

**DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE PLAYA Y LA LÍNEA DE MÁS
BAJA MAREA EN SECTORES DE LA X REGIÓN DE LOS LAGOS**

INFORME FINAL

INDICE GENERAL

1.-	RESUMEN EJECUTIVO.....	Pág. 5
2.-	OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	Pág. 8
2.1-	OBJETIVO GENERAL.....	Pág.8
2.2-	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	Pág. 8
3.-	ANTECEDENTES.....	Pág.9
3.1.	LOCALIZACIÓN.....	Pág.9
4.-	METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	Pág.11
5.-	RESULTADOS.....	Pág.14
5.1.	REUNIÓN DE COORDINACIÓN CON LOS ENTES INVOLUCRADOS	
	Pág.15
5.2.	TRABAJOS DE DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE PLAYA Y DE MÁS	
	BAJA MAREA.....	Pág.17
5.3	CÁLCULO DE COORDENADAS.....	Pág. 19
5.4	CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE PLAYA Y DE MÁS BAJA MAREA	
	Pág.19
5.5	EDICIÓN Y ELABORACIÓN DE LOS PLANOS DE LÍNEA DE LA	
	PLAYA.....	Pág.19
5.7.	APROBACIÓN MEDIANTE RESOLUCIÓN D.G.T.M.....	Pág.20
5.6.	MATERIAL FOTOGRAFICO	Pág.20
6.-	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	Pág.21
7.-	CONCLUSIONES.....	Pág.22
8.-	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	Pág.23

INDICE TABLAS Y FIGURAS

- **IMAGEN N°1, CUADRO DE SECTORES ORIGINALES CONSIDERADOS EN EL PROYECTOPág.10**
- **IMAGEN N°2, CUADRO DE SECTORES DEFINITIVOS CONSIDERADOS EN EL PROYECTOPág.10**
- **IMAGEN N°3, UBICACIÓN RELATIVA DE LAS LÍNEAS DE PLAYA Y DE MÁS BAJA MAREA A LEVANTARPág.11**
- **IMAGEN N°4, CARTA GANTTPág.15**

INDICE DE ANEXOS

- **CUADRO DE AUTORES POR FUNCIÓNPág.24**
- **PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDADPág.25**
- **CARTA DE REEMPLAZO DE SECTORES DEL PROYECTO.....Pág.26**

INDICE DE ANEXOS DIGITALES (CD)

- **ACTAS DE INSPECCIÓN LP**
- **ACTAS DE INSPECCIÓN BATIMÉTRICAS**
- **ARCHIVOS DE MEDICIONES**
- **CARTA GANTT**
- **CARTA DE REEMPLAZO PROFESIONAL**
- **CARTA DE REEMPLAZO DE ÁREAS**
- **CARTA DE INGRESO TRABAJOS DIRINMAR**
- **CARTA DE RESOLUCIONES INGRESADAS AL FIPA**
- **CUADRO DE AUTORES POR FUNCIÓN**
- **CUADRO DE SECTORES DEL PROYECTO**
- **FOTOS**

- ***GRÁFICOS ESQUEMÁTICOS***
- ***INFORMES ENTREGADOS A DIRINMAR***
- ***LISTADO DE COORDENADAS***
- ***MONOGRAFÍAS***
- ***PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDAD (HH)***
- ***PLANOS LÍNEA DE LA PLAYA***
- ***PRE-INFORME FINAL CORREGIDO***
- ***REGISTROS ESTADÍSTICOS Y DE COORDENADAS***
- ***RESUMEN EJECUTIVO EN INGLÉS***
- ***TABLA DE OBSERVACIONES GNSS***
- ***RESOLUCIONES DGTM***

1.- RESUMEN EJECUTIVO

Determinación de la Línea de la Playa y la Línea de más Baja Marea en Sectores de la Región de Los Lagos

Con fecha 20 de mayo del 2015 la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA), aprobó las bases de Licitación Pública del proyecto denominado "Determinación de la Línea de la Playa y la Línea de más Baja Marea en Sectores de la Región de Los Lagos", el cual se enmarca en los programas de investigación anuales que lleva a cabo el Consejo de Investigación Pesquera y de Acuicultura (C.I.P.A.), y que es financiado por el Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura (F.I.P.A.), objeto potenciar la Acuicultura de Pequeña Escala (A.P.E) y Acuicultura en Áreas de Manejo.

Según estadísticas del Ministerio de Economía, la X Región del país se constituye como aquella con mayor porcentaje de cultivos A.P.E., siendo los principales Choritos y Pelillo. Estos últimos requieren de para su cultivo de "Playa", término que corresponde al espacio existente entre la Línea de la Playa (comúnmente conocida como línea de más alta marea) y la Línea de Más Baja Marea. Para su determinación existe una reglamentación vigente, la que técnicamente está dada por las Instrucciones N° 3104 del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de las Armada, S.H.O.A.

Para ser considerada como oficial, la Línea de la Playa de ser aprobada mediante una resolución de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR).

Dentro de normativa que rige el uso del borde costero, la Línea de la Playa se constituye como un instrumento de ordenamiento territorial que sirve para determinar los límites entre Ministerio de Defensa y Ministerio de Bienes Nacionales, definiendo a su vez la frontera entre bienes nacionales de uso público con terrenos fiscales y/o privados.

