

**“ESTUDIO DE EMPLAZAMIENTO Y PROSPECCIÓN DE SITIOS COMO ÁREAS APROPIADAS
PARA EL EJERCICIO DE LA ACUICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA Y ACUICULTURA EN
AMERB Y DE INSTALACIONES DE CULTIVO DE MITÍLIDOS PARA GENERAR PROPUESTAS
DE RELOCALIZACIÓN DE CONCESIONES DE MITÍLIDOS EN LA X REGIÓN DE LOS LAGOS”**

INFORME FINAL Versión 2



ELABORADO POR:



JEFE DE PROYECTO:

Paola Schnettler Ávila

Puerto Montt, Julio 2018



1. RESUMEN EJECUTIVO

En Chile, la acuicultura es una actividad que se ha desarrollado aceleradamente durante la última década, representando el año 2014 el 75% de las exportaciones sectoriales, con retornos de US\$ 3.944 millones, correspondientes a un volumen exportado de 707.000 toneladas. Las principales especies cultivadas en nuestro país son salmones, choritos, pelillo, ostiones, abalones. La superficie otorgada en concesión alcanza las 34.300 hectáreas, correspondientes a 3.275 concesiones de acuicultura.

Respecto a la actividad acuícola en la Xª Región de Los Lagos, se verifica que ha tenido históricamente una participación principal en este desarrollo, con cosechas que alcanzaron en el año 2014 las 676.248 toneladas, correspondientes principalmente a los recursos Pelillo (11.866), salmones y truchas (370.683) y choritos (288.579). A la fecha, se registran otorgadas 2.184 concesiones de acuicultura, para un total de 21.613 hectáreas.

En ese sentido la acuicultura constituye una oportunidad productiva real para las comunidades costeras y ribereñas, particularmente respecto a la diversificación del sector pesquero artesanal debido a las importantes bajas en los niveles de captura. Resulta relevante entonces, que las solicitudes que se encuentran en algún nivel de tramitación para el desarrollo de acuicultura de pequeña escala logren obtener sus permisos y para ello es necesario gestionar los apoyos y coordinaciones necesarias que les permitan cumplir oportuna y pertinentemente con los requerimientos establecidos en la normativa vigente, particularmente del Reglamento de Concesiones de Acuicultura (D.S. MINECON N° 290 de 1993) y sus modificaciones, Reglamento Ambiental para la Acuicultura (D.S. MINECON N° 320 de 2001) y sus modificaciones y del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. MINSEGPRES N° 95 de 2001) y sus modificaciones. Asimismo, es relevante para una mejor gestión estatal lograr paulatinamente la obtención de datos ambientales de mayor cobertura y resolución, a fin de establecer en la mejor forma posible las condiciones ambientales previas al inicio de la operación de un centro de cultivo. Dentro del presente año se ingresará al Parlamento el Estatuto de la Acuicultura de Pequeña Escala el cual permitirá que personas naturales, empresas individuales de responsabilidad limitada, personas jurídicas y organizaciones de pescadores artesanales pueden optar sitios asignados para desarrollar actividades de acuicultura de pequeña escala. El presente proyecto permitió identificar en la Xª Región de Los Lagos, 25 sitios que podrán ser asignados como tales transformándose en una oportunidad de desarrollar una actividad productiva a través de la acuicultura, por parte de



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

personas naturales y organizaciones de alta vulnerabilidad social y económica. De esta forma, el presente proyecto ha realizado los estudios ambientales necesarios para caracterizar en forma completa las áreas en que se desarrollarán las futuras actividades de acuicultura, generando de paso valiosa información para la gestión y seguimiento del medioambiente y la actividad acuicultora.

El presente informe incluye todas las actividades desarrolladas para el proyecto por Ecosistema Ltda en el marco de la licitación código ID 4728-42-LQ16 del proyecto FIPA 2016-07: “Estudio de emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y Acuicultura en AMERB y de instalaciones de cultivo de mitílidos para generar propuestas de relocalización de concesiones de mitílidos en la X Región de Los Lagos”, cuyas bases fueron aprobadas mediante Resolución N° 1215 de fecha 21 de abril de 2016 y adjudicado el proyecto a Ecosistema mediante Resolución Exenta N° 2291 de fecha 22 de julio de 2016, formalizando en el Contrato de Investigación con fecha 16 de agosto de 2016 y aprobado mediante Resolución Exenta N° 2546 de fecha 23 de agosto de 2016.

Corresponde en esta etapa de acuerdo a las bases técnicas del proyecto, la entrega del Informe Final del proyecto, conforme a lo establecido en el numeral 5.11, letra c) de las bases técnicas. Conforme a lo indicado en Carta FIPA N° 174 de fecha 26 de marzo de 2018, se solicita la entrega del Informe Final del proyecto con fecha 23 de mayo de 2018.

Sin embargo, se debe destacar que, al inicio del proyecto, debido a los procesos de formalización del contrato y de coordinación de reuniones tanto con la contraparte técnica, así como con los titulares de las concesiones cuyas instalaciones debían medirse para ser presentadas en el primer informe de avance, el proyecto sufrió un retraso de 30 días por lo que la fecha de entrega del primer informe de avance se concretó el día 21 de noviembre de 2016.

El segundo informe de avance, en consecuencia, debía ser entregado el 21 de enero de 2017, sin embargo, la evaluación técnica de este primer informe de avance fue enviada mediante carta FIPA N° 88 de fecha 24 de enero de 2017 y recibida por el consultor al día siguiente. En esta carta, se indica que el segundo informe de avance debe ser entregado con fecha 22 de febrero de 2017.

Con fecha 31 de marzo de 2017, mediante Carta FIPA N° 288 de fecha 30 de marzo de 2017, se recibe Informe de Calificación Técnica del Segundo Informe de Avance del proyecto y se solicita ingresar un nuevo informe corregido al 28 de abril de 2017.



El Segundo informe de Avance Corregido fue entregado con fecha 27 de abril de 2017 y calificado con el Informe de Calificación Técnica N° 472 de fecha 29 de mayo de 2017 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y recibido con fecha 22 de julio de 2017.

Lo anterior modificó la carta Gantt propuesta para el proyecto, atendiendo a los meses de atraso acumulados para el mismo, por lo que se adjuntó en anexo, una nueva carta Gantt.

Es así como en el primer informe de avance, para el cumplimiento del objetivo específico 4.8 de las bases técnicas, se incluyó el apoyo geodésico realizado y los registros y planos de las mediciones de las instalaciones de los cultivos de Mitílicos de las Agrupaciones de Concesiones de Mitílicos de Quetalco, Calen, Quechu, Estero Yaldad, Estero Huildad, Estero Reloncaví, Hornopirén y Canal Llanichid-Estero Pichicolu.

Además, se incluyó un avance de la recopilación de información batimétrica y ambiental para el proyecto.

Por último, se incorporó también las fichas con sus coordenadas geográficas y UTM de 64 posibles sitios o áreas que los propios interesados propusieron para realizar actividades de acuicultura de pequeña escala, junto con un plano indicando las áreas en donde se ubican estas propuestas. Sin embargo, los 25 posibles sitios aún no han sido definidos por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, así como tampoco a la fecha han sido definidos los 5 sitios en donde se deben realizar las mediciones de corrientes para el proyecto, de acuerdo a los objetivos 4.2 y 4.5 de las bases técnicas.

El segundo informe de avance, ingresado con fecha 21 de febrero de 2017, incluyó las respuestas a las observaciones que Subpesca hizo al primer informe de avance y en particular, en lo relativo a la entrega de antecedentes adicionales a las propuestas para realizar APE, sin embargo, se deja constancia que esta información se adelantó vía correo electrónico con fecha 30 de enero de 2017.

El segundo informe de avance corregido, incorporó las 25 áreas seleccionadas para realizar los estudios considerados en el proyecto, así como los 5 sectores en donde se debían medir corrientes eulerianas. También se reiteró la indicación del tipo de cultivo que cada sitio seleccionado pretende llevar a cabo, información que fue necesaria incorporar a fin de seleccionar los sitios junto con otros criterios relacionados con características de ubicación geográfica, condición socio-económica y capacidad de comercialización de las especies a cultivar. Además, se indicaron los polígonos y las superficies propuestas del 40% en aquellos sectores seleccionados que corresponden a AMERB decretadas.



El segundo Informe de Avance Corregido dio cuenta de todas las actividades realizadas a la fecha, incluyendo las respuestas a las observaciones recibidas al primer informe de avance, tanto del evaluador del FIPA como del área técnica de Subpesca, así como también las respuestas a las observaciones del Segundo Informe de Avance del proyecto ingresado con fecha 21 de febrero de 2017, cuyo informe de calificación técnica fue recibido por el Consultor con fecha 31 de marzo de 2017, mediante carta FIPA N° 288 de fecha 30 de marzo de 2017.

De este modo, junto con la incorporación de información ambiental ya incluida en el primer informe de avance, se agregó aquella adicional respecto de variables de columna de agua y nuevas grillas batimétricas obtenidas de bases de datos de organismos internacionales y de un proyecto del Gobierno Regional de Los Lagos ejecutado en la década de los años 90.

En el segundo informe de avance ingresado con fecha 21 de febrero de 2017, se incluyó la totalidad de las fichas con las propuestas para futuros sitios donde se podrían desarrollar actividades de acuicultura de pequeña escala, en las que se incorporó la información solicitada en las observaciones del Informe de Calificación Técnica N° 1048 de fecha 21 de diciembre de 2016 de la Subsecretaría de Pesca, así como un plano donde se han identificado cada uno de los 64 polígonos propuestos.

Se incluyó además en el segundo Informe de Avance Corregido, el listado y planos con la ubicación geográfica general, con la selección de los 25 sitios asignados para el proyecto y los trabajos realizados a la fecha en cada uno de ellos.

El Pre-Informe Final Corregido, dio cuenta de la totalidad de las actividades desarrolladas para el proyecto y el cumplimiento de los objetivos específicos del mismo. De esta forma, se hizo entrega de toda la información bibliográfica obtenida para el proyecto, la identificación de las organizaciones y personas que propusieron finalmente 25 sectores para realizar acuicultura de pequeña escala, los polígonos y superficies definitivas propuestas para el proyecto, previo análisis cartográfico de acuerdo a las observaciones realizadas por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura al Pre Informe Final respecto de 2 propuestas correspondientes a los sectores 11 y 22.

De la misma forma se hizo entrega en el Pre Informe Final Corregido, de los proyectos técnicos elaborados para cada sector, corregidos de acuerdo a las observaciones recibidas, tanto en ubicación geográfica así como en coordenadas, así como los antecedentes de los muestreos ambientales en el marco de la caracterización preliminar de sitio para cada sector, con sus respectivo informe técnico sectorial para aquellos sectores que no cumplen con las condiciones para



ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, mediciones de perfiles de oxígeno en la columna de agua, medición e informes de corrientes eulerianas en 5 sectores definidos por la Subsecretaría, los informes sectoriales o documentos correspondiente a la Declaración de Impacto Ambiental para 5 sectores que cumplen con el requisito de ingreso al SEIA y por último, todos los antecedentes de las mediciones realizadas durante el año 2016 relacionadas con las estructuras de cultivo de los centros de mitílidos en los sectores establecidos en el proyecto.

Todos los antecedentes presentados en el Pre Informe Final Corregido consideraron las respuestas a las observaciones incluidas en el Informe de Calificación Técnica N° 992 de fecha 10 de octubre de 2017

En el Pre Informe Final Corregido se incluyó en anexo 12 el informe de inspección de recursos hidrobiológicos realizado a 8 sectores de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N° 2353/2010 y sus modificaciones.

El Pre Informe Final Corregido 2, se hizo cargo de las observaciones contenidas en el Informe de Calificación Técnica N° 3 de fecha 04 de enero de 2018 e ingresado a evaluación con fecha 21 de febrero de 2018, el que fue aprobado mediante carta FIPA N° 174 de fecha 26 de marzo de 2018.

El presente Informe Final, que se hace cargo de las observaciones contenidas en el Informe de Calificación Técnica N° 275 de fecha 12 de marzo de 2018 incluye la siguiente información:

Se incluye en **anexo 1** de este informe el detalle de horas totales asignadas y aquellas ocupadas a la fecha por cada participante del proyecto.

El **anexo 2** incluye la recopilación de información de parámetros ambientales para la Región de Los Lagos, planos temáticos con información batimétrica y ambiental (MOT, pH, Potencial Redox, porcentaje de Fango en sedimento) recopilada para el proyecto, obtenida de fuentes como IFOP, SHOA, NOAA, Gobierno Regional de Los Lagos, entre otros, además de bibliografía relacionada con aspectos medio ambientales de la Región.

De la misma forma, se incorpora en anexo 2 de este Informe Final, la información de toda la base de datos recopilada en formato Shape.

El **anexo 3** incluye las fichas de todas las áreas propuestas para realizar actividades de acuicultura de pequeña escala, en las que se ha incluido los datos del proponente, coordenadas, tipo de cultivo a desarrollar para el proyecto y la información relacionada con ubicación geográfica, accesibilidad, condición socio-económica del grupo o persona postulante y capacidad de comercializar la especie que se pretende cultivar en la futura área para realizar APE. En este anexo se incluye, además, un



plano con todos los polígonos inicialmente propuestos y, a partir de un análisis cartográfico, la superficie definitiva en donde sería posible realizar APE de acuerdo a la normativa vigente.

El **anexo 4** incluye la base de datos en un archivo en formato Excel de las batimetrías realizadas en los 25 sectores seleccionados para el proyecto, así como un archivo en formato shape de las mismas batimetrías.

El **anexo 5** incluye los proyectos técnicos elaborados para cada sector propuesto.

El **anexo 6** incluye planos de muestreo de los 25 sitios e informes de ensayo de laboratorio con los resultados de los análisis de sedimento.

El **anexo 7** incluye los informes de ensayo del laboratorio CERAM correspondientes a los resultados de las contrastaciones de los equipos CTDO utilizados para medir los perfiles de oxígeno, planillas de cálculo con las regresiones resultantes y base de datos en formato Excel y Shape de todos los perfiles de columna de agua realizados en cada sector.

El **anexo 8** incluye los informes de corrientes eulerianas, permisos SHOA y base de datos de la velocidad y dirección de la corriente en cada uno de los 5 sectores en que se realizaron las mediciones.

El **anexo 9** incluye los informes sectoriales correspondientes a la Caracterización Preliminar de Sitio de 20 sectores y los informes de las Declaraciones de Impacto Ambiental de los 5 sectores que deberían cumplir con la exigencia de ingresar el proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

El **anexo 10** incluye las Actas de las reuniones informativas y de coordinación realizadas en conjunto con la Subsecretaría de Pesca, planos de las instalaciones de los centros de cultivo de mitílicos medidos en terreno, monografías, salidas de proceso y archivos GPS de apoyo geodésico y levantamiento cinemático de las instalaciones en terreno.

En **anexo 11** incluye el registro fotográfico de las actividades realizadas en el proyecto, incorporando los trabajos en terreno realizados a la fecha.

En **anexo 12** se incluye el informe de inspección de recursos hidrobiológicos.



Contenido

1.	RESUMEN EJECUTIVO.....	2
2.	ANTECEDENTES DEL PROYECTO	13
2.1	Antecedentes Generales	13
3.	OBJETIVOS	15
3.1	Objetivo General	15
3.1.1	Objetivos Específicos.....	15
3.2	Antecedentes del Avance del Proyecto	17
4.	ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL PROYECTO	19
5.	METODOLOGIA DE TRABAJO Y ANALISIS DE INFORMACIÓN	27
6.	RESULTADOS	47
6.1	Resultados esperados.	47
6.2	Recopilación de antecedentes oceanográficos y ambientales	48
6.2.1	Variables Físico-Químicas del Sedimento	48
6.2.2	Variables CTDO en Columna de Agua	61
6.2.3	Información de Batimetría (SHOA, NOAA, Gobierno Regional de Los Lagos).....	69
6.2.4	Propuestas para áreas para desarrollar acuicultura de pequeña escala	77
6.3	Selección de 25 Sitios para el proyecto.....	79
6.4	Levantamientos Batimétricos.	83
6.5	Propuesta Proyectos Técnicos.	84
6.6	Muestreo de sedimento y columna de agua.....	85
6.7	Medición de corrientes eulerianas.....	88
6.8	Prospección y Análisis de especies hidrobiológicas.	104
6.9	Documentación Ambiental de los 25 sectores.....	107
6.10	Instalaciones de cultivo de centros de mitílidos.	107
7.	COMENTARIOS FINALES	108
7.1	Estado de Avance del Proyecto	108
8.	CONCLUSIONES	113
9.	PRESENTACIÓN POR AUTORES.....	117
9.1	Primer Informe de Avance	117
9.2	Segundo Informe de Avance (incluye informe corregido)	117
9.3	Pre-Informe Final (incluye informes corregidos)	118



10.	RESPUESTA A OBSERVACIONES AL PRIMER INFORME DE AVANCE	119
11.	RESPUESTA A OBSERVACIONES AL SEGUNDO INFORME DE AVANCE	125
12.	RESPUESTA A OBSERVACIONES AL PRE INFORME FINAL	128
13.	RESPUESTA A OBSERVACIONES AL PRE INFORME FINAL CORREGIDO	165
14.	RESPUESTA A OBSERVACIONES AL PRE INFORME FINAL CORREGIDO 2	183
15.	BASES DE DATOS Y REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS (incluidas en anexo 2)	200
16.	ANEXOS	201
	ANEXO 1_ PERSONAL Y TIEMPOS	202
	ANEXO 2_ ANTECEDENTES AMBIENTALES, BATIMÉTRICOS, COLUMNA DE AGUA, SEDIMENTOS Y MACROFAUNA, ARCHIVOS SHAPE	203
	ANEXO 3_ FICHAS Y PLANOS PROPUESTAS A.P.E.	204
	ANEXO 4_ PLANOS BATIMETRÍAS (FORMATO DIGITAL), BASE DATOS BATIMÉTRICA DE TERRENO (DIGITAL) Y ARCHIVOS SHAPE.	205
	ANEXO 5_ PROYECTOS TECNICOS (DIGITAL).....	206
	ANEXO 6_ PLANOS DE MUESTREO (DIGITAL) E INFORMES DE ENSAYO LABORATORIO.	207
	ANEXO 7_ INFORMES DE ENSAYO LABORATORIO CERAM, PLANILLA DE CÁLCULO REGRESIONES PERFILES OXÍGENO, BASE DATOS PERFILES MEDIDOS EN TERRENO (DIGITAL) Y ARCHIVOS SHAPE.	208
	ANEXO 8_ INFORMES DE CORRIENTES, AUTORIZACIONES SHOA, BASE DATOS DE CORRIENTES EULERIANAS (DIGITAL).	209
	ANEXO 9_ INFORMES SECTORIALES Y DECLARACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL.....	210
	ANEXO 10_ LEVANTAMIENTO DE TERRENO DE INSTALACIONES DE CULTIVOS DE MITILIDOS.....	211
	ANEXO 11_ REGISTROS FOTOGRÁFICOS.....	212
	ANEXO 12_ INFORME INSPECCIÓN BANCO NATURAL.....	213
	TABLA 1 LISTADO DE COORDENADAS UTM Y GEOGRÁFICAS DE VÉRTICES DE PARTIDA.....	27
	TABLA 2 LISTADO DE NUEVOS VÉRTICES ÁREA CHILOÉ.....	29
	TABLA 3 LISTADO DE NUEVOS VÉRTICES SECTOR ESTERO RELONCAVÍ.....	29
	TABLA 4 LISTADO DE NUEVOS VÉRTICES SECTOR HORNOPIRÉN – CANAL LLANCHID – ESTERO PICHICOLU... ..	29
	TABLA 5 LISTADO DE SITIOS SELECCIONADOS PARA EL PROYECTO.	36
	TABLA 6 LISTADO DE SITIOS SELECCIONADOS PARA EL PROYECTO.	37
	TABLA 7 TABLA COORDENADAS DE POSICIÓN ADCP.	42
	TABLA 8 LISTADO DE SITIOS SELECCIONADOS ÁREA SENO RELONCAVÍ.....	80
	TABLA 9 LISTADO DE SITIOS SELECCIONADOS ÁREA ESTERO RELONCAVÍ.	82
	TABLA 10 LISTADO DE SITIOS SELECCIONADOS ÁREA CANAL DALCAHUE-ESTERO COMPU.	83
	TABLA 11 TABLA COORDENADAS DE POSICIÓN ADCP.	88



FIGURA N° 1. ESQUEMA VINCULACIÓN SECTORES QUETALCO – CALEN	30
FIGURA N° 2. ESQUEMA VINCULACIÓN SECTOR QUECHU	30
FIGURA N° 3. ESQUEMA VINCULACIÓN SECTORES ESTEROS YALDAD Y HILDAD.....	31
FIGURA N° 4. ESQUEMA VINCULACIÓN SECTOR ESTERO RELONCAVI	31
FIGURA N° 5. ESQUEMA VINCULACIÓN SECTOR HORNOPIREN	32
FIGURA N° 6. LEVANTAMIENTOS BATIMÉTRICOS ÁREA SENO RELONCAVÍ-ESTERO RELONCAVÍ	39
FIGURA N° 7. LEVANTAMIENTOS BATIMÉTRICOS ÁREA CANAL DALCAHUE	40
FIGURA N° 8. LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO ÁREA ESTERO COMPU	40
FIGURA N° 9. UBICACIÓN GEOGRÁFICA ADCP EN ÁREA SENO RELONCAVI.	43
FIGURA N° 10. UBICACIÓN GEOGRÁFICA ADCP EN ÁREA CANAL DALCAHUE.	43
FIGURA N° 11. UBICACIÓN GEOGRÁFICA ADCP EN ÁREA ESTERO COMPU.....	44
FIGURA N° 12. COMPORTAMIENTO PH AÑO 2011 REGIÓN DE LOS LAGOS.....	49
FIGURA N° 13. COMPORTAMIENTO PH AÑO 2012 REGIÓN DE LOS LAGOS.....	49
FIGURA N° 14. COMPORTAMIENTO PH AÑO 2013 REGIÓN DE LOS LAGOS.....	50
FIGURA N° 15. COMPORTAMIENTO PH AÑO 2014 REGIÓN DE LOS LAGOS.....	50
FIGURA N° 16. COMPORTAMIENTO PH AÑO 2015 REGIÓN DE LOS LAGOS.....	51
FIGURA N° 17. COMPORTAMIENTO POTENCIAL REDOX AÑO 2011 REGIÓN DE LOS LAGOS.	52
FIGURA N° 18. COMPORTAMIENTO POTENCIAL REDOX AÑO 2012 REGIÓN DE LOS LAGOS.	52
FIGURA N° 19. COMPORTAMIENTO POTENCIAL REDOX AÑO 2013 REGIÓN DE LOS LAGOS.	53
FIGURA N° 20. COMPORTAMIENTO POTENCIAL REDOX AÑO 2014 REGIÓN DE LOS LAGOS.	53
FIGURA N° 21. COMPORTAMIENTO POTENCIAL REDOX AÑO 2015 REGIÓN DE LOS LAGOS.	54
FIGURA N° 22. COMPORTAMIENTO MOT AÑO 2011 REGIÓN DE LOS LAGOS.	55
FIGURA N° 23. COMPORTAMIENTO MOT AÑO 2012 REGIÓN DE LOS LAGOS.	56
FIGURA N° 24. COMPORTAMIENTO MOT AÑO 2013 REGIÓN DE LOS LAGOS.	56
FIGURA N° 25. COMPORTAMIENTO MOT AÑO 2014 REGIÓN DE LOS LAGOS.	57
FIGURA N° 26. COMPORTAMIENTO MOT AÑO 2015 REGIÓN DE LOS LAGOS.	57
FIGURA N° 27. COMPORTAMIENTO CONTENIDO FANGO AÑO 2011 REGIÓN DE LOS LAGOS.....	58
FIGURA N° 28. COMPORTAMIENTO CONTENIDO FANGO AÑO 2012 REGIÓN DE LOS LAGOS.....	59
FIGURA N° 29. COMPORTAMIENTO CONTENIDO FANGO AÑO 2013 REGIÓN DE LOS LAGOS.....	59
FIGURA N° 30. COMPORTAMIENTO CONTENIDO FANGO AÑO 2014 REGIÓN DE LOS LAGOS.....	60
FIGURA N° 31. COMPORTAMIENTO CONTENIDO FANGO AÑO 2015 REGIÓN DE LOS LAGOS.....	60
FIGURA N° 32. ESTACIONES DE MUESTREO COLUMNA DE AGUA (CTDO) REGIÓN DE LOS LAGOS.	62
FIGURA N° 33. RESULTADOS CAMPAÑA VERANO 2013-2014 COLUMNA DE AGUA (CTDO). DATOS MEDIDOS A 1 M DEL FONDO.	64
FIGURA N° 34. RESULTADOS CAMPAÑA INVIERNO 2013-2014-2015-2016 COLUMNA DE AGUA (CTDO). DATOS MEDIDOS A 1 M DEL FONDO.	65
FIGURA N° 35. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DE LA COLUMNA DE AGUA REALIZADA EN LOS CRUCEROS CIMAR 1, 2 Y 3 FIORDOS (ETAPA 2). FUENTE: “AVANCES EN EL CONOCIMIENTO OCEANOGRÁFICO DE LAS AGUAS INTERIORES CHILENAS, PUERTO MONTT A CABO DE HORROS”, EDITADO POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO Y EL COMITÉ OCEANOGRÁFICO NACIONAL, SILVA,N, 2006.	67
FIGURA N° 36. REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LOS TIPOS DE ESTRUCTURAS VERTICALES DE OXÍGENO DISUELTO Y PH. FUENTE: “AVANCES EN EL CONOCIMIENTO OCEANOGRÁFICO DE LAS AGUAS	



INTERIORES CHILENAS, PUERTO MONTT A CABO DE HORNO”, EDITADO POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO Y EL COMITÉ OCEANOGRÁFICO NACIONAL, SILVA, N, 2006.	68
FIGURA N° 37. TOPOGRAFÍA SUBMARINA DEL ÁREA ENTRE PUERTO MONTT Y EL GOLFO CORCOVADO, A PARTIR DE INFORMACIÓN BATIMÉTRICA MONOHAZ Y MULTHAZ OBTENIDA ENTRE LOS AÑOS 1995 Y 2004. FUENTE: “AVANCES EN EL CONOCIMIENTO OCEANOGRÁFICO DE LAS AGUAS INTERIORES CHILENAS, PUERTO MONTT A CABO DE HORNO”, EDITADO POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO Y EL COMITÉ OCEANOGRÁFICO NACIONAL, RODRIGO, C, 2006.	72
FIGURA N° 38. MAPA DEL ÁREA ENTRE PUERTO MONTT Y EL GOLFO CORCOVADO, QUE INDICA LOS PRINCIPALES SECTORES DE DEPRESIONES SUBMARINAS. FUENTE: “AVANCES EN EL CONOCIMIENTO OCEANOGRÁFICO DE LAS AGUAS INTERIORES CHILENAS, PUERTO MONTT A CABO DE HORNO”, EDITADO POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO Y EL COMITÉ OCEANOGRÁFICO NACIONAL, RODRIGO, C, 2006.	73
FIGURA N° 39. REPRESENTACIÓN 3D DE LA TOPOGRAFÍA DEL SECTOR DEL GOLFO CORCOVADO. FUENTE: “AVANCES EN EL CONOCIMIENTO OCEANOGRÁFICO DE LAS AGUAS INTERIORES CHILENAS, PUERTO MONTT A CABO DE HORNO”, EDITADO POR LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO Y EL COMITÉ OCEANOGRÁFICO NACIONAL, RODRIGO, C, 2006.	74
FIGURA N° 40. PLANO BATIMÉTRICO SECTOR SENO Y ESTERO RELONCAVÍ.	75
FIGURA N° 41. GRILLA BATIMÉTRICA OBTENIDA DE LA BASE DE DATOS DE LA NOAA.	76
FIGURA N° 42. LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO RÍO MAULLIN, SECTOR RIBERA NORTE	77
FIGURA N° 43. SECTORES SELECCIONADOS ÁREA SENO RELONCAVÍ.	79
FIGURA N° 44. SECTORES SELECCIONADOS ÁREA ESTERO RELONCAVÍ	80
FIGURA N° 45. SECTORES SELECCIONADOS ÁREA CANAL DALCAHUE.	82
FIGURA N° 46. SECTORES SELECCIONADOS ÁREA ESTERO COMPU.	82
FIGURA N° 47. VALORES PROMEDIO MOT SECTORES FONDO BLANDO.	86
FIGURA N° 48. VALORES PROMEDIO MOT SECTORES FONDO BLANDO.	87
FIGURA N° 49. UBICACIÓN GEOGRÁFICA ADCP EN ÁREA SENO RELONCAVÍ.	90
FIGURA N° 50. UBICACIÓN GEOGRÁFICA ADCP EN ÁREA CANAL DALCAHUE.	90
FIGURA N° 51. UBICACIÓN GEOGRÁFICA ADCP EN ÁREA ESTERO COMPU.	91
FIGURA N° 52. TENDENCIAS CENTRALES DE MAGNITUD DE CORRIENTES CM/S. (BAHÍA LENCA)	92
FIGURA N° 53. FRECUENCIAS DE VELOCIDAD EN COLUMNA DE AGUA (BAHÍA LENCA)	92
FIGURA N° 54. FRECUENCIAS DE DIRECCIÓN EN COLUMNA DE AGUA (BAHÍA LENCA)	93
FIGURA N° 55. TENDENCIAS CENTRALES DE MAGNITUD DE CORRIENTES CM/S. (CANAL DALCAHUE)	94
FIGURA N° 56. FRECUENCIAS DE VELOCIDAD EN COLUMNA DE AGUA (CANAL DALCAHUE)	94
FIGURA N° 57. FRECUENCIAS DE DIRECCIÓN EN COLUMNA DE AGUA (CANAL DALCAHUE)	95
FIGURA N° 58. TENDENCIAS CENTRALES DE MAGNITUD DE CORRIENTES CM/S. (ESTERO COMPU)	95
FIGURA N° 59. FRECUENCIAS DE VELOCIDAD EN COLUMNA DE AGUA (ESTERO COMPU)	96
FIGURA N° 60. FRECUENCIAS DE DIRECCIÓN EN COLUMNA DE AGUA (ESTERO COMPU)	97
FIGURA N° 61. TENDENCIAS CENTRALES DE MAGNITUD DE CORRIENTES CM/S. (ISLA MAILLEN)	97
FIGURA N° 62. FRECUENCIAS DE VELOCIDAD EN COLUMNA DE AGUA (ISLA MAILLEN)	98
FIGURA N° 63. FRECUENCIAS DE DIRECCIÓN EN COLUMNA DE AGUA (ISLA MAILLEN)	99
FIGURA N° 64. TENDENCIAS CENTRALES DE MAGNITUD DE CORRIENTES CM/S. (ISLA TENGLO 1)	100
FIGURA N° 65. FRECUENCIAS DE VELOCIDAD EN COLUMNA DE AGUA (ISLA TENGLO 1)	101
FIGURA N° 66. FRECUENCIAS DE DIRECCIÓN EN COLUMNA DE AGUA (ISLA TENGLO 1)	101
FIGURA N° 67. TENDENCIAS CENTRALES DE MAGNITUD DE CORRIENTES CM/S. (ISLA TENGLO 2)	102



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

FIGURA N° 68. FRECUENCIAS DE VELOCIDAD EN COLUMNA DE AGUA (ISLA TENGLO 2) 103
FIGURA N° 69. FRECUENCIAS DE DIRECCIÓN EN COLUMNA DE AGUA (ISLA TENGLO 2) 103



2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1 Antecedentes Generales

En el diagnóstico que dio origen a la Política Nacional de Acuicultura (PNA), quedó de manifiesto que existe un importante sector que por diferentes motivos no han participado de los beneficios del crecimiento y consolidación de la actividad económica de la acuicultura. Los factores que han dificultado el ingreso a las actividades de Acuicultura de Pequeña Escala (APE) son diversos, e incluyen factores: económicos, técnicos, culturales y espaciales. Uno de los factores gravitantes de este escenario, son las dificultades de postulación y acceso a sectores geográficos para realizar actividades de acuicultura. El desconocimiento, una compleja legislación sectorial, la alta incertidumbre para la determinación de los sectores para solicitar, los tiempos y costos del trámite de todas las instituciones vinculadas a este proceso, y en muchos casos aislamiento y difícil acceso a las oficinas gubernamentales y de servicios relacionados, son sin dudas las primeras barreras que deben superar todos los acuicultores de pequeña escala, tanto en forma colectiva como personas individuales, que deseen incorporarse a esta actividad.

Es por estas razones que se está trabajando en el Proyecto de Ley de Estatuto de la acuicultura de pequeña escala con el cual se pretende invertir el actual proceso de determinación y asignación de sectores para el APE, en el cual actualmente es el interesado quien propone, gestiona y costea los trámites necesarios, por uno donde el Estado determine y asigne sectores con la problemática espacial resuelta.

Para esto el Estado debe contar con la información necesaria y asignar concesiones que cuenten con un respaldo técnico, ambiental y oceanográfico identificando sitios y áreas concesibles en la Xª región de Los Lagos con sus respectivas coordenadas geográficas para definirlos como Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB.

Se hace necesario realizar estudios oceanográficos y de condiciones ambientales que permitan determinar el tipo de cultivo, la magnitud máxima de producción, la densidad de cultivo y distancias entre centros, mediante muestreos ambientales realizados en terreno para generar la documentación ambiental de cada sitio o área concesible.

Con el resultado de este proyecto se espera que el Estado cuente con 25 sitios o áreas concesibles listas para ser asignadas y entregadas a los acuicultores de pequeña escala de la Xª región de Los Lagos.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

La ley de mitílicos próxima a ingresarse para discusión parlamentaria considera la posibilidad de relocalizar las concesiones de mitílicos con la finalidad de que dichas concesiones puedan seguir operando en los sectores en que efectivamente se encuentran emplazadas. Para aquello se requiere conocer su emplazamiento en terreno realizando mediciones con equipos GPS de todas las instalaciones de cultivo en sectores de la Xª región en que la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura está trabajando actualmente con los titulares de dichas concesiones de acuicultura.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Determinar “áreas concesibles” y efectuar estudios oceanográficos y de las condiciones ambientales para definir las como Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB en la Xª Región de Los Lagos.

3.1.1 Objetivos Específicos

- Identificar las organizaciones de pescadores artesanales y personas naturales susceptibles de realizar actividades de acuicultura de pequeña escala y solicitudes de acuicultura en AMERB.
- Identificar y proponer 25 sitios o áreas concesibles con sus respectivas coordenadas geográficas para definirlos como Áreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura de Pequeña Escala y para solicitudes de Acuicultura en AMERB en la Xª Región de Los Lagos.
- Proponer el o los tipos de cultivo más acordes con los sectores determinados, favoreciendo la acuicultura de cultivos de especies nativas y los policultivos y módulos de producción acordes con los sectores APE seleccionados.
- Realizar los muestreos ambientales en terreno de Caracterización Preliminar del Sitio (CPS), con la correspondiente recolección y procesamiento de datos, según corresponda, en conformidad con la normativa vigente.
- Realizar mediciones de correntometría en a lo menos 5 puntos designados en el área general de prospección en la cual se encuentran las concesiones prospectadas en el presente estudio.
- Realizar la prospección y análisis de especies hidrobiológicas presentes en cada sector, utilizando la normativa para determinar ausencia o presencia de recursos hidrobiológicos.
- Elaborar la documentación ambiental requerida según el Reglamento Ambiental para la Acuicultura, D.S. (MINECON) N° 320 de 2001 y sus modificaciones; la Resolución (SUBPESCA) N° 3612 de 2009; el D.S. N° 15 de 2011 que Aprueba el Reglamento de Registro de Personas Acreditadas para Elaborar los Instrumentos de Evaluación Ambiental y Sanitaria y las Certificaciones Exigidas por la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus Reglamentos y el Reglamento del sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. MINSEGPRES N° 40 de



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

2012) y sus modificaciones, para un total de 25 sectores en estudio, ubicadas en la Xª Región de Los Lagos.

- Determinar el área de las instalaciones de cultivo de las concesiones de acuicultura de mitílidos existentes en sectores de la Xª Región de Los Lagos.

3.2 Antecedentes del Avance del Proyecto

- 3.2.1 Como primera actividad del proyecto, con fecha 05 de septiembre de 2016, se realizó una reunión de coordinación en las oficinas del Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura en Valparaíso, presidida por el Director Ejecutivo del FIPA, Señor Luis Carroza Larrondo y la participación de profesionales de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de las áreas de Ordenamiento Territorial, Asuntos Ambientales, Análisis y Gestión de Procesos de Acuicultura y de la Unidad de Gestión y Políticas. El fin de esta reunión fue informar acerca de las actividades del proyecto y entrega de antecedentes de parte de la División de Ordenamiento Territorial. En esta reunión se aclaró sobre la necesidad de contar en el primer informe de avance del proyecto con la información de las mediciones de las instalaciones de los cultivos de mitílidos de las ACM que incluyó el proyecto, para lo cual se coordinaron reuniones en el área de Chiloé, Estero Reloncaví y Hornopirén, las que se realizaron entre los días 14 y 15 de septiembre de 2016 y entre los días 21 y 22 de septiembre de 2016.
- 3.2.2 Adicionalmente, con fecha 29 de septiembre se tomó contacto mediante el envío de un correo electrónico, con cada uno de los contactos entregados por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura correspondientes a los encargados de las oficinas de Pesca o de Fomento Productivo de todas las municipalidades costeras de la Región de Los Lagos. En el correo electrónico se explicó los principales alcances del proyecto, solicitando a cada remitente la coordinación de reuniones para explicar a los posibles interesados con mayor detalle las actividades y objetivos del proyecto. Se hace notar, sin embargo, que la respuesta no fue la esperada, recibiendo muy poca réplica a la información enviada, pudiendo atribuirse al hecho de que algunas municipalidades no cuentan con encargados de oficina de pesca o de fomento productivo o también por la cercanía de una contingencia política asociada a las elecciones municipales del pasado mes de octubre. También se tomó contacto con Fundación Chiquihue y con un asesor en materia de gestión de Áreas de Manejo de organizaciones en plena constitución de su personalidad jurídica.

- 3.2.3 Por otra parte, se ha recopilado información de tipo hidrográfica, oceanográfica y ambiental de la Región de Los Lagos, de lo cual una parte se entregó en el primer informe de avance y que se complementa en este segundo informe de avance.
- 3.2.4 El primer informe de avance incluyó, además, de los resultados de las mediciones de las instalaciones de las concesiones de cultivo de mitílidos realizadas en los sectores de Quetalco, Calen, Quechu, Estero Yaldad, Estero Huidad, Estero Reloncaví, Hornopirén, Canal Llanichid y Estero Pichicolu.
- 3.2.5 En el segundo informe de avance, se incorporaron fichas actualizadas con la información adicional solicitada por Subpesca y plano con los polígonos, en particular de áreas de manejo donde si bien se incluyen las coordenadas de toda el área, a partir de un análisis cartográfico preliminar, se ha indicado en achurado el sector donde es factible realizar APE de acuerdo a la normativa vigente y se indica también el tipo de cultivo propuesto, correspondientes a las propuestas recibidas de distintas personas y organizaciones para realizar acuicultura de pequeña escala en los términos en que finalmente la Ley lo defina. El Informe de Avance N° 2 Corregido del proyecto, dió cuenta de los 25 sitios seleccionados por Subpesca para el proyecto con fecha 08 de marzo de 2017 y de los trabajos en terreno que a la fecha se habían realizado. De la misma forma, se incluyeron antecedentes relacionados con los trabajos de medición de corrientes eulerianas en el área del Seno Reloncaví y del avance de trabajos de muestreo de sedimento y columna de agua.



4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL PROYECTO

Para desarrollar las actividades que dan cuenta del avance del proyecto se han realizado a la fecha las siguientes actividades:

4.1.1 Reunión de coordinación con Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Habiendo sido formalizado el contrato de Servicios con fecha 16 de agosto de 2016 y luego aprobado por Resolución Exenta N° 2546 de fecha 23 de agosto de 2016, se coordinó la primera reunión de coordinación con el Director Ejecutivo del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura y profesionales de la Unidad de Ordenamiento Territorial, Asuntos Ambientales, Análisis y Gestión de Procesos de Acuicultura (banco natural) y Unidad de Gestión y Políticas (cultivos APE), todos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. Esta reunión se materializó el día 05 de septiembre de 2016. En esta reunión se conversaron algunos alcances del proyecto a ejecutar y particularmente se puso hincapié en la necesidad de coordinar reuniones en el más corto plazo con los titulares de las concesiones de mitíldos de las ACM Quetalco, Calen, Quechu, Estero Yaldad, Estero Huidad, Estero Reloncaví y Hornopirén, Canal LLanchid, Estero Pichicolu.

Además, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, entregó una base cartográfica con la información de concesiones, áreas de manejo, permisos transitorios, EMCPO, entre otros, junto con información de contacto de los encargados del área de pesca y fomento productivo de las distintas municipalidades de la región, listado de áreas de manejo, etc lo que ha servido de base para realizar a la fecha algunas actividades del proyecto.

Atendiendo al retraso que se produjo una vez que se formalizó el contrato y los tiempos que se ocuparon en las reuniones de coordinación del proyecto, las actividades en terreno comenzaron con fecha 21 de septiembre en el área de Chiloé por lo que fue necesario solicitar una ampliación de plazo para la entrega del primer informe de avance del proyecto, lo que fue aprobado por Resolución Exenta N° 3927 de fecha 22 de diciembre de 2016 y, en consecuencia, el primer informe de avance del proyecto fue entregado con fecha 21 de noviembre de 2016.

Debido al retraso en la evaluación técnica del primer informe de avance, el que fue recibido por el Consultor con fecha 25 de enero de 2017, mediante carta FIPA N° 88 de fecha 24 de enero de 2017, carta que solicita la entrega del segundo informe de avance con fecha 22 de febrero de 2017.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

4.1.2 Reuniones de Coordinación con titulares.

Las reuniones con los titulares de las concesiones de acuicultura de las distintas agrupaciones de concesiones de mitílidos se llevaron a cabo entre los días 14 y 15 de septiembre de 2016 para los sectores de Quetalco, Calen, Quechu, Estero Yaldad y Estero Huilad y entre los días 21 y 22 de septiembre de 2016 para los sectores del Estero Reloncaví, Hornopirén, Canal Llanchild y Estero Pichicolu.

En estas reuniones en las que estuvieron presentes profesionales de la Unidad de Ordenamiento Territorial de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, se informó a los asistentes de los alcances del proyecto en cuanto a lo concerniente a la medición de las líneas de cultivo de las concesiones de mitílidos otorgadas en cada sector y de la propuesta de fechas en que se realizarían estas mediciones en terreno. Cabe señalar que, en la mayoría de los sectores, a pesar de haber sido informado por correo electrónico y en algunos casos por difusión radial, la asistencia de titulares fue en general escasa.

4.1.3 Recopilación de Antecedentes Hidrográficos, oceanográficos y ambientales.

Durante el periodo transcurrido del proyecto, se ha realizado una búsqueda de información ambiental, hidrográfica y oceanográfica de la región de Los Lagos. Para ello se ha realizado una búsqueda bibliográfica y se han solicitado antecedentes de la región a organismos tales como IFOP, que cuenta con una base de información referida al seguimiento ambiental en la Región de Los Lagos de parámetros tales como mediciones de pH, Potencial Redox, contenido de Materia Orgánica, tipo de sustrato de fondo, perfiles de columna de agua, entre otros. Estos datos han sido recopilados en distintas campañas estacionales desde el año 2011 a la fecha y comprenden un área que abarca desde el Seno del Reloncaví hasta Chaitén y Quellón, lo que corresponde a una buena base de información de seguimiento ambiental y actualizado hasta el año 2015.

En el segundo informe de avance, se incorporó información adicional, relativa a columna de agua, proporcionada por el Instituto de Fomento Pesquero; información de batimetría obtenida de bases de datos de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), junto con un plano batimétrico de un sector del Río Maullín, desde Morro Chanhue hasta La Pasada, plano elaborado en Datum SAD-69 y obtenido de un proyecto del Gobierno Regional de Los Lagos, realizado a finales de la década de los años 90. El Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada también tiene disponible información de batimetría de otras áreas de la región, y dado que tal como se indica en



las bases técnicas del proyecto, la información batimétrica corresponderá a la cartografía náutica de los sitios de interés determinados en el presente estudio y que dichos sitios a esa fecha aún no habían sido definidos, esta información final fue incorporada en el pre-informe final del proyecto, con el fin de no incurrir en gastos innecesarios toda vez que esta información tiene un costo importante. En anexo 2 de este informe, se incluye la información entregada por IFOP, incorporando la base de datos de columna de agua, información batimétrica recopilada a la fecha y publicaciones relacionadas con las características de los sedimentos y macrofauna para la región.

4.1.4 Medición de Instalaciones en Terreno

Con fecha 21 de septiembre de 2016, se inició la medición de las instalaciones de las concesiones de acuicultura de mitílidos otorgada, la que se extendió hasta el día 12 de noviembre de 2016, para lo cual, a partir de la lista de asistentes a cada reunión, se tomó contacto con cada uno de ellos vía telefónica y se fue coordinando la medición en cada concesión. Para lo anterior, a partir de la información entregada por Subpesca, se verificó la existencia de algunos vértices base para ser utilizados en las mediciones en terreno. Si no se contaba con vértices anteriores, se procedió a monumentar nuevos vértices para referir las concesiones medidas mediante un monolito construido en tubo de PVC de 3 y 4 pulgadas de diámetro con un perno en su centro.

Para vincular a la red geodésica nacional los vértices creados, se compró al SHOA las monografías de vértices oficiales actualizados, correspondientes a estaciones primarias y sólo el vértice PQOL corresponde a una estación secundaria. De esta forma, los vértices del área de Quetalco y Calen fueron vinculados a partir del vértice SHOA “ADA1” ubicado en la Gobernación Marítima de Castro. Para el sector de Quechu, se utilizó como vértice base para medir radiales, el vértice X446, generado en el proyecto FIP 2003-23. Para el área de Estero Yaldad y Estero Huildad, se utilizó como vértice de partida, el vértice SHOA “CAPQ” ubicado en la Capitanía de Puerto de Quellón. Para el sector del Estero Reloncaví, se utilizó el vértice SHOA “LARE” ubicado en Caleta La Arena y por último, para el área de Hornopirén, se utilizó el vértice SHOA “PQOL”, ubicado en una baliza en el sector de Punta Quebraolas. El resumen de los nuevos vértices generados para el proyecto se incluye en anexo 4 de este informe.

Para medir las instalaciones de cada concesión, se instaló un equipo GPS geodésico en un vértice base ubicado en tierra y un segundo equipo a bordo de una embarcación proporcionada por el titular de la concesión y con la cual se circunnavegaron las líneas de cultivo que cada titular o un



representante de éste, identificó como propias. Los equipos GPS utilizados para realizar estas mediciones, corresponden a equipos marca Trimble, modelo R10 de doble frecuencia y equipos marca Magellan, modelo Promark3, de simple frecuencia.

Una vez medidas las instalaciones, se transfirieron los datos colectados a un computador y los archivos fueron procesados con el software de proceso Ashtech Solution. Algunas instalaciones presentaron problemas de cobertura satelital por lo que fue necesario en ocasiones repetir la medición hasta poder obtener efectivamente el polígono que conformaban las instalaciones de cada concesión.

Respecto de las observaciones recibidas al primer informe de avance mediante Informe de Calificación Técnica N° 1048 de fecha 21 de diciembre de 2016 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, resulta necesario aclarar que, el numeral 4.8 de las bases técnicas del proyecto, señala que se debe determinar el área de las instalaciones de cultivo de las concesiones de acuicultura de mitílidos existentes en sectores de la Xª Región de Los Lagos y, en el numeral 5.8, subsección 5.8.1 de las mismas bases técnicas se indica se deberán medir las instalaciones de cultivo a aproximadamente 200 concesiones de acuicultura en 7 sectores identificados en dichas bases. Los trabajos en terreno finalmente totalizaron sólo 156 concesiones distribuidas en todos los sectores. Al respecto cabe señalar que la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en el contexto de un proceso de relocalización de concesiones de mitílidos, gestionó las reuniones para convocar a los titulares de dichas concesiones en las áreas en las que se debía realizar estas mediciones.

Considerando la cantidad de centros de cultivo en cada área, la convocatoria a las reuniones fue en general muy escasa, tal como lo muestran las fotografías que se presentaron en anexo 7 del primer informe de avance. Es así como para el caso de Quetalco, hubo una ausencia de un 37,5% de los titulares asociados a centros de cultivo que debían ser medidos. Para el caso de Calen, la inasistencia de titulares fue del 53,3%; en el área de Quechu de un 48,9%; para el caso de Yaldad, de un 64,6%; para Huidad la inasistencia de titulares fue de un 30,4%; para el área de Reloncaví de un 50% y finalmente para el área de Hornopirén, Canal Llanquid y Estero Pichicolu, la inasistencia a la convocatoria fue de un 58,3% de los titulares de los centros que conforman cada ACM.

Del total de centros de cultivo que correspondía medir, se identificaron 17 centros cuyos titulares corresponden a reconocidas empresas productoras de salmón de la región y 2 universidades, sin contar con grandes empresas productoras de mitílidos tales como Granja Marina Chauquear Ltda., Cultivos Toralla S.A., entre otros, ninguno de los cuales asistieron a las reuniones.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

Se hace notar también que al haber medido instalaciones o líneas de cultivo sin tener claridad de quién es su titular no tenía ningún sentido toda vez que el objetivo de esta actividad es o era identificar al dueño de estas líneas y determinar, en el caso de encontrarse dentro del proceso de relocalización, si dichas líneas de ajustan a lo otorgado originalmente, si están ubicadas en el área propuesta como relocalización, etc y de acuerdo a lo señalado en terreno por algunos titulares, en el Estero Reloncaví existen muchas líneas de cultivo que corresponden a permisos transitorios para captación de semilla y también existe una gran cantidad de instalaciones irregulares en el área.

Por otra parte, de aquellos titulares que asistieron a las reuniones, hubo algunos de ellos que señalaron que sus centros se encontraban sin líneas de cultivo, luego no tenía ningún sentido medir dicha concesión, pero también hubo titulares que, habiendo asistido a las reuniones, una vez en terreno, se negaron a que sus instalaciones fueran medidas, en particular, un titular o representante con 9 centros de cultivo.

En definitiva, en terreno, el que se extendió por un largo periodo (entre septiembre y noviembre de 2016), se realizó el mayor esfuerzo por tomar contacto no solo con aquellos titulares que asistieron a las reuniones y a quienes se midieron sus líneas de cultivo, sino que también se procuró a través de éstos mismos, contactar a vecinos o conocidos y que fueran titulares de concesiones incluidas en el proyecto. Una prueba de ello es que en la planilla de la ACM de Estero Yaldad figuran como asistentes a la reunión de coordinación, sólo 23 representantes de igual número de centros y en definitiva fue posible medir en terreno un total de 37 centros, lo que representó en este caso el 57% del total de concesiones para esta área.

4.1.5 Reuniones de coordinación para propuestas de nuevos sitios para APE.

En paralelo con las mediciones realizadas en terreno respecto de las instalaciones de las concesiones de mitílicos, en primer lugar, a partir de la información de contacto de los encargados de las oficinas de Pesca o de Fomento productivo de las municipalidades de la región de Los Lagos que entregó la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en la primera reunión de coordinación del proyecto, con fecha 29 de septiembre de 2016, se envió a cada uno de estos contactos, un correo electrónico explicando los alcances del proyecto en lo que a propuestas para el ejercicio de acuicultura de pequeña escala y acuicultura en AMERB se refiere el proyecto, a fin de poder coordinar a través de estas oficinas, reuniones de tipo informativo con las personas naturales y organizaciones que quisieran conocer el proyecto y eventualmente participar en el mismo.



Se materializaron algunas reuniones en el área de Puerto Montt, Estero Reloncaví (Sotomo y Cochamó), Quinchao, Maullín y Hornopirén, atendiendo a las respuestas que se tuvo de la información enviada en el correo electrónico antes señalado. Sin embargo, también se recibieron algunas propuestas de comunas como Chaitén y Quellón. Con el encargado de la oficina de Pesca de la comuna de Ancud se logró coordinar una reunión también con los interesados en el proyecto, sin embargo, esta reunión no se concretó por asuntos ajenos a esta Consultora.

Atendiendo a las observaciones recibidas al primer informe de avance mediante Informe de Calificación Técnica N° 1048 de fecha 21 de diciembre de 2016 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, se adjuntó en anexo 4 del segundo informe de avance, 64 fichas de las áreas propuestas por distintas personas naturales y mayormente organizaciones de pescadores artesanales que manifestaron su intención de hacer acuicultura de pequeña escala en áreas de manejo, para lo cual entregaron sus coordenadas.

Junto con las fichas, en las que se incorporó el tipo de cultivo que se propone para cada una de las áreas, se incorporó además información tabulada por una nota entre 1 y 7 respecto de su ubicación geográfica, accesibilidad al área, grado de vulnerabilidad del grupo atendiendo especialmente a la condición socio-económica y facilidad o grado de comercialización del producto o tipo de cultivo que desean realizar.

De la misma forma, en el anexo 4 se incluyó un nuevo plano donde se dibujaron cada uno de los 64 polígonos propuestos para el proyecto, a pesar de que en el primer informe de avance se entregaron las coordenadas geográficas y UTM de ellos.

Una vez dibujados los polígonos, a partir de la base de información que entregó la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura al inicio del proyecto, se hizo un análisis cartográfico referido exclusivamente a un criterio de distancia entre el sitio propuesto y otros centros de cultivo extensivo como intensivo. Si bien muchas de las áreas propuestas corresponden a áreas de manejo ya entregadas o en trámite, y para efectos del proyecto se indicó el área completa, en cada uno de los polígonos se indicó con un achurado el área donde es o sería posible desarrollar actividades de acuicultura de pequeña escala sobre la base del criterio ya señalado.

Aquellos polígonos que no cumplieran con el criterio de distancia, se dejaron sin achurado.

4.1.6 Selección de los 25 sitios considerados en el proyecto para realizar APE.

Con fecha 08 de marzo de 2017, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura hizo entrega del listado de los 25 sectores seleccionados para el proyecto, y con fecha 17 de marzo se hizo entrega de la propuesta de ubicación de los 5 instrumentos con los cuales se medirá la dirección y velocidad de las corrientes.

4.1.7 Elaboración de Proyectos Técnicos.

Para cada uno de los 25 sitios seleccionados se elaboró en conjunto con cada solicitante, un proyecto técnico de acuerdo al polígono propuesto para el proyecto, su superficie, tipo de especie a cultivar y biomasa a cultivar.

4.1.8 Medición de muestreos ambientales en terreno.

Entre los meses de marzo, abril y mayo se realizaron los levantamientos batimétricos de los 25 sectores seleccionados para el proyecto. Entre los meses de mayo a julio de 2017 se realizaron los muestreos ambientales de cada uno de los 25 sitios que forman parte de la caracterización del proyecto. Cabe destacar que, de los 25 sitios originalmente seleccionados por Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, hubo dos de ellos, el primero por renuncia (Sindicato Morro Chaicas y el segundo por omisión (Sindicato Arturo Prat de Isla Talcán), que no fueron caracterizados y ambos sitios fueron reemplazados por dos nuevos sitios. Las mediciones de sedimento consistieron principalmente en obtener muestras del fondo marino para realizar los análisis de contenido de materia orgánica total, granulometría y macrofauna bentónica, atendiendo a las características de cada sitio en cuanto a profundidad y tipo de sustrato.

De acuerdo a las bases técnicas, en todos los sitios seleccionados, independiente de sus características de profundidad y tipo de sustrato, se midieron dos perfiles de oxígeno por cada hectárea considerada para el futuro polígono en el que se desarrollaría acuicultura de pequeña escala.

4.1.9 Medición de corrientes eulerianas.

Se realizó la medición de corrientes eulerianas por un periodo de 30 días mediante un equipo perfilador acústico ADCP en 5 sectores de la zona del Seno Reloncaví (Isla Maillen, Isla Tenglo, Bahía Tenglo) y en el área de Chiloé (Canal Dalcahue y Estero Compu).

Es preciso señalar en este punto que el registro de corrientes en el sector denominado Isla Tenglo se realizó en dos periodos distintos y no secuenciales se debe principalmente a que en primer término el sector de Isla Tenglo corresponde al punto de mayor profundidad de los 5 puntos medidos. A pesar de que el proyecto permitía dividir la columna de agua hasta en 4 metros se decidió



igualmente en terreno configura el equipo en celdas de 2 metros de espesor, para lo cual, dada la profundidad, cantidad de datos a registrar y memoria disponible del instrumento, la logística sería rescatar el instrumento al cabo de 15 días, recuperar la información, cambiar baterías y refondear el equipo en el mismo lugar por otros 15 días. El sector de Isla Tenglo es un área de mucho tráfico de embarcaciones de pescadores y otras, razón por la cual entre otras cosas se decidió también instalar el instrumento en horas de la noche. El fondeo del instrumento quedó debidamente posicionado con una boya testigo bajo 10 metros de agua, sin embargo, al ir a rescatar el instrumento se pudo verificar que la boya testigo había sido cortada, y el equipo no pudo ser ubicado al cabo de los primeros 15 días, lo que significó organizar un rescate mediante equipo submarino. El instrumento fue finalmente rescatado, pero ya no era posible dar continuidad a la medición y dado que se debía instalar en el área de Chiloé en el marco de la ejecución del mismo proyecto, se realizó la medición de 30 días de corrientes en el sector de Canal Dalcahue y posteriormente se instaló nuevamente por los restantes 15 días en el sector de Isla Tenglo.

4.1.10 Prospección y análisis de especies hidrobiológicas.

El Pre Informe Final del proyecto no incluyó el informe de inspección de recursos hidrobiológicos atendiendo a razones administrativas internas del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Sin embargo, en virtud de lo señalado en el literal c) de la carta FIPA N° 1105 de fecha 16 de octubre de 2017 y la autorización para incorporar a la empresa Palma y Vergara Ltda. en esta actividad específica del proyecto conforme a carta FIPA N° 1208 de fecha 08 de noviembre de 2017, la inspección de recursos hidrobiológicos para la evaluación de presencia o ausencia de banco natural en 8 sectores del proyecto fue realizada sin presencia de profesionales del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura con fecha 13 y 14 de noviembre de 2017. Sus resultados se presentan en anexo 12 de este informe.

4.1.11 Elaboración de documentación ambiental.

De acuerdo a las características de cada uno de los 25 sitios y conforme a lo establecido en el D.S. N° 320 del año 2001, se han elaborado 20 informes sectoriales que corresponden a la Caracterización Preliminar de Sitio (CPS) y 5 Declaraciones de Impacto Ambiental.

