*.

Por otra parte, el **periodo productivo**, de acuerdo con decreto mencionado en párrafo precedente es el *“Período de tiempo comprendido entre la fecha de término de un descanso sanitario coordinado y el inicio del siguiente descanso sanitario coordinado de una agrupación de concesiones”*. Para este caso, el periodo será de 25 meses, tal como se muestra en Tabla siguiente, el cual considera desde la etapa de operación del centro hasta el periodo de descanso. Cabe mencionar que, desde el segundo periodo productivo en adelante no se contemplará la etapa de operación, por lo tanto, este disminuirá a 21 meses.

En la siguiente Tabla se muestra el cronograma con la planificación y actividades consideradas:

Tabla 1-43. Cronograma de actividades en la fase de operación., en base a ciclo operativo

Actividades	Meses ciclo/periodo productivo																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Construcción	█																									
Operación																										
Ingreso de smolt					█																					
Engorda					█																					
Manejo de la mortalidad					█																					
Cosecha																										
Descanso ¹³																										

1.7.3 Mano de obra

I. Cantidad

La mano de obra requerida para la fase de operación del Proyecto se presenta en Tabla a continuación:

Tabla 1-44. Mano de obra utilizada durante la fase de operación

Etapa	Trabajadores Australis	Contratistas	Total
Operación	12	8	20

II. Servicios higiénicos

El pontón habitable dispondrá de servicios higiénicos los cuales estarán en la cantidad que corresponda acorde al número de trabajadores, cumpliendo con las disposiciones establecidas en el D.S. N° 594/1999 (MINSAL). Para ello, el pontón habitable contará con una planta de tratamiento de aguas servidas del tipo físico química, homologada por la autoridad y dará cumplimiento a la normativa de la DGTM y MM Ord. N°12.600/931 VRS (circular A52-004), que dispone las exigencias técnicas ambientales de las prescripciones técnicas operativas para la aprobación de sistemas de tratamiento de aguas sucias en buques y artefactos navales. La capacidad de la planta será tal de cubrir las aguas servidas generadas por la dotación del personal en la etapa de operación.

En **Anexo III** se encuentra ficha técnica de la PTAS y certificado de homologación. Adicionalmente, en **Anexo IV** se adjuntan documentos complementarios tales como instructivo de toma de muestra y cumplimiento de normativa de PTAS y manual de operación.

¹³ Respecto de programación de descansos 2009-2025, barrio 24 de XI región.



III. Alimentación y Alojamiento

El personal del centro habitará en las instalaciones de la plataforma flotante, la cual se encuentra acondicionada para alojamiento y alimentación de los trabajadores. Las provisiones de alimento llegarán de acuerdo a los requerimientos del personal.

1.7.4 Suministros o insumos básicos

I. Agua potable

Para el abastecimiento de agua necesaria para consumo humano en la etapa de operación, se abastecerá el centro con agua embotellada y eventualmente se podrá abastecer un estanque de acopio de agua integrado en el pontón, abastecido por medio de transporte marítimo de agua, como lo son barcazas, en dicho caso será únicamente agua provista y obtenida desde surtidor de agua potable autorizado, contándose con los respaldos y acreditaciones respectivas. Lo anterior asegurará el suministro de agua en cantidad suficiente para los trabajadores del centro de engorda durante esta fase, considerando los requerimientos mínimos de 100 L/día/persona, es decir un total de 2.000 L/día.

Adicionalmente, para uso sanitario de las instalaciones del pontón, éste contará con una planta de osmosis inversa (desalinizadora). La alimentación a la planta desalinizadora es agua de mar con salinidad promedio de 35 ppt, generando como subproducto una corriente de salmuera, resultante del agua y la sal que no permean a través de las membranas de osmosis inversa. De esta se generan entre 0,167 y 0,217 L/s con una salinidad entre 45 y 55 ppt, dependiendo de las condiciones de operación, siendo esta devuelta al mar.

Es necesario destacar que, debido a la baja tasa de descarga generada, y al efecto de osmosis, el agua de mar tiene la capacidad de diluir la corriente de salmuera a mayor velocidad que otro tipo de "vertidos". De acuerdo a bibliografía, se menciona que es factible devolver la salmuera al mar de forma que se logre la inmediata dilución en la masa del agua de mar, sin causar el menor efecto a la fauna y flora marina, esto debido a que nunca se le añade más sal de la que tiene, ya que, sólo se le devuelve la sal que previamente se ha extraído. La preocupación por los posibles efectos de los vertidos de salmuera de las desaladoras en la flora y fauna marina es relativamente reciente, aunque existen desaladoras funcionando desde hace muchos años y no se ha observado ningún cambio en la flora y fauna en las zonas de vertido. Además, un estudio del año 2019 señala que la salmuera generada producto del proceso de osmosis de una sola planta de desalinización (del orden de 50 L/s) no afectaría negativamente el medio marino.

Considerando las dimensiones de la planta en cuestión junto con lo anteriormente expuesto, y sumado a que lo reseñado se trata a condiciones de diseño de la planta, pero que esta será utilizada en una porción de su capacidad, sólo para el abastecimiento de agua para los requerimientos de habitabilidad del personal del centro de cultivo, lo que acota sustantivamente el volumen de descarga, se menciona que es posible descartar un efecto ambiental significativo en relación con la descarga de sales producto de la generación de agua potable por medio de la planta desalinizadora que contempla el artefacto naval de habitabilidad del presente Proyecto.



En **Anexo III** se encuentran las especificaciones técnicas de la planta desalinizadora y en **Anexo IV** manual de planta desalinizadora.

El pontón habitable dispondrá de servicios higiénicos los cuales estarán en la cantidad que corresponda acorde al número de trabajadores, cumpliendo con las disposiciones establecidas en el D.S. N° 594/1999 (MINSAL). Para ello, el pontón habitable contará con una planta de tratamiento de aguas servidas del tipo físico química, homologada por la autoridad y dará cumplimiento a la normativa de la DGTM y MM Ord. N°12.600/931 VRS (circular A52-004), que dispone las exigencias técnicas ambientales de las prescripciones técnicas operativas para la aprobación de sistemas de tratamiento de aguas sucias en buques y artefactos navales. La capacidad de la planta será tal de cubrir las aguas servidas generadas por la dotación del personal en la etapa de operación.

En **Anexo III** se encuentra ficha técnica de la PTAS y certificado de homologación. Adicionalmente, en **Anexo IV** se adjuntan documentos complementarios tales como instructivo de toma de muestra y cumplimiento de normativa de PTAS y Manual de operación.

II. Energía eléctrica

Los requerimientos de energía necesarios para la operación del Proyecto serán cubiertos por 4 generadores eléctricos (petróleo diésel), dos de 330 KVA, con un tiempo de operación de 24 horas diarias, estos serán utilizados de forma alternada con una duración de 12 h cada uno. Se contará con un equipo de 150 KVA, el cual funcionará como respaldo. Finalmente se utilizará también un equipo para el funcionamiento del sistema de ensilaje, el que tendrá una potencia nominal de 33 KVA con una duración máxima de 2 h diarias.

En **Anexo III** se adjuntan Fichas técnicas tipo de los generadores.

III. Sustancias peligrosas

Las sustancias peligrosas incluyendo combustibles y lubricantes, que se contemplan en la fase de operación son las presentadas en la siguiente Tabla:

Tabla 1-45. Sustancias peligrosas utilizadas durante la fase de operación del centro de cultivo

Nombre sustancia	Clase	Composición	Cantidad	Forma de provisión	Forma de almacenamiento	Destino o uso
Petróleo Diesel ULTRA (Diesel)	3	Mezcla de hidrocarburos C14-C20	239.093 L/año (promedio)	Tercero	Estanque incorporado en Artefacto Naval	Funcionamiento de Grupo electrógeno
Gasolina SP 93 OCTANOS (Bencina)	3	Mezcla de hidrocarburos C4-C10	15.034 L/año (promedio)	Tercero	Estanque en cubierta	Funcionamiento de motores pequeños
Aceite Hidráulico	3	Mezcla según Datos Técnicos	693 L/año por CES (promedio)	Tercero	Tambores 200 L	Mantenimiento de equipos
Dip Blue, Mortal Plus (Ácido acético)	No peligroso (inflamabilidad 1)	Ácido acético (7%)	120 L/año por CES (promedio)	Tercero	20 L	Almacenamiento de mortalidad
Pro-FORMIC, AMASIL (Ácido fórmico)	8	Ác. Fórmico (80-99%)	3087 L/año por CES (promedio)	Tercero	IBC	Almacenamiento de mortalidad
Sanitline 20	8	Alquildimetil Benzilamonio Cloruro (61.5 g/L), Glutaraldehído (58 g/L), Glioxal (19.8 g/L), Formaldehído (84.4 g/L), Isopropanol (37.6 g/L), Agua (hasta 1 L)	42 L/año por CES (promedio)	Tercero	5 - 25 L	Desinfección
Prinacid 3000/2000	8	Peróxido de Hidrógeno, Ácido paracético, Ác. Acético, agua	35 L/año por CES (promedio)	Tercero	Bidón 10 L	Desinfectante
DM CID ULTRA PRO	4.2 y 8	Agua, Hidróxido de Sodio, Laurilamina dipropilendiamina	30 L/año por CES (promedio)	Tercero	10 L	Limpiador Alcalino
Air Fresh Blue, Alcohol de melaza	8	Alcohol etílico	77 L/año por CES (promedio)	Tercero	60 L	Desinfección
Amonio Cuaternario, Double Quat	3	Cloruro de alquil dimetil bencil amonio (<10%)	57 L/año por CES (promedio)	Tercero	20 L	Limpiador Alcalino

En **Anexo III** se adjuntan las Hojas de Seguridad de las sustancias indicadas en Tabla anterior.



Adicionalmente a lo anterior, se considera almacenamiento de petróleo Diésel y bencina en contenedores aproximados de 20 m³ y de 1 m³, respectivamente, para el funcionamiento de los grupos electrógenos y las embarcaciones menores del centro de cultivo respectivamente. Estos se mantendrán ubicados en un área específica en la plataforma flotante con su debida rotulación. Su abastecimiento dependerá de la actividad y demanda del centro. Tanto el uso como el almacenamiento de los combustibles se harán de acuerdo con lo estipulado en la normativa asociada.

Por otra parte, el transporte de combustibles sólo se realizará en estanques aprobados por la Autoridad Competente de acuerdo a los considerandos establecidos en la resolución DGTM y MM ORD. N° 12.600/2.545/2002, y sus modificaciones, contemplando el Proyecto los planes de control de contingencias pertinentes.

Respecto de los lubricantes, serán almacenados en recipientes cerrados y debidamente identificados y etiquetados, tomándose todas las medidas necesarias para prevenir la inflamación o reacción de estos, entre ellas su separación y protección frente a cualquier fuente de riesgo capaz de provocar tales efectos, según lo establece artículo 4 a 9 del D.S. N° 43/2015 MINSAL.

Los residuos generados serán manejados según normativa vigente (D.S. N° 148/2003 MINSAL). Respecto de su disposición final, serán retirados y llevados hasta un sitio de disposición final autorizado. Además, previo al inicio de operación del centro, el titular presentará ante la autoridad correspondiente para su visado, un plan de emergencia y contingencia contra derrames de hidrocarburos y sustancias nocivas líquidas contaminantes o que sean susceptibles de contaminar, de acuerdo con los procedimientos establecidos por la DGTM.

IV. Equipos y maquinarias

Las principales máquinas y equipos que se utilizarán en la fase de operación se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 1-46. Principales máquinas y equipos a utilizar en la fase de operación.

