



## **INFORME FINAL**

**Estudio de emplazamiento de instalaciones de cultivo para generar propuestas de relocalización de concesiones en la zona Austral (Regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y de Magallanes y de La Antártica Chilena)**

**(2020-27-DAC-4)**

## 1 COMPOSICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO PROFESIONAL Y TÉCNICO

Nombre	Rol	Función en el Proyecto
<b>Jorge Aldayuz R.</b>	Jefe de Proyecto	Gestión y coordinación del proyecto,
<b>Alexis Aldayuz S.</b>	Coordinador de Proyecto	Coordinación de la ejecución del proyecto, procesamiento de datos y elaboración de informes.
<b>Yacolén Cerpa E.</b>	Coordinadora de Proyecto	Coordinación de la ejecución del proyecto y elaboración de informes.
<b>Gustavo Donoso T.</b>	Encargado Ordenamiento	Ordenamiento cartográfico y elaboración de informes.
<b>Jonathan Oteiza A.</b>	Encargado Geodesia	Procesamiento de datos de terreno.
<b>Marcelo Ferrada V.</b>	Encargado Geodesia	Levantamientos de datos en terreno.
<b>Manuel Placencia R.</b>	Ayudante Terreno	Apoyo en levantamientos de datos en terreno.
<b>Felipe Rojas R.</b>	Ayudante Terreno	Apoyo en levantamientos de datos en terreno.
<b>Lorena Aravena V.</b>	Dibujante Técnico CAD	Dibujo, elaboración y edición de planos.
<b>Amada Sonia Henríquez V.</b>	Secretaría	Elaboración de material audiovisual y preparación en impresión y anillados de informes.

## 2 ÍNDICE GENERAL

1	COMPOSICIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL EQUIPO PROFESIONAL Y TÉCNICO .....	2
2	ÍNDICE GENERAL .....	3
3	ÍNDICE DE TABLAS.....	7
4	ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
5	RESUMEN EJECUTIVO.....	9
6	ABSTRACT .....	11
7	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	12
7.1	OBJETIVO GENERAL .....	12
7.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
7.2.1	1 <sup>er</sup> Objetivo Específico.....	12
7.2.2	2 <sup>do</sup> Objetivo Específico .....	12
7.2.3	3 <sup>er</sup> Objetivo Específico.....	12
8	ANTECEDENTES.....	13
8.1	LOCALIZACIÓN .....	14
9	METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	15
9.1	METODOLOGÍA ASOCIADA EL 1 <sup>er</sup> OBJETIVO ESPECÍFICO .....	15
9.2	METODOLOGÍA ASOCIADA EL 2 <sup>do</sup> OBJETIVO ESPECÍFICO.....	17
9.3	METODOLOGÍA ASOCIADA EL 3 <sup>er</sup> OBJETIVO ESPECÍFICO .....	17
10	RESULTADOS .....	18
10.1	REUNIÓN DE COORDINACIÓN CON SUBPESCA .....	18
10.2	COORDINACIÓN CON TITULARES DE CONCESIONES .....	18
10.2.1	Titulares concesiones Región de Aysén y el General Carlos Ibáñez del Campo.....	18
10.2.2	Titulares concesiones Región de Magallanes y de la Antártica Chilena ..	19

10.3	MEDICIÓN DE RED DE APOYO GEODÉSICO.....	19
10.4	MEDICIÓN DE VÉRTICES BASE DE CONCESIONES.....	21
10.5	POSICIONAMIENTO DE LOS CULTIVOS .....	22
10.5.1	Concesiones Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo ...	22
10.5.2	Concesiones Región de Magallanes y la Antártica Chilena .....	23
10.6	ELABORACIÓN DE PLANOS DE INSTALACIONES.....	23
10.7	PROPUESTA DE ORDENAMIENTO.....	24
10.8	ANÁLISIS CASO A CASO .....	24
10.9	ELABORACIÓN DE PLANOS DE CONCESIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....	25
11	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	26
12	CONCLUSION.....	28
13	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
14	ANEXOS.....	30
14.1	ANEXO A.....	30
14.1.1	Vértice SHOA, CFMU.....	30
14.1.2	Vértice GEOMAR, FPAL .....	31
14.2	ANEXO B.....	32
14.2.1	Reunión con SUBPESCA.....	32
14.3	ANEXO C .....	35
14.4	ANEXO D .....	37
14.5	ANEXO E.....	39
14.6	ANEXO F.....	41
14.6.1	Imagen del centro de cultivo medido en la Región de Aysén y del General Carlos Ibáñez del Campo.....	41

14.6.2	Imágenes de los centro de cultivo medido en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena .....	42
14.7	ANEXO G .....	43
14.7.1	Imágenes de propuestas de concesiones .....	43
14.7.1.1	Sector Estero Piti Palena, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo .....	43
14.7.1.2	Sector Paso Vattuone, Región de Magallanes y la Antártica Chilena ..	44
14.7.1.3	Sector Estero Última Esperanza, Región de Magallanes y la Antártica Chilena.....	46
14.8	ANEXO H .....	47
14.8.1	Anexos digitales .....	47
14.8.1.1	Asignación por personal participante .....	47
14.8.1.2	Bitácora de Trabajos .....	47
14.8.1.3	Centros Medidos .....	47
14.8.1.4	Certificado SUBPESCA de trabajos .....	47
14.8.1.5	Cuadro resumen .....	47
14.8.1.6	Datos terreno .....	47
14.8.1.7	Ficha Metadata .....	47
14.8.1.8	Formulario mediciones .....	47
14.8.1.9	Imágenes .....	47
14.8.1.10	Informe Final .....	47
14.8.1.11	Monografías .....	47
14.8.1.12	Planos.....	47
14.8.1.13	Planos Finales.....	47
14.8.1.14	Propuesta de ordenamiento .....	47
14.8.1.15	Reuniones.....	47

14.8.1.16	Shape.....	47
14.8.1.17	Vértices Encontrados .....	47
14.8.1.18	Vértices GEOMAR .....	47
14.8.1.19	Vértices SHOA .....	47
14.9	ANEXO I.....	48
14.9.1	Asignación de horas por personal participante .....	48

### 3 ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 8.1</b> Sectores geográficos a estudiar.....	14
<b>Tabla 10.1.</b> Coordenadas de puntos del apoyo geodésico base sector de Estero Piti Palena, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.....	20
<b>Tabla 10.2.</b> Coordenadas de vértices antiguos encontrados en los sectores de Canal Leucayec-Isla Emma y Seno Gala, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.....	21
<b>Tabla 10.3.</b> Coordenadas de puntos del apoyo geodésico base sectores de Península Antonio Varas, Paso Vattuone, Estero Borcosky, Estero Worley y Estero Última Esperanza, Región de Magallanes y la Antártica Chilena .....	21
<b>Tabla 10.4.</b> Lista de concesiones no medidas en los sectores de Estero Piti Palena, Canal Leucayec-Isla Emma y Seno Gala.....	22
<b>Tabla 10.5.</b> Lista de concesiones no medidas en los sectores de Estero Piti Palena, Canal Leucayec-Isla Emma y Seno Gala.....	23

#### 4 ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 14.1</b> Imagen de la ubicación espacial de puntos del apoyo geodésico, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.....	39
<b>Figura 14.2.</b> Imagen de la ubicación espacial de puntos del apoyo geodésico, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena .....	40
<b>Figura 14.3.</b> Imagen de los centros medidos en el sector de Estero Piti Palena.....	41
<b>Figura 14.4.</b> Imagen de los centros medidos en el sector de Paso Vattuone.....	42
<b>Figura 14.5.</b> Imagen del centro medido en el sector de Estero Última Esperanza .....	42
<b>Figura 14.6.</b> Imagen propuesta centro 110238, Titular Flor Muñoz Sanhueza.....	43
<b>Figura 14.7.</b> Imagen propuesta centro 120198, Titular Jaime Aburto Díaz .....	44
<b>Figura 14.8.</b> Imagen propuesta centro 120201, Titular Roberto Muñoz Méndez .....	44
<b>Figura 14.9.</b> Imagen propuesta centro 120202, Titular Roberto Muñoz Méndez .....	45
<b>Figura 14.10.</b> Imagen propuesta centro 120203, Titular Claudio Escobar Schenke.....	45
<b>Figura 14.11.</b> Imagen propuesta centro 120161, Titular Pesquera Tres Vientos S.A.....	46

## 5 RESUMEN EJECUTIVO

El presente Informe da cuenta de las actividades realizadas por el equipo profesional de GEOMAR Ingeniería durante los cuatro meses de ejecución del Proyecto denominado “Estudio de emplazamiento de instalaciones de cultivo para generar propuestas de relocalización de concesiones en la zona Austral (Regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y de Magallanes y de la Antártica Chilena)”, el cual fue requerido por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, y que se enmarca dentro de la Ley de Mitílicos que considera que las concesiones de cultivos diferentes a salmones (Mitílicos, ostiones, algas, etc.) puedan relocalizarse con la finalidad de que dichas concesiones puedan seguir operando en los sectores en que efectivamente se encuentran emplazadas.

Según lo señalado en los términos de referencia, el objetivo general del proyecto es determinar el emplazamiento actual de las concesiones de acuicultura para cultivos de moluscos y algas, ubicadas en sectores geográficos de las regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y de Magallanes y de la Antártica Chilena, para generar propuestas de relocalización y propender a un ordenamiento territorial de las actividades de acuicultura en dichas regiones.

En este informe se entregan todos los resultados vinculados a cada uno de los objetivos específicos del proyecto, los cuales tienen que ver con las actividades de terreno, la generación del apoyo geodésico a partir los vértices CFMU y FPAL, la medición de instalaciones de los centros de cultivo que se encontraban operando al momento de los trabajos, remediación y restitución de los vértices base de las concesiones de acuicultura y la elaboración de los planos de concesión para cada concesión de acuicultura con propuesta de relocalización.

Se adjunta como anexo digital todos los archivos de las mediciones realizadas. Al mismo tiempo se incluyen los planos de las instalaciones, vértices base de las concesiones y las propuestas de ordenamiento de los 6 centros de cultivos emplazados en la Región de Aysén en el sector de Estero Piti Palena y la Región de Magallanes en los sectores de Passo Vattuone y Estero Última Esperanza.

Finalmente, se exponen las conclusiones surgidas a partir del análisis y discusión de los resultados, las que apuntan principalmente al reconocimiento de la necesidad y valoración de estas políticas públicas en pos del desarrollo local.

## 6 ABSTRACT

This document gives an account of the activities carried out by the professional team of GEOMAR Engineering during the four months of execution of the Project called "Study of the location of cultivation facilities to generate proposals for relocation of concessions in the Austral zone (Regions of Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y de Magallanes y de la Antártica Chilena)", which was required by the Undersecretary of Fisheries and Aquaculture, and which is framed within the Mitílicos Law that considers that the concessions of crops other than salmon (Mitílicos, oysters, algae, etc.) can be relocated so that these concessions can continue to operate in the sectors where they are actually located.

As stated in the terms of reference, the general objective of the project is to determine the current location of the aquaculture concessions for mollusc and algae crops, located in geographical sectors of the regions of Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo and Magallanes and of the Chilean Antarctic, to generate relocation proposals and promote an ordering territorial of activities of aquaculture in said region.

In this report, all the results related to each of the specific objectives of the project are delivered, which have to do with the generation of geodetic support from the CFMU and FPAL vertices, the measurement of facilities of crop centers that were operating at the time of works, remediation and restitution of the base vertices of the aquaculture concessions and the elaboration of blueprints the concession and geographic location for each aquaculture concession with relocation proposal.

All the files of the measurements made are attached as a digital annex. At the same time, the plans of the facilities, base vertices of the concessions and the planning proposals of the 6 cultivation centers located in the Aysén Region in the Estuary Piti Palena sector and the Magallanes Region in the Passo sectors are included. Vattuone and Estuary Ultima Esperanza.

Finally, the conclusions arising from the analysis and discussion of the results are exposed, which mainly point to the recognition of the need and valuation of these public policies in pursuit of local development.

## 7 OBJETIVOS DEL PROYECTO

De acuerdo a los términos de referencia los objetivos del proyecto son:

### 7.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el emplazamiento actual de las concesiones de acuicultura para el cultivo de moluscos, ubicadas en las regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y de Magallanes y de la Antártica Chilena para generar propuestas de relocalización y propender a un ordenamiento territorial de las actividades de acuicultura en dichas regiones.

