

5.12 ARQUEOLOGÍA SUBACUÁTICA

En el marco del proceso de recopilación de antecedentes ambientales del Proyecto Planta Desalinizadora, desarrollado por CCMC, se ha requerido una inspección arqueológica subacuática con el objetivo de garantizar que el proyecto no afectará potencial Patrimonio Cultural Subacuático (PCS).

Cabe recordar que en Chile el Patrimonio Cultural Subacuático (PCS) se halla definido por el Decreto Exento N° 311 del 08 de octubre de 1999, el que declara Monumento Histórico a toda traza de existencia humana sumergida por más de cincuenta años en el Mar Territorial y Aguas Interiores de la nación, quedando de esta forma bajo la protección de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales. De esta manera, dichos bienes patrimoniales quedan afectos a las consideraciones establecidas en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medioambiente y en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 95/01, del MINSEGPRES).

- **Marco Legal**

Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, publicada en el Diario Oficial el 04 de febrero de 1970. Es el cuerpo legal que norma y rige sobre el Patrimonio Cultural existente en el país. En su Artículo 1° declara que:

“Son monumentos nacionales y quedan bajo la tuición y protección del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes, las piezas u objetos antropo-arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la historia, al arte o a la ciencia; los santuarios de la naturaleza; los monumentos, estatuas, columnas, pirámides, fuentes, placas, coronas, inscripciones y, en general, los objetos que estén destinados a permanecer en un sitio público, con carácter conmemorativo. Su tuición y protección se ejercerá por medio del Consejo de Monumentos Nacionales, en la forma que determina la presente ley”

En el **Título III** de los Monumentos Históricos dice:

Artículo 9°.- *Son Monumentos Históricos los lugares, ruinas, construcciones y objetos de propiedad fiscal, municipal o particular que por su calidad e interés histórico o artístico o por su antigüedad, sean declarados tales por decreto supremo, dictado a solicitud y previo acuerdo del Consejo.*

Artículo 10°.- *Cualquiera autoridad o persona puede denunciar por escrito ante el Consejo la existencia de un bien mueble o inmueble que pueda ser considerado Monumento Histórico, indicando los antecedentes que permitirían declararlo tal.*

Artículo 13º.- Ninguna persona natural o jurídica chilena o extranjera podrá hacer en el territorio nacional excavaciones de carácter científico sin haber obtenido previamente la autorización del Consejo en la forma establecida por el Reglamento el que fijará las normas a que deberán sujetarse dichas excavaciones y el destino de los objetos que en ellas se encontraren.

En el **Título V**, de los Monumentos Arqueológicos, de las Excavaciones e Investigaciones Científicas correspondien dice:

Artículo 21º.- Por el solo ministerio de la ley, son Monumentos Arqueológicos de propiedad del Estado los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antro-po-arqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional.

Para los efectos de la presente ley quedan comprendidas también las piezas paleontológicas y los lugares donde se hallaren.

Artículo 22º.- Ninguna persona natural o jurídica chilena podrá hacer en el territorio nacional excavaciones de carácter arqueológico, antropológico o paleontológico, sin haber obtenido previamente autorización del Consejo de Monumentos Nacionales, en la forma establecida por el Reglamento.

La infracción a lo dispuesto en este artículo será sancionada con una multa diez a quinientas unidades tributarias mensuales, sin perjuicio del decomiso de los objetos que se hubieren obtenido de dichas excavaciones.

Artículo 26º.- Toda persona natural o jurídica que al hacer excavaciones en cualquier punto del territorio nacional y con cualquier finalidad, encontrare ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico, está obligada a denunciar inmediatamente el descubrimiento al Gobernador Provincial, quien ordenará a Carabineros que se haga responsable de su vigilancia hasta que el Consejo se haga cargo de él.

La infracción a lo dispuesto en este artículo será sancionada con una multa de cinco a doscientas unidades tributarias mensuales, sin perjuicio de la responsabilidad civil solidaria de los empresarios o contratistas a cargo de las obras, por los daños derivados del incumplimiento de la obligación de denunciar el hallazgo.

El Reglamento de la Ley Nº 17.288, sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas, dice:

Artículo 21º: Los objetos, especies procedentes de excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, pertenecen al Estado. Su tenencia será asignada por el Consejo de Monumentos Nacionales a aquellas instituciones que aseguren su conservación, exhibición y den fácil acceso a los investigadores para su estudio.

En todo caso, se preferirá y dará prioridad a los Museos regionales respectivos para la permanencia de las colecciones siempre que cuenten con condiciones de seguridad suficientes, den garantía de la conservación de los objetos y faciliten el acceso de investigadores para su estudio.