Nombre del equipo o máquina	Actividades que involucran su uso	Potencia nominal (hp)	Tiempo de operación diaria	Tiempo total de operación	Actividades de mantenimiento de maquinarias
Generador eléctrico 1	Abastecimiento de electricidad al centro de engorda durante toda la fase de operación.	330 kVA	12 h/día de modo constante	Durante todo ciclo productivo (18 meses)	Cada 6 meses
Generador eléctrico 2	Abastecimiento de electricidad al centro de engorda durante toda la fase de operación.	330 kVA	12 h/día de modo constante	Durante todo el ciclo productivo (18 meses)	Cada 6 meses
Generador eléctrico 3	Abastecimiento de electricidad al centro de engorda durante toda la fase de operación	150 KVA	10 h/día (tiempo estimado equipo de respaldo)	Durante todo el ciclo productivo (18 meses)	Cada 6 meses
Generador eléctrico 4	Abastecimiento de electricidad al sistema de ensilaje del Centro de engorda	33 KVA	2 h/día	Durante todo el ciclo productivo (18 meses)	Cada 6 meses
Motores fuera de borda	Traslado de insumos, materiales, etc, y movimiento de personal en el centro de engorda.	50 HP	8 h/día de forma intermitente	Durante todo el ciclo productivo (18 meses)	Cada 6 meses

Nombre del equipo o máquina	Actividades que involucran su uso	Potencia nominal (hp)	Tiempo de operación diaria	Tiempo total de operación	Actividades de mantención de maquinarias
Planta de tratamiento	Tratado de aguas negras durante la etapa de construcción y operación del centro de engorda.	7,3kg/día	8 h/día	Durante todo el ciclo productivo (18 meses)	Cada 6 meses
Planta desalinizadora	Producción de agua potable durante la etapa de construcción y operación en el centro de engorda.	250L/hr	8 h/día	Durante todo el ciclo productivo (18 meses)	Cada 6 meses
Sistema de alimentación	Traslado y dosificación de alimento para peces en el centro de engorda.	22kw/30kw	8 a 10 h/día	Durante todo el ciclo productivo (18 meses)	Cada 6 meses

V. Alimento de peces

A continuación, se presentan Tablas con información del alimento para peces general y por tipo de dieta, utilizado durante la etapa de operación del proyecto.

Tabla 1-47. Información general del alimento de peces

Tipo de alimento	Factor de Conversión del Alimento (FCR)	Estimación de la cantidad total de alimento suministrado por ciclo productivo (t).	% pérdida de alimento	Almacenamiento
Extruido y de alta digestibilidad	1,07	4.166	0,5	Silos de almacenamiento (ver Anexo III Layout)

Tabla 1-48. Información del alimento de peces por dietas¹⁴

Dieta	Etapas	Composición y valores nutricionales									Características físicas del alimento	
		Digestibilidad (%)	Humedad (%)	Proteína	Lípidos	Vit C/E	Minerales (Ca/P/Se)	Carbono	Fósforo	Nitrógeno	Calibre (mm)	Velocidad de sedimentación (m/s)
Power Smolt Extreme 100	Smolt/SW	91	8	49,12	27,24	250	1,18	49	1,23	8,7	4	0,08
Power Smolt Extreme 250	Adulto	92	8	45,4	29,29	250	1,17	50	1,1	5,3	6	0,11
Power Extreme 2500	Adulto	92	8	37,86	38,98	250	0,72	54	0,8	6,1	9	0,12
Power Extreme 3500	Adulto	92	8	35,92	39,59	250	0,67	53	0,8	5,5	12	0,14

¹⁴ Corresponde a información referencial del alimento para cada dieta entregada por el proveedor de alimento.



VI. Ácido fórmico u otra sustancia

El ácido fórmico será almacenado dentro de un sitio específico dentro del pontón, el cual se encontrará dentro de la concesión, y será el utilizado para el manejo de la mortalidad mediante sistema de ensilaje. Para ello se utilizará ácido fórmico o tamponado, el cual se dosificará de acuerdo a lo indicado por el proveedor del sistema de ensilaje, y de acuerdo a los kilos de mortalidad a tratar.

El ácido fórmico será manipulado mediante bomba dosificadora utilizando además elementos de protección personal, lo cual reduce considerablemente el contacto que el personal pueda tener con el producto, y la dispersión de este en el ambiente.

El producto químico correspondiente a sustancias peligrosas (ácido fórmico) será manejada y almacenada según compatibilidad química y condiciones del D.S. N° 043/2015 MINSAL, y lo que determine la Hoja de Datos de Seguridad respectiva del producto. En **Anexo III** se adjunta HDS y Ficha técnica del Ácido fórmico.

Cabe recalcar que el presente Proyecto no contempla almacenamiento o acopio en tierra, ya sea temporal o definitivo de residuos peligrosos o sustancias peligrosas como el Ácido Fórmico, o de material ensilado.

VII. Detergentes y desinfectantes

El uso de desinfectantes será mediante sistemas de aspersion, por lo tanto, no se generarán RILes; con respecto a los desinfectantes utilizados para las manos, preparados en base a alcohol-gel, se evaporan al momento de ser utilizados, por tanto, tampoco generan residuos. Todo detergente y desinfectantes que se utilice en el centro de cultivo, contará con los permisos otorgados por la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante para su uso, según lo indicado en la DGTM y MM. ORD. N° 12.600/932 VRS o el que lo reemplace. Por ende, se utilizarán desinfectantes que cumplen con la norma, según el tipo y condiciones de empleo que sea autorizado.

Estos productos serán almacenados en una bodega específica para insumos, la cual se encuentra dentro del pontón, los que además se encontrarán aislados de los demás insumos almacenados en tambores y posterior a su uso estos serán trasladados a sitio de disposición final autorizado.

Además de lo anteriormente señalado, el titular indica que el uso y aplicación de estos químicos será realizada por empresas autorizadas conforme a lo indicado en la Circular Marítima Externa N° 12.600/1297/2010 de la Gobernación Marítima de Aysén, que establece los protocolos de instrucciones y procedimientos para las solicitudes de autorización de faenas de limpieza y desinfección en actividades de acuicultura en las capitanías de puerto de jurisdicción de la Gobernación Marítima de Aysén, aplicable a todas aquellas empresas que se dediquen a las faenas de limpieza y desinfección de naves, artefactos navales y/u otras estructuras de apoyo a la acuicultura.

VIII. Productos veterinarios

De acuerdo al diagnóstico, disponibilidad de los productos y la experiencia del equipo médico veterinario de la empresa, se definirá la metodología para la aplicación y el control de los tratamientos terapéuticos y profilácticos a realizar en el centro de cultivo.



El almacenamiento de los productos químicos se realizará de acuerdo a las recomendaciones de cada proveedor, mientras que los envases vacíos de los productos serán almacenados en la bodega de residuos peligrosos para su posterior disposición final.

Los procedimientos operacionales contemplados para cada tratamiento, dependerá del método de aplicación de los mismos.

En Tabla a continuación se presentan los productos veterinarios que podrían utilizarse en el centro durante la fase de operación.

Tabla 1-49. Alternativas terapéuticas

Principio activo	Nombre comercial del producto	Concentración	Dosis	Duración	Tipo	Método o técnica de aplicación	Periodo de carencia (UTA)	Patología a tratar
Azametifos	Byelice	50%	0,2 ppm de producto comercial (0,1 ppm de Azametifos como ingrediente activo)	30-60 minutos	Antiparasitario	Baño	10	Caligidosis
	Azasure	50%	0,2 ppm de producto comercial (0,1 ppm de Azametifos como ingrediente activo)	30-60 minutos	Antiparasitario	Baño	10	Caligidosis
	CalFree	50%	0,2 ppm de producto comercial (0,1 ppm de Azametifos como ingrediente activo)	30 minutos	Antiparasitario	Baño	20	Caligidosis
Benzoato de Emamectina	Slice 0,2%	0,20%	25 mg Slice/Kg peso	7 días	Antiparasitario	Oral	60 días antes de la cosecha	Caligidosis
Cipermetrina	Betamax	5%	0,5 ml de betamax por m ³	30 minutos	Antiparasitario	Baño	30	Caligidosis
Deltametrina	Deltafav	1%	0,3 ml de Deltafav por m ³ de agua	40 minutos	Antiparasitario	Baño	20	Caligidosis
	AMX	1%	0,2 ml de AMX por m ³ de agua de mar	30-40 minutos	Antiparasitario	Baño	10	Caligidosis
Diflubenzuron	Diflubenzuron 80%	80%	7,5 mg/Kg de peso de Calishot (equivalente a 6 mg/Kg de peso de Diflubenzuron)	14 días	Antiparasitario	Oral	300	Caligidosis

Principio activo	Nombre comercial del producto	Concentración	Dosis	Duración	Tipo	Método o técnica de aplicación	Periodo de carencia (UTA)	Patología a tratar
Florfenicol	Veterin 50%	50%	10 mg/l de Florfenicol por Kg de pez (equivalente a 20 mgde Veterin 50% por Kg de pez)	10 - 14 días	Antibiótico	Oral	300	Flavobacteriosis, Furunculosis, Piscirickettsiosis, Renibacteriosis, Vibriosis
	FF-50	50%	10 mg de Florfenicol por Kg de peso	10 - 14 días	Antibiótico	Oral	300	Flavobacteriosis, Furunculosis, Piscirickettsiosis, Renibacteriosis, Vibriosis
	Aquafen	50%	10 mg de Florfenicol por Kg de peso	10 días	Antibiótico	Oral	200	Flavobacteriosis, Furunculosis, Piscirickettsiosis, Renibacteriosis, Vibriosis
	Duflosan	50%	10 mg de Florfenicol por Kg de peso	10 días	Antibiótico	Oral	300	Flavobacteriosis, Furunculosis, Piscirickettsiosis, Renibacteriosis, Vibriosis
Hexaflumuron	Alpha Flux	10%	20 ml de Alpha Flux por m3 de agua de amr	120 minutos	Antiparasitario	Baño	1923	Caligidosis
Oxitetraciclina	Zanil 80%	80%	75 a 100 mh/Kg	10 días	Antibiótico	Oral	600	Flavobacteriosis, Furunculosis, Piscirickettsiosis, Renibacteriosis, Vibriosis
	Terrivet 80	80%	75 a 100 mg/Kg	14 - 21 días	Antibiótico	Oral	1800	Flavobacteriosis, Furunculosis, Piscirickettsiosis, Renibacteriosis, Vibriosis
Tilmicosina	Z Steril 25%	25%	10 a 25 mg/Kg	3 días	Antibiótico	Oral	18 días	Myciplasmosis en pollos (en peces se está probando para BKN)

IX. Tabla resumen de los insumos

En Tabla a continuación, se resumen los insumos utilizados durante la fase de operación.

Tabla 1-50. Resumen insumos requeridos en fase de operación.

Suministro o Insumo	Característica	Cantidad
Agua potable	Consumo humano	2.000 L/día
Energía eléctrica	2 generadores	330 KVA de potencia
	1 generador	150 KVA de potencia
	1 generador	33 KVA de potencia
Sustancias peligrosas	Diesel	239.093 L/año (promedio)
	Bencina	15.034 L/año (promedio)
	Aceite Hidráulico	693 L/año por CES (promedio)
	Dip Blue, Mortal Plus (Ácido acético)	120 L/año por CES (promedio)
	Pro-FORMIC, AMASIL (Ácido fórmico)	3087 L/año por CES (promedio)
	Sanitline 20	42 L/año por CES (promedio)
	Prinacid 3000/2000	35 L/año por CES (promedio)
	DM CID ULTRA PRO	30 L/año por CES (promedio)
	Air Fresh Blue, Alcohol de melaza	77 L/año por CES (promedio)
Amonio Cuaternario, Double Quat	57 L/año por CES (promedio)	
Equipos y maquinarias	2 generadores	330 KVA de potencia
	1 generador	150 KVA de potencia
	1 generador	33 KVA de potencia
	Motores fuera de borda	50 HP de potencia
	Planta de tratamiento	7,3kg/día de potencia
	Planta desalinizadora	250L/hr de potencia
	Sistema de alimentación	22kw/30kw de potencia
	Sistema de ensilaje	33 KVA de potencia
Alimento de peces	Extruido y de alta digestibilidad	4.166 ton
Ácido fórmico u otra sustancia	Ácido fórmico (bomba dosificadora)	De acuerdo a lo indicado por el proveedor del sistema de ensilaje, y de acuerdo a los kilos de mortalidad a tratar.
Detergentes y desinfectantes	Detergentes y desinfectantes	El uso de desinfectantes será mediante sistemas de aspersión
Productos veterinarios	Uso en tratamientos terapéuticos	De acuerdo a lo indicado por el médico veterinario en el caso de diagnosticarse eventuales cuadros clínicos



1.7.5 Cuantificación y forma de manejo de insumos/productos

El Proyecto consiste en la relocalización y fusión de un centro de mar donde se cultivará la especie Salmón del Atlántico (*Salmo Salar*), el cual contempla un ciclo productivo estimado de 18 meses (Tabla de Cronograma de actividades), de acuerdo a lo señalado en el Informe NewDepomod, adjunto en el **Anexo VIII** de la presente DIA. Una vez alcanzado el peso cosecha, estos son transportados hacia una planta de proceso autorizada. Cabe señalar que el transporte se realizará vía marítima conforme los procedimientos y rutas de navegación establecidas por la autoridad competente.