### 7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

#### 7.2.1 1<sup>er</sup> Objetivo Específico

Medir en terreno el emplazamiento de las instalaciones de cultivo de las concesiones de acuicultura para el cultivo de moluscos ubicadas en las regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y de Magallanes y de la Antártica Chilena.

#### 7.2.2 2<sup>do</sup> Objetivo Específico

Realizar propuestas de relocalizaciones para las concesiones de acuicultura para el cultivo de moluscos que presentan problemas respecto al emplazamiento de sus instalaciones.

#### 7.2.3 3<sup>er</sup> Objetivo Específico

Elaborar planos de ubicación geográfica y de concesión escala 1:5.000 para cada concesión de acuicultura que se considere para una propuesta de relocalización, según sus nuevas coordenadas geográficas determinadas a partir del ordenamiento territorial.

## **8 ANTECEDENTES**

En Chile, la acuicultura es una actividad que se ha desarrollado aceleradamente durante las últimas décadas, representando el año 2018 el 80% de las exportaciones sectoriales, con 89 destinos a nivel mundial y con retornos de US\$ 5.624 millones, correspondientes a un volumen cosechado de 1.244.000 toneladas. Las principales especies cultivadas en nuestro país son salmones, choritos, pelillo, ostión del norte, ostras y abalones. La superficie otorgada en concesión alcanza las 32.758 Hectáreas, correspondientes a 3.245 concesiones de acuicultura.

Respecto a la actividad acuícola en la Región del Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, el año 2018 se cosecharon 348.318 toneladas y a la fecha se registran otorgadas 731 concesiones de acuicultura para un total de 5.909 Hectáreas y en el caso de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena el año 2018 se cosecharon 72.277 toneladas y a la fecha se registran otorgadas 148 concesiones de acuicultura para un total de 2.240 Hectáreas.

La Ley 20.434 estableció una institución denominada relocalización de concesiones. En efecto, dado que por razones de ordenamiento territorial se cerró el acceso para nuevas concesiones de salmones por diez años, cada titular de una concesión de acuicultura otorgada tiene el derecho a relocalizarla en otro sector, dentro de las áreas apropiadas para la acuicultura (A.A.A.). Para ello debe renunciar a la concesión original y someter la nueva concesión al sistema de evaluación de impacto ambiental. La idea es que no se aumente el número de concesiones ni la superficie otorgada.

La figura de relocalización se basa en la necesidad de otorgar concesiones en espacios que tienen las aptitudes necesarias para el ejercicio de la actividad acuícola, de modo que se realice en condiciones seguras desde el punto de vista ambiental y sanitario. Dicha relocalización fue concebida para el cultivo de salmones, que por esa época estaba en vías de la recuperación de la crisis provocada por el virus Isa. Sin embargo, al igual que en el caso de los salmones, las concesiones de otro tipo de cultivos, están desplazadas de sus lugares de otorgamiento, en algunos casos, debido a los históricos problemas de cartografía o porque las concesiones son tan antiguas que se otorgaron muy próximas a la costa, lo que hoy perjudicaría sus cultivos, por lo cual se debe buscar un desplazamiento de las mismas en busca de mejores condiciones productivas.

Así las cosas, el proceso de ordenamiento de la acuicultura no podrá completarse en la medida en que solo se resuelva el posicionamiento de los cultivos de salmones, por lo cual, se requiere avanzar en la relocalización de las concesiones de los demás cultivos.

La Ley N° 21.183 denominada ley de Mitílicos fue publicada con fecha 21 de noviembre 2019 y considera la posibilidad de que las concesiones de otros tipos de cultivos distintos a salmones (Mitílicos, ostiones, algas, etc.) puedan seguir operando en los sectores en que efectivamente se encuentran emplazadas.

Los cultivos de moluscos y de algas presentan interesantes proyecciones de crecimiento. Para ello, requieren adoptar mejores condiciones de operación, a fin de asegurar un buen desempeño ambiental y sanitario que les permita aprovechar las oportunidades del mercado. Esto es particularmente importante en el caso de las algas, atendiendo el crecimiento de la demanda de los diversos productos que las requieren como materia prima.

## 8.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se efectuó en la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo en 3 sectores geográficos que se encuentran emplazados en las comunas de Guaitecas y Cisnes y la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena en 4 sectores geográficos que se encuentran emplazados en la comuna de Natales (Tabla 8.1)

**Tabla 8.1** Sectores geográficos a estudiar

SECTOR GEOGRÁFICO	COMUNA	REGIÓN
Canal Leucayec, Isla Emma	Guaitecas	Aysén
Seno Gala	Cisnes	Aysén
Estero Piti Palena	Cisnes	Aysén
Península Antonio Varas, Paso Vattuone	Natales	Magallanes
Estero Borcosky	Natales	Magallanes
Estero Worsley	Natales	Magallanes
Estero Última Esperanza	Natales	Magallanes

## 9 METODOLOGÍA DE TRABAJO

A continuación, se presenta la metodología integrante de la propuesta Técnica a través de la cual GEOMAR Ingeniería se adjudicó el proyecto.

### 9.1 METODOLOGÍA ASOCIADA EL 1<sup>er</sup> OBJETIVO ESPECÍFICO

- 1) En dependencias de Consultora Geomar se realizó la reunión virtual de inicio de coordinación del proyecto donde la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura entregó un catastro con la ubicación de las concesiones de acuicultura ubicadas en los sectores de las regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y de Magallanes y de la Antártica Chilena. A su vez, también entregó la información actualizada con respecto a la ubicación de las concesiones de acuicultura solicitudes de acuicultura en trámite, además de otros usos territoriales costeros como AMERB, colectores ECMPO y caletas pesqueras. Estas informaciones fueron entregadas en formato Shape y AUTOCAD.
- 2) Se recopilaron datos telefónicos con funcionarios de SERNAPESCA de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y con el Zonal de la SUBPESCA de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, con la finalidad de contactarse con los Titulares de las concesiones de acuicultura de moluscos ubicadas en ambas regiones. Es así, como se tuvo contacto con la mayoría de ellos, donde se le explicó el alcance del proyecto, informaron del estado sus concesiones (operando productivamente o no operativas) y se coordinó las actividades de medición en terreno como fue el caso de la región de Magallanes y de la Antártica Chilena.
- 3) En cada concesión de acuicultura se materializaron dos vértices bases vinculados a la Red Geodésica Nacional desde los vértices SHOA y GEOMAR. Estos vértices fueron colocados frente a la concesiones y fueron inter visibles entre sí con respecto a las concesiones. A su vez éstos fueron utilizados para la determinación y replanteo con GPS de las coordenadas geográficas de cada concesión estudiada.
- 4) La vinculación de los vértices base se realizó usando equipos GPS marca Trimble modelo 5700, R5 y R4 de precisión geodésica en modalidad diferencial post-

proceso según lo indicado por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada en sus Instrucciones Hidrográficas N° 3109 (CAP III).

La monumentación de los vértices se realizó conforme al diseño ilustrado en el anexo C de las referidas Instrucciones Hidrográficas SHOA, donde se confeccionaron sus correspondientes monografías, utilizando fotografías para ayudar a reconocer mejor cada vértice.

Las coordenadas del apoyo principal y vértices de concesiones se determinaron mediante empleo del software Trimble Business Center. En cada área de estudio, primero se procesaron y compensaron los vértices del control principal, a partir de los cuales se midieron los puntos base de las concesiones. Las coordenadas y cotas de partida correspondieron a las indicadas por el SHOA y GEOMAR en los certificados y monografías de sus vértices.

- 5) Se midió el emplazamiento actual de una instalación de cultivo de moluscos, ubicada en la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo en el sector Estero Piti Palena y 5 instalaciones de cultivo de las concesiones de acuicultura de moluscos, ubicadas en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena en los sectores de Paso Vattuone y Estero Última Esperanza.

El posicionamiento de las concesiones, se efectuó circunnavegando cada instalación de acuicultura (Long-line y superficie sembrada.) con un GPS instalado en la embarcación el cual va anexado al software hidrográfico HYPACK el cual permitió ingresar el plano con toda la información de las concesiones de acuicultura a estudiar y validar in situ las modificaciones necesarias a realizar. Paralelo a la medición se completó un formulario de medición que identificó al Titular u ocupante y la fecha en que se realizaron dichas mediciones, el cual fue firmado por el profesional de la Consultora y por el encargado del centro al momento de realizar el posicionamiento de las instalaciones.

- 6) Los datos registrados en terreno fueron procesados con el programa Trimble Business Center y luego llevados al programa AUTOCAD para su edición y dibujo. Los centros de cultivos medidos fueron diferenciados por un color e identificados con el nombre del Titular, código de centro y fecha del posicionamiento. Asimismo

los vértices base de las concesiones también fueron diferenciados por coloraciones, donde toda esta información fue agregada a los planos de borde costero que fueron facilitados por la SUBPESCA.

## **9.2 METODOLOGÍA ASOCIADA EL 2<sup>do</sup> OBJETIVO ESPECÍFICO**

- 7) Se identificaron las concesiones de acuicultura cuyo emplazamiento de sus instalaciones de cultivo se encontraban desplazadas con respecto a los títulos administrativos correspondientes a su otorgamiento. Para ello se efectuó una superposición del plano de las concesiones medidas, con el plano de las concesiones otorgadas entregadas al inicio del proyecto, es así como se identificaron todas las instalaciones que se encontraban fuera del área de concesión otorgada por decreto.

Una vez identificadas las concesiones que presentaron problemas de emplazamiento, se llevaron al programa AUTOCAD donde se realizaron las propuestas de relocalización, donde se confeccionaron planos de cada sector estudiado, los que contienen las propuestas de ordenamiento identificados por un color, nombre del Titular y código del centro. Seguido de esto y a través del programa AUTOCAD CIVIL se calcularon las coordenadas geográficas y UTM para cada una de sus propuestas con sus superficies resultantes.

- 8) Cada propuesta de relocalización fue presentada a la Contraparte Técnica de la Unidad de Ordenamiento Territorial para el ajuste final de las posiciones y la determinación final de las coordenadas de las concesiones a relocalizar.

## **9.3 METODOLOGÍA ASOCIADA EL 3<sup>er</sup> OBJETIVO ESPECÍFICO**

- 9) Se elaboraron planos de concesión escala 1:5000 y de ubicación geográfica (escala según la carta de referencia) para cada concesión de acuicultura con propuesta de relocalización considerada en el proyecto, los cuales están confeccionados según la normativa vigente; Pub. SHOA N° 3108 Instrucciones Hidrográficas N° 8 "Instrucciones para la confección de planos de Solicitudes y Concesiones de Acuicultura" 4<sup>a</sup> edición, 2014 y D.S. N° 290 de 1993 y sus modificaciones.

## 10 RESULTADOS

### RESULTADOS ASOCIADO AL 1<sup>er</sup> OBJETIVO ESPECÍFICO

#### 10.1 REUNIÓN DE COORDINACIÓN CON SUBPESCA

El proyecto comenzó con una reunión virtual de coordinación efectuada el día 17 de diciembre del 2020. En dicha reunión participaron profesionales de esta consultora y de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. En esa ocasión la Subsecretaría realizó la entrega de los antecedentes, planos y archivos disponibles sobre las concesiones que forman parte del proyecto y la data geográfica complementaria. Adicionalmente SUBPESCA compromete a la entrega del certificado de trabajo a GEOMAR, el que se encuentra en el ANEXO D.

Por su parte esta consultora se encargó de reunir información técnica sobre cartas y vértices SHOA y GEOMAR, para planificar y apoyar las mediciones en terreno.

En el ANEXO B se encuentra el Acta de esta reunión. Adicionalmente se encuentra anexada en formato digital al presente informe.

#### 10.2 COORDINACIÓN CON TITULARES DE CONCESIONES

##### 10.2.1 Titulares concesiones Región de Aysén y el General Carlos Ibáñez del Campo

A través de los datos proporcionados por SERNAPESCA regional de Aysén se logró contactar a la mayoría de los Titulares de las concesiones emplazadas en los sectores de Canal Leucayec-Isla Emma, Seno Gala y Estero Piti Palena. En esta ocasión se contactó a cada Titular donde se le informó sobre los alcances, objetivos y trabajos que se realizarían en el proyecto y su vez se les preguntó si ellos estaban ocupando productivamente sus concesiones, quienes indicaron que no ocupan sus concesiones hace años debido a las malas producciones que ellos han tenido, destacando la marea roja como un factor que ha impedido el desarrollo de la actividad. Asimismo se debe mencionar que esta información también fue dada por la profesional de SERNAPESCA del Departamento de Gestión ambiental de Aysén, Estefany Arancibia, quien también indicó que no existían líneas de cultivo en las concesiones de estudio, (pues ellos habían realizado inspecciones en los sectores de estudio), salvo la concesión de Flor Muñoz,

código de centro 110238, quien tenía solo una línea de cultivo la cual fue medida por Consultora Geomar en mayo 2020 en el proyecto CUI 2019-2-DAC-1.