Para la Acuicultura, la Línea de la Playa indica el límite concesionable del borde costero, por lo que la normativa que regula la actividad dispone su determinación como parte del proceso de solicitud de una concesión de acuicultura en playa. A través de esta iniciativa, se espera que al final del proyecto se encuentren aprobados por resolución 15 Líneas de Playa y de Más Baja Marea, abarcando un total de 170 Km aproximadamente.

El presente documento corresponde al Informe Final del proyecto, el cual tiene como objeto dar cuenta de las actividades realizadas por el equipo profesional de GEOMAR durante los veinte meses de ejecución que han transcurrido hasta la fecha. Se incluye la totalidad de los resultados esperados.

Se realizaron diferentes actividades de coordinación con los entes involucrados en el proceso de determinación de las Líneas de la Playa. Dependiendo de la competencia que cada de uno de ellos tuvo en las diferentes etapas del proyecto, y por medio de los conductos regulares propios de cada institución, se logró cumplir con los objetivos planteados.

La principal limitante al proyecto surgió en reunión efectuada el día 6 de octubre del 2015 en la Dirección de Intereses Marítimos y Medio ambiente Acuático (DIRINMAR), en la cual los representantes de dicha institución señalaron que al ser algunos de los sectores considerados en el proyecto ríos, el concepto no correspondería al de línea de Playa y Línea de Más Baja Marea, sino que al de Aguas Máximas y Aguas Mínimas, y que la metodología para su determinación es distinta a la señalada en las bases técnicas, siendo requisito excluyente en primer lugar que éstos estén incluidos en el listado oficial de ríos navegables por más de 100 TRG, D.S N° 12 del 19 de junio de 1998, dentro del cual no figuraba el Río Las Lajas.

Junto a lo anterior, otro requisito para la determinación de Aguas Máximas y Aguas Mínimas es que los ríos estudiados cuenten con su cauce fijado, responsabilidad que recae en la Dirección General de Aguas según lo señalado en el D.S. N° 609 del 31 de agosto de 1978, condición que no cumplían los ríos Las Lajas, Quenuir y Cariquilda.

Producto de lo descrito en el párrafo anterior es que la programación original debió ser reestructurada con el objetivo de no afectar los tiempos involucrados, modificando el orden y fecha de los levantamientos a realizados en terreno.

Como solución a la problemática expuesta, a través de la carta FIPA N° 67 de fecha 1 de febrero de 2016, el director del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura accedió a lo solicitado por GEOMAR mediante carta de fecha 19 de enero de 2016, autorizando a reemplazar los sectores de los ríos Las Lajas, Quenir y Cariquilda por los sectores por los sectores de Aucho e Isla Cahucahué.

Dentro de los resultados detallados en el Informe Final se profundiza a cerca de los trabajos ejecutados a la fecha, adjuntando como anexo digital las resoluciones que fijan la Línea de la Playa de todos los sectores considerados en el proyecto

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 post del desarrollo local.

2.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

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

2.1- OBJETIVO GENERAL

Determinar la Línea de Playa y la Línea de Más Baja Marea en los siguientes sectores de la X Región de Los Lagos: Rio Quenuir, Rio Las Lajas, Rio Cariquilda, Bahía Huenquillahue, Ilque, Canal Caucahue, Estero Butatique, Isla Mechuque, Isla Llingua, Isla Chaulinec, Isla Meulin, Isla Chelin, Huyar, Curaco de Velez, Estero Huildad y Koldita, a fin de establecer los respectivos sectores de playa de mar.

* Debido a motivos ajenos a la Consultora e Ingeniería Geomar Ltda. los Ríos Las Lajas, Quenuir y Cariquilda fueron reemplazados por los sectores de Aucho e Isla Caucahué, conforme a lo señalado en carta FIPA N° 67 del 1 de Febrero de 2016, la cual se incluye como anexo digital en el presente informe.

2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A) Elaborar planos con representación de la Línea de Playa y de Más Baja Marea determinada en terreno para cada uno de los sectores geográficos mencionados en el objetivo general, teniendo como referencia las instrucciones hidrográficas N° 4 y N° 9 vigentes, elaboradas por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).
- B) Representar sobre planos del borde costero de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura la Línea de la Playa y la Línea de Más Baja Marea levantadas en terreno.
- C) Obtener de la Autoridad Marítima central la respectiva resolución que aprueba el levantamiento realizado en terreno de la Línea de Playa y de la Línea de Más Baja Marea.

3.- ANTECEDENTES

Mediante Decreto Exento N° 376 del 20 de mayo del 2015 la SUBPESCA aprobó las bases de Licitación Pública del proyecto denominado "Determinación de la Línea de la Playa y la Línea de Más Baja Marea en Sectores de la Región de Los Lagos", el cual fue adjudicado a esta consultora mediante Resolución Exenta N° 2655 de fecha 25 de septiembre de 2015. Dicho proyecto es financiado íntegramente por el Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura.

3.1. LOCALIZACIÓN

Los trabajos de terreno fueron desarrollados en la Xª Región de Los Lagos, en 15 sectores geográficos que administrativamente corresponden a las Comunas de Maullín, Puerto Montt, Quemchi, Quinchao, Curaco de Vélez, Castro y Quellón.

