

PROYECTO FIP N° 2014-80 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y REGULARIZACION CARTOGRAFICA DE CONCESIONES DE ACUICULTURA UBICADAS EN LAGOS DE LA PROVINCIA DE CHILOÉ Y LA XI REGIÓN DE AYSEN.

Id 4728-21-LP14

INFORME FINAL

Mayo 2016



RESUMEN EJECUTIVO

A continuación se presenta el Informe final del Proyecto FIP N°2014-80, Levantamiento Topográfico y Regularización Cartográfica de Concesiones de Acuicultura ubicadas en lagos de la provincia de Chiloé y la XI Región de Aysén.

En esta etapa final se entregan los planos fotogramétricos de la totalidad del área de estudio: Lago Cucao, Lago Huillinco, Lago Tarahuín y Lago de Natri, Lago Tepuhueico, Lago Popetán, Lago San Antonio, Lago Riesco y Lago de los Palos.

Todas las actividades realizadas hasta la fecha se han ido ejecutando conforme a las especificaciones técnicas y procedimientos establecidos en los términos de referencia de la licitación de este proyecto.

Las tareas ejecutadas en terreno incluyen la medición de la red geodésica, con monumentación de vértices, los cuales están ligados a la red geodésica nacional SHOA referida al nivel medio del mar. La propuesta de esta Red Geodésica fue visada y aprobada por el SHOA, antes de ser monumentada y medida en terreno.

Esta red se utilizó como base para la medición de puntos de control fotogramétricos. Para ello se empleó tecnología GPS diferencial de doble frecuencia en modo estático. Se utilizó un set de tres equipos de GPS geodésicos marca SOKKIA GRX1. Estas tareas se realizaron durante cinco campañas de terreno que duraron aproximadamente 10 días cada una, se realizaron por vía lacustre y por vía terrestre, con el apoyo de embarcaciones menores y camionetas 4x4, efectuándose in-situ un procesamiento inicial de los datos para verificar los resultados y repetir las mediciones que excedían las tolerancias comprometidas.

Posteriormente en gabinete se post-procesaron los datos GPS, obteniendo las coordenadas definitivas en Datum WGS-84 de los puntos de apoyo necesarios para la aerotriangulación.

El proceso de Aerotriangulación se realizó en el Software Application Master de Inpho modulo Match-AT 5.2. Cabe destacar que se utilizaron fotografías aéreas escala 1:70.000 correspondiente a vuelos GEOTEC años 1998, 2005 y 2007.

Finalmente se restituyó toda la información cartográfica de los pares estereoscópicos en el software Datem Summit Evolution. Resultando un total de 6 láminas escala 1:20.000.



PRESENTACIÓN DE AUTORES

Francisco Contreras Von Meyer. Biólogo Marino, Universidad Austral de Chile, 1999.
Jefe de proyecto.

Carolina Astorga Vega. Cartógrafo, Universidad Tecnológica Metropolitana, 2005.
Coordinadora de proyecto, planificación y coordinación de campañas de terreno y profesional responsable del proceso de aerotriangulación fotogramétrica.

Alain Landa Elorza. Ingeniero Técnico en Topografía. Universidad del País Vasco. España. 2009.
Topógrafo jefe de campo, encargado de post-proceso de datos GPS. Colaborador en la primera etapa del proyecto.

Luka Postigo Jiménez. Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos urbanísticos y Operaciones Topográficas, I.E.S Rosaleda, Málaga, España, 2009.
Topógrafo de campo, encargado de post-proceso de datos GPS. Colaborador en la segunda etapa del proyecto, en reemplazo de las funciones del Sr. Alain Landa Elorza

Francisco Muñoz Coronado. Técnico superior en Dibujo de Arquitectura y Obras Civiles. 2013.
Operador GPS, asistente de post-proceso de datos GPS y Edición de láminas.

Borislav Brankovic. Técnico en Geodesia, Escuela Secundaria de Construcción y Geodesia. Novi Sad, Yugoslavi, 1987. Ingeniero de Geodesia Escuela Superior de Construcción y Geodesia. Universidad de Construcción y Geodesia. Belgrado, Yugoslavia, 1997.
Profesional responsable de la etapa de restitución aerofotogramétrica.

Rigo Obando Millar. Cartógrafo, Universidad Tecnológica Metropolitana, 2005.
Profesional responsable de la edición de planos de borde costero.

Ivan Tapia. Técnico Superior en Acuicultura, Universidad del Mar, Viña del mar, 2003.
Encargado de operaciones y logística de campañas de terreno.

Gabriel Cardenas. Egresado de Biología Marina, Universidad de los Lagos, 2013.
Profesional de apoyo en terreno y gabinete.



ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	2
PRESENTACIÓN DE AUTORES.....	3
1. OBJETIVOS.....	7
1.1 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.....	7
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
2. ANTECEDENTES.....	8
3. METODOLOGÍA.....	9
3.1 ÁREA GEOGRÁFICA DE ESTUDIO.....	9
3.2 COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	11
3.2.1 Reunión de coordinacion.....	11
3.2.2 Recopilación de antecedentes.....	11
3.2.3 Planificación de terreno.....	11
3.3 EQUIPOS Y SOFTWARE.....	14
3.3.1 Equipos.....	14
3.3.2 Softwares.....	14
4. ACTIVIDADES.....	15
4.1 CAMPAÑA DE TERRENO.....	15
4.1.1 Medición de red de control geodesico.....	15
4.1.2 Medición de puntos de control fotogrametricos.....	16
4.1.3 Medición de Vértices Geodésicos.....	18
4.1.4 Levantamiento de instalaciones asociadas a la acuicultura.....	18
4.2 POST-PROCESO DE DATOS GPS.....	19
4.3 AEROTRIANGULACIÓN.....	19
4.4 RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA.....	24
4.5 INSPECCIÓN DE TERRENO Y VISACIÓN SHOA DE LOS PLANOS FOTOGRAMÉTRICOS.....	25
5. RESULTADOS COMPROMETIDOS.....	27
6. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	28
7. CONCLUSIONES.....	29
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	30



ANEXOS

1.	ANEXO I. Red Geodésica	31
2.	ANEXO II. Puntos Fotogramétricos.....	37
3.	ANEXO III. Certificados de Calibración de Cámaras.....	42
4.	ANEXO IV. Planos Fotogramétricos.	64
5.	ANEXO V. Levantamiento de Instalaciones	65
6.	ANEXO VI. Propuesta de Ordenamiento	67
7.	ANEXO VII. Carta Gantt, HH y Personal Participante por actividad	96
8.	ANEXO VIII. Respaldo Visual (Anexo digital)	101
9.	ANEXO IX. Base de Datos (Anexo digital).....	102



ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1. Lagos Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Natri y Tarahuín. Provincia de Chiloé.....	9
Figura 2. Área de Estudio Lago Popetán. Provincia de Chiloé.....	10
Figura 3. Área de Estudio Lago San Antonio. Provincia de Chiloé.....	10
Figura 4. Área de Estudio Lago de los Palos y Lago Riesco. Provincia de Aysén.....	11
Figura 5. Google Earth, para la planificación de los puntos a tomar en terreno. Lagos Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Tarahuin y Natri.....	12
Figura 6. Vértice SHOA D-45 ubicado en Cucao, no disponible.....	12
Figura 7. Google Earth, para la planificación de los puntos a tomar en terreno, sector Lago Popetán.....	13
Figura 8. Google Earth, para la planificación de los puntos a tomar en terreno, sector Lago San Antonio.....	13
Figura 9. Google Earth, para la planificación de los puntos a tomar en terreno, sector Lago Riesco y Lago de los Palos.....	14
Figura 10. Red Geodésica medida en Terreno para sector Lagos Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Tarahuín y Natri.....	15
Figura 11. Monumentación de Vértices Bases.....	16
Figura 12. Distribución de Puntos Fotogramétricos tomados en terreno sector Lagos Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Tarahuín y Natri.....	17
Figura 13. Red Geodésica y Distribución de Puntos Fotogramétricos tomados en terreno. Izquierda Sector de Lago Popetán. Derecha Sector de Lago San Antonio.....	17
Figura 14. Red Geodésica y Distribución de Puntos Fotogramétricos tomados en terreno, sector de Aysén Lagos de los Palos y Lago Riesco.....	18
Figura 15. Mediciones de infraestructura.....	19
Figura 16. Bloque de fotografías que componen el área de estudio de Lagos Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Tarahuín y Natri.....	20
Figura 17. Bloque de fotografías que componen; Izquierda Sector Lago Popetán. Derecha Lago San Antonio. Provincia de Chiloé.....	21
Figura 18. Bloque de fotografías que componen el área de estudio, sector de Lago de los Palos y Lago Riesco, Región de Aysén.....	21
Figura 19. Medición de Puntos de Control fotogramétrico, en software Inpho.....	23
Figura 20. Comprobación de un bloque en proceso de ajuste.....	24
Figura 21. Captura vectorial en software DATEM.....	25



1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General del Proyecto.

- Ejecutar un levantamiento aerofotogramétrico, elaborar cartografía y regularizar la ubicación geográfica de las concesiones de acuicultura ubicadas en Lago Cucao, Lago de Natri, Lago Huillinco, Lago San Antonio, Lago Tarahuín, Lago Tepuhueico, Lago Popetán ubicados en la Provincia de Chiloé y Lago de Los Palos, Lago Riesco ubicados en la XI Región de Aysén.

1.2 Objetivos Específicos.

- Elaborar planos cartográficos escala 1:20.000 restituidos fotogramétricamente, actualizando la cartografía existente para efectos de tramitación de concesiones de acuicultura.
- Efectuar un levantamiento en terreno de las instalaciones de cultivo pertenecientes a las concesiones de acuicultura otorgadas en el Lago Cucao, Lago de Natri, Lago Huillinco, Lago San Antonio, Lago Tarahuín, Lago Tepuhueico, Lago San Antonio y Lago de los Palos, ubicados en la Provincia de Chiloé y la XI Región de Aysén.
- Proponer un ordenamiento de las concesiones de acuicultura, representándolas en los planos y determinando sus coordenadas geográficas y UTM referidas al Datúm WGS84.
- Elaborar planos de ubicación geográfica y de concesión escala 1:5.000 para cada concesión de acuicultura considerada en el proyecto, según sus nuevas coordenadas geográficas determinadas a partir del ordenamiento.

2. ANTECEDENTES

Con fecha 5 de febrero del 2014 el Consejo de Investigación Pesquera aprobó las bases para la licitación pública " Levantamiento Topográfico y Regularización Cartográfica de Concesiones de Acuicultura ubicadas en lagos de la provincia de Chiloé y la XI Región de Aysén." Proyecto FIP N° 2014-80. Publicándose en el portal de mercado publico el 24 de Febrero.

Es así que se adjudica la oferta para la ejecución de este proyecto a la empresa Litoral Austral Ltda. el 29 de septiembre del 2014.

Este proyecto surge de la necesidad de la Subsecretaría de Pesca de verificar la sobreposición de las solicitudes de concesiones de acuicultura, en una cartografía base actualizada. Actualmente la cartografía base para la determinación de las Aéreas Apropriadas para el Ejercicio de la Acuicultura (A.A.A.) en cuerpos lacustres, y por ende la referencia cartográfica para las solicitudes de concesiones de acuicultura, son las cartas editadas por el Instituto Geográfico Militar (IGM), las que en su mayoría tienen una data de más de 40 años desde su primera edición, esta situación presenta inconvenientes para el uso con fines de la acuicultura, actividad que requiere de una gran precisión para el posicionamiento geográfico de las concesiones.

En el área de estudio el IGM posee cartas escala 1:50.000, en Datum PSAD56 y SAD69, cuyos detalles topográficos y escalas son inapropiadas para la tramitación y análisis de futuras solicitudes de concesión de acuiculturas considerando la normativa vigente. Esto determina la necesidad de realizar levantamientos topográficos que permitan en un futuro la tramitación ágil de nuevas solicitudes de concesión de acuicultura.

La Subsecretaria de Pesca requiere disponer cartografía actualizada y referida al Datum WGS-84 en el sector del área de estudio, para mejorar la administración del borde costero lacustre en relación al otorgamiento de concesiones de acuicultura.

La implementación de los nuevos planos georreferenciados permitirá regularizar en forma definitiva la situación de los futuros solicitantes de concesiones de acuicultura en los sectores de Lagos ubicados en la Isla de Chiloé.

3. METODOLOGÍA

3.1 Área Geográfica de Estudio

La segunda etapa de este estudio fue desarrollada en lagos ubicados en la provincia de Chiloé en la X Región y en la Región de Aysén, que administrativamente corresponden a las siguientes comunas.

- Lago Cucao: Comuna De Chonchi, Provincia de Chiloé.
- Lago Huillinco: Comuna De Chonchi, Provincia de Chiloé.
- Lago Tarahuín: Comuna De Chonchi, Provincia de Chiloé.
- Lago Tepuhueico: Comuna De Chonchi, Provincia de Chiloé.
- Lago de Natri: Comuna De Chonchi, Provincia de Chiloé.
- Lago San Antonio: Comuna Quellón, Provincia de Chiloé.
- Lago Popetán: Comuna de Quemchi, Provincia de Chiloé.
- Lago Riesco: Comuna de Aisén, Provincia de Aisén.
- Lago de Los Palos: Comuna de Aisén, Provincia de Aisén.

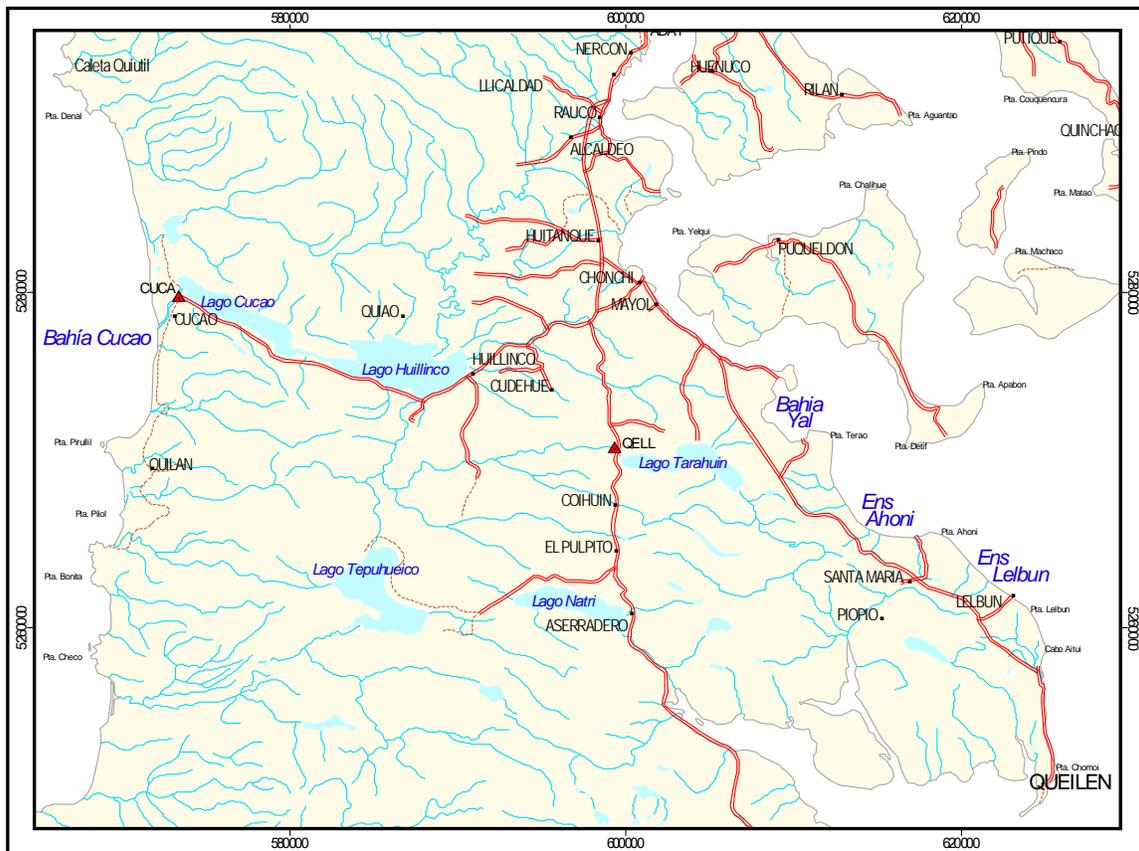


Figura 1. Lagos Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Natri y Tarahuín. Provincia de Chiloé.



Figura 4. Área de Estudio Lago de los Palos y Lago Riesco. Provincia de Aisen.

3.2 Coordinación de las actividades

3.2.1 REUNIÓN DE COORDINACION

Como primera actividad se realizó una reunión de coordinación mediante video conferencia, la que, se llevo a cabo el día 30 de Diciembre del 2014, en la Dirección zonal de la Subsecretaría de Pesca ubicada en Pto Montt y en las dependencias de Fondo de Investigación Pesquera, ubicadas en Valparaíso, en donde participó el Sr Luis Carroza en representación del FIP, y los señores David Escobar y Silvio Becerra en representación de la Unidad de Ordenamiento Territorial de la División de Acuicultura de la Subsecretaría de Pesca, en representación del Consultor Litoral Austral Ltda., participaron el Sr. Francisco Contreras y la Sra. Carolina Astorga

3.2.2 RECOPIACIÓN DE ANTECEDENTES

La contraparte técnica entregó un archivo en formato CAD con la delimitación exacta del área de estudio en una cartografía base referencial.

Posteriormente se procedió a la compra de las 25 fotografías aéreas que cubren el área de estudio en el Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile (SAF). Estas fotografías se compararon en formato digital *.TIFF, con una resolución de escaneo de 15 micrones.

3.2.3 PLANIFICACIÓN DE TERRENO

Esta información fue recibida y compilada para la planificación de los trabajos en terreno.

Primero que todo se hizo una propuesta de la Red Geodésica a medir, la que se trazó de acuerdo a la disponibilidad de vértices SHOA cercanos. Esta Propuesta se envió al SHOA para su visación.

Para la planificación de los puntos control fotogramétricos se considero la toma de al menos 2 puntos de control al inicio y al término de cada línea de vuelo; y al menos un punto cada dos modelos estereoscópicos.

Con la ayuda del Software Google Earth, se creó una cartografía base que permitió verificar en detalle el acceso por vía terrestre, en esta cartografía base se mostraban las áreas donde se medirían los puntos fotogramétricos, y los vértices de red geodésica.