### **10.2.2 Titulares concesiones Región de Magallanes y de la Antártica Chilena**

A través de los datos proporcionados por el Zonal SUBPESCA Región de Magallanes se logró contactar a la mayoría de los Titulares de las concesiones emplazadas en los sectores de Península Antonio Varas, Paso Vattuone, Estero Borcosky, Estero Worley y Estero Última Esperanza. En esta ocasión el encargado de las mediciones de la Consultora en la Región de Magallanes, don Nelson Orellana, se contactó con cada Titular para explicarles sobre los alcances, objetivos y trabajos que se realizarían en el proyecto. A su vez coordinó con ellos el día que se realizó la medición, como también la logística de trabajo que tendría el posicionamiento de sus centros de cultivo. Cabe mencionar que se contactó a don Roberto Muñoz, Titular de las concesiones emplazadas en el sector de Paso Vattuone, quien conocía a todos sus vecinos y ayudo a contactar a todos los Titulares, quien quedo autorizado por ellos para acompañar a medir sus centros a personal de la Consultora, ya que ellos no podían asistir por la logística que implica llegar a sus concesiones.

### **10.3 MEDICIÓN DE RED DE APOYO GEODÉSICO**

Las mediciones realizadas para la generación de la red del apoyo geodésico fueron ejecutadas vinculándose a la Red Geodésica SHOA y vértices GEOMAR que provienen de esta red, para lo cual se utilizaron como base a los vértices CFMU y FPAL. A partir de estos puntos se generaron los vértices para el apoyo geodésico, los cuales van adjuntados en formato digital.

Cabe mencionar que para la generación de vértices en la Región de Aysén se utilizaron los datos obtenidos en el proyecto CUI 2019-2-DAC-1, debido a que en mayo del 2020 se realizó la vinculación de los vértices bases generados en el sector de Estero Piti Palena y se verificó la existencia de vértices antiguos encontrados en los sectores de Canal Leucayec-Isla Emma y Seno Gala, dónde el registro visual con la información de estos vértices va anexada en formato digital al presente informe en la carpeta “Imágenes”, “Fotos terreno” y “Vértices encontrados”.

La vinculación consistió en la medición con GPS diferencial doble frecuencia en modo post-proceso desde los vértices adquiridos, de una poligonal de tercer orden geodésico que incluyó a los PRS que fueron generados en cada sector. Esta tuvo una duración de 1 hora por punto con un intervalo de medición de diez segundos lo que nos garantiza una fijación 100% de las coordenadas de los puntos con un error RMS de milímetros. Estos puntos fueron instalados en sectores que aseguraron su permanencia en el tiempo, ubicándose sobre la línea de más alta marea, y quedando intervisibles entre ellos, midiendo posteriormente todos los puntos que dan forma a las líneas de la playa y de la más baja marea.

El vértice SHOA CFMU corresponde a la Cota Fija de Marea “1” y se encuentra sobre la base de concreto al costado derecho de la salida del Muelle Fiscal de Puerto Natales. Está monumentado por un disco de bronce con la inscripción “Instituto Hidrográfico de la Armada CF N°1”

El vértice GEOMAR FPAL se encuentra al costado oeste del faro Rada Palena, en el islote ubicado en la medianía del Estero de los Patos. Está monumentado con una cota de bronce empotrado en la roca.

En el ANEXO A se encuentran las monografías asociadas a dichos vértices.

A continuación, se presenta en las Tablas 10.1 a la 10.3 el resumen de los puntos del apoyo geodésico para las regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y Magallanes y la Antártica Chilena:

**Tabla 10.1.** Coordenadas de puntos del apoyo geodésico base sector de Estero Piti Palena, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo

ID de punto	Coordenadas UTM		Coordenadas Geograficas		Cotas		
	Norte	Este	Latitud (Global)	Longitud (Global)	NMM	Altura del elipsoide (Global)	Altura de geoides
FPAL	5,153,407.808	664,978.295	-43°45'14.42026"	-72°57'02.58312"	7.146	24.870	17.724
Y01-2	5,151,760.060	667,392.497	-43°46'05.84580"	-72°55'12.84617"	1.916	19.719	17.803
Y02-1	5,151,859.211	668,425.866	-43°46'01.79061"	-72°54'26.76786"	1.934	19.776	17.842
Y02-2	5,152,303.966	668,846.331	-43°45'47.03935"	-72°54'08.47769"	1.824	19.684	17.859

**Tabla 10.2.** Coordenadas de vértices antiguos encontrados en los sectores de Canal Leucayec-Isla Emma y Seno Gala, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo

ID de punto	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas		Altura del elipsoide (Global)
	Norte	Este	Latitud (Global)	Longitud (Global)	
P007	5.133194,217	603.013,168	-43° 56' 49.80.150"	-73° 42' 58.58821"	18.805
P008	5.132.800,386	603.115,626	-43° 57' 2.51185"	-73° 42' 53.71782"	19.643
P543	5.111.164,999	651.019,059	-44° 08' 13.61083"	-73° 06' 43.26745"	17.879
P544	5.110.196,428	651.200,421	-44° 08' 44.85192"	-73° 06' 34.10800"	18.116
P671	5.150.356,874	666.784,685	-43° 46' 51.79242"	-72° 55' 38.44452"	20.7120
P674	5.150.912,857	666.775,919	-43° 46' 33.78978"	-72° 55' 39.45875"	20.6750

**Tabla 10.3.** Coordenadas de puntos del apoyo geodésico base sectores de Península Antonio Varas, Paso Vattuone, Estero Borcosky, Estero Worley y Estero Última Esperanza, Región de Magallanes y la Antártica Chilena

ID de punto	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas		Cotas		
	Norte	Este	Latitud (Global)	Longitud (Global)	Elevación	Altura del elipsoide (Global)	Altura de geoid
CFMU	4,266,164.002	671,660.911	-51°43'44.86145"	-72°30'51.44205"	2.251	14.447	12.196
BOR1	4,262,421.672	628,149.466	-51°46'27.82179"	-73°08'33.19382"	5.114	18.054	12.940
BOR2	4,261,323.609	628,473.287	-51°47'03.07859"	-73°08'14.84358"	2.378	15.319	12.941
ERE1	4,282,886.938	633,385.777	-51°35'21.34928"	-73°04'28.27759"	6.660	19.713	13.053
ERE2	4,283,688.525	632,511.038	-51°34'56.15961"	-73°05'14.79749"	4.920	17.987	13.067
PA	4,267,192.649	674,824.817	-51°43'08.07856"	-72°28'08.54069"	51.037	63.255	12.218
PA2	4,264,331.672	673,337.668	-51°44'42.25796"	-72°29'20.83859"	2.387	14.557	12.170
ROD1	4,273,235.680	661,558.843	-51°40'06.95540"	-72°39'49.36065"	4.817	17.172	12.355
ROD2	4,273,557.413	658,514.394	-51°39'59.67109"	-72°42'28.23994"	3.014	15.465	12.450
VAR1	4,262,344.776	645,507.703	-51°46'15.03493"	-72°53'27.95185"	3.858	16.439	12.580
VAR2	4,263,411.795	648,533.846	-51°45'37.66035"	-72°50'51.82020"	6.495	19.061	12.566
VAT1	4,262,855.068	642,071.647	-51°46'01.70530"	-72°56'27.85741"	3.477	16.108	12.631
VAT2	4,263,563.500	643,508.201	-51°45'37.47044"	-72°55'14.01601"	2.988	15.607	12.618
WOR1	4,267,945.840	635,140.438	-51°43'23.19639"	-73°02'36.35849"	4.120	16.942	12.822
WOR2	4,268,452.997	636,354.869	-51°43'05.73164"	-73°01'33.81628"	3.787	16.598	12.811

## 10.4 MEDICIÓN DE VÉRTICES BASE DE CONCESIONES

Se procuró que cada concesión de acuicultura tuviese dos vértices bases vinculados a la Red Geodésica Nacional, los cuales fueron antiguos y en algunos casos se generaron en reemplazo de aquellos inexistentes. Estos fueron medidos desde los puntos del apoyo geodésico y estuvieron emplazados en la mayoría de los casos frente a cada concesión estudiada y fueron intervisibles entre sí con respecto a la concesión.

De esta forma se determinaron las coordenadas y cotas de 25 vértices base de las concesiones, los que se detallan en las Tablas 10.1 a la 10.3 y en el ANEXO E se ilustra la ubicación espacial de dichos vértices. A su vez se entregan sus monografías, las cuales van anexadas en formato digital al presente informe.

## 10.5 POSICIONAMIENTO DE LOS CULTIVOS

### 10.5.1 Concesiones Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo

Con respecto a las mediciones de esta región, se debe mencionar que sólo existía una concesión operativa en el sector de Estero Piti Palena, concesión de Flor Muñoz Sanhueza código centro 110238, la cual fue medida el 26 de mayo del 2020 bajo el proyecto CUI 2019-2-DAC-1 por el personal de GEOMAR. Dónde además los profesionales de la consultora, indicaron y verificaron in situ que las otras dos concesiones de este sector no se encontraban operando el día de la medición, así también verificaron la ausencia de Sistemas de cultivos suspendidos y de fondo en los sectores de Canal Leucayec-Isla Emma y Seno Gala (Tabla 10.4). De igual manera esta información se contrastó con funcionarios de SERNAPESCA quienes indicaron que en los sectores de estudio no habían centros de cultivos operando; y los mismos Titulares quienes vía telefónica indicaron que no operaban sus concesiones hace años debido a malos resultados que han obtenido en su producción (factor clave la marea roja).

En el ANEXO F se muestra la imagen del centro de cultivo medido, el cual va separada por sector de estudio.

Cabe mencionar que para posicionar las concesiones de acuicultura se solicitó a cada Titular de concesión rellenar en conjunto con el profesional de la consultora un formulario (encontrado en el ANEXO C), el cual contiene la información de los trabajos ejecutados en sus centros de cultivo. Adicionalmente se encuentran anexados en formato digital al presente informe.

**Tabla 10.4.** Lista de concesiones no medidas en los sectores de Estero Piti Palena, Canal Leucayec-Isla Emma y Seno Gala

CONCESIONES NO MEDIDAS EN LOS SECTORES DE ESTERO PITI PALENA, CANAL LEUCAYEC-ISLA EMMA y SENO GALA				
NOMBRE	CODIGO DE CENTRO	COMUNA	SECTOR	SITUACIÓN
SCHNETTLER WINKLER. JUAN CARLOS	110266	CISNES	ESTERO PITI PALENA, AL ESTE DE PUNTA FRUTILLAR	CONCESIÓN NO OPERATIVA
FERNÁNDEZ RAMÍREZ. LUIS MIGUEL	110335	CISNES	ESTERO PITI PALENA, AL NORESTE DE PUNTA ISLOTE	CONCESIÓN NO OPERATIVA
BUSTOS BISCHOF. JAIME ANDRÉS	110581	CISNES	SENO GALA, AL SUROESTE DE PUNTA CAMPOS	CONCESIÓN NO OPERATIVA
QUEDIMAN AYAN. ELBA DEL CARMEN	110612	GUAITECAS	CANAL LEUCAYEC, AL SUROESTE DE ISLA EMMA	CONCESIÓN NO OPERATIVA

### 10.5.2 Concesiones Región de Magallanes y la Antártica Chilena

El 08 y 09 de enero 2021, el profesional de GEOMAR comenzó a realizar las mediciones de los centros de cultivos emplazados en la comuna de Natales. En el ANEXO F se muestran imágenes de los centros cultivos medidos, los cuales van separados por sectores de estudio.

Es importante destacar que hubo algunas concesiones que no fueron posibles medir por distintas circunstancias, donde la Tablas 10.5 muestra el listado con todas las concesiones no medidas, el Titular asignado y la razón por la que no se midió. A su vez, se adjuntan en formato digital las bitácoras de trabajos diarias, los cuales entregan la información diaria levantada en terreno.