La cosecha se realizará acorde a los requisitos establecidos en el D.S. N° 319/2002 (RESA), y las medidas de bioseguridad establecidas por SERNAPESCA.

Cabe mencionar que el proyecto considera una producción anual de 4.100 toneladas de biomasa de la especie Salmón del Atlántico (*Salmo Salar*). En razón de lo anterior, es que a continuación en la presente DIA se desarrolla más detalladamente la exposición de la cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias asociadas a la fase de operación del presente proyecto.

1.7.6 Productos generados

El Proyecto consiste en la relocalización y fusión de un centro de mar donde se cultivará la especie Salmón del Atlántico (*Salmo Salar*) con una producción de 4.100 toneladas en un ciclo productivo estimado de 18 meses. Una vez alcanzado el peso promedio de cosecha, estimado en 5,5 kg, los peces se mantendrán en ayuno por 48 horas previo a la faena de cosecha, la cual podrá ser a través de wellboat a viveros autorizados o plantas de proceso con descarga directa. Cabe señalar que el transporte, tanto en wellboat como en barcaza, se realizará conforme los procedimientos y medios establecidos y autorizados por la autoridad competente, adjuntando toda la documentación de trazabilidad desde el centro de cultivo, con el fin de mantener un registro claro de este proceso, disponible para la autoridad.

La cosecha se realizará acorde a los requisitos establecidos en el D.S. N° 319/2001 (RESA), y las medidas de bioseguridad establecidas por SERNAPESCA.

1.7.7 Ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar.

No se contempla la extracción o explotación de recursos naturales renovables

1.7.8 Emisiones asociadas a la fase de operación y formas de abatimiento y control.

I. Emisiones a la atmósfera

a. Material particulado y gases

Las emisiones atmosféricas más relevantes en la etapa de operación corresponden a gases generados por fuentes de emisiones fijas, asociadas al funcionamiento de 4 generadores eléctricos a Diesel, dos de 330 KVA (principales), otro generador de 150 KVA (respaldo) y un generador de 33 KVA (sistema de ensilaje). Para mayor información en **Anexo VI** se presenta inventario de emisiones atmosférica.

Además, existirá generación de gases producto de la operación de los motores de embarcaciones, los cuales serán utilizados por un periodo diario de 8 horas, de modo intermitente.

Por otra parte, es necesario mencionar que no existe una norma de emisión atmosférica para la comuna de Aysén, por lo tanto, la metodología utilizada para la estimación de emisiones atmosféricas, se basó en la “Guía para la Estimación de Emisiones Atmosféricas en la Región Metropolitana”, elaborado por la SEREMI del Medio Ambiente de la Región Metropolitana (2020) y el Informe Final de Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión al Aire (2015), ambas basadas en los Factores de Emisión para Aire determinados por la EPA.

b. Olor

Durante la etapa de operación el proyecto no considera potenciales fuentes que generen emisiones de olores por el sistema de ensilaje. El titular diariamente realizará una inspección visual de toda la planta de ensilaje, con el con objeto de determinar posibles anomalías que afecten el normal funcionamiento del sistema y sus componentes.

II. Efluentes

a. Aguas servidas

Los residuos líquidos existentes durante la operación del Proyecto corresponderán a las aguas servidas domésticas (aguas grises), generadas por los trabajadores del centro de cultivo, provenientes de los servicios higiénicos del pontón habitable. Se estima en 2 m³/día, las cuales serán tratadas mediante una planta de tratamiento para tal fin la que contará con su respectivo certificado de homologación emitido por la autoridad.

Es importante destacar, que la planta de tratamiento de aguas servidas cumplirá con la Norma Técnica MEPC (VI) de la Organización Marítima Internacional (OMI), exigida por la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR), contará con su certificado de homologación correspondiente y se acreditará el correcto funcionamiento del sistema con monitoreos semestrales del efluente generado, según lo indicado en DCTM y MM. ORD. N° 12.600/2.545/2002.

En **Anexo III** se encuentra ficha técnica de la PTAS y certificado de homologación. Adicionalmente, en **Anexo IV** se adjuntan documentos complementarios tales como instructivo de toma de muestra y cumplimiento de normativa de PTAS y Manual de operación.

b. Otros efluentes

El titular aclara que el Proyecto no generará RILES en ninguna de sus etapas. Con respecto a los desinfectantes utilizados para las manos, preparados en base a alcohol-gel, se evaporan al momento de ser utilizados, por tanto, tampoco generan residuos. Se agrega que, estos cuentan con las respectivas autorizaciones de la autoridad marítima, por ende, se utilizarán desinfectantes que cumplen con la norma, según el tipo y condiciones de empleo que sea autorizado.

III. Ruido aéreo

Las fuentes de emisión de ruido durante la fase de operación serán los motores fuera de borda de la embarcación propia del centro y embarcaciones de apoyo, junto con los generadores que se encontrarán en la plataforma de ensilaje y artefacto naval (pontón), donde en este último se considera también el sistema de alimentación.

Para mayor detalle, en la siguiente tabla se presentan cada una de las fuentes de ruido para la fase de operación:

Tabla 1-51. Fuentes de ruido aéreo consideradas en el Proyecto.

Fase	Fuente de ruido		
Operación	Plataforma Sistema de Ensilaje	Generador (33 KVA)	
	Sistema de Alimentación	Líneas de alimentación (8 unidades)	
	Artefacto Naval	Sala de generadores (dos equipos de 330 KVA* y uno de 150 KVA)	
		Escape de gases	
		Sala de secado (celosía)	
	Motores fuera de borda	Barcaza	
Bote motor 50 HP			

*Trabajarán de manera alternada. Cada uno 12 horas.

Cabe señalar que, al interior de los Artefactos Navales se cumplirá con lo establecido en el Artículo N° 74 del D.S. N° 594/1999 MINSAL. Asimismo, el personal que labore en el centro de cultivo, tanto de la empresa como de servicios externos y que ingrese a la sala de máquinas en que se ubican los generadores, deberán usar de forma obligatoria, correcta y permanente todos los elementos de protección personal (E.P.P) auditiva asignados por la empresa. Adicionalmente, se indica que las unidades generadoras de ruido se encontrarán ubicadas en zonas aisladas acústicamente mediante barreras de insonorización (cámara estanco), dentro del artefacto naval, con lo que se logrará reducir la emisión de ruido en dichas salas.

El Proyecto no considera uso de artefactos de emisión de ondas sonoras para ahuyentar depredadores.

Mayores detalles se encuentran en **Anexo VI** "Informe de evaluación de emisión de ruido".

IV. Ruido subacuático u submarino

Las fuentes de ruido durante la fase de operación corresponden principalmente al tránsito de embarcaciones. En la siguiente tabla se detallan las embarcaciones que constituyen las fuentes de ruido contempladas para la fase de operación:



Tabla 1-52. Fuentes de ruido submarino consideradas en la fase de operación del Proyecto.

Fase	Fuente de ruido	
Operación	Generadores pontón	Dos equipos de 330 KVA* y uno de 150 KVA
	Motores fuera de borda	Bote motor 50 HP
		Barcaza

*Trabajarán de manera alternada. Cada uno 12 horas.

La estimación de los niveles de ruido submarino se realizó en base a mediciones de referencia y modelos de propagación sonora de este tipo de ruido, determinando de esta forma las áreas de influencia del Proyecto y las áreas donde se prevé una posible afectación a las distintas especies de biota marina evaluados.

Mayores detalles se encuentran en **Anexo VI** "Informe de evaluación de emisión de ruido".

V. Vibración

El Proyecto se desarrollará en una porción de agua y fondo, y no contempla instalaciones de apoyo o actividades que se ejecuten en tierra. Por lo cual no aplica realizar emisiones de vibración.

VI. Otras emisiones

El proyecto no considera otras emisiones durante la fase de operación.

1.7.9 Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias asociadas a la fase de operación

I. Residuos no peligrosos

Asimilables a domiciliarios

Para el cálculo estimado de residuos sólidos asimilables a domésticos para la región de Aysén, se utilizó el factor de generación diario per cápita (kg/día/hab) del año 2019 de acuerdo al Informe Consolidado de Emisiones y Transferencias de Contaminantes 2005-2019¹⁵, siendo este 1,2 kg/día/hab y considerando 20 personas para la fase de operación, equivale a una estimación por fase de 24 kg/día aproximada, de residuos sólidos asimilables a domiciliarios, los que serán almacenados en contenedores herméticos, con capacidad suficiente para acopiar los residuos (240 L), hasta que sean retirados semanalmente por una empresa externa, pudiendo esta frecuencia variar según las condiciones climáticas y de navegabilidad, para finalmente ser dispuestos en un sitio autorizado. Para mayor información, en **Anexo VI** se adjunta Procedimiento de gestión de residuos.

Industriales

- *Mortalidad*

La mortalidad estimada por ciclo productivo (duración estimada de 18 meses) equivale a 10% en referencia a la cantidad de peces a cultivar en el centro. Esta estimación se realiza de acuerdo a la mortalidad acumulada para el ciclo productivo, es decir, se calcula la mortalidad diferenciada por meses y luego se suma la mortalidad de todos estos meses, obteniendo la mortalidad acumulada para el ciclo productivo.

La mortalidad generada en la etapa de operación será triturada, esperando un volumen de tratamiento a lo largo de todo el ciclo productivo que fluctuará en promedio mensual entre 0,05 y 0,44 t/día, y acopiada en el sistema de ensilaje descrito anteriormente, dentro del punto manejo de mortalidad, el cual se ubicará en una plataforma adicional en un sitio específico para ello, y contará con 1 tanque de acopio con una capacidad de 40 m³.

Como medida de preservación de la molienda, se considera alcanzar un $\text{pH} \leq 4$, mediante la adición de ácido fórmico.

El retiro se coordinará cuando el tanque de acopio alcance un 80% de su capacidad de llenado, el cual será efectuado y destinado a empresas reductoras autorizadas, por vía marítima, terrestre u otra autorizada.

Los procedimientos antes mencionados se realizarán de acuerdo con el manual del sistema de ensilaje y con el procedimiento de manejo de mortalidad mediante ensilaje, ambos en **Anexo IV**. Por otra parte, en caso de no poder cumplir con este procedimiento por razones de fuerza mayor (condiciones climáticas o fallas en el sistema) se procederá con el plan de contingencia establecido en **Anexo V**.

¹⁵ MMA (2021). Informe Consolidado de Emisiones y Transferencias de Contaminantes 2005-2019.



Lo anterior, va en concordancia con lo que se indica en D.S N° 320/ 2001 (RAMA), modificado por el D.S. N° 151/2018 en su artículo 4.A, el que menciona que, debe existir una capacidad mínima de procesamiento de 15 t/día.

Cabe destacar que la capacidad de procesamiento no superará el umbral del Artículo 3 sub literal o.8) del RSEIA, referido a Sistemas de tratamiento, disposición y/o eliminación de residuos industriales sólidos.

- *Alimento no consumido*

Durante la operación del centro, el suministro de alimento se realizará mediante sistemas automatizados de alimentación, permitiendo la entrega de las cantidades deseadas a una tasa óptima cada vez que se requiera, resguardando un correcto manejo del alimento. El uso complementario de cámaras submarinas permite la visualización del consumo de alimento por parte de los peces en cultivo, manteniendo un mayor control y optimizando de manera integral el proceso.

Aun cuando el titular velará por reducir al mínimo la pérdida de alimento al incorporar la tecnología antes descrita y a la utilización de alimento de alta calidad, existen factores como las corrientes, profundidades y exposición del lugar de la concesión que pueden incidir en la pérdida de alimento. Para efectos de esta evaluación, y en consideración a información histórica y bibliográfica, en el informe de modelación de dispersión adjunto en **Anexo VIII** de la presente Declaración, se consideró una pérdida de alimento del 0,5%.

Por lo anterior, la cantidad de alimento no consumido considerado por el proyecto corresponderá a 19 t/ciclo de cultivo.

- *Fecas*

La cantidad de fecas que se producirán con la realización de este Proyecto tiene directa relación con la digestibilidad del alimento, la productividad del grupo o cepa y con el factor de conversión, que a su vez depende de otras variables. Asumiendo un factor de conversión de 1,07.

Para el presente Proyecto se consideró una digestibilidad del alimento de un 92% y la proyección del total de fecas por ciclo de 333 t. Lo anterior respaldado en el informe de modelación NewDepomod **Anexo VIII**.