A continuación, se presentan las imágenes N°1 y N°2, correspondientes al cuadro de los sectores originales considerados en el proyecto y al cuadro con los sectores definitivos. Además, se entregan datos sobre la extensión aproximada de las Líneas de Playa y de Más Baja Marea determinadas durante la ejecución del estudio. Los citados cuadros señalan el nombre la cartografía utilizada como base para la representación gráfica de las líneas levantadas. La imagen N°3 fue extraída de la plataforma Googleearth y grafica los sectores indicados en la imagen N°2.

Sector	Límites		Extensión (kms.)	Plano de referencia de borde costero
	Sector	Sector		
Río Quenuir	Caleta Piedra Blanca	Punta Chanhué y Punta Godoy	13,0	X-01-SSP
Río Las Lajas	Límite de A.A.A.	Desembocadura En Río Quenuir	5,0	X-01- SSP
Río Cariquilda	Ciudad de Maullín	Sector Medialuna	2,0	X-01- SSP
Bahía Huenquillahue	Punta Panitao	Punta Ilque	12,0	X-12- SSP
Bahía Ilque	Punta Ilque	Punta Capacho	8,5	X-12- SSP
Canal Caucahué	Punta Pirquen	Punta Chohén	17,5	DPC-304
Estero Butatique	Caleta Juan Pedro	Punta Nayahue	9,0	X-19- SSP
Isla Mechuque	Punta Chillidque	Estero Papalguen	11,5	X-19- SSP
Isla Llingua	Isla Llingua	Isla Chequeten	10,6	X-22- SSP
Isla Chaulinec	Punta Huelmo	Punta Quintol	11,6	X-25- SSP
Isla Meulin	Punta Raihué	Punta Yancuque	9,0	X-23- SSP
Isla Chelín	Isla Chelín	Isla Chelín	20,0	X-24- SSP
Huyar	Punta Degan	Palqui	7,0	X-22- SSP
Curaco De Vélez	Puerto Nuevo	Punta Curaco	3,0	X-22- SSP
Estero Huiladad	Punta Sibbald	Punta Donald	19,0	DPC-307
Koldita	Isla Mauchil	Punta Yatac	13,0	DPC-308

Imagen N°1, cuadro de sectores originales considerados en el proyecto

Sector	Fecha del Levantamiento	Planos de Referencia	Extensión App.
Bahía Huenquillahue	13 al 15 de Octubre 2015	X-47 / X-50	12 Km
Ilque	13 al 15 de Octubre 2015	X-47 / X-50	8,5 Km
Canal Caucahué	27 de Octubre 2015	X-63/ X-64/ X-65	27 Km
Curaco de Velez	11 Noviembre de 2015	X-22-SSP	5 Km
Huyar	12 de Noviembre de 2015	X-22-SSP	9 Km
Estero Huiladad	25 Noviembre de 2015	X-87	24 Km
Isla Mechuque	10 de Diciembre de 2015 (26 de mayo)	X-66	11, 5 Km
Coldita	6 y 7 de Enero de 2016	DPC-308	9 Km
Isla Chelín	26 y 27 de Enero de 2016	X-24-SSP	19 Km
Aucho	9 y 10 de Febrero de 2016	X-61/ X-62/ X-63	25 Km
Isla Llingua	23 y 24 de Febrero de 2016	X-22-SSP	11,5 Km
Isla Caucahué	8 Marzo de 2016	X-63 / X-64	17 Km
Estero Butatique	22 al 23 de Marzo 2016	X-19-SSP	9 Km
Isla Chaulinec	6 al 8 de Abril de 2016	X-25-SSP	12 Km
Isla Meulin	20 y 21 de abril de 2016	X-23-SSP	9 Km

Imagen N°2, cuadro de sectores definitivos considerados en el proyecto

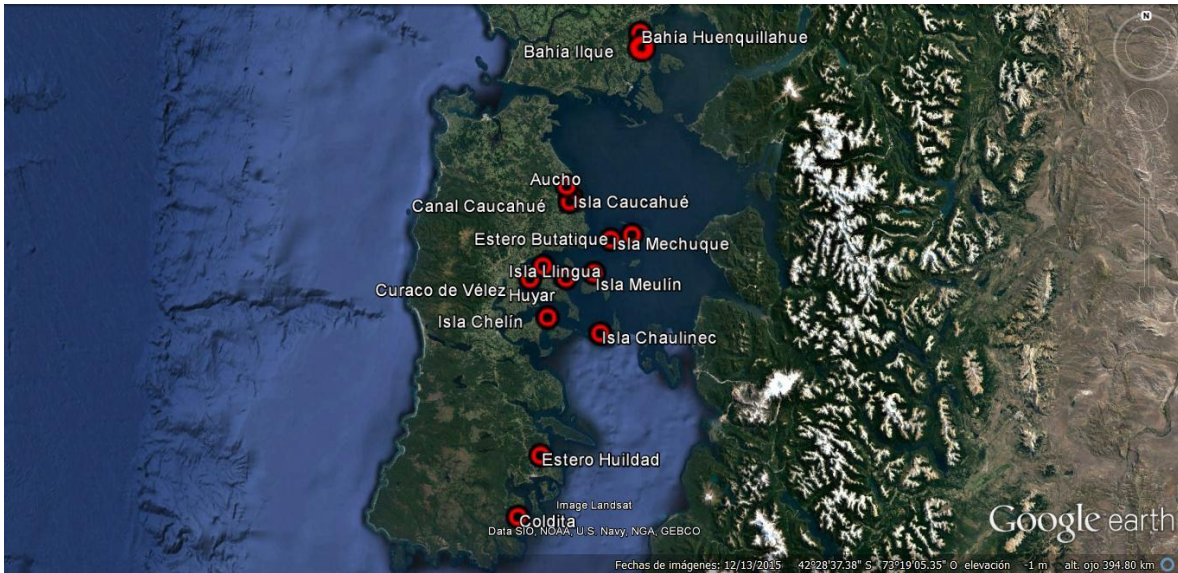


Imagen N°3, Ubicación relativa de las Líneas de Playa y de Más Baja Marea a levantar.