Cabe mencionar que para posicionar las concesiones de acuicultura se solicitó a cada Titular de concesión rellenar en conjunto con el profesional de la consultora un formulario (encontrado en el ANEXO C), el cual contiene la información de los trabajos ejecutados en sus centros de cultivo. Adicionalmente se encuentran anexados en formato digital al presente informe

**Tabla 10.5.** Lista de concesiones no medidas en los sectores de Estero Piti Palena, Canal Leucayec-Isla Emma y Seno Gala

CONCESIONES NO MEDIDAS EN LOS SECTORES: SENO EREZCANO, PASO VATTUONE, PENÍNSULA ANTONIO VARAS, ESTERO WORSLEY, ESTERO BORCOSKY				
NOMBRE	CODIGO DE CENTRO	COMUNA	SECTOR	SITUACIÓN
PESQUERA TRES VIENTOS S.A.	120219	NATALES	SENO EREZCANO, SECTOR 1	CONCESIÓN NO OPERATIVA
	120154	NATALES	ESTERO WORSLEY, SECTOR 1	CONCESIÓN NO OPERATIVA
	120157	NATALES	ESTERO BORCOSKY, SECTOR 1	CONCESIÓN NO OPERATIVA
GONZÁLEZ HUEICHA, CLAUDIA ANDREA	120204	NATALES	PASO VATTUONE, AL ESTE DE PUNTA VERGARA	CONCESIÓN NO OPERATIVA
PINCOL CARRILLO, ALMA EDITH	SIN CÓDIGO	NATALES	PASO VATTUONE, AL NORESTE DE PUNTA VERGARA, PENÍNSULA ANTONIO VARAS	CONCESIÓN NO OPERATIVA
	120199	NATALES	PASO VATTUONE, AL NORESTE DE PUNTA VERGARA, PENÍNSULA ANTONIO VARAS	CONCESIÓN NO OPERATIVA
ESCOBAR SCHENKE, CLAUDIO DANIEL	120214	NATALES	PENÍNSULA ANTONIO VARAS, AL OESTE DE ISLA DONOSO	CONCESIÓN NO OPERATIVA
MANSILLA GUERRERO, MARIO JAVIER	120205	NATALES	PENÍNSULA ANTONIO VARAS, AL ESTE DE PUNTA VERGARA	CONCESIÓN NO OPERATIVA
GONZÁLEZ VIDAL, SERGIO ORLANDO	SIN CÓDIGO	NATALES	PENÍNSULA ANTONIO VARAS, AL ESTE DE PUNTA VERGARA	CONCESIÓN NO OPERATIVA
MUÑOZ MÉNDEZ, CRISTIÁN RODRIGO	120197	NATALES	PENÍNSULA ANTONIO VARAS, AL ESTE DE PUNTA VERGARA	CONCESIÓN NO OPERATIVA
LIBERONA LINEROS, LUIS JAVIER	120178	NATALES	PENÍNSULA ANTONIO VARAS, AL ESTE DE PUNTA VERGARA	CONCESIÓN NO OPERATIVA
ALTAMIRANO SILVA, FERNANDO JAVIER	120179	NATALES	PENÍNSULA ANTONIO VARAS, AL ESTE DE PUNTA VERGARA	CONCESIÓN NO OPERATIVA
GÓMEZ MIRANDA, JOSÉ ANTONIO	120200	NATALES	PENÍNSULA ANTONIO VARAS, AL ESTE DE PUNTA VERGARA	CONCESIÓN NO OPERATIVA

### 10.6 ELABORACIÓN DE PLANOS DE INSTALACIONES

Los datos registrados en terreno fueron procesados con el programa Ashtech Solution de la firma Ashtech y luego llevados a AUTOCAD. En base a esta información se elaboraron planos de cada sector de estudio con las instalaciones medidas. Estos planos están compuestos por polígonos de distinto tamaño y con una sola coloración que los

identifica como centros de cultivo medidos. Además, en los planos se incluyen los vértices SHOA, los vértices GEOMAR, vértices encontrados y los vértices bases generados del apoyo geodésico. A su vez cada plano va adjuntado en el archivo digital Informe final en las carpetas “Planos” y “Shape”.

## **RESULTADOS ASOCIADO AL 2<sup>do</sup> OBJETIVO ESPECÍFICO**

### **10.7 PROPUESTA DE ORDENAMIENTO**

Para llevar a cabo la propuesta de ordenamiento, se realizó un trabajo utilizando la cartografía base entregada por SUBPESCA, que contiene la información de cada concesión a regularizar. El primer acercamiento tendiente a proponer un ordenamiento que correspondió a la espacialización de las concesiones en base a sus coordenadas UTM originales y las nuevas coordenadas generadas de la medición de los polígonos. En la mencionada instancia se comprobó la coherencia entre las coordenadas de la base de datos y los polígonos graficados en las bases cartográficas tenidas a la vista. Realizado lo anterior, se detectaron que 6 polígonos dados en concesión (1 en la Región de Aysén y 5 en la Región de Magallanes), no se encontraban ordenados ocupando su superficie original, como debería ser. Ésta situación fue planteada en la propuesta de ordenamiento, donde los archivos se adjuntan en formato digital al presente informe (base Excel, plano dwg y shape), los cuales contienen los polígonos con sus nuevos vértices generados y se encuentran dentro del archivo del Informe final, en la carpeta “Propuesta de ordenamiento”, “Planos” y “Shape”.

### **10.8 ANÁLISIS CASO A CASO**

La posición final de las concesiones quedó determinada por un análisis caso a caso. Donde se evidenció que existen 6 casos en donde los polígonos dados en concesión se encuentran desplazados de sus posiciones originales y a los cuales se les generaron nuevas propuestas de ordenamiento. Estos fueron entregados a la Contraparte Técnica, quien validó la propuesta final.

Todo lo descrito anteriormente se encuentra adjunto al presente informe en formato digital, incluyendo la base Excel generada en esta etapa, la que incorpora columnas con cada ítem considerado las 6 propuestas de ordenamiento, además del plano y shape con la espacialización de las coordenadas resultantes de las propuestas de ordenamiento. Lo

anterior se encuentra en el archivo Informe final, en la carpeta “Propuesta de ordenamiento”, “Planos” y “Shape”. Asimismo en el ANEXO G, se muestran las ilustraciones de las de las propuestas de ordenamiento por Región y sector estudiado.

## **RESULTADOS ASOCIADO AL 3<sup>er</sup> OBJETIVO ESPECÍFICO**

### **10.9 ELABORACIÓN DE PLANOS DE CONCESIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

Se elaboraron los planos de concesión escala 1:5.000 y de ubicación geográfica escala 1:50.000 para cada concesión de acuicultura con propuesta de relocalización considerada en el proyecto, los cuales se confeccionaron según la normativa vigente: D.S. N° 290 de 1993 y sus modificaciones. Lo anterior se encuentra como anexo digital en el archivo Informe final, en la carpeta “Planos Finales”.

## 11 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Durante el desarrollo del proyecto se realizaron tanto actividades de terreno como de gabinete, dando cumplimiento de esta forma a todos los objetivos planteados para este proyecto, refirmando la idoneidad del equipo profesional involucrado, tanto por parte de GEOMAR Ingeniera, ejecutor del proyecto, así como por parte de la SUBPESCA en su calidad de mandante.

Respecto a las mediciones de los posicionamiento, se debe mencionar que estas se llevaron a cabo, primeramente contactando a cada Titular de cada una de las concesiones de molusco presentes en los sectores de Cana Leucayec-Isla Emma, Seno Gala y Estero Piti Palena en la Región de Aysén y de los sectores de Península Antonio Varas, Paso Vattuone, Estero Borcosky, Estero Worsley y Estero Última Esperanza en la Región de Magallanes. Donde se tuvo gran apoyo por parte de funcionario SERNAPESCA región de Aysén y Zonal SUBPESCA de la Región de Magallanes y además don Roberto Muñoz, Titular del centros emplazado en Paso Vattuone, quien ayudo a la consultora a gestionar la ubicación de todos los Titulares de las concesiones vecinas a él.

De las 5 concesiones entregadas para medir en la Región de la Aysén, se detectó solo 1 centro operativo el día que les correspondió su medición y los otros 4 centros no se encontraban operativos por poseer malos resultados productivos por causa de la marea roja. Por otra parte en la Región de Magallanes, se evidenció que solo 5 concesiones se encontraban operando al momento de llevar a cabo las mediciones, por lo cual solo 13 concesiones no se encontraban operativas por distintos casos, los cuales generalmente eran centros donde los resultados de producción no habían sido los óptimos para los Titulares y/o no ocupaban su concesiones por estar en zonas muy alejadas de sus ciudades originales

Se detectó que todas las concesiones medidas en las regiones de Aysén y Magallanes presentaron problemas en sus áreas originales y se encontraban desplazadas de sus coordenadas, por lo cual a estas 6 concesiones se les hicieron propuestas de ajustes cartográficos. En algunos casos cambiaron de forma sus polígonos originales y en otros se le reubicó la concesión al área que están realmente ocupando.

Respecto a la propuesta de ordenamiento, estas fueron revisadas por la Unidad de Ordenamiento Territorial quienes entregaron la versión final de las propuestas, conforme al cumplimiento de la normativa vigente.

A continuación, se presentan los porcentajes de cumplimiento por cada actividad parte del proyecto.

➤ Reunión inicial con SUBPESCA y recopilación de antecedentes	100%
➤ Coordinación con los Titulares de las concesiones	100%
➤ Medición de red de control geodésico	100%
➤ Medición de puntos base de las concesiones	100%
➤ Posicionamiento de las instalaciones	100%
➤ Cálculo de coordenadas	100%
➤ Elaboración de planos de instalaciones	100%
➤ Incorporación de vértices de apoyo y vértices base a los planos de borde costero	100%
➤ Incorporación de nombre del titular y fecha de mediciones a los planos de borde costero	100%
➤ Incorporación de AAA a los planos de borde costero	100%
➤ Primer Informe de Avance	100%
➤ Análisis caso a caso	100%
➤ Proposición de ordenamiento	100%
➤ Validación de propuestas por parte de la SUBPESCA	100%
➤ Ajuste final y confección de planos individuales de las concesiones	100%
➤ Determinación de coordenadas finales de las concesiones	100%
➤ Pre-Informe Final	100%
➤ Informe Final	100%

## 12 CONCLUSION

Luego de finalizada la primera etapa del proyecto se logró generar el apoyo geodésico a partir los vértices CFMU y FPAL.

Se midieron las concesiones de acuicultura de la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo en los sectores de Canal Leycayec-Isla Emma, Seno Gala y Estero Piti Palena y las concesiones de acuicultura de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena en los sectores de Península Antonio Varas, Paso Vattuone, Estero Borcosky, Estero Worsley y Estero Última Esperanza, donde aquellas que no se pudieron medir corresponden a concesiones no operativas que no estaban funcionando el día la medición.

También fue posible elaborar planos, en donde se muestran la ubicación real de las concesiones de acuicultura ubicadas en las regiones de Aysén y Magallanes. Con lo cual fue posible comparar y discernir si los Titulares estaban efectivamente ocupando el espacio que se les asignó originalmente.

Se logró identificar que 6 Titulares presentaron problemas con sus posiciones originales, a los cuales se le hicieron propuestas de relocalización y se le elaboraron sus correspondientes planos de concesión a escala 1:5.000 y de ubicación geográfica a escala 1:50.000.

### 13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SHOA N° 3108, Instrucciones Hidrográficas N° 8 "Instrucciones para la confección de planos de Solicitudes y Concesiones de Acuicultura", 4ª edición 2014.
- SHOA N° 3109 Instrucciones Hidrográficas N° 9 "Especificaciones Técnicas para el Empleo y Aplicación de Tecnología GPS", 3ª edición 2005.
- SHOA N° 3110 Instrucciones Hidrográficas N° 9 "Especificaciones Técnicas para la Elaboración de Planos Marítimos del Borde Costero", 2ª edición 2008.
- SUBPESCA D.S. N° 290, "Reglamento de Concesiones de Acuicultura", edición 1993 y sus modificaciones.