- *Lodos*

La planta de tratamiento que se utilizará es del tipo Físicoquímico las cuales no generan lodos, minimizando el impacto en el medio.

- *Bolsas de Alimento (Maxi sacos)*

La cantidad estimada de maxi sacos a utilizar durante el ciclo productivo será de 4.166 unidades aproximadamente, posterior a la utilización del alimento, los maxi sacos serán devueltos a la embarcación proveedora al momento y desde allí destinadas a sitio de disposición final autorizado, sin perjuicio de ello, se privilegiarán alternativas de reutilización como logística inversa de envases con proveedores o, de ser posible, entrega a granel, prescindiendo de envases.



II. Residuos peligrosos

La generación de residuos peligrosos durante la fase de operación está determinada por un lado por los tratamientos terapéuticos utilizados en los peces y por otro lado por la mantención de equipos e instalaciones, correspondiendo estos últimos a residuos tales como restos de grasas y aceites, tubos fluorescentes, cartuchos y tóner de impresora y pilas. Sin embargo, los residuos producto de la mantención de equipos e instalaciones serán generados por actividades puntuales de mantención, por tanto, la frecuencia de generación será baja. Se estima una generación de 60 kg/mes aproximadamente.

Respecto a los residuos veterinarios producto de los tratamientos terapéuticos utilizados durante la fase de operación, se indica que será el encargado del centro quien velará por la correcta manipulación de todo residuo veterinario generado, así como de evitar la diseminación o extravío de implementos hacia el medio ambiente.

En Tabla a continuación se presenta el detalle de estos residuos:

Tabla 1-53. Residuos veterinarios generados durante la fase de operación.

Identificación del residuo	Corresponde a residuos peligrosos (Si/No)	Cantidad de residuo (kg/mes)	Almacenamiento temporal	Tiempo estimado de permanencia en el lugar de almacenamiento	Frecuencia de retiro	Gestor del transporte (terrestre)	Gestor de la eliminación
Envase químico vacío Sanitline 20	Si	2	Bodega RESPEL	3 meses	Cada 3 meses	Vía Limpia SPA	Ecobio S.A
Envase químico vacío IBC ácido fórmico	Si	1 IBC vacío pesa 62 kg, cada 2 meses	Bodega RESPEL	1 meses	Cada 2 meses	Vía Limpia SPA	Ecobio S.A
Cortopunzantes	Si	2 kg cada 6 meses	Bodega RESPEL	6 meses	Cada 6 meses	Vía Limpia SPA	Ecobio S.A
Envase químico vacío DM CID Ultra Pro/Biogel	Si	25	Bodega RESPEL	3 meses	Cada 3 meses	Vía Limpia SPA	Ecobio S.A
Envase químico vacío FISHCALM®	Si	1 kg cada 3 meses	Bodega RESPEL	3 meses	Cada 3 meses	Vía Limpia SPA	Ecobio S.A



El manejo de los residuos peligrosos generados en la etapa de operación del Proyecto será ajustado a las condiciones establecidas en el D.S. N° 148/2003 (MINSAL), considerando en su almacenamiento transitorio, contenedores con tapa, destinados especialmente para este tipo de residuos y que posean rotulación de acuerdo a la NCh 2.190 Of 2003.

El retiro y disposición de los residuos peligrosos se realizará por medio de embarcaciones habilitadas para tal efecto, desde dónde serán conducidos a sitios de disposición final autorizados.

Se tomarán todos los resguardos necesarios para evitar inflamaciones o reacciones entre los residuos peligrosos generados y/u otras sustancias, así como también para evitar derrames, descargas o emanaciones al medio ambiente según lo establecen los artículos 4, 5 y 6 del D.S. N° 148/2003 (MINSAL).

Cabe destacar que el Proyecto no contempla almacenamiento o acopio en tierra, ya sea temporal o definitivo de residuos peligrosos o sustancias peligrosas como el ácido fórmico, o de material ensilado.

Para mayor información, en **Anexo IV** se adjunta Procedimiento de gestión de residuos peligrosos.

III. Disposiciones generales aplicables a residuos

El titular del Proyecto se compromete a mantener las siguientes medidas de manejo de residuos:

- Adoptar medidas para impedir el vertimiento de residuos y desechos sólidos y líquidos, que tengan como causa la actividad, incluidas las mortalidades, compuestos sanguíneos, sustancias químicas, lodos y en general materiales y sustancias de cualquier origen, que puedan afectar el fondo marino, columna de agua, playas, terrenos de playa, sin perjuicio de lo dispuesto por las normas de emisión dictadas en conformidad con el art. 40 de la Ley N° 19300 sobre LBGMA.
- La acumulación, traslado y disposición de dichos desechos y residuos deberá hacerse en contenedores herméticos que impidan escurrimientos.
- El transporte fuera del centro y la disposición final deberá realizarse conforme los procedimientos establecidos por la autoridad competente.
- Mantener la limpieza de las playas y terrenos de playa aledaños al centro de cultivo de todo residuo generado por la actividad y operaciones anexas. En **Anexo IV** se adjunta Instructivo de limpieza de borde costero.
- Retirar, al término de su vida útil o a la cesación definitiva de las actividades del centro, todo tipo de soportes no degradables o de degradación lenta que hubieren sido utilizados como sistema de fijación al fondo, con excepción de las estructuras de concreto, pernos y anclas.

Se empleará guías de despacho y recepción, las que se encontrarán en el centro y las cuales darán cuenta del movimiento de todos los residuos generados por el centro de cultivo. La limpieza del borde costero se realizará con una periodicidad mensual, en el área aledaña al centro de cultivo, considerando las etapas de construcción y operación. Cada campaña de recolección será registrada y archivada en el centro de cultivo.

IV. Tabla resumen residuos

En la siguiente Tabla se presenta un resumen de la cantidad de residuos a generar en la fase de operación del Proyecto.

Tabla 1-54. Resumen de residuos sólidos generados por ciclo productivo

Identificación del residuo	Cantidad de residuo/ciclo	Manejo	Destino	Frecuencia de retiro ¹⁶
Asimilables a domiciliarios	12.960 kg	Acopio en contenedores	Sitio de disposición autorizado	Semanal
Mortalidad	142 t	Trituración, desnaturalización y acopio en sistema de ensilaje.	Empresas reductoras autorizadas	El retiro se coordinará cuando el tanque de acopio alcance un 80% de su capacidad de llenado
Alimento no consumido	19 t	Cámaras submarinas. Autodepuración y Degradación por bentos.	Fondo marino	No aplica
Fecas	333 t	--	Fondo marino	No aplica
Bolsas de Alimento (Maxi sacos)	4.166 unidades	Serán devueltos a la embarcación proveedora	Sitio de disposición autorizado	Dependerá de la frecuencia de abastecimiento del alimento, la cual se estima entre 1 a 3 veces al mes de acuerdo al requerimiento del ciclo productivo. Sin perjuicio de ello, se privilegiarán alternativas de reutilización como logística inversa de envases con proveedores o, de ser posible, entrega a granel, prescindiendo de envases
Residuos veterinarios	1.056 kg	Almacenamiento en contenedores y debidamente rotulados	Sitio de disposición autorizado	Entre 2 a 6 meses dependiendo el tipo de residuo.
Residuos Peligrosos (producto de la mantención de equipos e instalaciones)	1.080 kg	Almacenamiento en contenedores y debidamente rotulados.	Sitio de disposición autorizado	Cada vez que se requiera (considerando como máximo lo establecido por el D.S. N°148/2003).

¹⁶ Las frecuencias de retiro de los residuos estarán sujetas a las condicionales climáticas.

1.7.10 Situaciones de riesgo o contingencias

En cumplimiento de lo dispuesto en el art. 19 literal a.8), para la fase de operación del Proyecto en evaluación, se contempla la aplicación de los siguientes Planes de Contingencia en concordancia con las faenas y actividades a realizar en esta fase:

- Plan de Contingencia ante pérdida, desprendimiento o escape de recursos exóticos cualquiera sea su magnitud (EE)
- Plan de contingencia ante mortalidades masivas en Centros de Engorda e imposibilidad de operación de los sistemas o equipos utilizados para la extracción, desnaturalización o almacenamiento de mortalidad diaria (MMIOG)
- Plan de Contingencia ante temporales, terremotos, tsunamis y marejadas (TTTTM)
- Plan de Contingencia ante choque de embarcaciones con los módulos de cultivo (CEMC)
- Plan de Contingencia ante pérdidas accidentales de alimento, materiales y estructuras (PAEC)
- Plan de Contingencia ante interacción de mamíferos marinos con la infraestructura del centro de cultivo (IMMCC)
- Plan de Contingencia ante floraciones algales nocivas (FAN)
- Plan de Contingencia Ante enmalle de mamíferos marinos (Antiguo)
- Plan de contingencia ante derrame de hidrocarburos
- Plan de contingencia ante hundimiento de artefacto naval
- Plan de contingencia ante un incendio

Tabla: Riesgo o contingencia ante pérdida, desprendimiento o escape de recursos exóticos cualquiera sea su magnitud (RAMA)	
Riesgo o contingencia	Escape de peces, ya sea por ingreso de estos en el momento de la siembra, durante la operación o en la etapa de cosecha.
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación
Parte, obra o acción asociada	Corresponde a la puesta en marcha de acciones para contener un escape de peces cualquiera sea su magnitud y las medidas de mitigación a aplicar.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Inspecciones diarias de infraestructura y redes, de manera ocular.</p> <p>En caso de sospecha de daño en infraestructura o rotura de redes por operación o mal tiempo, se realizará una inspección de las estructuras y redes y se observará el perímetro del centro para descartar presencia de peces escapados. Lo anterior, mediante un registro audiovisual.</p> <p>En caso de que existiera una o las dos descripciones mencionadas en párrafo precedente, se le informará al gerente de operaciones y se 1) reparará las estructuras y/o redes dañadas o 2) se iniciará la recaptura con recursos del centro, se estimará el escape y se informará a Sernapesca.</p> <p>Para el caso de la estimación del escape, si fuera una cantidad > 10.000 peces, se solicitará un barco artesanal para pesca cerco, se realizará conteo y disposición de peces vivos en jaulas.</p> <p>Si la cantidad fuese <10.000, se realizará recaptura, conteo, sacrificio y disposición en ensilaje de peces recapturados.</p>

Forma de control y seguimiento	Cabe destacar que se realizará un informe diario a Sernapesca como método de seguimiento, y se notificará a la SMA.
Tabla: Riesgo o contingencia ante mortalidades masivas en Centros de Engorda e imposibilidad de operación de los sistemas o equipos utilizados para la extracción, desnaturalización o almacenamiento de mortalidad diaria. (RAMA)	
Riesgo o contingencia	Mortalidades masivas, imposibilidad de operación de los sistemas o equipos utilizados para la extracción, desnaturalización o almacenamiento de la mortalidad diaria.
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación
Parte, obra o acción asociada	Establecer un plan de acción ante la presentación de mortalidades masivas frente al mal funcionamiento de los sistemas o equipos utilizados para la extracción, desnaturalización y almacenamiento de mortalidad diaria, para efectos de garantizar la protección de los recursos hidrobiológicos, medio ambiente y la salud de las personas.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Corresponde a la puesta en marcha de acciones para detectar oportunamente mortalidades masivas, así como reaccionar de manera eficaz para su disposición final segura, incluida las acciones que deben implementarse frente al mal funcionamiento de los sistemas o equipos utilizados para la extracción, desnaturalización y almacenamiento de la mortalidad diaria, procurando proteger los recursos hidrobiológicos y el medio ambiente.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, se especifica lo siguiente:</p> <p>1) Extracción: Las actividades de esta etapa corresponden a acciones inmediatas, como reparar o reemplazar sistema de extracción en caso de falla. Informar a jefaturas de producción y operaciones sobre la activación de plan de contingencia y si se supera la capacidad de extracción instalada en el centro, solicitar al gerente de operaciones sistemas adicionales de extracción y/o aumento de la dotación de buzos, así como contenedores adicionales (bins). Y acciones diarias, como extraer la mortalidad, recuento, clasificación y registro de la mortalidad. Y disponer de esta en recipientes estanco para su posterior traslado al sistema de ensilaje (desnaturalización).</p> <p>2) Desnaturalización y/o almacenamiento en fresco de mortalidades: 24 horas post extracción se realizará ensilaje de las mortalidades. De manera inmediata, si se supera la cantidad de ensilaje o esta presenta falla se solicitará al gerente de operaciones equipos adicionales de ensilaje de emergencia, sea plataforma adicional o equipamiento móvil, reparación o reemplazo de equipos acorde a situación¹⁷. Y si la dimensión de la contingencia lo requiere, solicitar al gerente de operaciones las embarcaciones para el retiro total de mortalidad (barcazas, wellboat o PAM), entregando la evidencia que justifique el requerimiento. Mientras que las acciones diarias se realizarán en caso de, si se supera la capacidad de ensilaje, disponer temporalmente la mortalidad fresca en contenedores estancos adecuados (bins, carros tanques u otros contenedores).</p>

¹⁷ Una vez reparados o reemplazados el sistema o equipos de extracción, desnaturalización y/o almacenamiento, se debe realizar las certificaciones, verificaciones diarias y mantenencias establecidas en el Art. 4, letra A del D.S. N° 320 de 2001.