4.- 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.

4.1. Al inicio del proyecto se realizará una reunión de coordinación en la ciudad de Valparaíso con el FIPA y la Unidad de Ordenamiento Territorial de la División de Acuicultura de SUBPESCA, en la cual se presentaran los planes de trabajo, metodologías y procedimientos relevantes para fines del estudio. Se requerirá la información disponible, referida a este proyecto tal como los planos de borde costero. En esta reunión se resolverán todas las dudas que sean planteadas por la SUBPESCA. Además se estará disponible para asistir a cualquier reunión que sea solicitada por dicha institución y a responder cualquier consulta mientras dure la ejecución del proyecto.

4.2. Para cada sector se generará una red de control principal con a lo menos 2 vértices debidamente monumentados, medidos con GPS de doble frecuencia conforme a la normativa SHOA N° 3109. Estos puntos se medirán a partir de algún vértice SHOA o IGM

disponible en el área de estudio. Estos serán utilizados para instalar en ellos las estaciones bases de los equipos GPS para la medición de la líneas de la playa y más baja marea.

4.3. La información recolectada en terreno será procesada por separado de acuerdo al uso que se le dará en la etapa de gabinete. Así los puntos de control principal se calcularán primero, para poder utilizarse en la medición de la Línea de Playa y Más Baja Marea.

4.4. Se medirán las Líneas de Playa y de Más Baja Marea de acuerdo a las instrucciones Hidrográficas N° 3104. Para ello, se caminará por estas líneas con un GPS geodésico en modo cinemático post proceso. El resultado de este posicionamiento se representará en formato AutoCad 2000. En los sectores de morfología difícil las líneas de playa serán determinadas por métodos fotogramétricos para lo cual se procederá a restituir las líneas de playa en Estaciones Digitales Fotogramétricas LEICA LPS PHOTOGRAMMETRY SUIT. La restitución Fotogramétrica se realizará con Estaciones Digitales Fotogramétricas Leica LPS Photogrammetry Suit y Datem Summit Evolution. Cada estación está formada por un computador que cumple con las necesidades de potencia, y que cuentan con tarjeta video estéreo (Quadro FX), pantalla 3D (LCD Samsung® SyncMaster™ 2233RZ de 120 Hz o Planar Stereo/3D Monitor) donde se obtiene visión estereoscópica, una pantalla normal para observar la captura de los vectores, lentes 3D (de Planar o Nvidia), Mouse 3D (Stelth Mouse 3D), software de restitución (Leica LPS Photogrammetry Suit y Datem Summit Evolution), software de captura vectorial (MicroStation v8 2004) .El proceso de Restitución Fotogramétrica Digital lo realizan los operadores Fotogramétricos, especialistas en Restitución de Borde Costero. Considerando las fotos aéreas en escala 1:30.000 o mayores y apoyo del terreno desde vértices geodésicos, se realizará para una salida en planos a escala 1:10.000

4.5. Cuando las áreas a levantar presenten una morfología dinámica, es decir, áreas sujetas a embancamientos u otros procesos morfodinámicos, donde la máxima trasgresión tierra adentro, que han alcanzado las olas en el lugar, no sea evidente, se determinara la Línea de la Playa histórica, de acuerdo con los antecedentes existentes en que aparezca determinada o visualizada con anterioridad, para lo cual se considerará lo siguiente:

a) Si existen planos donde estén indicados los límites hasta donde llegaban las más altas mareas, aun cuando no hayan sido visados por la Autoridad Marítima, con el propósito de estudiar la factibilidad de georreferenciar cartográficamente dichos planos.

b) Indagar los vestigios históricos valiéndose de una secuencia de fotogramas aéreos y fotografías, tomados en diferentes épocas, en la que se pueda apreciar el cambio morfológico producido con el transcurso del tiempo, quedando demostrada así la configuración aproximada de los límites hasta donde llegaban las más altas mareas, para su posterior replanteo topográfico.

4.6. Se requerirá a la DIRECTEMAR que nos entregue copia en formato digital de las líneas de playa oficiales existentes en los sitios de interés. Esta información será traspasada a los planos de borde costero de uso oficial identificados en los TDR.

4.7. Se solicitará a la DIRECTEMAR la inspección de las determinaciones de línea de playa, para posteriormente enviarlas para su visación.

4.8. En los sectores de playas extensas se utilizará para la determinación de la línea de más baja marea el método batimétrico previa autorización del SHOA. Este consiste en realizar un levantamiento batimétrico de orilla de acuerdo a las instrucciones hidrográficas N° 5 y obtener de este levantamiento el veril correspondiente a la cota 0. Esta forma de definir la línea de más baja marea como no depende de la fase lunar puede ser aplicada en cualquier época del mes sin limitaciones.