14 ANEXOS

14.1 ANEXO A

14.1.1 Vértice SHOA, CFMU



SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

**CERTIFICADO Y MONOGRAFÍA DE VÉRTICE (TER. 198/2020)**

VÉRTICE: CFMU		LUGAR: PUERTO NATALES																												
FOTOGRAFÍAS GENERALES																														
																														
FOTOGRAFÍA PARTICULAR		COORDENADAS SIRGAS (WGS-84)																												
		<table border="1"> <tr> <td>NORTE</td> <td>:</td> <td>4.266.164,002</td> </tr> <tr> <td>ESTE</td> <td>:</td> <td>671.660,911</td> </tr> <tr> <td>M. CENTRAL</td> <td>:</td> <td>75°</td> </tr> <tr> <td>ZONA</td> <td>:</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>LATITUD</td> <td>:</td> <td>51° 43' 44,86145" S</td> </tr> <tr> <td>LONGITUD</td> <td>:</td> <td>72° 30' 51,44205" W</td> </tr> <tr> <td>ALT. ELIPSOIDAL</td> <td>:</td> <td>14,447 m.</td> </tr> <tr> <td>TIPO ESTACIÓN</td> <td>:</td> <td>Primaria.</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">VIGENTE</td> </tr> </table>		NORTE	:	4.266.164,002	ESTE	:	671.660,911	M. CENTRAL	:	75°	ZONA	:	18	LATITUD	:	51° 43' 44,86145" S	LONGITUD	:	72° 30' 51,44205" W	ALT. ELIPSOIDAL	:	14,447 m.	TIPO ESTACIÓN	:	Primaria.	VIGENTE		
NORTE	:	4.266.164,002																												
ESTE	:	671.660,911																												
M. CENTRAL	:	75°																												
ZONA	:	18																												
LATITUD	:	51° 43' 44,86145" S																												
LONGITUD	:	72° 30' 51,44205" W																												
ALT. ELIPSOIDAL	:	14,447 m.																												
TIPO ESTACIÓN	:	Primaria.																												
VIGENTE																														
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> El Vértice "CFMU" corresponde a la Cota Fija de Marea "1" y se encuentra sobre la base de concreto al costado derecho de la salida del Muelle Fiscal de Puerto Natales. Está monumentado por un disco de bronce con la inscripción "Instituto Hidrográfico de la Armada CF N°1".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Este Vértice Geodésico fue actualizado a: GEOMAR INGENIERIA LTDA., el 28 de diciembre de 2020, el cual fue adquirido el 10 de mayo de 2007.</li> <li>Los derechos de propiedad de este Vértice Geodésico son exclusivos del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, el cual está facultado legalmente para su comercialización, por lo tanto, queda prohibida su venta, transferencia, entrega en parte de pago o donación y su reproducción total o parcial. Asimismo, el Servicio no se responsabiliza por modificaciones, adiciones o alteraciones que se efectúan al certificado y monografía original.</li> <li>Para realizar mediciones en este Vértice, solicitar al correo <a href="mailto:serviciosaterceros@shoa.cl">serviciosaterceros@shoa.cl</a> con 3 días hábiles de anticipación, la coordinación para el ingreso a esta repartición, indicando el nombre y C.I. de las personas que ingresarán.</li> </ul>																														



*Harald Urbina Córdova*  
**HARALD URBINA CÓRDOVA**  
 TENIENTE PRIMERO  
 JEFE DEPTO. SERVICIOS A TERCEROS

DEPTO. ORIGEN: TER.

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile  
 Errázuriz 254 - Playa Ancha - Casilla 324 - Valparaíso - Chile  
 Fonox: 06-32-2266513  
 E-mail: [serviciosaterceros@shoa.cl](mailto:serviciosaterceros@shoa.cl) / [www.shoa.cl](http://www.shoa.cl)

14.1.2 Vértice GEOMAR, FPAL

<b>MONOGRAFIA DE VERTICE</b>															
<b>VERTICE:</b> FPAL	<b>LUGAR:</b> FARO RADA PALENA														
<b>FOTOGRAFIAS GENERALES</b>															
															
<b>FOTOGRAFIA PARTICULAR</b>	<b>COORDENADAS (WGS 84)</b>														
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>NORTE</td> <td>5.153.407,808</td> </tr> <tr> <td>ESTE</td> <td>664.978,295</td> </tr> <tr> <td>Mº CENTRAL</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>ZONA</td> <td>18 S</td> </tr> <tr> <td>LATITUD</td> <td>43º 45' 14.42026" S</td> </tr> <tr> <td>LONGITUD</td> <td>72º 57' 02.58312" W</td> </tr> <tr> <td>ALTURA ELIPSOIDAL</td> <td>24,840</td> </tr> </table>	NORTE	5.153.407,808	ESTE	664.978,295	Mº CENTRAL	75	ZONA	18 S	LATITUD	43º 45' 14.42026" S	LONGITUD	72º 57' 02.58312" W	ALTURA ELIPSOIDAL	24,840
NORTE	5.153.407,808														
ESTE	664.978,295														
Mº CENTRAL	75														
ZONA	18 S														
LATITUD	43º 45' 14.42026" S														
LONGITUD	72º 57' 02.58312" W														
ALTURA ELIPSOIDAL	24,840														
<b>DESCRIPCION:</b> El vértice "FPAL" se encuentra al costado Oeste del faro Rada Palena, en el islote ubicado en la medianía del Estero de los Patos. Está monumentado con una cota de bronce empotrada en la roca.															

## 14.2 ANEXO B

### 14.2.1 Reunión con SUBPESCA

	<p>GeoMar Ingeniería Ltda. 6 Norte 981 Viña del Mar, Chile.</p>	<p>Acta Reunión de Inicio CUI 2020-2-DAC-1 CUI 2020-27-DAC-4 Fecha: 17-12-2020 Lugar: reunión virtual</p>
---	---	---

**Acta de reuniones: “Estudio de emplazamiento de instalaciones de cultivo para generar propuestas de relocalización de concesiones de la zona sur (Regiones, Biobío, Araucanía y Los Ríos)”.**

**“Estudio de emplazamiento de instalaciones de cultivo para generar propuestas de relocalización de concesiones de la zona Austral (Regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez dl Campo y de Magallanes y la Antártica Chilena)”.**

#### Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

##### 1. PARTICIPANTES

Nº	Nombre	Cargo – Institución
1	David Escobar	Jefe Unidad Ordenamiento Territorial, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
2	Héctor Hidalgo	Profesional Unidad Ordenamiento Territorial, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
3	Constanza Landeros	Profesional Unidad Ordenamiento Territorial, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
4	Alexis Aldayuz	Jefe de Proyecto, Consultora GEOMAR Ingeniería
5	Yacolén Cerpa	Ingeniera Acuicultora, Consultora GEOMAR Ingeniería

##### 2. TEMAS TRATADOS

- 2.1. Presentación del Plan de actividades
- 2.2. Alcances y recomendaciones para contactar a titulares de las concesión de estudio
- 2.3. Actividades de terreno
- 2.4. Fechas de entrega del 1<sup>er</sup> informe de avance
- 2.5. Solicitud de certificado de trabajos

	<p>GeoMar Ingeniería Ltda. 6 Norte 981 Viña del Mar, Chile.</p>	<p>Acta Reunión de Inicio CUI 2020-2-DAC-1 CUI 2020-27-DAC-4 Fecha: 17-12-2020 Lugar: reunión virtual</p>
---	---	---

### 3. CONTENIDO DE LA REUNIÓN

- 3.1. Consultora GEOMAR, Sra. Yacolén Cerpa, detalla brevemente el plan de actividades para los estudios en terreno.
- 3.2. La Contraparte Técnica, don David Escobar, presenta a los profesionales SUBPESCA que estarán a cargo de los proyectos, don Héctor Hidalgo y la Srta. Constanza Landeros.
- 3.3. La Contraparte Técnica, don David Escobar, menciona que no se realizaran las reuniones previas con los Titulares, mencionando que se contactarían a los Zonales de cada región para dar a conocer el proyecto y para poder obtener datos telefónicos de los Titulares, cómo también elevar una carta a cada Titular para que estén al tanto del proyecto. Así, mencionó que en caso de ser necesario, se podrá realizar una reunión virtual con los Titulares para que se les explique los alcances de las mediciones de sus concesiones, bajo la Ley de Mitilidos.
- 3.4. Consultora GEOMAR, Sra. Yacolén Cerpa, menciona sus experiencia pasada en los proyectos pasados, en los sectores de Río Pudeto y Quetalmahue (ambos sectores de Ancud) dónde en el primero los Titulares no tuvieron problema en medirse y el en segundo, los Titulares preguntaban a que se debía estas nuevas mediciones si años atrás ya se había realizado.
- 3.5. Consultora GEOMAR, don Alexis Aldayuz, menciona si se deben realizar la monumentación de los 2 vértices por concesión, si la concesión no está operativa.
- 3.6. La Contraparte Técnica, don David Escobar, responde a la pregunta de la Consultora, diciendo que sí, como además menciona que probablemente las concesiones de las regiones de Aysén y Magallanes no estén operando, salvo algunas. Así también menciona la fecha de entrega de los primeros informes

	<p>GeoMar Ingeniería Ltda. 6 Norte 981 Viña del Mar, Chile.</p>	<p>Acta Reunión de Inicio CUI 2020-2-DAC-1 CUI 2020-27-DAC-4 Fecha: 17-12-2020 Lugar: reunión virtual</p>
--	---	---

de avance y los temas que deben incluir. Donde para el proyecto CUI-2020-27-DAC-4 se debe entregar las mediciones de las dos regiones y el proyecto 2020-20-DAC-1 se debe entregar las mediciones de las concesiones de la región de La Araucanía.

- 3.7. La Contraparte Técnica, don David Escobar, le recuerda a la Consultora que se debe entregar las mediciones brutas para ambos proyectos.
- 3.8. Consultora GEOMAR, don Alexis Aldayuz, solicita el certificado de trabajo.
- 3.9. La Contraparte Técnica, don David Escobar, menciona que se realizará el certificado, además solicita fecha de mediciones para poder elevar las cartas a los Titulares antes de fin de año y además menciona a la Consultora que pueden obtener datos de los representantes de las concesiones con SERNAPESCA de cada región y Oficinas municipales de Pesca.
- 3.10. Consultora GEOMAR, don Alexis Aldayuz, responde que se enviará cara Gantt y los datos de los trabajadores para que se realice el certificado de trabajo.

**4. LISTA DE ASISTENCIA**

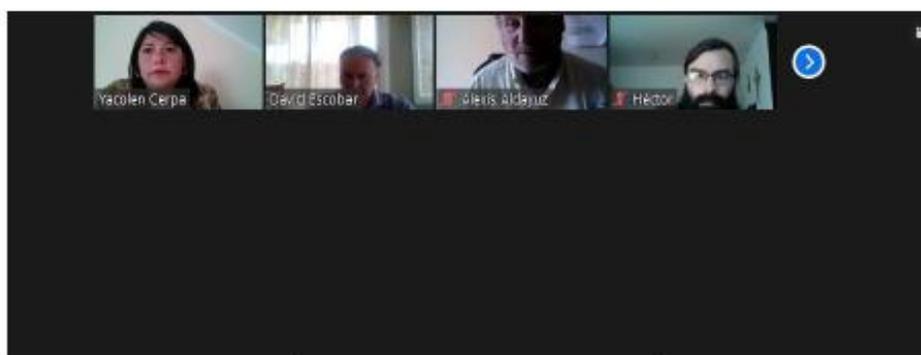


Figura 1. Fotografía de los participantes de la reunión de inicio virtual

14.3 ANEXO C


**GEOMAR INGENIERÍA**  
 6 NORTE #981, VIÑA DEL MAR, VALPARAÍSO, CHILE  
 32-2993246 32-2966036  
 aaldayuz@geo-mar.cl caraya@geo-mar.cl

CÓDIGO DEL CENTRO / N° RES SS.FF.AA.	REGIÓN		COMUNA	ÁREA O LOCALIDAD
ARRENDATARIO (A) DEL CENTRO CULTIVO	OCUPANTE DEL CENTRO DE CULTIVO	VECINO (A) DEL CENTRO DE CULTIVO	OTRO	
CIRCUNNAVEGACIÓN DE LOS MODULOS DE CULTIVO ( LONG-LINE-SUPERFICIE SEMBRADA)				
TIPO DE MODULO DE CULTIVO				
FECHA  / /	EMBARCACION		MATRICULA	
	HORA INICIO DE LA MEDICIÓN		HORA TERMINO DE LA MEDICIÓN	
COORDENADAS DE LAS ESTRUCTURAS DE APOYO A LAS OPERACIONES: PLATAFORMA FLOTANTE DE ACOPIO DE DESECHOS				
VÉRTICES	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD
COORDENADAS DE LAS ESTRUCTURAS DE APOYO A LAS OPERACIONES: PLATAFORMA FLOTANTE DE ACOPIO DE MATERIALES				
VÉRTICES	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD
COORDENADAS DE LAS ESTRUCTURAS DE APOYO A LAS OPERACIONES: MUELLES DE EMBARCADERO				
VÉRTICES	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD


**GEOMAR INGENIERÍA**  
 6 NORTE #981, VIÑA DEL MAR, VALPARAÍSO, CHILE  
 32-2993246 32-2966036  
 aaldayuz@geo-mar.cl caraya@geo-mar.cl

GEOREFERENCIACION DE CULTIVOS EN TIERRA				
TIPO DE CULTIVO				
FECHA	HORA INICIO DE LA MEDICIÓN	HORA TÉRMINO DE LA MEDICIÓN		
/ /				
VÉRTICES	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	NORTE	ESTE	LATITUD	LONGITUD
NOTAS: (INFORMACIÓN DE SITUACIONES ESPECIALES)				
ENCARGADO DEL CENTRO DE CULTIVO			PROFESIONAL DE MEDICIÓN GEODÉSICA	
NOMBRE:			NOMBRE:	
RUT:			RUT:	
-----			-----	
FIRMA DEL ENCARGADO DEL CENTRO			FIRMA PROFESIONAL	

14.4 ANEXO D



Valparaíso, 4 de enero del 2021

**CERTIFICADO**

La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura se encuentra desarrollando el Proyecto CUI-2020-27-DAC-4 \*ESTUDIO DE EMPLAZAMIENTO DE INSTALACIONES DE CULTIVO PARA GENERAR PROPUESTAS DE RELOCALIZACIÓN DE CONCESIONES EN LA ZONA AUSTRAL (REGIONES DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO Y DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA)\*, a partir del cual se determinará el emplazamiento actual de las concesiones de acuicultura para el cultivo de moluscos, ubicadas en las regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y Magallanes y de la Antártica Chilena.