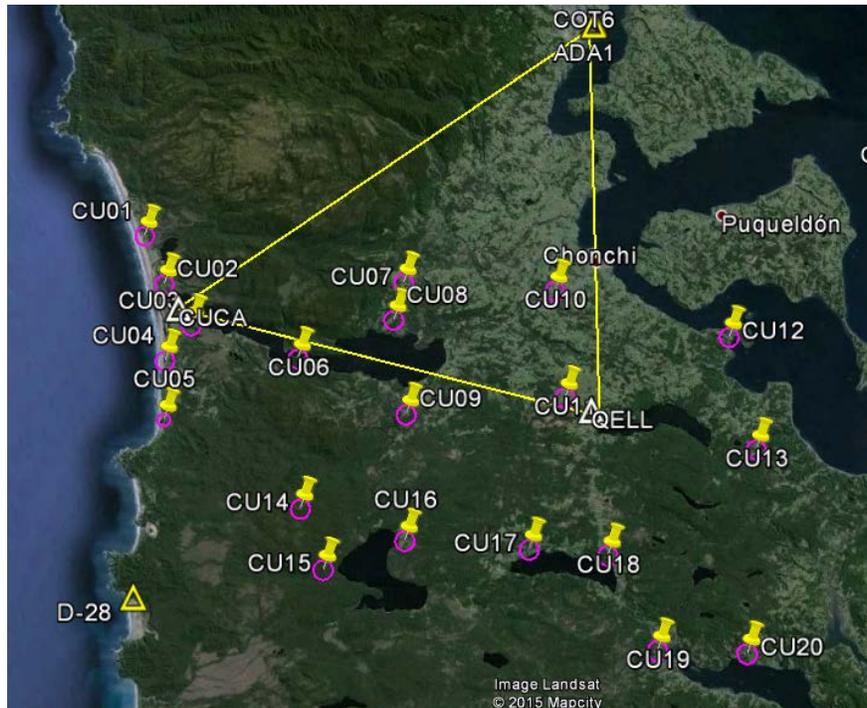


Figura 5. Google Earth, para la planificación de los puntos a tomar en terreno. Lagos Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Tarahuin y Natri.

Cabe destacar que se tuvo que modificar la red geodésica inicialmente planificada para el sector de Lagos Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Tarahuin y Natri, ya que se adquirió en el SHOA el vértice "D-45", ubicado en Cucao, que supuestamente estaba monumentado por una cota de bronce empotrada a la base de cemento al Weste del antiguo puente colgante. Este vértice no estaba, había sido desprendido de su base de cemento, por lo que se tomó como vértice de referencia inicial el que está ubicado en la Gobernación Marítima de Castro (ADA1).



Figura 6. Vértice SHOA D-45 ubicado en Cucao, no disponible.

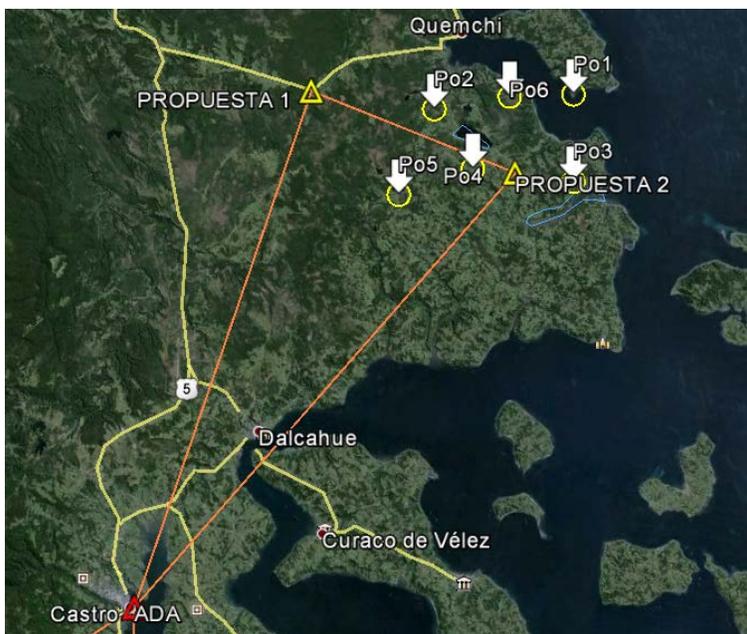


Figura 7. Google Earth, para la planificación de los puntos a tomar en terreno, sector Lago Popetán.

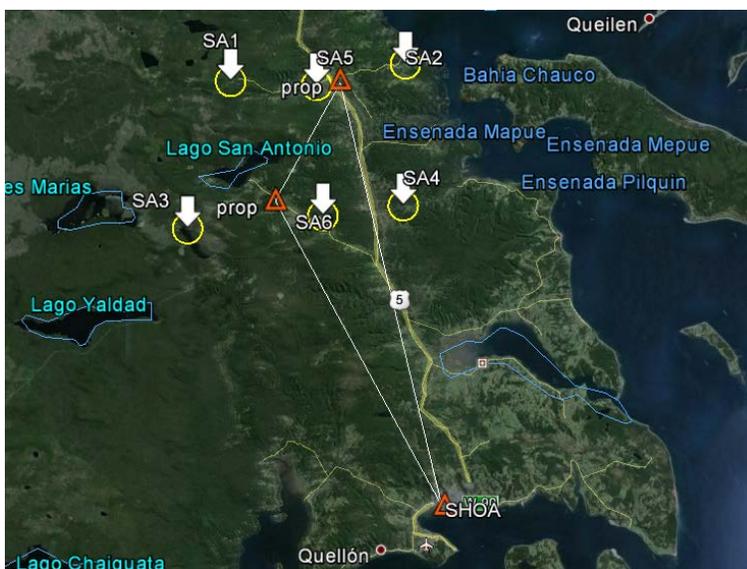


Figura 8. Google Earth, para la planificación de los puntos a tomar en terreno, sector Lago San Antonio.



Figura 9. Google Earth, para la planificación de los puntos a tomar en terreno, sector Lago Riesco y Lago de los Palos.

3.3 Equipos y Software.

3.3.1 EQUIPOS

Para la medición de los vértices geodésicos y los puntos de control fotogramétrico se utilizaron GPS geodésicos de doble frecuencia marca SOKKIA, modelo GRX1.

Para los procesos de aerotriangulación y restitución se utilizaron dos estaciones fotogramétricas DELL T7400, Gafas activas NuVision "60GX" Wireless Stereoscopic y un Stealh Mouse 3D para la digitalización.

3.3.2 SOFTWARES

Para el post proceso de los datos GPS se utilizó el software Topcom Tools V. 8.

Para la aerotriangulación y generación del Modelo Digital de Terreno (DTM) se utilizaron los software Match-AT 5.2 y Match-T 5.2 respectivamente.

La restitución aerofotogramétrica se realizó con el software Summit Evolution Feature Collection Edition de DAT/EM.

4. ACTIVIDADES

4.1 Campaña de Terreno

4.1.1 MEDICIÓN DE RED DE CONTROL GEODESICO.

Se realizaron 4 redes geodésicas independientes para todos los lagos del área de estudio. La primera red está formada por una triangulación vinculada al vértice SHOA ADA1, ubicado al lado de una bita que está cercana al muelle de la Gobernación Marítima de Castro. Esta red geodésica fue utilizada para los sectores de Lago Cucao, Lago Huillinco, Lago Tarahuín, Lago Tepuhueico y Natri.

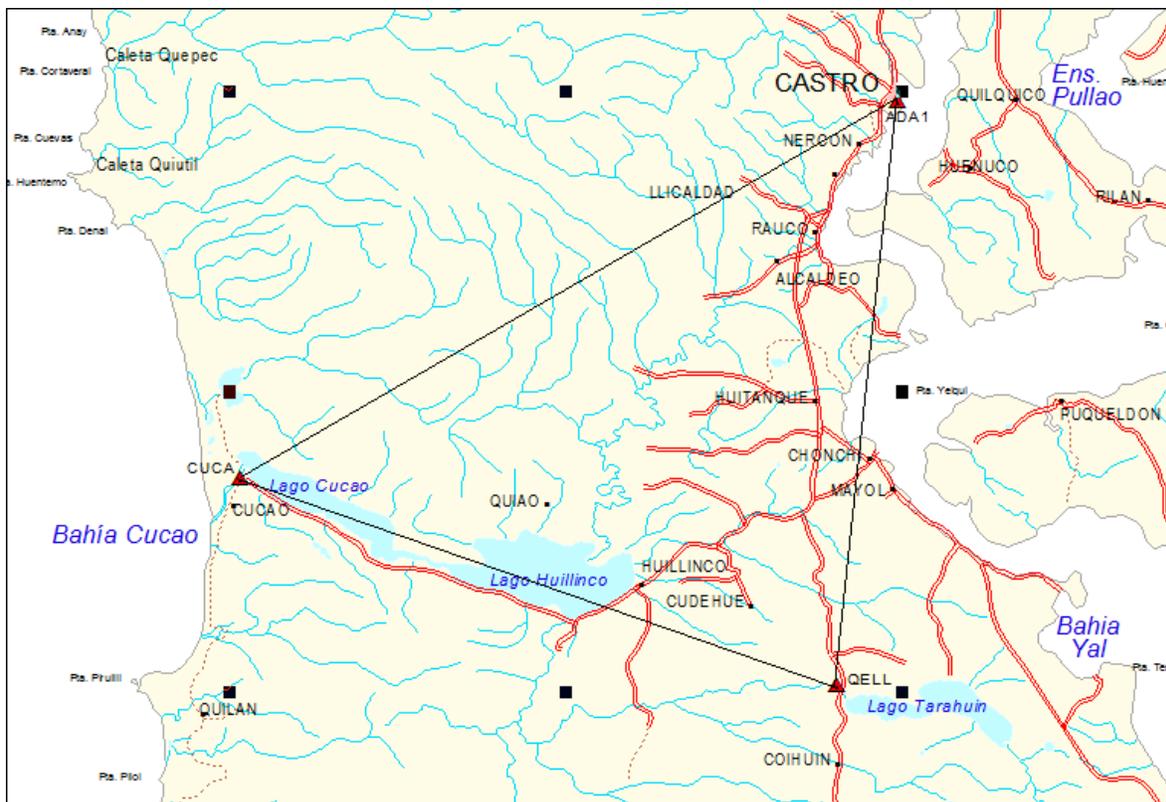


Figura 10. Red Geodésica medida en Terreno para sector Lagos Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Tarahuín y Natri.

Una segunda Red geodésica trazada para el sector de Lago Popetán, también vinculada al vértice SHOA ADA1. Una tercera para el sector de Lago San Antonio vinculada al Vértice SHOA CAPO ubicado en el jardín de entrada de la Capitanía de Puerto de Quellón (ver fig. 13). Y la cuarta triangulación en la Región de Aysén, para abarcar el Sector de Lago Riesco y Lago de los Palos, utilizando como base el vértice SHOA CPCH ubicado en la Capitanía de Puerto de Puerto Chacabuco (ver fig. 14)

La monumentación de los vértices base se realizó en conformidad a las exigencias de la autoridad marítima (Pub. SHOA 3109), utilizando un disco de bronce empotrado sobre una base de cemento. En el disco de bronce se inscribió el nombre del vértice y una cruz en el centro indicando el punto exacto de la medición.

La georreferenciación de los vértices base se ejecutó con GPS diferencial de doble frecuencia en modalidad estático, donde en cada uno de los vértices se instaló un receptor sin

modificar su posición durante la etapa de observación. La base se estableció en el punto con coordenadas conocidas y se le dio un tiempo de medición suficiente para alcanzar la precisión requerida de acuerdo a las Instrucciones Hidrográficas.



Figura 11. Monumentación de Vértices Bases

4.1.2 MEDICIÓN DE PUNTOS DE CONTROL FOTOGRAMÉTRICOS.

Se midieron puntos de control fotogramétricos distribuidos en toda el área de estudio. Estos puntos fueron ligados a la red Geodésica y referidos al NMM, obteniendo su posición geográfica en Datum WGS 84.

Se tomaron por lo menos 2 puntos foto-identificables por modelo estereoscópico al inicio y al final de cada línea de vuelo con un espaciamiento máximo de 2 modelos entre puntos de control.

Todas las mediciones de los puntos de control fotogramétrico se hicieron con GPS geodésico empleando la modalidad diferencial con postproceso, verificado in-situ las tolerancias exigidas según Instrucciones Hidrográficas N° 9 del SHOA. En terreno se fue realizando la planificación del período de medición de acuerdo a la disponibilidad satelital del día y longitud de los vectores.

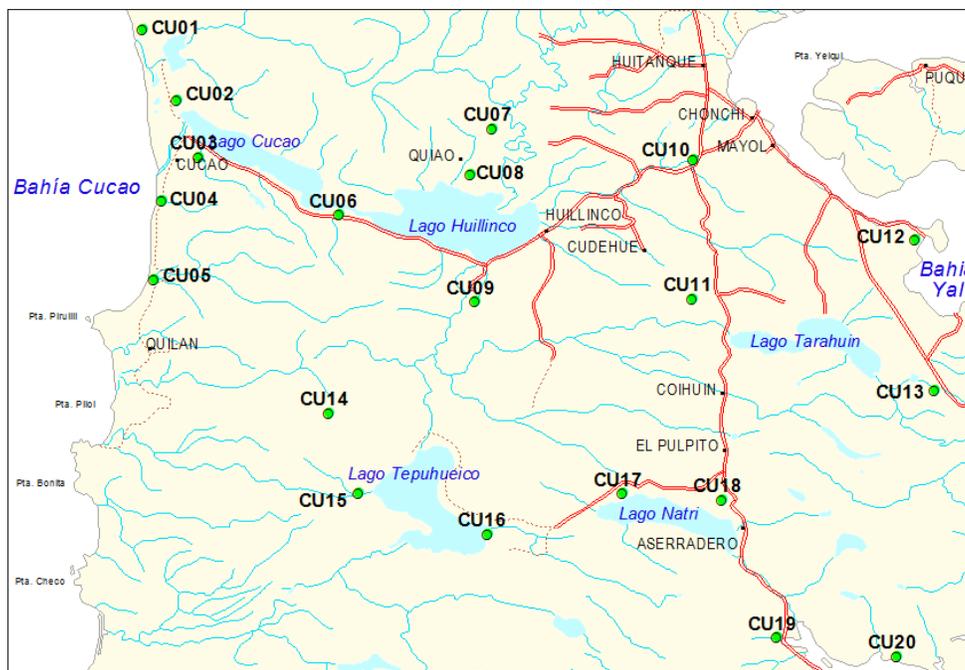


Figura 12. Distribución de Puntos Fotogramétricos tomados en terreno sector Lagos Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Tarahuin y Natri.

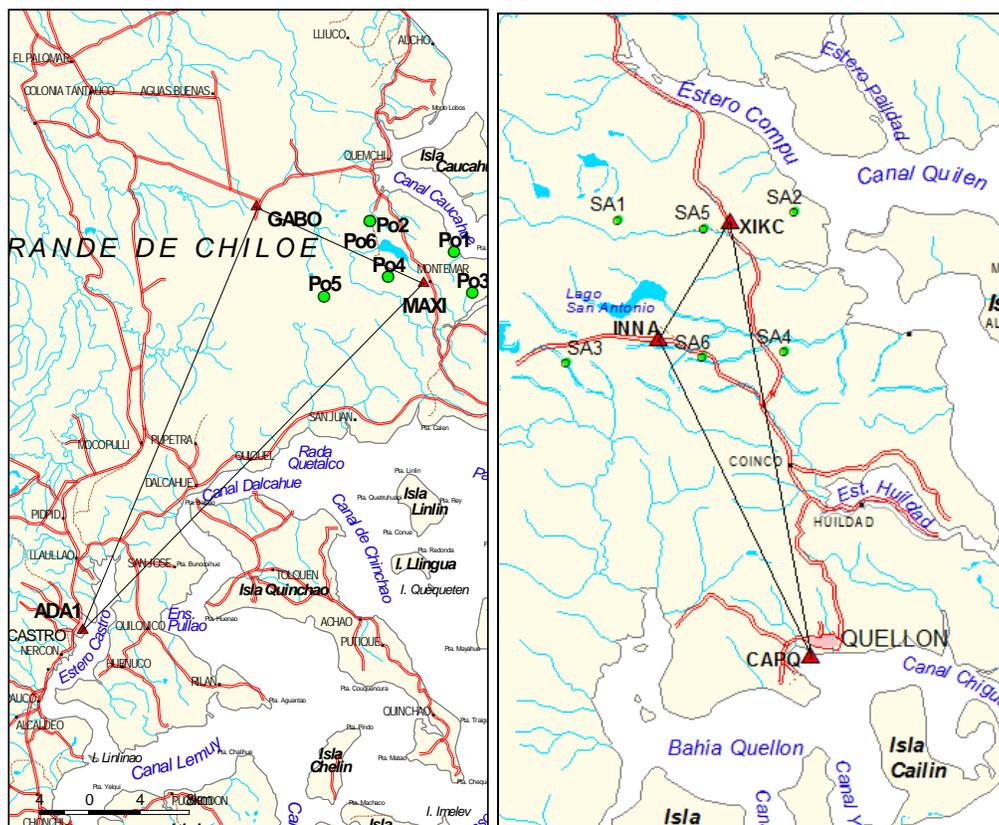


Figura 13. Red Geodésica y Distribución de Puntos Fotogramétricos tomados en terreno. Izquierda Sector de Lago Popetán. Derecha Sector de Lago San Antonio.



Figura 14. Red Geodésica y Distribución de Puntos Fotogramétricos tomados en terreno, sector de Aysén Lagos de los Palos y Lago Riesco.

4.1.3 MEDICIÓN DE VÉRTICES GEODÉSICOS

Se midieron 26 vértices geodésicos para las 14 concesiones consideradas en el proyecto.

La georreferenciación de los vértices base se ejecutó con GPS diferencial en modalidad estático, por lo tanto, en cada uno de los vértices se instaló un receptor sin modificar su posición durante la etapa de observación. Se ligaron a vértices geodésicos ya existentes en el área, la base se estableció en el punto con coordenadas conocidas y se le dio un tiempo de medición suficiente para alcanzar la precisión requerida de acuerdo a las Instrucciones Hidrográficas

La monumentación de los vértices se realizó con un tubo de PVC relleno y fijado a una roca con hormigón, con un perno de acero incrustado en la parte superior que marca el centro del vértice. Se ubicaron de modo que exista visibilidad entre ellos y hacia la concesión, procurando que estén a una distancia no menor a 200 m entre ellos. Y se tomaron fotografías las que serán utilizadas para las monografías.