	<p>Monitorear los parámetros en la mortalidad pH; y H₂S, en caso de existir acopio de mortalidad no ensilada.</p> <p>Traspasar el producto del ensilaje al silo o estanque acumulador.</p> <p>3) Transporte y disposición final:</p> <p>Para esta etapa se realizará de manera diaria lo siguiente; solicitar la autorización de SERNAPESCA para el transporte del ensilaje o mortalidad fresca.</p> <p>Transportar los residuos (mortalidad o ensilaje) mediante las embarcaciones dispuestas para ello.</p> <p>Disponer los residuos en las zonas de transferencia dispuestas para ello (puertos, yomas, etc.).</p> <p>Disponer los residuos en plantas reductoras o sitios de disposición final autorizados.</p>
Forma de control y seguimiento	Informar sobre el evento a la dirección regional de SERNAPESCA, SMA y otra autoridad competente, según sea el caso, ante superación de capacidad (24 horas).

Tabla: Riesgo o contingencia ante temporales terremotos, tsunamis y Marejadas (RAMA)

Riesgo o contingencia	Temporales terremotos y tsunamis						
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación						
Parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurran temporales, marejadas, terremotos y/o tsunamis y cuyas consecuencias puedan afectar el entorno de la concesión.						
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>El Jefe/asistente de centro registrará con frecuencia diaria (como mínimo) las alertas emitidas por las autoridades, con respecto a condiciones meteorológicas, intensidad sísmológica y alertas de tsunamis. Mantendrá una revisión de las estructuras de cultivos, asegurará equipos e insumos, incluso embarcaciones.</p> <p>Según las consecuencias debido a la ocurrencia de temporales, terremotos, marejadas y/o tsunamis se considerarán las siguientes contingencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de alimento, materiales y estructuras - Escape de peces - Choque de embarcaciones con módulos de cultivo <p>Las actividades que se llevarán a cabo de acuerdo con el tipo de contingencia son las siguientes:</p> <p>Para contingencia Pérdida de alimento, materiales y estructuras:</p> <table border="1" data-bbox="467 1528 1328 1864"> <thead> <tr> <th>Circunstancias</th> <th>Acciones por desarrollar ante contingencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Pérdida de alimento, materiales y estructuras</td> <td>- Estimación de la cantidad de alimento perdido (en kilogramos)</td> </tr> <tr> <td>Tipo de material o estructura hundido: redes peceras, loberas, pajareras, cercos perimetrales, planzas, equipos, bodega, pontón, plataforma, caseta ensilaje, etc;</td> </tr> <tr> <td>Determinar derrame de sustancias o elementos que puedan impactar a las especies hidrobiológicas nativas o su medio ambiente, clasificando en tipo y cantidad de sustancia derramada o vertida</td> </tr> </tbody> </table>	Circunstancias	Acciones por desarrollar ante contingencia	Pérdida de alimento, materiales y estructuras	- Estimación de la cantidad de alimento perdido (en kilogramos)	Tipo de material o estructura hundido: redes peceras, loberas, pajareras, cercos perimetrales, planzas, equipos, bodega, pontón, plataforma, caseta ensilaje, etc;	Determinar derrame de sustancias o elementos que puedan impactar a las especies hidrobiológicas nativas o su medio ambiente, clasificando en tipo y cantidad de sustancia derramada o vertida
Circunstancias	Acciones por desarrollar ante contingencia						
Pérdida de alimento, materiales y estructuras	- Estimación de la cantidad de alimento perdido (en kilogramos)						
	Tipo de material o estructura hundido: redes peceras, loberas, pajareras, cercos perimetrales, planzas, equipos, bodega, pontón, plataforma, caseta ensilaje, etc;						
	Determinar derrame de sustancias o elementos que puedan impactar a las especies hidrobiológicas nativas o su medio ambiente, clasificando en tipo y cantidad de sustancia derramada o vertida						

	<p>Para contingencia Escape de peces;</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Circunstancias</th> <th>Acciones a desarrollar ante contingencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Escape de peces por condiciones climáticas adversas o tsunami</td> <td>Mantener registro de condiciones de puerto Iniciar recaptura una vez que se restablezca condición normal de puerto o retorno luego de la evacuación por tsunami, según corresponda, de acuerdo con Plan de Contingencias Ante Escape de Peces</td> </tr> </tbody> </table> <p>Para contingencia Choque de embarcaciones con módulos de cultivo;</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Circunstancias</th> <th>Acciones a desarrollar ante contingencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Choque de embarcación contra el módulo de cultivo</td> <td>El Jefe de Centro, Asistente de Centro o área de operaciones, identificará los daños causados producto del choque de la embarcación</td> </tr> <tr> <td>Se deberá dejar constancia de las condiciones de puerto a través de una imagen de la página web al momento de hacer la verificación, la que deberá quedar respaldada en el Registro de Contingencias Ambientales</td> </tr> <tr> <td>En caso de desprendimientos de estructuras se coordinará el retiro de éstas</td> </tr> </tbody> </table>	Circunstancias	Acciones a desarrollar ante contingencia	Escape de peces por condiciones climáticas adversas o tsunami	Mantener registro de condiciones de puerto Iniciar recaptura una vez que se restablezca condición normal de puerto o retorno luego de la evacuación por tsunami, según corresponda, de acuerdo con Plan de Contingencias Ante Escape de Peces	Circunstancias	Acciones a desarrollar ante contingencia	Choque de embarcación contra el módulo de cultivo	El Jefe de Centro, Asistente de Centro o área de operaciones, identificará los daños causados producto del choque de la embarcación	Se deberá dejar constancia de las condiciones de puerto a través de una imagen de la página web al momento de hacer la verificación, la que deberá quedar respaldada en el Registro de Contingencias Ambientales	En caso de desprendimientos de estructuras se coordinará el retiro de éstas
Circunstancias	Acciones a desarrollar ante contingencia										
Escape de peces por condiciones climáticas adversas o tsunami	Mantener registro de condiciones de puerto Iniciar recaptura una vez que se restablezca condición normal de puerto o retorno luego de la evacuación por tsunami, según corresponda, de acuerdo con Plan de Contingencias Ante Escape de Peces										
Circunstancias	Acciones a desarrollar ante contingencia										
Choque de embarcación contra el módulo de cultivo	El Jefe de Centro, Asistente de Centro o área de operaciones, identificará los daños causados producto del choque de la embarcación										
	Se deberá dejar constancia de las condiciones de puerto a través de una imagen de la página web al momento de hacer la verificación, la que deberá quedar respaldada en el Registro de Contingencias Ambientales										
	En caso de desprendimientos de estructuras se coordinará el retiro de éstas										
Forma de control y seguimiento	Se deberá dar aviso al Sernapesca, Autoridad Marítima y SMA de la ocurrencia del hecho, en un plazo no superior a 24 horas desde detectado el hecho. Además, una vez obtenida RCA se notificará a través del Sistema de Seguimiento Ambiental a la SMA.										
Tabla: Riesgo o contingencia ante choque de embarcaciones (RAMA)											
Riesgo o contingencia	Choque de embarcaciones. Cabe destacar que, se considerará que ha ocurrido choque de embarcaciones cuando una embarcación que opere en el centro colisione con el o los módulos de cultivo.										
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación										
Parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo ante la ocurrencia de choque de embarcaciones con los módulos de cultivo y definir los responsables de tomar las decisiones al momento de poner en acción las medidas a implementar.										
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Los monitoreos a realizar serán los indicados en los puntos 16 al 20 de la tabla indicada en el punto 1, letra b de la Res. Ex. N°3264/2019, según corresponda. El jefe de centro será responsable de ejecutar los monitoreos y realizar capacitaciones periódicas al personal del centro de cultivo para asegurar la correcta ejecución del plan.</p> <p>Activación del plan y actividades a ejecutar en Centro de Cultivo:</p> <p>Una vez que se constate el choque de alguna embarcación con los módulos o líneas de cultivo, se deben ejecutar las siguientes medidas inmediatas a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una vez notificado el Jefe o Asistente de Centro, éste identificará los daños causados producto del choque de la embarcación. -Se deberá dejar constancia de las condiciones de puerto a través de una imagen de la página web al momento de hacer la verificación, la que deberá quedar respaldada en el Registro de Contingencias Ambientales. -Se verificará si hay pérdidas de estructuras y escapes de peces producto del choque de la embarcación. -En caso de desprendimientos de estructuras se coordinará el retiro de éstas. 										

	-En caso de escape de peces producto del choque de embarcaciones con el módulo de cultivo se activará el Plan de Contingencia ante Escape de Peces.
Forma de control y seguimiento	Se deberá dar aviso al Sernapesca, Autoridad Marítima y SMA de la ocurrencia del hecho, en un plazo no superior a 24 horas desde detectado el hecho. Además, una vez obtenida RCA se notificará a través del Sistema de Seguimiento Ambiental a la SMA.
Tabla: Riesgo o contingencia ante pérdida accidentales de alimento, materiales y estructuras (RAMA)	
Riesgo o contingencia	Pérdida de alimento, materiales y estructuras. Se considerará que ha ocurrido pérdida de alimento, materiales o estructuras cuando en el centro de cultivo por efectos climáticos, oleaje, desgaste de material, maniobra u otro tipo de evento, se produzca la pérdida de alimento, el desprendimiento de las estructuras que forman parte de los módulos, pontón, caseta de ensilaje o embarcaciones propias del centro.
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación
Parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurra pérdida de alimento, materiales y/o estructuras en los centros de cultivo.

<p>Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia</p>	<p>El centro mantendrá medidas preventivas permanentes para evitar en la medida de lo posible cualquier accidente o contingencia que lleve a la aplicación de este Plan de Acción. Se mantendrá un estricto control en la verificación constante del estado de las instalaciones en que se almacenen alimento y/o materiales, así como la permanente verificación de condiciones de las estructuras flotantes del centro de cultivo y su correcto posicionamiento, incluyendo inspección visual diaria, mantención de infraestructuras y notificación a departamentos involucrados, dando cumplimiento a la Res. Exenta 1821/2020.</p> <p>Quién detecte que se ha producido la pérdida de alimento de materiales, estructuras o sustancias hacia el cuerpo de agua, informará de inmediato al Jefe/Asistente de Centro, entregando al menos la siguiente información:</p> <p>Pérdida de alimento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estimación de la cantidad de alimento perdido (en kilogramos); - Identificación del lugar donde se produjo la contingencia (pontón, bodega, módulo, otro); - Maniobra, acción, incidente (choque de embarcación u otro) o condición (temporal, marejada, tsunami, falla material) que produjo la contingencia. <p>Hundimiento materiales y estructuras</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de material o estructura hundido: redes peceras, loberas, pajareras, cercos perimetrales, planzas, equipos, bodega, pontón, plataforma, caseta ensilaje, etc; - Identificación del lugar desde donde se produjo la caída o hundimiento del material o estructura (desde el pontón, bodega, plataforma, embarcación, módulo, etc.); - Maniobra, acción, incidente (choque de embarcación u otro) o condición (temporal, marejada, tsunami, falla material u otro) que produjo la contingencia. <p>Derrame de sustancias o elementos que puedan impactar a las especies hidrobiológicas nativas o su medio ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo y cantidad de sustancia derramada o vertida; - Identificación del lugar desde donde se produjo el derrame o vertimiento (desde el pontón, bodega, plataforma, embarcación, módulo, etc.); - Maniobra, acción, incidente (choque de embarcación u otro) o condición (temporal, marejada, tsunami, falla material u otro) que produjo la contingencia.
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<p>El Jefe/Asistente de Centro llevará los siguientes registros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de las actividades de cada acción del plan y sus protocolos utilizando la cámara del equipo celular asignado por la empresa. <p>Dichos registros serán enviados a la Jefa de Regulación Productiva quien será la persona encargada de comunicarse con las autoridades durante la emergencia y al Subgerente de Asuntos Regulatorios.</p> <ul style="list-style-type: none"> - "Registro de Recuperación y Disposición Final" de alimento, estructuras y otros materiales según el formato adjunto en el plan. - "Registro de Condiciones Climáticas" durante la ocurrencia de la contingencia respaldado por informe de autoridad competente. Se deberá dejar constancia de las condiciones de puerto a través de una imagen de la página web (http://meteoarmada.directemar.cl/site/estadopuertos/estadopuertos.html) al momento de hacer la verificación, la que deberá quedar