Artículo 23º: *Las personas naturales o jurídicas que al hacer prospecciones y/o excavaciones en cualquier punto del territorio nacional y con cualquiera finalidad encontraren ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter arqueológico, antropológico o paleontológico, están obligadas a denunciar de inmediato el de[s]cubrimiento al Gobernador Provincial, quien ordenará a Carabineros que se haga responsable de su vigilancia hasta que el Consejo de Monumentos Nacionales se haga cargo de él.*

La Ley Nº 19.253 sobre Pueblos Indígenas indica:

Artículo 28.- *El reconocimiento, respeto y protección de las culturas e idiomas indígenas contemplara:*

f) La promoción de las expresiones artísticas y culturales y la protección del patrimonio arquitectónico, arqueológico, cultural e histórico indígena.

El **D.S. Exento Nº 311** del 08 de octubre de 1999 declara Monumento Histórico Patrimonio Subacuático que indica, cuya Antigüedad sea mayor a 50 años

Declárese Monumento Histórico toda traza de existencia humana que se encuentre en el fondo de ríos y lagos y en los fondos marinos que existen bajo las Aguas Interiores y Mar Territorial de la República de Chile, por más de cincuenta años:

a) Sitios, estructuras, construcciones, artefactos y restos humanos en conjunto con su entorno arqueológico y natural.

b) Restos de buques, aeronaves, otros vehículos o algunas de sus partes, su carga o su contenido, en conjunto con su entorno arqueológico y natural.

Como Monumento Histórico, el Patrimonio Cultural Subacuático queda bajo la protección de la Ley Nº 17.288 de Monumentos Nacionales, y su intervención científica está regulada por el Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas (1990) de la Ley.

Ley Nº 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 09 de marzo de 1994. Incorpora el patrimonio cultural dentro de los aspectos protegidos por sus disposiciones, al considerar como parte del "medio ambiente" a los elementos socioculturales y sus interacciones.

En sus Artículos 10 y 11, esta ley establece el tipo de proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental y que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), y aquellos casos que requieran de un Estudio de Impacto Ambiental.

Decreto Supremo N° 95 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que modifica (y fija texto refundido) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial el 07 de diciembre de 2002. El Reglamento, establece en su Título III, Artículo 11° los criterios adecuados para la ejecución de un Estudio de Impacto Ambiental.

5.12.1 Objetivos

La evaluación arqueológica subacuática del Área de Estudio presenta los siguientes objetivos:

- Reconocer sistemáticamente el Área de Influencia del Proyecto, identificando, posicionando geográficamente y documentado el potencial componente arqueológico de Línea de Base depositado en la superficie del fondo marino.
- Evaluar y analizar las condiciones de las evidencias arqueológicas identificadas y su entorno con el fin de proponer medidas tendientes a mitigar y minimizar los efectos adversos del proyecto sobre este PCS.

5.12.2 Metodología de Trabajo

5.12.2.1 Búsqueda de Datos y Recopilación de Antecedentes

Como primera etapa para una adecuada identificación, evaluación y protección de potenciales recursos culturales sumergidos, se llevó a cabo una revisión de los antecedentes arqueológicos e históricos disponibles para el área geográfica en donde se emplaza el proyecto. Esta investigación de gabinete consistió en la recopilación y sistematización de literatura científica e información bibliográfica especializada acerca de las diversas evidencias materiales que componen el registro arqueológico subacuático.

Aunque los restos materiales que conforman el registro arqueológico subacuático pueden ser clasificados a partir de los esquemas de procesos de formación y transformación de sitios, como naufragios, depositación intencional, inundación y descarte, para la organización de la información documental se privilegió una aproximación arqueológica más convencional, la que consistió en una clasificación tipológica de yacimientos sumergidos donde se incluyen las siguientes categorías principales:

- Sitios prehistóricos inundados
- Asentamientos históricos inundados
- Restos de embarcaciones prehispánicas sumergidas
- Pecios o restos de embarcaciones históricas naufragadas

A pesar de que otras categorías de sitios fueron incorporadas, considerando los pecios o restos de embarcaciones naufragadas como la forma más recurrente y distintiva del registro arqueológico sumergido, se procedió a realizar bibliografía de fuentes especializadas en torno a los siniestros marítimos registrados históricamente en Puerto Caldera y el litoral próximo.

Como criterio de discriminación geográfica se definió arbitrariamente como macro área de estudio el espacio litoral incluido entre isla García por el norte y punta Dallas por el sur, un frente de costa lineal norte – sur de aproximadamente 6 Km (~ 3,3 millas náuticas), que incluye a Puerto Caldereta y Puerto Caldera.

La revisión historiográfica se limitó fundamentalmente a siniestros marítimos de embarcaciones mayores – superiores a 50 toneladas de registro (TRG) - y consideró sólo eventos donde el resultado consistió en la pérdida total de la nave.