4.1.4 LEVANTAMIENTO DE INSTALACIONES ASOCIADAS A LA ACUICULTURA.

Para la obtención de la posición actual de las instalaciones de acuicultura se utilizó tecnología GPS doble Frecuencia en modalidad cinemático, donde se circunnavegó cada instalación de cultivo, tales como balsas jaulas, pontones, plataforma de mortalidad, u otro, registrando el

track de navegación de la embarcación. De las 14 concesiones consideradas en el proyecto, según el listado entregado por la Subsecretaría de Pesca, sólo en 6 de ellas había presente algún tipo de estructuras de cultivo.

Durante la ejecución de estos trabajos, se identificó el nombre o razón social del acuicultor que ocupa el espacio y el tipo de infraestructura existente.



Figura 15. Mediciones de infraestructura.

Cabe destacar que en la fase final de la ejecución del proyecto se incorporó una concesión ubicada el Lago de Los Palos, por lo que no se alcanzó a realizar el levantamiento de infraestructura asociada a la acuicultura, ni tampoco levantamiento de monolitos o vértices bases de referencia. Solo se realizó la regularización de coordenadas y los planos de concesión y ubicación. Para realizar los planos de concesión se utilizaron los vértices bases preexistentes, cuyas coordenadas fueron proporcionadas por la Unidad de Ordenamiento Territorial de la División de Acuicultura de la Subsecretaría de Pesca.

4.2 Post-Proceso de datos GPS

Para el post-procesamiento de datos se utilizará el software Topcon Tools v.8. y el Trimble Business Center. En una primera etapa se procesaron las triangulaciones de la red geodésica principal, para luego procesar los datos correspondientes a los puntos de control fotogramétrico, obteniendo las coordenadas x, y, z de todos los puntos, tanto en coordenadas geográficas, como UTM, en Datum WGS-84 y referidos al nivel medio del Mar. Y finalmente se procesaron los monolitos por concesión.

4.3 Aerotriangulación

Se utilizaron fotografías aéreas verticales análogas pertenecientes al Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile, las que se trabajaron en cuatro bloques independientes, uno para el sector de Lago Cucao Huillinco, Tarahuín, Tepuhueico y Natri, otra para el Lago Popetán, otra para Lago San Antonio y la última para Lago de los Palos y Lago Riesco. En total se utilizaron de 25 fotografías aéreas. Los cuatro bloques fotogramétricos presentaban las siguientes características.

Lagos Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Tarahuín y Natri.

- Vuelo: GEOTEC años 2005 y 2007
- Escala: 1:70.000
- Número de Líneas de Vuelo: 5
- Número de fotografías: 15

- Traslape Longitudinal: 60%
- Traslape Transversal: 20%

Lago Popetán

- Vuelo: GEOTEC año 1997
- Escala: 1:70.000
- Número de Líneas de Vuelo: 1
- Número de fotografías: 2
- Traslape Longitudinal: 60%
- Traslape Transversal: 20%

Lago San Antonio

- Vuelo: GEOTEC año 1998
- Escala: 1:70.000
- Número de Líneas de Vuelo: 1
- Número de fotografías: 2
- Traslape Longitudinal: 60%
- Traslape Transversal: 20%

Lago de los Palos y Riesco

- Vuelo: GEOTEC año 1998
- Escala: 1:70.000
- Número de Líneas de Vuelo: 1
- Número de fotografías: 6
- Traslape Longitudinal: 60%
- Traslape Transversal: 20%

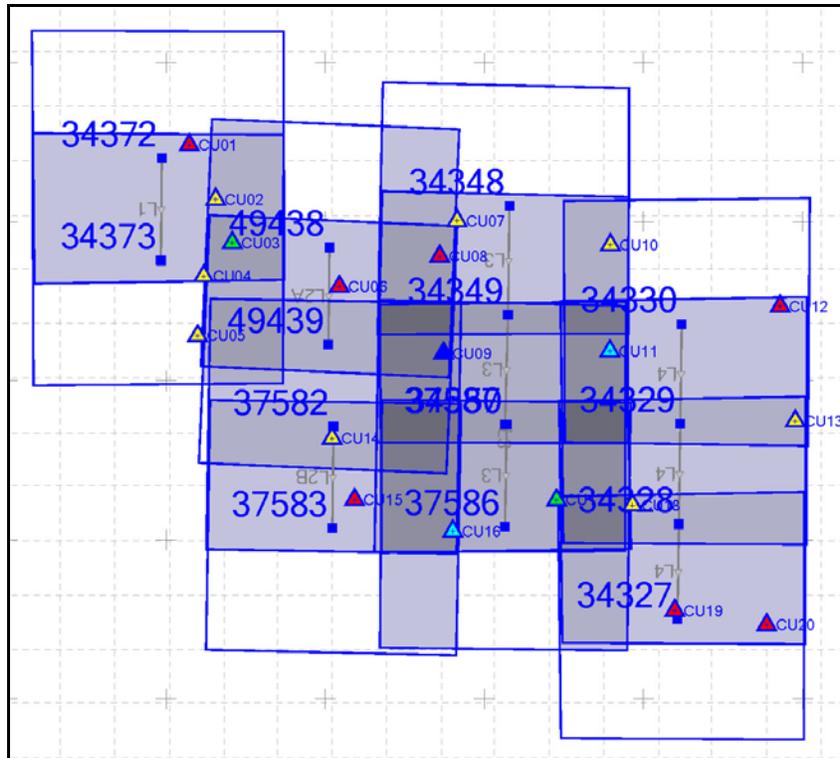


Figura 16. Bloque de fotografías que componen el área de estudio de Lagos Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Tarahuín y Natri.

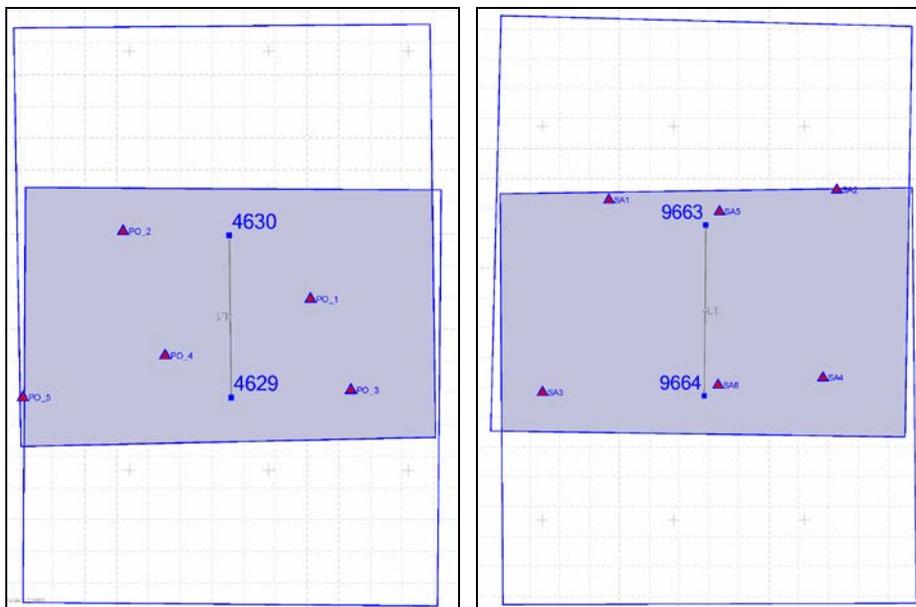


Figura 17. Bloque de fotografías que componen; Izquierda Sector Lago Popetán. Derecha Lago San Antonio. Provincia de Chiloé.

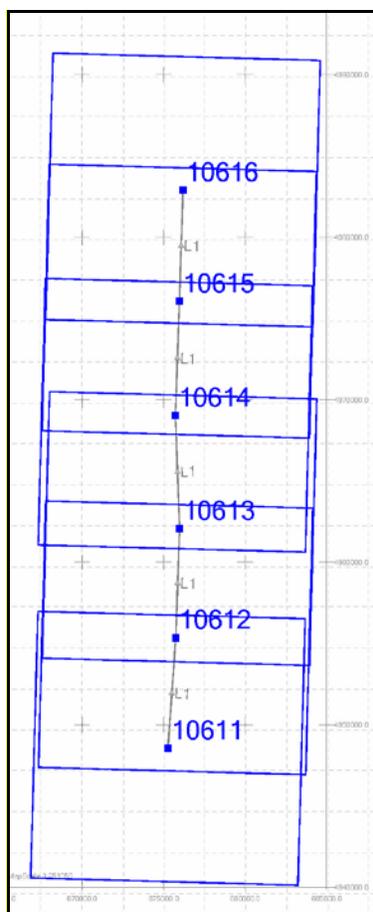


Figura 18. Bloque de fotografías que componen el área de estudio, sector de Lago de los Palos y Lago Riesco, Región de Aysén.

El proceso fotogramétrico se realizó mediante la técnica de aerotriangulación, utilizando el software Applications Master de Inpho, modulo Match AT 5.2, en donde por medio de algoritmos de cálculos y compensación del bloque fotogramétrico, se obtuvieron las coordenadas Este, Norte y Altura de los centros de las proyecciones fotográficas, además de los ángulos Omega, Phi y Kappa, consiguiendo la posición exacta de la fotografía al momento de la captura.

Los principales procesos del software MATCH-AT son los siguientes:

- **Creación del Proyecto.**

En esta etapa se definió el nombre del proyecto, nombre del operador, sistema de coordenadas, etc.
Se ingresaron las fotografías a utilizar, las líneas de vuelo y se introdujeron los datos provenientes de los certificados de calibración de las cámaras utilizadas para los vuelos y las coordenadas de los puntos de control fotogramétrico.
- **Generación de Imágenes Piramidales.**

El software funciona con imágenes piramidales, que son utilizadas en los procesos de correlación a la hora de generar los puntos de paso automáticos. Este proceso consistió en generar distintos niveles de resolución de cada imagen (o fotografía).
- **Orientación Interna.**

Acá se definió la posición de escaneo, resolución de escaneo y se pincharon las marcas fiduciales de cada fotografía.
- **Comprobación del bloque**

Se comprobó la correcta definición del bloque, las líneas de vuelo y que las imágenes se solaparan correctamente entre sí.
- **Medición de Puntos de Control fotogramétrico.**

Se identificaron y pincharon los puntos de control en todas las fotografías en donde estos aparecían.

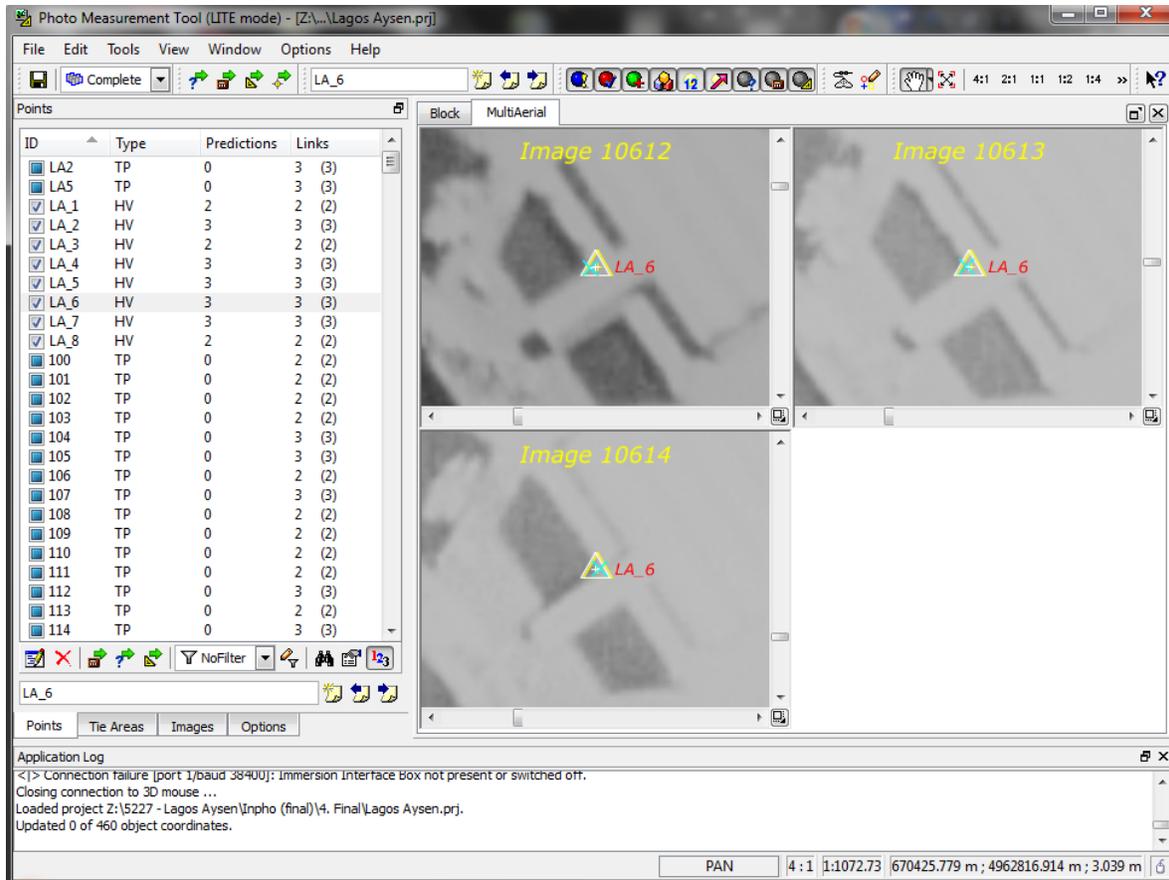


Figura 19. Medición de Puntos de Control fotogramétrico, en software Inpho.

- **Generación de puntos de paso manual.**

En esta etapa se pincharon puntos identificables en las zonas de traslape que no necesariamente fueron tomados en terreno, estos se fueron pinchando en todas las fotografías en donde aparecían, para enlazar las fotografías y darle sustentación al bloque.
- **Generación de puntos de paso automático.**

A través de algoritmos de correlación se extrajeron automáticamente puntos de paso y enlace. Estos puntos se generaron en las zonas de Von Gruber que el software localiza automáticamente
- **Comprobación de puntos de paso manual y automático.**

Nuevamente se comprobó la correcta definición del bloque, la posición de puntos de control y la cantidad y distribución de puntos de paso.

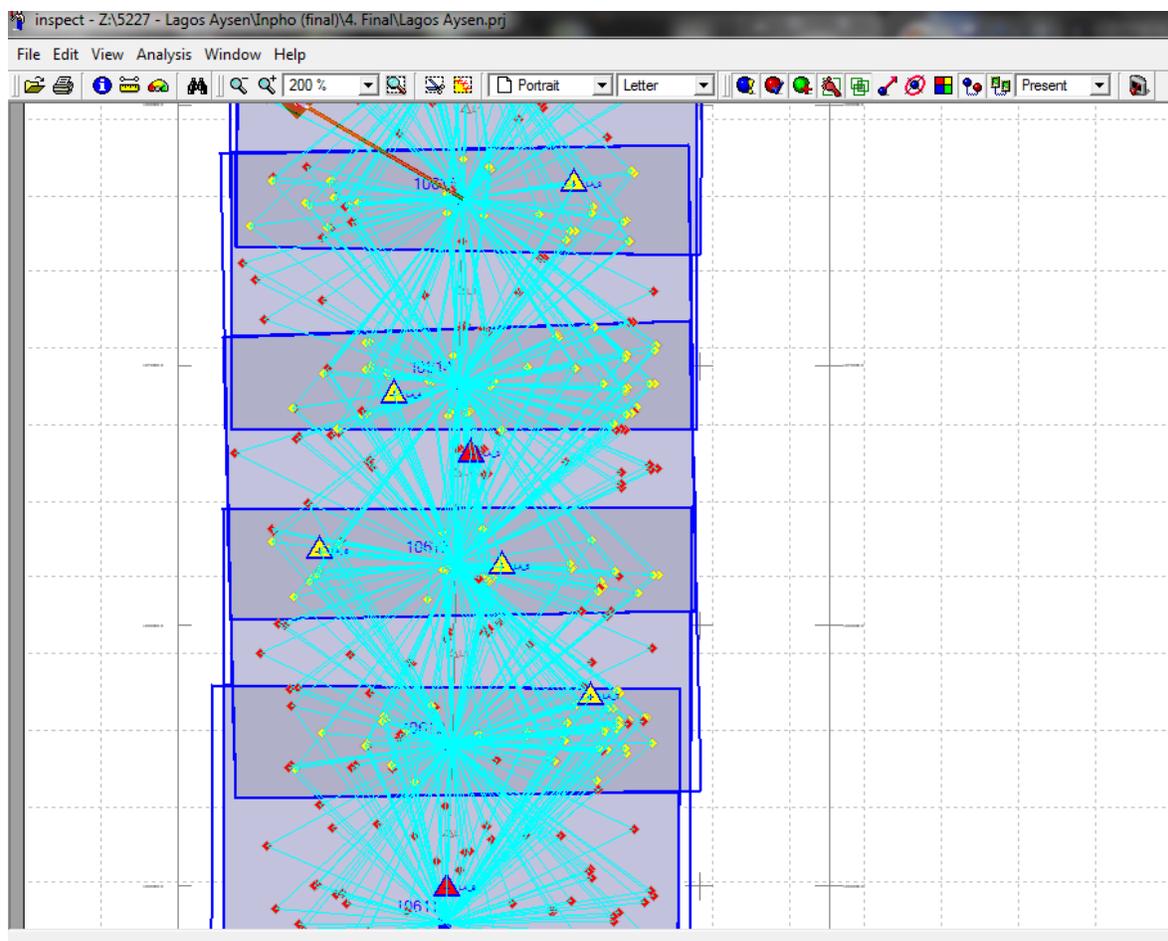


Figura 20. Comprobación de un bloque en proceso de ajuste.

- **Post-Proceso y Ajuste del Bloque.**
Posteriormente se analizaron los resultados, la distribución final de puntos de paso, residuos o errores de puntos de control, elipses de error, entre otros. Se detectaron los puntos erróneos y se volvieron a medir o pinchar, una vez hecha las correcciones se volvió a post procesar. Se repitió este proceso hasta que se estuvo satisfecho con el resultado y no hubo ninguna medida eliminada en el ajuste.
- **Exportación del proyecto a software Summit Evolution**
Finalmente este bloque de fotografías se exportó en formato compatible con el software Summit Evolution Feature Collection Edition, software en el cual se inicia el proceso de restitución fotogramétrica de todos los modelos estereoscópicos.