	respaldada en el Registro de Contingencias Ambientales (AS-R-AR-006). - Inventario de alimento, estructuras y materiales: el Jefe/Asistente de Centro realizará una comparación entre el material inventariado para el centro de cultivo y el "Registro de Recuperación y Disposición Final"
Tabla: Riesgo o contingencia ante interacción de mamíferos marinos con la infraestructura del centro de cultivo (RAMA)	
Riesgo o contingencia	Interacción de mamíferos marinos con la infraestructura del centro de cultivo
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación
Parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurra enmalle de mamíferos y aves marinos en el centro de cultivo.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>El centro dará cumplimiento a lo establecido en el DS 320/2001 y sus modificaciones, resoluciones exentas 1821/2020 y 3362/2021 respecto de inspecciones semestrales y anuales de las estructuras de cultivo. Además, el personal del centro revisará diariamente el estado de las estructuras de cultivo y tensión de las mallas peceras, loberas y pajareras a fin de detectar y corregir inmediatamente irregularidades en este aspecto con medios del centro y/o solicitando apoyo en caso necesario.</p> <p>El Jefe/Asistente de Centro dispondrá de protocolos según el tipo de interacción, los cuales aplicará dependiendo de la emergencia. Se nombrarán a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de captura y disposición final de grandes mamíferos muertos; - Protocolo de captura y disposición final de pequeños mamíferos muertos; - Protocolo de captura y liberación de grandes mamíferos vivos; - Protocolo de captura y liberación de pequeños mamíferos vivos. <p>Cada protocolo describe en detalle acciones específicas de manejo de los animales involucrados y su destino final luego de su liberación de la infraestructura, el que dependerá del estado en que se encuentre el mamífero. Los materiales necesarios para la aplicación de los protocolos se encontrarán en los centros de cultivo, a excepción de jaulas, camillas de transporte, escudos de acercamiento y algunos medios de transporte tales como barcas, los que estarán disponibles por área y serán llevados al centro de cultivo en que se desarrolla la contingencia según requerimiento.</p> <p>El Subgerente de Asuntos Regulatorios gestionará la realización de capacitaciones al personal del centro de cultivo que aseguren el cabal conocimiento del plan de contingencia. Dichas capacitaciones podrán realizarse en modo presencial o a distancia por medios telemáticos.</p>
Forma de control y seguimiento	Se deberá dar aviso al Sernapesca, Autoridad Marítima y SMA de la ocurrencia del hecho, en un plazo no superior a 24 horas desde detectado el hecho. Además, una vez obtenida RCA se notificará a través del Sistema de Seguimiento Ambiental a la SMA.
Tabla: Riesgo o contingencia ante Floraciones Algales Nocivas (FAN) (RAMA)	
Riesgo o contingencia	Floraciones Algales Nocivas (FAN)

Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación
Parte, obra o acción asociada	Establecer las acciones y responsabilidades operativas en caso de ocurrir circunstancias que puedan provocar el afloramiento de algas nocivas en el centro de cultivo.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Las acciones correspondientes al monitoreo en el centro de cultivo son las siguientes:</p> <p>1) Monitoreo regular: Al menos una vez por semana el jefe o asistente de centro de cultivo tomará muestras en la superficie, a 5 y 10 metros de profundidad mediante el uso de botellas de muestreo. Mediante el uso del microscopio el jefe o asistente de centro de cultivo identificará las especies de microalgas y su abundancia. De ser requerido, se entregará apoyo técnico con expertos. El jefe y/o asistente de centro deberá informar el resultado del análisis a jefe producción y área medio ambiental por medio que la empresa disponga como plataformas y/o correo electrónico.</p> <p>2) Monitoreo reforzado: El monitoreo reforzado se activa por el departamento de medio ambiente cuando las condiciones de riesgo se ven modificadas debido al aumento en la temperatura, radiación, salinidad, por conducta anormal de los peces, abundancia sobre los niveles referenciales en centros vecinos u otros factores que el equipo experto de la empresa considere. En estos casos, el jefe o asistente de centro de cultivo tomará muestras y las analizará al menos una vez al día para informar posteriormente el resultado del análisis a jefaturas y gerencias de producción y área de medio ambiente</p> <p>3) Monitoreo externo: Este será realizado por empresas expertas (externas) para el análisis de fitoplancton.</p>
Forma de control y seguimiento	De superarse los niveles de información, el coordinador del plan deberá informar a Sernapesca. De presentarse comportamiento anormal de los peces o mortalidades producto de la presencia de microalgas, el coordinador del plan deberá informar a las empresas que participan en la agrupación de concesiones, según lo previsto en el Plan Grupal de Floraciones Algas Nocivas.

Tabla: Riesgo o contingencia ante derrame de hidrocarburos

Riesgo o contingencia	Derrame de hidrocarburos
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurra derrame de hidrocarburos en el centro de cultivo.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Las acciones ante derrame de hidrocarburos son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación del derrame 2. Dar aviso inmediato a jefe de centro 3. Paralelamente notificar Internamente (Jefe/Asist. Centro, Jefe Área, Subgerente Producción, Operaciones, Depto. M. Ambiente, Depto. Prevención Riesgos). 4. Aviso inicial a la Autoridad marítima local 5. Eliminar origen del derrame (cortar suministro)

	<ol style="list-style-type: none"> 6. Traslado de los equipos de contención de derrame 7. Ejecución del plan de contingencia y aplicación de materiales de contención. 8. Coordinación para retiro y disposición final de residuos contaminados de materiales contaminados. 9. Almacenamiento de materiales contaminados en contenedores rotulados. <p>Durante el proceso, se facilitará la adquisición y entrega de materiales y equipos de apoyo necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Según la magnitud, solicitud embarcaciones y personal de apoyo. - Apoyar la logística de acciones de control y recolección. - Uso mangas/paños de absorción. - Uso de motobomba portátil. - Preparación de extintores. - Correcto manejo de residuos producto de contención. <p>Finalmente se elaborará reporte de emergencia. Los residuos que se generen de la limpieza de estos derrames deberán ser recuperados y almacenados en un recipiente cerrado destinado para ello, el cual se encuentra señalizado como residuos contaminados.</p>
--	--

Forma de control y seguimiento	Se deberá dar aviso al Sernapesca, Autoridad Marítima y SMA de la ocurrencia del hecho, en un plazo no superior a 24 horas desde detectado el hecho.
--------------------------------	--

Tabla: Riesgo o contingencia: Hundimiento de Artefacto Naval

Riesgo o contingencia	Hundimiento de artefacto naval
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación
Parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurra hundimiento de artefacto naval en el centro de cultivo.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>En el caso de que hubiese un hundimiento de artefacto naval se procederá a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quien se percate de la situación de hundimiento del artefacto naval, dará aviso inmediato al Jefe o Asistente de Centro (quien se encuentre de turno en el momento de los acontecimientos). - El Jefe o Asistente de Centro organizará las actividades a realizar y adoptará las condiciones de seguridad para proteger a los trabajadores y al medioambiente. - Se deberá trasladar a los trabajadores hacia los botes y/o centros cercanos. - Si hubiese tiempo, se debe revisar y/o cerrar todas las llaves de los contenedores de productos químicos y combustibles, También deberán ser cerradas las compuertas de la sala de máquinas para evitar fugas. - Coordinar con departamento de operaciones el ingreso de una barcaza de apoyo en las faenas, team de buceo y una empresa externa en el caso de tener que reflotar el artefacto naval, de ser posible. - Debe haber comunicación permanente entre el personal del centro y los responsables de la embarcación, de modo de asegurar que estos respondan inmediatamente a la contingencia. - Debe haber una identificación de pérdidas de estructuras o materiales (alimentos, sustancias peligrosas entre otras).

	<ul style="list-style-type: none"> - Se debe Gestionar el retiro y disposición final de las estructuras de cultivo u otros materiales recuperados. - Se debe evitar el vertimiento de sustancias o elementos que estén en la embarcación o en el centro de cultivo, que puedan afectar a las especies nativas o su medio ambiente. - Se deben considerar acciones que contemplen los casos en que la embarcación contiene peces vivos y/o peces muertos. - En caso de escape de peces, pérdida de alimento, de estructura de cultivo u otros materiales, deberá además activarse el plan de acción para estos tipos de contingencias. - Para el caso que un choque de embarcación con módulos de cultivo genere escape de peces, el plan deberá contar con un mecanismo y equipos para el conteo de peces de las jaulas afectadas.
--	---

Forma de control y seguimiento	Se deberá dar aviso al Sernapesca, Autoridad Marítima y SMA de la ocurrencia del hecho, en un plazo no superior a 24 horas desde detectado el hecho.
--------------------------------	--

Tabla: Riesgo o contingencia: Incendio

Riesgo o contingencia	Incendio
-----------------------	----------

Fase del proyecto a la que aplica	Fase de operación
-----------------------------------	-------------------

Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurra un incendio en el centro de cultivo.
--	---

Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>El siguiente plan de acción se refiere a los procedimientos a seguir en caso de incendio en el centro de cultivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Avisar de inmediato a viva voz a quienes se encuentren en el área cercana al fuego, para que estos a su vez, den aviso a los restantes trabajadores y al Jefe de Centro o al Asistente Técnico, o quien se encuentre encargado del centro, en ausencia de las jefaturas. - Verificar si hay gente atrapada y sacarla si es posible. - Será la jefatura presente, quien dé el aviso radial o telefónico según corresponda, a las personas indicadas en el listado telefónico de encargados y responsables. - Simultáneamente, los trabajadores intentarán extinguir el fuego. Para ello serán utilizados los extintores que se encuentren en el centro de cultivo, incluyendo los que se encuentren en embarcaciones. - Se deberá notificar del siniestro, a la Capitanía de Puerto correspondiente y a la oficina de Operaciones. - A medida que se avance en el combate de la emergencia, se deberá actualizar la información enviada a la Capitanía de Puerto y a la oficina de Operaciones. - La o las embarcaciones del centro, deberán estar disponibles desde el comienzo de la emergencia, para proceder al traslado de personal hacia o desde tierra, o para traslado de equipos o materiales necesarios para atacar el siniestro.
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Una vez controlada la emergencia, deberá realizarse un prolijo aseo para recolectar los residuos del incendio y proceder a su disposición a un vertedero autorizado. - Finalmente, el Jefe de Centro o quien lo represente, deberá verificar la total extinción del fuego, cuantificar la magnitud de los daños y proporcionar la información necesaria para realizar la investigación del incendio, con el propósito de conocer las causas que lo originaron y adoptar las medidas correspondientes para evitar su repetición. - Si el incendio se produjera durante la noche, se deben activar las alarmas correspondientes, atacando el siniestro según responsabilidades establecidas por cada hombre que habita en el pontón. Considerando la oscuridad de la noche se debe portar las linternas o focos portátiles, y activar las luces de emergencia, teniendo especial cuidado si el siniestro se debe atacar por el exterior del artefacto, para esto la embarcación de apoyo debe estar atento en caso de que se produzca la caída de algún hombre al agua. <p>En caso de incendio la siguiente información debe estar disponible:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plano de distribución referente del lugar, ejemplo: sala de generadores, habitabilidad y oficinas. - Detalle de acceso y escapes de distintas partes del lugar. - Distribución del material contra incendio, incluyendo el almacenamiento de material de reaprovisionamiento. - Ubicación del equipo de supervivencia, ejemplo: botes listos a zarpar, bengalas, señales fumígenas, etc.
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<p>Se deberá dar aviso a la capitanía de Puerto local y a la base de operaciones y por medio de ella a la gerencia de la empresa, a través de un informe preliminar legalizado en un plazo no superior a 48 horas desde el siniestro.</p>

En relación a la normativa, por Res. Ex. N° 4424 de 03/10/2018, Sernapesca, estableció los contenidos mínimos de los planes de acción individuales y grupales ante contingencias, de conformidad con el Decreto Supremo N° 151/2018. Posteriormente, con fecha 04/07/2019 se dictó la Res. Ex. N° 2968 de Sernapesca que determinó nuevos contenidos mínimos que deberán comprender los planes de acción ante contingencia por centro de cultivo y grupal y deja sin efecto Res. Ex. N° 4424 de fecha 03/10/2018 de Sernapesca. Luego, con fecha 14/10/2019 Subpesca emitió la Res. Ex. N° 3264 que estableció metodología y frecuencia para monitorear situaciones o variables que deben considerar los planes de acción ante contingencias. Posteriormente, con fecha 28/10/2020 se dictó la Res. Ex. N° DN 99/2020 de Sernapesca que modifica Res. Ex. N° 2968 de fecha 04/07/2019, y establece nuevos contenidos mínimos que deben comprender los planes de acción ante contingencia por centro de cultivo y grupal. Finalmente, con fecha 22/03/2021 se dictó la Res. Ex. N° DN-00492/2021 que se modifica Res. Ex. N° DN 99/2020 de Sernapesca en los términos que indica.