5. METODOLOGIA DE TRABAJO Y ANALISIS DE INFORMACIÓN

5.1.1 Medición de Instalaciones de Cultivo.

Para realizar la medición de las instalaciones en terreno fue necesario adquirir al Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile monografías de vértices oficiales con el objeto de efectuar las vinculaciones geodésicas para los vértices base necesarios también para referir cada concesión o centro medido. Cabe señalar que, en reuniones previas, se acordó que se podían materializar o disponer de 2 vértices para referir varias concesiones o centros, entendiendo que existe visual para todas las concesiones.

Para los nuevos vértices base de las concesiones medidas, se procedió a monumentar dichos vértices mediante un monolito construido en tubo de PVC de 3 ó 4 pulgadas de diámetro con un perno en su centro.

Todos los nuevos vértices generados para el proyecto corresponden a radiales medidos con equipos GPS geodésicos de doble y simple frecuencia. La vinculación geodésica se realizó a partir de vértices oficiales SHOA, correspondientes mayoritariamente a estaciones primarias y sólo el vértice PQOL del área de Hornopirén corresponde a una estación secundaria. Las coordenadas de los vértices oficiales del SHOA a partir de los cuales se realizaron las vinculaciones son:

Vértice	UTM Este	UTM Norte	Latitud (S)	Longitud (W)
ADA1	602011,469	5296171,655	42° 28' 48,31817"	73° 45' 31,95168"
CAPQ	612123,742	5224856,236	43° 07' 14,62926"	73° 37' 18,10857"
X446	620671,037	5251578,98	42° 52' 43,88304"	73° 31' 20,77642"
LARE	696281,960	5381727,402	41° 41' 31,34192"	72° 38' 28,91728"
PQOL	695111,931	5343437,782	42° 02' 12,86240"	72° 38' 34,02369"

Tabla 1 Listado de coordenadas UTM y geográficas de vértices de partida.

Se midieron y generaron para el área de Chiloé un total de 29 nuevos vértices, 15 para el área del Estero Reloncaví y 12 para el sector de Hornopirén, Canal Llanquid y Estero Pichicolu, cuyos archivos GPS, salidas de proceso y monografías se adjuntan en anexo 4 de este informe.

Las tablas 2, 3 y 4 y las figuras 1, 2, 3, 4 y 5 corresponden al listado de coordenadas de los nuevos vértices generados para poder referir las instalaciones de cultivo de las concesiones de mitilidos y el detalle de los esquemas de vinculación de los radiales generados a partir de vértices oficiales o



de coordenadas conocidas de proyectos FIP anteriores, en particular, para el sector del ACM Quechu, donde se utilizó el vértice X446, del proyecto FIP N° 2003-23.

Listado Nuevos Vértices Proyecto FIPA 2016-07				
Quetalco - Calen - Quechu - Yaldad - Huilad				
Nombre Vértice	UTM Este	UTM Norte	Latitud (S)	Longitud (W)
ADA1	602011,469	5296171,655	42° 28' 48,31817"	73° 45' 31,95168"
QUE1	619439,834	5311916,511	42° 20' 09,03640"	73° 33' 00,58642"
QUE4	616946,98	530957,158	42° 21' 26,18999"	73° 34' 47,78323"
QUE2	617148,793	5310060,957	42° 21' 10,43230"	73° 34' 39,31683"
SAN1	618457,388	5311375,929	42° 20' 27,09822"	73° 33' 43,10596"
SJU1	622532,011	5311358,648	42° 20' 25,38689"	73° 30' 45,07839"
SJU2	623193,46	5311853,863	42° 20' 08,96054"	73° 30' 16,56158"
CAL1	627022,085	5312326,554	42° 19' 51,42489"	73° 27' 29,68649"
QUE5	614140,464	5308826,26	42° 21' 52,06210"	73° 36' 49,89624"
DAL1	612391,624	5308093,345	42° 22' 16,73502"	73° 38' 05,81806"
QUE7	626295,14	5311470,556	42° 20' 19,59402"	73° 28' 00,76586"
ACH1	613194,727	5306155,484	42° 23' 19,12637"	73° 37' 29,34254"
ACH2	614456,72	5306482,523	42° 23' 07,86064"	73° 36' 34,39799"
CAPQ	612123,742	5224856,236	43° 07' 14,62926"	73° 37' 18,10857"
X547	604917,644	5225781,148	43° 06' 48,37074"	73° 42' 37,55300"
X90_	604901,721	5225795,876	43° 06' 47,90129"	73° 42' 38,26745"
YAL1	604716,464	5223919,736	43° 07' 48,79825"	73° 42' 45,18772"
YAL2	603201,977	5225471,426	43° 06' 59,25721"	73° 43' 53,24294"
X546	605559,88	5221613,883	43° 09' 03,10732"	73° 42' 06,28558"
X560	604468,649	5223094,932	43° 08' 15,65290"	73° 42' 55,59399"
YAL4	603602,648	5225797,198	43° 06' 48,50229"	73° 43' 35,73613"
YAL6	605660,488	5221581,511	43° 09' 04,10617"	73° 42' 01,81018"
HUI4	616509,07	5231798,503	43° 03' 27,26348"	73° 34' 09,33999"
PR1_	616631,548	5234199,508	43° 02' 09,38410"	73° 34' 05,73743"
HUI3	616267,952	5232185,252	43° 03' 14,86301"	73° 34' 20,28705"
HUI2	618106,881	5231981,938	43° 03' 20,42965"	73° 32' 58,86568"
X446	620671,037	5251578,98	42° 52' 43,88304"	73° 31' 20,77642"
DETI	621823,484	5251683,102	42° 52' 39,84991"	73° 30' 30,07410"
QCHU	619686,963	5250924,573	42° 53' 05,64863"	73° 32' 03,63887"
QCH2	618036,209	5250732,268	42° 53' 12,80649"	73° 33' 16,24353"
R410	624191,694	5250908,914	42° 53' 03,56651"	73° 28' 45,10368"
X438	624353,16	5249610,706	42° 53' 45,54351"	73° 28' 36,95278"

Tabla 2 Listado de nuevos vértices área Chiloé.

Listado Nuevos Vértices Proyecto FIPA 2016-07				
Estero Reloncavi				
Nombre Vértice	UTM Este	UTM Norte	Latitud (S)	Longitud (W)
LARE	696281,96	5381727,402	41° 41' 31,34192"	72° 38' 28,91728"
ES20	697490,959	5376919,997	41° 44' 06,01460"	72° 37' 30,92545"
ES21	697409,278	5376939,962	41° 44' 05,44083"	72° 37' 34,48220"
ES06	698321,099	5376890,068	41° 44' 06,24021"	72° 36' 54,98402"
ES19	699032,395	5376623,317	41° 44' 14,24209"	72° 36' 23,89797"
ES04	714452,653	5379446,925	41° 42' 28,34029"	72° 25' 20,64198"
FP13	717055,957	5380827,33	41° 41' 41,08507"	72° 23' 29,91724"
ES03	717071,132	5381150,156	41° 41' 30,61317"	72° 23' 29,68415"
ES02	721526,341	5384603,483	41° 39' 34,33954"	72° 20' 21,76476"
ES2V	721862,768	5385131,034	41° 39' 16,91489"	72° 20' 07,93849"
ES00	724542,811	5396919,791	41° 32' 52,37180"	72° 18' 28,08682"
ES2E	724836,482	5397719,866	41° 32' 26,16000"	72° 18' 16,50170"
ESCO	726080,611	5399079,987	41° 31' 40,84369"	72° 17' 24,70535"
BBNN	724526,333	5402778,581	41° 29' 42,61706"	72° 18' 36,66465"
RUL1	723603,428	5407820,966	41° 27' 00,21523"	72° 19' 23,15232"
ES01	727024,708	5411654,555	41° 24' 52,58703"	72° 17' 01,04678"

Tabla 3 Listado de nuevos vértices sector Estero Reloncavi.

Listado Nuevos Vértices Proyecto FIPA 2016-07				
Hornopirén - Canal Llanchild - Estero Pichicolu				
Nombre Vértice	UTM Este	UTM Norte	Latitud (S)	Longitud (W)
PQOL	695111,931	5343437,782	42° 02' 12,86240"	72° 38' 34,02369"
PQ01	695968,206	5443894,255	42° 01' 57,30814"	72° 37' 57,36164"
PQ02	695902,167	5343973,656	42° 01' 54,79505"	72° 38' 00,32679"
PCH1	698484,196	5343763,569	42° 01' 59,27106"	72° 36' 07,87434"
PCH2	699097,378	5346775,985	42° 00' 21,12518"	72° 35' 44,90844"
HOR5	708038,204	5350556,218	41° 58' 10,35218"	72° 29' 21,40497"
HOR4	708190,002	5350493,235	41° 58' 12,24815"	72° 29' 14,73575"
ARE1	712197,203	5346986,321	42° 00' 01,99707"	72° 26' 16,24431"
ARE2	712236,593	5345312,045	42° 00' 56,19111"	72° 26' 12,35550"
PCH3	709584,671	5338132,358	42° 04' 51,31363"	72° 27' 58,30304"
CHO1	709628,991	5337643,482	42° 05' 07,10661"	72° 27' 55,74532"
PCH1	709530,805	5331993,801	42° 08' 10,20314"	72° 27' 52,72030"
PCHA	709544,391	5331958,942	42° 08' 11,31919"	72° 27' 52,08399"

Tabla 4 Listado de nuevos vértices sector Hornopirén – Canal Llanchild – Estero Pichicolu.

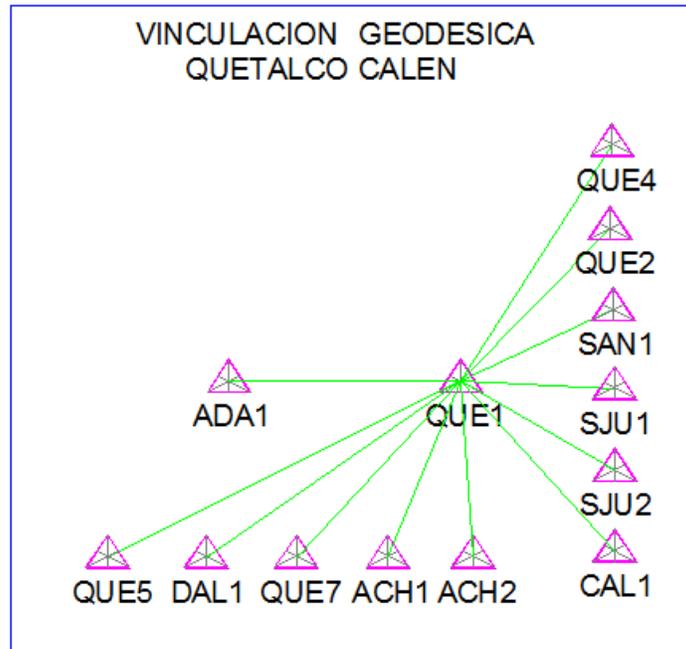


Figura N° 1. Esquema vinculación sectores Quetalco – Calén

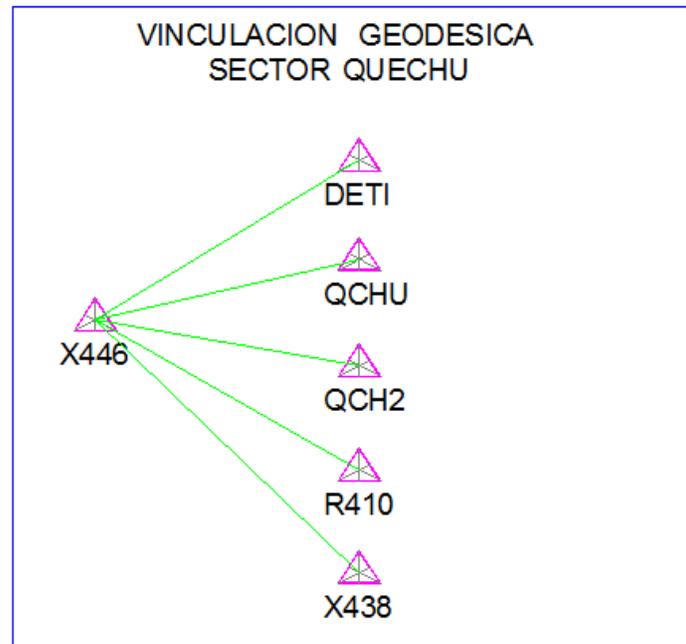


Figura N° 2. Esquema vinculación sector Quechu

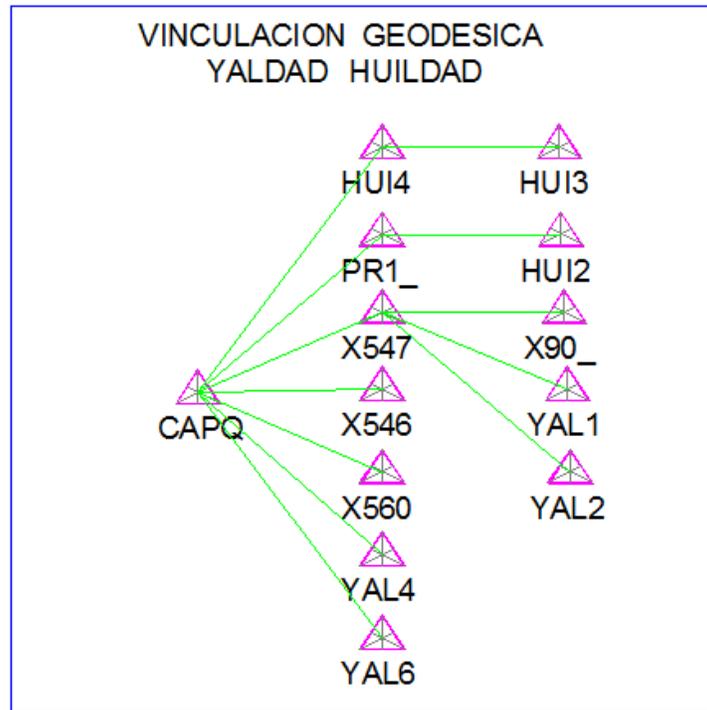


Figura N° 3. Esquema vinculación sectores Esteros Yaldad y Huildad

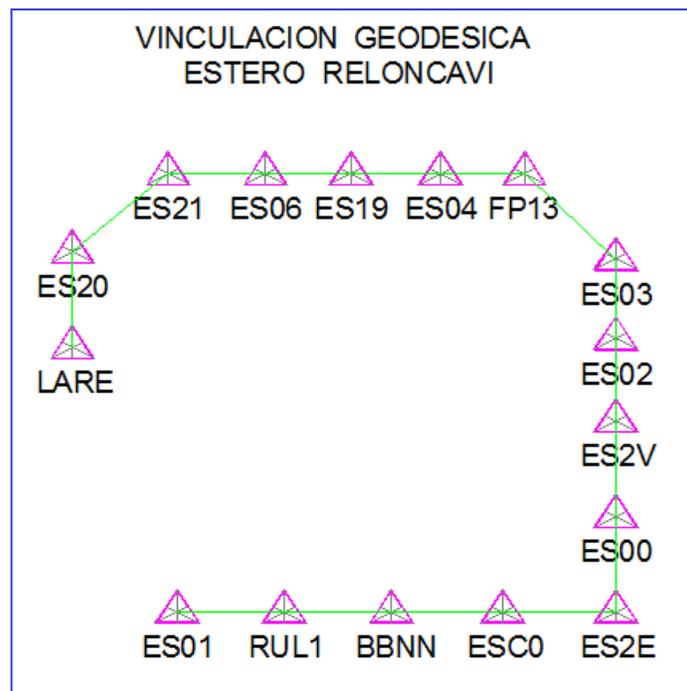


Figura N° 4. Esquema vinculación sector Estero Reloncavi

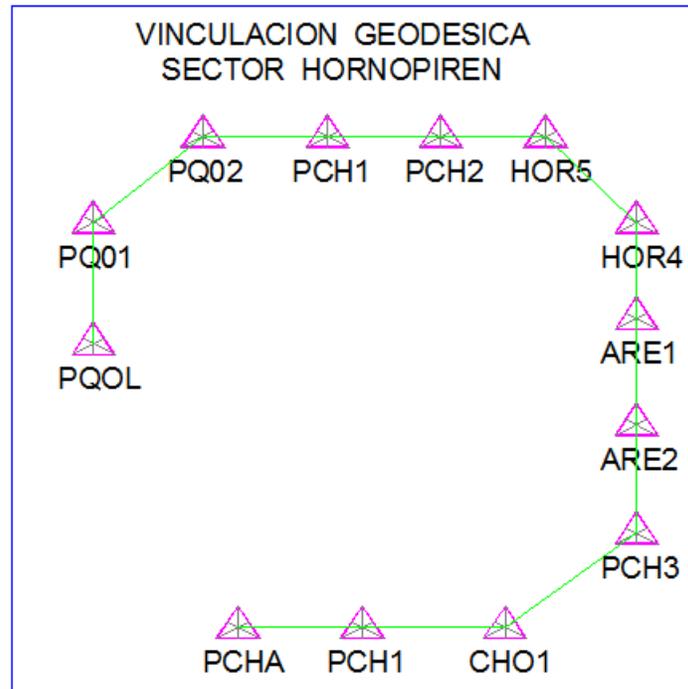


Figura N° 5. Esquema vinculación sector Hornopiren

Por otra parte, para poder tomar las estructuras de cultivo (líneas de choritos), se instaló un equipo GPS de doble o simple frecuencia en un vértice base de coordenadas conocidas y previamente vinculado a la red geodésica nacional tomando como punto de partida un vértice oficial del SHOA y, el segundo GPS, instalado sobre una embarcación con la cual se navega por todo el perímetro que forman las líneas de cultivo del centro y, dependiendo de las condiciones de marea al momento de la medición, las líneas de cultivo pueden estar más o menos dilatadas en su emplazamiento respecto del polígono otorgado. Todas las mediciones se realizaron en presencia del titular de la concesión o de un representante de éste.

Los equipos GPS utilizados para realizar estas mediciones, corresponden a equipos marca Trimble, modelo R10 de doble frecuencia y equipos marca Magellan, modelo Promark3, de simple frecuencia. Este equipo se configura en modo de medición cinemático. Ambos instrumentos fueron programados en un intervalo de 1 segundo y una vez medidas las instalaciones, se transfirieron los datos colectados a un computador y los archivos fueron procesados con el software de proceso Ashtech Solution.

El listado de posiciones x,y de cada punto medido es introducido a una plataforma Autocad e incorporado a un plano que contiene por una parte la concesión de acuicultura otorgada y por la otra, lo medido en terreno como instalaciones o líneas de cultivo.

En cada centro de cultivo medido se registró el código del centro, hora de inicio de la medición, hora de término, titular de la concesión medida y/o nombre de la persona que identificó las instalaciones en terreno.

5.1.2 Información Ambiental IFOP

Dentro de los objetivos específicos del proyecto, se consideró la recopilación de información referida a datos de sedimentos, información fisicoquímica, batimetría y columna de agua en la Décima Región de Los Lagos. En el caso de las estaciones de sedimento y CTD-O, se requiere que éstas sean identificadas con la información temporal y espacial de su obtención. Por lo anterior, se solicitó al Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), específicamente al Jefe Investigación en Acuicultura señor Leonardo Guzmán M. la información contenida en el informe correspondiente al Estudio Seguimiento Desempeño Ambiental Acuicultura en Chile y su Efecto en los Ecosistemas de Emplazamiento, la cual fue remitida en formato Excel para su posterior análisis y procesamiento de datos.

5.1.3 Análisis Perfiles de Oxígeno IFOP

De acuerdo a lo mencionado en el punto anterior, se procedió a confeccionar una matriz de datos con la información remitida por IFOP, contabilizando un total de 328 estaciones distribuidas de la siguiente manera, 227 estaciones para la estación invierno y 101 para la estación de verano.

La matriz de datos que se entregó en anexo 3 del segundo informe de avance corregido, se confeccionó extrayendo la información del último valor de bajada registrado en el perfil del muestreo, es decir, a 1 metro del fondo marino. Las variables que se consideraron para complementar esta base de datos fueron profundidad, porcentaje de saturación de oxígeno, concentración de oxígeno disuelto, temperatura y salinidad de cada uno de los perfiles realizados por IFOP entre los años 2013 al 2016, ambos años incluidos, además con la información adicional de la fecha del muestreo en cada una de las estaciones.



5.1.4 Grilla Batimétrica.

La obtención de la grilla batimétrica se obtuvo desde una base de datos de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) que a través de la página web <https://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/wcs-client/> es posible seleccionar un área específica del mapa que se pone a disposición pública para así luego descargar la grilla en formato GeoTIFF y ArcGIS ASCII Grid para su posterior análisis y procesamiento.

5.1.5 Software Surfer

Con la ayuda del software Surfer Version 11.6.1159 se confeccionaron las grillas batimétricas mencionadas en el punto anterior, como así también, las grillas correspondientes a los valores de oxígeno a 1 metro del fondo de todas las estaciones dependiendo de estación del año (verano – invierno). Además, por medio de este software fue posible categorizar la profundidad de cada uno de los perfiles, permitiendo así poder identificar con mayor claridad el rango de profundidades en las estaciones de muestreo.

5.1.6 Selección de sitios para realizar APE

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura entregó con fecha 08 de marzo de 2017 el listado con los 25 sitios que considerará el proyecto para ejecutar todos los trabajos que consideran las bases técnicas. Para la selección de los sitios se tomó en cuenta el tipo de cultivo que cada proponente indicó en la información que se adjuntó en las fichas de las propuestas incluidas en anexo 4 del segundo informe de avance. A partir del tipo de cultivo propuesto para cada área o sitio, se realizó un análisis cartográfico, descartando aquellos que no cumplirían con las distancias mínimas exigidas por la normativa y adicionalmente, se tomó en cuenta el criterio de selección correspondiente al promedio resultante de cada uno de los aspectos relacionados con la ubicación geográfica de cada sitio, accesibilidad, grado de vulnerabilidad socio-económica del grupo o persona postulante y grado o nivel de comercialización de la especie que se pretende cultivar. Con esta información, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura ponderó o priorizó cada sector postulante y en definitiva se asignaron al proyecto los 25 mayores puntajes. En el anexo 5 del segundo informe de avance corregido se incluyó un archivo Excel y planos de ubicación general con toda la información de los 25 sectores seleccionados por comuna, entre otras, nombre de la organización o persona natural seleccionada, comuna a la que pertenece, condición del área de manejo (otorgada o en trámite),

nombre del AMERB, superficie del AMERB y superficie propuesta para el proyecto, tipo de cultivo propuesto para el área, nombre del AMERB cuando corresponde y criterios de evaluación para el proceso de selección. El listado definitivo de organizaciones y personas naturales seleccionadas para el proyecto es el que se indica en tabla 5 a continuación:

N° POLÍGONO	NOMBRE ORGANIZACIÓN	COMUNA
15	S.T.I. Pescadores Artesanales Costa Bella de Isla Maillen	Puerto Montt
12	S.T.I. Pescadores Artesanales y Recolectores de Orilla y ramos Similares "Mar y Tierra"	Puerto Montt
18	S.T.I. Pescadores Artesanales de Puntilla Tenglo	Puerto Montt
6	S.T.I. Pescadores Artesanales de Miramar de Pichipelluco	Puerto Montt
16	S.T.I. Pescadores Artesanales, Algueros, Mariscadores y Ramos Similares San Pedro de Pelluco	Puerto Montt
50	S.T.I. Armadores, Buzos, Algueros, Bentónicos, Demersales, Pelagicos, Recolectores de Orilla y Oficios Conexos de Caleta Pesquera Camino Chiquihue	Puerto Montt
10	S.T.I. Pescadores Artesanales Estero Metri	Puerto Montt
11	S.T.I. Pescadores y Ramos Afines Bahía Lenca	Puerto Montt
17	S.T.I. Pescadores Artesanales, Mariscadores y Cultivadores Astilleros Caleta Gutiérrez	Puerto Montt
3.1.	Valeria del Rosario Vargas Vargas	Cochamo
49	S.T.I. Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Recolectores de Orilla y acuicultores "Sirenita"	Cochamo
33	Cooperativa de Trabajo Sotomo	Cochamo
36	Jose Dagoberto Argel Mansilla	Cochamo
31	Cooperativa de Trabajo Sotomo	Cochamo
20	Sindicato de Pescadores artesanales Sotomo	Cochamo
27	Sindicato de Pescadores Artesanales Sotomo	Cochamo
26	Sindicato de Pescadores Artesanales Sotomo	Cochamo
22	Sindicato de Trabajadores y Trabajadoras Independiente, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Algueros y Acuicultores de "Pueblo Hundido de Cochamo"	Cochamo
25	Sindicato de Trabajadores y Trabajadoras Independiente, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Algueros y Acuicultores de "Pueblo Hundido de Cochamo"	Cochamo
42	S.T.I. pescadores artesanales, acuicultores Bosquemar de Cochamo	Cochamo
40	Sindicato de Trabajadores Independientes de Buzos y mariscadores y Ramos Similares Estrella del Sur	Puerto Varas
62	Ricardo Andres Jara Fierro	Curaco de Velez



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

63	Lorena Alejandra Aguilar Cárdenas	Curaco de Velez
51	S.T.I. Buzos Mariscadores y Ramos Similares Del Estero Compu	Quellón
52	Iván Marsoline Reyes Marín	Puerto Montt

Tabla 5 Listado de sitios seleccionados para el proyecto.

5.1.7 Reunión Informativa.

Con fecha 15 de marzo de 2017, se realizó una reunión informativa con los representantes de los sindicatos y personas naturales seleccionados para llevar a cabo los estudios comprometidos en el presente proyecto. Para aquellos casos en que no fue posible la asistencia, se comunicó vía telefónica acerca de la selección del sitio, particularmente a las dos personas favorecidas en la comuna de Curaco de Vélez y al Sindicato de Pescadores Arturo Prat de Isla Talcán, o por correo electrónico, para el caso del S.T.I. Buzos Mariscadores y Ramos Similares del Estero Compu. A esta reunión asistió además la Señora Marcela Gallardo, encargada de la Oficina de Pesca de la Municipalidad de Puerto Montt. Por último, se informó de los trabajos en terreno y las fechas posibles en que éstos se realizarían. Estas tareas fueron informadas de manera periódica a cada representante de los sitios seleccionados.

5.1.8 Elaboración de Proyectos Técnicos.

Una vez definidos los sitios para realizar los trabajos en terreno, el Consultor se reunió con cada solicitante y se elaboraron los proyectos técnicos que para efectos de tramitación de solicitudes de concesión de acuicultura tiene disponibles el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, correspondientes a cada lugar, donde se identifica al solicitante, se indica ubicación geográfica, coordenadas, superficie involucrada, tipo de cultivo, cantidad y dimensiones de las estructuras de cultivo y la biomasa propuesta para cada proyecto.

Conforme a lo anterior, la tabla 6 muestra por sector el tipo de cultivo, superficie, categoría según lo indicado en la Resolución (SUBPESCA) N° 3612/2009 y sus modificaciones y la biomasa propuesta en los proyectos técnicos.

La ficha con las coordenadas finales de cada sector se incluye en anexo 3 de este Informe Final.

Sector	Tipo Cultivo	Superficie (Hás)	Categoría	Biomasa
15	Mitílidos	2,06	1	240 Ton
12	Mitílidos - Algas	5,78	1	298 – 264 Ton
18	Mitílidos	16,15	2	840 Ton
6	Algas	7,12	1	480 Ton
16	Mitílidos - Algas	32,88	2	880 – 200 Ton
50	Mitílidos	2,51	1	295 Ton
10	Mitílidos - Algas	11,13	2	600 – 240 Ton
11	Algas	8,0	0	320 Ton
17	Mitílidos	1,19	0	120 ton
3,1	Mitílidos	1,85	0	200 Ton
49	Mitílidos	5,98	1	298 Ton
33	Algas	9,97	1	498 Ton
36	Mitílidos	3,0	0	280 Ton
31	Mitílidos	21,25	0	998 Ton
20	Algas	3,12	1	480 Ton
27	Algas	9,13	1	498 Ton
26	Algas	6,96	1	498 Ton
22	Mitílidos	5,9	0	298 Ton
25	Mitílidos	4,47	1	298 Ton
42	Mitílidos	2,55	1	298 Ton
40	Mitílidos	14,29	0	880 Ton
62	Mitílidos	1,69	1	270 Ton
63	Mitílidos	2,18	1	280 Ton
51	Algas	9,93	1	498 Ton
52	Mitílidos	4,0	1	298 Ton

Tabla 6 Listado de sitios seleccionados para el proyecto.



5.1.9 Levantamientos batimétricos.

A la fecha de entrega del segundo informe de avance corregido, se habían ejecutado 21 levantamientos batimétricos del total de 25 sitios seleccionados, correspondientes principalmente al área del Seno Reloncaví y Estero Reloncaví. Estas batimetrías fueron realizadas entre los días 27 de marzo y 16 de abril de 2017. Los levantamientos batimétricos de los sectores correspondientes a las comunas de Curaco de Vélez y Quellón se ejecutaron durante el mes de mayo y los últimos 2 sectores seleccionados luego de la renuncia de igual cantidad de sitios, se realizaron en junio (sector 52) y julio respectivamente (sector 22).

Para realizar los levantamientos batimétricos, se utilizó una embarcación menor de 5 metros de eslora y un GPS ecosonda marca Garmin, modelo 527xs, con el que se registraron todas las profundidades de cada sitio seleccionado, los que son grabados en una tarjeta de memoria desde la cual se transfieren a un computador de terreno y se procesan para referir las profundidades medidas al nivel de reducción de sondas. Este instrumento tiene una resolución para posición menor a 3 metros con un 95% de confiabilidad. A partir del polígono que conforma cada sitio, se estableció un offset de 200 metros para abarcar un área mayor a la propuesta conforme se solicitó en las bases. Se realizaron perfiles batimétricos con una separación de líneas cada 25 metros entre sí y siguiendo el eje mayor del polígono seleccionado. De la misma forma, se tomó un valor de profundidad cada 3 segundos aproximadamente.

Para calcular los valores de profundidad y referirlos al Nivel de Reducción de Sondas, se utilizó la Tabla de Mareas de la Costa de Chile 2017, Publicación SHOA 3009, obteniendo los datos del pronóstico de marea, utilizando para los sectores del área del Seno Reloncaví la corrección de mareas de Puerto Montt como puerto patrón y para el caso de los sitios ubicados en el Estero Reloncaví las batimetrías fueron corregidas al NRS utilizando como Puerto Patrón Puerto Montt y como puerto secundario la localidad de Caleta La Arena. Para el caso de los dos sectores de la comuna de Curaco de Vélez, las profundidades se corrigieron utilizando como puerto patrón Puerto Montt y como puerto secundario Canal Dalcahue y por último para el sector de Estero Compu se utilizó como puerto patrón Puerto Montt y como puerto secundario Puerto Queilén. La profundidad referida al Nivel de Reducción de Sondas se determina siguiendo la metodología indicada en la Tabla III de la Publicación SHOA y utilizando la fórmula de método directo de cálculo, basado en el comportamiento sinusoidal de la oscilación del nivel del mar, esto es:

$$\text{Corrección} = \frac{C}{2} [1 - \cos(180 \cdot \frac{b}{a})]$$

A partir del resultado de las batimetrías, se elaboraron las propuestas definitivas de las áreas de muestreo para sedimento y columna de agua, en particular de aquellos sectores que corresponden a AMERB y para el cual se debe proponer hasta el 40% de la superficie de dicha área. La figura 6 muestra un plano general con las batimetrías de los sectores del Seno Reloncaví y Estero Reloncaví. La figura 7 y 8 muestran las batimetrías realizadas en el área de Chiloé, específicamente en Canal Dalcahue y Estero Compu.

La totalidad de los archivos de batimetría se incluyen sólo en formato digital en anexo 4 del presente informe. El archivo separado por sector contiene la información de N° de punto, fecha, hora, Coord. Este, Coord. Norte, Latitud, Longitud, profundidad cruda y profundidad corregida. Los planos con los levantamientos batimétricos se han incorporado en los informes CPS de cada uno de los sectores de interés.

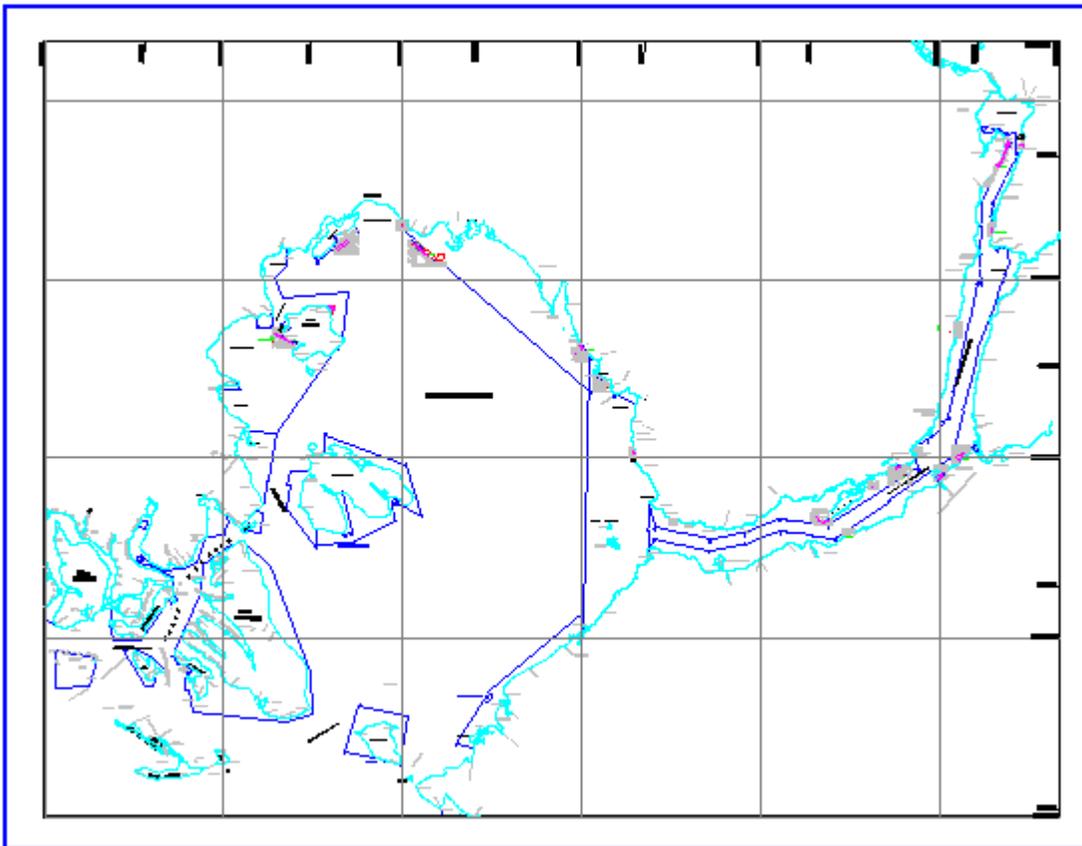


Figura N° 6. Levantamientos Batimétricos área Seno Reloncaví-Estero Reloncaví

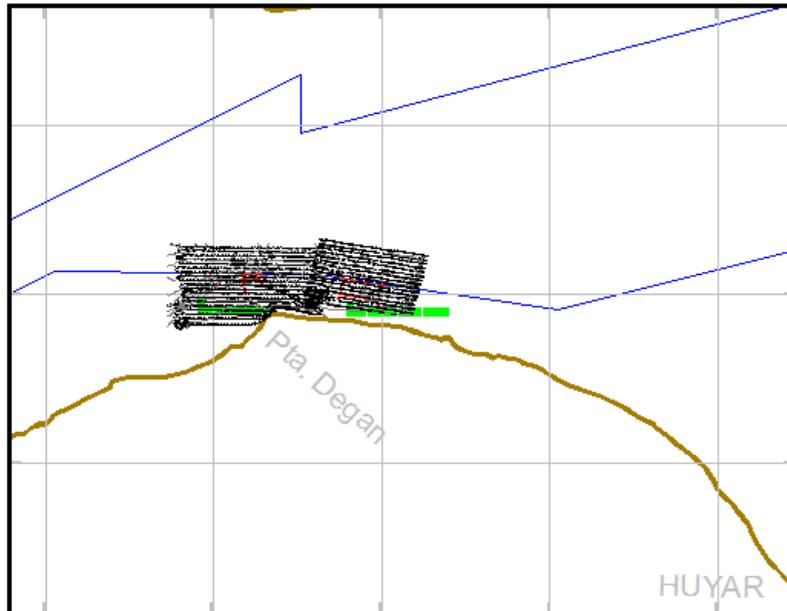


Figura N° 7. Levantamientos Batimétricos área Canal Dalcahue

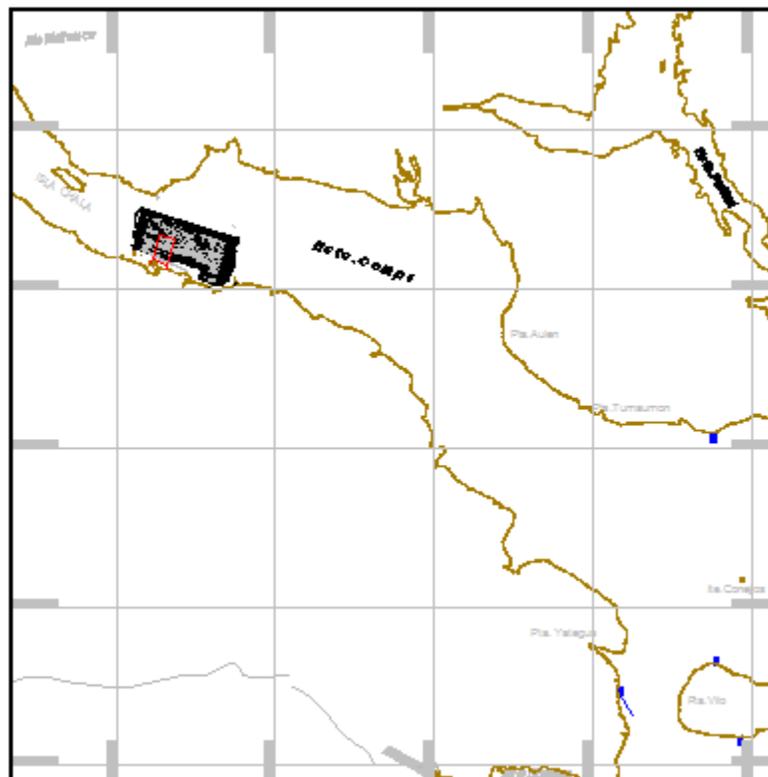


Figura N° 8. Levantamiento Batimétrico área Estero Compu



5.1.10 Medición de Corrientes Eulerianas.

Con fecha 17 de marzo de 2017, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, entregó la propuesta de ubicación de los instrumentos con los que se debe medir la velocidad y dirección de corrientes en 5 áreas de acuerdo a las bases técnicas. Con la misma fecha, se solicitó al Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, la solicitud de para realizar trabajos de investigación científicas y tecnológicas de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 711 de fecha 22 de agosto de 1975. El SHOA mediante Resolución SHOA ORDINARIO N° 13270/24/87/Vrs. de fecha 24 de marzo de 2017.

Se informó a la Autoridad Marítima competente de acuerdo a cada jurisdicción acerca de los alcances del proyecto y del fondeo de los instrumentos y dado que el sector de Isla Talcán no se consideró finalmente en el proyecto, se redefinió el quinto lugar de medición de corrientes.

Conforme a lo anterior, los sitios donde se instalaron los ADCP fueron: Bahía Lenca, Isla Tenglo, Isla Maillen, Canal Dalcahue y Estero Compu. Para realizar las mediciones se utilizaron 2 perfiladores ADCP, marca Sontek y Marca Nortek para realizar las mediciones. El equipo ADCP Sontek modelo ADP500 es un perfilador de 500 kHz, con capacidad para medir una columna de agua de hasta 120 metros de profundidad, 3 transductores y una Resolución de +/- 0,5 cm/s en velocidad y 0,1° para dirección, con un blanking de 1,5 metros. El segundo instrumento corresponde a un equipo ADCP marca Nortek, modelo Continental de 190 kHz, con capacidad para medir una columna de agua de hasta 200 metros, 3 transductores y Resolución de 0,1 cm/s en velocidad y 0,1° en dirección con un blanking de 2 metros. Para todas las mediciones, los instrumentos fueron configurados para medir la columna de agua en celdas de 2 metros de espesor y para registrar la velocidad y dirección de la corriente cada 10 minutos.

Los instrumentos fueron fondeados, ubicando los ADCP apoyados en el fondo marino con una línea de fondeo y boya testigo ubicada bajo 7 a 10 metros de profundidad para su posterior localización y rescate.

Se reitera en este punto que el registro de corrientes en el sector denominado Isla Tenglo se realizó en dos periodos distintos y no secuenciales se debe principalmente a que en primer término el sector de Isla Tenglo corresponde al punto de mayor profundidad de los 5 puntos medidos. A pesar de que el proyecto permitía dividir la columna de agua hasta en 4 metros se decidió igualmente en terreno configura el equipo en celdas de 2 metros de espesor, para lo cual, dada la profundidad, cantidad de datos a registrar y memoria disponible del instrumento, la logística sería rescatar el

instrumento al cabo de 15 días, recuperar la información, cambiar baterías y refondear el equipo en el mismo lugar por otros 15 días. El sector de Isla Tenglo es un área de mucho tráfico de embarcaciones de pescadores y otras, razón por la cual entre otras cosas se decidió también instalar el instrumento en horas de la noche. El fondeo del instrumento quedó debidamente posicionado con una boya testigo bajo 10 metros de agua, sin embargo, al ir a rescatar el instrumento se pudo verificar que la boya testigo había sido cortada, y el equipo no pudo ser ubicado al cabo de los primeros 15 días, lo que significó organizar un rescate mediante equipo submarino. El instrumento fue finalmente rescatado, pero ya no era posible dar continuidad a la medición y dado que se debía instalar en el área de Chiloé en el marco de la ejecución del mismo proyecto, se realizó la medición de 30 días de corrientes en el sector de Canal Dalcahue y posteriormente se instaló nuevamente por los restantes 15 días en el sector de Isla Tenglo.

La tabla 7 y figuras 9, 10 y 11 muestran las coordenadas de fondeo y ubicación geográfica de los instrumentos.

Lugar	Latitud (S)	Longitud (W)	Fecha Inicio	Fecha Término	Hora Inicio	Hora Término
Bahía Lenca	41°37'23,00"	72°41'27,90"	03/04/2017	03/05/2017	13:30	14:00
Isla Tenglo 1	41°30'31,10"	72°56'25,60"	23/04/2017	08/05/2017	03:20	13:40
Isla Tenglo 2	41°30'30,62"	72°56'24,02"	23/07/2017	07/08/2017	04:18	12:28
Canal Dalcahue	42°22'39,12"	73°34'21,91"	17/05/2017	16/06/2017	11:40	09:40
Estero Compu	42°53'16,98"	73°38'50,50"	12/05/2017	16/06/2017	20:00	16:40
Isla Maillen	41°35'05,61"	73°01'34,60"	07/07/2017	07/08/2017	12:00	11:10

Tabla 7 Tabla Coordenadas de Posición ADCP.



Figura N° 9. Ubicación geográfica ADCP en área Seno Reloncavi.



Figura N° 10. Ubicación geográfica ADCP en área Canal Dalcahue.



Figura N° 11. Ubicación geográfica ADCP en área Estero Compu.

5.1.11 Muestreo de Sedimentos y Columna de Agua.

Una vez que se concluyó con los levantamientos batimétricos, se comenzó a realizar los muestreos de sedimento y columna de agua en cada sector seleccionado. Se incluye en este informe la totalidad de los muestreos realizados en cada uno de los 25 sectores, de acuerdo a sus características tanto de profundidad, sustrato y niveles de producción definidos en los proyectos técnicos.

Para la toma de muestra de sedimento, se ha utilizado una draga de 0,1 m² de mordida y un huinche que facilita el manejo de la draga con la muestra.

Las muestras obtenidas han sido trasladadas el mismo día o en días posteriores guardando la cadena de frío que exige la normativa, al laboratorio de Ecosistema Limitada, laboratorio de ensayo que se encuentra acreditado bajo NCh-ISO 17025.Of2005 en las áreas Físico-Química y muestreo para sedimentos y medios acuáticos, área de Taxonomía y muestreo para sedimentos acuáticos y en el área Física para medios acuáticos, esta última correspondiente a los ensayos de batimetría, correntometría Euleriana y registro visual.

Los análisis de granulometría del sedimento, contenido de materia orgánica total y macrofauna bentónica se realizan conforme a lo establecido en los numerales 26, 27 y 28 de la Resolución (SUBPESCA) N° 3612/2009 y sus modificaciones.

Para realizar los muestreos de sedimento, la cantidad de estaciones de muestreo se han establecido de acuerdo al numeral 8 de la Resolución (SUBPESCA) N° 3612/2009 y sus modificaciones, definiendo una estación de muestreo por cada hectárea correspondiente al polígono final propuesto para el proyecto y adicionalmente los vértices de dichos polígonos.

Por otra parte, también se ha considerado, de acuerdo a lo establecido en el numeral 5.4.4. de las bases técnicas del proyecto, la realización de 2 perfiles por hectárea en la columna de agua, midiendo la concentración de oxígeno disuelto, saturación, salinidad y temperatura.

Para esto se utilizaron dos equipos marca SAIV modelo SD208, los que perfilan la columna de agua con un intervalo de 1 segundo y con capacidad para llegar a medir una columna de agua de hasta 500 metros de profundidad. El instrumento se utiliza siguiendo los procedimientos indicados por el fabricante y de acuerdo a los instructivos propios del laboratorio.

De la misma forma, se han ejecutado ya en los mismos sectores, los muestreos correspondientes a la contrastación por método Winkler, de acuerdo a lo establecido en el numeral 5.4.4. de las bases técnicas del proyecto. Sin perjuicio de lo anterior y atendiendo a sectores que presentan profundidades muy someras, se ha convenido con los profesionales del área técnica de Subsecretaría de Pesca, que estas mediciones se realizarán en un punto representativo del sector seleccionado, cuyas aguas bañen dicho sector y que presenten una profundidad que permita al menos dividir la columna de agua en 4 puntos que sean equidistantes entre sí.

5.1.12 Inspección de Recursos Hidrobiológicos de Banco Natural.

De acuerdo a carta FIPA N° 1105 de fecha 16 de octubre de 2017 y a carta FIPA N° 1208 de fecha 08 de noviembre de 2017, la empresa Palma y Vergara Ltda. (Odivers Chile Ltda.) con fecha 13 y 14 de noviembre de 2017, realizó la inspección de recursos hidrobiológicos para determinar la presencia o ausencia de banco natural conforme a lo establecido en la Resolución Exenta N° 2353/2010 y sus modificaciones, en 8 sectores del total de 25 sitios a los que por profundidad corresponde que se efectúe esta inspección. Cabe hacer notar que todos los sectores ubicados en Áreas de Manejo, independiente de su profundidad, no fueron inspeccionados conforme a lo indicado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

Los sectores que fueron inspeccionados, corresponden a los siguientes sitios:

Sector 6, Seno Reloncaví, al Sur de Punta Peñas

Sector 52, Isla Maillen, al Suroeste de Punta Surgidero

Sector 3.1, Estero Reloncaví, al Sureste de Caleta El Milagro

Sector 31, Estero Reloncaví, al Sur de Río Sotomó

Sector 33, Estero Reloncaví, al Suroeste de Punta Yate

Sector 36, Estero Reloncaví, al Noreste de Islote Poe

Sector 62, Canal Dalcahue, al Noroeste de Punta Degan, Isla Quinchao

Sector 63, al Noreste de Punta Degan, Isla Quinchao

El informe da cuenta del sector inspeccionado, fecha, hora, sus coordenadas de acuerdo a las observaciones recibidas del Pre-Informe Final, hora de inicio y término de la inspección, superficie muestreable de cada sector y el detalle de las transectas realizadas para cada sector con la identificación de las especies observadas en cada uno de los 10 cuadrantes definidos por transecta.

6. RESULTADOS

6.1 Resultados esperados.

De acuerdo a las bases del proyecto, los resultados esperados para el proyecto son:

- 6.1.1 Identificación y selección de 25 sitios o áreas concesibles con sus respectivas coordenadas geográficas para la realización de los estudios oceanográficos y ambientales
- 6.1.2 Los sectores delimitados deberán estar lo más acorde posibles a las realidades territoriales de los acuicultores de pequeña escala, tanto para actividades individuales como colectivas. Se deberán proponer sectores cercanos a las organizaciones de pescadores artesanales favorecidas, que además de cumplir con las características técnicas que favorezcan las actividades de cultivo, incorporen variables estratégicas para su operación.
- 6.1.3 Determinación de los potenciales tipos de cultivos y módulos de producción más acordes con los sectores APE seleccionados, favoreciendo la acuicultura de especies nativas, policultivos y cultivos de mayor potencial regional.
- 6.1.4 Inspecciones de terreno de banco natural de recursos hidrobiológicos para determinar la presencia o ausencia de los mismos según normativa vigente.
- 6.1.5 Estudios ambientales con una Caracterización Preliminar de Sitio (CPS) para cada uno de los sitios o áreas concesibles identificadas.
- 6.1.6 Documentación ambiental de los 25 sitios o áreas concesibles a prospectar en la Xª Región de Los Lagos, con todos los antecedentes necesarios según los requerimientos establecidos por la actual normativa ambiental.
- 6.1.7 Base de datos con toda la información oceanográfica y ambiental recogida de archivos compatibles con el Sistema de Información Geográfica.
- 6.1.8 Emplazamiento de las instalaciones de cultivo de las concesiones de acuicultura de mitílicos existentes en los sectores de la Xª Región de Los Lagos.
- 6.1.9 Material fotográfico y audiovisual que da cuenta de las principales actividades del proyecto, debidamente respaldado en medios magnéticos.
- 6.1.10 Resumen del proyecto en idioma inglés, para fines de difusión en el informe final.

6.2 Recopilación de antecedentes oceanográficos y ambientales

Mediante carta dirigida al Director Regional del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), se solicitó información de seguimiento ambiental en la Región de Los Lagos.

El IFOP desde el año 2011 ha realizado un seguimiento ambiental con características estacionales (campañas de invierno y verano), en las que se ha recolectado en una cantidad importante de estaciones de muestreo, distribuidas en áreas tales como el Estero Reloncaví, Seno Reloncaví, Calbuco, Maullín, Canal de Chacao, Ancud, Chiloé Central, Isla Chaulinec, Tenaún, Islas Butachauques, Quellón, Desertores, Hornopirén, Ayacara y Chaitén.

Se obtuvo información de seguimiento ambiental en las áreas ya descritas y entre los años 2011 hasta el año 2015, para parámetros tales como pH, Potencial Redox, Sulfuro, contenido de Materia Orgánica Total en el sedimento, y caracterización granulométrica del sedimento como porcentaje de arena, fango y grava en el mismo. Esta base de datos se incluye en **anexo 2** de este informe.

Además, en el segundo informe de avance corregido, se incorporó la información y el análisis de una base de datos de columna de agua proporcionada también por IFOP con la cual se procedió a confeccionar una matriz de datos con dicha información remitida por IFOP, contabilizando un total de 328 estaciones distribuidas de la siguiente manera, 227 estaciones para la estación invierno y 101 para la estación de verano.

La matriz de datos ambientales correspondiente a los perfiles de oxígeno recopilados para el proyecto, se confeccionó extrayendo la información del último valor de bajada registrado en el perfil del muestreo, es decir, a 1 metro del fondo marino. Las variables que se consideraron para complementar esta base de datos fueron profundidad, porcentaje de saturación de oxígeno, concentración de oxígeno disuelto, temperatura y salinidad de cada uno de los perfiles realizados por IFOP entre los años 2013 al 2016, ambos años incluidos, además con la información adicional de la fecha del muestreo en cada una de las estaciones.

6.2.1 Variables Físico-Químicas del Sedimento

A partir de la información ambiental, se confeccionaron planos temáticos que muestran el comportamiento de cada uno de dichos parámetros a nivel regional, por año y por estación. Estos planos temáticos se adjuntan en anexo 2 de este informe. Las figuras 12 a 16, correspondientes al periodo comprendido entre los años 2011 y 2015, muestran el comportamiento del pH en el sedimento.

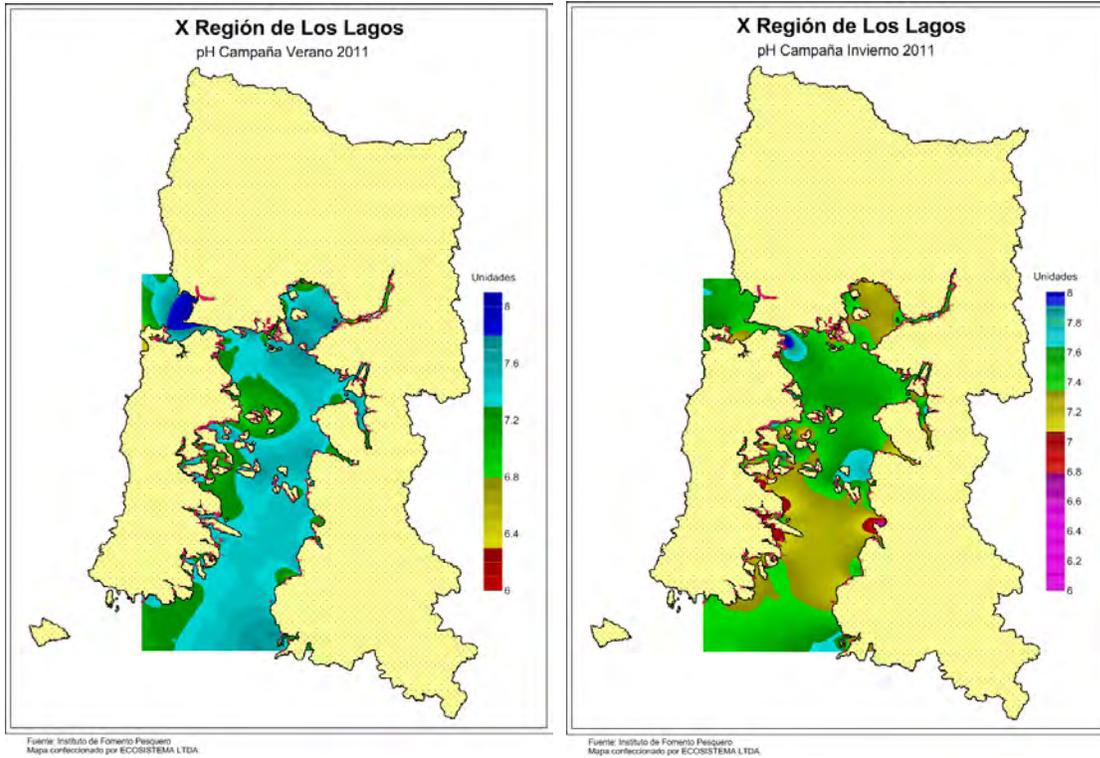


Figura N° 12. Comportamiento pH año 2011 Región de Los Lagos.

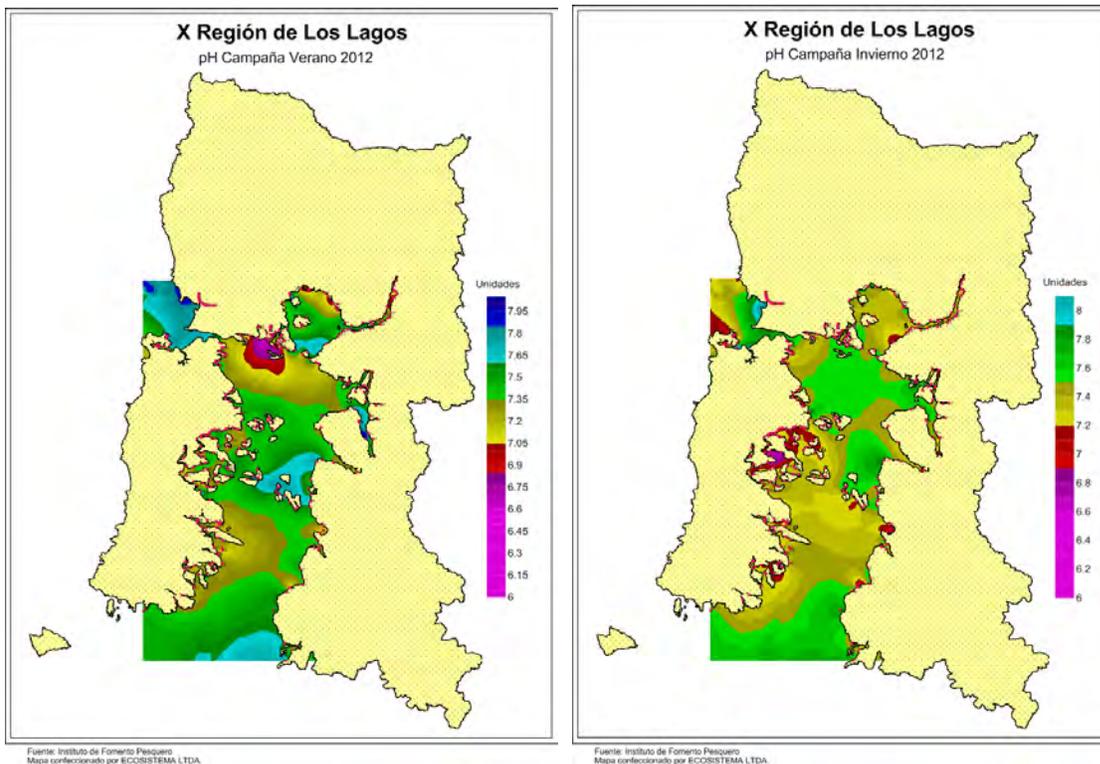


Figura N° 13. Comportamiento pH año 2012 Región de Los Lagos.