4.9. Las fechas de medición en terreno serán programadas de acuerdo al calendario lunar, efectuándose estas solamente en fase lunar de sicigia (Llena y Nueva).

4.10. Se coordinara con el SHOA la asistencia de un inspector de ese organismo a la determinación de las líneas de playa. La inspección en terreno estará orientada a determinar si se posee equipamiento adecuado, personal idóneo y procedimientos técnicos apropiados para desarrollar la determinación de las líneas de la Playa y de más Baja Marea y no

necesariamente durará el tiempo total del levantamiento. Esta actividad quedará formalizada mediante la firma IN-SITU del acta de inspección respectiva por parte de la Autoridad Marítima Local, el Ejecutor y el Inspector del SHOA.

4.11. Como legalmente el encargado de determinar en terreno las líneas de playa es el capitán de puerto local, se coordinará con el encargado del Departamento de Concesiones Marítima de la capitanía correspondiente, la presencia dicha Autoridad o quien el designe en terreno para el día que se realizara la determinación de la línea de playa.

4.12. Se levantará un acta de terreno en donde se indiquen todos los aspectos significativos de la determinación de línea de playa efectuada.

4.13. Se tomará un set fotográfico de al menos 20 fotografías de cada determinación (línea de playa y línea de más baja marea), estas fotografías serán incorporadas en el informe técnico.

4.14. Los resultados incluirán los planos e informes técnicos indicados en los términos de referencia. Para la revisión de la DGTM y MM se preparará un informe especial conteniendo los registros y antecedentes exigidos para la aprobación de los planos de línea de playa.

4.15. Se entregaran todos los antecedentes a la DIRECTEMAR para su aprobación.

5.- RESULTADOS

Durante los veinte meses transcurridos de ejecución del proyecto, incluidos los tiempos de revisión por parte del equipo evaluador, corrección de las observaciones realizadas por DIRECTEMAR y aprobación mediante resolución de todos los sectores contemplados en el proyecto, conforme a los requerimientos especificados en los términos de referencia, se presentan los resultados de los trabajos realizados para las Líneas de la Playa y de Más Naja Marea de los 15 sectores; Bahía Huenquillahue, Bahía Ilque, Isla

Caucahué, Huyar, Isla Mechuque, Coldita, Curaco de Vélez, Estero Huildad, Aucho, Estero Butatique, Canal Caucahué, Isla Chelín, Isla Llingua, Isla Chaulinec e Isla Meulín, los cuales se encuentran aprobados mediante resoluciones de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, según señalan las copias de éstas, incluidas como anexo digital.

La imagen N° 4 muestra la Carta Gantt modificada según la programación actualizada, lo cual está sujeto a las indicaciones del FIPA.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18	Mes 19	Mes 20	
Reunion Inicial	■																				
Recopilación de Antecedentes	■																				
Compra de Datos	■																				
Recopilación de Líneas de Playa Oficiales	■																				
Solicitud de Inspecciones	■																				
Coordinación con SHOA y Capitanías de Puerto	■																				
Medición Bahía Huenquillahue	■																				
Medición Ilque	■																				
Medición Canal Caucahué		■																			
Medición Curaco de Vélez		■																			
Medición Huyar		■																			
Medición Estero Huildad			■																		
Medición Isla Mechuque			■																		
Medición Coldita				■																	
Medición Isla Chelín				■																	
Medición Aucho					■																
Medición Isla Llingua					■																
Medición Isla Caucahué						■															
Medición Estero Butatique						■															
Medición Isla Chaulinec							■														
Medición Isla Meulín								■													
Elaboración de Planos e Infmes de Línea de la Playa		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Entrega para revisión a la DGTM y MM		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informe de Avance		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Preparación de Material Audiovisual		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Procesamiento de Información		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Preinforme Final													■	■	■	■	■	■	■	■	■
Informe Final																					■

Imagen N°4, Carta Gantt actualizada.

5.1. REUNIÓN DE COORDINACIÓN CON LOS ENTES INVOLUCRADOS

Oficialmente, las actividades comprometidas por GEOMAR se iniciaron el día martes 6 de Octubre del año 2015 con una reunión entre representantes del FIPA, Subpesca y GEOMAR, instancia en la cual se afinaron detalles propios del proyecto, como metodología propuesta, logística, plazos de entrega y otros. Además, en esta instancia la SUBPESCA hizo entrega de la cartografía en la que se graficaron las Líneas de la Playa.

Por su parte GEOMAR presentó la programación tentativa con las fechas consideradas para efectuar los levantamientos, la que posteriormente sufrió de ajustes sobre orden de los sectores a levantar.

Durante el mismo día 6 de octubre del 2015, se realizó una nueva reunión en dependencias de la DIRINMAR, la cual contó con la participación de profesionales de ese organismo, del S.H.O.A, SUBPESCA y GEOMAR, donde primeramente un representante de SUBPESCA expuso el proyecto en ejecución. Después fue presentado el plan de trabajo del proyecto a realizar por GEOMAR, el que consistió en tres 3 etapas: apoyo geodésico, la determinación de la línea de la playa y la línea de más baja marea y la generación los planos finales en formato DWG. También en este encuentro se expuso a cerca de la metodología utilizada para la determinación de la Línea de Más Baja Marea, la que se detalla más adelante.