Respecto del plazo en que estos contenidos comenzarían a regir, y en cumplimiento de lo dispuesto por el artículo transitorio 3° del Decreto Supremo N° 151/2018, con fecha 17/12/2018 el Sernapesca dictó Res. Ex. N° 5958, que estableció el calendario de entrega de planes de



acción ante contingencias. El cual ha sido modificado en varias oportunidades siendo la más reciente la Res. Ex N°1.652 del 30/08/2022 que modifica Res. Ex. N°513 de fecha 30/09/2021 del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura relativa a la calendarización de entrega de planes de contingencia acuícolas en conformidad al D.S N°320 del 2001.

Teniendo en consideración lo anteriormente expuesto, el titular indica que en **Anexo V** se adjuntan los planes de contingencias asociados a la fase de operación, conforme a lo establecido en el artículo 5°A del D.S N° 320/2001 (RAMA) y la normativa anteriormente expuesta.

1.8 Fase de cierre

1.8.1 Proyecto en evaluación

En el presente capítulo se detalla la descripción del Proyecto, en conformidad a lo dispuesto en el literal a.7 del artículo 19 del RSEIA:

El Proyecto no contempla fase de cierre o abandono. Se considera una vida útil de 25 años, prorrogable según las condiciones de operación que presente. Se considera la realización de trabajos de mantención de forma periódica, reemplazo de equipamiento y unidades, mejoras en las tecnologías del proceso, asociada principalmente a demanda de mercado y/o cambios en la legislación ambiental, lo cual permitirá alargar la vida útil indefinidamente.

En el caso de que llegase a producirse alguna eventualidad que conlleve a realizar el cierre o la caducidad de la concesión de acuicultura, se cumplirán a cabalidad las disposiciones del D.S. N° 320/2001. Al respecto y bajo estas consideraciones, a continuación, se detallan las actividades a desarrollar en caso de que se ejecute el cierre del proyecto.

1.8.1.1 Desarme y retiro de estructuras

En el caso de que llegase a producirse alguna eventualidad que conlleve a realizar el cierre o la caducidad de la concesión de acuicultura, se cumplirán a cabalidad las disposiciones del D.S. N° 320/2001 en cuanto a que se retirará al término de su vida útil o a la cesación de las actividades del centro, todo tipo de soportes no degradables, o de degradación lenta que hubieren sido utilizados como sistemas de anclaje al fondo, con excepción de las estructuras de concreto, pernos y anclas.

1.8.1.2 Mano de obra

La mano de obra requerida para la fase de cierre o abandono del Proyecto se presenta en Tabla a continuación:

Tabla 1-55. Mano de obra utilizada durante la fase de cierre o abandono

Etapa	Trabajadores Australis	Contratistas	Total
Cierre o abandono	10	5	15

Esta tarea será ejecutada con apoyo de la balsa y embarcaciones, estimándose un plazo de 60 días para el total abandono del centro de cultivo.

1.8.1.3 Cronología

- Inicio y término de la fase de cierre o abandono

La primera acción que dará cuenta del inicio de la etapa de cierre será el retiro de las estructuras. Se realizará el desmantelamiento todas las estructuras, y todos aquellos materiales, instrumentos o maquinaria que no puedan reutilizarse, redestinarse y/o que han cumplido su vida útil, serían derivados a sitios de disposición final autorizados.

Finalmente se reitera que, se realizará el retiro de todo tipo de soportes no degradables o de degradación lenta que hubiesen sido utilizados como sistema de fijación al fondo, con excepción de las estructuras de concreto, pernos y anclas, de acuerdo con lo indicado en artículo 4 c) del D.S. N.º 320/2001.

- Cronograma de actividades

La fase de cierre del Proyecto tendrá una duración estimada de 2 meses.

En la siguiente Tabla, se muestra el cronograma con la planificación y actividades consideradas:

Tabla 1-56. Cronograma estimado para fase de cierre o abandono

Actividades	Meses	
	1	2
Retiro de los peces (en caso de proceder)	■	
Retiro y transporte de balsas jaulas		
Retiro de redes		
Retiro y transporte de sistema de ensilaje		
Retiro y transporte de pontón habitable		
Retiro de sistema de fondeos		
Verificación del estado de la línea de costa		■
Grabación de verificación		
Monitoreo ambiental		
Desarrollo de informe a las autoridades		

1.8.1.4 Emisiones asociadas a la fase de cierre o abandono

En caso de que el Titular defina poner cese al centro, en la fase de abandono se generarán las siguientes emisiones y/o residuos:

Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas que se generarán en la etapa de cierre provienen principalmente del generador eléctrico de 27 KVA, considerado como fuente de emisión fija, el cual funcionará durante 16 h/día, este generador corresponde al abastecimiento eléctrico que utilizarán las empresas contratistas encargadas de las actividades de cierre. Por otra parte, existirá generación de gases atmosféricos producto de los motores de las embarcaciones que trabajarán en el desarme y/o traslado de la infraestructura del centro, sin embargo, éstas corresponden a fuentes móviles y autónomas.



De acuerdo con lo presentado en **Anexo VI**, en inventario de estimación de emisiones, se puede establecer que las emisiones atmosféricas producidas vienen dadas por el funcionamiento de los equipos generadores a Diesel que abastecerán de electricidad al centro de engorda durante toda la fase de cierre (2 meses), generando como principal contaminante emitido NOx, producto de la combustión interna de petróleo diésel del equipo generador empleado.

Residuos líquidos

Los residuos líquidos que pudiesen generarse en esta fase están circunscritos a las aguas servidas, las embarcaciones que participan de la faena de desarme de las estructuras de cultivo cuentan con servicios higiénicos y con planta de tratamiento de aguas servidas homologadas y aprobadas por la autoridad marítima, cuya generación dependerá del número de contratistas considerados por cada una de estas embarcaciones. La dotación considerada para esta fase corresponderá a 15 personas, por lo cual se estima una generación de 1,5 m³/día de aguas servidas.

La generación de aguas servidas corresponderá a las aguas provenientes de los servicios higiénicos e instalaciones que se dispondrán para el personal durante la fase de cierre del Proyecto. El titular exigirá a la empresa externa, el cumplimiento de la normativa ambiental asociada, esto es, contar con una instalación para el tratamiento de aguas sucias, en conformidad con lo dispuesto en el D.S. N° 001/1992 del Ministerio de Defensa Nacional.

Durante la fase de cierre, con un máximo estimado de 15 trabajadores, la producción de aguas servidas será de 1,5 m³/día, como peor escenario, con un coeficiente de recuperación de 100%.

Se utilizará como servicios higiénicos los baños del pontón, tanto para el personal de la empresa como para los servicios contratistas que realicen labores en el centro de cultivo. Por su parte, se aclara que la mayor parte de los servicios de apoyo, corresponden a contratistas que cuentan con embarcaciones propias con habitabilidad, contando con servicios higiénicos propios.

Residuos no peligrosos

Residuos sólidos asimilables a domésticos

Para el cálculo estimado de residuos sólidos asimilables a domésticos para la región de Aysén, se utilizó el factor de generación diario per cápita (kg/día/hab) del año 2019 de acuerdo al Informe Consolidado de Emisiones y Transferencias de Contaminantes 2005-2019¹⁸, siendo este 1,2 kg/día/hab y considerando 15 personas para la fase de cierre, equivale a una estimación por fase de 18 kg/día aproximada de residuos sólidos asimilables a domiciliarios, los cuales provendrán principalmente de la alimentación del personal perteneciente a las empresas de servicios externos, siendo éstas las responsables de su manejo mediante acopio en contenedores herméticos al interior de embarcaciones utilizadas para el cierre del proyecto y posteriormente enviados a sitios de disposición final autorizados, lo anterior a través de empresas autorizadas, materia que será exigida por este

¹⁸ MMA (2021). Informe Consolidado de Emisiones y Transferencias de Contaminantes 2005-2019.



titular. Adicionalmente lo anterior, este titular exigirá a las empresas contratistas toda documentación que respalde la frecuencia de retiro y disposición final, las cuales estarán disponible en el centro de cultivo para ser presentado ante fiscalizaciones de la autoridad competente.

Residuos Industriales

Durante esta fase, se estima una generación de 3 toneladas de residuos sólidos industriales correspondientes a desechos producto de la desinstalación de las plataformas de cultivo y sistema de anclaje, los cuales serán retirados por las mismas empresas de servicio encargadas de cada una de estas faenas, asegurándose de que ninguno de estos elementos residuales quede, ya sea, flotando o en sectores costeros. Estos materiales serán llevados a sitios de disposición final autorizados. lo anterior a través de empresas autorizadas.

Su retiro será cada dos semanas, periodicidad que podría variar, dependiendo de la cantidad de residuos generados y serán retirados por una empresa externa que cuente con Autorización Sanitaria, pudiendo esta frecuencia variar según las condiciones climáticas y de navegabilidad, para finalmente ser dispuestos en un sitio autorizado. En caso de proceder, estos residuos serán declarados en el Sistema Nacional de Declaración de Residuos (SINADER) como reciclaje o domiciliarios.

Adicionalmente a lo anterior, toda documentación que respalde la frecuencia de retiro y disposición final, estarán disponible por este titular para ser presentados ante fiscalizaciones de la autoridad competente.

1.8.1.5 Registros de cierre

Posterior al retiro de las estructuras (con excepción de las estructuras de concreto, pernos y anclas), y con el fin de demostrar la no generación de residuos sólidos, producto de la actividad de acuicultura, el titular se compromete a realizar una grabación de alta resolución, de toda la superficie de la concesión, playa, terreno de playa y de los alrededores del centro de cultivo,

Además de lo anteriormente indicado, se realizará una grabación de alta resolución de todo el fondo marino, la cual demuestre el cumplimiento, con respecto de la no existencia de residuos y desechos sólidos inorgánicos producto de esta actividad.

Las grabaciones serán desarrolladas de acuerdo a lo establecido en la Res. Ex. N°3612/2009 o aquella que la reemplace.

Por otra parte, y con el propósito de verificar la condición del fondo marino, y demostrar que el centro de cultivo que está en plan de cierre presenta condiciones aeróbicas, conforme a su categoría y a los requerimientos señalados en la normativa ambiental, Res. Ex. N° 3.612/2009 y sus modificaciones, se realizará un monitoreo ambiental de toda el área concesionada, de conformidad con el numeral 8 de la Res. Ex. N°3612/2009 o aquella que lo reemplace. El presente muestreo contendrá sólo las variables consideradas en el numeral 34 de la resolución antes señalada y cumplirá con los niveles de aceptabilidad indicados en el mismo, de conformidad a la categoría que le aplica al centro de cultivo, según el numeral 5 de la Res. Ex. N° 3612/2009 y sus modificaciones.



Los procedimientos, serán remitidos por el titular, mediante un informe de plan de cierre y abandono y sus medios de verificación, al Servicio Nacional de Pesca y a todas las autoridades competentes en el plazo y forma que estipula la normativa vigente.

1.8.1.6 Actividades, obras y acciones para dismantelar o asegurar la estabilidad de la infraestructura utilizada por el proyecto o actividad.

El proyecto no considera fase de cierre o abandono. Ante la eventualidad de que esto ocurra, se realizaría el dismantelamiento todas las estructuras, y todos aquellos materiales, instrumentos o maquinaria que no puedan reutilizarse, redestinarse y/o que han cumplido su vida útil, serían derivados a sitios de disposición final autorizados.