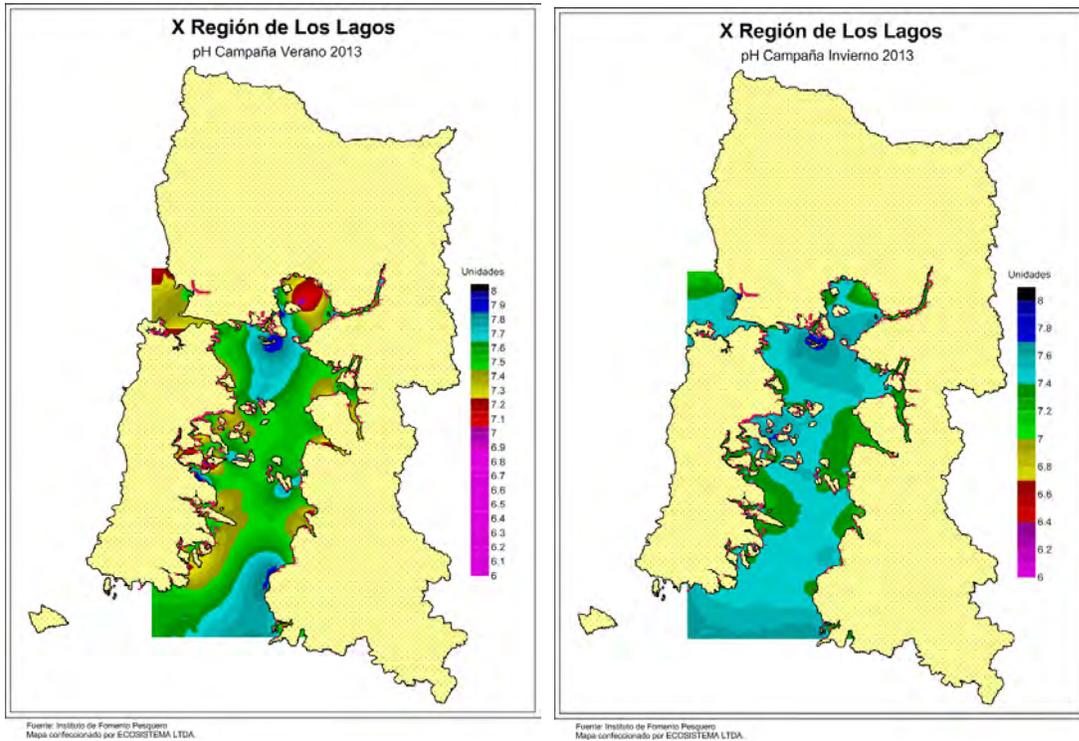


Figura N° 14. Comportamiento pH año 2013 Región de Los Lagos.

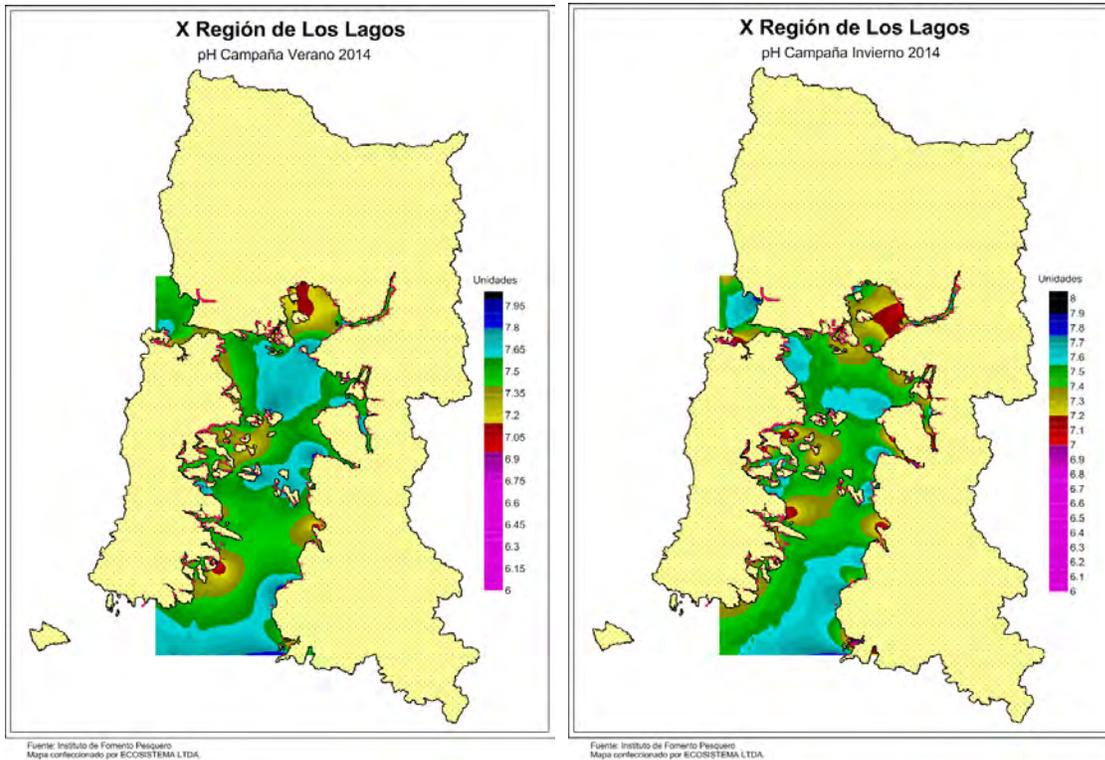


Figura N° 15. Comportamiento pH año 2014 Región de Los Lagos.

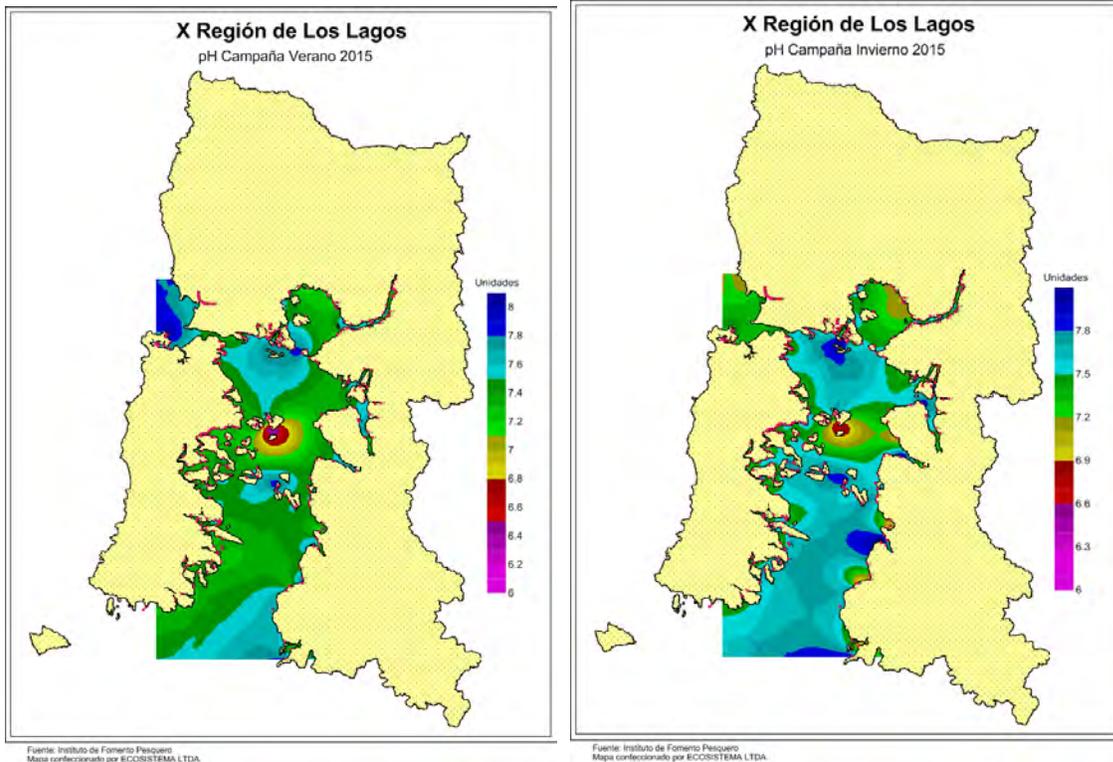
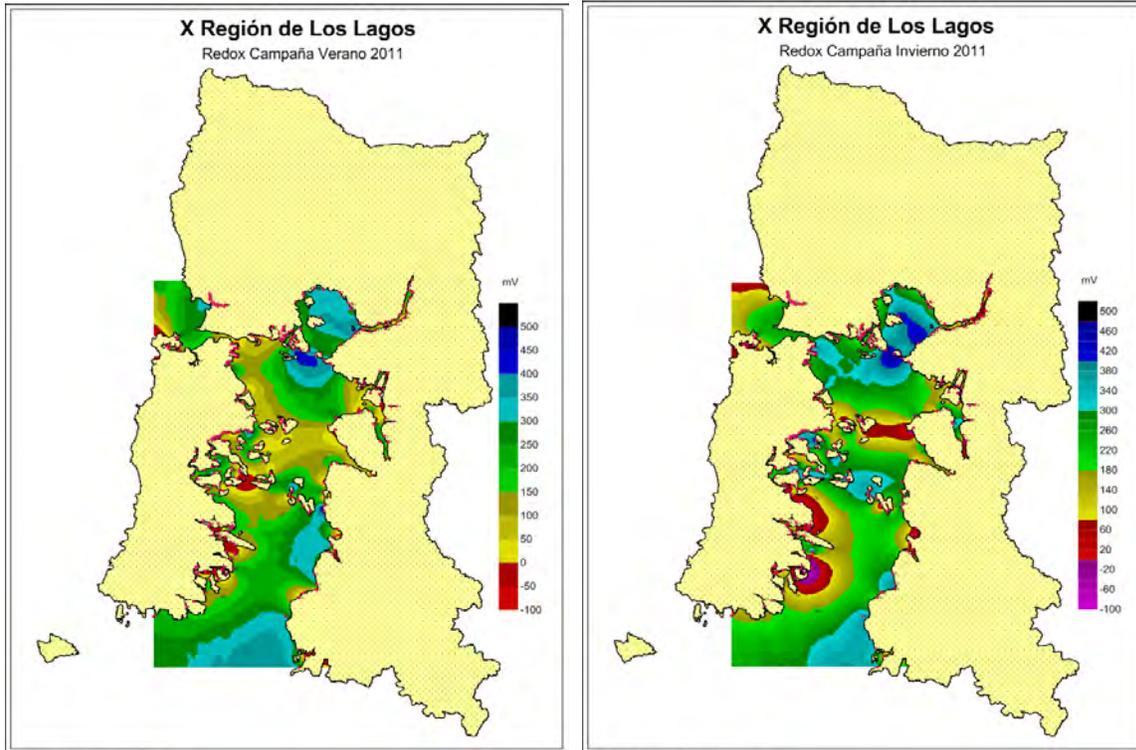


Figura N° 16. Comportamiento pH año 2015 Región de Los Lagos.

Los valores de pH observados (figura 12 a 16), en la región de Los Lagos desde el año 2011 al 2015 dan cuenta en general de menores valores en época de verano los que aumentan en periodo invernal. Es posible observar cambios en los valores de este parámetro entre verano e invierno, en algunos sectores tales como el Golfo de Ancud, al sur de Isla Puluqui, así como también en sectores como Islas Butachauques e Islas Desertores. Se observan, sin embargo, para la mayoría de los periodos, valores menores a 7 unidades de pH en ambas estaciones y los cambios más importantes se pueden observar en el área del Golfo Corcovado.

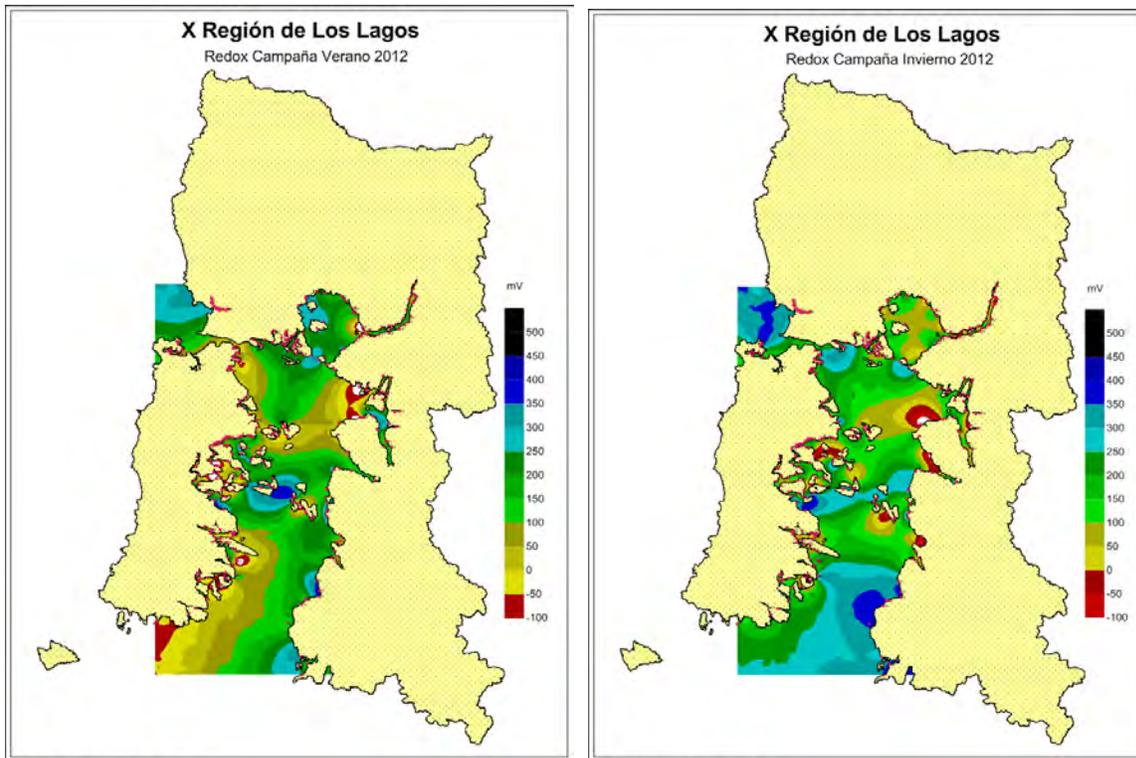
Para el último periodo disponible, correspondiente al año 2015, se observa que los menores valores de pH en la región, tanto en época de verano como de invierno, se midieron en el sector de Isla Butachauques y que, en el periodo invernal, estos valores aumentan hacia el sur de la región, sector al sur de Isla Chaulinec, Desertores y Golfo Corcovado.



Fuente: Instituto de Fomento Pesquero
 Mapa confeccionado por ECOSISTEMA LTDA.

Fuente: Instituto de Fomento Pesquero
 Mapa confeccionado por ECOSISTEMA LTDA.

Figura N° 17. Comportamiento Potencial Redox año 2011 Región de Los Lagos.



Fuente: Instituto de Fomento Pesquero
 Mapa confeccionado por ECOSISTEMA LTDA.

Fuente: Instituto de Fomento Pesquero
 Mapa confeccionado por ECOSISTEMA LTDA.

Figura N° 18. Comportamiento Potencial Redox año 2012 Región de Los Lagos.

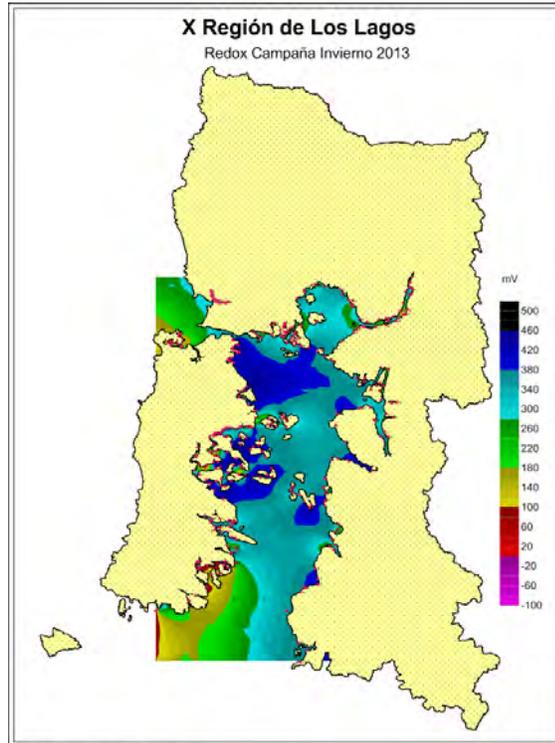
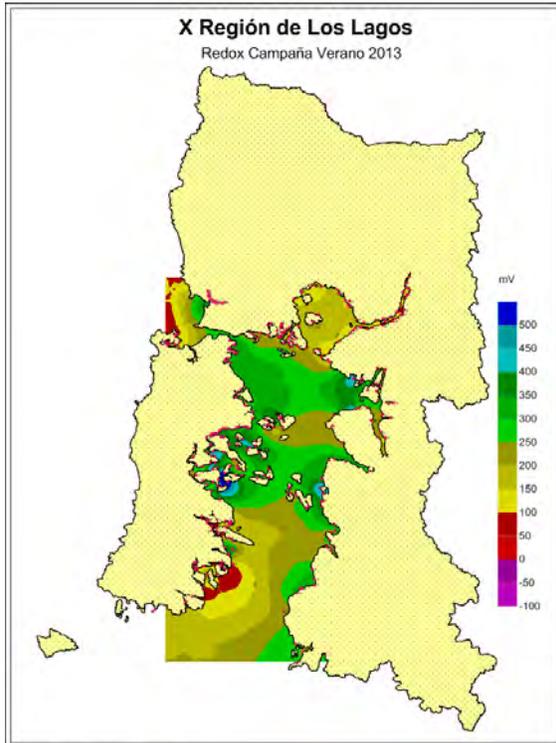


Figura N° 19. Comportamiento Potencial Redox año 2013 Región de Los Lagos.

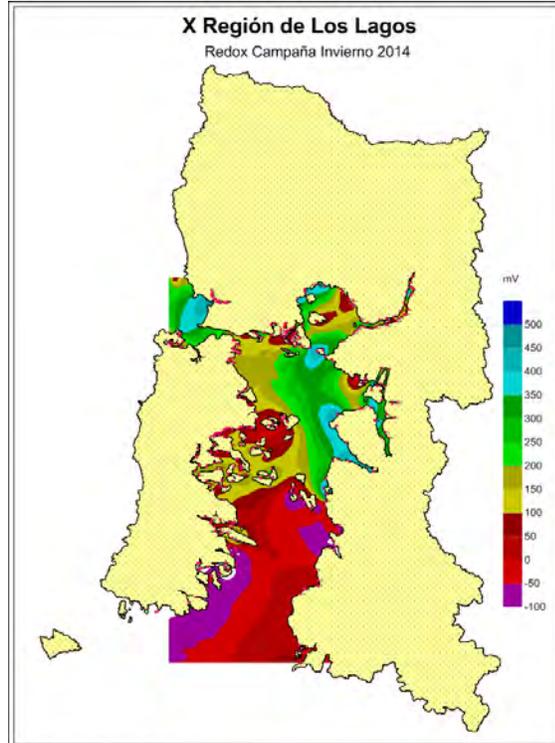
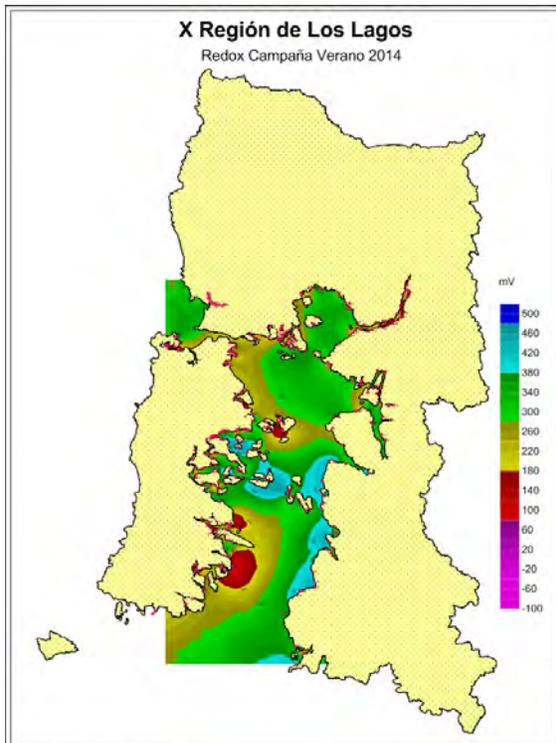


Figura N° 20. Comportamiento Potencial Redox año 2014 Región de Los Lagos.

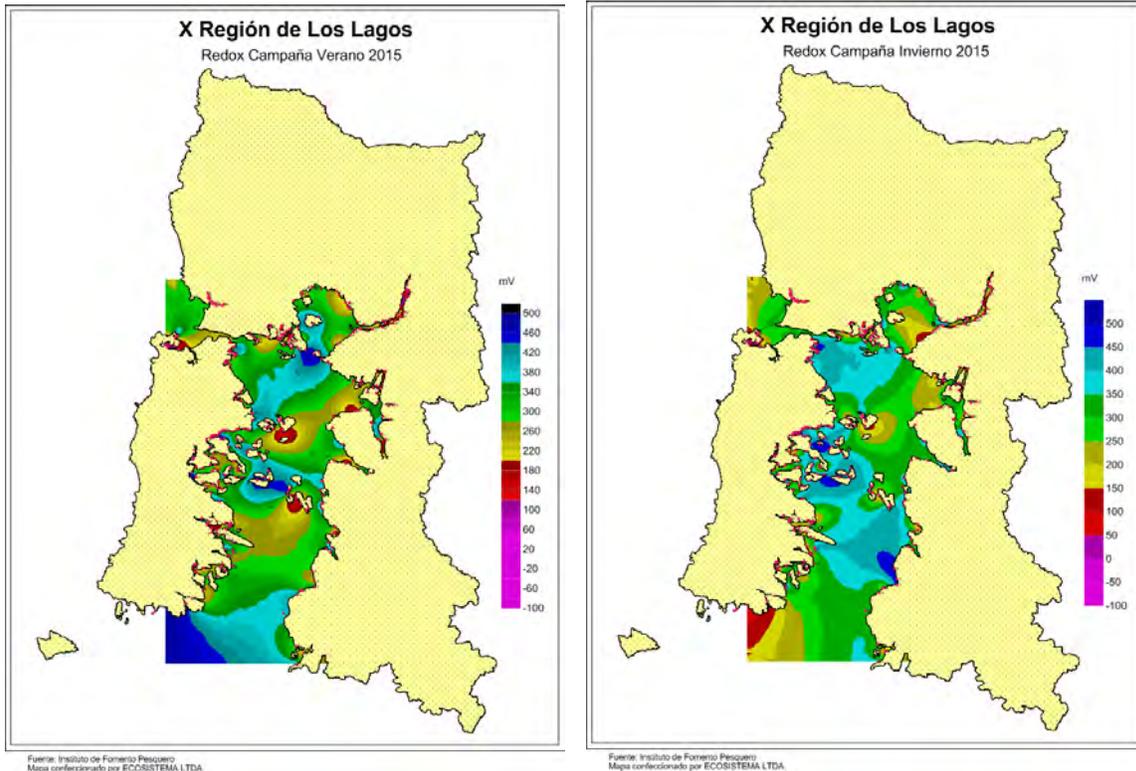


Figura N° 21. Comportamiento Potencial Redox año 2015 Región de Los Lagos.

De acuerdo a la información recopilada de Potencial Redox en la región (figuras 17 a 21), se observa para el año 2011 valores cercanos a 50 mV e incluso menores tanto en época de verano como de invierno. Los menores valores en verano, se observaron en el área de Isla Quinchao, Isla Tranqui y Quellón, aun cuando se observó también una tendencia general de valores cercanos a 50 mV en toda la costa oriental de la Isla de Chiloé. Para la época de invierno del mismo año, los menores valores se observaron en el sector de Isla Butachauques y también al norte de Isla Tranqui y en el área de Quellón.

El año 2012 observó también en época de verano, valores cercanos o menores a 50 mV en Quinchao, Quellón y se repite cierta condición en el área de Isla Butachauques, la que se extiende hacia Península Huequi y valores muy por debajo de 50 mV en el área de Hornopirén. En invierno se observó cierta mejoría en los valores de Redox, manteniendo los menores valores en el sector norte de la Península Huequi y parte del Fiordo Reñihue. Se mantuvo también un área que mostró valores cercanos a 50 mV en el sector de Islas Butachauques.

En el año 2013 sólo se observaron valores menores a 50 mV en el área de Quellón en verano y en época invernal no se observaron valores por debajo de lo establecido en la normativa ambiental vigente.

El verano de 2014 mantiene algunas zonas de Chiloé con valores cercanos a 50 mV, sin embargo, la época de invierno registró los menores valores de todo el periodo 2011-2015 desde el sector de Islas Desertores hacia el sur abarcando una parte importante del Golfo Corcovado. Esta condición se observó sólo en las campañas del año 2014.

Por último, en el año 2015, los valores de Potencial Redox observaron menores valores en verano, particularmente en el área de Isla Butachauques, Isla Talcán y Península Huequi, donde si bien, no se observan valores menores a lo que señala la normativa ambiental vigente, son menores en verano, en cambio en época de invierno toda la región registró valores de Potencial Redox en general sobre 100 mV.

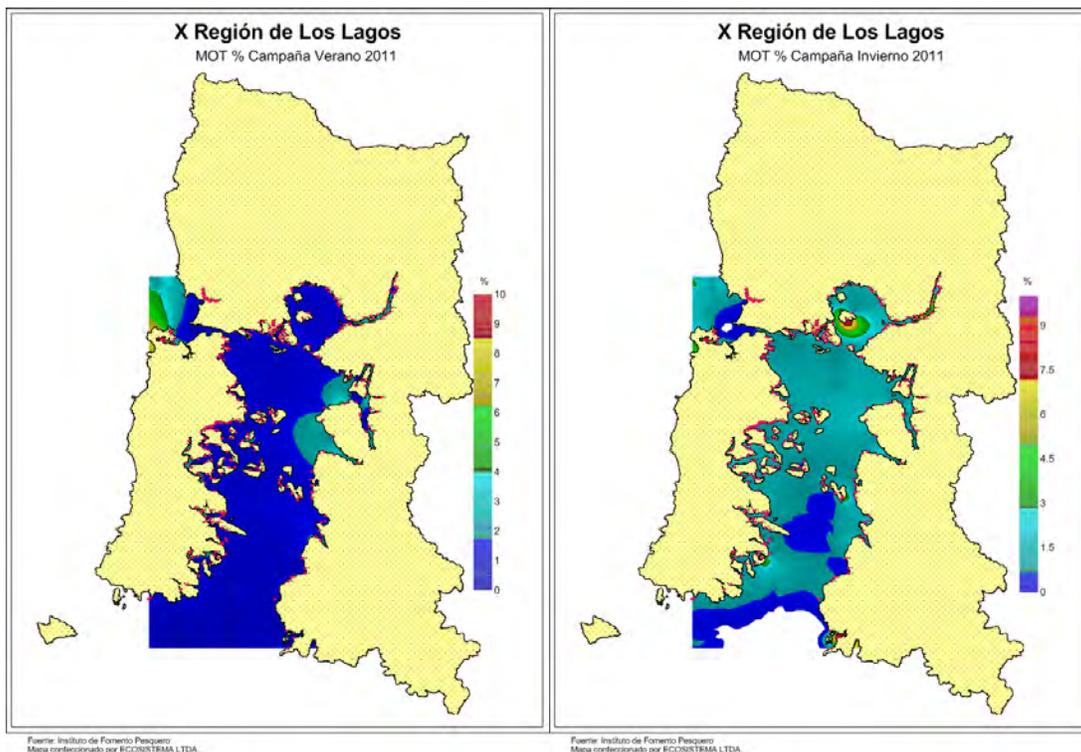


Figura N° 22. Comportamiento MOT año 2011 Región de Los Lagos.

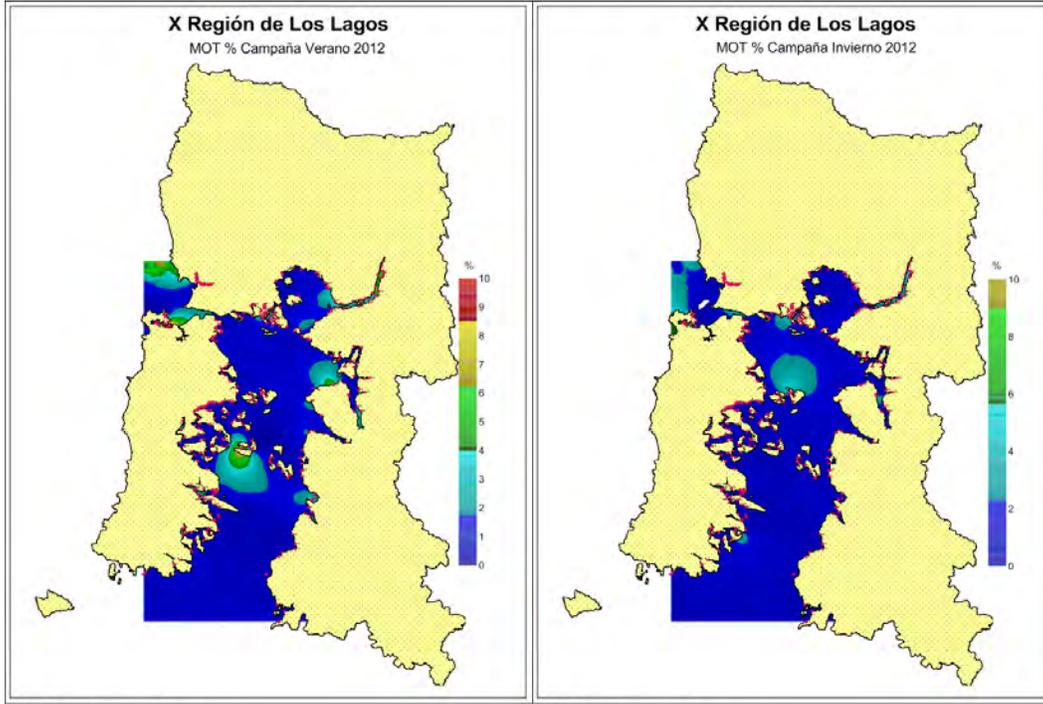


Figura N° 23. Comportamiento MOT año 2012 Región de Los Lagos.

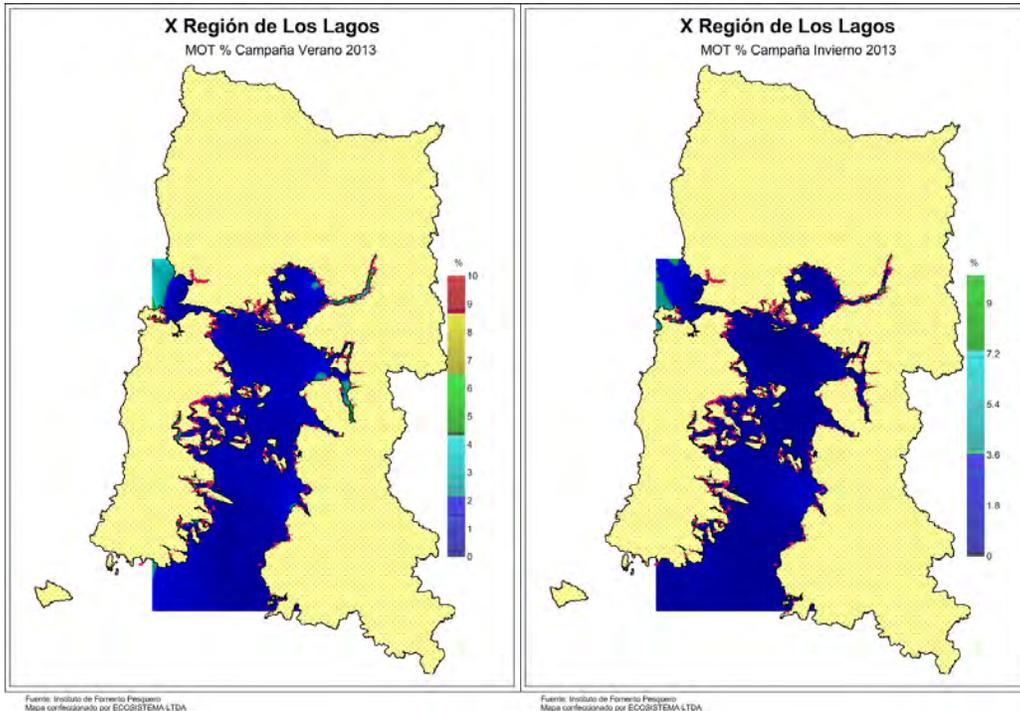


Figura N° 24. Comportamiento MOT año 2013 Región de Los Lagos.

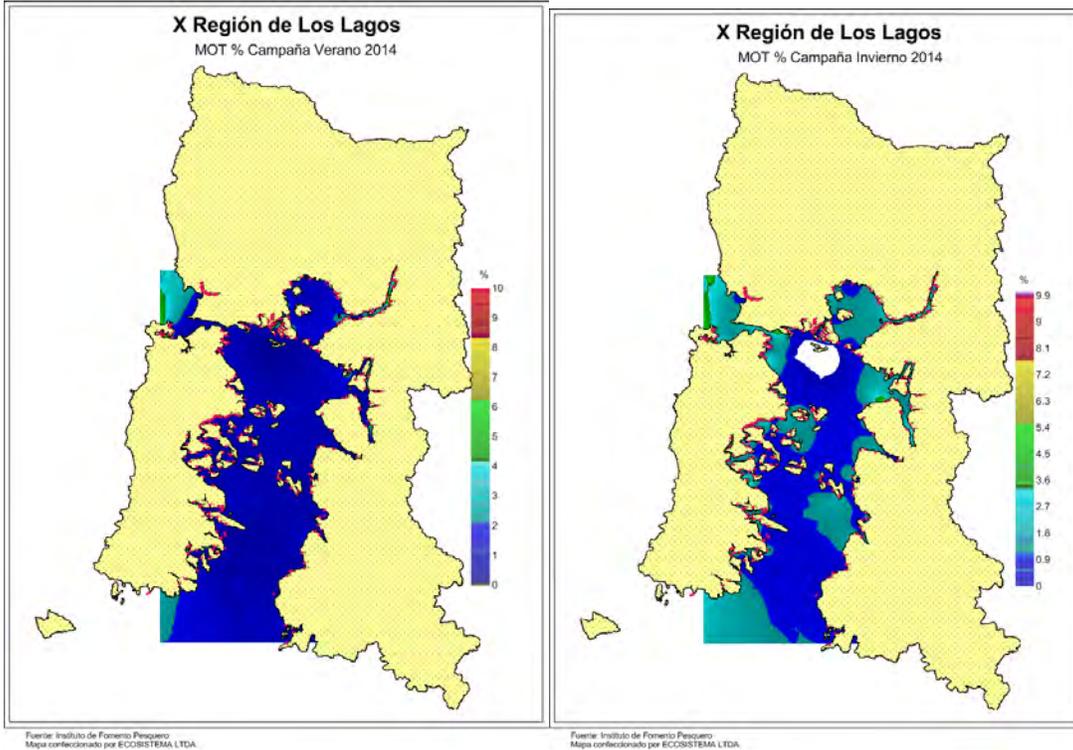


Figura N° 25. Comportamiento MOT año 2014 Región de Los Lagos.

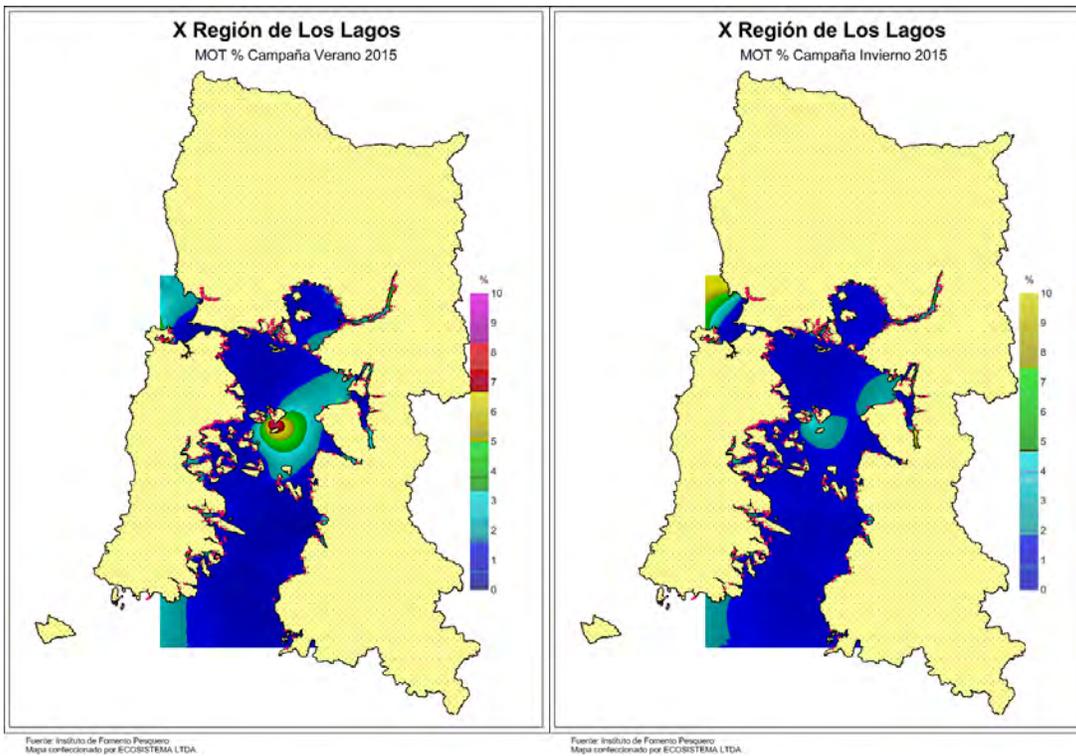


Figura N° 26. Comportamiento MOT año 2015 Región de Los Lagos.

La evolución de la variable del contenido de Materia Orgánica Total en el sedimento (figuras 22 a 26), entre los años 2011 y 2015 se han mantenido en general no superando un 4% de MOT en el sedimento. Sólo se observa en el invierno del año 2011 valores cercanos al límite de aceptabilidad del 9% en el sector SE de la Isla Guar y, en el verano del año 2015, en el sector de Isla Butachauques, con valores cercanos al 8%, por lo que, respecto de este parámetro, la condición general de los sedimentos se presenta sin grandes variaciones en la región.

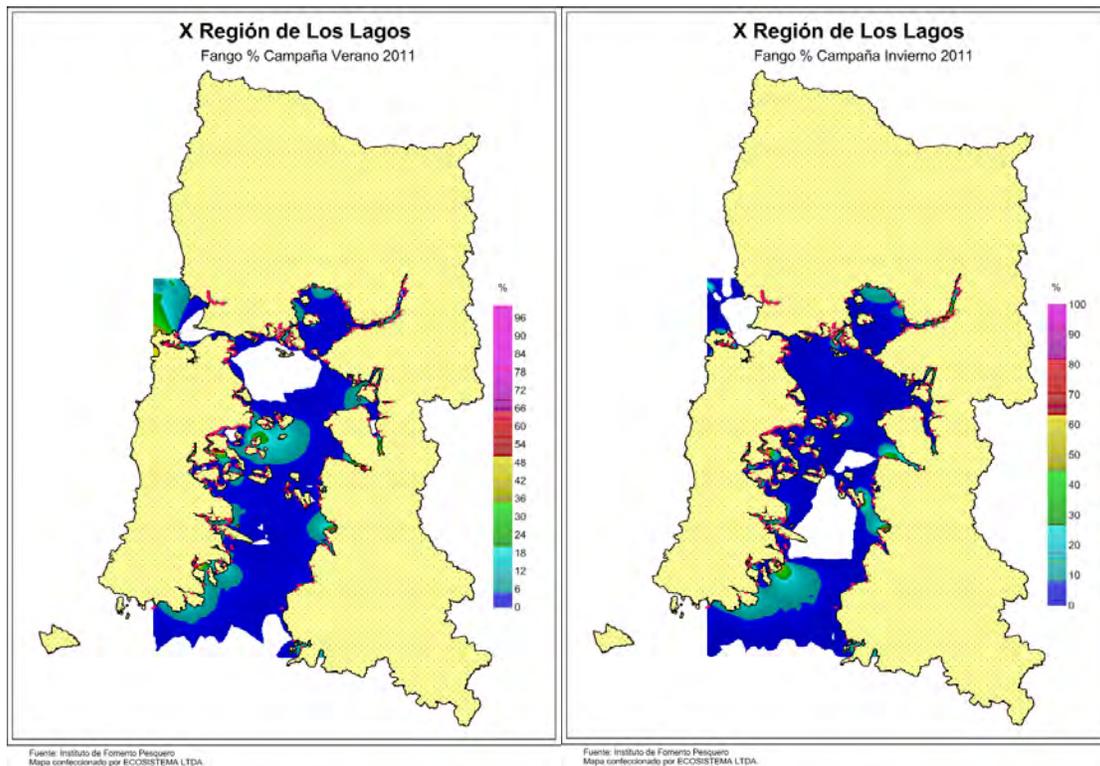


Figura N° 27. Comportamiento Contenido Fango año 2011 Región de Los Lagos.

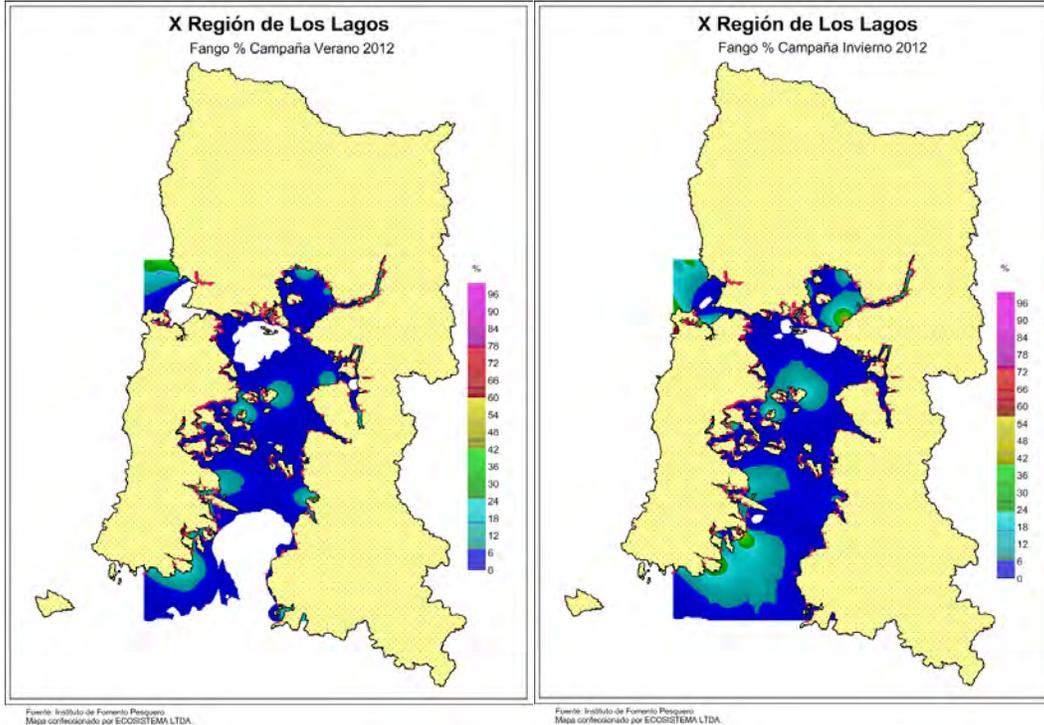


Figura N° 28. Comportamiento Contenido Fango año 2012 Región de Los Lagos.

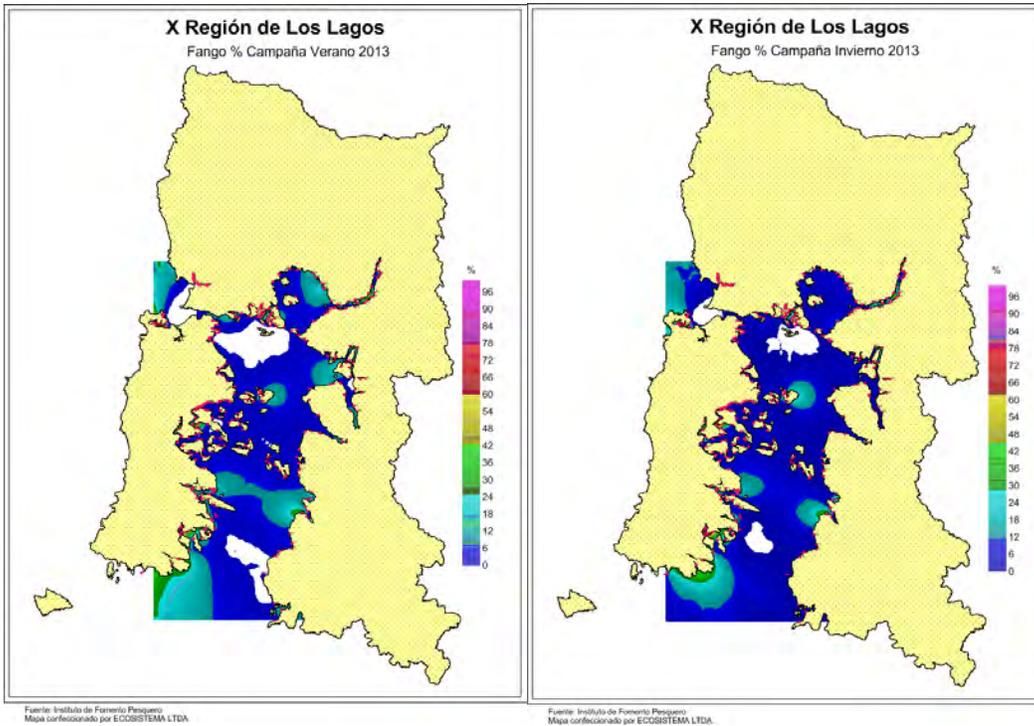


Figura N° 29. Comportamiento Contenido Fango año 2013 Región de Los Lagos.

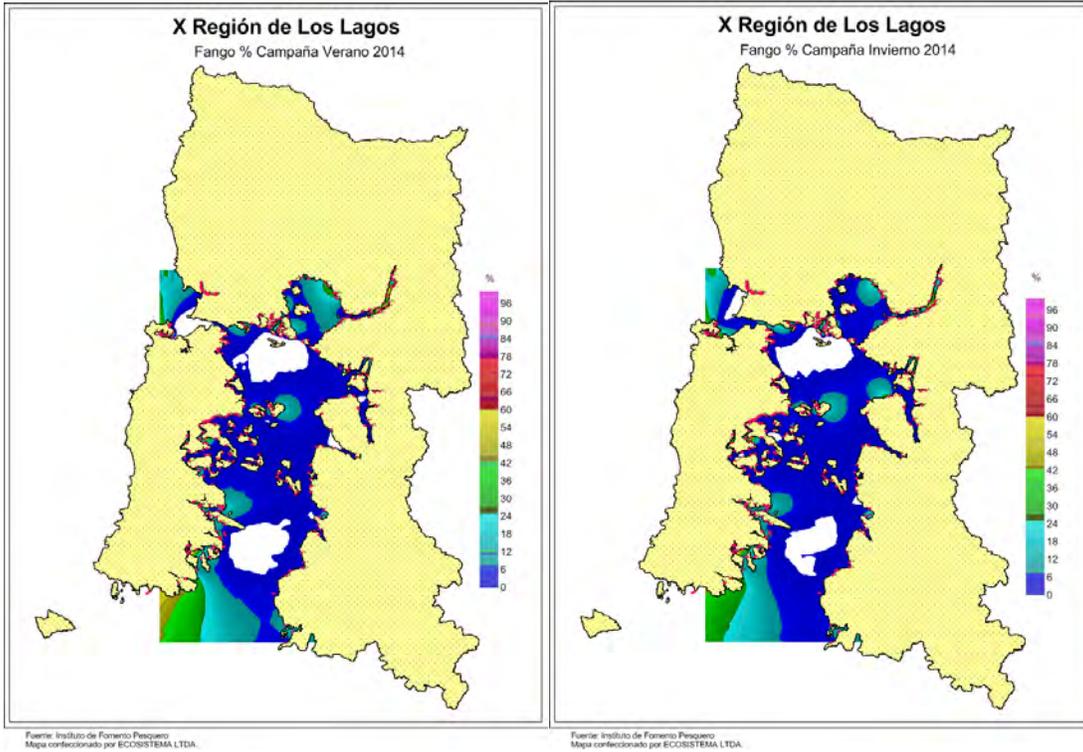


Figura N° 30. Comportamiento Contenido Fango año 2014 Región de Los Lagos.

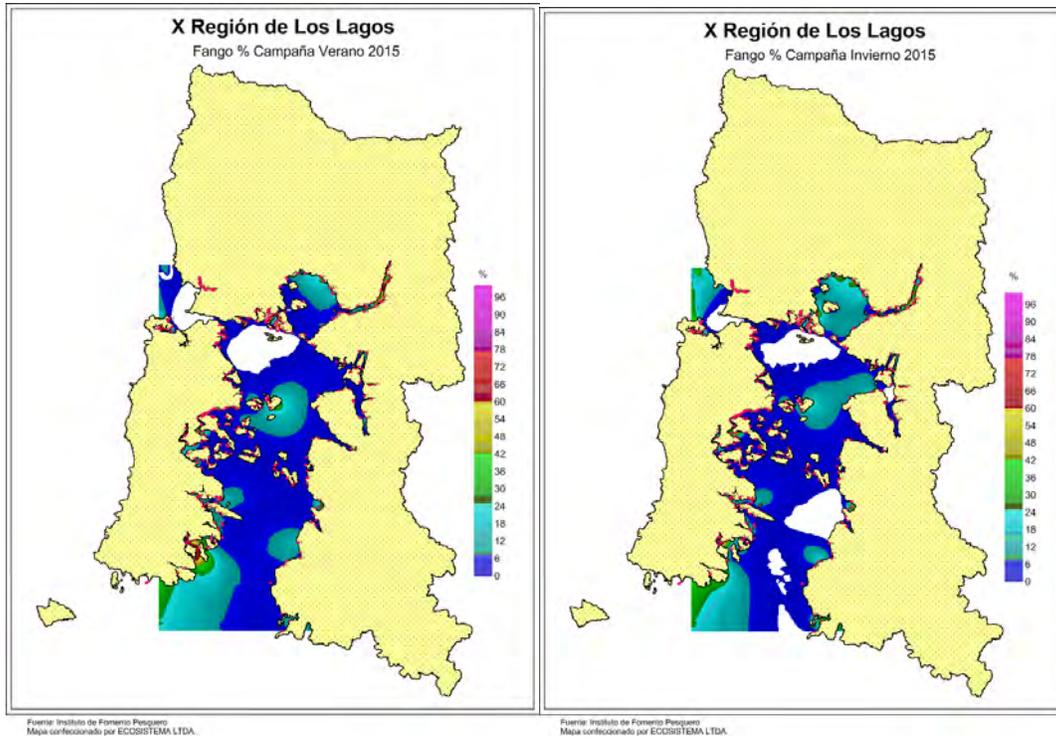


Figura N° 31. Comportamiento Contenido Fango año 2015 Región de Los Lagos.

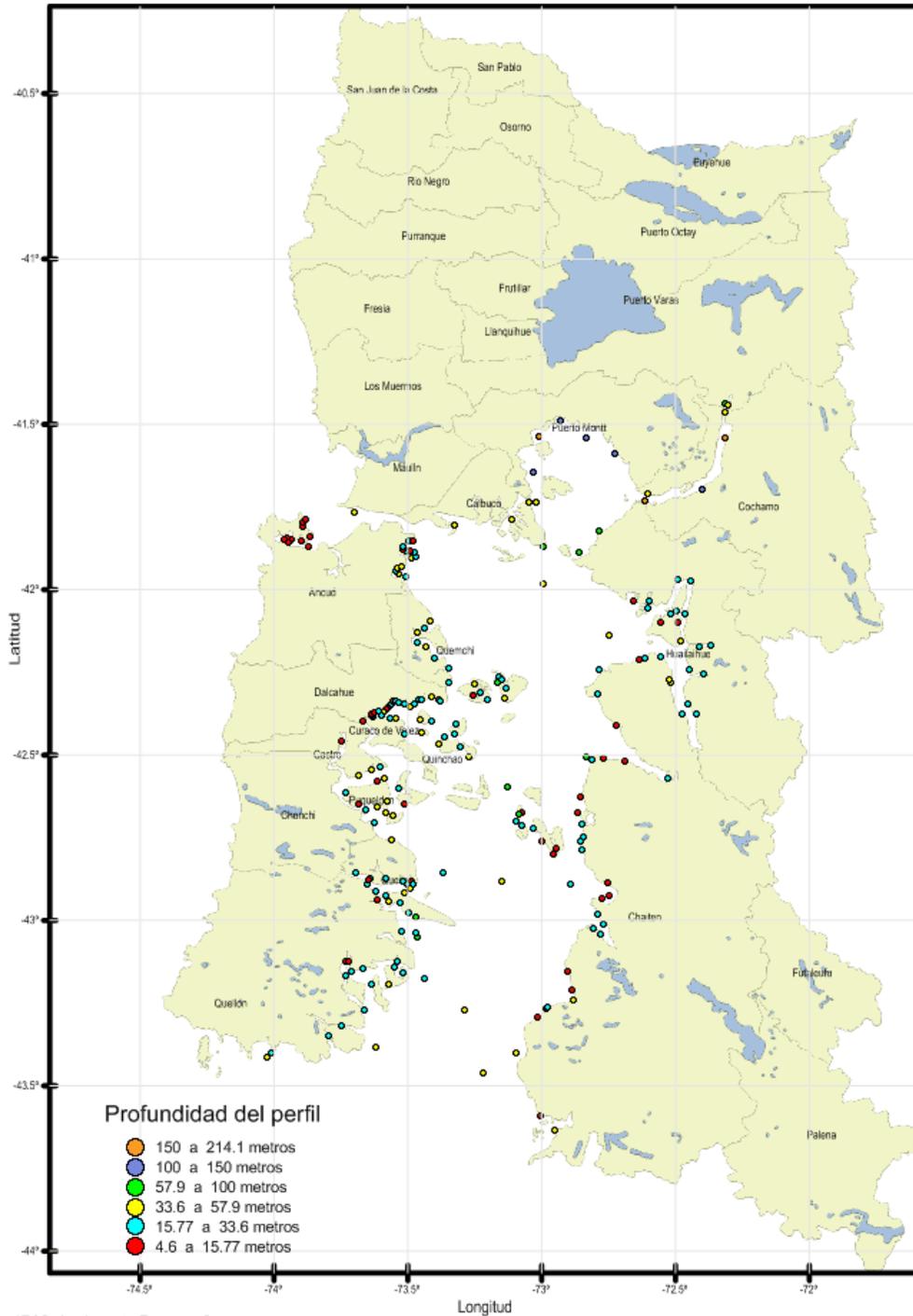
Por último, el contenido de fango en el sedimento (figuras 27 a 31), muestra que, durante todo el periodo analizado, los valores del porcentaje de fango en el sedimento, lo que podría considerarse como un agravante de una condición anaeróbica en el fondo marino, se han mantenido en niveles que en general no han superado el 20%. Se observaron, sin embargo, sectores muy acotados en el área de Chiloé, durante el año 2011 (verano e invierno), que registraron porcentajes de fango en el sedimento que habrían fluctuado entre un 30% y 40%. El invierno del año 2012 también registró en el sector de Quellón porcentajes entre un 20% y 50%, al igual que en el sector cercano al Paso Queullín en el Seno Reloncaví. El año 2013, para ambas épocas estacionales, no superó porcentajes mayores a 40% en el sector sur de Quellón, al igual que el verano del año 2014 en el sector de Quillaípe-Chaicas y de hasta un 60% en el sector más al sur de la Isla Chiloé. Por último, para la época estival del año 2015, los mayores valores se observaron en el área de Quellón con porcentajes sobre un 70% y, en menor medida, también en el área de Isla Butachauques, Seno Reloncaví, Bahía Corcovado y Quellón, hacia el sur de la región. En época invernal se observa una disminución de los porcentajes observados en Quellón y un aumento del área con porcentajes de fango sobre un 20% en el Seno Reloncaví y desde Isla Butachauques hasta Península Huequi. Los espacios en blanco en las figuras indican porcentajes de contenido de fango cercanos a 0%.

6.2.2 Variables CTDO en Columna de Agua

Una vez procesada la información de la variable columna de agua correspondiente a mediciones de oxígeno disuelto, porcentaje de saturación de oxígeno, salinidad y temperatura, obtenida de la base de datos de IFOP, se procedió a elaborar un plano (figura 32) con las coordenadas de las estaciones de muestreo para tener una referencia de las zonas donde se realizaron las mediciones, identificando las siguientes áreas:

- ✓ Estuario Reloncaví
- ✓ Seno Reloncaví
- ✓ Calbuco
- ✓ Maullín
- ✓ Ancud
- ✓ Chacao
- ✓ Butachauques
- ✓ Chaulinec
- ✓ Tenaún
- ✓ Chiloé Central
- ✓ Desertores
- ✓ Quellón
- ✓ Hornopirén
- ✓ Ayacara
- ✓ Chaitén

Estaciones de Muestreo Región de Los Lagos 2013 - 2014 - 2015 - 2016



Fuente: IFOP, Instituto de Fomento Pesquero
Plano elaborado por Ecosistema Ltda.

Figura N° 32. Estaciones de Muestreo Columna de Agua (CTDO) Región de Los Lagos.



De acuerdo a la información recopilada, se tiene que los cruceros realizados por IFOP, dan cuenta de datos obtenidos en campañas de verano durante los años 2013 y 2014, los que se ejecutaron principalmente en la costa norte y oriental de la Isla de Chiloé. En cambio, para la época invernal, se cuenta con mayor información, que abarca toda la región en muestreos realizados durante los años 2013, 2014, 2015 y 2016.