4.4 Restitución Fotogramétrica

Se realizó una restitución aerofotogramétrica de todos los modelos a escala 1:20.000 con curvas de nivel cada 20 metros, digitalizando vectorialmente la información hidrográfica, centros poblados, red caminera, toponimia e infraestructura costera.

Para la restitución digital se utilizó el software DAT/EM Summit Evolution 5.2 el cual permitió capturar vectorialmente en entorno CAD.

Se efectuó una fotointerpretación y compilación de datos en forma directa, donde se consiguió la información topográfica sobre las elevaciones y los elementos planimétricos del terreno. Como un subproducto de la aerotriangulación y posterior post proceso, se generó un modelo digital de terreno (DTM) del cual se obtuvieron las curvas de nivel cada 20m.

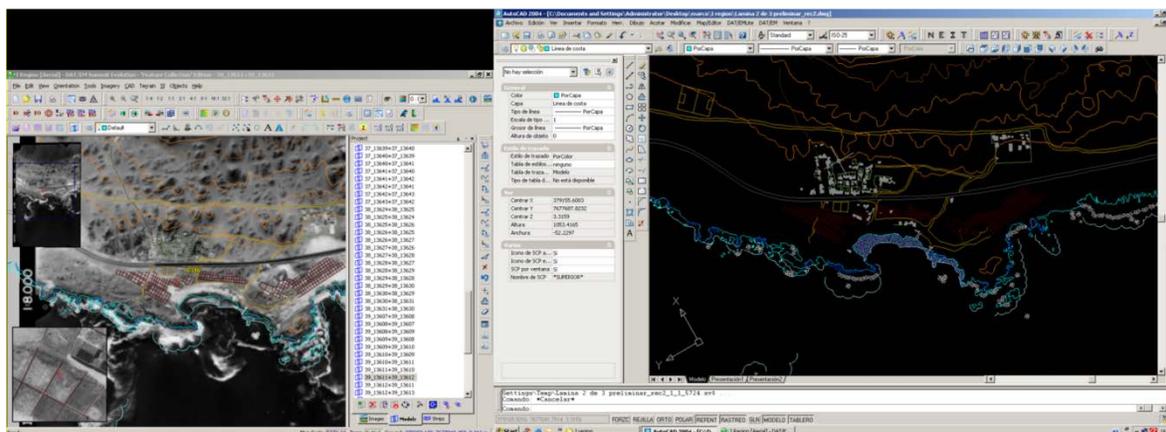


Figura 21. Captura vectorial en software DAT/EM.

• Edición de láminas.

Toda la información topográfica capturada de los modelos estereoscópicos fue editada en software CAD que permite digitalizar la información topográfica en un archivo digital en formato DWG, trazando con la simbología establecida los detalles topográficos y planimétricos de la franja de 500m desde la costa hacia el interior, tales como curvas de nivel, muelles, faros infraestructura costera, etc. Cada tipo de elemento fue representado en capas o *layers* por separado.

Se creó la distribución de láminas y se incorpora el correspondiente canevas, el norte geográfico, además de una escala gráfica, Dátum, meridiano central, zona UTM, fecha de generación del plano y simbología, según el formato normado, el cual, según Instrucciones Hidrográfica N° 10 SHOA PUB. 3110 no puede exceder los 80 x100cm como dimensiones internas y no puede superar el tamaño A0 como formato.

4.5 Inspección de Terreno y Visación SHOA de los planos Fotogramétricos

De acuerdo al D.S. 192 del 16 de abril de 1969 modificado por el D.S. 784 del 14 de agosto de 1985, los planos confeccionados mediante restitución fotogramétrica deberán ser sometidos a revisión por parte del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (S.H.O.A.) para su posterior visación. Con este fin se enviarán los originales de la restitución, fotogramas, informes técnicos y registros de medición para la revisión y aprobación de los planos fotogramétricos.

Además se someterá a revisión por parte del SHOA la red de control geodésico y la verificación de algunos puntos fotogramétricos, para lo cual funcionarios del SHOA realizarán una visita a terreno.

Esta etapa está considerada hacerla una vez que se entreguen los planos a la Subsecretaría de Pesca, se hizo un intento de entregar los planos incluidos en el primer informe de avance, pero

SHOA los rechazó ya que debían ingresarse todos los planos correspondientes a la totalidad del área de estudio incluida en el proyecto.

5. RESULTADOS COMPROMETIDOS

Al término de la presente etapa del proyecto se obtuvieron los siguientes resultados:

- Coordenadas geográficas y UTM de la red geodésica.
- Monografías de vértices base
- Coordenadas geográficas y UTM de los puntos fotogramétricos.
- Monografías de los puntos fotogramétricos
- Registros de las mediciones.
- Planos Aerofotogramétrico referidos al Datum WGS-84 escala 1:20.000.
- Planos generales con la ubicación de los monolitos bases para cada concesión
- Planos generales con la circunnavegación de infraestructura relacionada con la acuicultura.
- Planos de concesión y ubicación individualizados para cada una de las concesiones involucradas en el proyecto.
- Cuadro de responsable y horas/hombre para cada actividad del proyecto.
- Registro Visual de las actividades del proyecto

6. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Como producto final de esta etapa se obtuvieron 6 láminas que contiene la información topográfica en formato papel y digital del área de estudio. Esta base cartográfica actualizada tiene grandes ventajas, ya que esta puede ser manejada y consultada digitalmente, presentando una herramienta útil para el análisis de distancias, áreas, radios de influencias, etc.

En cuanto a la escala y nivel de detalle de las nuevas cartografías, se puede comentar que es bastante más adecuada para ser utilizada con fines de acuicultura, que las antiguas cartas IGM, que presentan escala 1:50.000, en donde 1 milímetro en el papel, corresponde en la realidad a 50 metros, sumando, además, que las antiguas cartas están en Datum PSAD-56 y SAD-69 y las nuevas están en WGS-84 que es el Datum que se utiliza en la actualidad.

Estas dos características principales; el nivel de detalle y poder disponer de esta cartografía digitalmente en Datum WGS-84, hacen que estas nuevos planos de borde costero se conviertan en una herramienta de mucha utilidad para la tramitación y análisis de futuras solicitudes de concesión de acuicultura. Y una base cartográfica apropiada para establecer las nuevas Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura con mayor precisión.

7. CONCLUSIONES

Los principales problemas que se presentaron en el desarrollo del proyecto, se debieron al difícil acceso de algunos sitios en donde era imprescindible la toma de puntos de control fotogramétrico, por lo que, se recomienda tener consideración con los plazos de entrega de los estados de avances. Las actividades relacionadas con salidas a terreno, están más susceptibles a que suceda algún tipo imprevisto, sobre todo si se toma en cuenta lo aisladas que son algunas áreas de estudio y las condiciones climáticas que allí se presentan.

Es necesario tener presente que los nuevos planos de borde costero generados a partir de la ejecución de este proyecto, serán utilizados para fines administrativos y tramitación de concesiones de acuicultura, que no pretenden reemplazar las cartas náuticas elaboradas por el SHOA, ni reemplazarán las cartas IGM, ya que solo presentarán la información de una franja de 500 metros contados desde el nivel de aguas máxima del cuerpo de agua. Sin embargo, corresponden a una representación cartográfica apropiada para establecer las nuevas Áreas Apropriadas para el ejercicio de la Acuicultura con mayor precisión.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Pub. SHOA Carta N° 1 "Símbolos, Abreviaturas y Términos Usados en las Cartas Náuticas Chilenas" 8ª edición, 2013.
- Pub. SHOA N° 3109 Instrucciones Hidrográficas N° 9 "Especificaciones Técnicas para el Empleo y Aplicación de Tecnología GPS" 3ª edición, 2005.
- Pub. SHOA N° 3110 Instrucciones Hidrográficas N° 10 "Especificaciones Técnicas para la Elaboración de Planos Marítimos Costeros" 2ª edición, 2008.
- Pub. SHOA N° 3000 "Catálogo de Cartas y Publicaciones Náuticas" última edición, Febrero 2015.
- Pub. SHOA N° 3201 Instrucciones Oceanográficas N° 1. "Especificaciones Técnicas para mediciones y análisis oceanográficos" 3ª edición, 2005.
- MATCH-AT Software Manual for MATCH-AT Version 5.2 and higher, Inpho a Trimble company, 2006, 2009 INPHO GmbH.
- DTMMaster Manual for Version 5.2 and higher, Inpho a Trimble company, 2006, 2009 INPHO GmbH.
- Operation Manual, Datem Systems International 2009.

1. ANEXO I. Red Geodésica

- Datos Crudos (Anexo Digital)
- Listado de Coordenadas UTM y Geográficas
- Tabla de Observaciones Red Geodésica
- Monografías de los Vértices SHOA
- Monografías de Vértices secundarios

Anexo I- Coordenadas UTM y Geográficas de los Vértices Geodesicos Bases

LAGOS CHILOÉ						
LAGOS CUCAO, HUILLINCO, TEPUHUEICO, NATRI y TARAUIIN						
Puntos	X (Este) Huso 19 Sur	Y (Norte) Huso 19 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion	Altura Elipsoidal
ADA1	602011.469	5296171.655	42°28'48,31819"S	73°45'31,95166"W	4.282	20.757
CUCA	573409.481	5279744.845	42°37'52,48799"S	74°06'16,92298"W	0.773	15.533
QELL	599312.766	5270728.137	42°42'34,29151"S	73°47'14,16401"W	103.150	118.945
LAGO POPETAN						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion	Altura Elipsoidal
ADA1	602011.469	5296171.655	42°28'48,31817"S	73°45'31,95168"W	4.282	20.757
GABO	615832,085	5329840,655	42°10'30.02790"S	73°35'51.08651"W	173,917	190,930
MAXI	629113,621	5323789,128	42°13'38.68083"S	73°26'07.52841"W	141,334	158,370
LAGO SAN ANTONIO						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion	Altura Elipsoidal
CAPQ	612123,742	5224856,236	43°07'14.62926"S	73°37'18.10857"W	4,352	20,582
INNA	604493,461	5241076,428	42°58'32.86305"S	73°43'06.64914"W	87,720	103,871
XIKC	608050,638	5247068,591	42°55'16,86938"S	73°40'33,80608"W	27,323	43,666

AYSEN						
LAGOS DE LOS PALOS Y RIESCO						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion	Altura Elipsoidal
CPCH	670304.697	4963081.196	45°27'54,07267"S	72°49'17,36715"W	10,066	27,621
AQUA	677257.753	4962328.876	45°28'12,20248"S	72°43'56,44503"W	41,166	58.86
SALA	679616.186	4969699.982	45°24'11,36797"S	72°42'17,60116"W	4,715	22.101

Anexo I - Tabla de Observaciones Red Geodesica

CHILOÉ							
LAGOS CUCAO, HUILLINCO, TEPUHUEICO, TARAHUIN Y NATRI							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
CUCA	1.535	INCLINADA	GRX1	07-02-2015 11:26	07-02-2015 16:53	BASE CUCA.tps	FAST STATIC
ADA1	1.590	INCLINADA	GRX1	07-02-2015 13:48	07-02-2015 15:50	base_ada1.tps	FAST STATIC
QELL	1.525	INCLINADA	GRX1	07-02-2015 12:10	07-02-2015 17:27	BASE QELL.tps	FAST STATIC
LAGO POPETAN							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
ADA1	1,685	INCLINADA	GRX1	24-04-2015 12:39	24-04-2015 17:07	BASE_ADA1.tps	FAST STATIC
MAXI	1.520	INCLINADA	GRX1	24-04-2015 14:29	24-04-2015 15:59	BASE_MAXI.tps	FAST STATIC
GABO	1.640	INCLINADA	GRX1	24-04-2015 13:49	24-04-2015 16:19	BASE_GABO.tps	FAST STATIC
LAGO SAN ANTONIO							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
CAPQ	1,27	INCLINADA	GRX1	28-04-2015 11:36	28-04-2015 16:07	BASE_QUELL.tps	FAST STATIC
INNA	1.465	INCLINADA	GRX1	28-04-2015 12:19	28-04-2015 14:01	BASE_INNA.tps	FAST STATIC
XIKC	1.235	INCLINADA	GRX1	28-04-2015 12:53	28-04-2015 13:43	BASE_XIKC.tps	FAST STATIC
AYSÉN							
LAGOS DE LOS PALOS Y RIESCO							
ID PUNTO	ALT. INS.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
CPCH	1,46	INCLINADA	GRX1	15-05-2015 19:57	15-05-2015 21:45	BASE_CHAC.tps	FAST STATIC
AQUA	1,35	INCLINADA	GRX1	15-05-2015 21:01	15-05-2015 21:32	BASE_AQUAXXX.tps	FAST STATIC
SALA	1,67	INCLINADA	GRX1	15-05-2015 14:25	15-05-2015 22:08	BASE_SALA.tps	FAST STATIC



SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

CERTIFICADO Y MONOGRAFÍA DE VÉRTICE (TER. 021/15)

VÉRTICE: ADA1		LUGAR: GOB. MARÍTIMA DE CASTRO	
FOTOGRAFÍAS GENERALES			
			
FOTO PARTICULAR		COORDENADAS SIRGAS (WGS-84)	
		NORTE : 5.296.171,655	
		ESTE : 602.011,469	
		M. CENTRAL : 75°	
		ZONA : 18	
		LATITUD : 42° 28' 48,31817" S	
		LONGITUD : 73° 45' 31,95168" W	
		ALT. ELIPSOIDAL : 20,757 m.	
ALT. AL N.M.M. : 4,282 m.			
ALT. AL N.R.S. : 7,148 m.			
TIPO ESTACIÓN : Primaria		ACTUALIZADO : Septiembre de 2012	
<p>DESCRIPCIÓN: El vértice "ADA1" se encuentra ubicado al lado de una bita que está cercana al muelle de la Gobernación Marítima de Castro. El vértice está monumentado por una cota de bronce empotrada en cemento sobre radier.</p> <ul style="list-style-type: none"> Este Vértice Geodésico fue adquirido por la Empresa OFQUI Información Geográfica Ltda., el 04 de febrero de 2015. 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 efectúen al certificado y monografía original. Para realizar mediciones en este Vértice, solicitar al correo serviciosaterceros@shoa.cl 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. 			

DEPTO. ORIGEN: TER.

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile
Errázuriz 254 - Playa Ancha - Casilla 324 – Valparaíso - Chile
Fono: 56-32-2266513 / Fax: 56-32-2266527
E-mail: shoa@shoa.cl / www.shoa.mil.cl



SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA DE CHILE

CERTIFICADO Y MONOGRAFÍA DE VÉRTICE (TER. 077/2015)

VÉRTICE: CAPQ	LUGAR: QUELLÓN
FOTOGRAFÍAS GENERALES	
	
FOTOGRAFÍA PARTICULAR	COORDENADAS SIRGAS (WGS-84)
	NORTE : 5.224.856,236
	ESTE : 612.123,742
	M. CENTRAL : 75°
	ZONA : 18
	LATITUD : 43° 07' 14,62926" S
	LONGITUD : 73° 37' 18,10857" W
	ALTURAS : N.M.M.: 4,352 m. N.R.S.: 7,292 m. ELIPSOIDAL: 20,582 m.
TIPO ESTACIÓN : Primaria	
DESCRIPCIÓN: El Vértice y Cota Fija de Marea "CAPQ" se encuentra ubicado en el jardín de entrada de la Capitanía de Puerto de Quellón. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en cemento a ras de piso sobre el radier correspondiente al asta de bandera de dicha Capitanía.	

- Este Vértice Geodésico fue adquirido por: OFQUI INFORMACIÓN GEOGRÁFICA LTDA. el 27 de abril de 2015.
- 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 efectúen al certificado y monografía original.
- Para realizar mediciones en este vértice, solicitar al correo serviciosaterceros@shoa.cl 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.

DEPTO. ORIGEN: TER.

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile
Errázuriz 254 - Paya Ancha - Casilla 324 – Valparaíso - Chile
Fono: 56-32-2266513 / Fax: 56-32-2266527
E-mail: serviciosaterceros@shoa.cl / www.shoa.mil.cl

CERTIFICADO Y MONOGRAFÍA DE VÉRTICE (TER. 089/2015)

VÉRTICE: CPCH	LUGAR: PUERTO CHACABUCO
FOTOGRAFÍAS GENERALES	
	
FOTOGRAFÍA PARTICULAR	COORDENADAS SIRGAS (WGS-84)
	NORTE : 4.963.081,196
	ESTE : 670.304,697
	M. CENTRAL : 75°
	ZONA : 18
	LATITUD : 45° 27' 54,07267" S
	LONGITUD : 72° 49' 17,36715" W
	ALTURAS : N.M.M. 10,066 m. N.R.S. 11,918 m. ELIPSOIDAL 27,621 m.
TIPO ESTACIÓN : Secundaria	
VIGENTE	
DESCRIPCIÓN: El Vértice y Cota Fija de Marea "CPCH" se encuentra ubicado en la Capitanía de Puerto de Puerto Chacabuco, en la loza del asta de bandera. Está materializado por una cota de bronce empotrada en cemento.	

- Este Vértice Geodésico fue adquirido por: LITORAL AUSTRAL LTDA., el 07 de octubre de 2005 y actualizado el 15 de mayo de 2015.
- 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 efectúen al certificado y monografía original.
- Para realizar mediciones en este Vértice, solicitar al correo serviciosaterceros@shoa.cl 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.