El citado proyecto fue adjudicado a la empresa Consultora e Ingeniería Geomar Ltda., RUT 77.255.480-K, la cual realizará trabajos de terreno que implica la medición del emplazamiento de las instalaciones de cultivo de las concesiones de acuicultura para el cultivo de moluscos ubicadas en las regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y de Magallanes y de la Antártica Chilena.

En función de lo anteriormente señalado, agradeceremos que se pueda facilitar el acceso a cada uno de los centros para cumplir con los propósitos del citado proyecto. Los profesionales responsables de la consultora y vehículos a cargo de la realización de estas mediciones son los siguientes:

Apellidos	Nombre	Rut
Aldayuz Salomón	Alexis	9.198.314-1
Aldayuz García	Fernando	18.201.525-3
Orellana Cruces	Nelson	13.110.012-4
Oteiza Acevedo	Jonathan	16.488.483-K
Silva Pasten	Mario	17.479.300-K
Placencia Ramírez	Manuel	6.756.546-0
Rodríguez Argandoña	Leonardo	15.082.148-7
Ferrada Valdebenito	Marcelo	12.931.869-4
Cueto Yáñez	Hernán	10.753.282-K



División de Acuicultura

Cerpa Espinoza	Yacolén	15.762.269-2
Arancibia Medina	Anastasia	17.504.477-9
Rojas Ramos	Felipe	17.567.972-3
Torrejón Martínez	Guillermo	12.622.935-6
Fuentealba Probeste	José	16.104.906-9
Silva Leiva	Daniel	10.297.168-K

Vehiculos	Matriculas
Camioneta DODGE RAM	JFBL-12
Camioneta PUGOT BOXER	LDSV-60
Camioneta MAZDA	LXHW-17
Camioneta RAM	LDXD76

En caso de cualquier duda con respecto a la ejecución de este proyecto agradeceré contactarse con el Sr. David Escobar Riveaud, profesional de la División de Acuicultura de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, quien podrá orientarlo en los procedimientos a seguir (Fono: 32-2502746; Correo electrónico: [deriveaud@subpesca.cl](mailto:deriveaud@subpesca.cl)).

Sin otro particular, les saluda atentamente,

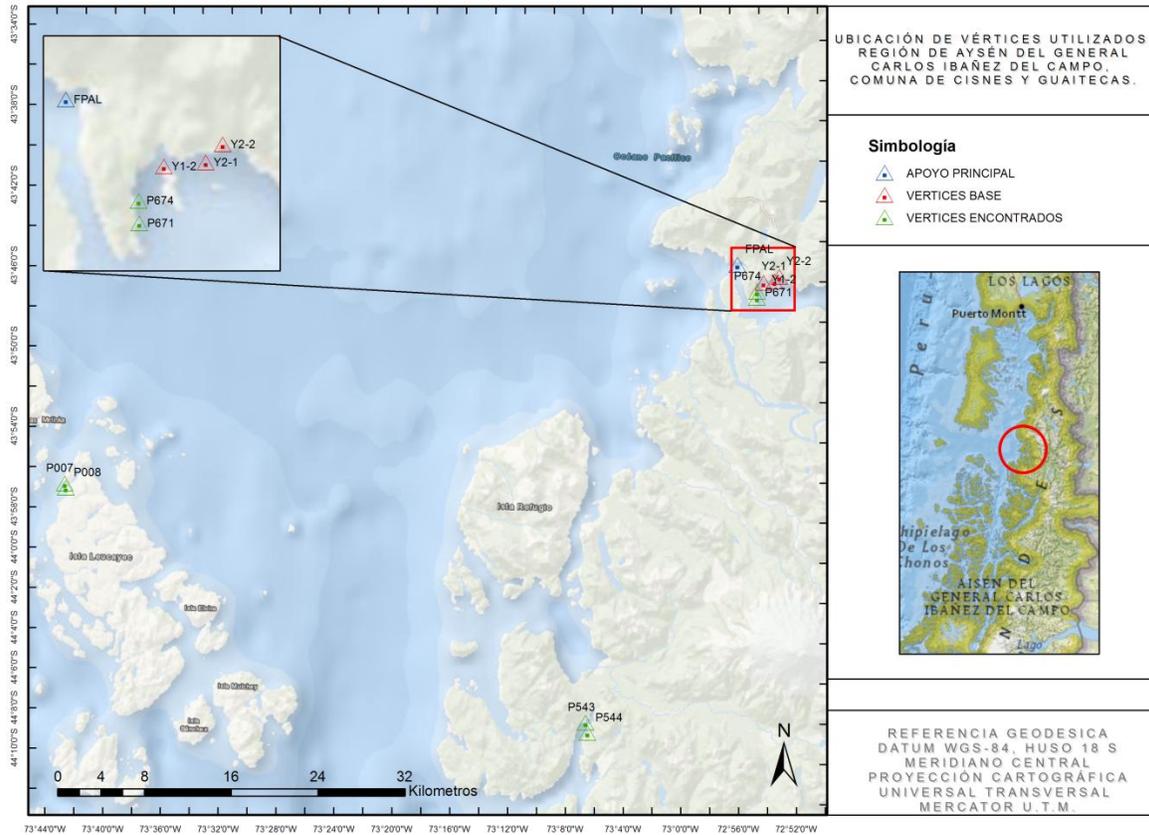


EUGENIO ZAMBRANO MILLARADOS  
Jefe División de Acuicultura

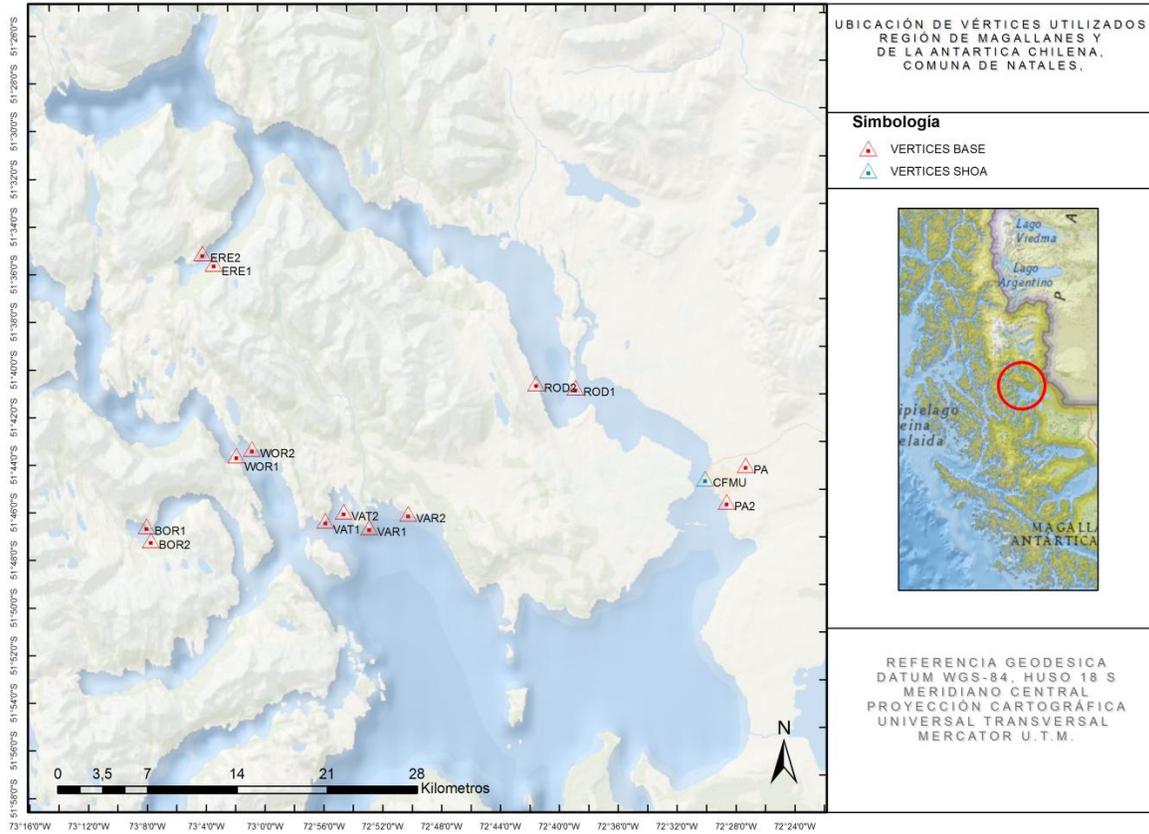


DER/CLR/clr

### 14.5 ANEXO E



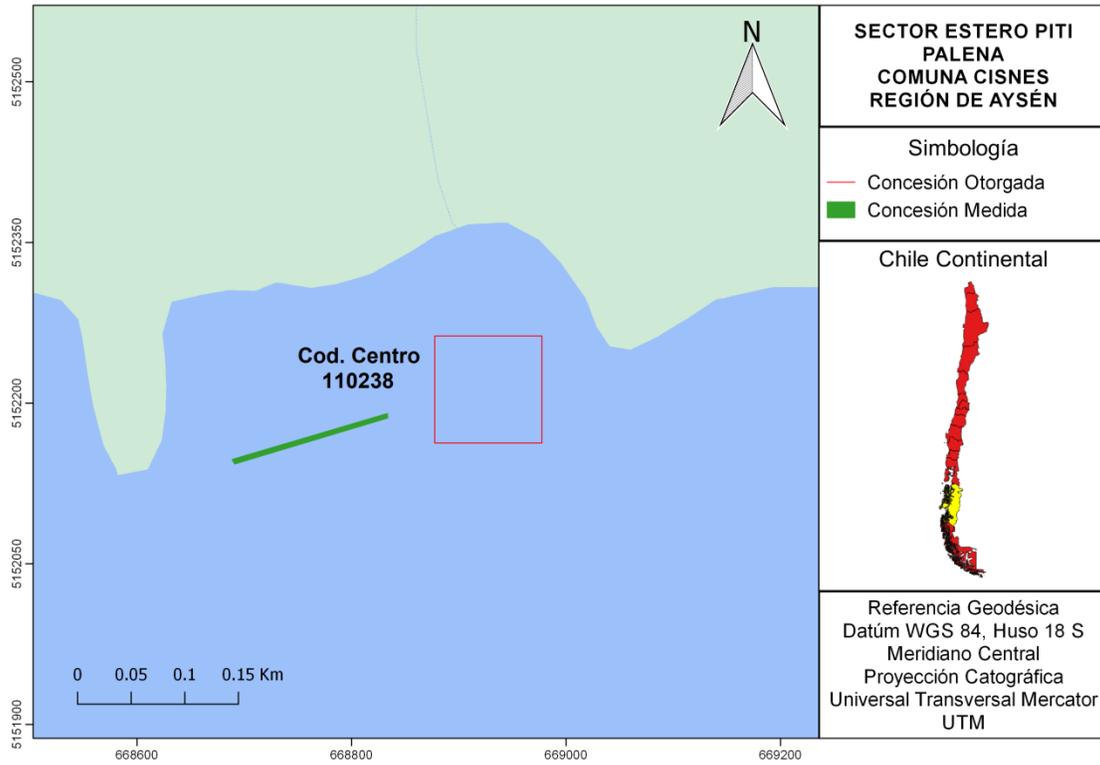
**Figura 14.1** Imagen de la ubicación espacial de puntos del apoyo geodésico, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo



**Figura 14.2.** Imagen de la ubicación espacial de puntos del apoyo geodésico, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

## 14.6 ANEXO F

### 14.6.1 Imagen del centro de cultivo medido en la Región de Aysén y del General Carlos Ibáñez del Campo



**Figura 14.3.** Imagen de los centros medidos en el sector de Estero Piti Palena

### 14.6.2 Imágenes de los centro de cultivo medido en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena

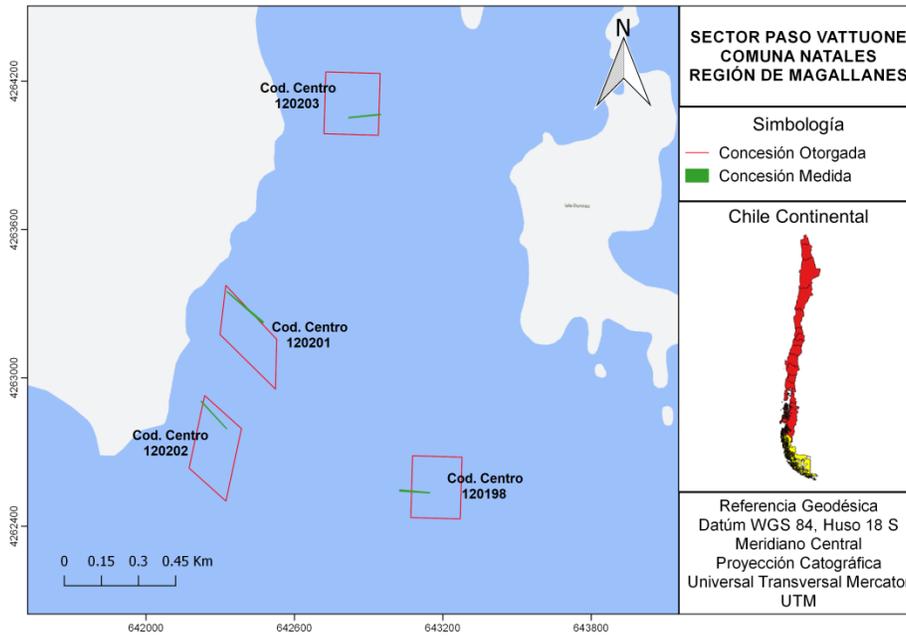


Figura 14.4. Imagen de los centros medidos en el sector de Paso Vattuone

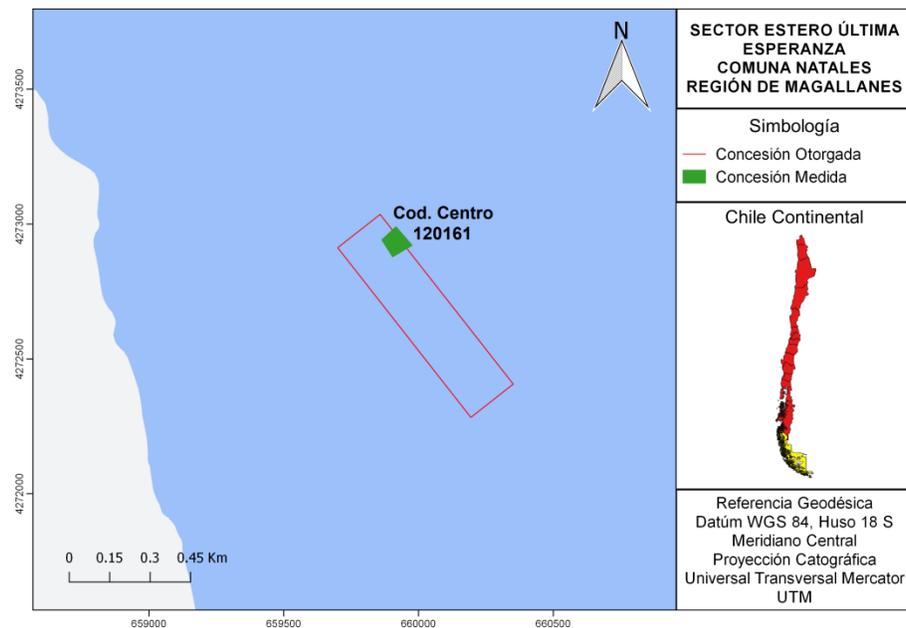
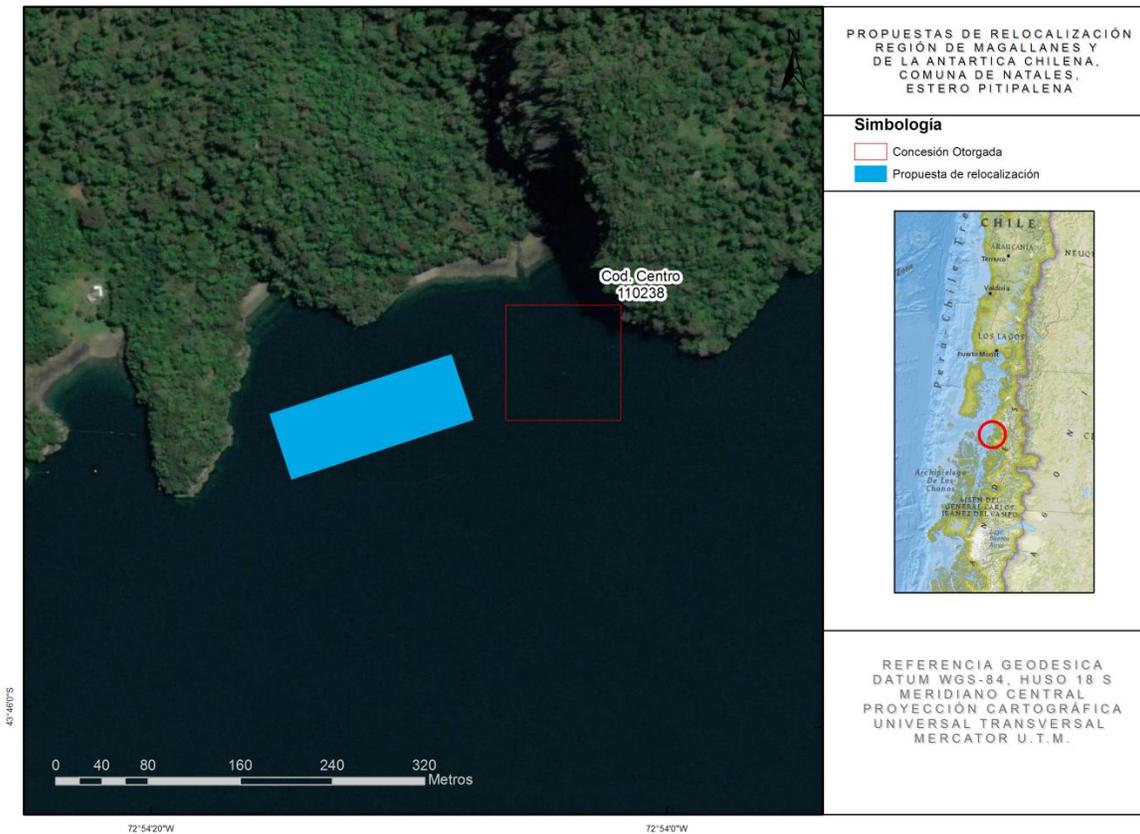