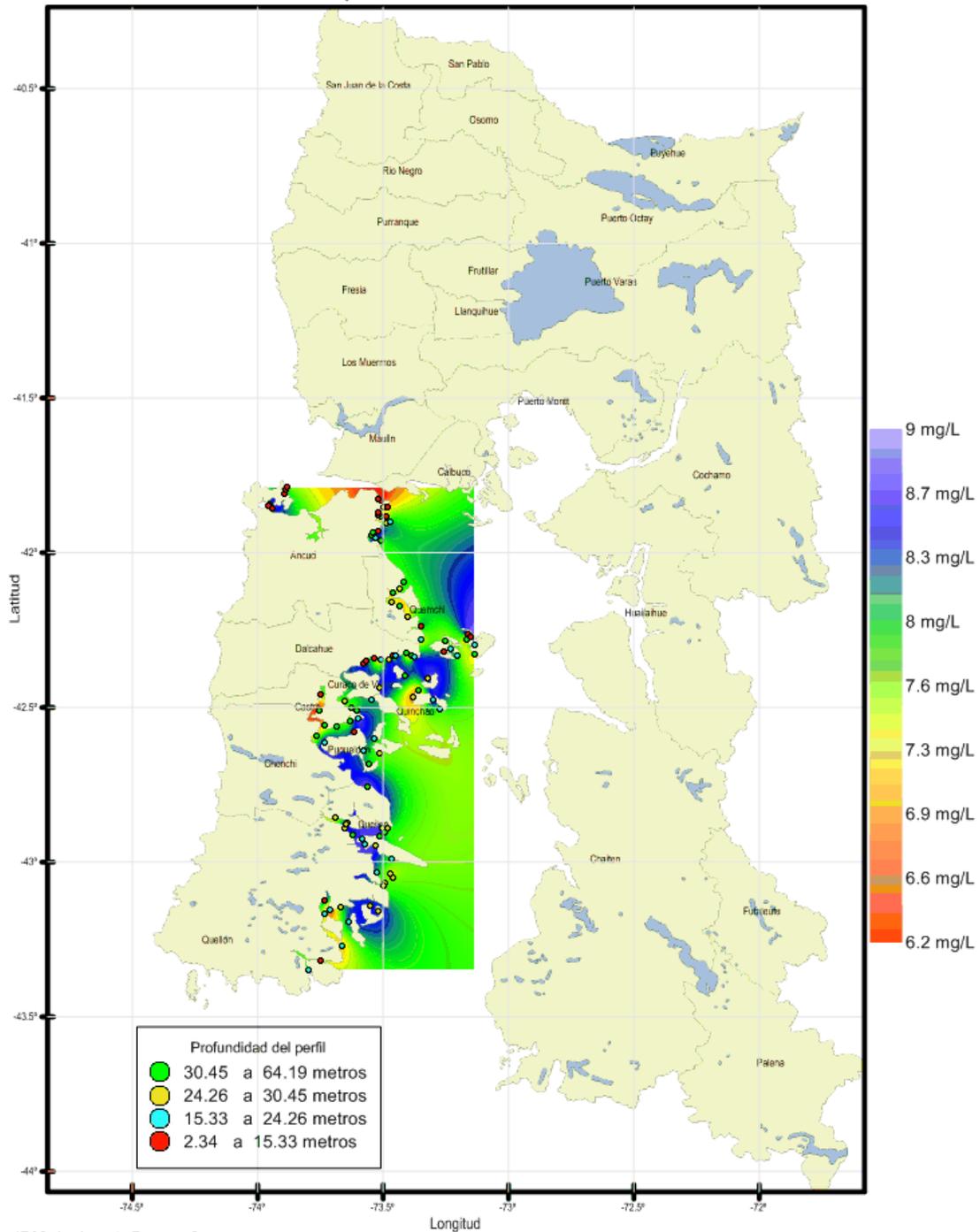
Los resultados compilados de estas mediciones (figuras 33 y 34), muestran que, para época estival, no se registraron valores de concentración de oxígeno menores a 6,2 mg/L, concentraciones que quedaron acotadas al área del Canal de Chacao y Estero Castro. Por otra parte, para la misma época, se observaron valores de concentración de oxígeno de hasta 9 mg/L, identificadas en varias áreas de Quinchao, Chonchi, Queilen y Quellón, además del sector medio del Golfo de Ancud.

Los datos obtenidos para la época de invierno en tanto, una vez compilados, muestran valores de concentración que fluctuaron entre 3,5 mg/L y 9,5 mg/L, observándose las menores concentraciones en el sector del Estero Reloncaví, al norte de Península Huequi, Chaitén, Estero Palvidad y la costa de Bahía Corcovado al sur.

Por otra parte, entre los años 2014 y 2015 para el área del Seno Reloncaví y Calbuco se observaron variaciones poco significativas con aumento de las concentraciones para los niveles mínimos y disminución en los rangos máximos entre un año y otro. Desde el Golfo de Ancud al sur entre los años 2013 y 2016 se observaron igualmente para el primero concentraciones de oxígeno entre 3mg/L y 10mg/L y para el año 2016, se puede observar un aumento en los valores de concentración mínimos, los que difieren entre un año y otro respecto de la ubicación geográfica en donde fueron identificadas estas menores concentraciones y también se observa una disminución en los valores máximos de concentración de oxígeno, alcanzando sólo hasta los 6,7mg/L, pero en general se observó una disminución del valor de concentración entre los años 2013 y 2016.

Tal como ya se indicó anteriormente, la matriz de datos ambientales correspondiente a los perfiles de oxígeno recopilados para el proyecto, se confeccionó extrayendo la información del último valor de bajada registrado en el perfil del muestreo, es decir, a 1 metro del fondo marino.

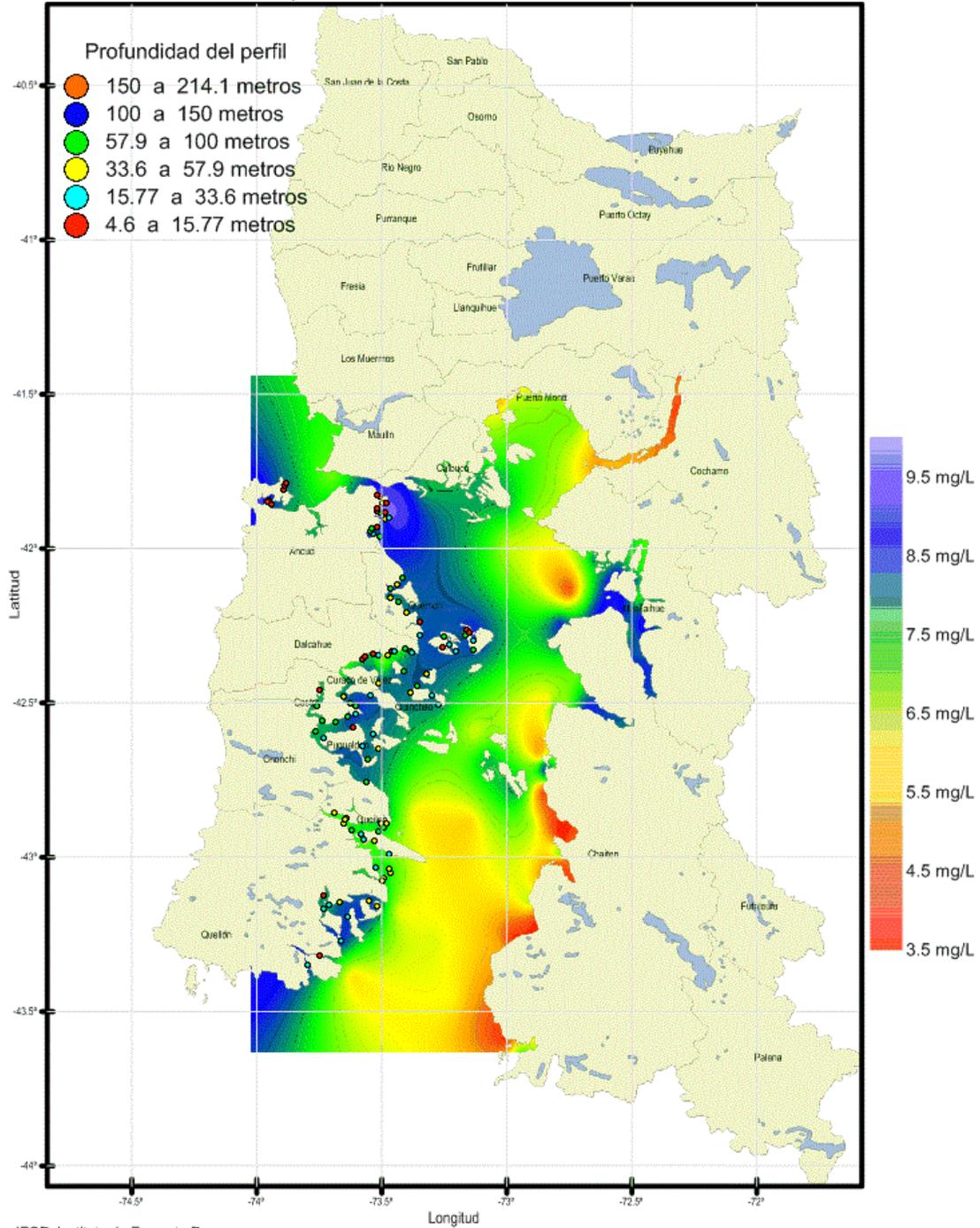
Perfiles de Oxígeno Región de Los Lagos Campaña Verano 2013-2014



Fuente: IFOP, Instituto de Fomento Pesquero
 Plano elaborado por Ecosistema Ltda.

Figura N° 33. Resultados campaña verano 2013-2014 Columna de Agua (CTDO). Datos medidos a 1 m del fondo.

Perfiles de Oxígeno Región de Los Lagos Campaña Invierno 2013-2014-2015-2016



Fuente: IFOP, Instituto de Fomento Pesquero
 Plano elaborado por Ecosistema Ltda.

Figura N° 34. Resultados campaña invierno 2013-2014-2015-2016 Columna de Agua (CTDO). Datos medidos a 1 m del fondo.



Entre las fuentes de información relacionada con antecedentes de columna de agua se cuenta también con el informe “Avances en el Conocimiento Oceanográfico de las Aguas Interiores Chilenas, Puerto Montt a Cabo de Hornos”, editado por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y el Comité Oceanográfico Nacional.

Los antecedentes sobre el contenido de oxígeno disuelto y nutrientes en la columna de agua en la zona de canales y fiordos australes chilenos, previo al inicio del programa CIMAR en 1995, se remiten a los resultados de la expedición sueca Lund University-Chile (1948-1949), efectuada entre Puerto Montt y Canal Moraleda (Brattström & Dahl, 1951) y la expedición canadiense Hudson Chile 70 (marzo 1970), que cubrió la mayoría de los canales entre Puerto Montt y seno Almirantazgo (Pickard, 1971). Posteriormente, Vargas (1983) estudió la zona comprendida entre la boca de Guafo y el Canal Pulluche; Sievers & Prado (1994) analizaron dos cruceros estacionales realizados entre 1991 y 1992 en el Fiordo Aysén; Celio (1991), Panella et al. (1991) y Antezana (1999) analizaron la información obtenida por los cruceros extranjeros OGS “Explora” y RV “Víctor Hensen”, efectuados en octubre-noviembre de 1989 y noviembre de 1994, respectivamente. Estos cruceros cubrieron sólo los canales de tráfico internacional, incluyendo el Estrecho de Magallanes, canales Magdalena, Cockburn, Brecknock, Ballenero, Brazo Norte y Beagle. En la zona exterior, adyacente a la zona austral, se cuenta con los resultados del crucero norteamericano Piquero (enero-febrero 1969) (Silva, 1978; Silva & Neshyba, 1979/1980). De lo anterior, se puede concluir que hasta 1995, la zona de canales y fiordos y áreas adyacentes, había sido estudiada principalmente por cruceros extranjeros, existiendo a esa fecha una gran cantidad de canales y fiordos aún desconocidos desde el punto de vista oceanográfico.

Durante el desarrollo del programa CIMAR, entre otras mediciones y toma de muestras, se efectuó un muestreo intensivo del contenido de oxígeno disuelto, pH, fosfato, nitrato y silicato en la columna de agua y en algunos ríos adyacentes, que permitieron la caracterización química de esta extensa zona geográfica. Esto se realizó sobre la base de la información obtenida entre Puerto Montt y laguna San Rafael (Zona Norte) con el crucero CIMAR 1 Fiordos (Silva et al., 1997; Prado-Fiedler, 2000) entre Golfo de Penas y Estrecho de Magallanes (Zona Central), con CIMAR 2 Fiordos (Sievers et al., 2002; Silva & Calveta, 2002) y entre el estrecho de Magallanes y Cabo de Hornos (Zona Sur), con CIMAR 2 Fiordos (Valdenegro & Silva, 2003 (Figura 35).

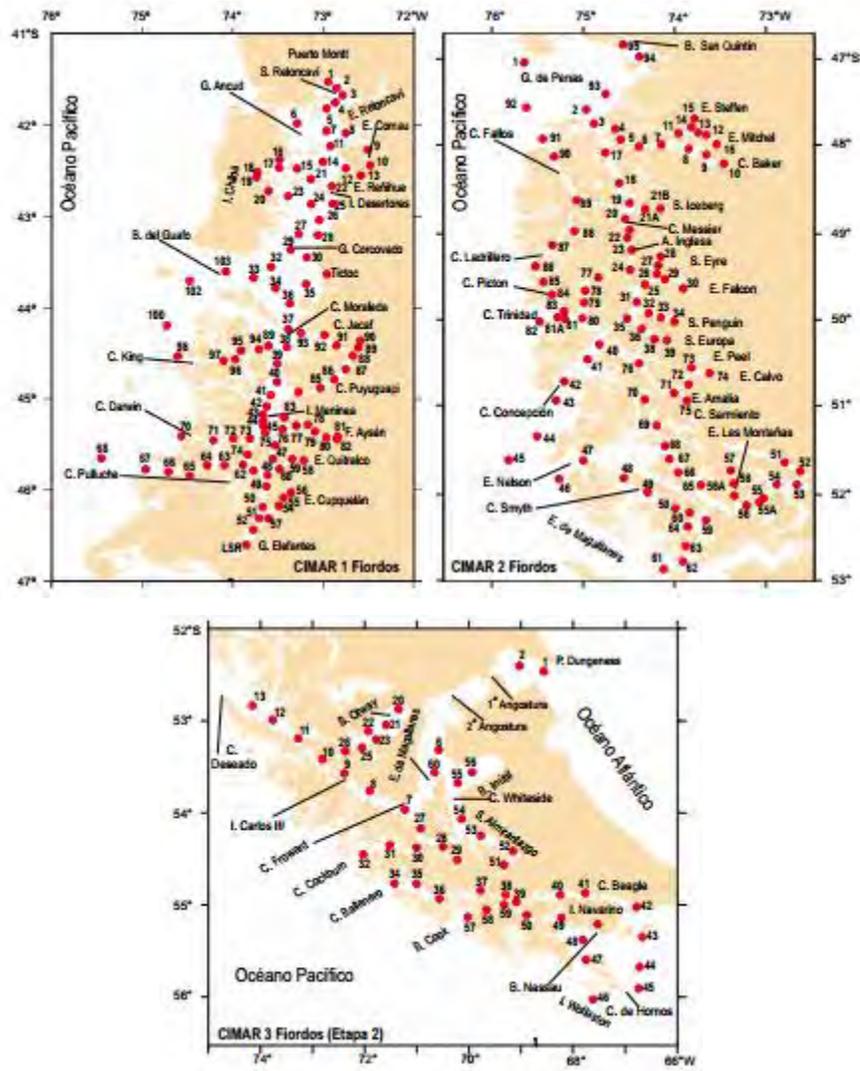


Figura N° 35. Ubicación geográfica de las estaciones de muestreo de la columna de agua realizada en los cruceros CIMAR 1, 2 y 3 Fiordos (Etapa 2). **Fuente:** “Avances en el Conocimiento Oceanográfico de las Aguas Interiores Chilenas, Puerto Montt a Cabo de Hornos”, editado por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y el Comité Oceanográfico Nacional, Silva,N, 2006.

En términos generales, la columna de agua estuvo constituida por dos capas, una superficial (30-50 m de espesor), bien oxigenada de 5-8mL/L (100-130% de saturación) y pH alto de 8,0 a 8,3 y otra profunda (75 m a fondo), donde el oxígeno disuelto, en la mayoría de los canales, disminuyó paulatinamente hasta concentraciones de 3-4 mL/L (40 a 50% de saturación) y pH con valores bajos de 7,4.7,7. Entre ambas capas, se detectó un alto gradiente vertical, donde el oxígeno disuelto y el

pH disminuyeron rápidamente en profundidad, generando una oxiclina y pHclina de intensidad variable.

Las menores concentraciones de oxígeno disuelto y pH se registraron en la zona profunda de los canales y fiordos que comienzan en el borde continental o están muy cercanos a éste. En la Zona Norte, los valores menores de 4,0 mL/L de oxígeno disuelto (<60% saturación) y 7,6 de pH se determinaron en los esteros Comau, Quitralco y Cuquelán; canales Moraleda, Jacaf y Puyuguapi; Seno Ventisquero y fiordo Aysén.

De todos los canales y fiordos australes, la zona profunda del canal Puyuguapi es la menos oxigenada y más ácida, con valores de oxígeno inferiores a 2,0 mL/L y pH inferiores a 7,4. Por lo tanto, se puede afirmar que ningún canal o fiordo austral chileno presenta condiciones de anoxia en la columna de agua.

El efecto de los forzantes físicos y procesos biogeoquímicos, genera estructuras verticales de forma característica. Silva et al. (1997) y Silva y Calvete (2002) agruparon estas estructuras en diferentes tipos, generando una tipología que permite identificar la presencia de los respectivos forzantes o procesos, sólo comparando el perfil vertical de una estación con respecto a perfiles típicos (figura 36).

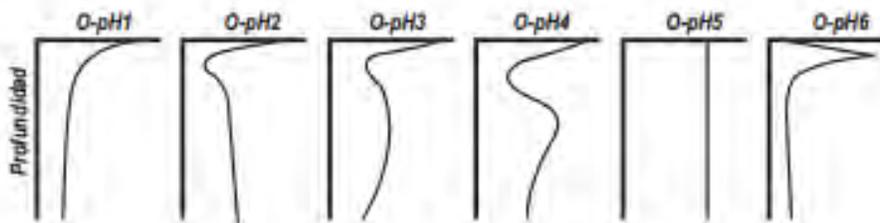


Figura N° 36. Representación esquemática de los tipos de estructuras verticales de oxígeno disuelto y pH. **Fuente:** “Avances en el Conocimiento Oceanográfico de las Aguas Interiores Chilenas, Puerto Montt a Cabo de Hornos”, editado por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y el Comité Oceanográfico Nacional, Silva, N, 2006.

Las estructuras de oxígeno disuelto y Ph que en general, presentaron una variación similar, se agruparon en cinco tipos (O-pH1 a O-pH5) y un sexto tipo válido sólo para el pH (pH6).

Los altos valores en la capa superficial de todas las estructuras O-pH, se deben al intercambio océano-atmósfera y a procesos fotosintéticos. Si el intercambio fuera el único forzante, la

concentración de oxígeno disuelto en superficie sería, en general, cercana a la saturación. Sin embargo, en algunas estaciones se registraron concentraciones superiores a 8 mL/L y pH mayores de 8,0 lo que se atribuyó a una mayor actividad fotosintética que produce un incremento en la concentración de oxígeno y disminución de anhídrido carbónico, aumentando el pH.

La disminución en profundidad de la estructura O-pH1 corresponde a la descomposición de materia orgánica, que consume oxígeno disuelto y libera anhídrido carbónico, disminuyendo el pH. En la estructura O-pH2, la disminución en profundidad responde a descomposición de materia orgánica combinada con el ingreso de aguas más oxigenadas y más ácidas al sector profundo del canal, generando un mínimo superior subsuperficial.

La estructura O-pH3 responde a los mismos forzantes y procesos que la estructura anterior, sólo que en este caso el ingreso de aguas más oxigenadas y ácidas ocurre a nivel intermedio del canal, generando el mínimo subsuperficial, una concavidad a nivel intermedio y nuevamente un mínimo a nivel profundo. La estructura O-pH4 es representativa de las estaciones oceánicas, donde el mínimo subsuperficial está asociado a aguas poco oxigenadas y más ácidas, de origen ecuatorial subsuperficial (150-350 m) y el máximo intermedio a aguas más oxigenadas y menos ácidas intermedias antárticas (400-1.200 m).

La estructura O-pH5 se caracteriza por la presencia de una capa de mezcla profunda, producto del forzamiento del viento, que en algunas zonas poco profundas (50-100 m), puede llegar hasta el fondo. Esto causa una homogeneización del contenido del oxígeno disuelto y la acidez de la columna de agua, produciendo una mayor ventilación en la columna de agua. La estructura pH6, registrada en el canal Baker y estero Steffen, no presentó una variación similar a la del oxígeno en su porción superior, donde se genera un mínimo superficial de pH. Esto se atribuyó al ingreso de aguas dulces del río Baker, las que deberían ser más oxigenadas y más ácidas.¹

6.2.3 Información de Batimetría (SHOA, NOAA, Gobierno Regional de Los Lagos)

La caracterización de la topografía submarina en la región de la Patagonia Norte, se ha basado en la interpretación de registros de ecosondas monohaz como complemento para los estudios oceanográficos (e.g. Pickard, 1971; Silva et al., 1995; Silva & Calvete, 1997) y de ecosondas de baja

¹ Avances en el conocimiento oceanográfico de las aguas interiores chilenas, Puerto Montt a cabo de Hornos. Capítulo 3.2 Oxígeno disuelto, pH y nutrientes en canales y fiordos australes, Nelson Silva, 2006.



frecuencia o perfiladores sísmicos (Araya-Vergara, 1997, 1998; Da Silva et al., 1997), limitándose a la descripción de las facies sísmicas del subfondo marino para secciones en la trayectoria de navegación del buque, sin haber podido caracterizar la geomorfología submarina de las áreas adyacentes al perfil.

En el crucero CIMAR-Fiordo 1 realizado en 1995 entre Puerto Montt y laguna San Rafael, en la región de la Patagonia Norte, fue posible utilizar el ecosonda de multihaz Sea Beam instalado a bordo del buque AGOR “Vidal Gormáz” de la Armada de Chile, efectuándose el primer levantamiento con sonar multihaz en la zona de canales y fiordos de Chile. Este sonar emite a una frecuencia de 12 kHz y proyecta 16 haces de sonido en forma lateral a la trayectoria de navegación (similar a un abanico acústico), permitió realizar un levantamiento batimétrico con un ancho de 0,75 veces la profundidad vertical bajo el buque. Rodrigo (1996) realizó un primer estudio de la batimetría obtenida en este crucero, pero debido a que el sistema fue diseñado para levantamientos en aguas profundas, la cobertura batimétrica lateral no fue lo suficientemente amplia como para realizar un estudio espacial más detallado, a pesar de que se disponía de la batimetría de las cartas náuticas vigentes. Además, algunas de las cartas náuticas no tenían datum, presentando deformaciones y falta de sondas. En el año 2000 se instaló en el buque de la Armada de Chile PSH “Cabrales”, los sistemas de sonar multihaz Hydrosweep (320 haces de sonido emitidos a una frecuencia de 50 kHz) y Fansweep (con una capacidad máxima de 1.400 haces de sonido emitidos a una frecuencia de 200 kHz), para permitir levantamientos batimétricos al alta resolución y precisión para aguas someras e intermedias hasta 700 metros de profundidad. La cobertura espacial de estos sistemas de sonar es de alrededor de seis veces la profundidad bajo el buque. Sumado a lo anterior, el posicionamiento satelital diferencial, las correcciones en tiempo real por velocidad del sonido y de los movimientos del buque, ayudaron a superar las normas internacionales de calidad para los datos utilizados en las cartas náuticas. Rodrigo (2002) presentó los resultados preliminares de la geomorfología submarina preparada a partir de la batimetría multihaz en las aguas interiores de la X y XI regiones de Chile, mostrándose en detalle la geomorfología del fiordo Aysén, canal Moraleda, canal Chacao, seno Reloncaví y golfo Corcovado.

En este trabajo se realizó una compilación de datos batimétricos hasta el año 2004, obtenidos por el AGOR “Vidal Gormáz” y el PSH “Cabrales”, y de ecosondas portátiles instalados en botes de goma para la región comprendida entre Puerto Montt y el canal Moraleda, y cuyos datos fueron obtenidos del Centro Nacional de Datos Hidrográficos y Oceanográficos de Chile (CENDHOC). La batimetría fue



corregida por mareas (excepto los datos del Sea Beam), llevando los datos al nivel de las bajamares más bajas (NRS), según los procedimientos hidrográficos estándares. Debido a la gran cantidad de información batimétrica, las sondas fueron seleccionadas automáticamente basándose en su valor más bajo dentro de un radio promedio de alrededor de 140 m. Luego, se crearon dos grillas o mallas digitales de 400x400 m, para cada área (Puerto Montt a laguna San Rafael y canal Moraleda), utilizando el algoritmo de interpolación “vecino más cercano”.

La figura 37 muestra la topografía submarina para el área Puerto Montt a golfo Corcovado. Esta representación tiene iluminación simulada desde el NW con una elevación de 30°. En esta figura se observa que las áreas más profundas (mayores a 300 m de color azul) se localizan en el Seno Reloncaví y golfo de Ancud, hasta la latitud del estero Reñihue. Estas áreas tienden a formar canales o depresiones angostas con direcciones aproximadas NW-SE (figura 38). Así también, los otros rasgos submarinos menores e islas tienen la misma tendencia alargada con el rumbo indicado, donde las paredes presentan una mayor pendiente en la dirección de la tendencia. Probablemente, estos rasgos son manifestaciones del avance-retroceso de los glaciares en el pasado (Heusser, 1990) y/o por la influencia de sistemas de fallas secundarias asociadas a la falla Liquiñe-Ofqui (Delgado, 2004). La forma semiredondeada de la parte más profunda del golfo de Ancud, en la costa este de la isla Chiloé, indica la influencia terminal del avance de los glaciares en esa zona. También se pueden apreciar lineamientos estructurales con rumbos NW-SE en el sector de las islas Desertores (figuras 37 y 38). Al sur de estas islas (golfo Corcovado), pareciera que la depresión longitudinal (Araya-Vergara, 1997), indicada en color azul oscuro en la figura 38, domina los sectores profundos de esta área, siendo sinuoso con un rumbo aproximado N-S. En este sector las formas de las áreas someras (color anaranjado-café) ya no se presentan tan alargadas como en el sector norte, sino que más redondeadas como mesetas submarinas, siendo la más grande aquella ubicada entre los islotes Queitao y la rada Palena. Rasgos menores alargados muy similares a “drumlins”, se localizan principalmente entre esta meseta y la bahía Tictoc, al sur de las islas Desertores, demostrando la acción mecánica de los glaciares en el pasado. Probablemente, se localicen escombros morrénicos entre Chaitén y la isla Chiloé, dada la disposición y forma de las zonas someras (entre 100 y 150 m de profundidad de formas circulares).

La figura 39 muestra una visión en tres dimensiones de la topografía submarina del sector del golfo Corcovado (cuadro con líneas segmentadas de la figura 37). En este caso, para la confección de la grilla digital, se ingresaron los valores de altura de la topografía terrestre emergida a partir de la

restitución de fotografías aéreas tomadas por vuelos del Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile (SAF) en 1996. Esta imagen tiene una exageración vertical de seis veces y una elevación de 20° N-S. Una línea negra indica el nivel cero de la topografía (línea de la costa). En esta imagen se aprecia mejor la depresión longitudinal, las mesetas y rasgos topográficos submarinos menores, así como también los sectores más profundos (azul oscuro) que se localizan frente a la rada Palena, sur de la boca de Guafo y frente a Chaitén.²

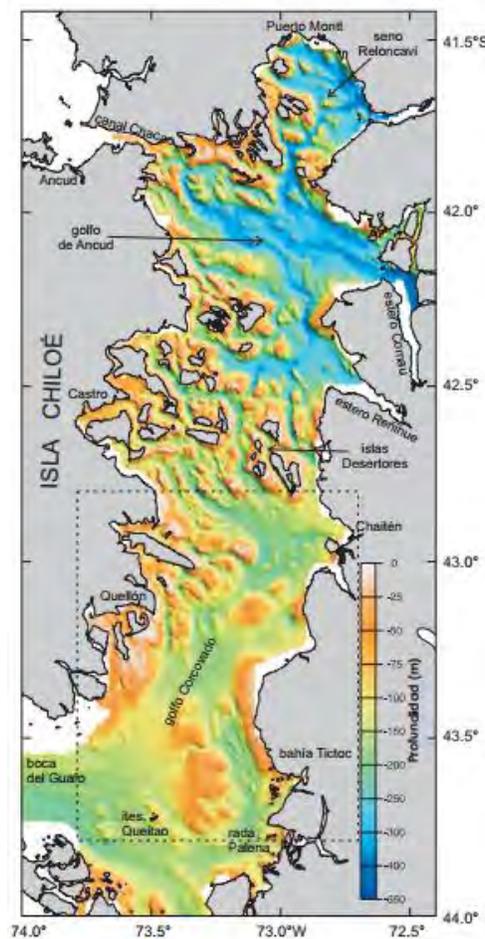


Figura N° 37. Topografía submarina del área entre Puerto Montt y el golfo Corcovado, a partir de información batimétrica monohaz y multihaz obtenida entre los años 1995 y 2004. **Fuente:** “Avances en el Conocimiento Oceanográfico de las Aguas Interiores Chilenas, Puerto Montt a Cabo de Hornos”, editado por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y el Comité Oceanográfico Nacional, Rodrigo, C, 2006.

² Avances en el conocimiento oceanográfico de las aguas interiores chilenas, Puerto Montt a cabo de Hornos. Capítulo 2.1 Topografía submarina en canales de la Patagonia Norte, Cristián Rodrigo, 2006.

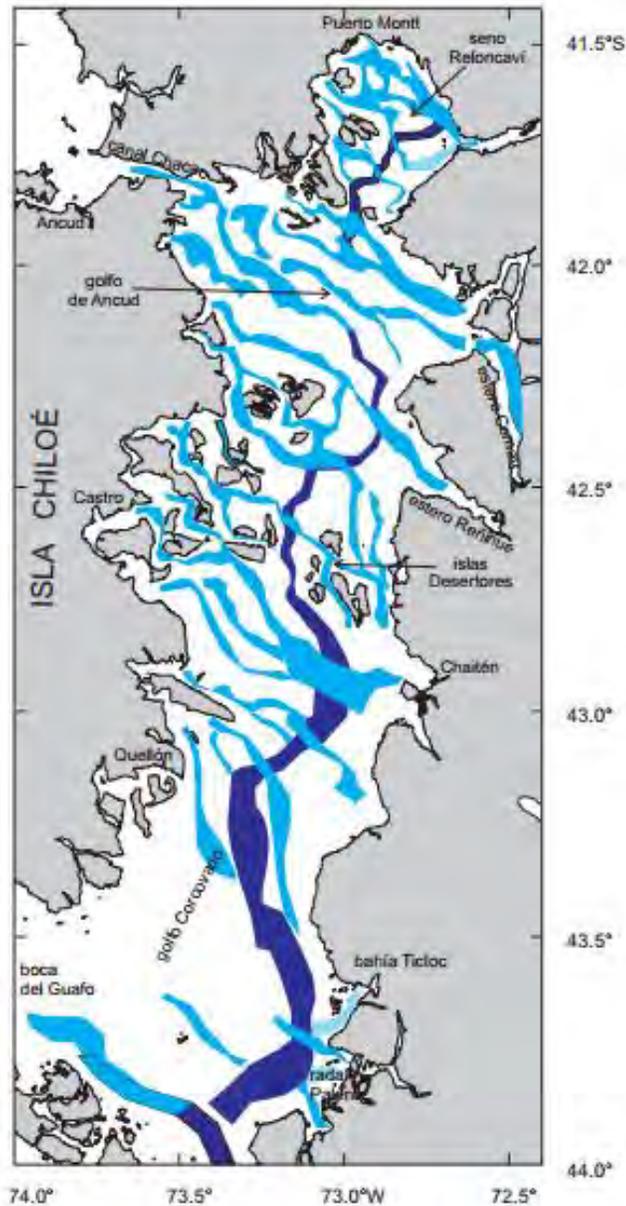


Figura N° 38. Mapa del área entre Puerto Montt y el golfo Corcovado, que indica los principales sectores de depresiones submarinas. **Fuente:** “Avances en el Conocimiento Oceanográfico de las Aguas Interiores Chilenas, Puerto Montt a Cabo de Hornos”, editado por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y el Comité Oceanográfico Nacional, Rodrigo, C, 2006.

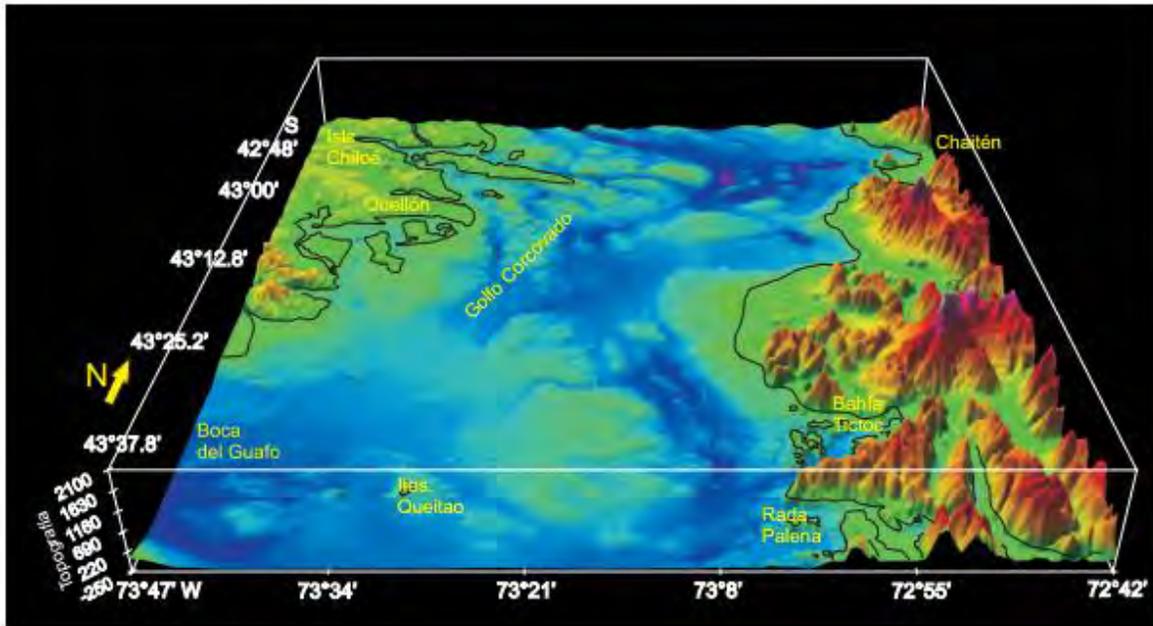


Figura N° 39. Representación 3D de la topografía del sector del golfo Corcovado. **Fuente:** “Avances en el Conocimiento Oceanográfico de las Aguas Interiores Chilenas, Puerto Montt a Cabo de Hornos”, editado por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y el Comité Oceanográfico Nacional, Rodrigo, C, 2006.

Por otra parte, el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, cuenta con una base de datos, correspondiente a archivos batimétricos en formato X,Y,Z para distintas áreas de la Región de Los Lagos. Se adquirieron bases de datos que cubren el área del Seno Reloncaví y del Estero Reloncaví (figura 40), como información preliminar para confeccionar mediante el uso del software Surfer, también mapas temáticos para la región.

Se incorporó, además, como parte de la información batimétrica disponible, una grilla batimétrica obtenida de la base de datos del NOAA (figura 41) y considerando que se tenía la expectativa de seleccionar una propuesta para realizar APE en el sector del Río Maullín, se incluyó un levantamiento batimétrico realizado el año 1997 en el marco del desarrollo de un proyecto financiado por el Gobierno Regional de Los Lagos (figura 42). Cabe hacer mención en este último punto que, dado que no fue seleccionado ningún sector en el área del Río Maullín, la información batimétrica que se incluye en este informe debe ser considerada sólo como información referencial, ya que no se cuenta con la base de datos original del levantamiento, es decir, con un archivo x,y,z que permita agregar esta información a la base de datos batimétrica para el proyecto. Adicionalmente se hace notar que este levantamiento se encuentra referido a Datum PSAD-69. Todas las imágenes con la

información descrita anteriormente y los planos y bases de datos de origen se incluyen en anexo 2 de este informe.

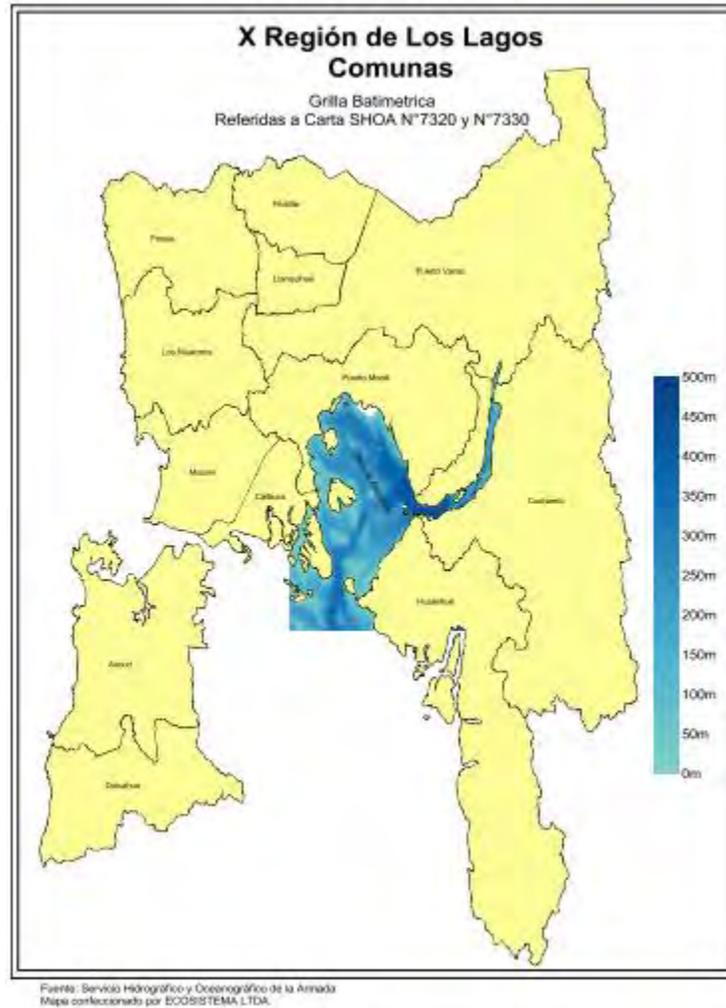
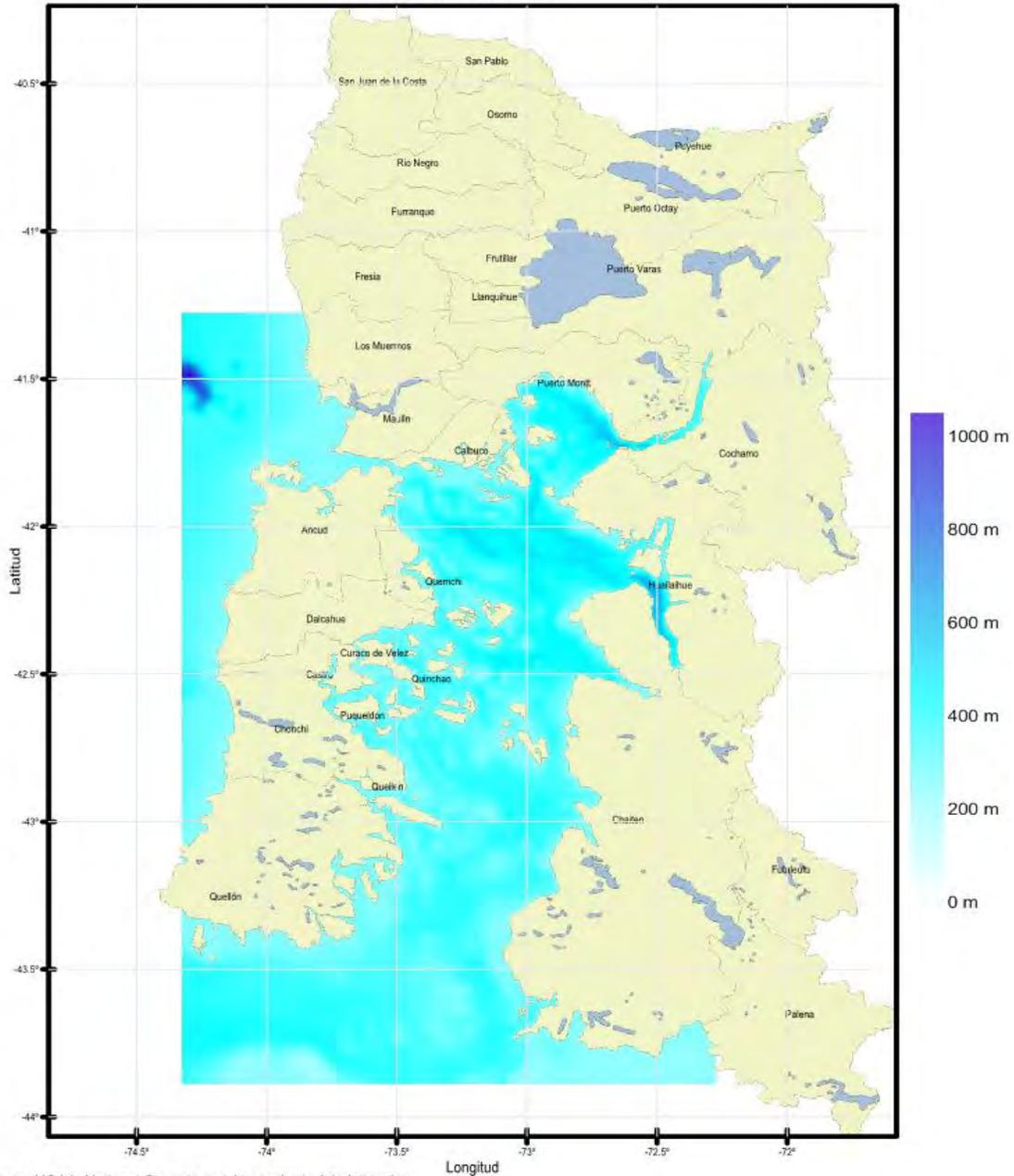


Figura N° 40. Plano batimétrico sector Seno y Estero Reloncaví.

La grilla extraída de la base de datos de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), la que comprende las siguientes coordenadas -74.3265 W, -72.2595 E, -41.2765 N, -43.8896 S abarca la totalidad de la Región de Los Lagos.

Grilla Batimétrica Región de Los Lagos Campaña Verano 2014



Fuente: NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration
Plano elaborado por Ecosistema Ltda.

Figura N° 41. Grilla batimétrica obtenida de la base de datos de la NOAA.

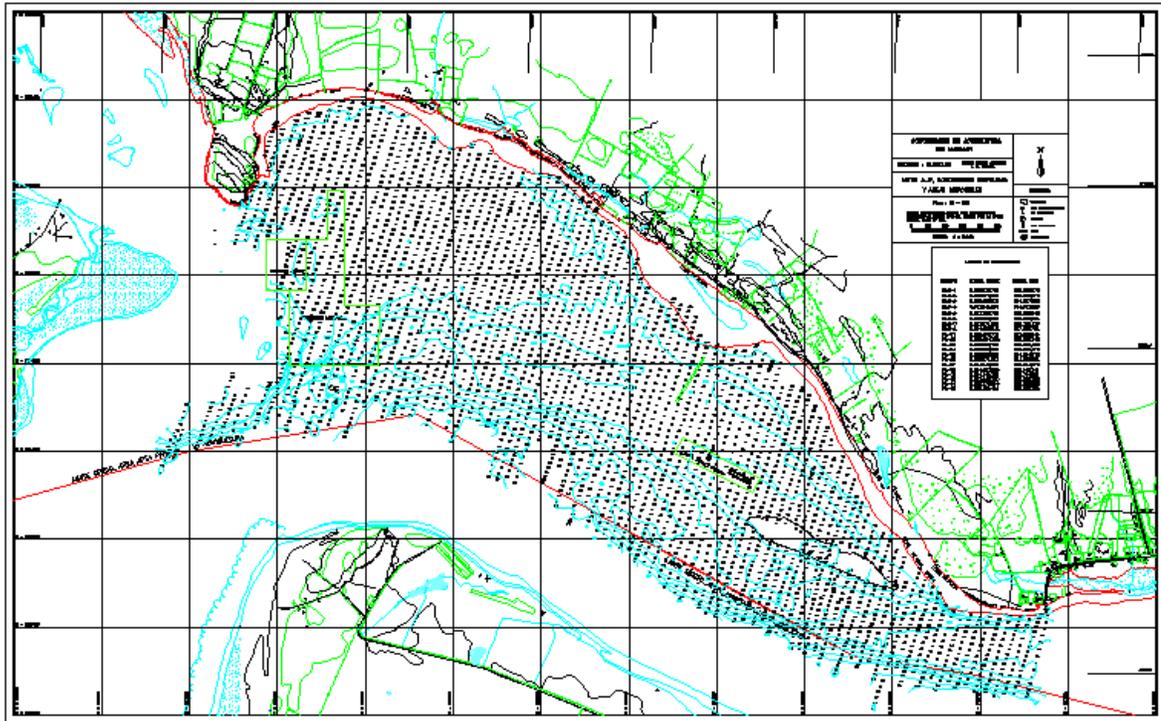


Figura N° 42. Levantamiento batimétrico Río Maullín, sector Ribera Norte

6.2.4 Propuestas para áreas para desarrollar acuicultura de pequeña escala

De acuerdo a lo ya descrito en puntos anteriores, con fecha 29 de septiembre de 2016 se envió un correo electrónico a los encargados de las oficinas de Pesca y/o de Fomento Productivo de todas las municipalidades costeras de la Región de Los Lagos, información que fue proporcionada por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en la primera reunión de coordinación del proyecto, recibiendo respuesta de muy pocos destinatarios. Las razones de esto pueden haber tenido su origen en diversas causas, siendo entre otras, que los encargados no corresponden a aquellos indicados en la información disponible, que algunas municipalidades no contaban con encargados de Pesca a la fecha de envío del correo electrónico o que, dichas oficinas a la misma fecha, podían estar disueltas y también una de las causas probables pudo haber sido la contingencia política de las pasadas elecciones municipales del mes de octubre.

A pesar de todo, se pudo coordinar y concretar reuniones con personas naturales y organizaciones correspondientes a las comunas de Puerto Montt, Cochamó, Quincho, Maullín y Hornopirén. Se mantuvo contacto con las municipalidades de Calbuco, Chaitén y Ancud, sin embargo, a pesar de los intentos, no fue posible concretar reuniones con las organizaciones y personas interesadas. Además,



y mediante el contacto con asesores en materias de apoyo a organizaciones de pescadores artesanales, se pudo recopilar información de propuestas de comunas como Chaitén y Quellón entre otras.

Atendiendo a las observaciones recibidas al primer informe de avance mediante Informe de Calificación Técnica N° 1048 de fecha 21 de diciembre de 2016 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, se adjuntó en el segundo informe de avance corregido, un listado con las 64 fichas de las áreas propuestas por distintas personas naturales y mayormente organizaciones de pescadores artesanales que manifestaron su intención de hacer acuicultura de pequeña escala en áreas de manejo, para lo cual entregaron sus coordenadas.

Junto con las fichas, en las que se incorporó el tipo de cultivo que se propuso para cada una de las áreas, se incorporó además información tabulada por una nota entre 1 y 7 respecto de su ubicación geográfica, accesibilidad al área, grado de vulnerabilidad del grupo atendiendo especialmente a la condición socio-económica y facilidad o grado de comercialización del producto o tipo de cultivo que desean realizar.

Una vez dibujados los polígonos, a partir de la base de información que entregó la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura al inicio del proyecto, se hizo un análisis cartográfico preliminar, referido exclusivamente a un criterio de distancia entre el sitio propuesto y otros centros de cultivo extensivo como intensivo.

Si bien muchas de las áreas propuestas corresponden a áreas de manejo ya entregadas o en trámite, y para efectos del proyecto se indicó el área completa, en cada uno de los polígonos se ha indicado con un achurado el área donde es o sería posible desarrollar actividades de acuicultura de pequeña escala sobre la base del criterio ya señalado.

Aquellos polígonos que no cumplen con el criterio de distancia, se han dejado sin achurado.

Se adjunta en **anexo 3** de este informe las 64 fichas correspondientes a igual número de propuestas que se presentaron para que fueran evaluadas.

6.3 Selección de 25 Sitios para el proyecto.

De acuerdo a lo señalado en puntos anteriores, con fecha 08 de marzo de 2017, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura definió los 25 sitios en los que se ejecutarán los trabajos contemplados en las bases técnicas del proyecto.

De acuerdo a lo que muestran las figuras precedentes que sólo indican la ubicación general de cada sector, se definieron 10 sectores (puntos en color rojo en figuras siguientes) en el área del Seno Reloncaví, comuna de Puerto Montt; 11 sectores en el área del Estero Reloncaví, comuna de Cochamó (9) y Puerto Varas (2); 2 sectores en el área de Canal Dalcahue, comuna de Curaco de Vélez; 1 sector en Estero Compu, comuna de Quellón y 1 área en Isla Talcán, comuna de Chaitén. Esta última área se bajó del proyecto y fue reemplazada por otro sector en el área del Estero Reloncaví (Figuras 43 a la 46 y Tablas 8 a 10).

Las tablas indican el nombre de la organización o persona natural seleccionada, la comuna a la que pertenece, el tipo de cultivo que se pretende realizar en cada sitio y la superficie final propuesta para realizar APE para el proyecto.



Figura N° 43. Sectores seleccionados área Seno Reloncaví (entre Isla Maillen y Bahía Lenca).

N° POLÍGONO	NOMBRE ORGANIZACIÓN	COMUNA	TIPO ESPECIES CULTIVO	Sup. Proyecto
15	S.T.I. Pescadores Artesanales Costa Bella de Isla Maillen	Puerto Montt	Mitílidos	2,06
12	S.T.I. Pescadores Artesanales y Recolectores de Orilla y ramos Similares "Mar y Tierra"	Puerto Montt	Mitílidos y Algas Suspendidas	5,78
18	S.T.I. Pescadores Artesanales de Puntilla Tenglo	Puerto Montt	Mitílidos	16,15
6	S.T.I. Pescadores Artesanales de Miramar de Pichipelluco	Puerto Montt	Algas Suspendidas	7,12
16	S.T.I. Pescadores Artesanales, Algueros, Mariscadores y Ramos Similares San Pedro de Pelluco	Puerto Montt	Mitílidos y Algas	32,88
10	S.T.I. Pescadores Artesanales Estero Metri	Puerto Montt	Mitílidos y Algas Suspendidas	11,13
50	S.T.I. Armadores, Buzos, Algueros, Bentónicos, Demersales, Pelagicos, Recolectores de Orilla y Oficios Conexos de Caleta Pesquera Camino Chinquihue	Puerto Montt	Mitílidos	2,51
11	S.T.I. Pescadores y Ramos Afines Bahía Lenca	Puerto Montt	Algas Suspendidas	8,0
17	S.T.I. Pescadores Artesanales, Mariscadores y Cultivadores Astilleros Caleta Gutiérrez	Puerto Montt	Mitílidos	1,19
52	Iván Marsoline Reyes Marín	Puerto Montt	Mitílidos	4,0

Tabla 8 Listado de sitios seleccionados área Seno Reloncaví.



Figura N° 44a. Sectores seleccionados área Estero Reloncaví (entre Caleta Gutiérrez y Factoría)



Figura N° 45b. Sectores seleccionados área Estero Reloncaví (entre Relonhué y Cululir)

N° POLÍGONO	NOMBRE ORGANIZACIÓN	COMUNA	TIPO ESPECIES CULTIVO	Sup. Proyecto
3.1.	Valeria del Rosario Vargas Vargas	Cochamo	Mitílidos	1,85
49	S.T.I. Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Recolectores de Orilla y acuicultores "Sirenita"	Cochamo	Mitílidos	5,98
33	Cooperativa de Trabajo Sotomo	Cochamo	Algas Suspendidas	9,97
36	José Dagoberto Argel Mansilla	Cochamo	Mitílidos	3,00
31	Cooperativa de Trabajo Sotomo	Cochamo	Mitílidos	21,25
20	Sindicato de Pescadores artesanales Sotomo	Cochamo	Algas Suspendidas	3,12
27	Sindicato de Pescadores Artesanales Sotomo	Cochamo	Algas Suspendidas	9,13
26	Sindicato de Pescadores Artesanales Sotomo	Cochamo	Algas Suspendidas	6,96
22	Sindicato de Trabajadores y Trabajadoras Independiente, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Algueros y Acuicultores de "Pueblo Hundido de Cochamo"	Cochamo	Mitílidos	5,90
25	Sindicato de Trabajadores y Trabajadoras Independiente, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Algueros y Acuicultores de "Pueblo Hundido de Cochamo"	Cochamo	Mitílidos	4,47
42	S.T.I. pescadores artesanales, acuicultores Bosquemar de Cochamo	Cochamo	Mitílidos	2,55
40	Sindicato de Trabajadores Independientes de Buzos y mariscadores y Ramos Similares Estrella del Sur	Puerto Varas	Mitílidos	14,29

Tabla 9 Listado de sitios seleccionados área Estero Reloncaví.



Figura N° 46. Sectores seleccionados área Canal Dalcahue (Norte Isla Quinchao).

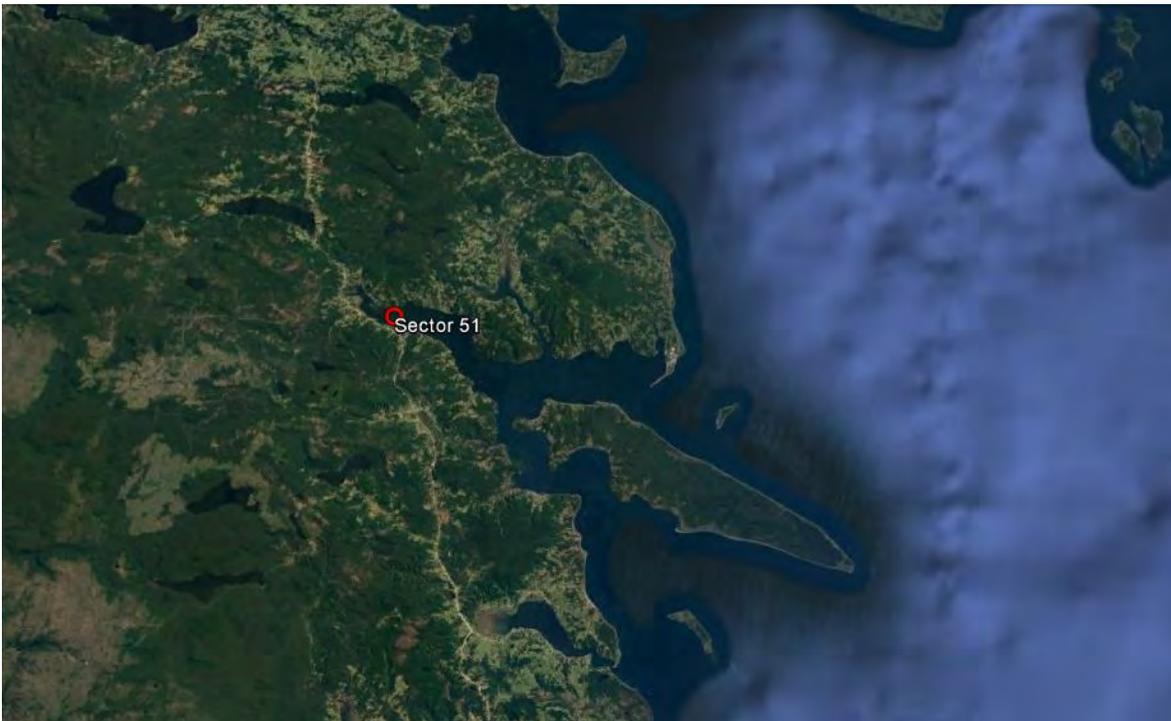


Figura N° 47. Sectores seleccionados área Estero Compu.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

N° POLÍGONO	NOMBRE ORGANIZACIÓN	COMUNA	TIPO ESPECIES CULTIVO	Sup. Proyecto
62	Ricardo Andres Jara Fierro	Curaco de Velez	Mitilidos	1,69
63	Lorena Alejandra Aguilar Cárdenas	Curaco de Velez	Mitilidos	2,18
51	S.T.I. Buzos Mariscadores y Ramos Similares Del Estero Compu	Quellón	Algas Suspendedas	9,93

Tabla 10 Listado de sitios seleccionados área Canal Dalcahue-Estero Compu.

6.4 Levantamientos Batimétricos.

Con la definición de los 25 sitios que se proponen para realizar acuicultura de pequeña escala, se realizaron los levantamientos batimétricos en todas las áreas seleccionadas a objeto de conocer las características hidrográficas de cada sector y, a su vez, poder proponer en aquellos sectores que corresponden a AMERB decretadas, los polígonos definitivos que abarcan hasta el 40% de dichos AMERB y en los cuales, de acuerdo a la normativa vigente, se podría realizar actividades de acuicultura.

A la fecha de entrega del segundo informe de avance corregido del proyecto, no se contaba con información de batimetría de los sectores 62, 63 y 51, correspondientes a las comunas de Curaco de Vélez y Quellón. Con la eliminación de los sectores 9 y 35, éstos fueron reemplazados por los sectores 22 y 52, el primero de la comuna de Cochamó y el segundo de la comuna de Puerto Montt. En el presente informe se incluye la totalidad de la información batimétrica de los 25 sectores seleccionados para el proyecto.

Las batimetrías realizadas mayoritariamente entre los meses de marzo y abril de 2017 para el proyecto, muestran que para el sector del Seno Reloncaví se observan profundidades cercanas a la línea de costa que en general no superan los 60 ó 70 metros referidas al NRS y con pendientes poco pronunciadas y asociados además a sustratos blandos. En cambio, en las proximidades de la boca del Estero Reloncaví, la configuración de la costa se vuelve más abrupta y asociada a sustratos más bien rocosos, particularmente en los sectores cercanos a la localidad de Caleta La Arena. Al ingresar al Estero Reloncaví, entre los sectores de Caleta El Milagro y el sector Factoría, se observaron valores de profundidad que superaron en algunos casos con creces los 100 metros, con fondos muy irregulares y pendientes fuertes, todos ellos ubicados en la costa noroeste del Estero. La costa del lado sureste se presenta con profundidades más someras, fondos irregulares y pendientes más moderadas, incluso asociados nuevamente a sustratos blandos en algunos sectores. Entre los sectores de Cochamó y Ralún las profundidades del Estero Reloncaví vuelven a disminuir y se



observan valores del orden de 80 metros, pendientes moderadas y sustrato blando, en particular en esa sección del estero por la costa oriental. La costa occidental, en particular el sector 40 presentó profundidades que no superaron los 60 metros y sustrato duro.

Por último, los tres sectores del área de Chiloé presentaron profundidades que no superaron también los 60 metros, pendientes suaves y sustrato blando, aunque los sectores de playa se observan asociados a sustrato compuesto por piedras de distinto tamaño.

Se adjunta en **anexo 4** los planos de batimetría de cada sector y un archivo digital en formato Excel conteniendo la base batimétrica de los 25 sectores del proyecto. El archivo incluye N° de orden, fecha, hora, coordenada Este, coordenada Norte, Latitud (S), Longitud (W), profundidad cruda y profundidad referida al NRS, cuyo valor final se determinó de acuerdo a la metodología descrita en el punto 5.1.9 de este informe.