2. ANEXO II. Puntos Fotogramétricos

- Datos Crudos (Anexo Digital)
- Monografías digitales de puntos de control fotogramétrico
- Listado de Coordenadas UTM y Geográficas
- Tabla de Observaciones Puntos Fotogramétricos

Anexo II - Coordenadas UTM y Geografica de Puntos Fotogrametricos

Lagos Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Natri y Tarahuin					
ID punto	X (Este) Huso 18 S	Y (Norte) Huso 18 S	Latitud	Longitud	Elevacion (m) referidas al modelo EGM96
CU01	571436.301	5284796.822	42° 35' 09.38697"S	74° 07' 45.82811"W	2.381
CU02	573115.012	5281401.122	42° 36' 58.89808"S	74° 06' 30.61644"W	9.612
CU03	574155.762	5278669.332	42° 38' 27.09486"S	74° 05' 43.65620"W	6.408
CU04	572350.972	5276570.374	42° 39' 35.75374"S	74° 07' 01.93710"W	4.419
CU05	571972.577	5272806.909	42° 41' 37.87928"S	74° 07' 16.83802"W	3.767
CU06	580886.750	5275915.782	42° 39' 53.91301"S	74° 00' 46.71328"W	4.069
CU07	588276.276	5280059.167	42°37'36,68235"S	73°55'24,46784"W	121.451
CU08	587189.037	5277819.641	42°38'49,72187"S	73°56'10,95587"W	72.68
CU09	587437.873	5271740.514	42°42'06,67238"S	73°55'56,65796"W	80.485
CU10	597918.396	5278538.626	42°38'21,77364"S	73°48'20,29926"W	44.888
CU11	597884.168	5271865.907	42°41'58,07313"S	73°48'17,65994"W	134.956
CU12	608584.540	5274677.748	42°40'21,76266"S	73°40'29,39683"W	21.766
CU13	609534.201	5267460.432	42°44'15,19948"S	73°39'42,66271"W	131.737
CU14	580425.502	5266372.486	42°45'03,43507"S	74°01'02,09563"W	314.459
CU15	581837.690	5262521.039	42°47'07,74086"S	73°59'57,97391"W	44.388
CU16	588019.152	5260545.369	42°48'09,31302"S	73°55'24,83674"W	41.658
CU17	594532.595	5262500.068	42°47'03,16046"S	73°50'39,30776"W	69.994
CU18	599301.845	5262177.431	42°47'11,44613"S	73°47'09,23779"W	134.01
CU19	601966.404	5255559.104	42°50'44,69724"S	73°45'07,67253"W	34.532
CU20	607738.991	5254664.037	42°51'10,85702"S	73°40'52,79685"W	78.884

Lago Popetan					
ID punto	X (Este) Huso 18 S	Y (Norte) Huso 18 S	Latitud	Longitud	Elevacion (m) referidas al modelo EGM96
Po1	631490,149	5326114,565	42°12'21,88597"S	73°24'25,78763"W	3,626
Po2	624772,981	5328539,245	42°11'07.26141"S	73°29'20.49097"W	146,520
Po3	632936,183	5322856,288	42°14'06.60614"S	73°23'20.06636"W	88,210
Po4	626281,173	5324088,242	42°13'30.65293"S	73°28'11.28251"W	156,995
Po5	621184,196	5322592,605	42°14'22.03550"S	73°31'52.42975"W	133,486

Anexo II - Coordenadas UTM y Geografica de Puntos Fotogrametricos

Lago San Antonio					
ID punto	X (Este) Huso 18 S	Y (Norte) Huso 18 S	Latitud	Longitud	Elevacion (m) referidas al modelo EGM96
SA1	602273,071	5247188,363	42°54'59,36292"S	73°44'48,67630"W	173,674
SA2	610950,109	5247562,507	42°54'59,36258"S	73°38'26,29492"W	55,396
SA3	599743,374	5239868,234	42°59'14.31615"S	73°46'35.53957"W	163,497
SA4	610810,298	5240378,043	42°58'52.28089"S	73°38'27,33894"W	41,605
SA5	606485,872	5246749,694	42°55'27,99734"S	73°41'42,59332"W	26,790
SA6	606434,084	5240136,124	42°59'02.37024"S	73°41'40.34808"W	101,512

Lagos Aysen					
ID punto	X (Este) Huso 18 S	Y (Norte) Huso 18 S	Latitud	Longitud	Elevacion (m) referidas al modelo EGM96
LA1	674477,830	4983865,137	45°16'37,37374"S	72°46'31,77508"W	25,750
LA2	680162,650	4976944,620	45°20'16,29057"S	72°42'01,99960"W	6,728
LA3	676253,127	4966589,573	45°25'55,15997"S	72°44'48,17478"W	2,445
LA4	673271,816	4968854,956	45°24'44,48938"S	72°47'08,15134"W	1,763
LA5	677401,693	4962258,171	45°28'14,36021"S	72°43'49,72923"W	19,131
LA6	670420,235	4962850,320	45°28'01,44716"S	72°49'11,76214"W	3,223
LA7	680836,623	4957252,902	45°30'53,24648"S	72°41'05,02022"W	25,087
LA8	675316,744	4949906,054	45°34'56,20581"S	72°45'09,75948"W	26,620

Anexo II - Tabla de Observaciones Puntos Fotogrametricos

Lago Cucao, Huillinco, Tepuhueico, Natri y Tarahuin							
3-2-2015/sesion1							
ID PUNTO	ALT. INSTRU.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
CUCA	1.652	INCLINADA	ProMark2	03-02-2015 12:25	03-02-2015 18:11	BETYUC15.034	STATIC
CU01	1.795	INCLINADA	ProMark2	03-02-2015 14:19	03-02-2015 14:50	B0001D15.034	STATIC
CU02	1.655	INCLINADA	ProMark2	03-02-2015 13:23	03-02-2015 13:57	B0001C15.034	STATIC
CU03	1.530	INCLINADA	ProMark2	03-02-2015 16:26	03-02-2015 17:09	B0001E15.034	STATIC
CU04	1.787	INCLINADA	ProMark2	03-02-2015 17:28	03-02-2015 18:00	B0001F15.034	STATIC
04-2-2015/sesion1							
ID PUNTO	ALT. INSTRU.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
CUCA	1.528	INCLINADA	ProMark2	04-02-2015 11:05	04-02-2015 16:29	BETYUA15.035	STATIC
CU05	1.658	INCLINADA	ProMark2	04-02-2015 11:46	04-02-2015 12:28	B0001A15.035	STATIC
CU06	1.720	INCLINADA	ProMark2	04-02-2015 13:09	04-02-2015 14:07	B0001B15.035	STATIC
06-02-2015/sesion1							
ID PUNTO	ALT. INSTRU.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
CUCA	1.585	INCLINADA	GRX1	06-02-2015 12:32	07-02-2015 1:10	BASE CUCA.tps	STATIC
CU09	1.725	INCLINADA	GRX1	06-02-2015 13:07	06-02-2015 14:02	CU09.tps	STATIC
CU14	1.655	INCLINADA	GRX1	06-02-2015 16:16	06-02-2015 17:05	CU14.tps	STATIC
CU15	1.60	INCLINADA	GRX1	06-02-2015 19:03	06-02-2015 19:51	CU15.tps	STATIC
CU17	1.37	INCLINADA	GRX1	06-02-2015 22:55	07-02-2015 0:01	CU17.tps	STATIC
07-02-2015/sesion1							
ID PUNTO	ALT. INSTRU.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
QELL	1.525	INCLINADA	GRX1	07-02-2015 17:34	08-02-2015 0:37	BASE QELL.tps	STATIC
CU18	1.62	INCLINADA	GRX1	07-02-2015 18:37	07-02-2015 19:37	CU18.tps	STATIC
CU19	1.655	INCLINADA	GRX1	07-02-2015 21:02	07-02-2015 22:05	CU19.tps	STATIC
CU20	1.54	INCLINADA	GRX1	07-02-2015 22:53	07-02-2015 23:55	CU20.tps	STATIC
08-02-2015/sesion1							
ID PUNTO	ALT. INSTRU.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
QELL	1.55	INCLINADA	GRX1	08-02-2015 11:23	08-02-2015 20:45	Base Qell.tps	STATIC
CU07	1.68	INCLINADA	GRX1	08-02-2015 13:29	08-02-2015 14:17	CU07.tps	STATIC
CU08	1.30	INCLINADA	GRX1	08-02-2015 14:31	08-02-2015 15:11	CU08.tps	STATIC
CU10	1.57	INCLINADA	GRX1	08-02-2015 12:20	08-02-2015 12:53	CU10.tps	STATIC
CU11	1.83	INCLINADA	GRX1	08-02-2015 11:33	08-02-2015 12:05	CU11.tps	STATIC
CU12	1.75	INCLINADA	GRX1	08-02-2015 16:04	08-02-2015 16:36	CU12.tps	STATIC
CU13	1.80	INCLINADA	GRX1	08-02-2015 16:59	08-02-2015 17:38	CU13.tps	STATIC
CU16	1.51	INCLINADA	GRX1	08-02-2015 19:36	08-02-2015 20:21	CU16.tps	STATIC

Lago Popetan							
25-4-2015/sesion1							
ID PUNTO	ALT. INSTRU.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
Po1	1,71	INCLINADA	GRX1	25-04-2015 18:15	25-04-2015 18:48	PO_1_BRWG	STATIC
Po3	1,495	INCLINADA	GRX1	25-04-2015 11:26	25-04-2015 12:01	PO_3	STATIC
Po4	1,48	INCLINADA	GRX1	25-04-2015 12:19	25-04-2015 13:00	PO_4	STATIC
Po5	1,47	INCLINADA	GRX1	25-04-2015 13:25	25-04-2015 14:03	PO_5	STATIC
26-4-2015/sesion2							
ID PUNTO	ALT. INSTRU.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
Po2	1,425	INCLINADA	GRX1	26-04-2015 13:51	26-04-2015 14:31	PO_2	STATIC

Anexo II - Tabla de Observaciones Puntos Fotogrametricos

Lago San Antonio							
28-4-2015/sesion1							
ID PUNTO	ALT. INSTRU.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
SA1	1,57	INCLINADA	GRX1	28-04-2015 18:25	28-04-2015 18:55	SA_1	STATIC
SA2	1,49	INCLINADA	GRX1	28-04-2015 19:56	28-04-2015 20:20	SA_2	STATIC
SA3	1,4	INCLINADA	GRX1	28-04-2015 15:03	28-04-2015 15:31	SA_3	STATIC
SA4	1,585	INCLINADA	GRX1	28-04-2015 17:24	28-04-2015 18:02	SA_4	STATIC
SA5	1,56	INCLINADA	GRX1	28-04-2015 19:09	28-04-2015 19:39	SA_5	STATIC
SA6	1,42	INCLINADA	GRX1	28-04-2015 14:15	28-04-2015 14:45	SA_6	STATIC

Lago Aysen							
15-5-2015/sesion1							
ID PUNTO	ALT. INSTRU.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
LA1	1,46	INCLINADA	GRX1	15-05-2015 16:00	15-05-2015 16:40	LA_1	STATIC
LA2	1,55	INCLINADA	GRX1	15-05-2015 17:17	15-05-2015 17:52	LA_2	STATIC
LA3	1,465	INCLINADA	GRX1	15-05-2015 18:22	15-05-2015 18:52	LA_3	STATIC
LA5	1,5	INCLINADA	GRX1	15-05-2015 20:23	15-05-2015 20:54	LA_5	STATIC
LA6	1,345	INCLINADA	GRX1	15-05-2015 19:11	15-05-2015 19:43	LA_6	STATIC
19-5-2015/sesion1							
ID PUNTO	ALT. INSTRU.	ALT. INS. VERT.-INC	TIPO ANTENA	HORA		NOMBRE ARCHIVO	TIPO MEDICION
				INICIO	FINAL		
LA4	1,415	INCLINADA	GRX1	19-05-2015 12:53	19-05-2015 13:24	LA_4	STATIC
LA7	1,435	INCLINADA	GRX1	19-05-2015 17:52	19-05-2015 18:22	LA_7	STATIC
LA8	1,530	INCLINADA	GRX1	19-05-2015 16:37	19-05-2015 17:21	LA_8	STATIC

3. ANEXO III. Certificados de Calibración de Cámaras.



Av. Pedro Aguirre Cerda N° 6100
Casilla 67 (Los Cerrillos) - Santiago

Fonos: (56-2) 540 7800
Fax: (56-2) 540 7854
E-mail: ventas@saf.cl

CAMERA CALIBRATION CERTIFICATE

CAMERA TYPE : RC10
LENS TYPE : 15 UAG II
LENS NO. : 3079

Calibration date: 01.03.2001



SwissOptic AG, Heerbrugg

RC10

15 UAG II

No. 3079

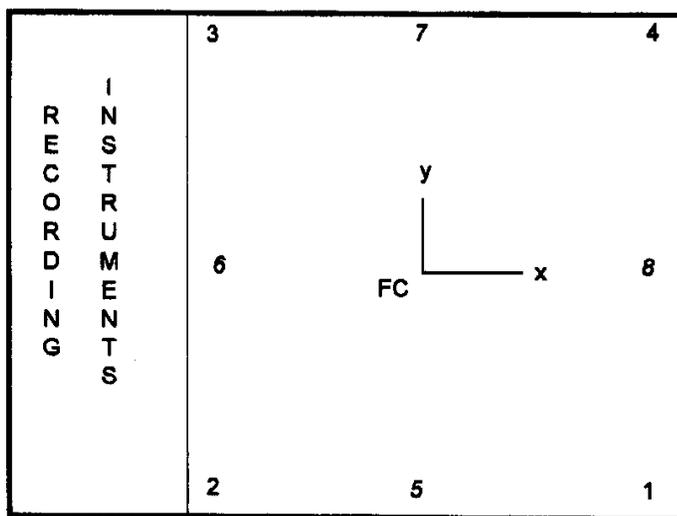
01.03.2001

**Principal point of autocollimation (PPA) and
 principal point of symmetry (PPS)
 referred to central cross (FC), see diagram**

	x (mm)	y (mm)
PPA	0.005	0.012
PPS	-0.004	0.011

Fiducial marks, referred to central cross (FC)

	x (mm)	y (mm)		x (mm)	y (mm)
1	106.006	-106.005	5	0.009	-112.489
2	-105.993	-105.998	6	-112.489	0.019
3	-106.005	106.004	7	0.006	112.411
4	105.998	106.003	8	112.506	0.006



as seen on focal plane frame

RC10

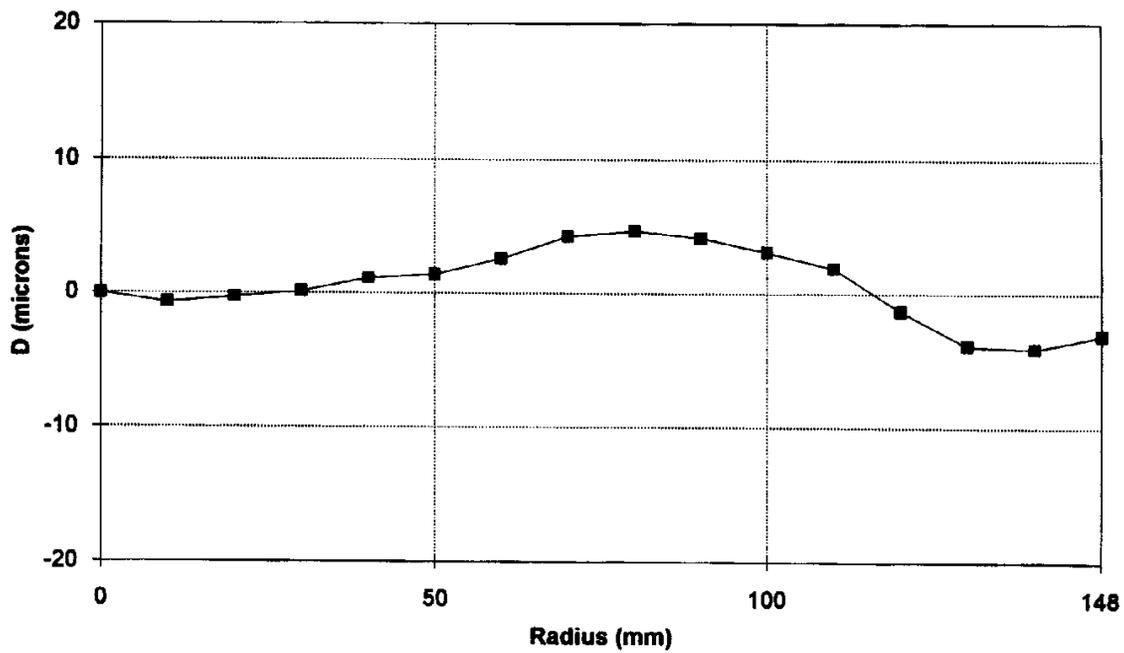
15 UAG II

No. 3079

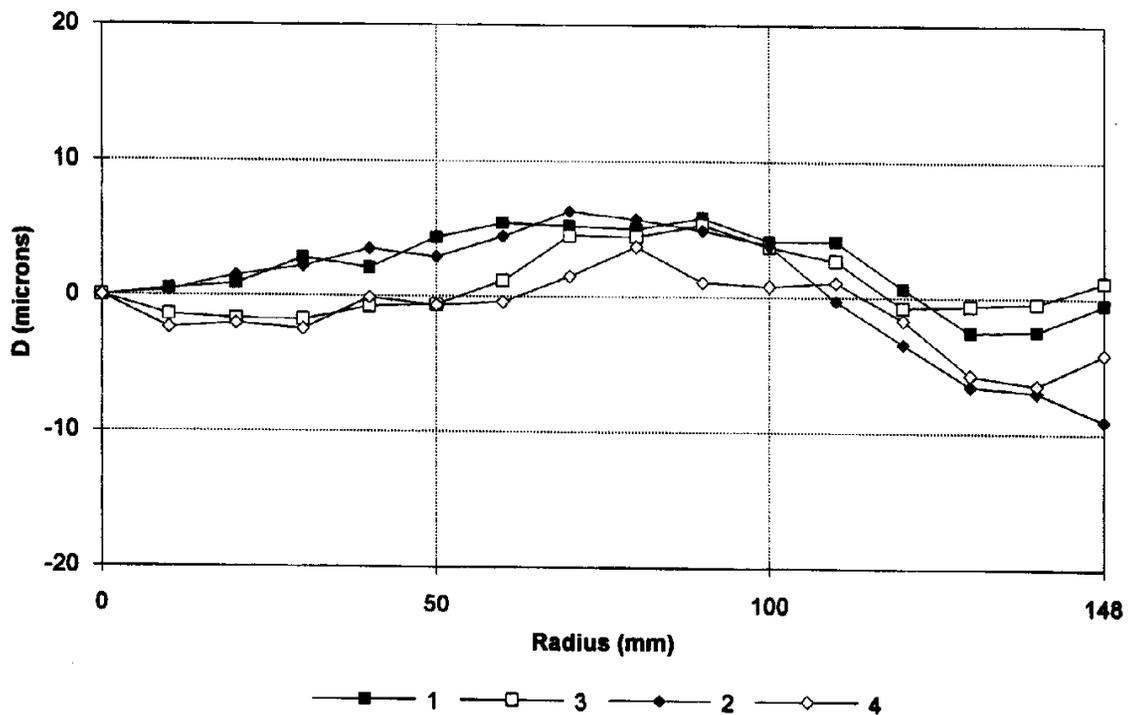
01.03.2001

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 C.F.L. : 153.383 mm

Mean radial distortion



Radial distortion for semi-diagonals referred to PPS



RC10

15 UAG II

No. 3079

01.03.2001

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: -
 C.F.L. : 153.383 mm

Radial distortion (micrometers) referred to principal point of symmetry (PPS)
 (Positive values denote image displacement away from center)