Por último, en términos cronológicos, la lista de naufragios cubre el lapso histórico en que de acuerdo a la legislación nacional, – Decreto Exento N° 311 del 08 de octubre de 1999- los restos materiales de naves hundidas constituyen Monumentos Nacionales, es decir, aquéllos que tuvieron lugar hace mínimo cincuenta años atrás. De esta manera, quedan excluidos y no se mencionan casos de siniestros marítimos bien documentados durante las últimas cinco décadas.

5.12.2.2 *Prospección del Área de Estudio*

Con la finalidad de garantizar el cabal cumplimiento de la normativa ambiental vigente, un equipo de especialistas realizó entre los días 4 y 5 de junio de 2010 una inspección arqueológica subacuática del Área de Influencia del Proyecto.

Los trabajos subacuáticos fueron realizados bajo los estándares de buceo profesional y seguridad marítima reglamentarios (Reglamento de Buceo para Buzos Profesionales, aprobado por DS (M) N° 752 de 1982; modificado por el DS (M) N° 11 de 2005; y Circular DGTM y MM Ordinario N° A-42/002), para lo cual se tramitaron previamente los correspondientes permisos de buceo profesional con la Capitanía de Puerto Caldera.

Para la estructuración del diseño de muestreo del estudio arqueológico de Línea de Base del Proyecto, se utilizaron los antecedentes técnicos contenidos en la Descripción del Proyecto y la información de los planos de ingeniería, proporcionados ARCADIS Geotécnica.



Fotografías 5.12-1– 5.12-2: Imágenes del área de estudio. A la derecha, vista del sector donde se proyecta el ducto sur, con las instalaciones de Puerto Padrones, de fondo. A la izquierda, vista del ducto norte.

De acuerdo a la información técnica disponible, la intervención directa sobre el fondo marino contempló un área equivalente a 3.000 m². Para efectos de la evaluación ambiental del componente arqueológico, esta superficie fue considerada como el área de influencia directa (AID) del Proyecto, a partir de la cual se elaboró un estudio arqueológico subacuático de Línea de Base. (Ver **Figura 5.12-1**)

Dadas las características de los métodos de construcción de plantas desalinizadoras, con sus respectivas tuberías y torres sobre el lecho marino, se sugirió como área de influencia indirecta (AII), la fijación de un buffer o franja de seguridad que garantizara la prevención de cualquier impacto negativo sobre potencial PCS depositado en el fondo marino circundante al AID.

Con fines instrumentales, el AII (6.000 m²) fue diseñado considerando un buffer de 6 m de ancho en torno al polígono que representa el AID. El polígono así formado, cubrió la totalidad del AID y su inspección arqueológica permitió garantizar con seguridad la no existencia de recursos culturales patrimoniales en la superficie del lecho marino susceptibles de ser perturbados o destruidos durante las obras de ingeniería marítima. (Ver **Figura 5.12-1**). De esta manera, la superficie del Área de Influencia total del Proyecto fue de 9.000 m².

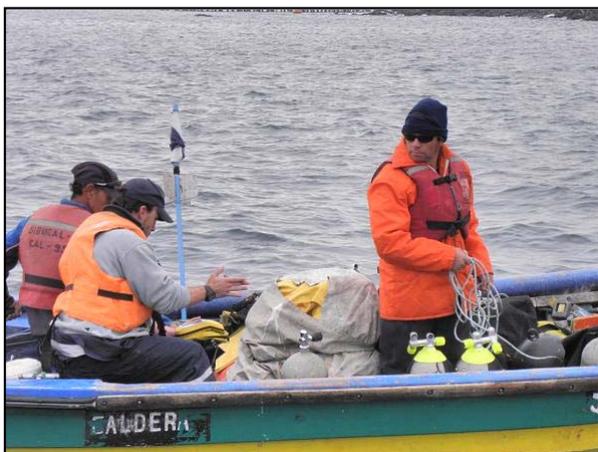
Figura 5.12-1
Diseño de Muestreo Arqueológico del Proyecto. Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AIi)



Fuente: Arcadis 2010

Para la cobertura del Área de Influencia total se implementó una inspección arqueológica subacuática organizada mediante un sistema formado por dos transectas, T1 y T2, considerando para ello, el eje de la tubería de captación y del emisario submarino, respectivamente.

El método consiste en un reconocimiento sistemático y directo de la superficie del fondo marino a lo largo de la totalidad del área de cobertura propuesta mediante un equipo de arqueólogos – buzos provistos de equipos de buceo autónomo, los que avanzan en forma coordinada y orientada por corredores. Las transectas fueron previamente geoposicionadas y demarcadas físicamente sobre el lecho marino. (Ver **Tabla 5.12-1**)



Fotografías 5.12-3–5.12-4: Labores de geoposicionamiento de las transectas en superficie mediante DGPS, previas a la inspección arqueológica subacuática.