Se incluye además en este anexo, la base de datos de cada batimetría en formato Shape compatible con el uso de sistemas de información geográfico.

6.5 Propuesta Proyectos Técnicos.

Con la mayor parte de los levantamientos batimétricos disponibles, en conjunto con los proponentes de cada sector seleccionado y a partir de las superficies inicialmente consideradas como polígonos definitivos para el proyecto, en particular los que corresponden a áreas de manejo, en los que se debía definir al menos el 40% de la superficie total del área de manejo vigente de la organización solicitante, se elaboraron los proyectos técnicos de cada solicitud, identificando a cada solicitante, la ubicación geográfica del sector, cantidad de vértices, sus coordenadas geográficas y distancias entre vértices, carta de referencia de acuerdo a lo establecido en los decretos que fijaron las Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura, superficie, tipo de cultivo, cantidad y tipo de estructuras de cultivo y biomasa propuesta.

Lo anterior permitió establecer preliminarmente el tipo de muestreo que se realizaría en cada sector y establecer la categoría de cada sitio para efectos de la entrega de información ambiental establecida en la normativa. La tabla 7 da cuenta de la categoría que se definió para cada sector conforme al tipo de cultivo, superficie y biomasa propuesta para cada sector y a partir de esta relación, tal como se indicará más adelante, sólo 5 sectores deberían cumplir con la exigencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Se adjunta en **anexo 5** de este informe los proyectos técnicos elaborados para cada sector seleccionado.

6.6 Muestreo de sedimento y columna de agua.

De acuerdo a las bases técnicas del proyecto y al cumplimiento de los objetivos específicos, se realizó el muestreo para caracterizar ambientalmente cada uno de los 25 sectores seleccionados de conformidad a lo establecido en la normativa. Tal como se indicó anteriormente, conforme a las características hidrográficas y a los proyectos técnicos elaborados, y en base a las estaciones definidas en gabinete se procedió a realizar el muestreo de sedimento y medición de perfiles de oxígeno dependiendo del tipo de sustrato observado en cada lugar. Conforme a lo elaborado en los distintos proyectos técnicos, se tuvo finalmente que la gran mayoría de estos proyectos consideraron como especie de cultivo mitílidos y algas y, en atención a que se trata de proyectos para realizar acuicultura de pequeña escala, los proyectos técnicos no sobrepasaron una biomasa de 1.000 toneladas para el caso de los mitílidos y de 500 toneladas para el caso de algas. De esta forma, los muestreos ambientales realizados para los sectores, clasifican los 25 sectores del proyecto, de acuerdo a lo establecido en la Resolución (SUBPESCA) N° 3612/2009 y sus modificaciones, en categorías entre 0 y 2, por lo que las CPS consideraron a lo más, análisis de sedimento para determinar el contenido de materia orgánica total en el sedimento, granulometría y macrofauna benthónica en aquellos sitios que presentaron categoría 2 y de perfiles de oxígeno para aquellos sectores que presentaron categorías 0 y 1.

Respecto de las mediciones de contenido de materia orgánica en el sedimento, los valores promedio observados en los distintos muestreos de aquellos sectores que presentaron sustrato blando, fluctuaron entre 0,63% y 4,10%, según se muestra en la figura 47.

Los mayores valores promedio se observaron en los sectores 20, 26 y 25, los tres ubicados en el área del Estero Reloncaví y próximos a cursos de agua dulce (ríos) que sugieren un mayor aporte de material orgánico.

En el área de Chiloé se observó el mayor valor promedio de contenido de materia orgánica en el sector de Estero Compu con 2,4% en promedio de contenido de materia orgánica en el sedimento. Con todo, los sectores presentaron valores por debajo del criterio establecido por la norma ambiental, por lo que cumplen con el requisito exigido por dicha norma.

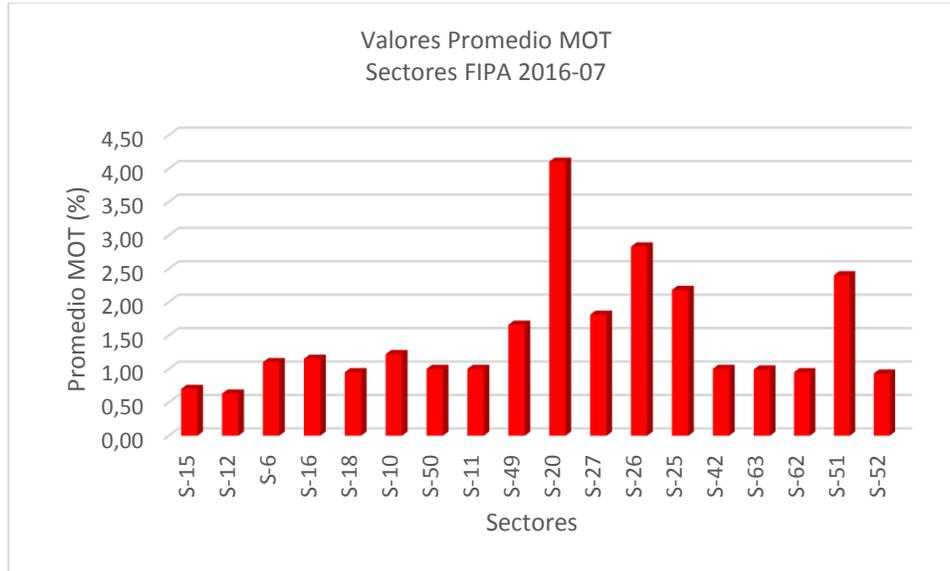


Figura N° 48. Valores Promedio MOT sectores fondo blando.

Por otra parte, de los 5 sectores que cumplen con el requisito para ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se tiene que, en 3 de ellos, atendiendo a la composición de sedimento blando, se obtuvo muestras de sedimento para análisis de granulometría, a saber, sectores 18, 16 y 10, ubicados al Este de Punta Cementerio, Isla Tenglo, en sector Sur de Punta Pelluco, Bancos de Coihuín y al Noroeste de Río Chaicamo. Como resultado se observa que el sedimento estuvo mayoritariamente compuesto por arena fina y arena media en los 3 sectores. Sólo el sector 16 de Bancos de Coihuín tuvo una tendencia a mostrar un sedimento más asociado a las fracciones finas, al igual que el sector 10 al Noroeste de Río Chaicamo.

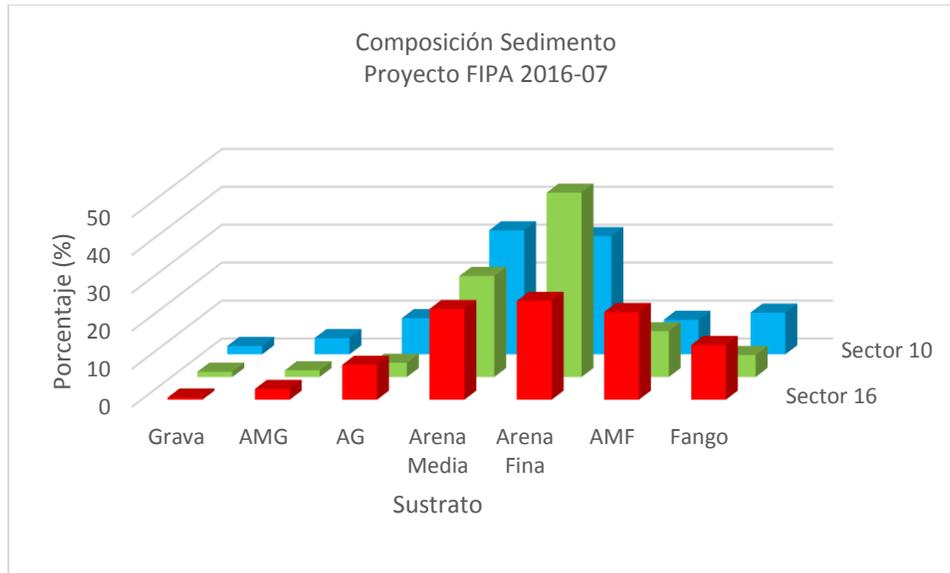


Figura N° 49. Valores Promedio MOT sectores fondo blando.

Al realizar una comparación de los resultados obtenidos de los muestreos de sedimento con la información histórica entregada por IFOP, en particular respecto del año 2015 se puede indicar en general que estos resultados son similares en cuanto a los valores obtenidos de contenido de materia orgánica, toda vez que muestran para el área del seno Reloncaví valores de MOT en torno al 2%, mientras que para algunos sectores del Estero Reloncaví, los valores de contenido de MOT se observan algo mayores, en torno al 4%, lo que es consistente también con lo observado para el sector 20 ubicado en el Estero.

Adicionalmente y de acuerdo a las bases del proyecto, independiente de la categoría de cada sitio, se realizaron mediciones de perfiles de oxígeno que consistieron en dos perfiles por cada hectárea que considerara cada polígono propuesto, un perfil en el punto central de cada polígono y un perfil fuera de éste. Adicionalmente se realizó una contrastación con método Winkler para validar los instrumentos utilizados en terreno. Se incluyen en anexo 7 los resultados de las mediciones de perfiles de oxígeno corregidos por Winkler.

Se adjunta en **anexo 6** de este informe los planos de muestreo, los que no se incorporan en formato papel ya que corresponde al mismo plano que se incluye en los informes sectoriales o informes DIA de los sectores. Además, se incluye en formato papel en este anexo los informes de ensayo del laboratorio Ecosistema, con el resultado de los análisis de sedimento para contenido de Materia Orgánica Total, Granulometría y Macrofauna Bentónica.

En **anexo 7** por otra parte, se incluye los informes de ensayo del laboratorio CERAM, correspondientes a la contrastación con método Winkler, las planillas de cálculo con las regresiones para corregir los valores de los perfiles obtenidos en terreno y la base de datos con las mediciones realizadas en terreno.

6.7 Medición de corrientes eulerianas.

Se realizaron estudios en 5 sectores ubicados principalmente en el Seno Reloncaví y en el área de Chiloé donde se instaló un equipo ADCP en 2 de los 5 puntos seleccionados, específicamente en el sector de Paso Tenaún, Canal Dalcahue y en el Estero Compu. Los otros 3 sitios se ubicaron en Isla Maillen, Isla Tenglo y Bahía Lenca.

La tabla 11 y las figuras 49 a 51 muestran la ubicación geográfica de los puntos en los que se midió corrientes.

Lugar	Latitud (S)	Longitud (W)	Fecha Inicio	Fecha Término	Hora Inicio	Hora Término
Bahía Lenca	41°37'23,00"	72°41'27,90"	03/04/2017	03/05/2017	13:30	14:00
Isla Tenglo 1	41°30'31,10"	72°56'25,60"	23/04/2017	08/05/2017	03:20	13:40
Isla Tenglo 2	41°30'30,62"	72°56'24,02"	23/07/2017	07/08/2017	04:18	12:28
Canal Dalcahue	42°22'39,12"	73°34'21,91"	17/05/2017	16/06/2017	11:40	09:40
Esteros Compu	42°53'16,98"	73°38'50,50"	12/05/2017	16/06/2017	20:00	16:40
Isla Maillen	41°35'05,61"	73°01'34,60"	07/07/2017	07/08/2017	12:00	11:10

Tabla 11 Tabla Coordenadas de Posición ADCP.

Para correlacionar los valores de la corriente y la marea en los sectores de Bahía Lenca, Isla Tenglo e Isla Maillen, se utilizó el pronóstico de marea para Puerto Montt correspondiente a la tabla de marea del SHOA, Publicación 3009, año 2017. Para los sectores de Canal Dalcahue y Estero Compu, se utilizó el pronóstico de marea para Puerto Montt como puerto patrón y como secundario se utilizó Canal Dalcahue y Puerto Queilen respectivamente.

Los informes de corriente incluyen análisis estadístico con tablas de frecuencia de velocidad y dirección de la corriente en toda la columna de agua, incluyendo gráficas de rosas de viento y diagrama de vector progresivo para tres estratos en niveles de superficie, intermedio y capa de fondo.

Los informes consideran también análisis espectral, correlación cruzada entre los datos de marea registrados por el instrumento y las corrientes con análisis de las series de tiempo horarias y en cm/s. Todos los análisis de correlación cruzada efectuados fueron realizados con un nivel de confianza del 95%.

Por último, se incluye un análisis de clima extremo de las corrientes. Este último se realizó con un ajuste de la función de distribución de tipo Gumbel a la serie de valores extremos. Los valores seleccionados para realizar este ajuste fueron superiores al promedio más cuatro desviaciones estándar de cada capa analizada.

La función de probabilidad utilizada para el ajuste es la siguiente:

$$P(h > H) = e^{-e^{-\left(\frac{H-A}{B}\right)}}$$

Donde:

A es un parámetro de escala $A = 0,779 \sigma_x$

B es un parámetro de ubicación $B = \bar{x} - 0,4500\sigma_x$

H es la velocidad máxima de la corriente cm/s

\bar{x} es el promedio $\bar{x} = B + 0,5772A$

σ es la desviación estándar $\sigma = 1,283A$

En general, los valores extremos se califican en orden descendente, con la finalidad de asignar una probabilidad de no excedencia a cada valor extremo. Para ello se utilizan funciones de ploteo. En esta ocasión se utilizó la expresión de Gringorten 1963, la cual es utilizada principalmente para eliminar el error cuadrático medio.

$$P_o = F_m = 1 - \frac{m - 0.44}{N + 0.12}$$

Donde:

m es la ubicación del dato, considerando orden decreciente.

N es el número de datos.

Desarrollando un análisis de regresión lineal, para ajustar la función de los datos, se obtienen los valores de parámetros de cada distribución. Se presenta el valor de R^2 , el coeficiente de determinación, el cual varía entre 0 y 1 e indica el porcentaje de datos que el modelo es capaz de explicar, en relación con las observaciones.

Debido a que estos estudios presentan una serie de tiempo de 30 días, sólo se extrapoló hasta 6 meses para obtener los valores extremos asociados a diferentes periodos de retornos (Tr).

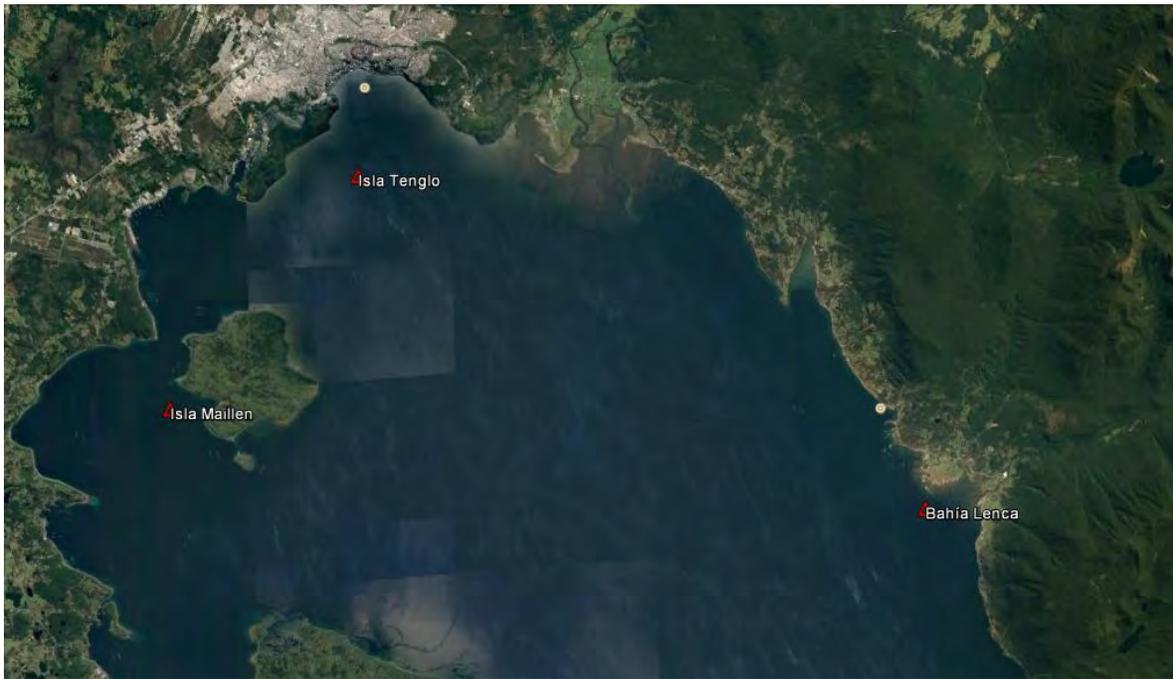


Figura N° 50. Ubicación geográfica ADCP en área Seno Reloncavi.



Figura N° 51. Ubicación geográfica ADCP en área Canal Dalcahue.



Figura N° 52. Ubicación geográfica ADCP en área Estero Compu.

Para el sector de Bahía Lenca, las principales medidas de tendencia central correspondientes a los datos de corrientes por profundidad evidencian que la columna de agua presenta los valores máximos en las capas superiores. Las velocidades disminuyen a medida que aumenta la profundidad, experimentándose velocidades menores a 3 cm/s a partir de los 54 metros de profundidad. Se denota que las capas medias y profundas son bastante similares entre sí. En toda la columna de agua la velocidad promedio fue de 6,04 cm/s, registrándose como valor mínimo promedio en toda la columna de agua 0,02cm/s y valor máximo promedio de 32,09 cm/s. Si se consideran sólo 49 celdas se tiene que la velocidad promedio observada es de 5,32 cm/s, con mínimo de 0,01 cm/s y máximo de 29 cm/s (figura 52).

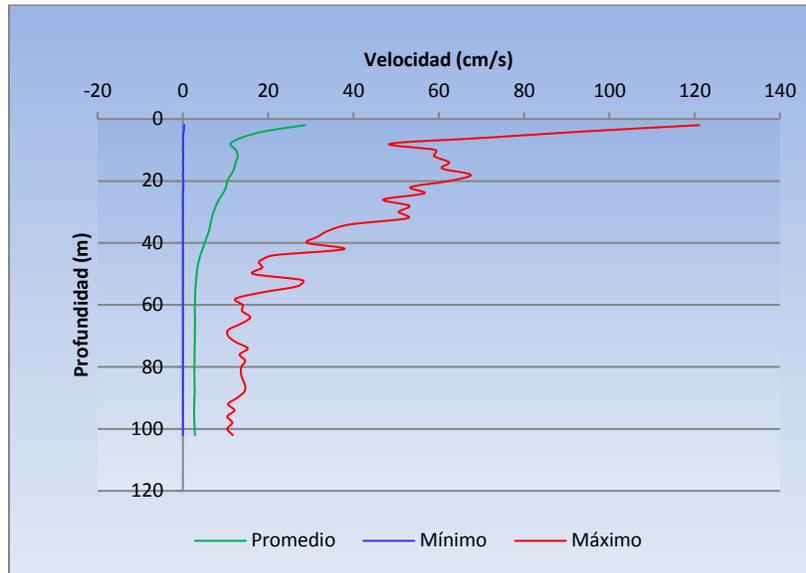


Figura N° 53. Tendencias centrales de magnitud de corrientes cm/s. (Bahía Lenca)

En el análisis de frecuencia para toda la columna de agua, el intervalo que acumuló las mayores frecuencias fue la del intervalo comprendido entre 1,5 y 3,0cm/s, que representó el 26,9% del total de datos. Fue seguido por los intervalos de velocidades comprendidos entre 3,1 a 5,0cm/s y luego por el intervalo entre 5,0 a 10 cm/s con frecuencias de un 25,0% y 17,9% respectivamente. Velocidades menores a 1,5 cm/s representaron el 14% del total de datos medidos. De esta manera el 66% de los registros presentaron velocidades menores a 5 cm/s, por tanto, la columna de agua muestra una distribución de rango de velocidades moderada durante el periodo de medición (figura 53).

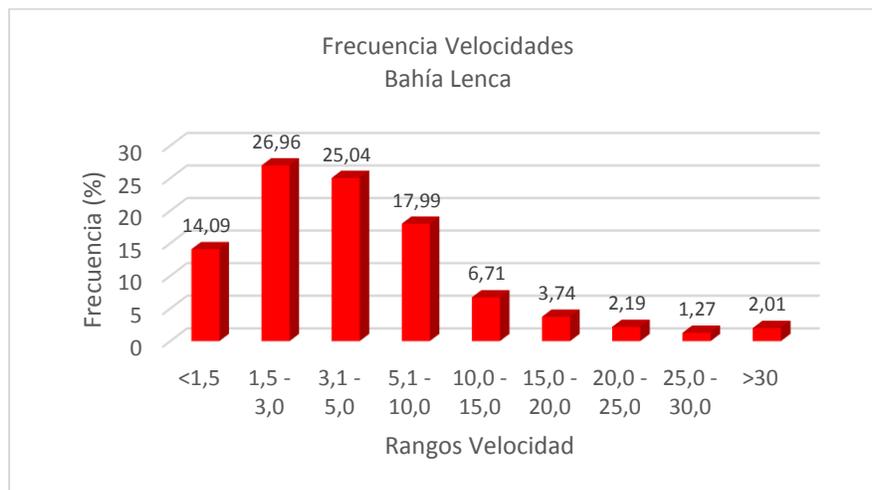


Figura N° 54. Frecuencias de Velocidad en columna de agua (Bahía Lenca)

Para el estudio de dirección de las corrientes eulerianas, las mayores frecuencias se observaron hacia las direcciones oeste y suroeste, representando el 18,9% y 16,5% respectivamente. También se observaron frecuencias similares en direcciones hacia el Sur, NW y SE, con porcentajes de frecuencia de 13,3%, 12,6% y 10,7% respectivamente. Los intervalos de distribución que experimentaron menores frecuencias de observación fueron las componentes hacia el NE, N y E (figura 54).

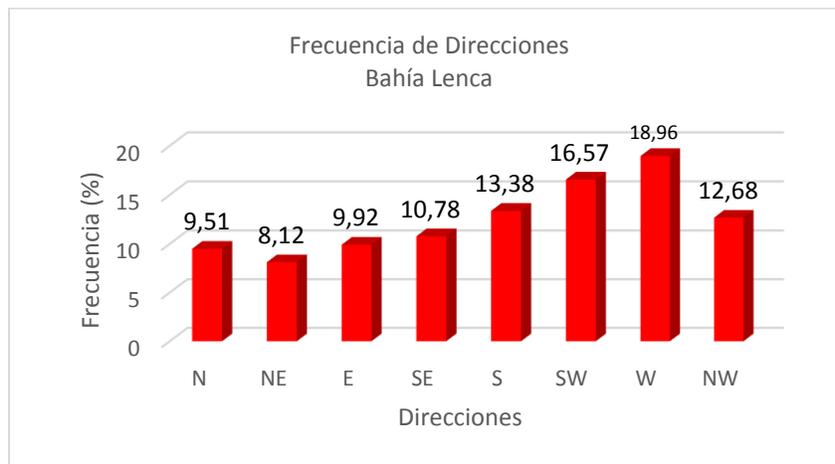


Figura N° 55. Frecuencias de Dirección en columna de agua (Bahía Lenca)

Para el sector de Canal Dalcahue, las mayores frecuencias se observaron hacia las direcciones oeste y suroeste, representando el 18,9% y 16,5% respectivamente. También se observaron frecuencias similares en direcciones hacia el Sur, NW y SE, con porcentajes de frecuencia de 13,3%, 12,6% y 10,7% respectivamente. Los intervalos de distribución que experimentaron menores frecuencias de observación fueron las componentes hacia el NE, N y E.

Las principales medidas de tendencia central correspondientes a los datos de corrientes por profundidad evidencian que la columna de agua presenta los valores máximos en las capas superiores. Las velocidades disminuyen a medida que aumenta la profundidad, experimentándose velocidades promedio menores a 15cm/s a partir de los 12 metros de profundidad. Se denota que las capas medias y profundas son bastante similares entre sí. En toda la columna de agua la velocidad promedio fue de 18,25 cm/s, registrándose como valor mínimo promedio en toda la columna de agua 1,00cm/s y valor máximo promedio de 67,6 cm/s (figura 55).

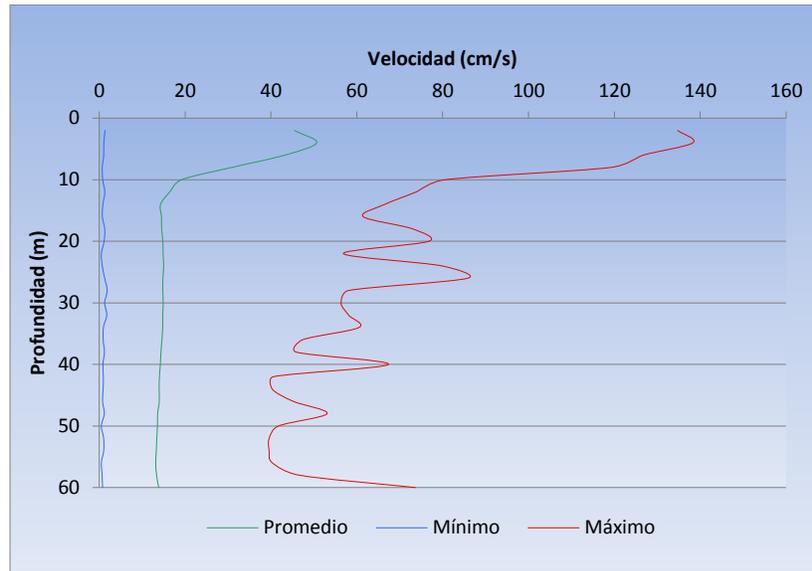


Figura N° 56. Tendencias centrales de magnitud de corrientes cm/s. (Canal Dalcahue)

En el análisis de frecuencia para toda la columna de agua, el intervalo que acumuló las mayores frecuencias fue la del intervalo comprendido entre 10 y 15cm/s, que representó el 29,78% del total de datos. Fue seguido por los intervalos de velocidades comprendidos entre 15 a 20cm/s y luego por el intervalo entre 5,0 a 10 cm/s con frecuencias de un 23,40% y 19,07% respectivamente. Velocidades menores a 1,5 cm/s representaron el 0,07% del total de datos medidos. De esta manera el 96,87% de los registros presentaron velocidades menores a 5 cm/s, por tanto, la columna de agua muestra una distribución de rango de velocidades moderada alta durante el periodo de medición (figura 56).

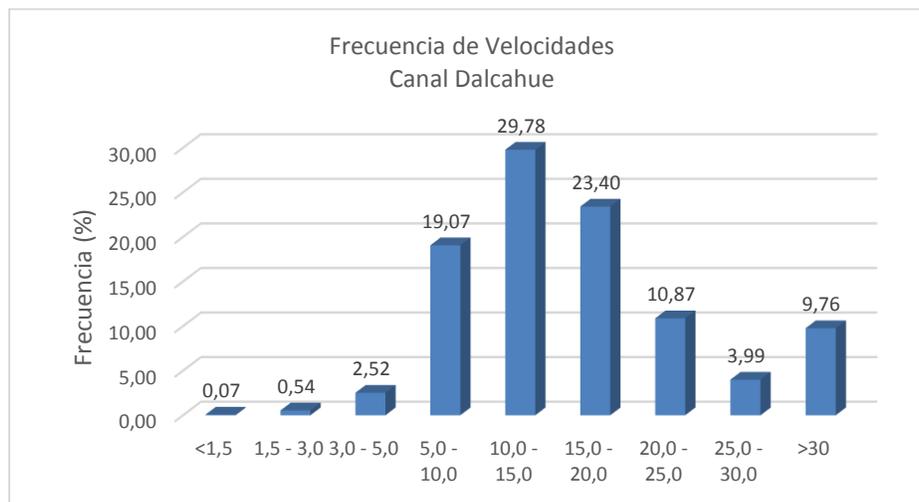


Figura N° 57. Frecuencias de Velocidad en columna de agua (Canal Dalcahue)

Para el estudio de dirección de las corrientes eulerianas, las mayores frecuencias se observaron hacia la dirección oeste con un 47,15% del total de los datos, seguido por las direcciones SW y NW con 19,08% y 18,5% respectivamente. Los intervalos de distribución que experimentaron menores frecuencias de observación fueron las componentes hacia el E y SE (figura 57).

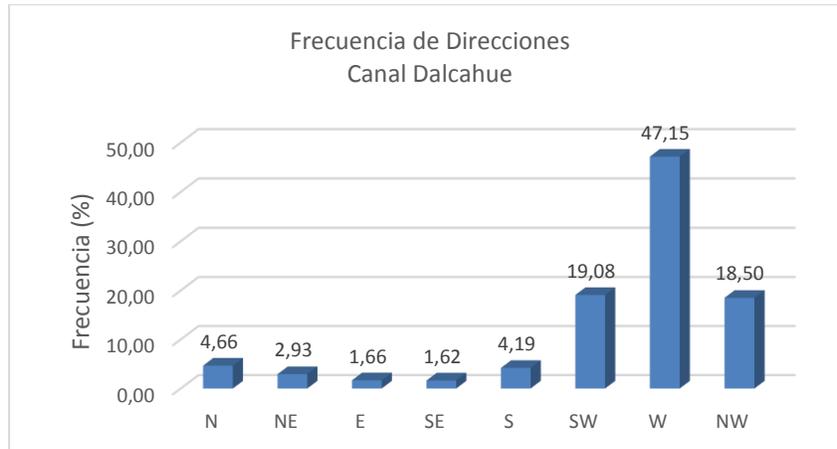


Figura N° 58. Frecuencias de Dirección en columna de agua (Canal Dalcahue)

En el sector de Estero Compu, las principales medidas de tendencia central correspondientes a los datos de corrientes por profundidad evidencian que la columna de agua presenta los valores homogéneos en toda la columna de agua y en torno a los 6cm/s. En toda la columna de agua la velocidad promedio fue de 6,6 cm/s, registrándose como valor mínimo promedio en toda la columna de agua 0,0cm/s y valor máximo promedio de 21,9 cm/s (figura 58).

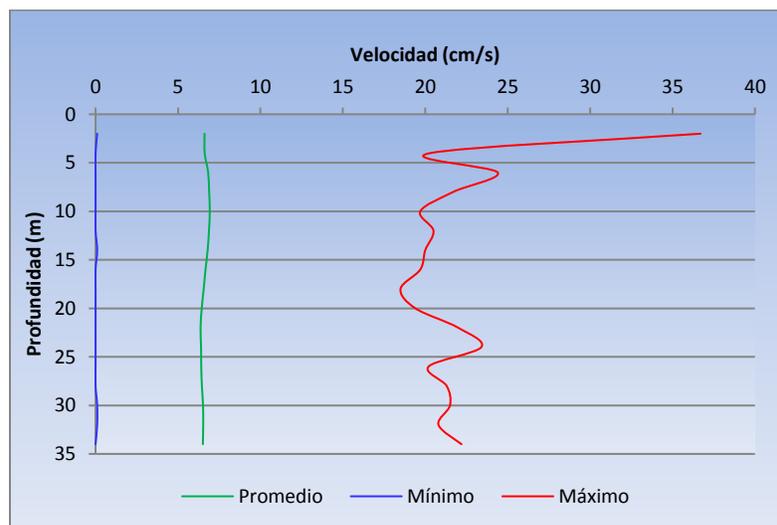


Figura N° 59. Tendencias centrales de magnitud de corrientes cm/s. (Estero Compu)

En el análisis de frecuencia para toda la columna de agua, el intervalo que acumuló las mayores frecuencias fue la del intervalo comprendido entre 5,0 y 10,0cm/s, que representó el 38,48% del total de datos. Fue seguido por los intervalos de velocidades comprendidos entre 3,1 a 5,0cm/s y luego por el intervalo entre 10 a 15 cm/s con frecuencias de un 20,48% y 18,44% respectivamente. Velocidades menores a 1,5 cm/s representaron el 6,1% del total de datos medidos; en tanto velocidades mayores a 15cm/s representaron el 2,66% de los registros (figura 59).

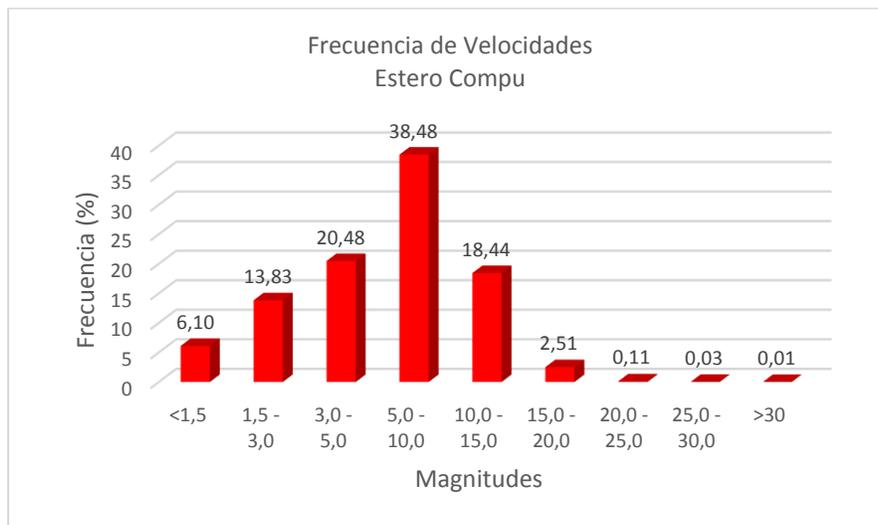


Figura N° 60. Frecuencias de Velocidad en columna de agua (Estero Compu)

Para el estudio de dirección de las corrientes eulerianas, las mayores frecuencias se observaron hacia las direcciones noroeste con un 47,25% de los registros, seguido por las direcciones oeste y Norte con 12,42% y 10% de los datos colectados, respectivamente. Los intervalos de distribución que experimentaron menores frecuencias de observación fueron las componentes hacia el Suroeste y Sur (figura 60).

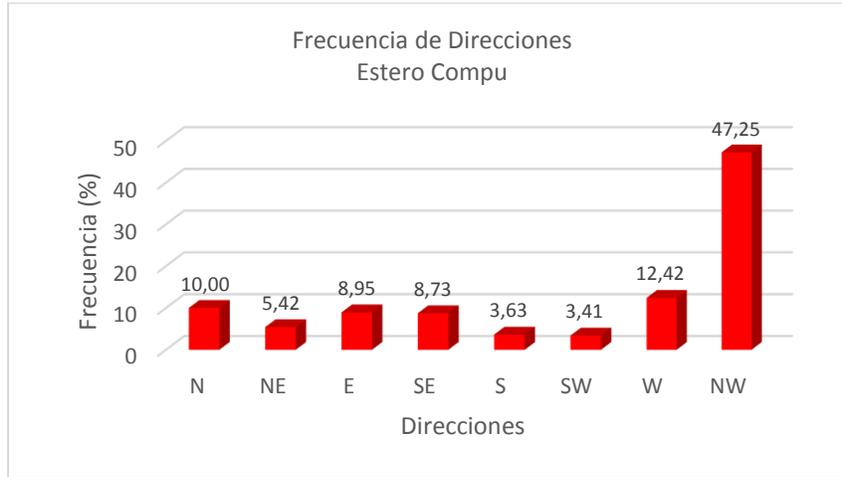


Figura N° 61. Frecuencias de Dirección en columna de agua (Estero Compu)

En el sector de Isla Maillen, las principales medidas de tendencia central correspondientes a los datos de corrientes por profundidad evidencian que la columna de agua presenta los valores máximos en las capas superiores. Las velocidades disminuyen a medida que aumenta la profundidad, experimentándose velocidades menores a 3 cm/s a partir de los 56 metros de profundidad. Se denota que las capas medias y profundas son bastante similares entre sí. En toda la columna de agua la velocidad promedio fue de 5,8 cm/s, registrándose como valor mínimo promedio en toda la columna de agua 0,02cm/s y valor máximo promedio de 33,3 cm/s. Si se consideran sólo 32 celdas se tiene que la velocidad promedio observada es de 5,37 cm/s, con mínimo de 0,02 cm/s y máximo de 31,2 cm/s (figura 61).

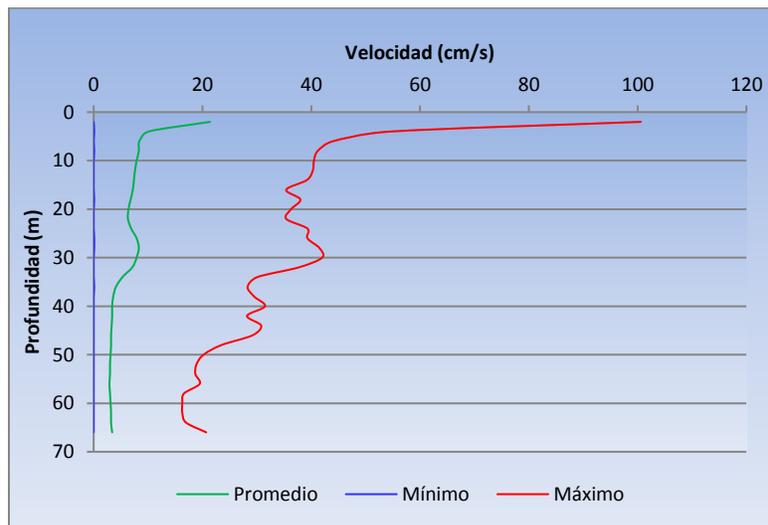


Figura N° 62. Tendencias centrales de magnitud de corrientes cm/s. (Isla Maillen)

En el análisis de frecuencia para toda la columna de agua, el intervalo que acumuló las mayores frecuencias fue la del intervalo comprendido entre 5 y 10 cm/s, que representó el 27,1% del total de datos. Fue seguido por los intervalos de velocidades comprendidos entre 3,1 a 5,0cm/s y luego por el intervalo entre 1,5 a 3 cm/s con frecuencias de un 25,5% y 22,5% respectivamente. Velocidades menores a 1,5 cm/s representaron el 10,9% del total de datos medidos. De esta manera el 59% de los registros presentaron velocidades menores a 5 cm/s, por tanto, la columna de agua muestra una distribución de rango de velocidades moderada durante el periodo de medición (figura 62).

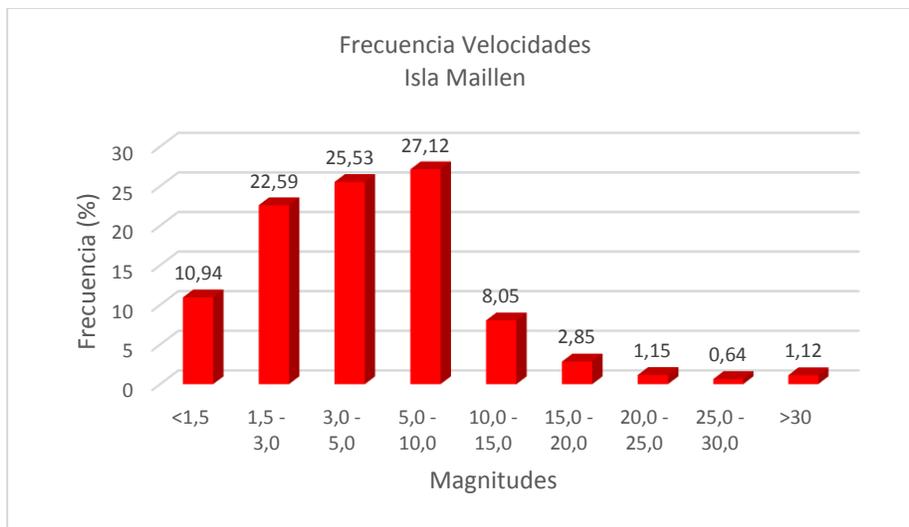


Figura N° 63. Frecuencias de Velocidad en columna de agua (Isla Maillen)

Para el estudio de dirección de las corrientes eulerianas, las mayores frecuencias se observaron hacia las direcciones sur y oeste, representando el 17,1% y 15,8% respectivamente. También se observaron frecuencias muy similares en direcciones hacia el SE y SW, con porcentajes de frecuencia de 14,5% y 14,2% respectivamente. Los intervalos de distribución que experimentaron menores frecuencias de observación fue la componente NE con un 6,5% de frecuencia (figura 63).

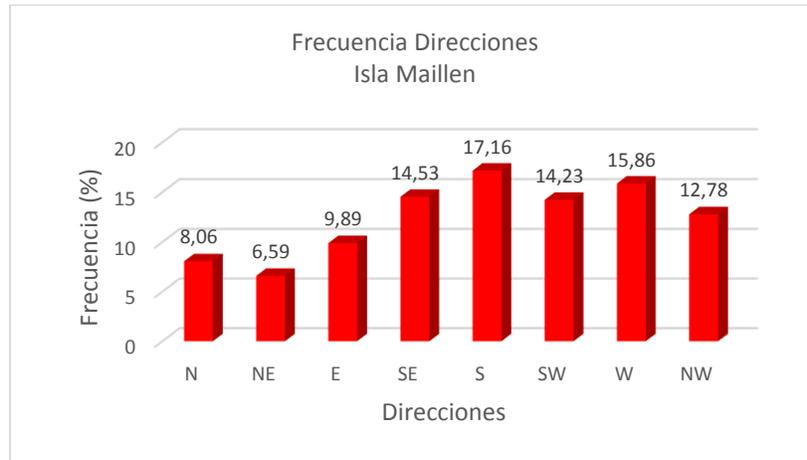


Figura N° 64. Frecuencias de Dirección en columna de agua (Isla Maillen)

Por último, es preciso señalar en este punto que el registro de corrientes en el sector denominado Isla Tenglo se realizó en dos periodos distintos y no secuenciales se debe principalmente a que en primer término el sector de Isla Tenglo corresponde al punto de mayor profundidad de los 5 puntos medidos. A pesar de que el proyecto permitía dividir la columna de agua hasta en 4 metros se decidió igualmente en terreno configura el equipo en celdas de 2 metros de espesor, para lo cual, dada la profundidad, cantidad de datos a registrar y memoria disponible del instrumento, la logística sería rescatar el instrumento al cabo de 15 días, recuperar la información, cambiar baterías y refondear el equipo en el mismo lugar por otros 15 días. El sector de Isla Tenglo es un área de mucho tráfico de embarcaciones de pescadores y otras, razón por la cual entre otras cosas se decidió también instalar el instrumento en horas de la noche. El fondeo del instrumento quedó debidamente posicionado con una boya testigo bajo 10 metros de agua, sin embargo, al ir a rescatar el instrumento se pudo verificar que la boya testigo había sido cortada, y el equipo no pudo ser ubicado al cabo de los primeros 15 días, lo que significó organizar un rescate mediante equipo submarino. El instrumento fue finalmente rescatado, pero ya no era posible dar continuidad a la medición y dado que se debía instalar en el área de Chiloé en el marco de la ejecución del mismo proyecto, se realizó la medición de 30 días de corrientes en el sector de Canal Dalcahue y posteriormente se instaló nuevamente por los restantes 15 días en el sector de Isla Tenglo. De esta forma, se presentan los resultados de las mediciones de dos registros de velocidad y dirección de corrientes denominados Tenglo 1 y Tenglo 2.

Para el caso de los datos medidos en la serie 1 de Isla Tenglo, las principales medidas de tendencia central correspondientes a los datos de corrientes por profundidad evidencian que la columna de agua presenta los valores máximos en las capas superiores. Las velocidades disminuyen a medida que aumenta la profundidad, experimentándose velocidades menores a 15 cm/s a partir de los 18 metros de profundidad. Se denota que las capas medias y profundas son bastante similares entre sí. En toda la columna de agua la velocidad promedio fue de 18,07 cm/s, registrándose como valor mínimo promedio en toda la columna de agua 2,23 cm/s y valor máximo promedio de 94,33 cm/s. Si se consideran sólo 62 celdas se tiene que la velocidad promedio observada es de 16,55 cm/s, con mínimo de 2,22 cm/s y máximo de 93,27 cm/s (figura 64).

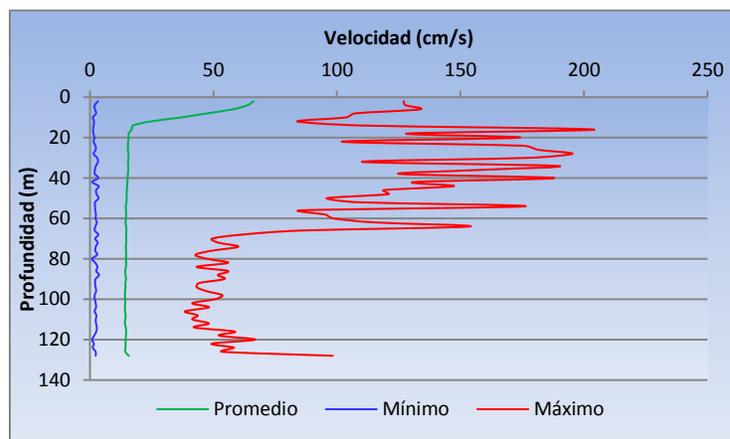


Figura N° 65. Tendencias centrales de magnitud de corrientes cm/s. (Isla Tenglo 1)

En el análisis de frecuencia para toda la columna de agua, el intervalo que acumuló las mayores frecuencias fue la del intervalo comprendido entre 10,0 y 15,0cm/s, que representó el 33,2% del total de datos. Fue seguido por los intervalos de velocidades comprendidos entre 15,0 a 20,0cm/s y luego por el intervalo entre 5,0 a 10 cm/s con frecuencias de un 25,2% y 18,5% respectivamente. Velocidades menores a 5 cm/s representaron el 1,16% del total de datos medidos. De esta manera el 98,84% de los registros presentaron velocidades superiores a 5 cm/s, por tanto, la columna de agua muestra un estrato con velocidades máximas por sobre 2 nudos entre superficie y los 60 metros y valores promedio que comienzan por sobre los 50 cm/s y comienzan a decrecer hasta los 14 a 16 metros donde se vuelve más homogéneo y comienza a decrecer paulatinamente a medida

que se acerca al fondo, luego se puede señalar que el sector presenta magnitudes de corrientes con intensidades de media a alta (figura 65).

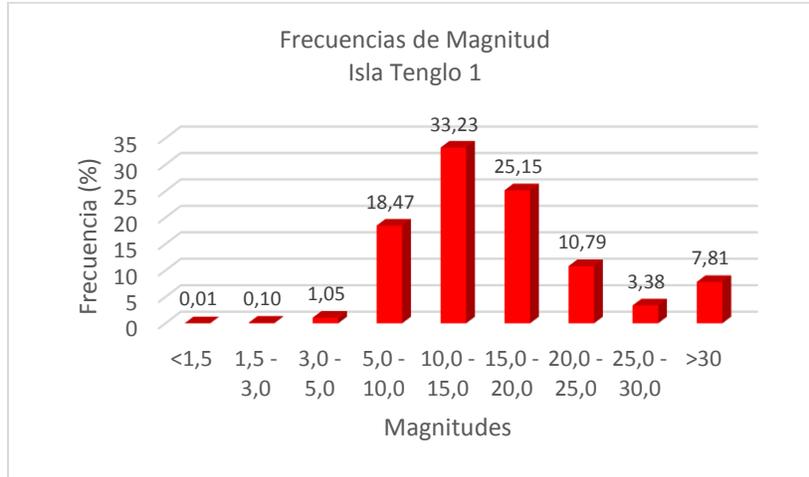


Figura N° 66. Frecuencias de Velocidad en columna de agua (Isla Tenglo 1)

Para el estudio de dirección de las corrientes eulerianas, las mayores frecuencias se observaron hacia las direcciones norte, noreste y noroeste, representando el 41,44%, 26,96% y 14,92% respectivamente. En direcciones hacia el Este, SE, Sur, SW y W se observaron frecuencias inferiores al 10%, siendo la dirección SE, la más alta con un 6,97% (figura 66).

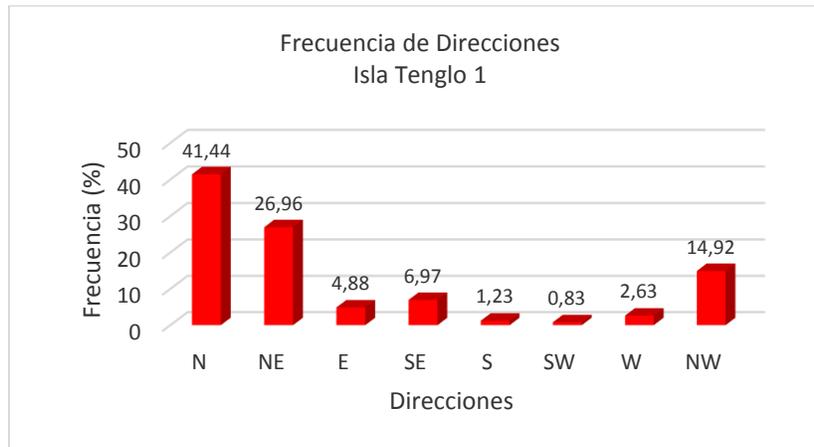


Figura N° 67. Frecuencias de Dirección en columna de agua (Isla Tenglo 1)

En la serie 2 de Isla Tenglo, las velocidades disminuyen a medida que aumenta la profundidad, experimentándose velocidades menores a 15 cm/s a partir de los 18 metros de profundidad. Se denota que las capas medias y profundas son bastante similares entre sí. En toda la columna de

agua la velocidad promedio fue de 19,97 cm/s, registrándose como valor mínimo promedio en toda la columna de agua 2,17 cm/s y valor máximo promedio de 65,68 cm/s. Si se consideran sólo 62 celdas se tiene que la velocidad promedio observada es de 17,91 cm/s, con mínimo de 2,05 cm/s y máximo de 62,92 cm/s (figura 67).

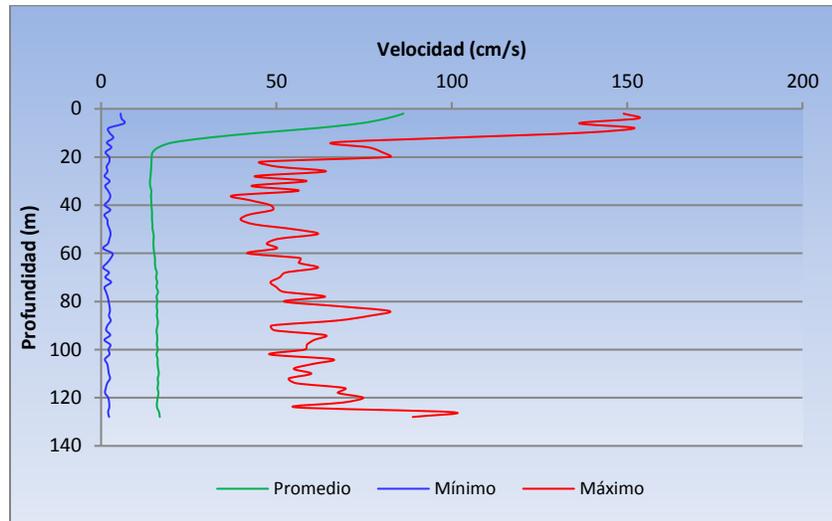


Figura N° 68. Tendencias centrales de magnitud de corrientes cm/s. (Isla Tenglo 2)

En el análisis de frecuencia para toda la columna de agua, el intervalo que acumuló las mayores frecuencias fue la del intervalo comprendido entre 10,0 y 15,0cm/s, que representó el 29,7% del total de datos. Fue seguido por los intervalos de velocidades comprendidos entre 15,0 a 20,0cm/s y luego por el intervalo entre 5,0 a 10 cm/s con frecuencias de un 24,8% y 16,7% respectivamente. Velocidades menores a 5 cm/s representaron el 1,26% del total de datos medidos. De esta manera el 98,74% de los registros presentaron velocidades superiores a 5 cm/s. Se confirma en este punto que el sector de estudio presenta magnitudes de corrientes de intensidad media a alta con una capa de que presenta altas velocidades para luego mantener una condición homogénea en la columna (figura 68).

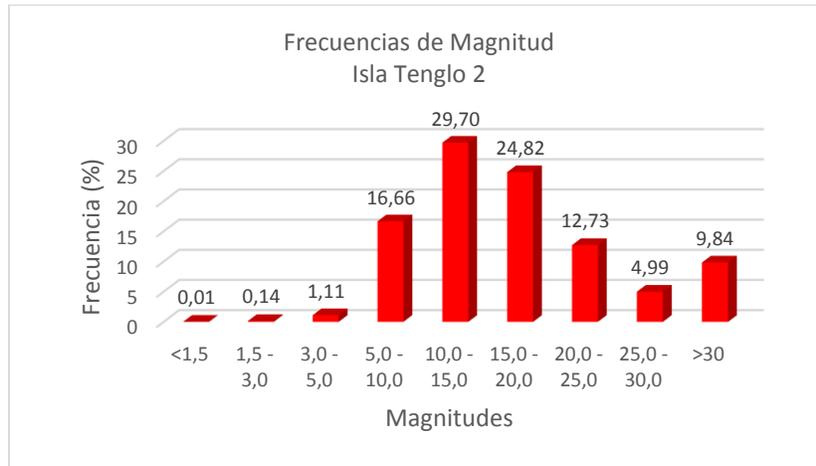


Figura N° 69. Frecuencias de Velocidad en columna de agua (Isla Tenglo 2)

Para el estudio de dirección de las corrientes eulerianas, las mayores frecuencias se observaron hacia las direcciones norte, noroeste y noreste, representando el 39,14%, 29,8% y 10,01% respectivamente. En direcciones hacia el Este, SE, Sur, SW y W se observaron frecuencias inferiores al 10%, siendo la dirección Oeste, la más alta con un 8,03% (figura 69).

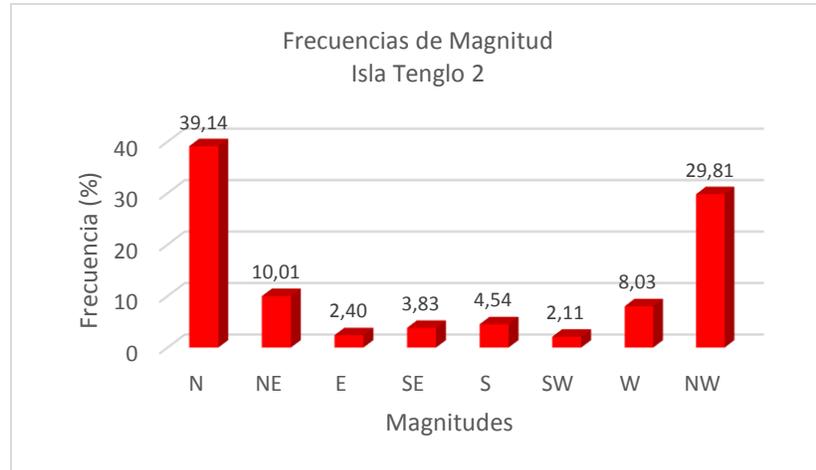


Figura N° 70. Frecuencias de Dirección en columna de agua (Isla Tenglo 2)

Se adjunta en **anexo 8** los informes de corrientes con los análisis solicitados, incluyendo en anexos las autorizaciones del SHOA, registro de Pre-fondeo, base de datos en el formato solicitado y datos crudos de cada una de las mediciones en los 5 lugares, además de un archivo Excel con la información de la Metadata para cada sector.



6.8 Prospección y Análisis de especies hidrobiológicas.

Conforme a lo ya señalado, de acuerdo a cartas FIPA N° 1105 de fecha 16 de octubre de 2017 y a carta FIPA N° 1208 de fecha 08 de noviembre de 2017, la empresa Palma y Vergara Ltda. (Odivers Chile Ltda) con fecha 13 y 14 de noviembre de 2017, realizó la inspección de recursos hidrobiológicos para determinar la presencia o ausencia de banco natural conforme a lo establecido en la Resolución Exenta N° 2353/2010 y sus modificaciones, en 8 sectores del total de 25 sitios a los que por profundidad corresponde que se efectúe esta inspección. Cabe hacer notar que todos los sectores ubicados en Áreas de Manejo, independiente de su profundidad, no fueron inspeccionados conforme a lo indicado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Los sectores que fueron inspeccionados, corresponden a los siguientes sitios:

Sector 6, Seno Reloncaví, al Sur de Punta Peñas

Sector 52, Isla Maillen, al Suroeste de Punta Surgidero

Sector 3.1, Estero Reloncaví, al Sureste de Caleta El Milagro

Sector 31, Estero Reloncaví, al Sur de Río Sotomó

Sector 33, Estero Reloncaví, al Suroeste de Punta Yate

Sector 36, Estero Reloncaví, al Noreste de Islote Poe

Sector 62, Canal Dalcahue, al Noroeste de Punta Degan, Isla Quinchao

Sector 63, Canal Dalcahue, al Noreste de Punta Degan, Isla Quinchao

El informe da cuenta del sector inspeccionado, fecha, hora, sus coordenadas de acuerdo a las observaciones recibidas del Pre Informe Final, hora de inicio y término de la inspección, superficie muestreable de cada sector y el detalle de las transectas realizadas para cada sector con la identificación de las especies observadas en cada uno de los 10 cuadrantes definidos por transecta. Las superficies muestreables para los sectores 3.1, 31 y 36 fueron iguales a 0% debido a que presentaron profundidades mínimas superiores a 62 metros (ajustada por marea). El sector 62, a pesar de presentar un 100% de superficie muestreable, no presentó recurso. En definitiva, sólo los sectores 33, 63, 6 y 52 presentaron recursos hidrobiológicos en las inspecciones realizadas, sin embargo, sólo 3 de ellos podrían eventualmente ser considerados sectores que presentan efectivamente recursos hidrobiológicos. Se adjunta en anexo 12 de este Informe Final, el informe completo de Inspección de Recursos Hidrobiológicos para los 8 sectores de interés junto con una

planilla de cálculo Excel con el resumen de lo observado por sector y por transecta, y con el cálculo preliminar del índice IPBAN.

Tal como se puede apreciar en la planilla de cálculo, para el caso del sector 33 se determinaron 2 transectas, las que se dividieron en 10 cuadrantes de 0,25 m² cada uno y se identificaron los siguientes recursos:

Transecta 1: Chiton, Cholga y Lapa

Transecta 2: Erizo

De acuerdo al numeral 11 de la Resolución Exenta N° 2353/2013, se homologó el Chiton al recurso Caracol. En este sector y de acuerdo a los cálculos realizados, se tiene que el IPBAN del recurso Cholga (108,86), supera el IPBANMax (93,88), indicado en la tabla del numeral 11 de la Resolución antes señalada.

Para el caso del sector 63 se determinaron 2 transectas, las que se dividieron en 10 cuadrantes de 0,25 m² cada uno y se identificaron los siguientes recursos:

Transecta 1: Cholga

Transecta 2: Sin recursos

De acuerdo a los resultados obtenidos, se tiene que el IPBAN resultante para el recurso Cholga fue de 105,89, superando también el IPBANMax establecido en la norma de 93,88.