Cabe señalar que en la última reunión señalada surgió una situación imprevista, resultando ser la principal limitante al proyecto, ya que al dar a conocer los sectores considerados para los trabajos, representantes de la DIRINMAR señalaron que al corresponder algunos de estos a ríos, el concepto no correspondería al de línea de Playa y Línea de Más Baja Marea, sino que al de Aguas Máximas y Aguas Mínimas, y que la metodología para su determinación es distinta, siendo requisito excluyente en primer lugar que los ríos de interés estén incluidos en el listado oficial de ríos navegables por más de 100 TRG, D.S N°12 del 19 de junio de 1998, dentro del cual no figuraba el Río Las Lajas, considerado dentro del proyecto.

Junto a lo anterior, otro requisito para la determinación de Aguas Máximas y Aguas Mínimas es que los ríos estudiados cuenten con su cauce fijado, responsabilidad que recae en la Dirección General de Aguas según lo señalado en el D.S. N° 609 del 31 de Agosto de 1978, condición que no cumplían los ríos Las Lajas, Quenuir y Cariquilda, considerados en los 16 sectores originales a trabajar.

Finalmente, en el marco de la última reunión del 6 de octubre del 2015, se realizó la coordinación con la Autoridad Marítima Central y el SHOA para realizar los trabajos en terreno conforme a lo establecido por el instructivo SHOA N°4, y de esta manera poder oficializar los trabajos a través de una resolución que aprobara la determinación de la Línea de la Playa y de Más Baja Marea.

Paralelamente a lo descrito en este punto, mediante la plataforma O.I.R.S de la DIRECTEMAR, se solicitó información respecto a líneas de la playa fijadas con anterioridad al proyecto, y que estén dentro del área considerada por éste. Esta acción permitió determinar que en el área de estudio no existían Líneas de Playa y de Más Baja Marea oficiales fijadas previamente.

5.2. TRABAJOS DE DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE PLAYA Y DE MÁS BAJA MAREA

Los trabajos de terreno realizados fueron llevados a cabo basados en las instrucciones SHOA N°3104. Para cada uno de los 15 sectores levantados se crearon mínimo 2 vértices debidamente monumentados, los que fueron medidos con GPS de doble frecuencia en modo estático, conforme a la normativa SHOA N° 3109 y bajo la supervisión de los representantes del S.H.O.A. y la Autoridad Marítima Local. Estos puntos fueron medidos vinculándose a vértices SHOA disponibles en el área de estudio. Posteriormente, los vértices generados fueron utilizados para instalar en ellos las estaciones bases de los equipos GPS para la medición de la Línea de Playa y de Más Baja Marea en modo cinemático. En esta etapa fue fundamental el rol que jugó la Autoridad Marítima Local, ya que son ellos los señalan in-situ en trazado de la Línea de la Playa basándose en el conocimiento del sector y a su vez en los vestigios naturales generados por las olas y cambios en las mareas. Después de los trabajos en terreno, la información recolectada fue procesada por separado de acuerdo al uso que se le debía dar en la etapa de gabinete. La medición de la línea de playa en se ejecutó en modo cinemático, conforme a la normativa vigente.

Para la monumentación de los vértices base creados se utilizaron 2 técnicas dependiendo del tipo de suelo. Para los sectores de suelo duro o roca se procedió a la instalación de un perno de fierro galvanizado, utilizando para ello un rotomartillo. En sectores de suelo blando se instalaron monolitos prefabricados de hormigón cubiertos de PVC, los cuales cuentan en su interior con un fierro de construcción de 8 MM, el cual sobresale 1 centímetro del concreto.

Para los sectores de Curaco de Vélez y Estero Huidad, la determinación de la Línea de Más Baja Marea se realizó mediante método batimétrico, el cual fue previamente validado por el S.H.O.A, y llevado a cabo según las instrucciones hidrográficas N° 3105. Este método permite, independiente del estado de la marea, obtener en veril correspondiente a la cota 0, identificando de esta forma el trazado espacial que se genera cuando las aguas se encuentran en su nivel más bajo.

Todos los trabajos en terreno contaron con presencia de los inspectores del S.H.O.A y representantes de las Autoridades Marítimas locales respectivas, validando de esta manera la idoneidad del personal, procedimientos técnicos e instrumental de esta Consultora. Las actas de levantamientos de Líneas de la playa y de Más Baja Marea, así como las correspondientes a las determinaciones de Líneas de Más Baja Marea mediante levantamientos batimétricos se incluyen en los anexos del presente informe.

Las actividades de terreno fueron realizadas conforme a lo planificado mediante la tabla de mareas 2015 y 2016, aprovechando la fase lunar de Sicigia.

Durante los trabajos realizados en terreno no surgieron problemas relacionados con la morfología del área a levantar, por lo que los trazados de las Líneas de la Playa y de Más Baja Marea fueron generados a partir de los levantamientos, sin necesidad de apoyarse con fotografías aéreas y/o datos históricos.

Se incluyen dentro de los anexos copias de las resoluciones que fijan la Línea de la Playa en los 15 sectores, más los informes de determinación de las mismas y las 15 actas de

inspección de terreno de los trabajos realizados firmadas por representantes del S.H.O.A., Autoridad Marítima Local y de esta consultora.