Radius mm	Half - Sides				Mean
	1	3	2	4	
10	0.5	-1.4	0.4	-2.4	-0.7
20	0.9	-1.7	1.5	-2.1	-0.3
30	2.8	-1.8	2.2	-2.5	0.1
40	2.1	-0.8	3.5	-0.1	1.1
50	4.3	-0.6	2.9	-0.7	1.4
60	5.4	1.2	4.4	-0.4	2.6
70	5.2	4.5	6.3	1.5	4.3
80	5.0	4.4	5.7	3.7	4.7
90	5.8	5.3	4.9	1.1	4.2
100	4.1	3.7	3.8	0.8	3.1
110	4.1	2.7	-0.3	1.1	1.9
120	0.7	-0.8	-3.5	-1.7	-1.3
130	-2.6	-0.6	-6.6	-5.8	-3.9
140	-2.5	-0.4	-7.0	-6.5	-4.1
148	-0.5	1.2	-9.1	-4.2	-3.1

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE CÁMARA

**RC-10
3079
15 agosto 2006**



**Avda. Diego Barros Ortiz 2300
Aeropuerto Arturo Merino Benítez
Pudahuel**

**Teléfono: (56-2) 3272000
Fax: (56-2) 3272054
E-mail: ventas@saf.cl**

CAMERA CALIBRATION CERTIFICATE

CAMERA TYPE : RC10

LENS TYPE : 15 UAG II

LENS NO. : 3079

Calibration date: 15.08.2006

LEICA AG, HEERBRUGG

RC10

15 UAG II

No. 3079

15.08.2006

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 C.F.L.: 153.38 mm

Radial distortion (micrometers) referred to principal point of symmetry (PPS)
 (Positive values denote image displacement away from center)

Radius mm	Half - Sides				Mean
	1	3	2	4	
10	-2.4	3.0	-0.2	0.6	0.2
20	0.5	2.6	-0.6	-1.5	0.2
30	-0.5	1.5	0.4	-1.1	0.0
40	0.8	3.0	1.7	-0.6	1.2
50	2.0	2.0	2.9	-0.6	1.5
60	1.1	0.7	3.9	0.3	1.5
70	2.3	6.9	4.5	1.1	3.7
80	4.7	5.2	6.1	2.9	4.7
90	4.3	7.2	3.8	2.7	4.5
100	3.5	4.8	3.9	2.0	3.5
110	2.1	0.6	0.4	2.0	1.2
120	-2.8	0.8	-3.4	-1.2	-1.6
130	-2.8	-1.2	-6.0	-4.5	-3.6
140	-2.9	-4.8	-5.9	-8.2	-5.4
148	-0.2	-5.7	-9.0	-5.1	-5.0

RC10

15 UAG II

No. 3079

15.08.2006

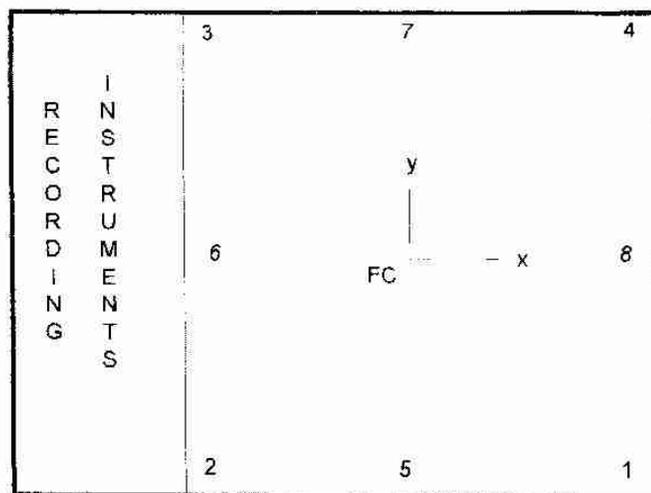
**Principal point of autocollimation (PPA) and
 principal point of symmetry (PPS)**
 referred to central cross (FC), see diagram

	x (mm)	y (mm)
PPA	0.007	0.004
PPS	0.001	-0.005

Fiducial marks, referred to central cross (FC)

	x (mm)	y (mm)		x (mm)	y (mm)
1	106.006	-106.005	5	0.009	-112.489
2	-105.993	-105.998	6	-112.489	0.019
3	-106.005	106.004	7	0.006	112.411
4	105.998	106.003	8	112.506	0.006

Measured on:



as seen on focal plane frame

RC10

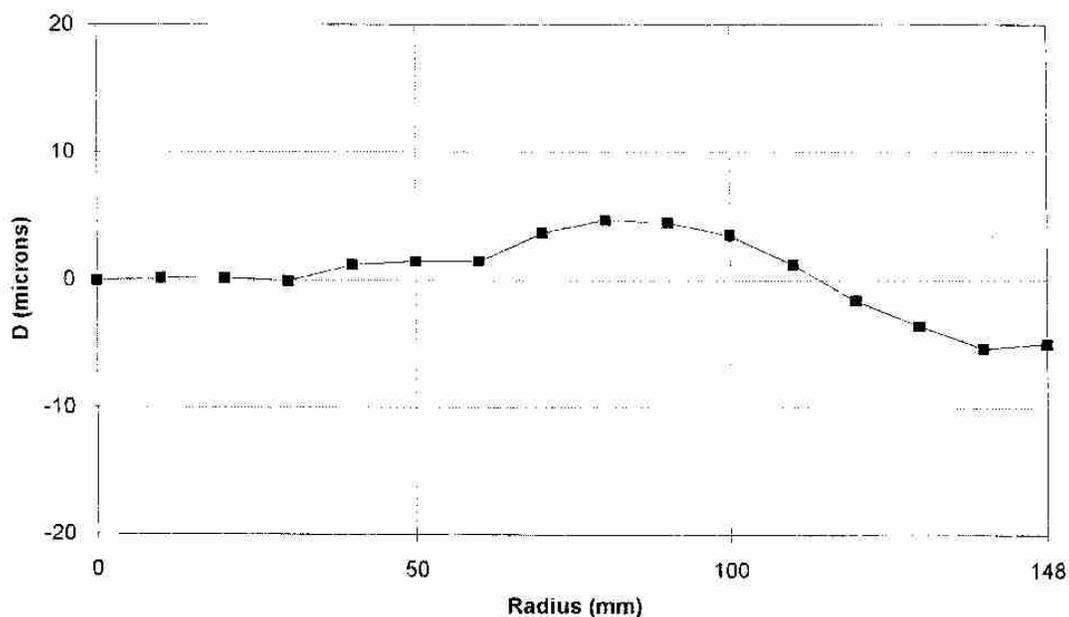
15 UAG II

No. 3079

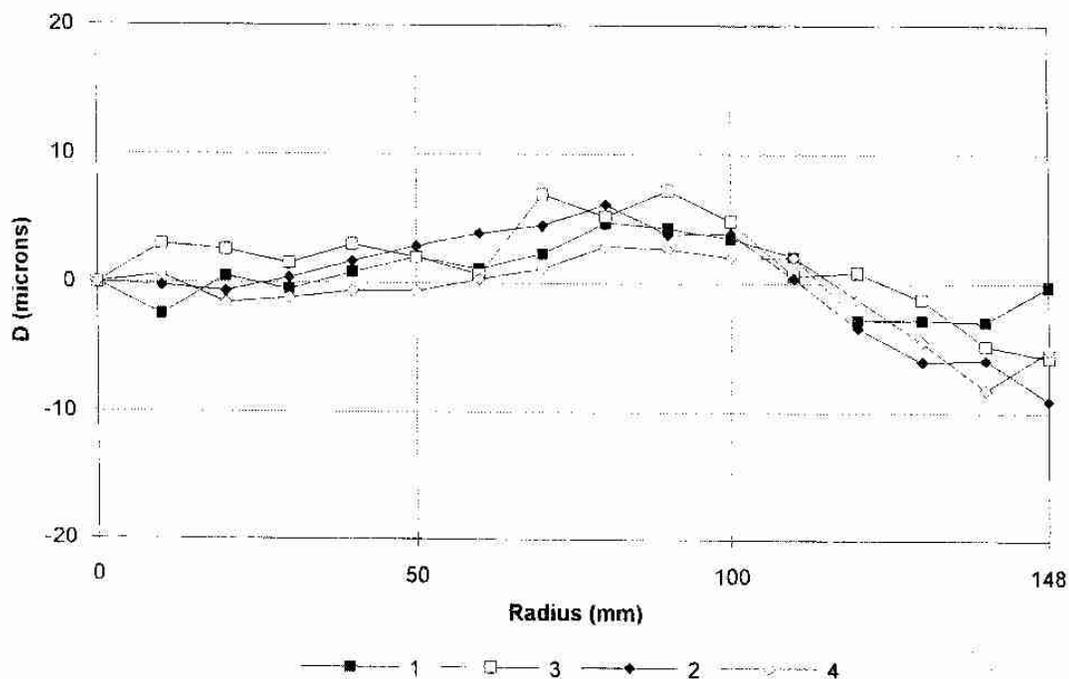
15.08.2006

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 C.F.L. : 153.38 mm

Mean radial distortion



Radial distortion for semi-diagonals referred to PPS





Av. Pedro Aguirre Cerda N° 6100
Casilla 67 (Los Cerrillos) - Santiago

Fonos: (56-2) 540 7800
Fax: (56-2) 540 7854
E-mail: ventas@saf.cl

CAMERA CALIBRATION CERTIFICATE

CAMERA TYPE : RC10
LENS TYPE : 15 UAG II
LENS NO. : 3085

Calibration made by LEICA INSTRUMENTS INC.

RC10

15 UAG II

No. 3085

19.06.1996

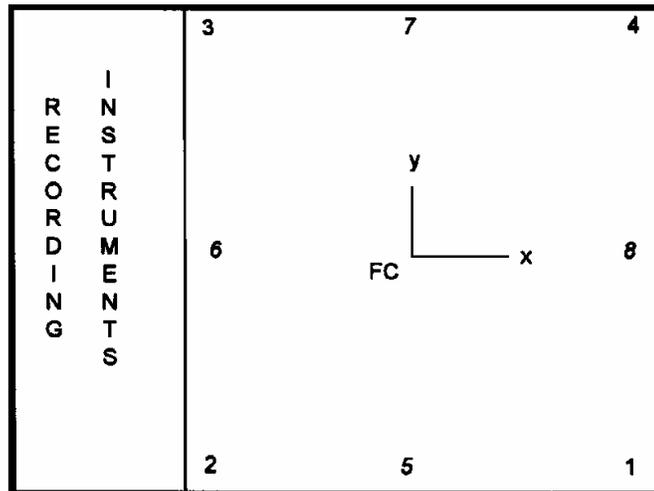
**Principal point of autocollimation (PPA) and
 principal point of symmetry (PPS)
 referred to central cross (FC), see diagram**

	x (mm)	y (mm)
PPA	0.009	0.004
PPS	0.005	0.002

Fiducial marks, referred to central cross (FC)

	x (mm)	y (mm)		x (mm)	y (mm)
1	105.997	-106.000	5	0.033	-112.506
2	-106.002	-105.999	6	-112.505	0.011
3	-106.002	106.005	7	0.014	112.498
4	106.009	106.006	8	112.497	0.004

Measured on: 01.12.1980



as seen on focal plane frame

RC10 15 UAG II No. 3085 19.06.1996

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 C.F.L. : 153.17 mm

Radial distortion (micrometers) referred to principal point of symmetry (PPS)
 (Positive values denote image displacement away from center)

Radius mm	Half - Sides				Mean
	1	3	2	4	
10	0.1	-0.4	-1.4	-2.0	-0.9
20	0.7	-1.5	-1.8	-2.4	-1.2
30	0.6	-1.8	2.0	-1.8	-0.2
40	1.7	-0.4	-0.1	-2.0	-0.2
50	1.6	-1.0	1.1	-1.4	0.0
60	1.1	0.0	0.6	-1.3	0.1
70	3.0	2.6	1.4	-1.2	1.4
80	3.8	2.9	4.5	0.1	2.7
90	4.5	3.5	2.2	-0.2	2.5
100	3.4	2.0	0.7	1.6	1.9
110	0.2	3.0	0.4	1.5	1.2
120	-1.1	1.5	-2.4	-0.9	-0.7
130	-2.1	-1.2	-3.9	-2.0	-2.3
140	0.9	-1.2	-6.4	-4.6	-2.8
148	0.1	0.3	-3.5	-4.3	-1.8

RC10

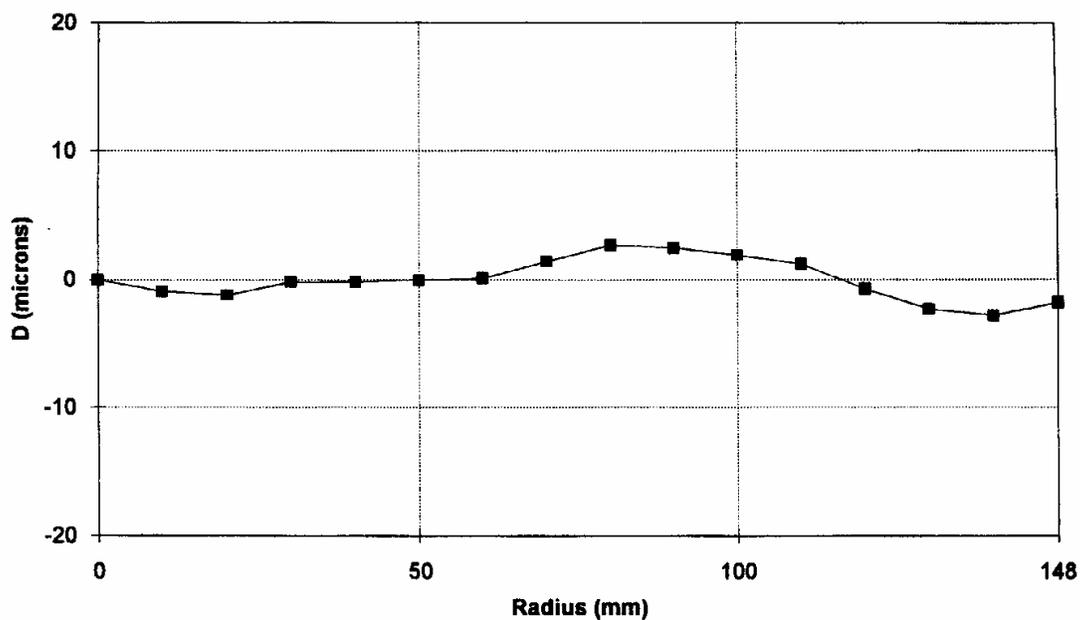
15 UAG II

No. 3085

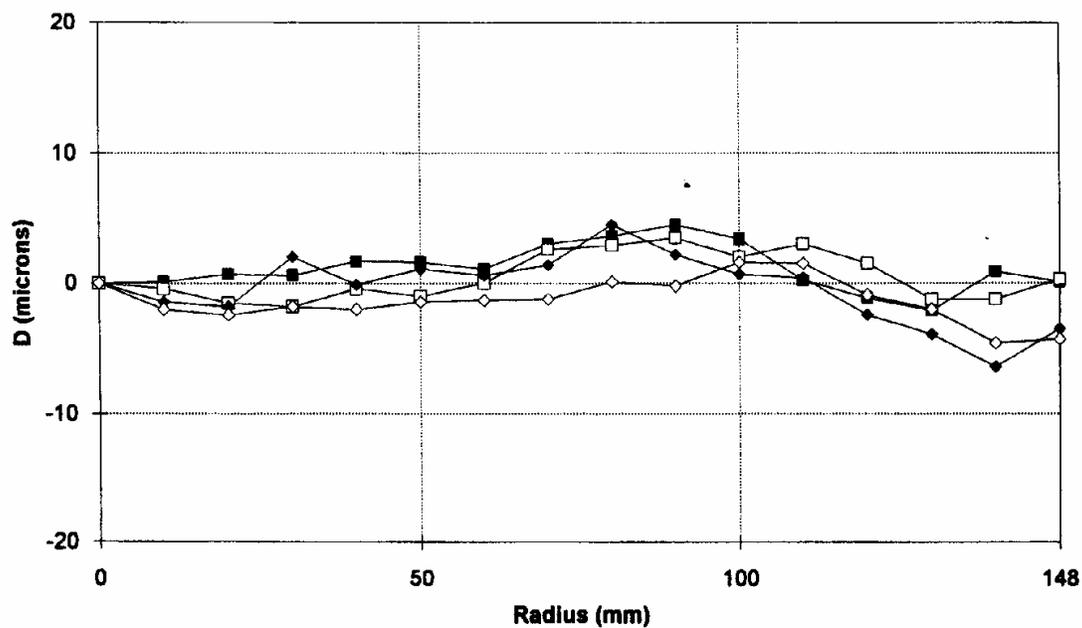
19.08.1996

Aperture: 4.0
Filter on goniometer: 450 NM
Filter on camera: -
C.F.L. : 153.17 mm

Mean radial distortion



Radial distortion for semi-diagonals referred to PPS



CAMERA CALIBRATION CERTIFICATE

CAMERA TYPE : RC10
LENS TYPE : 15 UAG II
LENS NO. : 3071

Calibration date: 20.05.1994

LEICA AG, HEERBRUGG

The Leica logo, consisting of the word "Leica" in a stylized, cursive script font.