1.8.1.7 Actividades, obras y acciones para restaurar la geomorfología, vegetación y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad.

El proyecto no considera fase de cierre o abandono. No obstante, el proyecto no considera la afectación de la morfología del lugar, así como la vegetación u otro componente ambiental del sitio.

1.8.1.8 Actividades, obras y acciones para prevenir futuras emisiones desde la ubicación del proyecto o actividad, para evitar la afectación del ecosistema incluido el aire, suelo y agua.

El proyecto no considera fase de cierre o abandono. No obstante, el proyecto no considera la afectación del ecosistema producto de emisiones.

1.8.1.9 Actividades, obras y acciones para la mantención, conservación y supervisión.

El proyecto no considera fase de cierre o abandono. Por su parte, el titular realizará periódicamente trabajos de mantención y mejoras cuando sea necesario para mantener en buenas condiciones el centro de cultivo durante la operación del mismo.

1.8.2 Concesiones de origen relocalización

En cuando al cierre de las concesión de origen correspondientes al proyecto código de centro 110717 (CES Humos 1) y código de centro 110952 (CES Luz 6), estas se realizarán acorde a lo indicado en sus RCA correspondientes RCA N°210/2006 y RCA N°354/2009, respectivamente. No obstante lo anterior, conforme a lo indicado en el artículo 5° de la Ley 20.434, que modifica a la Ley General de Pesca y Acuicultura, toda relocalización (total o parcial) de concesión de acuicultura, en el proceso de evaluación del SEIA debe presentar



un plan de abandono y cierre. El referido “plan de abandono y cierre”, corresponde a un documento el cual deberá contener:

- Propuesta de actividades a desarrollar, en el espacio original de la concesión que se relocaliza, una vez otorgada la nueva concesión destino de la relocalización (sector renunciado), y
- Una segunda propuesta, que detalle las actividades a desarrollar en el lugar de destino de la relocalización, en el evento que ésta, por cualquier causa, perdiera su vigencia.

Dichas propuestas deberán incluir a lo menos las siguientes actividades:

- a. Retiro de todas las estructuras que se encuentre en el área concesionada (agua y fondo de mar), entendiéndose por éstas: boyas, módulos de cultivo, pasillos, redes de cultivo, plataformas de apoyo y todo tipo de soportes no degradables o de degradación lenta que hubieren sido utilizados como sistema de fijación al fondo, con excepción de las estructuras de concreto, pernos y anclas, así como otras estructuras que pudieran haber sido utilizadas para el desarrollo de la actividad.
- b. Retiro y limpieza de playa, terreno de playa y alrededores del centro de cultivo, de residuos y desechos sólidos inorgánicos producto de la actividad de acuicultura, así como cualquier otro elemento relativo al cultivo.
- c. Retiro de residuos y desechos sólidos inorgánicos producto de la actividad de acuicultura en el fondo marino del sector concesionado.
- d. Muestreo ambiental de los centros de cultivos conforme a sus categorías y requerimientos señalados en la normativa ambiental, Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 2009 y sus modificaciones. Dicho muestreo, deberá tener como referencia la metodología de muestreo del instrumento ambiental “INFA”. Además, deberá desarrollarse en el último lugar de operación dentro de la concesión. Todo centro de cultivo deberá presentar dicha información, incluso si ha operado una sola vez, sólo se exceptúa de presentar dicha obligación los centros que nunca han tenido operación.

Con la finalidad de evidenciar el cumplimiento de lo señalado anteriormente, el titular deberá incluir en las propuestas de plan de abandono y cierre las metodologías que se utilizarán en la ejecución de los siguientes medios de verificación, especificando la forma de cómo se realizará el material visual a presentar (grabaciones y/o fotografías) y muestreo, dentro de las áreas de las concesiones:

- Material visual (grabación de alta resolución y/o fotografías de la concesión (agua y fondo)), mediante la cual se verifique el cumplimiento del numeral a). Respecto a la grabación, ésta no deberá ser editada y deberá incluir de forma constante en la imagen: fecha, coordenadas geográficas, código de centro, nombre titular. Para la grabación, deberán ser consideradas las especificaciones técnicas de los equipos a utilizar, conforme se establece en la Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 2009 y sus modificaciones. Respecto de las fotografías, éstas deberán ser de alta resolución, con la finalidad de visualizar el cumplimiento del numeral a) antes señalado.

- Material visual (grabación de alta resolución y/o fotografías de la playa, terreno de playa y alrededores del centro de cultivo), mediante la cual se verifique el cumplimiento del numeral b). Respecto a la grabación, no deberá ser editada y deberá incluir de forma constante en la imagen: fecha, coordenadas geográficas, código de centro, nombre titular. Para la grabación, deberán ser consideradas las especificaciones técnicas de los equipos a utilizar, conforme se establecen en la Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 2009 y sus modificaciones. Respecto de las fotografías, éstas deberán ser de alta resolución, con la finalidad de visualizar el cumplimiento del numeral b) antes señalado.
- Material visual (grabación de alta resolución y/o fotografías de todo el fondo marino del sector concesionado, mediante la cual se verifique el cumplimiento del numeral c). La grabación no deberá ser editada y deberá incluir de forma constante en la imagen: fecha, coordenadas geográficas, código de centro, nombre titular. Para la grabación, deberán ser consideradas las especificaciones técnicas de los equipos a utilizar, conforme se establecen en la Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 2009 y sus modificaciones. Respecto de las fotografías, éstas deberán ser de alta resolución, con la finalidad de visualizar el cumplimiento del numeral c) antes señalado.
- Muestreo ambiental (tipo INFA) de la concesión, con la finalidad de verificar la condición del fondo marino, y demostrar el cumplimiento del numeral d), el que deberá ser desarrollado de conformidad con la Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 2009 y sus modificaciones. El muestreo solicitado, deberá desarrollarse mediante una entidad de análisis inscrita en el registro al que alude el D.S. (MINECON) N° 15 de 2011.

1.8.3 Situaciones de riesgo o contingencias

En cumplimiento de lo dispuesto en el art. 19 literal a.8), para la fase de cierre o abandono del Proyecto en evaluación, se contempla la aplicación de los siguientes Planes de Contingencia en concordancia con las faenas y actividades a realizar en esta fase:

- Plan de contingencia ante derrame de hidrocarburos
- Plan de contingencia ante hundimiento de Artefacto Naval

Tabla: Riesgo o contingencia ante derrame de hidrocarburos	
Riesgo o contingencia	Derrame de hidrocarburos
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de cierre
Parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurra derrame de hidrocarburos en el centro de cultivo.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Las acciones ante derrame de hidrocarburos son las siguientes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación del derrame 2. Dar aviso inmediato a jefe de centro 3. Paralelamente notificar Internamente (Jefe/Asist. Centro, Jefe Área, Subgerente Producción, Operaciones, Depto. M. Ambiente, Depto. Prevención Riesgos).

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aviso inicial a la Autoridad marítima local 5. Eliminar origen del derrame (cortar suministro) 6. Traslado de los equipos de contención de derrame 7. Ejecución del plan de contingencia y aplicación de materiales de contención. 8. Coordinación para retiro y disposición final de residuos contaminados de materiales contaminados. 9. Almacenamiento de materiales contaminados en contenedores rotulados. <p>Durante el proceso, se facilitará la adquisición y entrega de materiales y equipos de apoyo necesario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Según la magnitud, solicitud embarcaciones y personal de apoyo. - Apoyar la logística de acciones de control y recolección. - Uso mangas/paños de absorción. - Uso de motobomba portátil. - Preparación de extintores. - Correcto manejo de residuos producto de contención. <p>Finalmente se elaborará reporte de emergencia. Los residuos que se generen de la limpieza de estos derrames deberán ser recuperados y almacenados en un recipiente cerrado destinado para ello, el cual se encuentra señalizado como residuos contaminados.</p>
--	--

Forma de control y seguimiento	Se deberá dar aviso al Sernapesca, Autoridad Marítima y SMA de la ocurrencia del hecho, en un plazo no superior a 24 horas desde detectado el hecho.
--------------------------------	--

Tabla: Riesgo o contingencia: Hundimiento de Artefacto Naval

Riesgo o contingencia	Hundimiento de artefacto naval
Fase del proyecto a la que aplica	Fase de cierre.
Parte, obra o acción asociada	Establecer los procedimientos que se deben llevar a cabo en caso de que ocurra hundimiento de artefacto naval en el centro de cultivo.
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>En el caso de que hubiese un hundimiento de artefacto naval se procederá a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quien se percate de la situación de hundimiento del artefacto naval, dará aviso inmediato al Jefe o Asistente de Centro (quien se encuentre de turno en el momento de los acontecimientos). - El Jefe o Asistente de Centro organizará las actividades a realizar y adoptará las condiciones de seguridad para proteger a los trabajadores y al medioambiente. - Se deberá trasladar a los trabajadores hacia los botes y/o centros cercanos. - Si hubiese tiempo, se debe revisar y/o cerrar todas las llaves de los contenedores de productos químicos y combustibles, También deberán ser cerradas las compuertas de la sala de máquinas para evitar fugas. - Coordinar con departamento de operaciones el ingreso de una barcaza de apoyo en las faenas, team de buceo y una empresa externa en el caso de tener que reflotar el artefacto naval, de ser posible. - Debe haber comunicación permanente entre el personal del centro y los responsables de la embarcación, de modo de asegurar que estos respondan inmediatamente a la contingencia.

	<ul style="list-style-type: none"> - Debe haber una identificación de pérdidas de estructuras o materiales (alimentos, sustancias peligrosas entre otras). - Se debe Gestionar el retiro y disposición final de las estructuras de cultivo u otros materiales recuperados. - Se debe evitar el vertimiento de sustancias o elementos que estén en la embarcación o en el centro de cultivo, que puedan afectar a las especies nativas o su medio ambiente. - Se deben considerar acciones que contemplen los casos en que la embarcación contiene peces vivos y/o peces muertos. - En caso de escape de peces, pérdida de alimento, de estructura de cultivo u otros materiales, deberá además activarse el plan de acción para estos tipos de contingencias. - Para el caso que un choque de embarcación con módulos de cultivo genere escape de peces, el plan deberá contar con un mecanismo y equipos para el conteo de peces de las jaulas afectadas.
<p>Forma de control y seguimiento</p>	<p>Se deberá dar aviso al Sernapesca, Autoridad Marítima y SMA de la ocurrencia del hecho, en un plazo no superior a 24 horas desde detectado el hecho.</p>

En relación a la normativa, por Res. Ex. N° 4424 de 03/10/2018, Sernapesca, estableció los contenidos mínimos de los planes de acción individuales y grupales ante contingencias, de conformidad con el Decreto Supremo N° 151/2018. Posteriormente, con fecha 04/07/2019 se dictó la Res. Ex. N° 2968 de Sernapesca que determinó nuevos contenidos mínimos que deberán comprender los planes de acción ante contingencia por centro de cultivo y grupal y deja sin efecto Res. Ex. N° 4424 de fecha 03/10/2018 de Sernapesca. Luego, con fecha 14/10/2019 Subpesca emitió la Res. Ex. N° 3264 que estableció metodología y frecuencia para monitorear situaciones o variables que deben considerar los planes de acción ante contingencias. Posteriormente, con fecha 28/10/2020 se dictó la Res. Ex. N° DN 99/2020 de Sernapesca que modifica Res. Ex. N° 2968 de fecha 04/07/2019, y establece nuevos contenidos mínimos que deben comprender los planes de acción ante contingencia por centro de cultivo y grupal. Finalmente, con fecha 22/03/2021 se dictó la Res. Ex. N° DN-00492/2021 que se modifica Res. Ex. N° DN 99/2020 de Sernapesca en los términos que indica.

Respecto del plazo en que estos contenidos comenzarían a regir, y en cumplimiento de lo dispuesto por el artículo transitorio 3° del Decreto Supremo N° 151/2018, con fecha 17/12/2018 el Sernapesca dictó Res. Ex. N° 5958, que estableció el calendario de entrega de planes de acción ante contingencias. El cual ha sido modificado en varias oportunidades siendo la más reciente la Res. Ex N°1.652 del 30/08/2022 que modifica Res. Ex. N°513 de fecha 30/09/2021 del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura relativa a la calendarización de entrega de planes de contingencia acuícolas en conformidad al D.S N°320 del 2001.