Sin embargo, se hace notar que lo que se identificó en la inspección corresponde a una línea de cultivo que se encontraba en el fondo marino y no correspondería a banco natural. Lo anterior queda refrendado porque a sólo 200 metros de distancia, para el sector 62 no se encontró ningún tipo de recurso.

Para el caso del sector 6, se determinaron 3 transectas, las que se dividieron en 10 cuadrantes de 0,25 m² cada uno y se identificaron los siguientes recursos:

Transecta 1: Juliana

Transecta 2: Huepo, Juliana y Navajuela

Transecta 3: Navajuela

El recurso Juliana fue homologado al recurso Almeja y de acuerdo a los resultados obtenidos, se tiene que el recurso Juliana (almeja) presentó un IPBAN de 1013,33, para un IPBANMax de 31,69 de



acuerdo a normativa y para el recurso Navajuela, el IPBAN resultante fue también de 1013,33, para un IPBANMax de 154,75.

Por último, para el caso del sector 52, se definieron 2 transectas, las que se dividieron en 10 cuadrantes de 0,25 m² cada uno, identificándose los siguientes recursos:

Transecta 1: Sin recurso

Transecta 2: Centolla, homologado al recurso Jaiba para efectos de cálculo.

De acuerdo al resultado de los cálculos realizados, se tiene que una vez homologado, el recurso Centolla (Jaiba) presentó un IPBAN de 0,50 para un IPBANMax de 2,59.

Conforme a lo anterior, de los 4 sectores en los que se identificaron recursos, en sólo 3 de ellos podría determinarse que existe presencia de recursos hidrobiológicos, sin embargo, tal como se indicó antes, para el sector 63 se deja establecido que lo que se identificó como recurso correspondiente a Cholga, responde a 12 ejemplares identificados en el cuadrante 3 de la transecta 1 y, de acuerdo a lo informado extraoficialmente por el buzo inspector, estos ejemplares habrían sido identificados producto de una línea de cultivo que se encontraba en el fondo marino.

Si se consideran los argumentos anteriores respecto del sector 63, se tiene que sólo dos sectores presentarían recursos hidrobiológicos de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente.

Lo anterior significaría que, en la tramitación sectorial correspondiente, del total de 25 sectores que fueron seleccionados en el proyecto, correspondería rechazar la solicitud de 2 de ellos, atendiendo a los resultados de la inspección de banco natural. Esta situación no prevista en las bases técnicas del proyecto, dejaría en el mejor de los casos, sólo 23 sectores que eventualmente serían otorgados para realizar actividades de acuicultura de pequeña escala, aunque dichas bases no señalan explícitamente qué ocurriría en los sectores en los que se defina que existe presencia de recursos hidrobiológicos. Sumado a lo anterior, sin embargo, igualmente existe la incertidumbre sobre otros 5 sectores que deben ser evaluados ambientalmente, cuyo resultado final es desconocido, situación que tampoco fue considerada en las bases técnicas del proyecto.

6.9 Documentación Ambiental de los 25 sectores.

Conforme a lo señalado en el objetivo específico 4.7 de las bases técnicas, del total de 25 sectores seleccionados en el presente proyecto, 20 de ellos no cumplen con el requisito de ingreso para el Sistema de evaluación de Impacto Ambiental y 5 de ellos sí lo cumplen.

Conforme lo anterior, se presenta como parte de este Informe Final, 20 informes sectoriales, correspondientes a la Caracterización Preliminar de Sitio, de acuerdo a las categorías determinadas para cada sitio de acuerdo a superficie, profundidad, tipo de sustrato y biomasa propuesta para el cultivo seleccionado.

De la misma forma, se incluyen 5 informes que corresponden a la Declaración de Impacto Ambiental de los sectores 18, 16, 10, 31 y 40. En este informe se ha incluido los informes en un mismo documento, separado por sectores. Los sitios pueden ser evaluados individualmente y cumple con el objetivo de que la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, con la presentación de esta información, pueda gestionar la tramitación sectorial o bien ante el Servicio de Evaluación Ambiental de cada uno de los sectores que forman parte del proyecto. Los archivos digitales de todos estos informes están contenidos en el **anexo 9** de este informe.

6.10 Instalaciones de cultivo de centros de mitílicos.

El **anexo 10** de este informe incluye nuevamente toda la información de terreno, procesamiento y planos correspondientes al apoyo geodésico y medición de las instalaciones en terreno de las líneas y estructuras de cultivo de centros de mitílicos para el proceso de regularización cartográfica de los mismos.

7. COMENTARIOS FINALES

7.1 Estado de Avance del Proyecto

7.1.1 Reunión de coordinación inicio proyecto (100% cumplido)

De acuerdo a lo señalado en puntos anteriores, con fecha 05 de septiembre de 2016, se realizó la primera reunión de coordinación del proyecto con el Director Ejecutivo del Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura y profesionales de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura como contraparte técnica en las distintas materias que abarca el proyecto.

7.1.2 Reuniones de coordinación con titulares de concesiones de mitílidos (100% cumplido)

Se realizaron reuniones de coordinación con los titulares de las concesiones de mitílidos otorgadas, de todos los sectores en los que se debían medir las instalaciones de dichos centros de cultivo.

7.1.3 Otras reuniones de coordinación (100% cumplido)

Se realizaron reuniones informativas para dar a conocer los alcances del proyecto tanto con organizaciones como con personas naturales de algunas comunas de la región, con el objeto de informar sobre los alcances del proyecto en cuanto a formular propuestas para realizar actividades de acuicultura de pequeña escala en algunos sectores de la región de Los Lagos.

Una vez definidos los 25 sitios, con fecha 15 de marzo de 2017, se realizó una nueva reunión con los representantes de cada organización y persona natural favorecida en el proyecto para darles a conocer que sus propuestas fueron seleccionadas. Se coordinaron las fechas de las batimetrías para las áreas del Seno y Estero Reloncaví, así como los muestreos de sedimento y columna de agua. Esta reunión se llevó a cabo con la presencia de la Sra. Marcela Gallardo, encargada de la Oficina de Pesca de la Municipalidad de Puerto Montt.

Aquellas personas y organizaciones que por razones de distancia no pudieron asistir a la reunión fueron informadas vía telefónica y por correo electrónico en el caso específico del Sindicato Estero Compu.

Una vez realizadas las batimetrías se citó individualmente a los interesados, particularmente de aquellas AMERB decretadas, a discutir la ubicación y superficie correspondiente al 40% de dicha AMERB y para confirmar las especies a cultivar en el futuro proyecto.

Las últimas reuniones con las personas o representantes de las organizaciones que han propuesto sitios para realizar actividades de acuicultura de pequeña escala, correspondieron a la definición del



tipo de cultivo que se propone para cada sector y la biomasa que se propone. De la misma forma, a aquellos representantes de las organizaciones cuyos proyectos deben ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se obtuvieron los antecedentes legales y firmas correspondientes para el documento de la Declaración de Impacto Ambiental.

7.1.4 Recopilación de Antecedentes (100% Cumplido)

Se ha recopilado información ambiental, oceanográfica de columna de agua e hidrográfica para la región de Los Lagos, presentada en el primer y segundo informe de avance del proyecto. Una vez definidos los 25 sectores para el proyecto, se ha levantado toda la información de terreno correspondiente a cada sector, además de los registros de medición de corrientes eulerianas en 5 puntos de la región, cuyos informes se presentan en este Informe Final.

7.1.5 Propuestas 25 sitios (100% cumplido)

Con fecha 08 de marzo de 2017, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura entregó la información de los 25 sitios en los que se realizarán todos los trabajos y estudios indicados en las bases técnicas del proyecto.

A partir del tipo de cultivo propuesto para cada área o sitio, se realizó un análisis cartográfico, descartando aquellos que no cumplirían con las distancias mínimas exigidas por la normativa y adicionalmente, se tomó en cuenta el criterio de selección correspondiente al promedio resultante de cada uno de los aspectos relacionados con la ubicación geográfica de cada sitio, accesibilidad, grado de vulnerabilidad socio-económica del grupo o persona postulante y grado o nivel de comercialización de la especie que se pretende cultivar. Con esta información, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura ponderó o priorizó cada sector postulante y en definitiva se asignaron al proyecto los 25 mayores puntajes.

7.1.6 Actividades de terreno (100% cumplido)

Se han desarrollado las actividades de terreno correspondientes a apoyo geodésico y la medición de instalaciones de centros de cultivo de mitílidos otorgados, para generar propuestas de relocalización de estas concesiones.

Respecto de las observaciones recibidas al primer informe de avance mediante Informe de Calificación Técnica N° 1048 de fecha 21 de diciembre de 2016 de la Subsecretaría de Pesca y



Acuicultura, se reitera en el presente informe que, el numeral 4.8 de las bases técnicas del proyecto, señala que se debe determinar el área de las instalaciones de cultivo de las concesiones de acuicultura de mitílidos existentes en sectores de la Xª Región de Los Lagos y, en el numeral 5.8, subsección 5.8.1 de las mismas bases técnicas se indica se deberán medir las instalaciones de cultivo a aproximadamente 200 concesiones de acuicultura en 7 sectores identificados en dichas bases. Los trabajos en terreno finalmente totalizaron sólo 156 concesiones distribuidas en todos los sectores. Al respecto cabe señalar que la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en el contexto de un proceso de relocalización de concesiones de mitílidos, gestionó las reuniones para convocar a los titulares de dichas concesiones en las áreas en las que se debía realizar estas mediciones.

Considerando la cantidad de centros de cultivo en cada área, la convocatoria a las reuniones fue en general muy escasa, tal como lo muestran las fotografías que se presentaron en anexo 7 del primer informe de avance. Es así como para el caso de Quetalco, hubo una ausencia de un 37,5% de los titulares asociados a centros de cultivo que debían ser medidos. Para el caso de Calen, la inasistencia de titulares fue del 53,3%; en el área de Quechu de un 48,9%; para el caso de Yaldad, de un 64,6%; para Huilad la inasistencia de titulares fue de un 30,4%; para el área de Reloncaví de un 50% y finalmente para el área de Hornopirén, Canal Llanquid y Estero Pichicolu, la inasistencia a la convocatoria fue de un 58,3% de los titulares de los centros que conforman cada ACM.

Del total de centros de cultivo que correspondía medir, se identificaron 17 centros cuyos titulares corresponden a reconocidas empresas productoras de salmón de la región y 2 universidades, sin contar con grandes empresas productoras de mitílidos tales como Granja Marina Chauquear Ltda., Cultivos Toralla S.A., entre otros, ninguno de los cuales asistieron a las reuniones.

Se hace notar también que al haber medido instalaciones o líneas de cultivo sin tener claridad de quién es su titular no tenía ningún sentido toda vez que el objetivo de esta actividad es o era identificar al dueño de estas líneas y determinar, en el caso de encontrarse dentro del proceso de relocalización, si dichas líneas de ajustan a lo otorgado originalmente, si están ubicadas en el área propuesta como relocalización, etc y de acuerdo a lo señalado en terreno por algunos titulares, en el Estero Reloncaví existen muchas líneas de cultivo que corresponden a permisos transitorios para captación de semilla y también existe una gran cantidad de instalaciones irregulares en el área.

Por otra parte, de aquellos titulares que asistieron a las reuniones, hubo algunos de ellos que señalaron que sus centros se encontraban sin líneas de cultivo, luego no tenía ningún sentido medir dicha concesión, pero también hubo titulares que, habiendo asistido a las reuniones, una vez en



terreno, se negaron a que sus instalaciones fueran medidas, en particular, un titular o representante con 9 centros de cultivo.

En definitiva, en terreno, el que se extendió por un largo periodo (entre septiembre y noviembre de 2016), se realizó el mayor esfuerzo por tomar contacto no solo con aquellos titulares que asistieron a las reuniones y a quienes se midieron sus líneas de cultivo, sino que también se procuró a través de éstos mismos, contactar a vecinos o conocidos y que fueran titulares de concesiones incluidas en el proyecto. Una prueba de ello es que en la planilla de la ACM de Estero Yaldad figuran como asistentes a la reunión de coordinación, sólo 23 representantes de igual número de centros y en definitiva fue posible medir en terreno un total de 37 centros, lo que representó en este caso el 57% del total de concesiones para esta área.

Se realizaron, para los 25 sectores finalmente seleccionados para el proyecto, luego de que 2 sectores inicialmente considerados manifestaran su intención de no continuar, todos los trabajos correspondientes a los levantamientos batimétricos de todas las áreas, el muestreo de sedimento y las mediciones en la columna de agua.

De la misma forma, se realizaron los 5 estudios de corriente por un periodo de 30 días en 3 sectores del Seno Reloncaví, Canal Dalcahue y Estero Compu, estos últimos ubicados en el área de Chiloé.

Con la autorización ya indicada en carta FIPA N° 1105 de fecha 16 de octubre de 2017 se procedió a realizar los trabajos correspondientes a la prospección y análisis de especies hidrobiológicas en 8 sectores que cumplían con las exigencias para que se efectuaran estas inspecciones.

Conforme a lo anterior, de un total de 8 sectores en los que debía realizarse la inspección de banco natural, hubo 4 sectores en los que se identificaron recursos, y en sólo 3 de ellos podría determinarse que existe presencia de recursos hidrobiológicos, sin embargo, para el sector 63 se deja establecido que lo que se identificó como recurso correspondiente a Cholga, responde a 12 ejemplares identificados en el cuadrante 3 de la transecta 1 y, de acuerdo a lo informado extraoficialmente por el buzo inspector, estos ejemplares habrían sido identificados producto de una línea de cultivo que se encontraba en el fondo marino y no a una condición de banco natural.

Si se consideran los argumentos anteriores respecto del sector 63, se tiene que sólo dos sectores presentarían recursos hidrobiológicos de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente.

Lo anterior significaría que, en la tramitación sectorial correspondiente, del total de 25 sectores que fueron seleccionados en el proyecto, correspondería rechazar la solicitud de 2 de ellos, atendiendo a los resultados de la inspección de banco natural. Esta situación no prevista en las bases técnicas



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

del proyecto, dejaría en el mejor de los casos, sólo 23 sectores que eventualmente serían otorgados para realizar actividades de acuicultura de pequeña escala, aunque dichas bases no señalan explícitamente qué ocurriría en los sectores en los que se defina que existe presencia de recursos hidrobiológicos. Sumado a lo anterior, sin embargo, igualmente existe la incertidumbre sobre otros 5 sectores que deben ser evaluados ambientalmente, cuyo resultado final es desconocido, situación que tampoco fue considerada en las bases técnicas del proyecto.

En definitiva, se ha concluido y realizado todas las actividades de terreno comprometidas para el proyecto.

8. CONCLUSIONES

De acuerdo a los antecedentes presentados en el primer informe de avance del proyecto, respecto del levantamiento de instalaciones de líneas de cultivo de las concesiones de acuicultura otorgadas que fueron medidas para generar propuestas de relocalización en las ACM correspondientes a los sectores de Quetalco, Calen, Quechu, Estero Yaldad, Estero Huidad, Estero Reloncaví, Hornopirén, Canal Llanchild y Estero Pichicolu, en primer término se observó una escasa participación de los titulares en las reuniones de coordinación a las que fueron citados para informar de los trabajos que se realizarían en terreno. Sin embargo, una vez en terreno, se pudo observar activa participación de los titulares o de sus representantes, si bien algunos de ellos no permitieron que sus instalaciones fueran medidas.

En general se observó también que una cantidad importante de instalaciones hoy en día respetan la posición entregada por los títulos de otorgamiento de la concesión y en comparación con otros proyectos similares desarrollados en la región, en esta oportunidad se apreció un mayor orden en la distribución de las líneas de cultivo. Evidentemente que también se observó instalaciones que superan con creces las superficies autorizadas, por lo que en el análisis que debe realizar la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de esta información, se asume que se informará de esta situación a cada titular a fin de que respete la superficie que le fue otorgada y respete además los espacios vecinos conformados por porciones de agua y fondo de mar que también forman parte de otras concesiones de acuicultura.

Respecto de las reuniones que se sostuvieron con personas y organizaciones para dar a conocer los alcances del proyecto respecto del emplazamiento y prospección de sitios como Áreas Apropriadadas para el ejercicio de la Acuicultura de pequeña escala y acuicultura en AMERB, cabe señalar que en estas reuniones surgieron varias dudas de los asistentes a estas reuniones, atendiendo en primer lugar que la Ley de Acuicultura de Pequeña Escala aún no ha sido promulgada, por lo que se desconoce a la fecha entre otras cosas, cuáles serán los criterios para definir el concepto de acuicultura de pequeña escala, principalmente en lo que dice relación a superficies máximas que podrán autorizarse y también en cuanto a tipo de cultivo y producciones máximas para cada uno de ellos. De la misma forma, al definir un proyecto técnico para desarrollar acuicultura de pequeña



escala, se desconoce si esta actividad será susceptible de pagar patentes acuícolas y cuáles serán los montos de dichas patentes.

Por otra parte, resulta importante destacar que entendiendo que la acuicultura de pequeña escala se entiende como una actividad que permita la subsistencia de una persona natural u organización que la desarrolla, la gran mayoría de las personas que actualmente ejercen este tipo de actividad, lo realizan en porciones de agua que ocupan como permisos transitorios para la captación de semilla de choritos y por otro lado, estas actividades se realizan también en áreas de manejo que se encuentran decretadas o en estado de trámite. Además, generalmente este tipo de cultivo es desarrollado en sectores que presenten profundidades razonables que permitan la instalación de las líneas de cultivo, no sólo por la capacidad técnica para efectivamente instalar los sistemas de fondeo de las líneas en bajas profundidades sino que además, el hecho de hacerlo a mayor profundidad encarece el costo de instalación de dichas estructuras de cultivo, situación que claramente deja de ser atractiva para quien desee desarrollar este tipo de actividad. Para el desarrollo del cultivo de algas u otras especies que se puedan cultivar en o sobre el sustrato por otra parte, sería impensado poder trabajar a una profundidad mayor a los 20 metros.

En la región de Los Lagos se observa, particularmente en el área de Chiloé, que existe una gran aglomeración de concesiones de acuicultura ya otorgadas, tanto de salmones como de mitílicos, moluscos y algas. La gran mayoría de estas concesiones fueron otorgadas antes de que la Ley estableciera los criterios de distancia que deben respetarse entre concesiones, por lo que, dentro de los límites de las Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura, no es posible solicitar o identificar nuevos espacios para concesiones donde se pueda desarrollar actividades de acuicultura de pequeña escala. Por otra parte, en los últimos años y al amparo de la Ley de Pueblos Originarios, se han solicitado numerosos y extensos Espacios Costeros Marinos para Pueblos Originarios (ECMPO), algunos de los cuales abarcan grandes superficies y aun cuando muchos de ellos se encuentran en estado de tramitación, el solo ingreso de la solicitud paraliza la tramitación de cualquier otra solicitud de acuicultura o marítima por un periodo de tiempo considerable.

Si bien el proyecto considera la posible identificación de espacios para realizar acuicultura de pequeña escala en áreas que se ubiquen fuera de la A.A.A. lo cierto es que estos espacios presentan profundidades mayores a aquellas en las que generalmente están acostumbrados a trabajar tanto las personas como las organizaciones que hoy en día se dedican a acuicultura de pequeña escala, lo que significa para ellos un mayor esfuerzo técnico en la instalación de estructuras de cultivo así



como un mayor costo económico, además del aumento de la vulnerabilidad de dichas instalaciones al quedar más alejadas de los puntos donde personas o grupos de personas puedan habitar, lo que impide que se puedan cuidar de estas instalaciones que quedarían expuestas a pérdidas o desprendimientos por condiciones climáticas o robos.

Atendiendo a las consideraciones anteriores, y de acuerdo a lo que señalaron la gran mayoría de los entrevistados en este proyecto, tanto personas naturales como organizaciones, ya sea en forma directa o a través de contactos realizados por asesores de algunas organizaciones de pescadores artesanales, la información que se ha recopilado para el proyecto corresponde a propuestas de posibles lugares para realizar acuicultura de pequeña escala dentro de áreas de manejo ya decretadas o en estado de trámite y por otro lado de lugares en los que actualmente personas y algunas organizaciones también realizan acuicultura y que trabajan como permisos transitorios para la captación de semilla de choritos.

En el segundo informe de avance del proyecto, se incluyó la información ambiental recopilada para el proyecto en cuanto a aspectos físico-químicos, batimétricos, de columna de agua, calidad de sedimentos y macrofauna bentónica, estas dos últimas presentadas como antecedentes bibliográficos incluidos en anexo 3 de dicho informe. Al respecto se ha realizado un análisis de toda esta información para los distintos parámetros, así como también se ha incorporado referencias obtenidas de publicaciones científicas ampliamente reconocidas.

El Segundo Informe de Avance Corregido entregó la información de los 25 sitios seleccionados por Subpesca para el proyecto sobre la base de consideraciones normativas, técnicas y criterios asignados en función de la ubicación geográfica de cada sector, accesibilidad, grado de vulnerabilidad de la organización o persona natural postulante y facilidades para comercializar las especies propuestas por cada solicitante.

A partir de dicha información, es decir, las profundidades de cada sector, superficie involucrada, tipo de sustrato en el fondo y biomasa, se realizaron todos los muestreos de sedimento y columna de agua en cada uno de los 25 sectores.

Se elaboraron los informes correspondientes a la Caracterización Preliminar de Sitio de 20 sectores que no requieren de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y 5 informes correspondientes a la Declaración de Impacto Ambiental para igual número de sectores que sí tendrían la obligación de ingresar al SEIA.



De un total de 8 sectores en los que debía realizarse la inspección de banco natural, hubo 4 sectores en los que se identificaron recursos, y en sólo 3 de ellos podría determinarse que existe presencia de recursos hidrobiológicos, sin embargo, para el sector 63 se deja establecido que lo que se identificó como recurso correspondiente a Cholga, responde a 12 ejemplares identificados en el cuadrante 3 de la transecta 1 y, de acuerdo a lo informado extraoficialmente por el buzo inspector, estos ejemplares habrían sido identificados producto de una línea de cultivo que se encontraba en el fondo marino y no a una condición de banco natural.

Si se consideran los argumentos anteriores respecto del sector 63, se tiene que sólo dos sectores presentarían recursos hidrobiológicos de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente.

Lo anterior significaría que, en la tramitación sectorial correspondiente, del total de 25 sectores que fueron seleccionados en el proyecto, correspondería rechazar la solicitud de 2 de ellos, atendiendo a los resultados de la inspección de banco natural. Esta situación no prevista en las bases técnicas del proyecto, dejaría en el mejor de los casos, sólo 23 sectores que eventualmente serían otorgados para realizar actividades de acuicultura de pequeña escala, aunque dichas bases no señalan explícitamente qué ocurriría en los sectores en los que se defina que existe presencia de recursos hidrobiológicos.

Sumado a lo anterior, sin embargo, igualmente existe la incertidumbre sobre otros 5 sectores que deben ser evaluados ambientalmente, cuyo resultado final es desconocido, situación que tampoco fue considerada en las bases técnicas del proyecto.

Se presenta en este Informe Final, conforme a lo solicitado en carta FIPA N° 50 de fecha 22 de enero de 2018 y de acuerdo a lo estipulado en las bases técnicas toda la información obtenida en el proyecto, tanto documental y bibliográfica, así como la obtenida en terreno, la que se presenta en formato digital y en papel.



9. PRESENTACIÓN POR AUTORES

La siguiente relación muestra la participación de cada profesional y técnico participantes en el proyecto, tanto en trabajos en terreno, así como en el procesamiento de información y elaboración de los informes de avance N° 1, N° 2 y Pre-Informe Final.

9.1 Primer Informe de Avance

Apoyo Geodésico:	Jorge Cortés Costanzi
Levantamiento Instalaciones en terreno:	Jorge Cortés Costanzi Jorge Moreira González
Procesamiento de información:	Francisco Treupil Elizalde Pablo Zbinden Ramírez Christian Salomón Rojas
Recopilación de Antecedentes:	Evelyn Rehbein C. María Jesús Calabrano A.
Elaboración de planos:	Claudia Andrade Botasso Francisco Treupil Elizalde
Elaboración de informe:	Christian Salomón Rojas Paola Schnettler Avila

9.2 Segundo Informe de Avance (incluye informe corregido)

Recopilación de Antecedentes:	Evelyn Rehbein C. Christian Salomón Rojas
Trabajos en Terreno:	Claudio Cárdenas Barría Emilio Acuña San Martín Jorge Cortés Costanzi
Procesamiento de información:	Francisco Treupil Elizalde Christian Salomón Rojas
Elaboración de planos:	Claudia Andrade Botasso
Archivos Shape:	Pablo Zbinden Ramírez
Análisis de laboratorio:	María Añazco G. Cristóbal Levicoy B. Paola Baeza C. Catherine Millagual M.
Elaboración de informe:	Christian Salomón Rojas Paola Schnettler Avila



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

9.3 Pre-Informe Final (incluye informes corregidos)

Recopilación de Antecedentes:	Evelyn Rehbein C. Christian Salomón Rojas
Trabajos en Terreno:	Claudio Cárdenas Barría Emilio Acuña San Martín Jorge Cortés Costanzi Francisco Treupil
Procesamiento de información:	Francisco Treupil Elizalde Emilio Acuña Christian Salomón Rojas
Elaboración de planos:	Claudia Andrade Botasso
Archivos Shape:	Pablo Zbinden Ramírez
Análisis de laboratorio:	María Añazco G. Cristóbal Levicoy B. Paola Baeza C. Catherine Millagual M.
Elaboración de informes:	Daniela Moreira Calderón Christian Salomón Rojas Paola Schnettler Avila

10. RESPUESTA A OBSERVACIONES AL PRIMER INFORME DE AVANCE

Se entrega a continuación las respuestas a las observaciones recibidas mediante informe de Calificación Técnica N° 1048 de fecha 21 de diciembre de 2016 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, recibido por este Consultor con fecha 25 de enero de 2017 y a las observaciones del Evaluador Técnico del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura.

- a) En los TTR se señala que se deberán medir las instalaciones de cultivo de aproximadamente 200 concesiones y se midieron 156 concesiones. No se señala de por qué no se midieron las concesiones restantes, se requiere que se indiquen las razones de por qué no se realizaron dichas mediciones.

Respuesta: El numeral 4.8 de las bases técnicas del proyecto, señala que se debe determinar el área de las instalaciones de cultivo de las concesiones de acuicultura de mitílidos existentes en sectores de la Xª Región de Los Lagos y, en el numeral 5.8, subsección 5.8.1 de las mismas bases técnicas se indica se deberán medir las instalaciones de cultivo a aproximadamente 200 concesiones de acuicultura en 7 sectores identificados en dichas bases. Los trabajos en terreno finalmente totalizaron sólo 156 concesiones distribuidas en todos los sectores

Al respecto cabe señalar que la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en el contexto de un proceso de relocalización de concesiones de mitílidos, gestionó las reuniones para convocar a los titulares de dichas concesiones en las áreas en las que se debía realizar estas mediciones. Al Consultor no se le entregó copia de las direcciones y números de teléfono de contacto de los titulares de las concesiones que conforman las ACM, información que se obtuvo hasta la fecha de cada reunión.

Considerando la cantidad de centros de cultivo en cada área, la convocatoria a las reuniones fue en general muy escasa, tal como lo muestran las fotografías que se presentaron en anexo 7 del primer informe de avance. Es así como para el caso de Quetalco, hubo una ausencia de un 37,5% de los titulares asociados a centros de cultivo que debían ser medidos. Para el caso de Calen, la inasistencia de titulares fue del 53,3%; en el área de Quechu de un 48,9%; para el caso de Yaldad, de un 64,6%; para Huilad la inasistencia de titulares fue de un 30,4%; para el área de Reloncaví de un 50% y finalmente para el área de Hornopirén, Canal Llanchid y Estero Pichicolu, la inasistencia a la convocatoria fue de un 58,3% de los titulares de los centros que conforman cada ACM.



Del total de centros de cultivo que correspondía medir, se identificaron 17 centros cuyos titulares corresponden a reconocidas empresas productoras de salmón de la región y 2 universidades, sin contar con grandes empresas productoras de mitílidos tales como Granja Marina Chauquear Ltda., Cultivos Toralla S.A., entre otros, ninguno de los cuales asistieron a las reuniones.

Se hace notar también que al haber medido instalaciones o líneas de cultivo sin tener claridad de quién es su titular no tenía ningún sentido toda vez que el objetivo de esta actividad es o era identificar al dueño de estas líneas y determinar, en el caso de encontrarse dentro del proceso de relocalización, si dichas líneas de ajustan a lo otorgado originalmente, si están ubicadas en el área propuesta como relocalización, etc y de acuerdo a lo señalado en terreno por algunos titulares, en el Estero Reloncaví existen muchas líneas de cultivo que corresponden a permisos transitorios para captación de semilla y también existe una gran cantidad de instalaciones irregulares en el área.

Por otra parte, de aquellos titulares que asistieron a las reuniones, hubo algunos de ellos que señalaron que sus centros se encontraban sin líneas de cultivo, luego no tenía ningún sentido medir dicha concesión, pero también hubo titulares que, habiendo asistido a las reuniones, una vez en terreno, se negaron a que sus instalaciones fueran medidas, en particular, un titular o representante con 9 centros de cultivo.

Especial mención merece el caso del área de Hornopirén, la que se encuentra completamente abarcada por una solicitud de EMCPO, en trámite hace varios años y que impide que cualquier solicitud de cualquier naturaleza pueda ser tramitada sin antes tener la “autorización” de quienes al parecer tutelan esta área. Un ejemplo claro de esta situación es que, con motivo de la reunión convocada para identificar los posibles interesados en participar en el desarrollo de actividades de acuicultura de pequeña escala y, más allá de la poca asistencia también a estas reuniones, sólo una persona o titular de una agrupación de pescadores artesanales tuvo interés en participar del proyecto.

En definitiva, en terreno, el que se extendió por un largo periodo (entre septiembre y noviembre de 2016), se realizó el mayor esfuerzo por tomar contacto no solo con aquellos titulares que asistieron a las reuniones y a quienes se midieron sus líneas de cultivo, sino que también se procuró a través de éstos mismos, contactar a vecinos o conocidos y que fueran titulares de concesiones incluidas en el proyecto. Una prueba de ello es que en la planilla de la ACM de Estero Yaldad figuran como asistentes a la reunión de coordinación, sólo 23 representantes de igual número de centros y en



definitiva fue posible medir en terreno un total de 37 centros, lo que representó en este caso el 57% del total de concesiones para esta área.

- b) No se identifican los tipos de cultivo que pretenden realizarse en los 64 sitios propuestos. Esta información es de vital importancia para la selección de los 25 sitios que deben proponerse.

Respuesta: Se adjunta y reiteran en anexo 4 del segundo informe de avance, 64 fichas de las áreas propuestas por distintas personas naturales y mayormente organizaciones de pescadores artesanales que manifestaron su intención de hacer acuicultura de pequeña escala en sectores que utilizan como permisos transitorios para captación de semillas, áreas entregadas por cada interesado y en áreas de manejo, vigentes o en trámite, para lo cual entregaron sus coordenadas. En este segundo informe de avance, se incluyó en cada ficha el tipo de cultivo que se pretende llevar a cabo, así como también otra información que puede ser relevante para el mejor resolver respecto de ubicación geográfica del lugar propuesto, accesibilidad al sector, grado de vulnerabilidad socio-económica y factibilidad o grado de comercialización del producto a cultivar.

- c) Se requiere que el archivo CAD con plano de propuestas APE, tenga los polígonos con los 64 sitios identificados, las cruces que se señalan no identifican los sitios de interés.

Respuesta: Se adjunta en anexo 4 del segundo informe de avance, un plano general y planos particulares por área donde se han dibujado los 64 polígonos que corresponden a las propuestas que se consiguió identificar de las distintas personas naturales y organizaciones para el desarrollo de APE en la región de Los Lagos. Sin perjuicio de lo anterior, una vez recibido el Informe de Calificación Técnica, con fecha 30 de enero de 2017, esta información fue enviada vía correo electrónico al señor Alvaro Zabala con copia al señor David Escobar Riveaud (jefe de Jefe Unidad de Ordenamiento Territorial División de Acuicultura). Esta información consideró las 64 fichas con las coordenadas de los sitios, la que había sido entregada en el primer informe de avance del proyecto, en la cual se agregó la información del tipo de cultivo que se pretendería realizar en cada sitio junto con otra información relevante para el mejor resolver. Además, en el plano enviado, en el que se dibujaron los 64 polígonos propuestos, a partir de la información que Subpesca entregó para el



proyecto, se realizó un primer análisis cartográfico respecto de distancia de cada sitio propuesto con otros centros de cultivo otorgados tanto extensivos como intensivos, de modo tal que se representó en achurado en color amarillo en el plano, los sectores donde es factible realizar y concretar la propuesta de APE, en particular dentro de las Áreas de Manejo propuestas, en alguna de las cuales sería posible concretar esta actividad casi en el 90% del área disponible. Sin perjuicio de que se incluyeron las 64 propuestas, aquellas que no fueron achuradas, de acuerdo al análisis preliminar realizado por el Consultor, no cumplirían con los criterios de distancia establecidos por la actual normativa y regulaciones vigentes.

Respecto de las observaciones indicadas en el informe recibido por el evaluador técnico del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura (FIPA), es posible indicar lo siguiente:

- a) El numeral 10 de este segundo informe de avance da cuenta de la participación de todos los profesionales y técnicos que han participado en las distintas etapas realizadas a la fecha para el proyecto.
- b) El numeral 6 de este segundo informe de avance describe metodología y análisis de información tanto de lo realizado en el primer informe de avance como en el actual.
- c) Se ha indicado explícitamente en los capítulos correspondientes que dentro del anexo 3 de este informe, se incluye información bibliográfica relacionada con la recopilación de antecedentes ambientales, en particular respecto de calidad de sedimento y macrofauna en la Región de Los Lagos. Además, se incluye en este informe, referencia bibliográfica tomada en consideración para la obtención, procesamiento y análisis de la información presentada en ambos informes elaborados a la fecha.
- d) La definición de los 25 sitios en los que debe desarrollarse la mayor parte de los trabajos de terreno para cumplir con los objetivos del proyecto está supeditada al análisis que la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura realice a partir de la información entregada. En el primer informe de avance se entregaron 64 fichas con la identificación de los proponentes y las coordenadas UTM y geográficas propuestas para realizar APE. Conforme a las observaciones recibidas, se hace entrega en el segundo informe de avance de la información solicitada por Subpesca y sin perjuicio de esto, esta información ya fue enviada por vía correo electrónico como una forma de optimizar los procesos, sin embargo, a la fecha, no

se cuenta con una definición por parte de Subpesca, por lo que no es posible iniciar ningún tipo de trabajo en terreno.

- e) Se incorporó en cada una de las 64 fichas de propuestas de APE, en este segundo informe de avance del proyecto, de acuerdo a la información proporcionada por cada interesado, el tipo de cultivo que pretenden desarrollar.
- f) Conforme a lo señalado en el literal d), no es posible iniciar los trabajos en terreno en tanto la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura no defina los 25 sitios de estudio, los que consideran mediciones de corrientes, determinación de banco natural si corresponde, muestreos para la caracterización preliminar de sitio (CPS) y elaboración de la documentación ambiental que corresponda para el ingreso al SEIA.
- g) Atendiendo al retraso por una parte del inicio de los trabajos en terreno, que se vieron diferidos en aproximadamente 30 días por un retraso en la misma cantidad de tiempo en el inicio de las reuniones de coordinación a las que Subpesca convocó con los titulares de las concesiones de mitilidos a las que se les midieron sus instalaciones y por la otra, al retraso en la revisión del primer informe de avance que provocó a su vez una demora nuevamente en 30 días adicionales a lo que se tenía propuesto como fecha de entrega del segundo informe de avance (21 de enero de 2017), se ha incluido en anexo 2 del segundo informe de avance, una nueva carta Gantt.
- h) La cantidad de profesionales y técnicos, así como la cantidad de horas utilizadas por cada uno de ellos e informada en el primer informe de avance, obedece objetivamente a los tiempos que cada uno de ellos ha ocupado en cada etapa o fase que le ha correspondido en la realización de este proyecto a la fecha. Es así que la jefa de proyecto por ejemplo, cuya mayor carga de trabajo en este proyecto dice relación con la elaboración de la información ambiental de cada uno de los 25 sitios, no ocupó la cantidad de horas propuestas en esta primera etapa, toda vez que se consideró que a esta fecha, se podría haber contado con la definición de los 25 lugares de estudio y en consecuencia, avanzar en aspectos generales que forman parte de una declaración de impacto ambiental y que son comunes para todos los proyectos, sin embargo, esta información aún no está disponible y la jefa de proyecto sólo dedicó tiempo a la elaboración y revisión del primer informe de avance del proyecto, además de horas utilizadas en gestiones propias de su cargo y atinentes al proyecto. De la misma forma, los técnicos Rodrigo Terrile y Claudio Cárdenas no utilizaron horas de trabajo,



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367- Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

toda vez que tal como estaba indicado en la carta Gantt presentada para el proyecto, se consideraba que el primer mes de iniciado el proyecto se contaría con información para comenzar los trabajos en terreno, al menos los vinculados a las mediciones de corrientes, lo que a la fecha no ha sido así.

- i) Finalmente, toda la información del proyecto se entregará en los formatos exigidos por las bases del proyecto, en el informe final del mismo.

11. RESPUESTA A OBSERVACIONES AL SEGUNDO INFORME DE AVANCE

Se entrega a continuación las respuestas a las observaciones recibidas mediante informe de Calificación Técnica N° 307 de fecha 17 de marzo de 2017 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, recibido por este Consultor con fecha 31 de marzo de 2017 y a las observaciones del Evaluador Técnico del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura.

- a) El consultor deberá entregar una copia de la información oceanográfica y ambiental en formato shape que sea compatible con el Sistema de Información Geográfica (SIG) actualmente en desarrollo en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, lo cual a la fecha no ha ocurrido.

Respuesta: Se incorporó en el anexo 3 del Segundo Informe de Avance Corregido los archivos en formato Shape de la base de datos hidrográfica, oceanográfica y ambiental recopilada hasta la fecha de entrega del presente informe. Además, se incluye en anexo 6 de este mismo informe, los archivos de los levantamientos batimétricos realizados a la fecha en cada sitio seleccionado, también en formato Shape.

Respecto de las observaciones indicadas en el informe recibido por el evaluador técnico del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura (FIPA), es posible indicar lo siguiente:

- a) Debido a la falta de definición de los 25 sitios para desarrollar la APE, y dada la importancia de este elemento en el desarrollo del proyecto, la presentación en sí del estado de avance sólo cumple con la formalidad establecida en el cronograma de trabajo, pero no cumple con los que se esperaba para esta entrega.

Respuesta: El Segundo Informe de Avance del proyecto dio cuenta, de acuerdo al cronograma de trabajo y fechas de entrega exigidos por el FIPA, de las actividades que a esa fecha era posible entregar y desarrollar. Dado que este Consultor quedó sujeto a la definición de parte de Subpesca y que adicionalmente el periodo en el que se debían definir los sitios correspondió a los tiempos en que los profesionales de Subpesca hacen uso y con todo derecho de sus vacaciones por lo que se dependía exclusivamente de la disponibilidad de dichos profesionales.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

Sin perjuicio de lo anterior, con fecha 08 de marzo de 2017, Subpesca entregó la selección de los 25 sitios. Por otro lado, con fecha 17 de marzo se tuvo disponible también la propuesta de ubicación de los 5 sectores en donde se debe medir la velocidad y dirección de corrientes eulerianas.

A partir de esta información, se tomó contacto con los representantes de las organizaciones y personas naturales para informar que sus respectivas propuestas habían sido seleccionadas para el proyecto, coordinando una reunión que se desarrolló con la presencia de la encargada de la Oficina de Pesca de la Municipalidad de Puerto Montt. Además, se coordinó e informó de los trabajos que se desarrollarían en cada sitio. Una vez que se tuvieron disponibles las batimetrías de los 21 sectores ubicados en el área del Seno y Estero Reloncaví se definieron también en aquellos sitios que corresponden a AMERB, la superficie del 40% o cercana a ésta, dependiendo de las limitaciones de profundidad y distancias y tipo de cultivo para desarrollar el APE. Se están elaborando también los respectivos proyectos técnicos que darán pie para la información ambiental que corresponda a cada sitio, los que se tiene considerado que no sobrepasarán las 1.000 toneladas de biomasa en aquellos sectores que efectivamente soporten dicha producción, toda vez que, de los 25 sitios seleccionados, respecto de la información que se ha levantado a la fecha, las superficies disponibles para realizar APE fluctúan entre aproximadamente 2 y 40 Hás.

Conforme a lo ya señalado, se solicitaron los permisos correspondientes e informó a las autoridades competentes acerca del desarrollo de este proyecto, se instalaron ya 2 de los 5 ADCP comprometidos para el proyecto y se han ejecutado a la fecha los muestreos de sedimento y columna de agua en 6 de los 25 sitios seleccionados. También se han realizado los muestreos de columna de agua para la contrastación de las sondas de oxígeno disuelto y cuyos análisis los está realizando el laboratorio CERAM de la Universidad Austral de Chile.

En el Segundo Informe de Avance Corregido del proyecto, se hizo entrega de la información esperada de acuerdo a las bases del proyecto respecto de un estado de avance que considerara los trabajos que a la fecha se habían realizado respecto de la definición y selección de los 25 sitios en los cuales se realizará APE por parte de organizaciones o personas naturales.

Se adjuntó en anexo 2 del Segundo Informe de Avance Corregido del proyecto, una nueva Carta Gantt con la propuesta de plazos para concluir las actividades pendientes y la entrega de los informes comprometidos. Cabe señalar que el Consultor mantiene las 36 semanas de actividades comprometidas originalmente en el proyecto hasta la entrega del Informe Final, habida consideración de los meses de diciembre de 2016 y enero y febrero de 2017, tiempo en que no se



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

pudo desarrollar ninguna actividad en terreno por la falta en la definición de los 25 sitios que finalmente fueron seleccionados para el proyecto.

Finalmente, las actividades de terreno se ejecutaron sin grandes inconvenientes a excepción de interrupciones menores como por ejemplo el día 19 de abril, día del Censo de población en Chile y de los días con condición de puerto cerrado, de los cuales se tiene acreditados mediante certificado de la Autoridad Marítima, en principio, un total de 17 días.

Se reitera por último que, respecto de las inspecciones de banco natural, se realizó una propuesta de fechas para realizar esta actividad, en principio durante el mes de mayo y la primera semana de junio de 2017, sin embargo, esta actividad sólo llegó a concretarse durante el mes de noviembre de 2018.

12. RESPUESTA A OBSERVACIONES AL PRE INFORME FINAL

- a. El shape de batimetría del Estero Reloncaví, no se encuentra georreferenciado, por lo que no es posible observar los datos de batimetría en el lugar que corresponde.

Respuesta: Se corrigió el archivo shape que indica la observación. Se adjunta en anexo 2, número 5 (Archivos formato Shape).

- b. En anexo 3, Fichas y Planos Propuestas APE

- Las fechas deben incorporar el N° de sitio correspondiente

Respuesta: Se indica N° de sitio por cada ficha (Ver anexo 3).

- Las fichas de los sectores: 10, 12, 16, 17, 18, 20, 22, 25, 26, 27, 40, 42 y 50, las coordenadas geográficas y UTM corresponden a Áreas de Manejo y no a los polígonos de los sitios propuestos.

Respuesta: Se corrige la información y se presentan las coordenadas geográficas y UTM correspondientes a los polígonos definitivos evaluados para el proyecto (ver anexo 3).

- La ficha del sector 11, las coordenadas corresponden a las del área de manejo correspondiente al sitio 12.

Respuesta: Se corrige la información (ver anexo 3).

- La ficha impresa del sector 3.1, incorpora las coordenadas de 2 sectores (3.1 y 3.2 y la evaluación del sitio no señala a cuál sector se refiere.

Respuesta: La propuesta inicial consideraba dos sectores para ser evaluados. La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura seleccionó el sector 3.1 para ser evaluado en el presente proyecto. El sector seleccionado corresponde al sector 3.1 y en todos los documentos entregados para la evaluación ambiental, se hace referencia a este sitio o sector en particular. Se eliminan de la ficha final las coordenadas del segundo sector (ver anexo 3).

- La ficha del sitio 49, las coordenadas no corresponden al sitio.

Respuesta: Se corrige la información (ver anexo 3).

- La ficha del sitio 51, el orden de los vértices debe iniciarse en los vértices ubicados más al norte.

Respuesta: Las coordenadas de los 25 sectores seleccionados se indican de acuerdo a la información de coordenadas geográficas y UTM e información de superficies, entregada por la Unidad de Ordenamiento Territorial para cada lugar.

- c. En anexo 5, la ficha de proyecto técnico de sitios 33, 20, 26 y 27, en título II, punto 3, no señala método de cultivo.

Respuesta: Se indica método de cultivo de acuerdo a lo señalado en la observación para los proyectos técnicos indicados.

- d. En anexo 7, los puntos 4 (Archivo Shape Perfiles FIPA 2016-07) y 5 (Archivos Shape Perfiles Ecosistema (FIPA 2016-07)), contienen polígonos que no tienen información asociada.

Respuesta: Se corrige la información y se adjunta nuevamente en anexo 7 los archivos completos para poder ser visualizados en las plataformas que corresponde.

- e. El análisis de los 25 sitios seleccionados se observa que algunos de éstos presentan observaciones que se detallan a continuación:

Respuesta: Se indica para cada sector lo siguiente de acuerdo a la observación:

Sector 3.1: Se corrige ubicación geográfica, coordenada UTM de todos los vértices y la coordenada de latitud del vértice B.

Sector 6: Se corrige ubicación geográfica.

Sector 10: Se corrige el orden de coordenadas geográficas y UTM

Sector 11: De acuerdo a la información entregada por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, este sector fue reformulado y se entregan nuevos antecedentes para su evaluación ambiental.

Sector 12: Se corrige ubicación geográfica.

Sector 15: Se corrige ubicación geográfica.

Sector 16: Se corrige ubicación geográfica y el orden de las coordenadas geográficas y UTM

Sector 17: Se corrige ubicación geográfica y el orden de las coordenadas geográficas y UTM.

Sector 18: Se corrige ubicación geográfica.

Sector 20: Se corrige ubicación geográfica y coordenada de longitud vértice A.

Sector 22: Se reformulan coordenadas del sector, las que fueron enviadas por Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y se envían los antecedentes para su evaluación ambiental.

Sector 25: Se corrige coordenada de latitud del vértice B.

Sector 26: OK

Sector 27: Se corrige ubicación geográfica.

Sector 31: Se corrige ubicación geográfica y el orden de las coordenadas geográficas y UTM.

Sector 33: Se corrige ubicación geográfica.

Sector 36: Se corrige ubicación geográfica y el orden de las coordenadas geográficas y UTM.

Sector 40: Se corrige coordenadas de latitud geográfica de vértices A y C.

Sector 42: Se corrige orden de coordenadas geográficas y UTM.

Sector 49: Se corrige ubicación geográfica y orden de las coordenadas geográficas y UTM.

Sector 50: Se corrige ubicación geográfica y coordenada UTM del vértice C.

Sector 51: OK

Sector 52: Se corrige ubicación geográfica.

Sector 62: Se corrige ubicación geográfica, sin embargo, de acuerdo a la base de información de coordenadas de cada sector recibida por la UOT de Subpesca, este sector mantiene el orden de sus vértices.

Sector 63: Se corrige ubicación geográfica, valores de coordenadas UTM de los vértices y la coordenada de longitud geográfica del vértice D.

- f. Se adjuntan los informes técnicos (UOT) de análisis cartográfico de revisión de CPS y Materia Orgánica con sus respectivas observaciones.

Respuesta: Se ha revisado cada informe y se han realizado las correcciones que corresponde.

- g. El documento impreso del Pre Informe Final, faltan incorporar páginas de acuerdo al documento digital entregado el cual contiene 129 páginas y el documento impreso sólo 116 páginas.

Respuesta: Se revisa nuevo documento del Pre Informe Final Corregido para que el informe en papel y el informe en formato digital sea el mismo.

- h. Debido a que los 5 informes de corrientes (Bahía Lenca, Canal Dalcahue, Estero Compu, Isla Maillen e Isla Tenglo) poseen el mismo formato, y por ende los mismos errores, las observaciones indicadas corresponden a todos los informes en su conjunto y no a uno en particular.

Respuesta: Se ha incorporado la información faltante en los informes de corrientes para dar respuesta a las observaciones de los numerales 1 a 4. Se incluye en anexo 8 del Pre Informe Final Corregido los nuevos informes, junto con los datos brutos de cada medición y las salidas de proceso que genera el software de pre-proceso de cada uno de los equipos utilizados (Sontek y Nortek). Además, cada informe de corrientes incluye los datos de dirección y magnitud, componente U y componente V de acuerdo al formato solicitado, así como un archivo con la metadata de cada

medición de corrientes de acuerdo al formato indicado en la observación del numeral 6 (ver anexo 8).

i. En relación al anexo 9, existen las siguientes observaciones a materias orgánicas.

Respuesta: Se indican las correcciones realizadas respecto de estas observaciones y de las contenidas en los informes técnicos de la Unidad de Ordenamiento Territorial para cada sector.

CPS Sector 17:

- Se mejoró la resolución de la indicación del valor de las isobatas en el plano de muestreo.
- Se incluye en el plano de muestreo la propuesta de ubicación de las líneas de cultivo. El proyecto pretende cultivar 120 toneladas de Mitílicos en un total de 12 líneas de cultivo de 100 metros de largo cada una, con cuelgas simples o dobles de hasta 8 metros de profundidad. Las líneas de cultivo se ubicarán en profundidades sobre los 10 metros NRS, por lo que se asegura el cumplimiento del Artículo 4, letra d) del RAMA (Ver plano CPS).
- Se ha indicado en el formulario CPS en plano de sustrato y estaciones y en el formulario de la variable oxígeno la misma profundidad en cada caso. Se hace notar que este sector está muy cercano a costa por lo que los perfiles más cercanos a costa, si bien las estaciones de muestreo corresponden a la coordenada señalada en el formulario, existió algún nivel de desplazamiento a fin de tener para el día de la medición de los perfiles, una idea clara del comportamiento de la columna de agua para este parámetro.
- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 02 de julio de 2017 (ver anexo 9).

- Respecto de las observaciones del informe técnico (UOT) N° 756, se puede señalar que se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 17, la superficie indicada en el archivo Excel ya indicado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 1,19 Hás.
- Se corrigió el orden de las coordenadas geográficas y UTM según lo indicado.
- Se hace notar que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector 17, el desplazamiento entre la coordenada determinada para cada vértice de la solicitud y el punto efectivamente medido, no fue mayor a 7,48 metros, lo que puede ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.

CPS Sector 26:

- Se incluye en el plano de muestreo la propuesta de ubicación de las líneas de cultivo. El proyecto considera producir 498 toneladas de Gracilaria chilensis (pelillo) en sistemas de líneas suspendidas para lo cual se instalarán 18 líneas de 200 metros cada una en sectores con profundidad entre 15 y 50 metros. La profundidad de las cuelgas no será mayor a 8 a 10 metros por lo tanto se asegura el cumplimiento del Artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano de muestreo con propuesta de ubicación de líneas de cultivo).
- Se han uniformado las profundidades de las estaciones de muestreo indicadas en el formulario de Plano de Sustrato y Estaciones y las indicadas por el equipo CTDO para cada estación de muestreo que presentó sustrato duro o profundidad mayor a 60 metros en este sector. Se hace notar que las diferencias de profundidad pueden deberse a errores de transcripción, pero también a los desplazamientos que pueden existir entre el punto propuesto para la medición, que presenta una determinada profundidad y el efectivamente

medido por el equipo. Se hace notar también que en general el Estero Reloncaví, entre el sector de la desembocadura hacia el Seno Reloncaví y el sector de Cochamó presenta en algunos lugares grandes profundidades, además de pendientes importantes y fondos muy irregulares, todas condiciones que también finalmente influyen en algunas diferencias que puedan presentarse en cuanto a profundidades.

- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 15 y 16 de julio de 2017 (ver anexo 9).
- Respecto de las observaciones contenidas en el informe técnico (UOT) N° 746, se hace notar que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector 26, el desplazamiento entre la coordenada determinada para el vértice B de la solicitud y el punto efectivamente medido, no fue mayor a 2,69 metros, lo que puede ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.
- Se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del

sector 26, la superficie indicada en el archivo Excel ya indicado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 6,96 Hás.

CPS Sector 6:

- Se mejoró la resolución de la indicación del valor de las isobatas en el plano de muestreo.
- Se incluye en el plano de muestreo la propuesta de ubicación de las líneas de cultivo. El proyecto considera una producción de 480 ton de Gracilaria chilensis (Pelillo) en sistema suspendido en 16 líneas de 200 metros cada una y en profundidades de entre 6 y 15 metros NRS por lo que la profundidad de las cuelgas podría variar en función de la profundidad de cada línea pudiendo fluctuar entre 4 y hasta 8 metros (ver propuesta de ubicación de líneas de cultivo en plano CPS).
- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 23 de abril de 2017 (ver anexo 9).
- En relación a las observaciones del informe técnico (UOT) N° 761, se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 6, la superficie indicada en el archivo Excel ya indicado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 7,12 Hás.
- Se hace notar que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de

muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector 6, el desplazamiento entre la coordenada determinada para cada vértice de la solicitud y el punto efectivamente medido, no fue mayor a 3,72 metros, lo que puede ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.

CPS Sector 50:

- Se incluye en el plano de muestreo la propuesta de ubicación de las líneas de cultivo. El proyecto considera producir 298 toneladas de Mitílicos para lo cual se pretende instalar 12 líneas de 200 metros cada una a partir de una profundidad mínima de 5 metros NRS. Las cuelgas tendrán un largo de 4 metros y serán dobles, de manera que, en los sectores más someros, se cumpla con el requisito señalado en el Artículo 4, letra d) del RAMA (Ver plano de muestreo con la propuesta de ubicación de módulo).
- Se mejoró la resolución de la indicación del valor de las isobatas en el plano de muestreo.
- En respuesta a las observaciones del informe técnico (UOT) N° 754, se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 50, la superficie indicada en el archivo Excel ya indicado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 2,51 Hás.
- Se corrigió la coordenada UTM Este del vértice C de la solicitud.
- Respecto de la observación N° 4 del informe UOT, la Reserva de la Biosfera (RB) de los Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes, declarada por UNESCO en septiembre de 2007, abarca 2.296.795 hectáreas y se extiende por la Cordillera de los Andes desde el límite norte de la región de Los Ríos en la comuna de Panguipulli hasta Futaleufú en la comuna de Los Lagos (CONAF 2007). Sus zonas núcleo comprenden los Parques Nacionales Vicente Pérez Rosales, Puyehue, Alerce Andino, Hornopirén y las Reservas Nacionales Villarrica, Mocho Choshuenco, Llanquihue y Futaleufú (Figura 9.2). Además, incluye el Santuario de la Naturaleza Parque Pumalín y una serie de terrenos privados orientados al turismo y la

conservación, como la Reserva Biológica Huilo Huilo. La zona que comprende la RB tiene una biodiversidad extraordinaria y de importancia global (Dinerstein et al. 1995). Representa dos regiones biogeográficas: la provincia Surandina y la provincia del Bosque valdiviano, identificadas por UNESCO y su Programa Man and the Biosphere (MAB). Además, está en su totalidad dentro de la ecorregión de los Bosques templados de Valdivia (Dinerstein et al. 1995; Capítulo 2). Los bosques templados de la ecorregión del bosque valdiviano han sido catalogados por el World Resources Institute como uno de los remanentes boscosos más grandes y ecológicamente intactos del planeta (Bryant et al. 1997). Por ello ha sido reconocida por el Fondo Mundial para la Naturaleza – World Wildlife Fund – como una de las 200 zonas clave en la conservación internacional y como una de las 25 ecorregiones más valiosas y amenazadas del planeta, representando un 0,9% de los bosques húmedos templados del mundo (Myers 2000).

CPS Sector 27:

- Se han uniformado las profundidades de las estaciones de muestreo indicadas en el formulario de Plano de Sustrato y Estaciones y las indicadas por el equipo CTDO para cada estación de muestreo que presentó sustrato duro o profundidad mayor a 60 metros en este sector. Se hace notar que las diferencias de profundidad pueden deberse a errores de transcripción, pero también a los desplazamientos que pueden existir entre el punto propuesto para la medición, que presenta una determinada profundidad y el efectivamente medido por el equipo. Se hace notar también que en general el Estero Reloncaví, entre el sector de la desembocadura hacia el Seno Reloncaví y el sector de Cochamó presenta en algunos lugares grandes profundidades, además de pendientes importantes y fondos muy irregulares, todas condiciones que también finalmente influyen en algunas diferencias que puedan presentarse en cuanto a profundidades.
- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo

de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 14 y 15 de julio de 2017 (ver anexo 9).

- Se incluye en el plano de muestreo la propuesta de ubicación de las líneas de cultivo. El proyecto considera producir 498 toneladas de algas *Gracilaria chilensis* (Pelillo) para lo cual se considera instalar 18 líneas de cultivo de 200 metros cada una en profundidades que varían entre 26 y 60 metros de profundidad (NRS). Las cuelgas tendrán una profundidad entre 8 y 10 metros por lo que se asegura el cumplimiento del Artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano de muestreo con propuesta de ubicación de los módulos).
- En respuesta a las observaciones del informe técnico (UOT) N° 744, se corrige la superficie de la solicitud en el plano CPS donde erróneamente se indicaba una superficie de 9,13 Hás. La indicación correcta debe ser 9,23 Hás.
- Se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 27, la superficie indicada en el archivo Excel ya indicado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 9,23 Hás.
- Se hace notar que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector 27, el desplazamiento entre la coordenada determinada para cada vértice, en particular el vértice E, dista del punto de intersección del polígono solicitado en 9,17 metros, quedando al límite de lo permisible, sin embargo, si bien la estación no fue medida exactamente en el vértice, el punto se tomó muy próximo al eje del lado D-E del polígono. La información de terreno es entregada tal fue

se informa y en el ánimo de la transparencia y trazabilidad del trabajo, aunque si bien podría haberse anotado la coordenada exacta del vértice y haber evitado la observación, el desplazamiento obtenido puede aún ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.

CPS Sector 22:

- Se hace especial hincapié en que dado que esta solicitud o sector, de acuerdo al análisis cartográfica realizado, se ubica a menos de 200 metros de una solicitud de cultivo extensivo, la Unidad de Ordenamiento Territorial de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, reformuló la solicitud, para lo cual se enviaron vía correo electrónico las nuevas coordenadas. Dado que este sector se trata de un área de manejo que presentó sustrato duro en toda la extensión del área de manejo y que fue muestreada con una importante cantidad de estaciones de muestreo, se han incorporado para cada vértice y estación dentro del polígono información de la antes medida para toda el área de manejo. Se somete a consideración en consecuencia una nueva evaluación del sitio.