*Leica Heerbrugg Ltd
CH-8436 Heerbrugg*

*Calibration Department
Supervisor.*



RC10

15 UAG II

No. 3071

20.05.1884

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 C.F.L. : 152.98 mm

Radial distortion (micrometers) referred to principal point of symmetry (PPS)
 (Positive values denote image displacement away from center)

Radius mm	Half - Sides				Mean
	1	3	2	4	
10	-0.2	-0.5	-0.1	-0.1	-0.2
20	-1.0	-1.3	-0.4	-0.5	-0.8
30	-1.6	-2.1	-0.4	-1.3	-1.3
40	-1.9	-1.9	-0.7	-0.9	-1.3
50	-1.7	-2.2	-0.5	-0.4	-1.2
60	-1.8	-1.7	0.1	0.2	-0.8
70	-0.5	-0.7	0.4	1.5	0.1
80	-0.4	1.0	1.4	2.3	1.0
90	0.3	2.0	1.5	2.0	1.4
100	-0.9	1.4	1.3	0.3	0.5
110	-1.9	0.0	0.9	-1.2	-0.5
120	-2.9	-1.6	-1.1	-1.0	-1.6
130	-3.2	-2.9	-1.3	-1.3	-2.1
140	1.2	-0.6	-0.2	1.7	0.5
148	5.1	1.6	3.4	2.7	3.2

Photographic resolution (line pairs per millimeter)

International 3-line test-chart, contrast (log) : 2.0

Aperture: 4.0
 Filter: 450 NM
 Film: KODAK TECHNICAL PAN 2415
 Developer: KODAK HC11D

Angle (deg)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Radial:	117	117	103	51	44	53	72	61	23	10
Tangential:	117	104	80	61	52	48	44	44	34	26

AWAR (Area weighted average resolution) in lp/mm: 51



RC10

15 UAG II

No. 3071

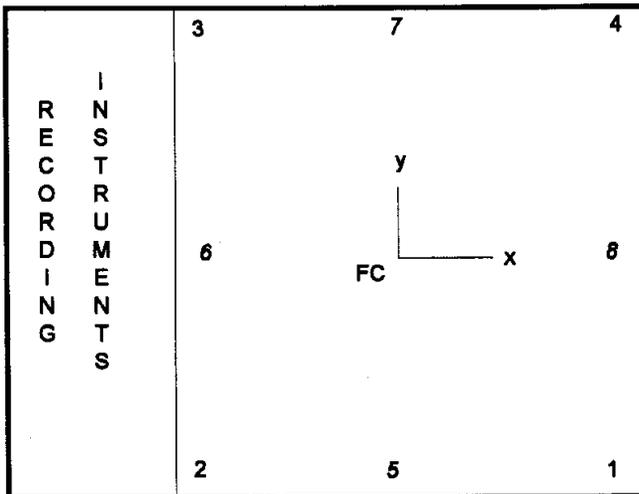
20.05.1994

**Principal point of autocollimation (PPA) and
 principal point of symmetry (PPS)
 referred to central cross (FC), see diagram**

	x (mm)	y (mm)
PPA	0.002	-0.011
PPS	-0.002	-0.019

Fiducial marks, referred to central cross (FC)

	x (mm)	y (mm)		x (mm)	y (mm)
1	106.001	-105.993	5	0.006	-112.474
2	-105.999	-106.007	6	-112.478	0.001
3	-106.001	105.993	7	0.017	112.476
4	105.999	106.007	8	112.481	-0.018



as seen on focal plane frame

RC10

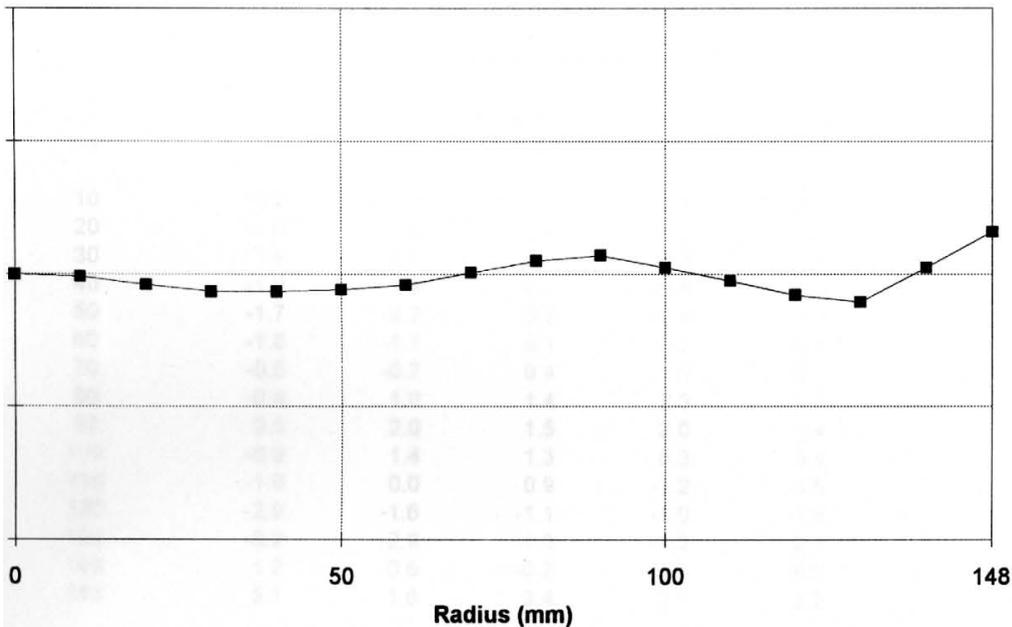
15 UAG II

No. 3071

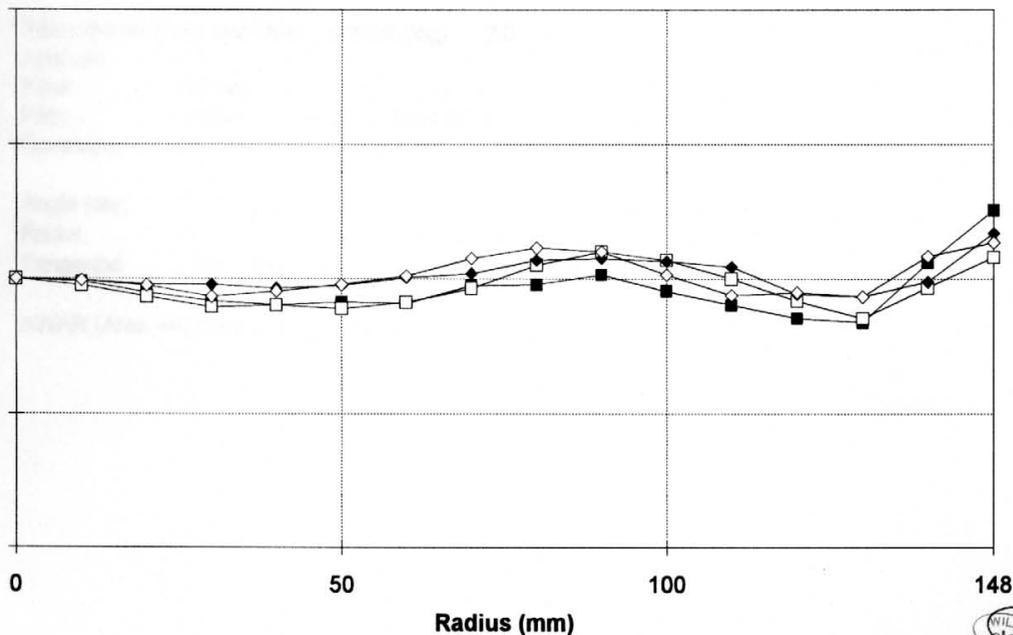
20.05.1994

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 C.F.L. : 152.96 mm

Mean radial distortion



Radial distortion for semi-diagonals referred to PPS



■ 1 □ 3 ◆ 2 ◇ 4



RC10

15 UAG II

No. 3071

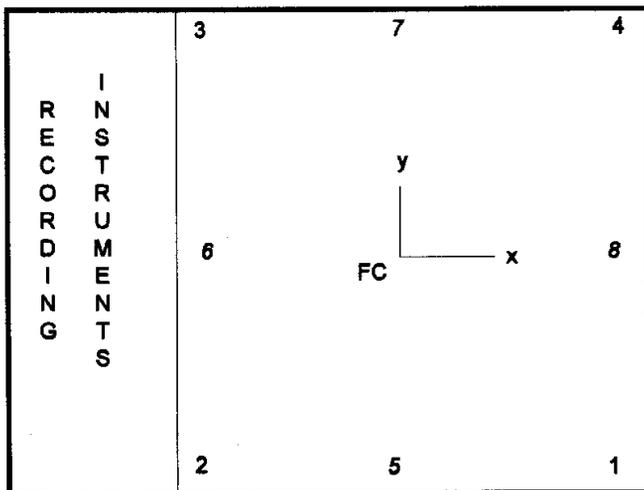
20.05.1994

**Principal point of autocollimation (PPA) and
 principal point of symmetry (PPS)
 referred to central cross (FC), see diagram**

	x (mm)	y (mm)
PPA	0.002	-0.011
PPS	-0.002	-0.019

Fiducial marks, referred to central cross (FC)

	x (mm)	y (mm)		x (mm)	y (mm)
1	106.001	-105.993	5	0.006	-112.474
2	-105.999	-106.007	6	-112.478	0.001
3	-106.001	105.993	7	0.017	112.476
4	105.999	106.007	8	112.481	-0.018



as seen on focal plane frame

RC10

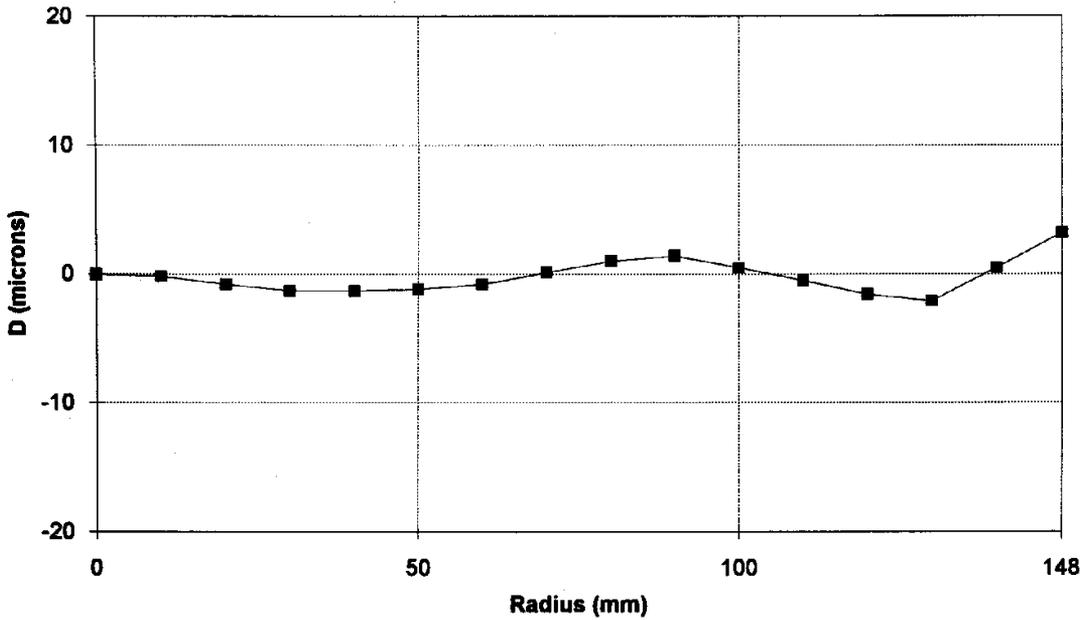
15 UAG II

No. 3071

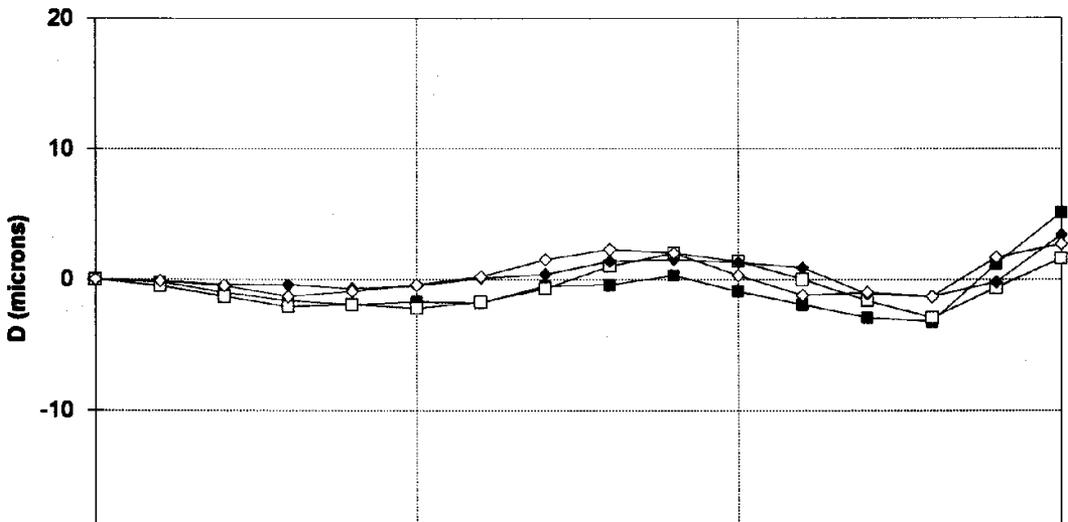
20.05.1994

Aperture: 4.0
 Filter on goniometer: 450 NM
 Filter on camera: --
 C.F.L. : 152.96 mm

Mean radial distortion



Radial distortion for semi-diagonals referred to PPS



4. ANEXO IV. Planos Fotogramétricos.

5. ANEXO V. Levantamiento de Instalaciones

- Datos Crudos
- Planos generales Levantamiento de infraestructura
- Tabla de observaciones



Anexo V- Listado de Levantamientos de Infraestructura

Nº PROYECTO	TITULAR	Ocupante	SECTOR	TIPO CULTIVO	FECHA LEVANTAMIENTO	OBSERVACION LEVANTAMIENTO
1	SALMONES PACIFIC STAR S.A.	SALMONES PACIFIC STAR S.A.	LAGO DE NATRI	Trucha	27-04-2015	1 modulo con 22 jaulas de 12m x 12m, 1 modulo con 18 jaulas de 12m x 12m, una seleccionadora de de peces, bodega de alimento.
2	SKYRING SALMON S.A.	TRUSAL S.A.	LAGO TARAHUÍN	Trucha		Sin instalaciones
3	SKYRING SALMON S.A.	INVERTEC PESQUERA MAR DE CHILOÉ S.A.	LAGO DE NATRI	Trucha	27-04-2015	bodega de acopio, muelle, plataformas, torre de seleccionadora de peces, estructuras metalicas, boyas.
4	TARA SALMON S.A.	INVERTEC PESQUERA MAR DE CHILOÉ S.A.	LAGO HUILLINCO	Trucha		Sin instalaciones
5	SALMOCONCESIONES S.A.	SALMOCONCESIONES S.A.	LAGO HUILLINCO	Trucha		Sin instalaciones
6	SALMOCONCESIONES S.A.	SALMOCONCESIONES S.A.	LAGO HUILLINCO	Trucha		Sin instalaciones
7	SALMOCONCESIONES S.A.	SALMOCONCESIONES S.A.	LAGO CUCAO	Trucha		Sin instalaciones
8	INVEMAR S.A.	INVERMAR S.A.	LAGO DE NATRI	Trucha	27-04-2015	Plataformas en costa y lago, muelle
9	SALMONES AUSTRALES S.A.	EMPRESAS AQUACHILE S.A.	LAGO RIESCO	Trucha	14-05-2015	1 modulo con 14 jaulas de 15m x 15 m.
10	SALMONES AUSTRALES S.A.	EMPRESAS AQUACHILE S.A.	LAGO RIESCO	Trucha	14-05-2015	1 modulo con 14 jaulas de 15m x 15 m.
11	SALMONES TECMAR S.A.	MARINE HARVEST CHILE S.A.	LAGO HUILLINCO	Trucha		Sin instalaciones
12	DESARROLLO PISCÍCOLA LTDA.	EMPRESAS AQUACHILE S.A.	LAGO RIESCO	Trucha	14-05-2015	1 modulo con 10 jaulas de 10m x 10m.
13	SALMONES TECMAR S.A.	MARINE HARVEST CHILE S.A.	LAGO SAN ANTONIO	Trucha		Sin instalaciones
14	PESQUERA POPETAN LTDA.	PESQUERA POPETAN LTDA.	LAGO POPETÁN	Trucha		Sin instalaciones
15	SOCIEDAD DESARROLLO PISCÍCOLA LTDA.	EMPRESAS AQUACHILE S.A.	LAGO DE LOS PALOS	Trucha	Sin Prospeccionar	Se incorpora en la etapa final de proyecto.

6. ANEXO VI. Propuesta de Ordenamiento

- Datos Crudos (Anexo Digital)
- Listado de Coordenadas UTM y Geográficas de Monolitos por concesión.
- Monografías digitales de los Vértices Bases.
- Planos con ubicación de los monolitos por concesión.
- Set de Planos de concesión y ubicación.