5.3 CÁLCULO DE COORDENADAS

Las coordenadas y cotas de los vértices generados, se determinaron mediante empleo del software Trimble Business Center de la firma Trimble, Se procesaron y compensaron los vértices medidos, a partir de los cuales se midieron las Líneas de Playa. Las coordenadas y cota elipsoidal de partida corresponden a las indicadas por el SHOA o IGM en los certificados y monografías de sus vértices.

Este cálculo y los registros de medición fueron incorporados en los informes de determinación de Línea de la Playa y de Más Baja Marea remitidos a la DIRINMAR, al momento de solicitar la revisión de los planos de Línea de Playa para su respectiva aprobación mediante resolución. Se adjuntan en formato digital los datos GPS procesados para esta etapa.

5.4 CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE PLAYA Y DE MÁS BAJA MAREA

Los datos registrados en terreno fueron procesados con el programa Ashtech Solution de la firma Ashtech y luego llevados a Autocad para su edición y dibujo. Las Líneas de Playa y de Más Baja Marea graficadas en los planos generados se diferencian por colores y tipo de línea. Éstas se incorporaron en los planos de borde costero oficiales proporcionados por la SUBPESCA para ser usados como base cartográfica. Se adjuntan en formato digital los datos GPS procesados para esta etapa.

5.5 EDICIÓN Y ELABORACIÓN DE LOS PLANOS DE LÍNEA DE LA PLAYA

Concluido el procesamiento de la información, ésta fue incorporada en los planos de borde costero oficiales, generando los planos de línea de playa de cada sector según las especificaciones técnicas del instructivo S.H.O.A. N° 3104.

Se consideró para los planos una salida en escala 1:5.000. La información topográfica comprende curvas de nivel, cursos de agua, toponimia y otras instalaciones de interés para el proyecto. Se adjuntan los planos generados en formato digital (DWG).

Los sectores de las bahías Huenquillahue e Hilque fueron graficados en un solo plano compuesto de 4 láminas, dado que geográficamente ambas bahías son colindantes, formando una sola unidad territorial.

Los citados planos no contienen línea de los 80 metros, debido a que la DIRECTEMAR no se encuentra aprobando estudios que incorporen dicha información, ya que según lo señalado por esa Institución, ellos solo tendrían la facultad de fijar la línea de la playa, indicando que no es posible referirse a los terrenos ubicados desde dicha línea hacia el interior sin conocer previamente la calidad jurídica de éstos.

5.6 APROBACIÓN MEDIANTE RESOLUCIÓN D.G.T.M

Se incluye como formato digital la totalidad de las resoluciones que aprueban la determinación de la Línea de la Playa de los sectores considerados en el proyecto. No obstante lo anterior, para el sector denominado Coldita, se adjunta Certificado de Inspección de Línea de la Playa Referencial emitido por la autoridad Marítima Local, debido que éste no podía ser aprobado por resolución, dado que la cartografía base disponible para representar las líneas levantadas no cumplía con la normativa vigente.

5.7. MATERIAL FOTOGRAFICO

Durante el desarrollo del proyecto y principalmente en las actividades de terreno se obtuvo material fotográfico que da cuenta de las actividades realizadas. Este material se adjunta al presente Informe Final en formato digital.

6.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A continuación se describe el nivel de avance en relación a las actividades comprometidas por ésta consultora;

ACTIVIDAD	NIVEL DE AVANCE
Coordinación y recopilación de antecedentes	100 %
Solicitud de líneas de playa oficiales	100 %
Determinar de fechas de medición de las líneas de playa	100 %
Solicitud de inspección para la determinación de las líneas de playa	100 %
Solicitud aprobación método batimétrico	100 %
Coordinación con el SHOA	100 %
Coordinar con las Capitanías de Puerto para inspección de trabajos	100 %
Medición de red de control geodésico	100 %
Medición en terreno de las Líneas de Playa y Más Baja Marea	100 %
Cálculo de coordenadas	100 %
Levantamiento batimétrico de la Más Baja Marea	100 %
Edición y elaboración de plano de Línea de Playa	100 %
Presentación de planos e informe a la DIRINMAR	100 %
Entrega 1° Informe de Avance	100 %
Entrega 2° Informe de Avance	100 %
Aprobación por resolución DGTM	100 %
Entrega Pre-Informe Final	100 %
Entrega Informe Final	100 %
Entrega material Audiovisual	100 %

Los resultados entregados en el Informe Final del proyecto describen de forma clara el nivel de avance alcanzado a la fecha.

Se considera que las reuniones de coordinación realizadas al principio del proyecto fueron fundamentales para la obtención de los resultados que se presentan, dado que se logró generar una buena articulación entre los diferentes organismos participes del proceso en cuestión.

No obstante lo anterior, y atención a la problemática planteada respecto a la determinación de la Línea de Playa y de Más baja Marea en sectores de ríos, se estima que los entes involucrados reaccionaron de forma acertada en cuanto a la reprogramación de las tareas planificadas originalmente. Como solución alternativa se dispuso el reemplazo de los lugares correspondientes a ríos por los sectores denominados Aucho e Isla Caucahué.