Figura 14.5. Imagen del centro medido en el sector de Estero Última Esperanza

## 14.7 ANEXO G

### 14.7.1 Imágenes de propuestas de concesiones

#### 14.7.1.1 Sector Estero Piti Palena, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo



**Figura 14.6.** Imagen propuesta centro 110238, Titular Flor Muñoz Sanhueza

14.7.1.2 Sector Paso Vattuone, Región de Magallanes y la Antártica Chilena

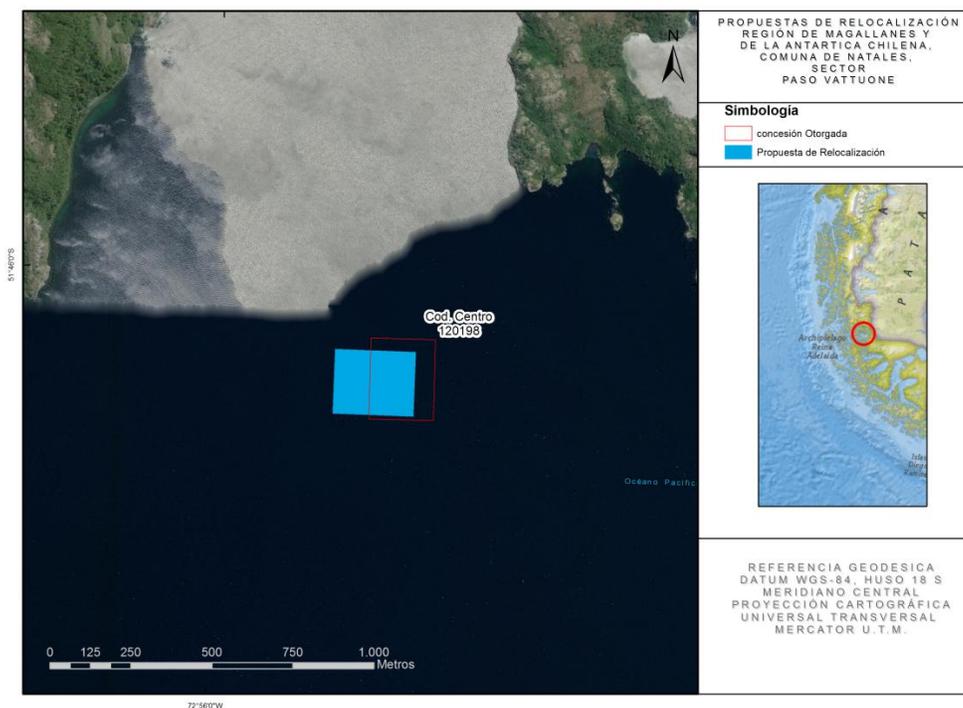


Figura 14.7. Imagen propuesta centro 120198, Titular Jaime Aburto Díaz

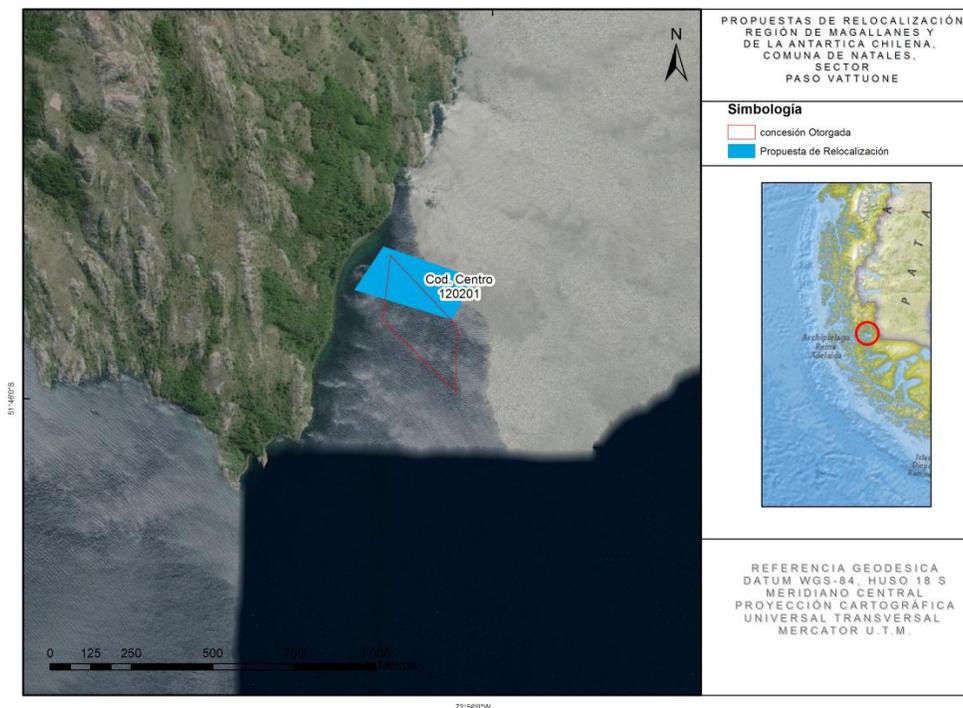


Figura 14.8. Imagen propuesta centro 120201, Titular Roberto Muñoz Méndez

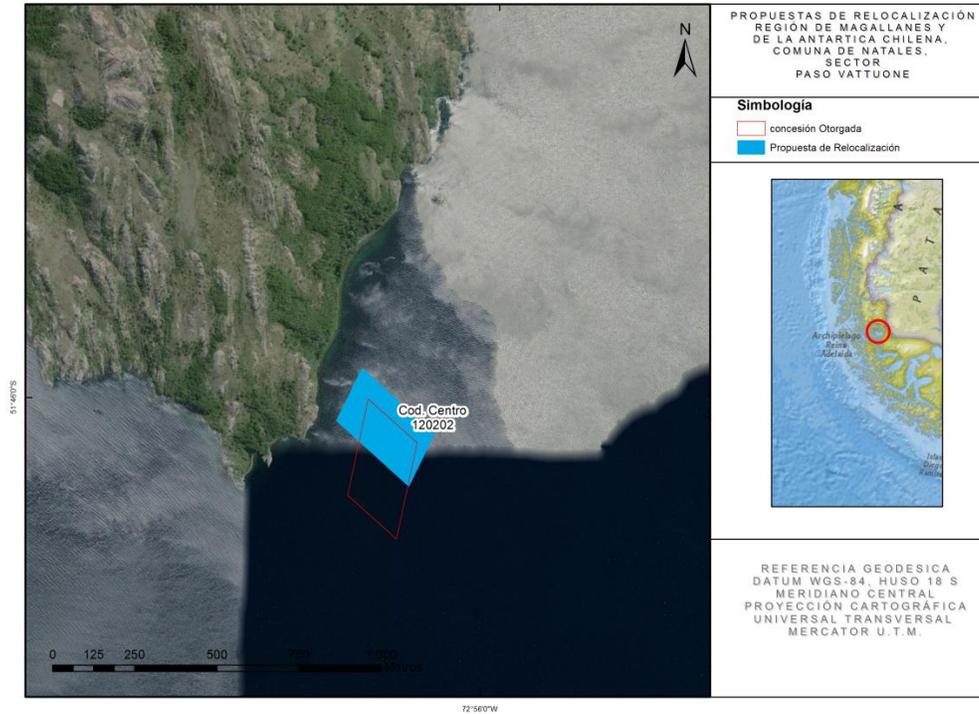


Figura 14.9. Imagen propuesta centro 120202, Titular Roberto Muñoz Méndez

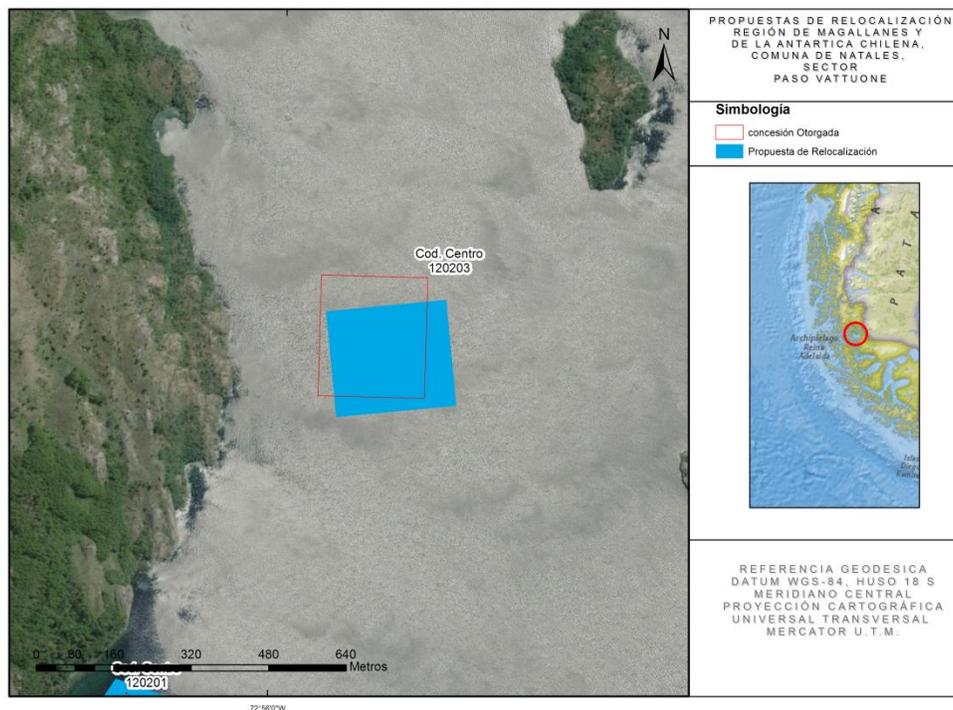


Figura 14.10. Imagen propuesta centro 120203, Titular Claudio Escobar Schenke

### 14.7.1.3 Sector Estero Última Esperanza, Región de Magallanes y la Antártica Chilena



**Figura 14.11.** Imagen propuesta centro 120161, Titular Pesquera Tres Vientos S.A.

## 14.8 ANEXO H

### 14.8.1 Anexos digitales

- 14.8.1.1 Asignación por personal participante
- 14.8.1.2 Bitácora de Trabajos
- 14.8.1.3 Centros Medidos
- 14.8.1.4 Certificado SUBPESCA de trabajos
- 14.8.1.5 Cuadro resumen
- 14.8.1.6 Datos terreno
- 14.8.1.7 Ficha Metadata
- 14.8.1.8 Formulario mediciones
- 14.8.1.9 Imágenes
- 14.8.1.10 Informe Final
- 14.8.1.11 Monografías
- 14.8.1.12 Planos
- 14.8.1.13 Planos Finales
- 14.8.1.14 Propuesta de ordenamiento
- 14.8.1.15 Reuniones
- 14.8.1.16 Shape
- 14.8.1.17 Vértices Encontrados
- 14.8.1.18 Vértices GEOMAR
- 14.8.1.19 Vértices SHOA

14.9 ANEXO I

14.9.1 Asignación de horas por personal participante

		ASIGNACION DE HORAS POR ACTIVIDAD								
		Id	ACTIVIDADES	Horas	Duración	Meses				
1	2					3	4	5		
1	<b>REUNION INICIAL (Bases Técnicas 3.2.1)</b>									
	Yacolen Cerpa	3 horas	1 días Trab.	3						
	Alexis Aldayuz	3 horas	1 días Trab.	3						
	Jonathan Oteiza	3 horas	1 días Trab.	3						
2	<b>RECOPIACION DE ANTECEDENTES (Bases Técnicas 3.2.1)</b>									
	Alexis Aldayuz	11.25 horas	5 día Trab.	11.25						
	Jorge Aldayuz	11.25 horas	5 día Trab.	11.25						
	Jonathan Oteiza	11.25 horas	5 día Trab.	11.25						
	Yacolen Cerpa	11.25 horas	5 día Trab.	11.25						
3	<b>REUNION INICIAL CON TITULARES (Bases Técnicas 3.2.1)</b>									
	Alexis Aldayuz	22.5 horas	5 día Trab.	22.5						
	Yacolen Cerpa	22.5 horas	5 día Trab.	22.5						
4	<b>COMPRA DE VERTICES SHOA O IGM (Bases Técnicas 3.2.1)</b>									
	Sonia Henríquez	45 horas	5 día Trab.	45						
5	<b>MONUMENTACION DE VERTICES (Bases Técnicas 3.2.1)</b>									
	Marcelo Ferrada	10 horas	5 día Trab.	10						
	Manuel Placencia	10 horas	5 día Trab.	10						
	Felipe Rojas	10 horas	5 día Trab.	10						
6	<b>CONTROL GEODESICO Y MEDICION DE VERTICES BASE (Bases Técnicas 3.2.1)</b>									
	Marcelo Ferrada	13 horas	8 día Trab.	7	5					
	Manuel Placencia	13 horas	8 día Trab.	7	5					
	Felipe Rojas	13 horas	8 día Trab.	7	5					
7	<b>POSICIONAMIENTO DE INSTALACIONES (Bases Técnicas 3.2.1)</b>									
	Marcelo Ferrada	13 horas	8 día Trab.	7	5					
	Manuel Placencia	13 horas	8 día Trab.	7	5					
	Felipe Rojas	13 horas	8 día Trab.	7	5					
8	<b>PROCESAMIENTO DE DATOS (Bases Técnicas 3.2.1)</b>									
	Jorge Aldayuz	24 horas	15 día Trab.	14	10					
	Jonathan Oteiza	24 horas	15 día Trab.	14	10					
9	<b>EDICION Y PLANO DE INSTALACIONES EN TERRENO (Bases Técnicas 3.2.1)</b>									
	Gustavo Donoso	30 horas	15 día Trab.		30					
	Lorena Aravena	30 horas	15 día Trab.		30					
10	<b>EDICION Y PLANO DE CONCECIONES SEGÚN LO SOLICITADO (Bases Técnicas 3.2.1)</b>									
	Gustavo Donoso	30 horas	15 día Trab.			30				
	Lorena Aravena	30 horas	15 día Trab.			30				
11	<b>INFORME DE AVANCE Nº1 (Bases Técnicas 3.2.1)</b>									
	Jorge Aldayuz	18 horas	10 día Trab.		18					
	Alexis Aldayuz	18 horas	10 día Trab.		18					
	Jonathan Oteiza	18 horas	10 día Trab.		18					
	Yacolen Cerpa	18 horas	10 día Trab.		18					
	Sonia Henríquez	18 horas	10 día Trab.		18					
12	<b>EDICION Y PLANO DE CONCECIONES DESPLAZADAS (Bases Técnicas 3.2.2)</b>									
	Gustavo Donoso	20 horas	5 día Trab.		10	10				
	Lorena Aravena	20 horas	5 día Trab.		10	10				
13	<b>ANALISIS CASO A CASO (Bases Técnicas 3.2.2)</b>									
	Alexis Aldayuz	15 horas	15 día Trab.							
	Jonathan Oteiza	15 horas	15 día Trab.		15					
	Gustavo Donoso	15 horas	15 día Trab.		15					
	Lorena Aravena	15 horas	15 día Trab.		15					
14	<b>PROPOSICION DE ORDENAMINETO (Bases Técnicas 3.2.2)</b>									
	Gustavo Donoso	25 horas	10 día Trab.		25					
15	<b>AJUSTE FINAL Y DETERMINACION DE COORDENADAS (Bases Técnicas 3.2.2)</b>									
	Jorge Aldayuz	90 horas	30 día Trab.			45	45			
	Jonathan Oteiza	90 horas	30 día Trab.			45	45			
16	<b>CONFECCION DE PLANOS DE CONCECIONES (Bases Técnicas 3.2.3)</b>									
	Gustavo Donoso	90 horas	30 día Trab.			45	45			
	Lorena Aravena	90 horas	30 día Trab.			45	45			
17	<b>PRE-INFORME FINAL (Bases Técnicas 3.2.3)</b>									
	Jorge Aldayuz	18 horas	10 día Trab.					9		
	Alexis Aldayuz	18 horas	10 día Trab.					9		
	Jonathan Oteiza	18 horas	10 día Trab.					9		
	Yacolen Cerpa	18 horas	10 día Trab.					9		
	Sonia Henríquez	18 horas	10 día Trab.					9		
18	<b>CORRECCIONES AL PRE-INFORME FINAL (Bases Técnicas 3.2.3)</b>									
	Jorge Aldayuz	27 horas	15 día Trab.						27	
	Alexis Aldayuz	27 horas	15 día Trab.						27	
	Jonathan Oteiza	27 horas	15 día Trab.						27	
	Yacolen Cerpa	27 horas	15 día Trab.						27	
	Sonia Henríquez	27 horas	15 día Trab.						27	
19	<b>INFORME FINAL (Bases Técnicas 3.2.3)</b>									
	Jorge Aldayuz	18 horas	10 día Trab.						18	
	Alexis Aldayuz	18 horas	10 día Trab.						18	
	Jonathan Oteiza	18 horas	10 día Trab.						18	
	Yacolen Cerpa	18 horas	10 día Trab.						18	
	Sonia Henríquez	18 horas	10 día Trab.						18	
	<b>Totales</b>					244	290	260	225	225