Anexo VI- Coordenadas UTM y Geográficas de los Vértices Geodesicos por concesión

Lago Huillinco - Cucao						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion	Altura Elipsoidal
006-A	582128.786	5275587.110	42°40'04.09332" S	73°59'51.98857" W	6,792 m	21.938 m
006-B	582228.812	5275460.574	42°40'08.15655" S	73°59'47.52901" W	5,097 m	20,246 m
007-A	580345.401	5276163.414	42°39'46.09011" S	74°01'10.61699" W	1,885 m	16,954 m
007-B	580440.484	5276199.894	42°39'44.87182" S	74°01'06.45944" W	1.239 m	16.314 m
011-A	587982.139	5273584.712	42°41'06.67021" S	73°55'33.76899" W	2.614 m	18.003 m
011-B	588119.315	5273636.623	42°41'04.93100" S	73°55'27.77107" W	3.077 m	18.473 m
CUC-A	585996.244	5274045.285	42°40'52.54979" S	73°57'01.27283" W	0.852 m	16.157 m
CUC-B	586178.510	5273980.728	42°40'54.56893" S	73°56'53.22995" W	1.027 m	16.340 m

Lago Tarahuin						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion	Altura Elipsoidal
002-A	599741.535	5269317.804	42°43'19.80409" S	73°46'54.42508" W	69.249 m	85.047 m
002-B	599703.181	5269314.979	42°43'19.91357" S	73°46'56.10933" W	69.355 m	85.152 m

Lago Natri						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion	Altura Elipsoidal
001-A	599672.955	5259386.418	42°48'41.73527" S	73°46'51.13114" W	37.427 m	53.110 m
001-B	599603.110	5259353.409	42°48'42.83792" S	73°46'54.18495" W	36.521 m	52.201 m
003-A	593786.648	5261972.120	42°47'20.60285" S	73°51'11.81701" W	38.435 m	53.915 m
003-B	593706.040	5262051.461	42°47'18.06669" S	73°51'15.41189" W	56.272 m	71.750 m
NAT-A	598374.485	5260232.128	42°48'14.92862" S	73°47'48.82525" W	36.516 m	52.159 m
NAT-B	598590.673	5260195.788	42°48'16.00636" S	73°47'39.28621" W	36.380 m	52.031 m

Lago Popetan						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion	Altura Elipsoidal
LP01	627741.640	5325673.449	42°12'38.42024" S	73°27'08.85039" W	123.716 m	140.474 m
LP02	627693.492	5325557.524	42°12'42.20579" S	73°27'10.85778" W	123.588 m	140.346 m

Lago San Antonio						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion	Altura Elipsoidal
SA01	602957.636	5242251.666	42°57'55.52633" S	73°44'15.21832" W	89.582 m	105.197 m
SA02	602944.813	5242198.426	42°57'57.25812" S	73°44'15.74895" W	90.220 m	105.834 m

Anexo VI- Coordenadas UTM y Geográficas de los Vértices Geodesicos por concesión

Lago Riesco						
Puntos	X (Este) Huso 18 Sur	Y (Norte) Huso 18 Sur	Latitud	Longitud	Elevacion	Altura Elipsoidal
009-A	679550.185	4958646.908	45°30'09.30864"S	72°42'06.10354"W	19.500	41.987
009-B	679581.232	4958491.868	45°30'14.29972"S	72°42'04.46961"W	19.401	41.895
010-A	679449.066	4960028.810	45°29'24.65906"S	72°42'12.57938"W	18.675	41.101
010-B	679556.880	4959946.117	45°29'27.23665"S	72°42'07.50733"W	22.124	44.555
012-A	676650,207	4955894,353	45°31'41.09913"S	72°44'16.06045"W	18,850	41,416
012-B	676502,699	4955741,372	45°31'46.18705"S	72°44'22.65701"W	19,155	41,725

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 006-A

VÉRTICE: 006-A		LUGAR: Lago Huillinco	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5275587,110	El vértice 006-A se ubica al suroeste de Lago Huillinco en la ruta W-850 en el kilómetro 6,50 aproximadamente. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	582128,786		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42° 40'04.09332" S		
LONGITUD	73° 59'51.98857" W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	6,792 m		
	Elipsoidal		
	21.938 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 006-B

VÉRTICE: 006-B		LUGAR: Lago Huillinco	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEORÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN	
NORTE	5275460,574	El vértice 006-B se ubica al suroeste de Lago Huillinco en la ruta W-850 en el kilómetro 6,30 aproximadamente. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	582228,812		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°40'08.15655" S		
LONGITUD	73°59'47.52901" W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	5.097 m		
	Elipsoidal		
	20.246 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 007-A

VÉRTICE: 007-A		LUGAR: Lago Huillinco				
CROQUIS DE UBICACIÓN 		FOTOGRAFÍA GENERAL 				
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:				
NORTE	5276163,414	El vértice 007-A se ubica entre Lago Huillinco y Lago Cucao en la ruta W-850 en el kilómetro 8,60 aproximadamente. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo PVC fijada al suelo con una base de cemento.				
ESTE	580345,401					
M. CENTRAL	75°					
ZONA	18					
DÁTUM	WGS-84					
LATITUD	42°39'46.09011" S					
LONGITUD	74°01'10.61699" W					
ALTURA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">N.N.M.(Medida con GPS)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">1.885 m</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">Elipsoidal</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">16.954 m</td> </tr> </table>			N.N.M.(Medida con GPS)	1.885 m	Elipsoidal
N.N.M.(Medida con GPS)						
1.885 m						
Elipsoidal						
16.954 m						

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 007-B

VÉRTICE: 007-B		LUGAR: Lago Huillinco	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5276199,894	El vértice 007-B se ubica entre Lago Huillinco y Lago Cucao en la ruta W-850 en el kilómetro 8,40 aproximadamente. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	580440,484		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°39'44.87182" S		
LONGITUD	74°01'06.45944" W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	1.239 m		
	Elipsoidal		
	16.314 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 011-A

VÉRTICE: 011-A		LUGAR: Lago Huillinco	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5273584,712	El vértice 011-A se ubica al sureste del Lago Huillinco en la ruta W-80 distante a 2,4 km aproximadamente del pueblo Huillinco. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada a la roca con una base de cemento.	
ESTE	587982,139		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°41'06.67021" S		
LONGITUD	73°55'33.76899" W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	2.614 m		
	Elipsoidal		
	18.003 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 011-B

VÉRTICE: 011-B		LUGAR: Lago Huillinco	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5273636,623	El vértice 011-B se ubica al sureste del Lago Huillinco en la ruta W-80 distante a 2,20 km aproximadamente del pueblo Huillinco. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada a la roca con una base de cemento.	
ESTE	588119,315		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°41'04.93100" S		
LONGITUD	73°55'27.77107" W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	3.077 m		
	Elipsoidal		
	18.473 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, CUC-A

VÉRTICE: CUC-A		LUGAR: Lago Huillinco	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5274045,285	El vértice CUC-A se ubica al sur del Lago Huillinco en la ruta W-850 a 5,30 km aproximadamente al oeste del pueblo Huillinco. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	585996,244		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°40'52.54979" S		
LONGITUD	73°57'01.27283" W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	0.852 m		
	Elipsoidal		
	16.157 m		

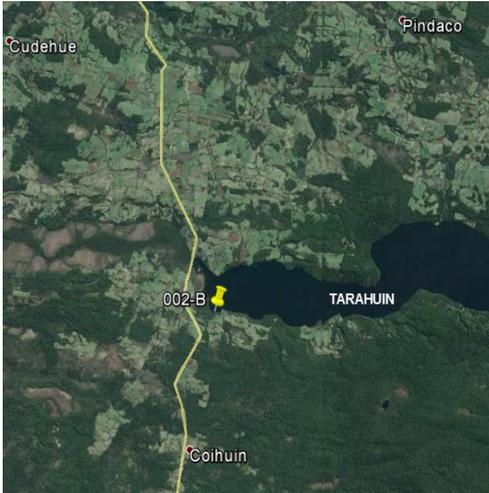
MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, CUC-B

VÉRTICE: CUC-B		LUGAR: Lago Huillinco	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5273980,728	El vértice CUC-B se ubica al sur del Lago Huillinco en la ruta W-850, aproximadamente a 5 km al oeste del pueblo Huillinco. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	586178,510		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°40'54.56893" S		
LONGITUD	73°56'53.22995" W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	1.027 m		
	Elipsoidal		
	16.340 m		

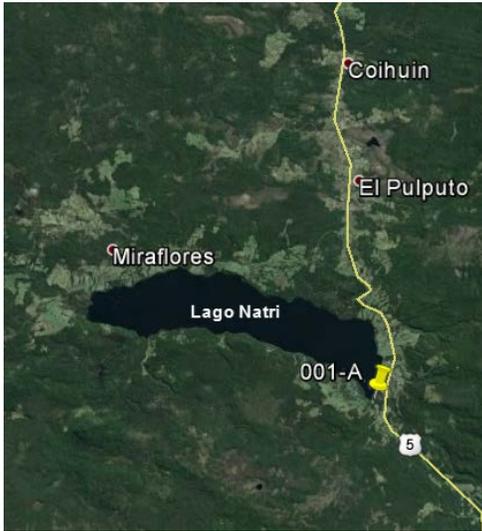
MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 002-A

VÉRTICE: 002-A		LUGAR: Lago Tarahuin	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5269317,804	El vértice 002-A se ubica al oeste del Lago Tarahuin a un costado de Ruta 5 sur, a 500 metros aproximadamente de un acceso al lago. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	599741,535		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°43'19.80409" S		
LONGITUD	73°46'54.42508" W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	69,249 m		
	Elipsoidal		
	85,047 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 002-B

VÉRTICE: 002-B		LUGAR: Lago Tarahuin	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5269314,979	El vértice 002-B se ubica al oeste del Lago Tarahuin a un costado de Ruta 5 sur, a 400 metros aproximadamente de un acceso al lago. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	599703,181		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°43'19.91357" S		
LONGITUD	73°46'56.10933" W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	69,355 m		
	Elipsoidal		
	85,152 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 001-A

VÉRTICE: 001-A		LUGAR: Lago Natri	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5259386,418	El vértice 001-A se ubica al Sureste del Lago Natri a un costado de centro de cultivo. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	599672,955		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°48'41.73527" S		
LONGITUD	73°46'51.13114" W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	37,427 m		
	Elipsoidal		
	53,110 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 001-B

VÉRTICE: 001-B		LUGAR: Lago Natri	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5259353,409	El vértice 001-B se ubica al Sureste del Lago Natri a las afueras del centro de cultivo, a un costado de atracadero. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	599603,110		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°48'42.83792" S		
LONGITUD	73°46'54.18495" W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	36,521 m		
	Elipsoidal		
	52,201 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 003-A

VÉRTICE: 003-A		LUGAR: Lago Natri	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5261972,120	El vértice 003-A se ubica al Noroeste del Lago Natri con acceso por camino Miraflores, a un costado de plataforma de centro de cultivo. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	593786,648		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°47'20.60285" S		
LONGITUD	73°51'11.81701" W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	38,435 m		
	Elipsoidal		
	53,915 m		

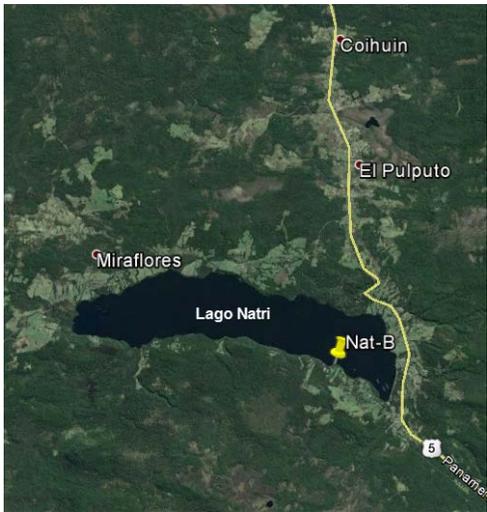
MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 003-B

VÉRTICE: 003-B		LUGAR: Lago Natri	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5262051,461	El vértice 003-B se ubica al Noroeste del Lago Natri con acceso por camino Miraflores, a metros de oficinas abandonadas. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	593706,040		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°47'18.06669" S		
LONGITUD	73°51'15.41189" W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	56,272 m		
	Elipsoidal		
	71,750 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, NAT-A

VÉRTICE: NAT-A		LUGAR: Lago Natri	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5260232,128	El vértice NAT-A se ubica al Sureste del Lago Natri, se encuentra a un costado de caseta y frente de un muelle en desuso. Está monumentado por un clavo tipo hilti en una base de cemento.	
ESTE	598374,485		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°48'14.92862" S		
LONGITUD	73°47'48.82525" W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	36,516 m		
	Elipsoidal		
	52,159 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, NAT-B

VÉRTICE: NAT-B		LUGAR: Lago Natri	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5260195,788	El vértice NAT-B se ubica al Sureste del Lago Natri, se encuentra aproximadamente a 200m al Este de edificaciones abandonadas. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC en una base de cemento.	
ESTE	598590,673		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°48'16.00636" S		
LONGITUD	73°47'39.28621" W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	36,380 m		
	Elipsoidal		
	52,031 m		

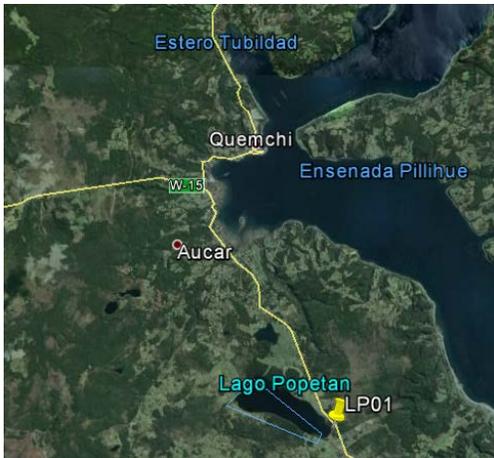
MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, SA01

VÉRTICE: SA01		LUGAR: Lago San Antonio	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5242251,666	El vértice SA01 se ubica al Sur del Lago San Antonio, al final de la ruta W890 a los pies del lago. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	602957,636		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°57'55.52633" S		
LONGITUD	73°44'15.21832" W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	89,582 m		
	Elipsoidal		
	105,197 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, SA02

VÉRTICE: SA02		LUGAR: Lago San Antonio	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5242198,426	El vértice SA02 se ubica al Sur del Lago San Antonio, al final de la ruta W890, a un costado de aserradero. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	602944,813		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°57'57.25812" S		
LONGITUD	73°44'15.74895" W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	90,220 m		
	Elipsoidal		
	105,834 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, LP01

VÉRTICE: LP01		LUGAR: Lago Popetan	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5325673,449	El vértice LP01 se ubica al Sureste del Lago Popetan, el acceso es por ruta W-195 a unos 7.5 km del cruce Quemchi hacia el sur. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	627741,640		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°12'38.42024" S		
LONGITUD	73°27'08.85039" W		
ALTURA	N.N.M.(Medida con GPS)		
	123,716 m		
	Elipsoidal		
	140,474 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, LP02

VÉRTICE: LP02		LUGAR: Lago Popetan	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	5325557,524	El vértice LP02 se ubica al Sureste del Lago Popetan, el acceso es por ruta W-195 a unos 7.5km del cruce Quemchi hacia el sur, instalado a orillas del lago. Está monumentado por una cota de bronce empotrada en un tubo de PVC fijada al suelo con una base de cemento.	
ESTE	627693,492		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	42°12'42.20579" S		
LONGITUD	73°27'10.85778" W		
ALTURA	N.N.M. (Medida con GPS)		
	123,588 m		
	Elipsoidal		
	140,346 m		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 009-A

VÉRTICE: 009-A		LUGAR: Lago Riesco	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	4958646,908	El vértice 009-A se encuentra ubicado en la costa a un costado de la concesión acuícola al este del Lago Riesco. Está monumentado por una cota de acero empotrada en cemento.	
ESTE	679550,185		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	S 45°30'09.30864"		
LONGITUD	O 72°42'06.10354"		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 009-B

VÉRTICE: 009-B		LUGAR: Lago Riesco	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	4958491,868	El vértice 009-B se encuentra ubicado en la costa a un costado de la concesión acuícola al este del Lago Riesco. Está monumentado por una cota de acero empotrada en cemento.	
ESTE	679581,232		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	S 45° 30' 14.29972"		
LONGITUD	O 72° 42' 04.46961"		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 010-A

VÉRTICE: 010-A		LUGAR: Lago Riesco	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	4960028,81	El vértice 010-A se encuentra ubicado en la costa oeste del Lago Riesco, frente centro de cultivo. Está monumentado por una cota de acero empotrada en cemento.	
ESTE	679449,066		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	S 45°29'24.65906"		
LONGITUD	O 72°42'12.57938"		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 010-B

VÉRTICE: 010-B		LUGAR: Lago Riesco	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	4959946,117	El vértice 010-B se encuentra ubicado en la costa oeste del Lago Riesco, sobre una roca. frente centro de cultivo. Está monumentado por una cota de acero empotrada en cemento.	
ESTE	679556,880		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	S 45°29'27.23665"		
LONGITUD	O 72°42'07.50733"		

MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 012-A

VÉRTICE: 012-A		LUGAR: Lago Riesco	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	4955894,353	El vértice 012-A se encuentra ubicado en la costa suroeste del Lago Riesco, sobre una roca. frente centro de cultivo. Está monumentado por una cota de acero empotrada en cemento.	
ESTE	676650,207		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	S 45°31'41.09913"		
LONGITUD	O 72°44'16.06045"		

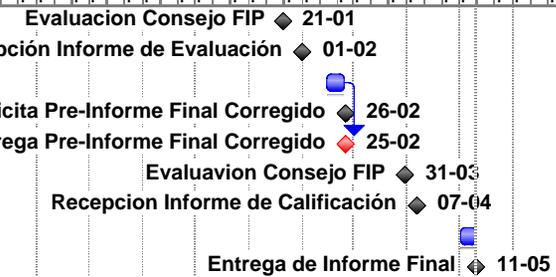
MONOGRAFÍA DE VÉRTICE, 012-B

VÉRTICE: 012-B		LUGAR: Lago Riesco	
CROQUIS DE UBICACIÓN		FOTOGRAFÍA GENERAL	
			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS/UTM		DESCRIPCIÓN:	
NORTE	4955741,372	El vértice 012-B se encuentra ubicado en la costa suroeste del Lago Riesco, sobre una roca. frente centro de cultivo. Está monumentado por una cota de acero empotrada en cemento.	
ESTE	676502,699		
M. CENTRAL	75°		
ZONA	18		
DÁTUM	WGS-84		
LATITUD	S 45°31'46.18705"		
LONGITUD	O 72°44'22.65701"		

7. ANEXO VII. Carta Gantt, HH y Personal Participante por actividad

ANEXO VII - Carta Gantt, HH y Personal Participante por actividad

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	u	novi	dicie	ener	febr	mar	abril	may	juni	julio	agos	sept	octu	novi	dicie	ener	febr	mar	abril	may	juni
					F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F
48	Evaluacion Consejo FIP	0 días	jue 21-01-16	jue 21-01-16																					
49	Recepción Informe de Evaluación	0 días	lun 01-02-16	lun 01-02-16																					
50	Subsanaciones al Informe Final	8 días	lun 15-02-16	mié 24-02-16																					
51	FIP solicita Pre-Informe Final Corregido	0 días	vie 26-02-16	vie 26-02-16																					
52	Entrega Pre-Informe Final Corregido	1 día	jue 25-02-16	jue 25-02-16																					
53	Evaluacion Consejo FIP	0 días	jue 31-03-16	jue 31-03-16																					
54	Recepcion Informe de Calificación	0 días	jue 07-04-16	jue 07-04-16																					
55	Impresión y compliación de Informes	7 días	lun 02-05-16	mar 10-05-16																					
56	Entrega de Informe Final	0 días	mié 11-05-16	mié 11-05-16																					



8. ANEXO VIII. Respaldo Visual (Anexo digital)

9. ANEXO IX. Base de Datos (Anexo digital)