CPS Sector 12:

- Se mejoró la resolución de la indicación del valor de las isobatas en el plano de muestreo.
- Se incorpora en el Formulario CPS la indicación de que se producirán macroalgas y se indica además la biomasa máxima a producir.
- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional

responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 18 de abril de 2017 (ver anexo 9).

- En respuesta a las observaciones del informe técnico (UOT) N° 758, se hace notar que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector 12 el desplazamiento entre la coordenada determinada para cada vértice de la solicitud y el punto efectivamente medido, no fue mayor a 5,53 metros, lo que puede ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.
- Se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 12, la superficie indicada en el archivo Excel ya indicado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 5,78 Hás.

CPS Sector 25:

- Se mejoró la resolución de la indicación del valor de las isobatas en el plano de muestreo.
- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional

responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 24 de julio de 2017 (ver anexo 9).

- En respuesta a las observaciones del informe técnico (UOT) N° 748, se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 25, la superficie indicada en el archivo Excel ya indicado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 4,47 Hás.
- Se corrigió la coordenada geográfica de latitud del vértice B.

CPS Sector 3.1.:

- Se mejoró la resolución de la indicación del valor de las isobatas en el plano de muestreo.
- Se han uniformado las profundidades de las estaciones de muestreo indicadas en el formulario de Plano de Sustrato y Estaciones y las indicadas por el equipo CTDO para cada estación de muestreo que presentó sustrato con profundidad mayor a 60 metros en este sector en particular. Se hace notar que las diferencias de profundidad pueden deberse a errores de transcripción, pero también a los desplazamientos que pueden existir entre el punto propuesto para la medición, que presenta una determinada profundidad y el efectivamente medido por el equipo. Se hace notar también que en general el Estero Reloncaví, entre el sector de la desembocadura hacia el Seno Reloncaví y el sector de Cochamó presenta en algunos lugares grandes profundidades, además de pendientes importantes y fondos muy irregulares, como es el caso particular de este sector 3.1, todas condiciones que también finalmente influyen en algunas diferencias que puedan presentarse en cuanto a profundidades.
- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que

corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 01 de mayo de 2017 (ver anexo 9).

- En respuesta a las observaciones del informe técnico (UOT) N° 765, se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 3.1, la superficie indicada en el archivo Excel ya señalado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 1,85 Hás.
- Se corrigió la coordenada de latitud del vértice B de la solicitud.
- Se corrigieron las coordenadas UTM de los 4 vértices de la solicitud.
- Se hace notar que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector 3.1, el desplazamiento entre la coordenada determinada para cada vértice de la solicitud y el punto efectivamente medido, no fue mayor a 5,44 metros, lo que puede ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.
- Este Consultor no se pronuncia respecto de las observaciones 5) y 6) del informe de la UOT.

CPS Sector 42:

- Se mejoró la resolución de la indicación del valor de las isobatas en el plano de muestreo.
- Se ha incorporado en el plano de batimetría y estaciones 2 isóbatas adicionales para la profundidad de 52 y 54 metros.
- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas

superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 25 de julio de 2017 (ver anexo 9).

- Atendiendo a que se reformuló el orden de las coordenadas de la solicitud, y dado que los 2 vértices más cercanos a costa presentan sustrato duro, se incorporan dos perfiles de oxígeno medidos en el levantamiento de terreno realizado en el mes de julio de 2017.
- Se corrigió el orden de las coordenadas geográficas y UTM de la solicitud conforme a las observaciones del numeral 9 del informe técnico (UOT) N° 735.
- Se hace notar que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector 3.1, el desplazamiento entre la coordenada determinada para cada vértice de la solicitud y el punto efectivamente medido, no fue mayor a 2,73 metros, lo que puede ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.
- Se corrigió la coordenada geográfica de la estación E-3 en el plano CPS.
- Respecto de la observación N° 4 del informe UOT, la Reserva de la Biosfera (RB) de los Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes, declarada por UNESCO en septiembre de 2007, abarca 2.296.795 hectáreas y se extiende por la Cordillera de los Andes desde el límite norte de la región de Los Ríos en la comuna de Panguipulli hasta Futaleufú en la comuna de Los

Lagos (CONAF 2007). Sus zonas núcleo comprenden los Parques Nacionales Vicente Pérez Rosales, Puyehue, Alerce Andino, Hornopirén y las Reservas Nacionales Villarrica, Mocho Choshuenco, Llanquihue y Futaleufú (Figura 9.2). Además, incluye el Santuario de la Naturaleza Parque Pumalín y una serie de terrenos privados orientados al turismo y la conservación, como la Reserva Biológica Huilo Huilo. La zona que comprende la RB tiene una biodiversidad extraordinaria y de importancia global (Dinerstein et al. 1995). Representa dos regiones biogeográficas: la provincia Surandina y la provincia del Bosque valdiviano, identificadas por UNESCO y su Programa Man and the Biosphere (MAB). Además, está en su totalidad dentro de la ecorregión de los Bosques templados de Valdivia (Dinerstein et al. 1995; Capítulo 2). Los bosques templados de la ecorregión del bosque valdiviano han sido catalogados por el World Resources Institute como uno de los remanentes boscosos más grandes y ecológicamente intactos del planeta (Bryant et al. 1997). Por ello ha sido reconocida por el Fondo Mundial para la Naturaleza – World Wildlife Fund – como una de las 200 zonas clave en la conservación internacional y como una de las 25 ecorregiones más valiosas y amenazadas del planeta, representando un 0,9% de los bosques húmedos templados del mundo (Myers 2000).

- Se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 42, la superficie indicada en el archivo Excel ya señalado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 2,55 Hás.

CPS Sector 49:

- Se mejoró la resolución de la indicación del valor de las isobatas en el plano de muestreo.
- En respuesta a las observaciones del numeral 9 del informe técnico (UOT) N° 762, se reitera que se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 49, la superficie indicada en el archivo Excel ya señalado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 5,98 Hás.
- Se hace notar que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de

muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector 49, el desplazamiento entre las coordenadas determinadas para cada vértice de la solicitud y el punto efectivamente medido, no fue mayor a 3,41 metros, lo que puede ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.

CPS Sector 33:

- Se mejoró la resolución de la indicación del valor de las isobatas en el plano de muestreo.
- Se han uniformado las profundidades de las estaciones de muestreo indicadas en el formulario de Plano de Sustrato y Estaciones y las indicadas por el equipo CTDO para cada estación de muestreo que presentó sustrato duro o con profundidad mayor a 60 metros en este sector en particular. Se hace notar que las diferencias de profundidad pueden deberse a errores de transcripción, pero también a los desplazamientos que pueden existir entre el punto propuesto para la medición, que presenta una determinada profundidad y el efectivamente medido por el equipo. Se hace notar también que en general el Estero Reloncaví, entre el sector de la desembocadura hacia el Seno Reloncaví y el sector de Cochamó presenta en algunos lugares grandes profundidades, además de pendientes importantes y fondos muy irregulares, como es el caso particular de este sector, todas condiciones que también finalmente influyen en algunas diferencias que puedan presentarse en cuanto a profundidades.
- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que

corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 4 y 5 de julio de 2017 (ver anexo 9).

- En respuesta a las observaciones del numeral 9 del informe técnico (UOT) N° 760, se puede indicar que se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 33, la superficie indicada en el archivo Excel ya señalado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 9,97 Hás.
- Se hace notar que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector 33, el desplazamiento entre las coordenadas determinadas para cada vértice de la solicitud y el punto efectivamente medido, no fue mayor a 4,28 metros, lo que puede ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.
- Respecto de la observación N° 3 del informe UOT, la Reserva de la Biosfera (RB) de los Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes, declarada por UNESCO en septiembre de 2007, abarca 2.296.795 hectáreas y se extiende por la Cordillera de los Andes desde el límite norte de la región de Los Ríos en la comuna de Panguipulli hasta Futaleufú en la comuna de Los Lagos (CONAF 2007). Sus zonas núcleo comprenden los Parques Nacionales Vicente Pérez Rosales, Puyehue, Alerce Andino, Hornopirén y las Reservas Nacionales Villarrica, Mocho Choshuenco, Llanquihue y Futaleufú (Figura 9.2). Además, incluye el Santuario de la Naturaleza Parque Pumalín y una serie de terrenos privados orientados al turismo y la conservación, como la Reserva Biológica Huilo Huilo. La zona que comprende la RB tiene una biodiversidad extraordinaria y de importancia global (Dinerstein et al. 1995). Representa dos regiones biogeográficas: la provincia Surandina y la provincia del Bosque valdiviano,

identificadas por UNESCO y su Programa Man and the Biosphere (MAB). Además, está en su totalidad dentro de la ecorregión de los Bosques templados de Valdivia (Dinerstein et al. 1995; Capítulo 2). Los bosques templados de la ecorregión del bosque valdiviano han sido catalogados por el World Resources Institute como uno de los remanentes boscosos más grandes y ecológicamente intactos del planeta (Bryant et al. 1997). Por ello ha sido reconocida por el Fondo Mundial para la Naturaleza – World Wildlife Fund – como una de las 200 zonas clave en la conservación internacional y como una de las 25 ecorregiones más valiosas y amenazadas del planeta, representando un 0,9% de los bosques húmedos templados del mundo (Myers 2000).

CPS Sector 36:

- Se mejoró la resolución de la indicación del valor de las isobatas en el plano de muestreo.
- Se han uniformado las profundidades de las estaciones de muestreo indicadas en el formulario de Plano de Sustrato y Estaciones y las indicadas por el equipo CTDO para cada estación de muestreo que presentó sustrato con profundidad mayor a 60 metros en este sector en particular. Se hace notar que las diferencias de profundidad pueden deberse a errores de transcripción, pero también a los desplazamientos que pueden existir entre el punto propuesto para la medición, que presenta una determinada profundidad y el efectivamente medido por el equipo. Se hace notar también que en general el Estero Reloncaví, entre el sector de la desembocadura hacia el Seno Reloncaví y el sector de Cochamó presenta en algunos lugares grandes profundidades, además de pendientes importantes y fondos muy irregulares, como es el caso particular de este sector, todas condiciones que también finalmente influyen en algunas diferencias que puedan presentarse en cuanto a profundidades.
- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha

uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 9 de julio de 2017 (ver anexo 9).

- Respecto de las observaciones del numeral 9 del informe técnico (UOT) N° 743, se hace notar que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector 36, el desplazamiento entre las coordenadas determinadas para cada vértice de la solicitud, en específico de los vértices B, C y D y el punto efectivamente medido, no fue mayor a 2,64 metros, lo que puede ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.
- Este Consultor no se puede pronunciar respecto de las distancias a las que se ubica esta solicitud respecto de AMERB Islote Poe y AMERB Sotomó, Sector B.
- Se corrigió la coordenada geográfica de la estación E-3, la que efectivamente desplaza la estación de muestreo fuera del polígono, sin embargo, estaba bien indicada la coordenada UTM de la estación.
- Se corrigió el orden de las coordenadas geográficas y UTM de todos los vértices de la solicitud.

CPS Sector 20:

- Se mejoró la resolución de la indicación del valor de las isobatas en el plano de muestreo.
- Se han uniformado las profundidades de las estaciones de muestreo indicadas en el formulario de Plano de Sustrato y Estaciones y las indicadas por el equipo CTDO para cada estación de muestreo que presentó sustrato duro en este sector en particular. Se hace notar que las diferencias de profundidad pueden deberse a errores de transcripción, pero también a los desplazamientos que pueden existir entre el punto propuesto para la medición, que

presenta una determinada profundidad y el efectivamente medido por el equipo. Aún, cuando no es el caso, se hace notar también que en general el Estero Reloncaví, entre el sector de la desembocadura hacia el Seno Reloncaví y el sector de Cochamó presenta en algunos lugares grandes profundidades, además de pendientes importantes y fondos muy irregulares, todas condiciones que también finalmente influyen en algunas diferencias que puedan presentarse en cuanto a profundidades.

- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 21 de julio de 2017 (ver anexo 9).
- En respuesta a las observaciones del numeral 9 del informe técnico (UOT) N° 745, se aclara que se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 20, la superficie indicada en el archivo Excel ya señalado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 3,12 Hás.
- Respecto de las diferencias de distancias entre alguno de los vértices de la solicitud y el punto efectivamente medido se aclara que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto

propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para el caso particular del sector 20, el informe técnico da cuenta de la mayor distancia entre el punto medido y el vértice E con 9,56 metros, debido principalmente en este caso a la escasa profundidad del sector y la dificultad de maniobra para una embarcación de 13 metros de eslora, por lo que dependiendo de la marea presente en el momento del muestreo y la imposibilidad de acceder puntualmente al vértice del polígono propuesto justificaría estas diferencias entre los vértices de la solicitud y los puntos efectivamente medidos. Sin perjuicio de lo anterior, se hace notar que los resultados del contenido de materia orgánica total para los tres vértices que presentaron fondo blando, correspondientes a los vértices D, E y F mostraron valores de 4% para todas las estaciones mencionadas.

- Se corrigió la coordenada geográfica de longitud del vértice A de la solicitud.

CPS Sector 15:

- Se incluye en el plano de muestreo la propuesta de ubicación de las líneas de cultivo. El proyecto corresponde a un proyecto de cultivo de Mitílidos en base a la instalación de sólo 12 líneas de 200 metros cada una ubicadas en profundidades que fluctúan entre 2,8 y hasta 8,8 metros NRS por lo que se pretende obtener la producción máxima en base a la instalación de cuelgas dobles de entre 1,5 y hasta 6 metros de profundidad a objeto de dar cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano CPS con propuesta de módulos de cultivo).
- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 18 de abril de 2017 (ver anexo 9).



- Se indica en el Formulario CPS de Materia Orgánica la especie a cultivar que corresponde a Mitílidos y la biomasa que se pretende producir.
- Respecto de las observaciones del numeral 9 del Informe Técnico (UOT) N° 755, este Consultor no tiene comentarios. Existe recomendación de aprobación para el proyecto.

CPS Sector 52:

- Se mejoró la resolución de la indicación del valor de las isobatas en el plano de muestreo.
- Se incluye en el plano de muestreo la propuesta de ubicación de las líneas de cultivo. El proyecto considera producir 298 toneladas de mitílidos para lo cual se instalarán 30 líneas de 100 metros de longitud cada una, las que se ubicarán en profundidades entre 12 y 19 metros NRS. Las cuelgas tendrán una profundidad máxima de 8 metros con lo que se asegura el cumplimiento del Artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano de muestreo con propuesta de ubicación de módulos).
- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 29 de junio de 2017 (ver anexo 9).
- En respuesta a las observaciones del numeral 9 del informe técnico (UOT) N° 759, se reitera que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la

draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector 52, el desplazamiento entre las coordenadas determinadas para cada vértice de la solicitud, y el punto efectivamente medido, no fue mayor a 3,38 metros, lo que puede ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.

- Este Consultor no tiene comentarios respecto de la observación N° 2 del informe técnico.
- Respecto de la observación N° 3, se aclara que se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 52, la superficie indicada en el archivo Excel ya señalado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 4,0 Hás.

CPS Sector 51:

- Se mejoró la resolución de la indicación del valor de las isobatas en el plano de muestreo.
- Se incluye en el plano de muestreo la propuesta de ubicación de las líneas de cultivo. El proyecto considera producir 498 toneladas de algas *Gracilaria chilensis* (Pelillo) para lo cual se instalarán 22 líneas de 200 metros de largo cada una, las que se ubicará en profundidades entre 10 y 30 metros (NRS). Las cuelgas tendrán una longitud máxima de 8 metros con lo que se asegura el cumplimiento del Artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano de muestreo con propuesta ubicación de módulos).
- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional

responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 23 de mayo de 2017 (ver anexo 9).

- El informe técnico (UOT) N° 736 no presenta observaciones.

CPS Sector 62:

- Se incluye en el plano de muestreo la propuesta de ubicación de las líneas de cultivo. El proyecto pretende cultivar 270 toneladas de Mitílicos como biomasa máxima, para lo cual se pretende instalar 18 líneas de 150 metros de largo cada una en profundidades que varían entre 2 y 18 metros. Con el fin de dar cumplimiento al Artículo 4, letra d) del RAMA, el titular instalará cuelgas dobles entre 1 y 4 metros dependiendo de la profundidad de cada línea (ver plano de muestreo con propuesta de ubicación del módulo de cultivo).
- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 10 de mayo de 2017 (ver anexo 9).
- Respecto de las observaciones del numeral 9 del informe técnico (UOT) N° 741, se corrigió la coordenada geográfica de latitud del vértice F en plano de muestreo y proyecto técnico.
- Se aclara que se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 62, la superficie indicada en el archivo Excel ya señalado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 1,69 Hás.



CPS Sector 63:

- Se aclara que todos los muestreos tanto de sedimento como de perfiles de oxígeno en cada uno de los sectores y en particular en aquellos que corresponden a área de manejo, cuyas superficies siempre fueron mayores a los polígonos que en definitiva fueron propuestos para el proyecto, los trabajos en terreno se ejecutaron en ocasiones en más de una jornada de trabajo y es por esta razón que en la carta de profesional responsable incluida en el Pre Informe Final se indicaba más de un día o fecha de muestreo, correspondiente al muestreo de sedimento y/o de perfiles de oxígeno de acuerdo a las bases del proyecto. Se ha uniformado para todos los sitios indicar en consecuencia el día efectivo de muestreo que corresponde al área de la solicitud que fue finalmente evaluada, sea que se tratará de sedimento, de perfiles o de ambos parámetros. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo en los respectivos informes sectoriales, para este caso con fecha 10 de mayo de 2017 (ver anexo 9).
- Respecto de las observaciones indicadas en el numeral 9 del informe técnico (UOT) N° 737, se corrigieron las coordenadas UTM de la solicitud en el plano de muestreo CPS.
- Se corrigió en el plano de muestreo, la coordenada geográfica de longitud del vértice D de la solicitud.

CPS Sector 11:

- Respecto de esta solicitud, se informó de una modificación del polígono del Área de Manejo correspondiente a este sector por lo que la Unidad de Ordenamiento Territorial de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura hizo llegar una nueva propuesta de coordenadas para el sector 11. Se hace mención a que originalmente fueron muestreadas un total de 25 Hás para el sector de interés por lo que el nuevo polígono se ajusta a las estaciones ya medidas en la campaña de terreno realizada en mayo de 2017. Se somete a consideración en consecuencia una nueva evaluación del sitio.



Declaraciones de Impacto Ambiental

CPS Sector 31:

- Se ha corregido la indicación en el plano de batimetría y estaciones de muestreo la coordenada geográfica de longitud de todos los vértices de la solicitud. Se reemplaza la indicación de la longitud 73° por 72° en todos los vértices.
- Se aclara que el muestreo de columna de agua para este sector se realizó entre los días 09 y 12 de julio de 2017. El día 28 de julio corresponde al muestreo para la contrastación con método Winkler del CTDO utilizado. Sin perjuicio de lo anterior, se hace notar que el proyecto de acuerdo al proyecto técnico y las características de sustrato y profundidad, fue clasificado en categoría 0. Se adjunta nueva carta de profesional responsable del muestreo con las fechas antes señaladas (ver DIA anexo 9)
- Se ha incluido una representación gráfica con la propuesta de ubicación de los módulos de cultivo.
- Se adjunta en anexos de la Declaración de Impacto Ambiental el plano batimétrico y de estaciones de muestreo (ver anexo 9 del Pre Informe Final Corregido).
- En respuesta a las observaciones del numeral 10 del informe técnico (UOT) N° 740, se aclara que se ha corregido el orden de las coordenadas geográficas y UTM de los vértices de la solicitud.
- Se incluye en el plano de batimetría y estaciones de muestreo la propuesta de ubicación de los módulos de cultivo.
- Este Consultor no tiene comentarios respecto de la observación 3) del numeral 10 del informe técnico.

CPS Sector 10:

- En efecto para este sector se indicaron varias fechas de muestreo en el certificado de profesional responsable del muestreo, correspondientes principalmente al muestreo de sedimento y también de los perfiles de oxígeno medidos en este sector y que no se incluyen en la DIA por haber sido clasificado el proyecto de cultivo en categoría 2 de acuerdo a sus características hidro-oceanográficas y de la biomasa propuesta para el proyecto. En consecuencia, se ha convenido en presentar la carta de profesional responsable del muestreo

para este sector sólo en concordancia con la fecha de muestreo de sedimento y que corresponde a la fecha informada en el informe de ensayo de laboratorio, a saber, 29 de abril de 2017.

- Se incluye en plano batimétrico, de sustrato y estaciones, la propuesta de ubicación de los módulos de cultivo.
- Se adjunta en anexos de la Declaración de Impacto Ambiental el plano batimétrico, de sustrato y estaciones (ver anexo 9 del Pre Informe Final Corregido).
- En respuesta a las observaciones del numeral 10 del informe técnico (UOT) N° 749, respecto de la observación 1), se incluye propuesta de ubicación de los módulos de cultivo en el plano de batimetría, sustrato y estaciones.
- En relación a la observación 2), se aclara que se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 10, la superficie indicada en el archivo Excel ya señalado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 11,13 Hás.
- Se incluye archivo de plano de batimetría, sustrato y estaciones en formato dxf en anexos de la Declaración de Impacto Ambiental.
- Se ha corregido el orden de las coordenadas geográficas y UTM de los vértices de la solicitud de acuerdo a lo indicado en observación 4).
- En respuesta a la observación 5) del informe técnico, se reitera que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector 10, el desplazamiento entre las coordenadas determinadas para cada vértice de la solicitud, y el punto efectivamente medido, no fue mayor a 3,16 metros, lo que puede ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.



- Ese consultor no tiene comentarios respecto de la observación 6) del informe técnico.

CPS Sector 18:

- En efecto para este sector se indicaron varias fechas de muestreo en el certificado de profesional responsable del muestreo, correspondientes principalmente al muestreo de sedimento y también de los perfiles de oxígeno medidos en este sector y que no se incluyen en la DIA por haber sido clasificado el proyecto de cultivo en categoría 2 de acuerdo a sus características hidro-oceanográficas y de la biomasa propuesta para el proyecto. En consecuencia, se ha convenido en presentar la carta de profesional responsable del muestreo para este sector sólo en concordancia con la fecha de muestreo de sedimento y que corresponde a la fecha informada en el informe de ensayo de laboratorio, a saber, 22 de abril de 2017.
- Se incluye en plano batimétrico, de sustrato y estaciones, la propuesta de ubicación de los módulos de cultivo (ver anexo 9 del Pre Informe Final Corregido).
- Se adjunta en anexos de la Declaración de Impacto Ambiental el plano batimétrico, de sustrato y estaciones (ver anexo 9 del Pre Informe Final Corregido).
- En respuesta a las observaciones del numeral 10 del informe técnico (UOT) N° 764, se aclara que por un error no deseado se incluyó el plano de batimetría, sustrato y estaciones de un sector distinto al evaluado. Se corrige el error y se incluye el plano de batimetría, sustrato y estaciones del sector 10.
- Este Consultor no tiene comentarios respecto de la observación 2) del informe técnico indicado en el punto anterior.

CPS Sector 40:

- El proyecto técnico corresponde a producir especies hidrobiológicas del grupo de los Mitílidos. Se modificó en toda la DIA la palabra choritos por mitílidos para que fuera congruente con lo mencionado en el proyecto técnico.
- El titular corrige la información entregada en la página 43 de la DIA y en la página 6 del documento CPS en el sentido de señalar que el sector 40, presenta profundidades menores a 60 metros. Se incluye la información en el anexo 9 del Pre Informe Final Corregido.

- Se corrige lo indicado en la página 55 de la DIA en el sentido de indicar que se instalarán un total de 40 líneas de cultivo y no 50 como se indicó. Ver DIA corregida en anexo 9 del Pre Informe Final Corregido.
- En respuesta a las observaciones del numeral 10 del informe técnico (UOT) N° 734 se aclara que se revisaron las isobatas del plano y se eliminó todo veril que pudiera pasar por tierra dentro del área de interés. Se hace notar que a pesar de que el área fue profusamente cubierta por sondas de batimetría, el software utilizado para dibujar los veriles en ocasiones extrapola valores que pudieran generar que los veriles pasen por sectores en tierra.
- Se incluye en el plano de batimetría y estaciones la propuesta de ubicación de los módulos de cultivo.
- Respecto de la tercera observación, la Reserva de la Biosfera (RB) de los Bosques Templados Lluviosos de los Andes Australes, declarada por UNESCO en septiembre de 2007, abarca 2.296.795 hectáreas y se extiende por la Cordillera de los Andes desde el límite norte de la región de Los Ríos en la comuna de Panguipulli hasta Futaleufú en la comuna de Los Lagos (CONAF 2007). Sus zonas núcleo comprenden los Parques Nacionales Vicente Pérez Rosales, Puyehue, Alerce Andino, Hornopirén y las Reservas Nacionales Villarrica, Mocho Choshuenco, Llanquihue y Futaleufú (Figura 9.2). Además, incluye el Santuario de la Naturaleza Parque Pumalín y una serie de terrenos privados orientados al turismo y la conservación, como la Reserva Biológica Huilo Huilo. La zona que comprende la RB tiene una biodiversidad extraordinaria y de importancia global (Dinerstein et al. 1995). Representa dos regiones biogeográficas: la provincia Surandina y la provincia del Bosque valdiviano, identificadas por UNESCO y su Programa Man and the Biosphere (MAB). Además, está en su totalidad dentro de la ecorregión de los Bosques templados de Valdivia (Dinerstein et al. 1995; Capítulo 2). Los bosques templados de la ecorregión del bosque valdiviano han sido catalogados por el World Resources Institute como uno de los remanentes boscosos más grandes y ecológicamente intactos del planeta (Bryant et al. 1997). Por ello ha sido reconocida por el Fondo Mundial para la Naturaleza – World Wildlife Fund – como una de las 200 zonas clave en la conservación internacional y como una de las 25 ecorregiones más valiosas y amenazadas del planeta, representando un 0,9% de los bosques húmedos templados del mundo (Myers 2000).

- Se ha uniformado las coordenadas geográficas de la estación del vértice C en el plano de batimetría y estaciones y en el Formulario CPS.
- Se aclara que se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 40, la superficie indicada en el archivo Excel ya señalado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 14,29 Hás.
- Se reitera que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector 40, el desplazamiento entre las coordenadas determinadas para el vértice A de la solicitud, y el punto efectivamente medido, tal como lo indica la observación, no fue mayor a 1,59 metros, lo que puede ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.
- Se corrigen las coordenadas geográficas de los vértices de la solicitud conforme a lo señalado en el informe técnico.

CPS Sector 16:

- Se cambió en toda la DIA la palabra choritos por mitílicos y la palabra pelillo por Gracilaria para que fuera congruente con lo mencionado en el proyecto técnico.
- Se corrigen los vértices de la Tabla N°8 de la DIA, cambiando los números por letras, coincidiendo con los nombres de los vértices del proyecto técnico.

Ubicación geográfica del proyecto

Vértice	Latitud S	Longitud W
A	41° 30' 17,52"	72° 53' 23,91"
B	41° 30' 48,14"	72° 52' 37,62"
C	41° 30' 51,58"	72° 52' 41,33"
D	41° 30' 47,15"	72° 52' 53,96"
E	41° 30' 21,47"	72° 53' 33,57"
Superficie total del proyecto: 32,88 hás		

- Se eliminó de la DIA que el proyecto “...se ubica fuera de las A.A.A...”, considerando que los proyectos propuestos se encuentran bajo la atención y consideración del proyecto “ESTUDIO DE EMPLAZAMIENTO Y PROSPECCIÓN DE SITIOS COMO ÁREAS APROPIADAS PARA EL EJERCICIO DE LA ACUICULTURA DE PEQUEÑA ESCALA Y ACUICULTURA EN AMERB Y DE INSTALACIONES DE CULTIVO DE MITÍLIDOS PARA GENERAR PROPUESTAS DE RELOCALIZACIÓN DE CONCESIONES DE MITÍLIDOS EN LA X REGIÓN DE LOS LAGOS” y dado que el presente centro de cultivo se encuentra inserto en la AMERB decretada Banco de Coihuín.
- Respecto a las 6 líneas de cultivo que se mencionaron en un párrafo de la página 61 de la DIA fue error de tipeo, por lo que se corrigió el número a 4 líneas a instalar el primer año en el centro, coincidiendo con el Proyecto Técnico.
- Respecto a la superficie de siembra para el primer año del cultivo de Gracilaria, se corrige lo redactado en la página 61, modificando de 10.000m² a 15.000m², coincidiendo con el Proyecto Técnico ingresado.

Es importante señalar que el cultivo de Gracilaria corresponde a un cultivo de fondo, es decir, se considera sembrar la superficie indicada en el párrafo anterior con plántulas de Gracilaria directamente en el fondo marino mediante buzo, por lo que no se utilizan estructuras específicas en el lugar de siembra del alga. De acuerdo a lo anterior, se ingresó el proyecto técnico sin dimensión unitaria de las estructuras para el caso del cultivo de Gracilaria.

- Respecto a las toneladas para el primer año del cultivo de Gracilaria, se corrige lo redactado en la página 61, modificando de 40 ton a 60 ton, coincidiendo con el Proyecto Técnico ingresado.
- Se corrige el número de líneas indicadas en la Tabla N°23 de la DIA, cambiando de 4 líneas a 6 líneas el primer año de cultivo de mitílidos, lo anterior, coincidiendo con lo indicado en el proyecto técnico.
- En la página 65 de la DIA se señaló que las semillas de Gracilaria serán obtenidas de lugares cercanos al emplazamiento del proyecto, agregando a la redacción de la DIA lo siguiente: *“La semilla de las plantas será obtenida en lugares cercanos al emplazamiento del proyecto, como por ejemplo, otros centros de cultivos autorizados cercanos al área de emplazamiento del centro de cultivo, de otros centros de cultivo autorizados del mismo sindicato, o a través de la sede de la Universidad Austral de Chile ubicado a orillas del Río Maullín, donde se desarrolla el cultivo de algas a través de esporas, entregando a los pescadores semillas de primera calidad.”*

Efectivamente en la página 62 de la DIA se señala que la captación de semillas será dentro de la concesión, no obstante, lo anterior, es importante aclarar que, la captación anterior se realizará toda vez que se trate de la siembra de mitílidos y no de la siembra de Gracilaria.

- Se modificó la redacción en las páginas 125 y 126 de la DIA respecto a la forma en que se dará cumplimiento al RAMA y la Resolución 3612/2009:

RAMA	
<i>Componente/materia:</i>	Regulación ambiental para actividades de acuicultura
<i>Norma</i>	D.S. N° 320/2001 - Reglamento Ambiental Para la Acuicultura. MINECON y SUBPESCA. Fecha publicación en Diario Oficial: 14 de diciembre de 2001 Integro Establece estándares ambientales mínimos para la instalación y operación de centros de cultivo, que aseguren su sustentabilidad, Establece requisitos específicos para los sistemas de producción intensivos y la información ambiental.
<i>Otros cuerpos legales</i>	Artículo 40, Ley 19,300/1994 - Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente. MINSEGPRES
<i>Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento</i>	Construcción y Operación



<i>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica</i>	Todas las partes y acciones
<i>Forma de cumplimiento</i>	<p>Para el <u>cultivo de mitílidos</u>: Se cumplirá instalando las estructuras de fondeo o anclaje del sistema suspendido del centro de cultivo evitando cualquier impacto sobre el entorno, en particular el desprendimiento de materiales o residuos que puedan generar escombros en el sector costero aledaño. Asimismo, el titular se compromete a mantener siempre las líneas dentro de la superficie de la concesión. Además, el titular realizará la limpieza del área y costa aledaña al proyecto de todo residuo generado por las actividades de éste. Se dispondrán los desechos sólidos o líquidos en depósitos y condiciones que no resulten perjudiciales al medio circundante. Complementario a lo anterior, el titular efectuará una limpieza a las líneas de cultivo y boyas después de cada ciclo productivo y procurará utilizar sistemas de flotación que no permitan ningún tipo de desprendimiento. Además se preocupará de realizar las INFA's de pre operación y posterior al ciclo de cultivo de acuerdo a lo exigido a la normativa vigente. Se reitera que el titular hará uso del plan de contingencia, para casos de desprendimiento masivo de ejemplares y las acciones de recaptura, dando aviso a SERNAPESCA de acuerdo a los tiempos establecidos en el RAMA, y se elaborará un informe respecto a la emergencia. En caso de realizar el abandono del centro, el titular retirará todo el sistema de sujeción del centro de cultivo, manteniendo las condiciones ambientales del sitio que fue ocupado. Para el <u>cultivo de Gracilaria</u>, se reitera que el sistema de siembra será directamente en el fondo marino, por lo que no se utilizarán estructuras adicionales para este cultivo. De todas maneras el titular procurará mantener la siembra del alga dentro de la superficie de la concesión y realizará la limpieza del área y costa aledaña al proyecto de todo residuo generado por las actividades de éste. Se dispondrán los desechos sólidos o líquidos en depósitos y condiciones que no resulten perjudiciales al medio circundante.</p>
<i>Indicador que acredita su cumplimiento</i>	<p>Se mantendrá registros que acrediten el cumplimiento del RAMA, se mantendrá de manera digital la CPS e INFAs, así también registros de la faena de limpieza de playas, registros de verificación del estado de las estructuras a fin de evitar un eventual evento y registros de las limpiezas de las líneas y boyas después de cada ciclo productivo. Se mantendrá en las dependencias del sindicato, el informe de la emergencia (por desprendimiento masivo de ejemplares en caso que ocurra).</p>
<i>Forma de control y seguimiento</i>	Servicio Nacional de Pesca, Autoridad Marítima y SMA

CPS, INFAS,

Componente/materia:

Metodología para elaborar la Caracterización Preliminar de Sitio (CPS) y la Información Ambiental (INFA)

<i>Norma</i>	Resolución Exenta N° 3612/2009 - Aprueba Resolución que Fija las Metodologías para Elaborar la Caracterización Preliminar de Sitio (CPS) y la Información Ambiental (INFA). MINECON y SUBPESCA. Fecha publicación en Diario Oficial: 06 de noviembre de 2009 Integro Esta resolución establece los contenidos y metodologías que se deben usar para la elaboración de CPS y obtención de la información ambiental (INFA)
<i>Otros cuerpos legales</i>	D.S. N° 320/ 2001 - Reglamento Ambiental para la Acuicultura, MINECON y SUBPESCA.
<i>Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento</i>	La CPS se presenta en la DIA, por lo que es previo a todas las fases del proyecto. La INFA se realizará durante la fase de Operación.
<i>Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica</i>	Todas las partes y acciones
<i>Forma de cumplimiento</i>	El titular se preocupará de realizar las INFA's de pre operación y posterior al ciclo de cultivo de acuerdo a lo exigido a la normativa vigente y dará cumplimiento con la entrega del desarrollo de la información ambiental a la autoridad competente.
<i>Indicador que acredita su cumplimiento</i>	Registro de entrega de la INFA a la autoridad competente.
<i>Forma de control y seguimiento</i>	Revisión y análisis de la INFA y CPS, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

- Se agregó a los Planes de Contingencias los tiempos para comunicar los eventos de emergencias a la autoridad competente:

Plan de Contingencia Ambiental: *“Se dará aviso al Servicio Nacional de Pesca, Autoridad Marítima, dentro de las 24 horas de ocurrido o detectado el siniestro y se cumplirá con la recaptura de las especies dentro un período de 10 días desde ocurrido el hecho. Además, se elaborará un informe escrito que debe estar en 72 horas en la presidencia del S.T.I., ante las autoridades debe estar en un plazo de 7 días efectivos de detectado el hecho.”*

Plan de contingencia ante Terremotos: *“En caso de registrar pérdidas o hundimientos de las unidades de cultivo producto del evento se dará aviso a la autoridad competente dentro de las 24 horas de ocurrido el siniestro, mediante un llamado telefónico, mientras las circunstancias lo permitan e informando la situación y aplicación del plan de contingencia a la Capitanía de Puerto y Sernapesca.”*

Plan de Contingencia ante Temporales y Choque de Embarcaciones: *“Comunicar los acontecimientos, daños y pormenores, donde le titular dará aviso en menos de 24 horas al*

Servicio Nacional de Pesca, Autoridad Marítima y Superintendencia de Medio Ambiente, en caso de que luego de esta contingencia, se detecte un desprendimiento masivo y/o caídas de materiales al agua.”

- Se incluye en plano de batimetría, sustrato y estaciones la propuesta de ubicación de los módulos de cultivo. Se hace notar que efectivamente este sector considera playa y fondo de mar y en efecto los sectores que menores profundidades serán utilizados para sembrar pelillo directo al sustrato, tal como está indicado en el proyecto técnico.
- En respuesta a las observaciones del numeral 10 del informe técnico (UOT) N° 753, observación 1) se aclara que el proyecto en evaluación corresponde a un centro categoría 2, por lo tanto, no corresponde que se incorporen rosas de corrientes en el plano de batimetría, sustrato y estaciones. Sin embargo, sí se ha incluido en dicho plano la propuesta de ubicación de los módulos de cultivo.
- Respecto de la observación 2), se incluye el plano de batimetría, sustrato y estaciones en formato dxf. (ver anexos a la declaración de impacto ambiental en el anexo 9 del Pre Informe Final Corregido).
- Respecto de la observación 3), se señala nuevamente que se recibió vía correo electrónico de la Unidad de Ordenamiento Territorial, un archivo Excel conteniendo la superficie y coordenadas geográficas y UTM de cada sector. Para el caso del sector 16, la superficie indicada en el archivo Excel ya señalado y la que resulta del cálculo de área en el dibujo Autocad e indicada en la viñeta del plano es de 32,88 Hás.
- Se corrige la ubicación geográfica del sector en evaluación de acuerdo a lo señalado en la observación 4).
- Respecto de la observación 5) se reitera que en todos los muestreos CPS, los trabajos en terreno se ajustan lo más posible a la realidad de cada polígono propuesto, sin embargo, debido a condiciones de marea, corrientes o viento, generalmente ocurre que si bien la embarcación llega al punto de muestreo, inmediatamente incluso por inercia, la embarcación se desplaza como mínimo un par de metros del punto propuesto y es la razón por la que una vez que efectivamente se arroja la draga o el equipo CTDO con el que se mide en la columna de agua, y se anota el punto del lance, éste puede tener diferencia de algunos metros con el punto propuesto que se lleva preparado desde gabinete. Para este caso particular del sector



16, el desplazamiento entre las coordenadas determinadas para los vértices de la solicitud, y el punto efectivamente medido, tal como lo indica la observación, no fue mayor a 4,24 metros, lo que puede ser considerado como un margen razonable para efectos de evaluación del sitio.

- Se corrigió el orden de las coordenadas geográficas y UTM de la solicitud de acuerdo a lo indicado en la observación 6) y de la misma forma, se ajustaron las distancias entre los lados del polígono conforme a lo indicado en la observación 7).

13. RESPUESTA A OBSERVACIONES AL PRE INFORME FINAL CORREGIDO

Se entrega a continuación las respuestas a las observaciones recibidas mediante informe de Calificación Técnica N° 3 de fecha 04 de enero de 2018 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, recibido por este Consultor con fecha 23 de enero de 2018 y a las observaciones del Evaluador Técnico del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura.

Observaciones del Evaluador Externo.

- a) Sólo como corrección menor, con el fin de modificar e incorporar en el informe final: se observa que el informe de inspección de banco natural, en la página 38, solicitud trabajadores de Miramar, las transectas T2 y T3 poseen las mismas coordenadas, pero en el plano se emplazan en lugares diferentes. Revisar y modificar en caso que sea necesario.

Respuesta: Se corrige en informe de inspección de banco natural las coordenadas de las transectas. Se incluye informe corregido en anexo 12 del Pre Informe Final Corregido 2.

- b) Los archivos shapefile de las batimetrías del anexo 4, sección 3, sólo son una conversión de formato de los archivos CAD, pero no internalizan condiciones mínimas para ser usadas con utilidad en SIG: no poseen proyección definida y tampoco incorporan el atributo que representan, en particular en los de líneas batimétricas, los cuales no incorporan el valor de profundidad. Debería mejorarse en la entrega del informe final.

Respuesta: Se corrigen los archivos shape de batimetrías presentadas en anexo 4 del Pre Informe Final Corregido y se incluyen nuevamente en el anexo 4 del Pre Informe Final Corregido 2.

Observaciones Informe Calificación Técnica Subpesca.

- a) En anexo 3, Fichas y Planos Propuestas APE, la ficha del sector 22 falta nombre completo del sindicato.

Respuesta: En la ficha sólo faltaba aumentar el alto de la celda en la ubicación del nombre del sindicato en el archivo Excel. Se corrige.

- b) En Anexo 4 planos de batimetría impresos de los sectores 3.1, 6, 12, 15, 16, 18, 22, 25, 31, 40, 49, 50, 51, 52, 62 y 63, no se encuentran las estaciones de muestreo CPS y en viñeta no se muestra la simbología.

Respuesta: El Anexo 4 sólo pretendía y pretende mostrar la información batimétrica de cada sector, dado que fue la primera actividad de terreno y la primera información que se presentó en los informes de avance del proyecto y no la información completa del levantamiento en terreno. Los planos difieren el uno del otro porque se utilizó la misma base planimétrica de cada sector y en algunos no se apagaron las capas de los muestreos. Se corrige esta condición y en anexo 4 se presenta sólo los planos con la información de batimetría de cada sector y se ha incluido además cuadro de simbología en cada uno de ellos.

- c) En anexo 4, el análisis de los 25 sitios seleccionados se observa que algunos de éstos presentan observaciones en planos que se detallan a continuación:

Respuesta: Para el sector 17 se ha corregido la coordenada de longitud del vértice A y se indica para este vértice: Lat: 41° 39' 28,48" y Long: 72° 40' 00,98".

Para el sector 22 se corrige la información de la coordenada UTM norte del vértice I y las coordenadas de latitud y longitud para los vértices E, G e I.

- d) En anexo 5, el formato de proyecto técnico no es el correcto en aquellos sitios que se encuentran dentro de AMERB.

Respuesta: Se incluye en anexo 5 el proyecto técnico propuesto para cada sindicato que cuenta con Áreas de Manejo en el proyecto de acuerdo al formato correspondiente a Solicitud y Proyecto Técnico para Actividades de Acuicultura en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AAMERB). Cabe señalar que este formulario, disponible en la página web de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, al descargarse de dicha página se abre en un formato desconfigurado.

- e) En anexo 5, las fichas de proyecto técnico de sitios 6, 10,12 y 51 en Título II, punto 3, no señala método de cultivo.

Respuesta: Se corrige la información solicitada para el sector 6, sin embargo, dado que se modificó el formato de proyecto técnico para los sitios 10, 12 y 51, esta información se indica en el numeral que corresponde a dicho formato. Para todos los sectores se indica que el sistema o método de cultivo corresponde a un sistema de cultivo de líneas suspendidas.

- f) Se requiere mejorar la calidad de las imágenes incorporadas en punto 6.3 del Pre Informe Final Corregido, esto dado que no es posible distinguir la identificación de los sectores, toponimia, etc.

Respuesta: La intención de incorporar las imágenes a que hace referencia la observación sólo tiene por objeto presentar la ubicación general de cada sector seleccionado. Las imágenes que se

incluyeron en el punto 6.3 del informe corresponden a una reducción de los planos que se incluyeron y se incluyen en el anexo 3 del informe, los que presentan o representan áreas muy extensas tanto del Seno del Reloncaví como del Estero Reloncaví que son las dos áreas que concentran la mayor parte de los sectores seleccionados, así como también de los otros dos sectores del área de Chiloé y en consecuencia la resolución de las imágenes puede efectivamente no ser la mejor, sin embargo, se reitera que sólo son imágenes que muestran la ubicación general de cada sitio. La identificación específica y particular de cada sector está indicada e informada en los planos particulares de cada uno de ellos, así como en los informes que se han elaborado para cada uno. A fin de resolver la observación se ha optado por cambiar el tipo de imagen para representar sobre una imagen de Google Earth la ubicación geográfica general de cada sector seleccionado.

- g) El consultor no concluye sobre los resultados arrojados por las inspecciones de banco natural y las posibles consecuencias para el proyecto que 4 sectores presenten banco.

Respuesta: Se adjunta en anexo 12 del Pre Informe Final Corregido 2, el informe completo de Inspección de Recursos Hidrobiológicos para los 8 sectores de interés junto con una planilla de cálculo Excel con el resumen de lo observado por sector y por transecta, y con el cálculo preliminar del índice IPBAN.

Tal como se puede apreciar en la planilla de cálculo, para el caso del sector 33 se determinaron 2 transectas, las que se dividieron en 10 cuadrantes de 0,25 m² cada uno y se identificaron los siguientes recursos:

Transecta 1: Chiton, Cholga y Lapa

Transecta 2: Erizo

De acuerdo al numeral 11 de la Resolución Exenta N° 2353/2013, se homologó el Chiton al recurso Caracol. En este sector y de acuerdo a los cálculos realizados, se tiene que el IPBAN del recurso Cholga (108,86), supera el IPBANMax (93,88), indicado en la tabla del numeral 11 de la Resolución antes señalada.

Para el caso del sector 63 se determinaron 2 transectas, las que se dividieron en 10 cuadrantes de 0,25 m² cada uno y se identificaron los siguientes recursos:

Transecta 1: Cholga

Transecta 2: Sin recursos

De acuerdo a los resultados obtenidos, se tiene que el IPBAN resultante para el recurso Cholga fue de 105,89, superando también el IPBANMax establecido en la norma de 93,88.



Sin embargo, se hace notar que lo que se identificó en la inspección corresponde a una línea de cultivo que se encontraba en el fondo marino y no correspondería a banco natural. Lo anterior queda refrendado porque a sólo 200 metros de distancia, para el sector 62 no se encontró ningún tipo de recurso.

Para el caso del sector 6, se determinaron 3 transectas, las que se dividieron en 10 cuadrantes de 0,25 m² cada uno y se identificaron los siguientes recursos:

Transecta 1: Juliana

Transecta 2: Huepo, Juliana y Navajuela

Transecta 3: Navajuela

El recurso Juliana fue homologado al recurso Almeja y de acuerdo a los resultados obtenidos, se tiene que el recurso Juliana (almeja) presentó un IPBAN de 1013,33, para un IPBANMax de 31,69 de acuerdo a normativa y para el recurso Navajuela, el IPBAN resultante fue también de 1013,33, para un IPBANMax de 154,75.

Por último, para el caso del sector 52, se definieron 2 transectas, las que se dividieron en 10 cuadrantes de 0,25 m² cada uno, identificándose los siguientes recursos:

Transecta 1: Sin recurso

Transecta 2: Centolla, homologado al recurso Jaiba para efectos de cálculo.

De acuerdo al resultado de los cálculos realizados, se tiene que una vez homologado, el recurso Centolla (Jaiba) presentó un IPBAN de 0,50 para un IPBANMax de 2,59.

Conforme a lo anterior, de los 4 sectores en los que se identificaron recursos, en sólo 3 de ellos podría determinarse que existe presencia de recursos hidrobiológicos, sin embargo, tal como se indicó antes, para el sector 63 se deja establecido que lo que se identificó como recurso correspondiente a Cholga, responde a 12 ejemplares identificados en el cuadrante 3 de la transecta 1 y, de acuerdo a lo informado extraoficialmente por el buzo inspector, estos ejemplares habrían sido identificados producto de una línea de cultivo que se encontraba en el fondo marino.

Si se consideran los argumentos anteriores respecto del sector 63, se tiene que sólo dos sectores presentarían recursos hidrobiológicos de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente.

Lo anterior significaría que, en la tramitación sectorial correspondiente, del total de 25 sectores que fueron seleccionados en el proyecto, correspondería rechazar la solicitud de 2 de ellos, atendiendo a los resultados de la inspección de banco natural. Esta situación no prevista en las bases técnicas del proyecto, dejaría en el mejor de los casos, sólo 23 sectores que eventualmente serían otorgados

para realizar actividades de acuicultura de pequeña escala, aunque dichas bases no señalan explícitamente qué ocurriría en los sectores en los que se defina que existe presencia de recursos hidrobiológicos.

- h) En relación al informe de corrientes correspondiente a la localidad de Bahía Lenca, los resultados que hacen referencia a la capa media no coinciden con los valores presentados en la Tabla 1, se solicita corregir dichos valores.

Respuesta: Se corrige la información señalada en la observación en el informe de corrientes del sector de Bahía Lenca.

- i) Con respecto a las mediciones de corrientes en Isla Tenglo, éstas no se realizaron durante 30 días continuos, si bien esta observación no fue presentada en las observaciones hechas al Pre Informe Final, se solicita al menos la justificación de dicha medición.

Respuesta: Si bien el punto 5.5.1 de las bases técnicas señalan que se deberá llevar a cabo mediciones de correntometría en al menos 5 puntos geográficos, con el fin de generar una serie de a lo menos 30 días de duración en cada uno de los puntos, no se señala explícitamente que los 30 días deban ser continuos. Sin embargo, la razón por la que el registro de corrientes en el sector denominado Isla Tenglo se realizó en dos periodos distintos y no secuenciales se debe principalmente a que en primer término el sector de Isla Tenglo corresponde al punto de mayor profundidad de los 5 puntos medidos. A pesar de que el proyecto permitía dividir la columna de agua hasta en 4 metros se decidió igualmente en terreno configurar el equipo en celdas de 2 metros de espesor, para lo cual, dada la profundidad, cantidad de datos a registrar y memoria disponible del instrumento, la logística sería rescatar el instrumento al cabo de 15 días, recuperar la información, cambiar baterías y refondear el equipo en el mismo lugar por otros 15 días. El sector de Isla Tenglo es un área de mucho tráfico de embarcaciones de pescadores y otras, razón por la cual entre otras cosas se decidió también instalar el instrumento en horas de la noche. El fondeo del instrumento quedó debidamente posicionado con una boya testigo bajo 10 metros de agua, sin embargo, al ir a rescatar el instrumento se pudo verificar que la boya testigo había sido cortada, y el ADCP no pudo ser ubicado al cabo de los primeros 15 días, lo que significó organizar un rescate mediante equipo submarino. El instrumento fue finalmente rescatado al cabo de unos días, pero ya no era posible dar continuidad a la medición y dado que se debía instalar en el área de Chiloé en el marco de la ejecución del mismo proyecto, se realizó la medición de 30 días de corrientes en el sector de Canal Dalcahue y posteriormente se instaló nuevamente por los restantes 15 días en el

sector de Isla Tenglo. Ta como señala la observación, esta condición no fue observada al Pre Informe Final del proyecto por lo que este Consultor dio por asumido que no se objetaba la medición.

j) Para los 5 informes de corrientes en su conjunto (Bahía Lenca, Canal Dalcahue, Estero Compu, Isla Maillen e Isla Tenglo), se tienen las siguientes observaciones:

- Con el fin de dar coherencia a las figuras 2, 8a, 8b, 13a, 13b, 18a, 18b se solicita modificar el eje vertical derecho de cada figura, de tal manera que se exprese el rango de marea y no la profundidad del equipo.
- Con el objetivo de dar representatividad estadística a los resultados obtenidos, tanto de los análisis espectrales realizados para cada capa seleccionada, como de las correlaciones cruzadas hechas entre el nivel del mar (marea) y las componentes ortogonales de la velocidad de las corrientes en cada capa, se solicita incorporar los niveles de significancia estadística con sus respectivos intervalos de confianza.

Respuesta: Se han corregido las figuras 2, 8a, 8b, 13a, 13b, 18a, 18b, indicadas en la observación y se muestra en cada una de ellas el rango de marea registrado por el instrumento y no la profundidad de éste.

De la misma forma, se ha indicado en los informes que se realizó un análisis de correlación cruzada entre las corrientes y los registros de marea, con la finalidad de determinar el efecto forzante de las mareas sobre las corrientes. Todos los análisis de correlación cruzada efectuados fueron realizados con un nivel de confianza del 95% y 12 grados de libertad. Para el caso de análisis de clima extremo, los cálculos se realizaron con un 95% de confianza y 8 grados de libertad. Siendo el nivel de confianza de un 95%, el nivel de significancia estadística, se entiende que será el 5% restante.

k) Análisis de oxígeno disuelto (CTDO-Winkler) Anexo 7. En relación a las mediciones de CTDO-O y su posterior corrección de los valores de oxígeno disuelto mediante el método Winkler, se requiere aclarar si los resultados entregados en el archivo Excel "Perfiles FIPA 2016-07" corresponden a los valores de oxígeno disuelto corregidos por Winkler, en caso de no ser así, se solicita corregirlos.

Respuesta: Se aclara que los resultados entregados en el informe anterior no estaban corregidos de acuerdo a los resultados entregados por método Winkler. Se adjuntan en anexo 7 de este informe corregidos.

l) En relación al anexo 9 existen las siguientes observaciones a materias orgánicas y CPS.

Respuesta: En tabla siguiente se resume la corrección a cada una de las observaciones realizadas.

Trámite	N° Sector	Respuesta a Observación
CPS	Sector 10	Se corrige la coordenada UTM de la estación E-4 en el Formulario CPS
M.O.	Sector 11	Se corrige en el plano de muestreo la coordenada geográfica del vértice D y de las estaciones E1 a E6
M.O.	Sector 15	Se corrige la coordenada del vértice D en el Formulario CPS y de la misma forma se corrige la coordenada de la estación de muestreo E-1 en el mismo formulario.
CPS	Sector 16	El sector 16 corresponde a un proyecto que considera producir 200 toneladas de Pelillo en un área de sólo 5 Hás (Centro categoría 0), por lo que no corresponde su ingreso al SEIA. Sin embargo, pretende producir 880 toneladas de chorito en una superficie mayor a 6 Hás por lo que de acuerdo a esta tipología sí corresponde su ingreso al SEIA, aunque el sector se tipifica en categoría 2, por lo que no corresponde incorporar rosas de corrientes en el plano de muestreo. Se corrige la coordenada geográfica de la estación E19 en el plano de muestreo y se verifica también la información en el Formulario CPS para unificar la información.
M.O.	Sector 17	Se corrige la coordenada geográfica del vértice A en el plano de muestreo.
M.O.	Sector 22	Se corrige la coordenada de longitud geográfica del vértice I en el plano de muestreo. Además, se corrige las coordenadas de latitud geográfica de los vértices E, G e I. Por último, se corrige las coordenadas UTM norte de los vértices E, G e I.
CPS	Sector 31	Al revisar el plano y apagar el layer viñeta, efectivamente la escala gráfica del plano quedaba encendida. Se mueve la escala gráfica al layer viñeta
M.O.	Sector 36	Observación retirada mediante correo electrónico de fecha 06 de febrero de 2018.
M.O.	Sector 40	Se revisa y corrige la coordenada geográfica del vértice C en el plano de muestreo y formulario CPS para unificar la información. La segunda observación fue retirada mediante correo electrónico de fecha 06 de febrero de 2018.
M.O.	Sector 50	Se corrige las coordenadas UTM Este del Formulario CPS del vértice D y estación E1.

Se han revisado también las coordenadas en los planos de batimetría presentados en anexo 4, en lo que corresponde a los vértices de las solicitudes.

Observaciones generales:

- La información señalada en la etapa de cultivo para el recurso mitílicos debe ser coincidente entre lo especificado en el PT y en el informe de CPS. Por ejemplo, si se considera captación y engorda en el PT, se debe señalar las mismas etapas de cultivo en el informe. Se solicita

modificar la información en los antecedentes que sean pertinentes para cada uno de los sectores en evaluación.

- Se debe especificar para cada sector, el largo de las cuelgas a utilizar, ya sea en el cultivo de mitílicos o de macroalgas. Lo anterior, independiente de la profundidad de cada sector y de la disposición de los sistemas de cultivo.
- Se le recuerda al consultor que todas las estructuras de cultivo incluidos los fondeos, se deben ubicar dentro del área solicitada en concesión, en conformidad con lo estipulado en los artículos 69 y 88 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, procurando un aprovechamiento de las porciones de agua y fondo de los centros de cultivos y a que la concesión tiene por único objeto la realización de las actividades de cultivo en el área concedida. Por lo anterior, el titular deberá graficar en cada uno de los planos batimétricos del presente proyecto, la propuesta de los sistemas de cultivos, con la finalidad de evaluar que cada long line se posicionen dentro del área solicitada.
- A su vez, y en el caso que sea pertinente, se deberá re estructurar el sistema de cultivo con la finalidad de considerar que los sistemas de anclajes se posicionan dentro del área solicitada. A modo de ejemplo, en algunos sectores se grafican líneas de cultivo en la periferia de los polígonos solicitados o no se considera la profundidad del sector, no previendo espacio para la instalación de los sistemas de anclaje.
- Por último, la información debe ser consistente respecto a lo señalado en el informe de CPS/DIA en el formulario CPS y en el PT, así como también, a lo graficado en el plano batimétrico para cada uno de los sectores en evaluación.

NOTA: Los sectores 26, 27, 3.1, 51, 52, 63, 31, 10, 18, 40 y 16, si bien no presentan observaciones particulares, deberán dar cumplimiento a las observaciones generales de este informe, presentando la información faltante que sea pertinente.

MATERIAS ORGÁNICAS:

CPS Sector 17:

El proyecto técnico del sector 17 se ha modificado disminuyendo la longitud de las líneas de cultivo de 100 a 50 metros de longitud cada una, de modo de dejar el espacio para la instalación de los sistemas de fondeo.

El proyecto del sector 17, corresponde a un proyecto de cultivo de Choritos en base a la instalación de 20 líneas de 50 metros cada una, para una biomasa máxima de 100 toneladas para chorito. El centro de cultivo se utilizará para la captación (para lo cual se utilizan colectores) y engorda o crecimiento de chorito (para lo cual se instalan cuelgas). La captación de semilla de chorito se realiza de manera natural. El sector donde se instalarán las líneas de cultivo presenta profundidades aproximadas entre 6 y 28 metros y la profundidad de las cuelgas para el cultivo de chorito será de 4 metros. Lo anterior permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano CPS sector 17).

Se aclara que el informe presentado hacía alusión a la longitud de las cuelgas y no a las líneas de cultivo. A mayor abundamiento, la línea de cultivo es aquella que sostiene un colector o cuelga y estas últimas corresponden al elemento que contiene la especie en cultivo.

Conforme a lo ya señalado, el nuevo proyecto técnico considera la instalación de 20 líneas de 50 metros cada una.

Se presenta plano batimétrico con veriles de profundidad cada 2 metros donde se observa que las líneas de cultivo quedarán dispuestas en profundidades entre 6 y 28 metros.