7.- CONCLUSIONES

Como conclusiones obtenidas durante los meses del desarrollo del proyecto se puede señalar que:

- La determinación de la Línea de la playa y de Más Baja Marea se presenta como una herramienta fundamental para el ordenamiento territorial de Borde Costero del país, ya que además de determinar la naturaleza de los terrenos de playa, también sirve para delimitar la naturaleza jurídica de sectores del borde costero, fijando el límite entre bienes de uso público, terrenos bajo la jurisdicción del Ministerio de Defensa y/o de Bienes Nacionales, y propiedad privada.
- La implementación de proyectos de esta naturaleza va en directo beneficio de los titulares de Concesiones de APE, contribuyendo de manera significativa al desarrollo local.
- Los resultados obtenidos ratifican que la metodología propuesta para el levantamiento de la línea de Más Baja Marea mediante métodos batimétricos constituye una alternativa viable respecto a los métodos convencionales.

- Es necesario reestructurar las normativas que determinan y regulan el uso de suelo en los sectores de ribereños de los ríos del país, adecuándolas a las actuales actividades productivas que se desarrollan en ellos, validando de esta forma el rol del Estado como principal generador de desarrollo local.

- En necesario reconsiderar los tiempos asociados a los procesos propios de cada institución ligada al proyecto, según los roles de cada una de ellas, objeto que éstos sean considerados en los términos de referencia, dado que para este caso los tiempos de revisión y aprobación de los trabajos ingresados a la DIRINMAR no se condicen con la planificación original.

8.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Pub. SHOA N° 3104, Instrucciones Hidrográficas N° 4 "Instrucciones para la Determinación de la Playa y Terreno de Playa en la Costa del Litoral y en la Ribera de Lagos y Ríos" 4ª edición, 2009.

- Pub. SHOA N° 3105 Instrucciones Hidrográficas N° 5 "Especificaciones Técnicas para la Ejecución de Sondajes" 4ª edición, 2003.

- Pub. SHOA N° 3109 Instrucciones Hidrográficas N° 9 "Especificaciones Técnicas para el Empleo y Aplicación de Tecnología GPS" 3ª edición, 2005.




ANEXOS

A continuación se incluyen los anexos del presente informe;

CUADRO DE AUTORES POR FUNCIÓN

Autor	Función o Tema Desarrollado
Alexis Aldayuz	Encargado de reunir antecedentes
	Encargado de realizar compras de insumos y materiales
	Encargado de asistir a reunión de inicio del proyecto
	Encargado de Solicitar Información de Líneas de la Playa a DGTM
	Encargado de Coordinar Inspecciones del SHOA y Capitanías
	Encargado de Planificar las Actividades de Terreno
	Encargado de Planificar la Red Geodesica
	Encargado del Procesamiento de la Geodesia
	Encargado de Elaborar Informes
	Encargado de las Correcciones a las Observaciones de la DGTM
Leonardo Rodriguez	Encargado de Elaborar Informes
	Encargado de las Correcciones a las Observaciones de la DGTM
Gabriel Cancino	Encargado de Compra de Vértices IGM y SHOA
	Encargado de Planificar la Red Geodesica
	Encargado del Procesamiento de la Geodesia
	Encargado del Procesamiento de las Líneas de Playa
	Encargado del Procesamiento de las Líneas de Más Baja Marea
Marcelo Ferrada	Encargado de Planificar las Actividades de Terreno
	Encargado de la Medición de la Red Geodesica
	Encargado de la Medición de las Líneas de Playa
	Encargado de la Medición de las Líneas de Más Baja Marea
Ricardo Maturana	Encargado de la Medición de la Red Geodesica
	Encargado de la Medición de las Líneas de Playa
	Encargado de la Medición de las Líneas de Más Baja Marea
Jonathan Oteiza	Encargado de asistir a reunión de inicio del proyecto
	Encargado de Planificar las Actividades de Terreno
	Encargado de la Medición de la Red Geodesica
	Encargado de la Medición de las Líneas de Playa
	Encargado de la Medición de las Líneas de Más Baja Marea
	Encargado del Procesamiento de las Líneas de Más Baja Marea
Manuel Placencia	Encargado de asistir a reunión de inicio del proyecto
	Encargado de la Medición de la Red Geodesica
	Encargado de la Medición de las Líneas de Playa
	Encargado de la Medición de las Líneas de Más Baja Marea
Lorena Aravena	Elaboración, Edición y Ploteo de Planos en AutoCad
	Encargado de las Correcciones a las Observaciones de la DGTM

CARTA DE REEMPLAZO DE ÁREAS DEL PROYECTO

 <p>Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura Ministerio de Economía, Fomento y Turismo Gobierno de Chile</p>	<p>Valparaíso, 1 de febrero del 2016</p>
	<p>Carta FIPA N° 67</p>
<p>Señor Alexis Aldayuz Gerente General Consultora e Ingeniería Geomar VIÑA DEL MAR</p>	
<p>De mi consideración:</p>	
<p>En relación a su carta del 19/01/16, y considerando los fundamentos señalados, comunico a Ud. que se acepta lo solicitado para el proyecto FIPA 2015-03: "Determinación de la línea de playa y la línea de más baja marea en sectores de la X Región de Los Lagos", en cuanto a reemplazar los sectores de los ríos Las Lajas, Quenir y Cariquilda, por los sectores de Aucho e Isla Caucahué, de acuerdo a los detalles especificados en su carta.</p>	
<p>Saluda atentamente a Ud.,</p>	
<p>Por orden del Director Ejecutivo del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura</p>	
	<p> MALÚ ZAVANDO BENÍTEZ Profesional Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura</p>
<p>MZB/mzb</p>	