Se corrige la profundidad de la coordenada del vértice E, uniformando la información en plano de muestreo y Formulario CPS.

CPS Sector 6:

Se indica en el informe CPS que la longitud de las cuelgas será de 4 metros.

El proyecto del sector 6, corresponde a un proyecto de cultivo de *Gracilaria chilensis* (pelillo) en base a la instalación de 16 líneas de 200 metros cada una (sistema suspendido), y se pretende producir una biomasa máxima de 480 toneladas de pelillo. El sector donde se instalarán las líneas de cultivo presenta profundidades entre 6 y 15 metros y la profundidad de las cuelgas para el cultivo de pelillo será de 4 metros. Lo anterior permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano CPS sector 6).

Se aclara que por un error involuntario se incluyó una carpeta “Obsoleto” conteniendo información de archivos de trabajo que habían sido presentados en el Pre Informe Final del proyecto y que fueron reemplazados en para el Pre Informe Final Corregido.

CPS Sector 50:

El proyecto del sector 50, corresponde a un proyecto de cultivo de Choritos en base a la instalación de 12 líneas de 150 metros cada una, para una producción máxima de 180 toneladas.



El centro de cultivo se utilizará para la captación (para lo cual se utilizan colectores) y engorda o crecimiento de la especie en cultivo (para lo cual se instalan cuelgas). La captación se realiza de manera natural. En este centro de cultivo se utilizará un sistema de instalación de colectores y cuelgas continuo, es decir, el colector y/o la cuelga tendrá 4 metros de profundidad, sin embargo, este sistema permite ir uniendo cada colector o cuelga en sus extremos, de modo de generar una gran línea de colectores o cuelgas en toda la extensión de la línea madre de 150 metros, de tal forma que en el punto más bajo sólo podría alcanzar los 2 metros de profundidad, toda vez que el colector o cuelga baja y sube continuamente formando un seno y se van amarrando los extremos a la línea madre. Lo anterior permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA toda vez que, si se considera la menor profundidad de 3 metros observada en el plano de batimetría y que en el punto más bajo del colector y/o cuelga se tendrá una profundidad de 2 metros, queda libre entre el fondo y el colector 1 metro referido al NRS (ver plano CPS sector 50).

CPS Sector 22:

El proyecto del sector 22, corresponde a un proyecto de cultivo de Choritos en base a la instalación de 16 líneas de 200 metros cada una (se eliminaron 4 líneas respecto del proyecto técnico originalmente presentado), para una biomasa máxima de 290 toneladas para chorito. El centro de cultivo se utilizará para la captación (para lo cual se utilizan colectores) y engorda o crecimiento de chorito (para lo cual se instalan cuelgas). La captación de semilla de chorito se realiza de manera natural. El sector donde se instalarán las líneas de cultivo presenta profundidades entre 10 y 50 metros y la profundidad de las cuelgas para el cultivo de chorito será de 4 metros. Lo anterior permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano CPS sector 22).

Adicionalmente el plano de muestreo incluye las líneas de fondeo que se proponen para las líneas de cultivo. Para el caso de cultivos de especies no salmónidos, atendiendo a que las estructuras de cultivo no generan la misma fuerza que podría generar un sistema metálico de balsas jaulas, se estima que se requiere de una relación de fondeo de entre 1,5 a 2 veces la profundidad, luego para este caso particular se cumple igualmente con lo señalado en los artículos 69 y 88 de la LGPA (ver plano CPS sector 22).

CPS Sector 12:

El proyecto del sector 12, corresponde a un proyecto de cultivo de Choritos y de Luga negra en base a la instalación de 24 líneas de 200 metros cada una, de las cuales se utilizarán 14 líneas para el cultivo de chorito y 10 líneas para el cultivo de Luga negra, ambos métodos de cultivo en sistemas suspendidos con biomazas máximas de 280 toneladas para chorito y 240 toneladas para luga negra. El centro de cultivo se utilizará para la captación (para lo cual se utilizan colectores) y engorda o crecimiento de chorito (para lo cual se instalan cuelgas) y para el crecimiento de luga negra. La captación de semilla de chorito se realiza de manera natural y la semilla o plántulas para el cultivo de luga negra será adquirido desde hatchery autorizado. El sector donde se instalarán las líneas de cultivo presenta profundidades entre 10 y 25 metros y la profundidad máxima de colectores y/o cuelgas tanto para el cultivo de chorito como para la luga negra será de 4 metros. Lo anterior permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano CPS sector 12).

Adicionalmente el plano de muestreo incluye las líneas de fondeo que se proponen para las líneas de cultivo. Para el caso de cultivos de especies no salmónidos, atendiendo a que las estructuras de cultivo no generan la misma fuerza que podría generar un sistema metálico de balsas jaulas, se estima que se requiere de una relación de fondeo de entre 1,5 a 2 veces la profundidad, luego para este caso particular se cumple igualmente con lo señalado en los artículos 69 y 88 de la LGPA (ver plano CPS sector 12).

CPS Sector 25:

El proyecto del sector 25, corresponde a un proyecto de cultivo de Choritos en base a la instalación de 20 líneas de 200 metros cada una, para una biomasa máxima de 298 toneladas para chorito. El centro de cultivo se utilizará para la captación (para lo cual se utilizan colectores) y engorda o crecimiento de chorito (para lo cual se instalan cuelgas). La captación de semilla de chorito se realiza de manera natural. El sector donde se instalarán las líneas de cultivo presenta profundidades aproximadas entre 6 y 45 metros y la profundidad de las cuelgas para el cultivo de chorito será de 4 metros. Lo anterior permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano CPS sector 25).

Adicionalmente el plano de muestreo incluye las líneas de fondeo que se proponen para las líneas de cultivo. Para el caso de cultivos de especies no salmónidos, atendiendo a que las estructuras de cultivo no generan la misma fuerza que podría generar un sistema metálico de balsas jaulas, se estima que se requiere de una relación de fondeo de entre 1,5 a 2 veces la



profundidad, luego para este caso particular se cumple igualmente con lo señalado en los artículos 69 y 88 de la LGPA (ver plano CPS sector 25).

CPS Sector 42:

El proyecto del sector 42, corresponde a un proyecto de cultivo de Choritos en base a la instalación de 18 líneas de 50 metros cada una, para una biomasa máxima de 90 toneladas para chorito. Se ha reducido sustancialmente el proyecto técnico de este sector, modificando de 30 líneas de 100 metros a sólo 18 líneas de 50 metros cada una con el objeto de permitir la ubicación de los sistemas de fondeo. El centro de cultivo se utilizará para la captación (para lo cual se utilizan colectores) y engorda o crecimiento de chorito (para lo cual se instalan cuelgas). La captación de semilla de chorito se realiza de manera natural. El sector donde se instalarán las líneas de cultivo presenta profundidades aproximadas entre 8 y 30 metros referidas al NRS, por lo cual la profundidad de los colectores y/o cuelgas para el cultivo de choritos será de 4 metros. Lo anterior permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano CPS sector 42).

Adicionalmente el plano de muestreo incluye las líneas de fondeo que se proponen para las líneas de cultivo. Para el caso de cultivos de especies no salmónidos, atendiendo a que las estructuras de cultivo no generan la misma fuerza que podría generar un sistema metálico de balsas jaulas, se estima que se requiere de una relación de fondeo de entre 1,5 a 2 veces la profundidad, luego para este caso particular se cumple igualmente con lo señalado en los artículos 69 y 88 de la LGPA (ver plano CPS sector 42).

CPS Sector 49:

El proyecto del sector 49, corresponde a un proyecto de cultivo de Choritos en base a la instalación de 20 líneas de 200 metros cada una, para una producción máxima de 298 toneladas. El centro de cultivo se utilizará para la captación (para lo cual se utilizan colectores) y engorda o crecimiento de la especie en cultivo (para lo cual se instalan cuelgas). La captación se realiza de manera natural. Se dispondrán dos módulos de 10 líneas de cultivo cada uno donde se presentan profundidades que varían entre 5 y 40 metros aproximadamente. Para las líneas más cercanas a costa se utilizará un sistema de instalación de colectores y cuelgas continuo, es decir, el colector y/o la cuelga tendrá 4 metros de profundidad, sin embargo, este sistema permite ir uniando cada colector o cuelga en sus extremos, de modo de generar una gran línea de colectores o cuelgas en toda la extensión de la línea madre de 200 metros, de tal forma que en el punto más bajo sólo

podría alcanzar los 2 metros de profundidad si la disposición fuera vertical, sin embargo, el colector o cuelga baja y sube continuamente formando un seno y se van amarrando los extremos a la línea madre. En las líneas más alejadas de costa la profundidad de los colectores y/o cuelgas también será de 4 metros en disposición vertical. Lo anterior permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano CPS sector 49).

Adicionalmente el plano de muestreo incluye las líneas de fondeo que se proponen para las líneas de cultivo. Para el caso de cultivos de especies no salmónidos, atendiendo a que las estructuras de cultivo no generan la misma fuerza que podría generar un sistema metálico de balsas jaulas, se estima que se requiere de una relación de fondeo de entre 1,5 a 2 veces la profundidad, luego para este caso particular se cumple igualmente con lo señalado en los artículos 69 y 88 de la LGPA (ver plano CPS sector 49).

CPS Sector 33:

Se ha modificado la categoría del centro de cultivo en el Formulario CPS, toda vez que en efecto este proyecto corresponde a un proyecto que cultivo de algas en sistema suspendido, por lo tanto, se debe indicar que corresponde a un centro categoría 1.

Se aclara que los sectores de profundidades mayores a 60 metros en este sector presentan también sustrato duro al igual que los sectores con profundidades menores a 60 metros.

El proyecto del sector 33, corresponde a un proyecto de cultivo de *Gracilaria chilensis* (Pelillo) en base a la instalación de 22 líneas de 200 metros cada una (sistema suspendido), y se pretende producir una biomasa máxima de 498 toneladas de pelillo. El sector donde se instalarán las líneas de cultivo presenta profundidades entre 20 y 120 metros y la profundidad de las cuelgas para el cultivo de pelillo serán de 4 metros. Lo anterior permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano CPS sector 33).

Adicionalmente el plano de muestreo incluye las líneas de fondeo que se proponen para las líneas de cultivo. Se presenta en el plano de estaciones y batimetría una propuesta de ubicación de las líneas de cultivo junto con los sistemas de fondeo, con el fin de dar cumplimiento con lo señalado en los artículos 69 y 88 de la LGPA (ver plano CPS sector 33).

CPS Sector 36:

Se aclara que por un error de transcripción se indicó como fecha de muestreo en la estación E-1 el día 08 de julio de 2017, sin embargo, todos los perfiles de oxígeno correspondientes a este



sitio fueron ejecutados el día 09 de julio de 2018, tal como se indica en el certificado de profesional responsable del muestreo.

El proyecto del sector 36, corresponde a un proyecto de cultivo de Mitílicos en base a la instalación de 14 líneas de 50 metros cada una, para una biomasa máxima de 70 toneladas para choritos. Se ha modificado el proyecto técnico presentado originalmente, reduciendo de 14 líneas de 200 metros de largo cada una a sólo 14 líneas de 50 metros cada una con el objeto de dejar un espacio libre y necesario para la instalación de los sistemas de fondeo de las líneas. El centro de cultivo se utilizará para la captación (para lo cual se utilizan colectores) y engorda o crecimiento de chorito (para lo cual se instalan cuelgas). La captación de semilla de chorito se realiza de manera natural. El sector donde se instalarán las líneas de cultivo presenta profundidades entre 110 y 130 metros por lo cual la profundidad de los colectores y/o cuelgas para el cultivo de chorito será de 4 metros. Lo anterior permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano CPS sector 36).

Adicionalmente el plano de muestreo incluye las líneas de fondeo que se proponen para las líneas de cultivo. Para el caso particular de este proyecto, primero que todo se debe indicar que las líneas de cultivo se redujeron de 200 a sólo 50 metros de largo cada una con el fin de permitir un espacio razonable para la instalación de los sistemas de fondeo. Se presenta en el plano de estaciones y batimetría una propuesta de ubicación de las líneas de cultivo junto con los sistemas de fondeo, con el fin de dar cumplimiento con lo señalado en los artículos 69 y 88 de la LGPA (ver plano CPS sector 36).

Se hace notar para esta condición particular sin embargo que, en el Boletín Legislativo Semanal correspondiente a la sesión del día miércoles 25 de octubre de 2017 de la Comisión de Pesca de la Cámara de Diputados, respecto del proyecto de ley de relocalizaciones de concesiones de mitilicultores y otras especies, se agrega en el artículo 74 de la Ley de Pesca un artículo para las servidumbres respecto de los fondeos de las concesiones, indicación que fue aprobada por unanimidad. Lo anterior podría significar que, a la fecha de materialización del proyecto, se cuenta con la alternativa legal de una disposición distinta para los sistemas de fondeo.

CPS Sector 20:

Se modifica en el informe CPS la categoría del centro de cultivo, toda vez que en efecto este proyecto trata de un cultivo de algas en sistema suspendido, por lo tanto, la clasificación del centro de cultivo corresponde a categoría 1.

El proyecto del sector 20, corresponde a un proyecto de cultivo de *Gracilaria chilensis* (pelillo) en base a la instalación de 16 líneas de 150 metros cada una (sistema suspendido), y se pretende producir una biomasa máxima de 360 toneladas de pelillo. El sector donde se instalarán las líneas de cultivo presenta profundidades entre 20 y 35 metros y la profundidad de las cuelgas para el cultivo de pelillo será de 4 metros. Lo anterior permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano CPS sector 20).

Adicionalmente el plano de muestreo incluye las líneas de fondeo que se proponen para las líneas de cultivo. Para el caso de cultivos de especies no salmónidos, atendiendo a que las estructuras de cultivo no generan la misma fuerza que podría generar un sistema metálico de balsas jaulas, se estima que se requiere de una relación de fondeo de entre 1,5 a 2 veces la profundidad, luego para este caso particular se cumple igualmente con lo señalado en los artículos 69 y 88 de la LGPA (ver plano CPS sector 20).

CPS Sector 15:

El proyecto del sector 15, corresponde a un proyecto de cultivo de Choritos en base a la instalación de 12 líneas de 150 metros cada una, para una producción máxima de 180 toneladas, dispuestas en dos módulos, el primero de 8 líneas y el segundo de 4 líneas, las que se ubican en profundidades que fluctúan entre 2,8 y hasta 8,8 metros NRS. Se hace el alcance de que este proyecto fue modificado, reduciendo el largo de las líneas de 200 metros a 150 metros cada una a fin de permitir la inclusión de los sistemas de fondeo del proyecto. El centro de cultivo se utilizará para la captación (para lo cual se utilizan colectores) y engorda o crecimiento de la especie en cultivo (para lo cual se instalan cuelgas). La captación se realiza de manera natural. En este centro de cultivo se utilizará un sistema de instalación de colectores y cuelgas continuo, es decir, el colector y/o la cuelga tendrá 4 metros de profundidad, sin embargo, este sistema permite ir uniendo cada colector o cuelga en sus extremos, de modo de generar una gran línea de colectores o cuelgas en toda la extensión de la línea madre de 150 metros, de tal forma que en el punto más bajo sólo podría alcanzar los 2 metros de profundidad, toda vez que el colector o cuelga baja y sube continuamente formando un seno y se van amarrando los extremos a la

línea madre. Lo anterior permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA toda vez que, si se considera la menor profundidad de 2,8 metros y en el punto más bajo del colector y/o cuelga se tendrá una profundidad de 2 metros, queda libre entre el fondo y el colector 80 cm referido al NRS (ver plano CPS sector 15).

Adicionalmente el plano de muestreo incluye las líneas de fondeo que se proponen para las líneas de cultivo. Para el caso de cultivos de especies no salmónidos, atendiendo a que las estructuras de cultivo no generan la misma fuerza que podría generar un sistema metálico de balsas jaulas, se estima que se requiere de una relación de fondeo de entre 1,5 a 2 veces la profundidad, luego para este caso particular se cumple igualmente con lo señalado en los artículos 69 y 88 de la LGPA (ver plano CPS sector 15).

Se aclara que en el informe antes presentado se hace referencia claramente a que se instalarán 12 líneas de 200 metros cada una y que las cuelgas podrían ser dobles entre 1,5 y 6 metros. A mayor abundamiento, la línea de cultivo es aquella que sostiene un colector o cuelga y estas últimas corresponden al elemento que contiene la especie en cultivo.

CPS Sector 62:

Se aclara que en el informe antes presentado se hace referencia claramente a que se instalarán 18 líneas de 150 metros cada una y que las cuelgas podrían ser dobles entre 1 y 4 metros dependiendo de la profundidad de cada línea. A mayor abundamiento, la línea de cultivo es aquella que sostiene un colector o cuelga y estas últimas corresponden al elemento que contiene la especie en cultivo.

El proyecto del sector 62, corresponde a un proyecto de cultivo de Choritos en base a la instalación de 18 líneas de 150 metros cada una, para una producción máxima de 270 toneladas, las que se ubican en profundidades que fluctúan entre 2 y 18 metros NRS. El centro de cultivo se utilizará para la captación (para lo cual se utilizan colectores) y engorda o crecimiento de la especie en cultivo (para lo cual se instalan cuelgas). La captación se realiza de manera natural. En este centro de cultivo se utilizará un sistema de instalación de colectores y cuelgas continuo, es decir, el colector y/o la cuelga tendrá 4 metros de profundidad, sin embargo, este sistema permite ir uniando cada colector o cuelga en sus extremos, de modo de generar una gran línea de colectores o cuelgas en toda la extensión de la línea madre, en este caso de 150 metros, de tal forma que en los sectores menos profundos el punto más bajo sólo podría alcanzar 1,5 metros de profundidad y en los más profundos hasta 2 metros, toda vez que el colector o cuelga baja y

sube continuamente formando un seno y se van amarrando los extremos a la línea madre. Lo anterior permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA toda vez que, si se considera como la menor profundidad presente en el sector de las líneas de cultivo de 2 metros NRS y que el colector y/o cuelga podría llegar sólo a 1,5 metros de profundidad, queda libre entre el fondo y el colector 50 cm referido al NRS (ver plano CPS sector 62).

Adicionalmente para este caso en particular en el plano de muestreo se han graficado las líneas de fondeo que se proponen para las líneas de cultivo. Para el caso de cultivos de especies no salmónidos, atendiendo a que las estructuras de cultivo no generan la misma fuerza que podría generar un sistema metálico de balsas jaulas, se estima que se requiere de una relación de fondeo de entre 1,5 a 2 veces la profundidad, que es lo que se ha planteado para este proyecto, luego para este caso particular se cumple igualmente con lo señalado en los artículos 69 y 88 de la LGPA (ver plano CPS sector 62).

Se modifica la categoría del centro de cultivo en el Formulario CPS, toda vez que éste corresponde a un centro categoría 0 y 1.

CPS Sector 11:

A requerimiento del solicitante, se ha modificado el proyecto técnico del sector 11 en los términos que se indican en el párrafo siguiente, por lo que la clasificación del centro de cultivo debe corresponder a un centro categoría 1.

El proyecto técnico del sector 11, considera un nivel de producción máxima de 3 toneladas de *Lesonia spicata* (Huiro) y de 3 toneladas de *Sarcothalia crispata* (Luga negra) en modalidad de sistema suspendido.

Conforme a lo antes indicado, el presente proyecto corresponde a un proyecto para el cultivo de *Lesonia spicata* (Huiro) y de *Sarcothalia crispata* (luga negra). Se considera instalar solamente 4 líneas de 100 metros de largo cada una (sistema suspendido), en el sector ubicado bajo la línea de más baja marea en profundidades entre 2 y 4 metros. El cultivo se utilizará para el crecimiento de ambas especies y las semillas o plántulas serán obtenidas de hatchery autorizados.

Tal como se indicó, en este proyecto se utilizarán 4 líneas de 100 metros de largo las que serán inoculadas y las cuelgas de cada una de estas especies tendrán una profundidad que no superará los 50 cm, y se pretende producir en total 6 toneladas de algas. El sector donde se instalarán las líneas de cultivo presenta profundidades entre 2 y 4 metros por lo que de acuerdo a lo señalado



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

anteriormente acerca de la profundidad de las cuelgas, permite establecer que se dará cumplimiento al artículo 4, letra d) del RAMA (ver plano CPS sector 11).

Adicionalmente el plano de muestreo incluye las líneas de fondeo que se proponen para las líneas de cultivo. Para el caso de cultivos de especies no salmónidos, atendiendo a que las estructuras de cultivo no generan la misma fuerza que podría generar un sistema metálico de balsas jaulas, se estima que se requiere de una relación de fondeo de entre 1,5 a 2 veces la profundidad, luego para este caso particular se cumple igualmente con lo señalado en los artículos 69 y 88 de la LGPA (ver plano CPS sector 11).

14. RESPUESTA A OBSERVACIONES AL PRE INFORME FINAL CORREGIDO 2

Se entrega a continuación las respuestas a las observaciones recibidas mediante informe de Calificación Técnica N° 275 de fecha 12 de marzo de 2018 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, recibido por este Consultor con fecha 28 de marzo de 2018 y a las observaciones del Evaluador Técnico del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura.

Observaciones del Evaluador Externo.

- a) Si es aprobado el pre-informe versión corregida 2, se debería realizar un reajuste de la carta Gantt, en el caso que correspondan modificaciones a los plazos.

Respuesta: Se adjunta en anexo 1 carta Gantt.

Observaciones Informe Calificación Técnica Subpesca.

- a) En anexo 5 los proyectos técnicos impresos de cada sitio están correctos, sin embargo, los respaldos digitales de los siguientes sitios presentan errores en el nombre del AMERB y en nombre común debiendo decir:

	Nombre AMERB	Nombre Común
Sector 22	Pueblo Hundido Sector A	Choritos
Sector 42	Cululir Sector A	Choritos
Sector 25	Pueblo Hundido Sector D	Choritos
Sector 17	Chaicas Sector D	Choritos
Sector 10	Montiel	Choritos
Sector 18	Puntilla Tenglo	Choritos
Sector 40	Península Rollizo	Choritos

Cabe señalar que esta observación no tiene mayor relevancia en el desarrollo del proyecto, dado que los documentos impresos vienen firmados por los respectivos titulares.

Respuesta: Se adjunta los archivos digitales de los proyectos técnicos indicados en la observación debidamente corregidos según se indica, en anexo 5 de este Informe Final y en cada una de las carpetas de los informes sectoriales y DIAs incluidos en el anexo 9.

- b) En relación a los informes de corrientes eulerianas se tienen las siguientes observaciones:

- Si las especificaciones técnicas del equipo lo permiten, se solicita extraer desde los ADCPs Nortek (mediciones en Canal Dalcahue y Tenglo, el mismo set de archivos de datos crudos extraídos de los ADCPs Sontek (mediciones en Lenca, Estero Compu y Maillén).

Respuesta: Los equipos utilizados en las mediciones de corrientes eulerianas, tanto para el caso del equipo marca Sontek como el equipo marca Nortek, incorporan como software estándar y parte del pre-proceso de la información que guardan, la posibilidad de exportar el dato crudo hacia un archivo de texto y luego hacia un formato Excel a partir del cual con programas de manejo de gran cantidad de datos (por ejemplo, MATLAB), se puede procesar toda la información que se entrega en los informes. Dado que corresponden a proveedores diferentes, el equipo Nortek no cuenta con la opción de generar o exportar el mismo set de archivos que genera el equipo Sontek.

- En relación a las observaciones realizadas anteriormente al Pre Informe Final Corregido y particularmente a la observación del punto 3.b. Si bien se incorporan en los pies de cada figura los niveles de significancia estadística, se solicita que dicha significancia estadística sea incorporada en cada figura, tal como lo muestran las siguientes figuras:

Respuesta: Se corrigen las figuras indicadas en cada uno de los informes de corrientes eulerianas y se adjuntan conforme a lo solicitado en anexo 8 de este Informe Final.

- c) En relación al anexo 9 para “CPS Sector 11... Bahía Lenca”, la coordenada UTM del vértice D en el plano de materia orgánica debe ser: E= 691303.01

Respuesta: Se ha corregido la coordenada Este del plano de muestreo del sector 11 conforme a lo indicado.

- d) En relación a las materias orgánicas y DIAs presentadas existen las siguientes observaciones generales:

- Se recomienda modificar el cultivo de la especie “chorito” al grupo mitílidos.
- Respecto al cultivo de algas, se solicita considerar el tamaño de las frondas de crecimiento.

- La información debe ser consistente respecto a lo señalado en el informe de CPS/DIA, en el formulario CPS y en el PT, así como también, a lo graficado en el plano batimétrico para cada uno de los sectores en evaluación.

Respuesta: Se aclara que para cada uno de los sectores propuestos para el proyecto y tal como se indicaba en las bases del mismo, se consideró presentar un proyecto técnico y cronograma de actividades con el recurso de cultivo más común y frecuente para la zona. De esta manera, la gran mayoría de los sectores consideraron el cultivo de chorito y algunos de ellos, de algas como el pelillo, luga negra y huiro. Específicamente para el caso del chorito (*Mytilus chilensis*), esta especie pertenece al grupo o familia Mytilidae, comúnmente denominada de los mitílidos, por lo tanto, la especie a cultivar, en este caso el chorito, forma parte de dicha familia o grupo y corresponde en definitiva a la identificación taxonómica más alta para la especie de que se trata. En este sentido entonces se ha convenido indicar en los informes sectoriales y en la DIA que los proyectos corresponden a cultivos de mitílidos, aclarando que se cultivará principalmente chorito, que es el producto de mayor valor comercial. Los proyectos técnicos podrían indicar mitílidos o choritos indistintamente y no existe error en ello ya que la razón de esto es por una parte que, tal como se indicó, corresponde en definitiva a la identificación taxonómica más alta para la especie y por otro lado, la misma naturaleza desde un comienzo podría fijar larvas de cholga, que generalmente se fijan en la parte más profunda del colector o de la cuelga, sin embargo, la cosecha que se realiza es sólo de chorito, que es el producto que como ya se indicó, genera los mayores dividendos, ya sea como semilla o cosechado en una talla adulta. Por último y dado que en los formularios CPS se hace alusión al grupo a cultivar, se ha indicado correctamente el grupo de los mitílidos cuando corresponde.

Respecto del tamaño de las frondas, se aclara en definitiva que para el caso del cultivo de luga negra, la semilla es inoculada en la línea madre y por lo tanto no hay una cuelga como en el caso del cultivo de choritos sino que la planta comienza a crecer desde la misma línea. La fronda de crecimiento de la luga negra es de apenas 30 cms y la hoja se cosecha bajo el neumocisto a fin de permitir nuevamente su crecimiento, luego en total podría llegar a tener un largo que no supera los 50 cms de profundidad. Para el caso del huiro, las líneas de cultivo también son inoculadas en la línea madre y en este caso, se obtiene una fronda de 1 a 2 metros de profundidad. Finalmente, la semilla del pelillo es inoculada igualmente

en la línea madre para que comience a crecer hasta alcanzar una fronda de crecimiento de entre 0,8 y 1 metro de profundidad para luego cosecharla y se deja más o menos el ancho de un puño para que ésta vuelva a crecer.

Dicho lo anterior, para el caso ya expuesto, no hay incongruencia o error si se indica mitílidos o específicamente la especie a cultivar, en este caso, chorito, toda vez que lo primero corresponde a la identificación taxonómica más alta, es decir, el grupo o familia Mytilidae, comúnmente denominada de los mitílidos y a la que pertenece el chorito y tal como ya se explicó, se indica la familia porque sin ser el objetivo final, adicionalmente la cuelga presenta o puede presentar algunos ejemplares de cholga en las partes más profundas.

e) En lo particular existen las siguientes observaciones para el caso de las materias orgánicas:
CPS sector 15

- En el numeral 3.3 del PT, se informa que se instalarán líneas de 200 m cada una para el cultivo suspendido de algas, información que no es coincidente con el cultivo señalado en el informe de CPS. Se debe modificar el antecedente que sea pertinente.

Respuesta: Se aclara que en este sector se instalarán 12 líneas de 150 metros de largo para el cultivo de mitílidos, en particular de chorito. Se corrige y se ha unificado la información.

CPS sector 22

- Se solicita verificar si las estaciones que presentan profundidades superiores a 60 metros, efectivamente presentan sustrato duro.
- En la página 6 del informe de CPS se indica que se muestrearon 10 estaciones en total, sin embargo, en formularios CPS se presenta información de 15 estaciones.

Respuesta: Se aclara que el sector 22 fue modificado respecto de la propuesta original. Para ambos casos, la propuesta corresponde a un sector clasificado en categoría 0, toda vez que, en primer lugar, se pretende producir sólo 290 toneladas de mitílidos (chorito), presentando fondo duro en aquellas estaciones con profundidades menores a 60 metros y también presentó estaciones con profundidades mayores a 60 metros. La observación apunta a que erróneamente se indicó en el Formulario CPS que las estaciones de los vértices B, C, D, E y estación E1 presentan fondo duro, cuando en realidad sólo corresponde indicar que presentan profundidades mayores a 60 metros, sin perjuicio de señalar que el tipo de fondo del sector efectivamente es más bien rocoso. Dicho lo anterior, se modifica el Formulario CPS y el plano de muestreo en el que se ha achurado en color verde el sector de las

estaciones que presentaron profundidades mayores a 60 metros. El informe CPS de este sector incluye el registro de columna de agua en las estaciones con profundidades mayores a 60 metros en atención a lo señalado en la letra D del numeral 8 de la Resolución N° 3612/2009 vigente.

Por otra parte, se aclara que las estaciones de muestreo corresponden a 6 estaciones y 9 vértices, lo que totaliza 15 estaciones de muestreo. La referencia a 10 estaciones correspondía a la primera propuesta para este sector.

CPS sector 50

- En PT se indica que la AMERB se denomina Norte de Estero Metri y en el informe CPS se señala Noroeste de Estero Metri, aclarar y corregir la información.
- En formulario CPS indica que cultivará el grupo mitílidos y no la especie chorito.

Respuesta: El formulario de proyecto técnico utilizado para el caso de aquellos sectores que desarrollarán acuicultura de pequeña escala dentro de un AMERB pide indicar el nombre completo del área de manejo en el proyecto técnico y fue lo que se indicó en dicho documento, lo que no necesariamente puede corresponder a la ubicación geográfica específica del área propuesta para este sector. Se hace hincapié en que muchas de las ubicaciones geográficas de los sectores propuestos, fue definida por la unidad de ordenamiento territorial de esa misma Subsecretaría con motivo de la revisión del Pre-Informe Final de este proyecto y específicamente para el sector 50 se definió como ubicación geográfica, Seno Reloncaví, al Noroeste de Estero Metri.

El formulario CPS indica el grupo a cultivar y para el caso del cultivo de choritos, corresponde el grupo o familia de los mitílidos. El chorito es parte de la familia de los mitílidos por lo tanto no hay incongruencia o error en la información entregada en el Formulario CPS.

CPS sector 11

- Se debe aclarar la carta de referencia, debido a que en el informe de CPS indica DPC-211 y en PT se indica SHOA 7320.
- El formulario CPS indica que se cultivarán 320 ton de gracilaria, lo que no concuerda con lo señalado en PT.
- Se solicita presentar información de la factibilidad técnica del cultivo de algas en sectores poco profundos (como es este sitio). Lo anterior, debido a que en sectores

entre 2 a 4 metros se pretende implementar el cultivo con cuelgas de 0,5 m, no considerando por tanto el largo de la fronda.

Respuesta: Se aclara que la carta que corresponde para este sector es el plano DPC-211. Se ha unificado la información en todos los antecedentes que corresponde.

Se aclara y corrige que para este sector en particular se pretende cultivar 3.000 kilos de luga roja y 3.000 kilos de huiro. Se unifica la información en los documentos que corresponde.

De acuerdo a lo antes informado, se aclara que la línea madre que se utiliza para el cultivo de lugar negra es inoculada con la semilla de esta especie de alga y la fronda efectivamente crece de un tamaño que no supera los 50 cms (la fronda es como una lechuga), y la hoja del alga se corta algunos centímetros por debajo del neumocisto para permitir que vuelva a crecer. Para el caso del huiro, la semilla también es inoculada en la línea madre y la especie en particular de huiro que se cultivará en este sector puede crecer hasta unos 2 metros de largo, sin embargo y dado lo poco profundo del sector donde se instalarán las líneas, las hojas se cosechan de un largo no mayor a 1,5 metros.

CPS sector 42

- En PT indica que se requiere cultivar “choritos”, sin embargo, en informe CPS se indica mitílidos, se solicita aclarar y corregir.
- En formulario CPS se indica que se cultivarán 298 ton de mitílidos y en PT se indica 90 ton de choritos.
- Se aclara al consultor que, por el tipo de sustrato y profundidad de las estaciones muestreadas, la solicitud se clasifica en 0 y 1.

Respuesta: El proyecto técnico efectivamente indica que se cultivará la especie chorito. El informe CPS indica mitílidos como la familia o grupo al cual pertenece el chorito, esto es familia Mytilidae comúnmente llamada mitílidos. En este mismo documento de calificación técnica, numeral 4, letra b, se sugiere modificar en los informes de materia orgánica y en las DIA, el cultivo de la especie chorito al grupo mitílidos. No hay incongruencia o error si se indica mitílidos o específicamente la especie a cultivar, en este caso, chorito, toda vez que lo primero corresponde a la identificación taxonómica más alta, es decir, el grupo o familia Mytilidae comúnmente denominada de los mitílidos y a la cual pertenece el chorito y tal como ya se explicó, se indica la familia porque sin ser el objetivo final, adicionalmente la

cuelga presenta o puede presentar algunos ejemplares de cholga en las partes más profundas.

Se aclara que el proyecto considera una biomasa de sólo 90 toneladas. Se unifica la información.

Se corrige la categoría del centro en el informe CPS y en el Formulario, indicando que corresponde a un centro categoría 0 y 1.

CPS sector 49

- En PT indica que se requiere cultivar “choritos”, sin embargo, en informe CPS se indica mitílidos, se solicita aclarar y corregir.
- Se recomienda modificar el cultivo de la especie “chorito” al grupo mitílidos.

Respuesta: El proyecto técnico efectivamente indica que se cultivará la especie chorito. El informe CPS indica mitílidos como la familia o grupo del cual forma parte el chorito. En este mismo documento de calificación técnica, numeral 4, letra b, se sugiere modificar en los informes de materia orgánica y en las DIA, el cultivo de la especie chorito al grupo mitílidos. No hay incongruencia o error si se indica mitílidos o específicamente la especie a cultivar, en este caso, chorito, toda vez que lo primero corresponde a la identificación taxonómica más alta, es decir, el grupo o familia Mytilidae, comúnmente denominada de los mitílidos y a la cual pertenece el chorito y tal como ya se explicó, se indica la familia porque sin ser el objetivo final, adicionalmente la cuelga presenta o puede presentar algunos ejemplares de cholga en las partes más profundas.

CPS sector 25

- En PT indica que se requiere cultivar “choritos”, sin embargo, en informe CPS se indica mitílidos, se solicita aclarar y corregir.
- El vértice B señalado en PT difiere de la información presentada en el informe de CPS.

Respuesta: El proyecto técnico efectivamente indica que se cultivará la especie chorito. El informe CPS indica mitílidos como la familia o grupo del cual forma parte el chorito. En este mismo documento de calificación técnica, numeral 4, letra b, se sugiere modificar en los informes de materia orgánica y en las DIA, el cultivo de la especie chorito al grupo mitílidos. No hay incongruencia o error si se indica mitílidos o específicamente la especie a cultivar,

en este caso, chorito, toda vez que lo primero corresponde a la identificación taxonómica más alta, es decir, el grupo o familia Mytilidae, comúnmente denominado de los mitílidos y a la cual pertenece el chorito y tal como ya se explicó, se indica la familia porque sin ser el objetivo final, adicionalmente la cuelga presenta o puede presentar algunos ejemplares de cholga en las partes más profundas.

Se corrige la información de la coordenada geográfica del vértice B que se indicaba en el informe CPS.

CPS sector 20

- En formulario CPS indica se cultivarán 480 ton de gracilaria y en PT 360 ton de pelillo. Se debe unificar criterios.

Respuesta: Se aclara que el proyecto considera una producción de 360 toneladas de pelillo. Se unifica la información en los documentos que corresponde.

CPS sector 3.1.

- PT indica que se cultivará 150 ton de choritos, formulario CPS indica que se cultivarán 200 ton de mitílidos y finalmente informe CPS 150 ton de mitílidos. Se solicita aclarar y modificar el antecedente que sea pertinente.
- Se solicita verificar fondeos y largo de los mismos, en relación a profundidades superiores a 150 m.

Respuesta: Se aclara que el proyecto considera producir una biomasa de 150 toneladas de chorito, especie que forma parte de la familia de los mitílidos. Específicamente para el caso del chorito (*Mytilus chilensis*), esta especie pertenece al grupo o familia Mytilidae, comúnmente denominada de los mitílidos, por lo tanto, la especie a cultivar, en este caso el chorito, forma parte de dicha familia o grupo. En este sentido entonces se ha convenido indicar en los informes sectoriales y en la DIA que los proyectos corresponden a cultivos de mitílidos, aclarando que se cultivará principalmente chorito que es el producto de mayor valor comercial. Los proyectos técnicos podrían indicar mitílidos o choritos indistintamente y no existe error en ello ya que la razón de esto es por una parte que, tal como se indicó, corresponde en definitiva a la identificación taxonómica más alta de la especie y por otro lado, la misma naturaleza desde un comienzo podría fijar larvas de cholga, que generalmente se fijan en la parte más profunda del colector o de la cuelga, sin embargo, la

cosecha que se realiza es sólo de chorito, que es el producto que como ya se indicó, genera los mayores dividendos, ya sea como semilla o cosechado en una talla adulta.

Para el sector 3.1 se tiene que el espacio para instalar los sistemas de fondeo en este caso particular se restringe a sólo 50 metros de distancia por cada extremo de las líneas de cultivo propuestas y aunque en general para los sistemas de fondeo se utiliza una relación de 1:3 veces la profundidad donde se instalan las estructuras de cultivo, esta relación está más bien pensada en centros de cultivo de salmones cuyas estructuras son de mucha mayor envergadura que un centro de mitílicos y también generan menor fuerza de arrastre que un sistema de balsas jaulas, toda vez que este proyecto se trata de un centro que soportaría como máximo 150 toneladas de producto v/s un centro de salmones que puede llegar a soportar una biomasa de 5.000 toneladas. Esta condición, si bien para este caso particular sigue siendo restringida considerando las profundidades del sector, sería eventualmente factible instalar fondeos a corta distancia, ubicando una boya de cabecera con fondeo vertical considerando la variación de marea del sector y adicionalmente, para efectos de tracción, instalar el muerto de fondeo en el límite del polígono propuesto para el proyecto. Se hace notar que actualmente y en atención a la misma problemática que presentan los centros de cultivo de salmones, ya se están desarrollando estudios de fondeo que no requieran de tanto espacio para la ubicación de los muertos que soportan la tracción de las estructuras de cultivo, por lo que si se considera esta situación y que por otro lado, la tramitación administrativa de la presente solicitud podría perfectamente demorar 1 año o más, es factible pensar que a esa fecha, puede existir una alternativa que permita efectivamente instalar fondeos en espacios reducidos y de mucha profundidad.

Finalmente y sólo a modo de comentario, se hace notar que este proyecto fue elaborado y pensado para que cada propuesta fuera desarrollada como acuicultura de pequeña escala, es decir, es un proyecto que tiene una componente social no menor y que podría ayudar a mejorar la calidad de vida de quien ha propuesto el sector para el proyecto y en este esquema es que sería esperable que la Autoridad sea flexible en la aplicación de las exigencias de este punto que es meramente sectorial y no pasa por un análisis ambiental.

CPS sector 17

- Formulario CPS señala que se cultivarán 120 ton de mitílicos lo que no concuerda con PT.

Respuesta: Se aclara que el proyecto técnico para el sector 17 considera una producción de 100 toneladas de mitílidos, en particular de la especie chorito.

CPS sector 36

- En formulario CPS se indica cultivarán 280 ton, lo que no concuerda con PT.
- Se solicita verificar fondeos y largo de los mismos, en relación a profundidades superiores a 150 m (lado este de la solicitud de concesión).

Respuesta: Se aclara que el proyecto técnico para el sector 36 considera sólo una producción de 70 toneladas. Se ha unificado la información.

Respecto de los sistemas de fondeo, para el caso particular de este proyecto, primero que todo se debe indicar que las líneas de cultivo se redujeron de 200 a sólo 50 metros de largo cada una con el fin de permitir un espacio razonable para la instalación de los sistemas de fondeo. En atención a las profundidades del sector, hacia el costado suroeste del emplazamiento de las líneas hay una distancia de aproximadamente 100 metros hasta el límite del sector solicitado, lo que equivale a una relación de 1:1 para la instalación del fondeo. De la misma, hacia el costado noreste de las líneas se dejó un espacio de aproximadamente 140 metros hasta el límite de la solicitud, lo que también equivale a una relación de 1:1 para el fondeo y aunque en general para los sistemas de fondeo se utiliza una relación de 1:3 veces la profundidad donde se instalan las estructuras de cultivo, esta relación está más bien pensada en centros de cultivo de salmones cuyas estructuras son de mucha mayor envergadura que un centro de mitílidos y también generan menor fuerza de arrastre que un sistema de balsas jaulas, toda vez que este proyecto se trata de un centro que soportaría como máximo sólo 70 toneladas de producto v/s un centro de salmones que puede llegar a soportar una biomasa de 5.000 toneladas. En este caso, se recomienda instalar una boya de cabecera adicional con fondeo vertical considerando la variación de marea del sector para dar más robustez al sistema de fondeo.

CPS sector 33

- Se indica en informe de CPS que el área concesionada se encuentra dentro de una AMERB, sin embargo, no se presenta la información solicitud en el PT correspondiente.
- No corresponde el tipo de sustrato identificado en la estación E3, de acuerdo a lo informado en el formulario CPS.

- Se solicita verificar fondeos y largo de los mismos, en relación a profundidades superiores a 130 m.

Respuesta: Se aclara que el sector 33 no se encuentra dentro de un AMERB y que se ha eliminado esta indicación del texto del informe CPS.

Se corrige en el formulario CPS el tipo de sustrato de la estación E3, toda vez que corresponde que se indique sustrato de tipo duro o semiduro y no una estación con profundidades mayores a 60 metros.

Respecto de los fondeos, en atención a las profundidades del sector, las líneas de cultivo se ubican entre profundidades de 20 y 120 metros por lo que tanto hacia el costado suroeste como hacia el costado noreste del emplazamiento de las líneas se dejó una distancia de aproximadamente 140 metros hasta ambos límites de la solicitud donde se ejecutará el proyecto. Para el caso de las últimas 4 líneas que están en profundidades sobre los 80 metros, la relación de profundidad v/s línea de fondeo es de aproximadamente 1:1,5 y 1:1 respectivamente. Sin embargo, es preciso aclarar que los sistemas de cultivo de mitílidos en comparación con un centro de cultivo de salmones, presentan menor resistencia al medio y en función de su biomasa no necesariamente requieren que el diseño de fondeo sea similar al de un cultivo de salmones. El proyecto se trata de un centro que soportaría como máximo 498 toneladas de producto v/s un centro de salmones que puede llegar a soportar una biomasa de 5.000 toneladas, es decir, el 10% de la biomasa de un centro de salmones. En este caso, para las líneas en cuestión, se recomienda instalar una boya de cabecera adicional para dar más robustez al sistema de fondeo.

- f) En lo particular existen las siguientes observaciones para el caso de las DIAs:

CPS sector 31

- Formulario CPS indica mitílidos y no choritos.

Respuesta: El formulario CPS indica el grupo a cultivar y para el caso del cultivo de choritos, corresponde el grupo o familia de los mitílidos. El chorito (*Mytilus chilensis*), pertenece al grupo o familia Mytilidae, comúnmente denominada de los mitílidos, por lo tanto, la especie a cultivar, en este caso el chorito, forma parte de dicha familia o grupo y corresponde en definitiva a la identificación taxonómica más alta para la especie de que se trata.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

El chorito es parte de la familia de los mitílidos por lo tanto no hay incongruencia o error en la información entregada en el Formulario CPS.

CPS sector 40

- Formulario CPS indica mitílidos y no choritos.

Respuesta: El formulario CPS indica el grupo a cultivar y para el caso del cultivo de choritos, corresponde el grupo o familia de los mitílidos. El chorito (*Mytilus chilensis*), pertenece al grupo o familia Mytilidae, comúnmente denominada de los mitílidos, por lo tanto, la especie a cultivar, en este caso el chorito, forma parte de dicha familia o grupo y corresponde en definitiva a la identificación taxonómica más alta para la especie de que se trata.

El chorito es parte de la familia de los mitílidos por lo tanto no hay incongruencia o error en la información entregada en el Formulario CPS.

15. RESPUESTA A OBSERVACIONES AL INFORME FINAL

Se entrega a continuación las respuestas a las observaciones recibidas mediante informe de Calificación Técnica N° 572 de fecha 09 de Julio de 2018 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, recibido por este Consultor mediante correo electrónico con fecha 18 de julio de 2018 y a las observaciones del Evaluador Técnico del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura.

Observaciones del Evaluador Externo.

- a) Se eliminó la mención en el último párrafo de la página 115 al Pre-Informe Final Corregido 2. Se hace mención sin embargo a la que las menciones referidas a “este Pre-Informe Final” estaban contenidas en respuestas a observaciones de los informes de calificación técnica recibidos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, sin embargo, se modificaron también estos textos a fin de no dejar la impresión al lector de estar leyendo un informe que no corresponda al Informe Final del proyecto.

Observaciones Informe Calificación Técnica Subpesca.

- a) Se debe unificar el grupo o especie a cultivar en todos los documentos de los sectores en evaluación. Se hace hincapié en el grupo mitílidos y choritos, debido a que, en la mayoría de los sectores, en el PT se hace alusión a la sp. “choritos” y en el formulario “CPS” al grupo mitílidos

Respuesta: Se revisaron los documentos y se ha unificado la información. En aquellos proyectos técnicos que se indica chorito, se ha indicado también en el formulario CPS esta especie. Por otra parte, en aquellos proyectos técnicos donde se indica mitílidos, se ha mantenido la indicación del grupo en el formulario CPS. Sin perjuicio de lo anterior, se reitera que el chorito (*Mytilus chilensis*), pertenece al grupo o familia Mytilidae, comúnmente denominada de los mitílidos, por lo tanto, la especie a cultivar, en este caso el chorito, forma parte de dicha familia o grupo y corresponde en definitiva a la identificación taxonómica más alta para la especie de que se trata.

- b) Respecto a los sistemas de anclaje en profundidades superiores a 60 metros, existe una incongruencia en el largo de los fondeos y la profundidad de los mismos. Se debe aclarar mediante bibliografía o en su defecto modificar.

Respuesta: Se modificaron los planos de aquellos sectores observados. Cabe señalar que la línea de fondeo se define a partir de la profundidad vertical presente en los extremos de la línea de cultivo y a partir de este dato, las líneas de fondeo se consideraron aplicando una relación de 1:2. Es preciso aclarar que los sistemas de cultivo de mitílidos en comparación con un centro de cultivo de salmones, presentan menor resistencia al medio y en función de su biomasa no necesariamente requieren que el diseño de fondeo sea similar al de un cultivo de salmones. En estos casos, para las líneas en cuestión, se puede instalar una boya de cabecera adicional para dar más robustez al sistema de fondeo.

- c) La información debe ser consistente respecto a lo señalado en el informe de CPS/DIA, en el formulario CPS y en el PT, así como también, a lo graficada en el plano batimétrico para cada uno de los sectores en evaluación.

Respuesta: Se unificó la información según lo indicado en respuesta a literal a).

- d) En lo particular existen las siguientes observaciones para el caso de las Materias Orgánicas.
MATERIAS ORGÁNICAS

CPS sector 50:

- Se reitera la observación: “En PT se indica que la AMERB se denomina Norte de Estero Metri y en el informe de CPS se señala Noroeste de Estero Metri”, siendo lo correcto “Noroeste de Estero Metri”

Respuesta: Se corrige proyecto técnico (Ver anexo 5 y 9).

- En formulario CPS indica que cultivará el grupo mitílidos y no la especie chorito.

Respuesta: Se corrige formulario CPS indicando chorito (Ver anexo 9).

CPS sector 42:

- En formulario CPS se indica que se cultivarán mitílidos y en PT se indica choritos.

Respuesta: Se corrige formulario CPS indicando chorito (Ver anexo 9).

CPS sector 25:

- En PT indica que se requiere cultivar “choritos”, sin embargo, en formulario CPS se indica mitílidos, se solicita aclarar y corregir.

Respuesta: Se corrige formulario CPS indicando chorito (Ver anexo 9).

CPS sector 3.1:

- PT indica que se cultivará choritos, en formulario CPS indica que se cultivarán mitílicos y finalmente en informe CPS mitílicos. SE solicita aclarar y modificar el antecedente que sea pertinente.

Respuesta: Se corrige formulario CPS indicando que el cultivo será de chorito. El informe CPS indica explícitamente que el proyecto cultivará choritos, sólo el nombre del proyecto hace referencia a la generalidad, es decir, a un centro de cultivo de mitílicos, dentro de los cuales están incluidos los choritos, de la misma forma como podría indicarse para el caso de un proyecto de cultivo de salmones, lo que podría incluir salmón salar, coho o trucha (Ver anexo 9).

- Se solicita verificar fondeos y largo de los mismos, en relación a profundidades superiores a 150 metros.

Respuesta: De acuerdo a las profundidades presentes en la solicitud, con una media de 200 metros de profundidad, se corrige lo presentado y se aplicó una relación de fondeo de 1:2. Se reitera que los sistemas de cultivo de mitílicos en comparación con un centro de cultivo de salmones, presentan menor resistencia al medio y en función de su biomasa no necesariamente requieren que el diseño de fondeo sea similar al de un cultivo de salmones. En estos casos, para las líneas en cuestión, se puede instalar una boya de cabecera adicional para dar más robustez al sistema de fondeo. Por último, cabe indicar que la evaluación de la posición de los fondeos debe ser evaluada sectorialmente. (Ver anexo 6 y 9).

CPS sector 17:

- Formulario CPS señala que se cultivarán mitílicos, lo que no concuerda con PT (choritos).

Respuesta: Se corrige formulario CPS indicando chorito (Ver anexo 9).

CPS sector 36:

- En formulario CPS se indica cultivarán mitílicos, lo que no concuerda con PT (choritos).

Respuesta: Se corrige formulario CPS indicando chorito (Ver anexo 9).

- Se solicita verificar fondeos y largo de los mismos, en relación a profundidades superiores a 150 metros (lado este de la solicitud de concesión).

Respuesta: Se corrige el plano presentado. De acuerdo a las profundidades presentes en la solicitud, a partir de la profundidad vertical presente en los extremos de las líneas de cultivo y a partir de este dato, las líneas de fondeo se consideraron aplicando una relación de 1:2. Se reitera que los sistemas de cultivo de mitílidos en comparación con un centro de cultivo de salmones, presentan menor resistencia al medio y en función de su biomasa no necesariamente requieren que el diseño de fondeo sea similar al de un cultivo de salmones. En estos casos, para las líneas en cuestión, se puede instalar una boya de cabecera adicional para dar más robustez al sistema de fondeo. Por último, cabe indicar que la evaluación de la posición de los fondeos debe ser evaluada sectorialmente. (Ver anexo 6 y 9).

CPS sector 33:

- Se solicita verificar fondeos y largo de los mismos, en relación a profundidades superiores a 130 metros.

Respuesta: Se corrige el plano presentado. De acuerdo a las profundidades presentes en la solicitud, a partir de la profundidad vertical presente en los extremos de las líneas de cultivo y a partir de este dato, las líneas de fondeo se consideraron aplicando una relación de 1:2. Se reitera que los sistemas de cultivo de mitílidos en comparación con un centro de cultivo de salmones, presentan menor resistencia al medio y en función de su biomasa no necesariamente requieren que el diseño de fondeo sea similar al de un cultivo de salmones. En estos casos, para las líneas en cuestión, se puede instalar una boya de cabecera adicional para dar más robustez al sistema de fondeo. Por último, cabe indicar que la evaluación de la posición de los fondeos debe ser evaluada sectorialmente. (Ver anexo 6 y 9).

DIAS:

CPS sector 31:

- Formulario CPS indica mitílidos y no choritos.

Respuesta: Se corrige formulario CPS indicando chorito (Ver anexo 9).

CPS sector 40:

- Formulario CPS indica mitílicos y no choritos.

Respuesta: Se corrige formulario CPS indicando chorito (Ver anexo 9).

- e) El punto 6.8 del informe da cuenta de los resultados de Banco Natural, sin embargo, cuando se revisa la información que trae este acápite, se observa que se incluye la metodología usada citando la Resolución (SUBPESCA) N° 2352/2010 y sus modificaciones, sin embargo, esto corresponde al capítulo 5, Metodología, por lo que se recomienda mover esta información a dicho capítulo. Además, se observa que este capítulo (5. Metodología) describe la metodología a ocupar de todos los objetivos planteados excepto de Banco Natural.

Respuesta: Se incluye en el numeral 5.1.12 del capítulo 5 del Informe Final la metodología correspondiente a la inspección de recursos hidrobiológicos para determinar la presencia o ausencia de banco natural.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Paola Schnettler', with a long horizontal stroke extending to the left.

Paola Schnettler Ávila
Jefe Proyecto



16. BASES DE DATOS Y REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS (incluidas en anexo 2)

Instituto de Fomento Pesquero, “Estudio Seguimiento Ambiental de la Acuicultura en Chile y su efecto en los Ecosistemas de Emplazamiento”, 2011-2016.

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, batimetría cartas náuticas SHOA N° 7320 y N° 7330.

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), grilla batimétrica Región de Los Lagos.

Resolución (SUBPESCA) N° 3612/2009 y sus modificaciones, que fija las metodologías para elaborar la caracterización preliminar de sitio (CPS) y la información ambiental (INFA).

Pub. SHOA N° 3109, Instrucciones Hidrográficas N° 9 “Especificaciones Técnicas para el empleo y Aplicación de Tecnología GPS” 3ª Edición, 2005.

Comité oceanográfico Nacional, CONA “Avances en el Conocimiento Oceanográfico de las Aguas Interiores Chilenas, Puerto Montt a Cabo de Hornos”

Rudolph, A. et al, 2007, Calidad Ecotoxicológica de los Sedimentos entre los golfos Reloncaví y Corcovado, Chile.

Manríquez, J., 2005, Estudio de la Calidad de los Sedimentos en Cuerpos de Agua de la X Región.

Instituto de Fomento Pesquero, 2013, Seguimiento del Desempeño Ambiental de la Acuicultura en Chile y su efecto en los Ecosistemas de Emplazamiento, 2012.

Hromic, T., 2006, Foraminíferos Bentónicos de la Expedición CIMAR 11 Fiordos, Canales Patagónicos Chilenos: Biodiversidad y Abundancia.

Revista Chilena de Historia Natural, 2000, Macroinfauna de Playas Arenosas en la Costa de Ancud, Isla de Chiloé, sur de Chile.

Valdovinos, C. et al, CIMAR 10, Patrones Espaciales de Diversidad de Moluscos Marinos en el Límite Norte de la Provincia Magallánica.

Silva, N, 2006, “Avances en el Conocimiento Oceanográfico de las Aguas Interiores Chilenas, Puerto Montt a Cabo de Hornos”

Rodrigo, C, 2006, Avances en el Conocimiento Oceanográfico de las Aguas Interiores Chilenas, Puerto Montt a Cabo de Hornos”



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367- Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

17. ANEXOS

ANEXO 1_PERSONAL Y TIEMPOS

H/H UTILIZADAS AL INFORME FINAL VERSIÓN 2

PARTICIPANTES	CARGO/ACTIVIDAD	H/H Totales	H/H Ocupadas
Paola Schnettler A.	Jefe proyecto. DIAs	560	550
Christian Salomón R.	Coordinador General	540	530
Francisco Treupil E.	Jefe Partida Terreno.	360	360
Emilio Acuña S.	Técnico trabajos terreno	330	330
Jorge Moreira G.	Técnico trabajos terreno	330	330
Claudio Cárdenas B.	Técnico trabajos terreno	330	330
Jorge Cortés C.	Técnico trabajos terreno	330	330
Evelyn Rehbein C.	Procesamiento datos/DIAs	290	290
María Calabrano A.	Procesamiento datos	340	340
Pablo Zbinden R.	Procesamiento datos/SIG	340	340
Claudia Andrade B.	Analista. Dibujante Cad	340	340
María Añazco G.	Jefe laboratorio	320	320
Cristóbal Levicoy B.	Analista Macrofauna	320	320
Paola Baeza C.	Analista químico	320	320
Cecilia Molina O.	Analista químico	320	320
Catherine Millagual M.	Analista Macrofauna	320	320
	Secretaria	240	240
	Administración	180	175
Total		6110	6085



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367- Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

ANEXO 2_ ANTECEDENTES AMBIENTALES, BATIMÉTRICOS, COLUMNA DE AGUA, SEDIMENTOS Y MACROFAUNA, ARCHIVOS SHAPE



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367- Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

ANEXO 3_ FICHAS Y PLANOS PROPUESTAS A.P.E.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367- Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

ANEXO 4_PLANOS BATIMETRÍAS (FORMATO DIGITAL), BASE DATOS BATIMÉTRICA DE TERRENO (DIGITAL) Y ARCHIVOS SHAPE.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367- Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

ANEXO 5_PROYECTOS TECNICOS (DIGITAL)



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

ANEXO 6_ PLANOS DE MUESTREO (DIGITAL) E INFORMES DE ENSAYO LABORATORIO.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367- Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

**ANEXO 7_ INFORMES DE ENSAYO LABORATORIO CERAM, PLANILLA DE
CÁLCULO REGRESIONES PERFILES OXÍGENO, BASE DATOS PERFILES
MEDIDOS EN TERRENO (DIGITAL) Y ARCHIVOS SHAPE.**



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

ANEXO 8_ INFORMES DE CORRIENTES, AUTORIZACIONES SHOA, BASE DATOS DE CORRIENTES EULERIANAS (DIGITAL).



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367– Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

ANEXO 9_ INFORMES SECTORIALES Y DECLARACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367- Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

ANEXO 10_LEVANTAMIENTO DE TERRENO DE INSTALACIONES DE CULTIVOS DE MITILIDOS.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367- Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

ANEXO 11_ REGISTROS FOTOGRÁFICOS.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367- Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl

ANEXO 12_ INFORME INSPECCIÓN BANCO NATURAL.



Servicios y Asesorías Ambientales
Buin 367- Puerto Montt
Teléfono: 65-2752179 / 65-2714278
info@ecosistema.cl
www.ecosistema.cl