Tabla 5.12-1
Coordenadas de Puntos Utilizados para la Demarcación de las Transectas T1 y T2

Punto	Coordenadas UTM Datum WGS-84	
	Este	Norte
T1-1	317.337	7.006.672
T1-2	317.326	7.006.560
T1-3	317.315	7.006.447
T2-1	317.699	7.006.383
T2-2	317.597	7.006.308
T2-3	317.495	7.006.234

Fuente: Arcadis 2010

5.12.3 Resultados

5.13.3.1 *Análisis Bibliográfico*

A continuación se presentan los resultados del análisis bibliográfico realizado de acuerdo a las categorías antes mencionadas.

a) Sitios Prehistóricos Terrestres Inundados

Con respecto a esta categoría cabe señalar que la literatura especializada no reporta antecedentes para el litoral de Atacama que aporten información sobre potenciales sitios arqueológicos prehistóricos de los períodos Pleistoceno u Holoceno inundados por efecto de las variaciones glacio-eustáticas en los niveles marinos, actividad geosísmica o la acción combinada de otros agentes naturales. Estudios de geología realizados en las bahías de Coquimbo, la Herradura y Tongoy sugieren que el solevantamiento en el Norte Chico durante el Holoceno habría sido poco significativo y regular en el tiempo (Ota y Paskoff 1993; Paskoff 1999). Esta información geológica apoyaría la tesis de que el registro arqueológico prehistórico costero completo del Norte Semiárido no habría sido afectado o destruido por eventos transgresivos del mar, sostenida en el pasado por algunos autores (Bird 1988; Montané 1964), aun cuando para este planteamiento consideraran como componentes más tempranos de las secuencias culturales las identificadas con la “Cultura del Anzuelo de Concha” (6.000 AP). No obstante lo anterior, en la costa del Norte Chico se han realizado investigaciones arqueológicas exploratorias con miras a la detección de yacimientos prehistóricos sumergidos emplazados en la faja intermareal y submareal, sin reportar resultados positivos (Carabias 2001).

Con relación a las características del litoral, éste corresponde al litoral subárido (Costa Centro), donde comienza la costa propiamente exorreica. Es a partir de este sector, donde se hace presente una serie de ríos con hoyas extensas formadas por numerosos tributarios y quebradas, los que llevan hasta el mar un flujo permanente de agua, pero con notorias variaciones estacionales (Llagostera 1989:72).

Respecto a la tectónica ecogeográfica de esta área, está dada por un desplazamiento de aguas, condicionado en el sector norte por el relieve andino y en el sector sur por las modificaciones climáticas. Por otro lado, se observa que a diferencia del norte árido, aquí se produce un puente biogeográfico ocasional que permite, en años lluviosos, un desplazamiento de flora y fauna entre valles, al mismo tiempo, la estrechez del territorio y los sistemas montañosos favorecen la comunicación entre la cordillera andina y el litoral (Llagostera 1989:72). Lo anterior es significativo para comprender las dinámicas en la ocupación humana desde tiempos tempranos en la zona, así como la relación del hombre con su entorno.

Las manifestaciones más tempranas identificadas en el litoral de la Región de Atacama corresponden al Complejo Huentelauquén, perteneciente al período Arcaico temprano (9.000 a.C. – 4.000 a.C.) Este complejo se caracteriza por poblaciones tempranas nómadas, de economías de subsistencia basadas en la caza, recolección terrestre – marítima y la pesca (Cervellino 1996: 149). Destaca la presencia de litos geométricos y puntas de proyectil grandes de formas triangulares con pedúnculo, además de hojas líticas cuchillos y piedras horadadas. Esta tradición demuestra una estrecha relación con otro tipo de desarrollos culturales del interior (Llagostera 1989; Cervellino 1997).

Los estudios han demostrado que a pesar del desarrollo costero del Complejo Huentelauquén, éste no es propiamente tal una manifestación marítima, sino que se trata de grupos que explotan el mar en su dimensión longitudinal, como recolectores. Esto se debe aparentemente a que hacia el 6.500 AP los recursos regionales se vieron afectados por una oscilación climática que estimuló un mayor acercamiento al mar. A pesar de este proceso, estos grupos siguen con su tradición terrestre de caza y recolección.

En la costa de Atacama se habrían identificado evidencias del Complejo Huentelauquén en los sitios Guacolda, Caleta Totoral, Puerto Caldera, Bahía Obispo, Pan de Azúcar y en el Oasis de Totoral (Cervellino 1996).

Durante el Arcaico Medio y Tardío (4.000 a.C. - 0) debido al cambio climático se habría estimulado el desarrollo de nuevas formas tecnológicas que contribuirían a optimizar la obtención de los recursos. Así surge el anzuelo de concha, el que probablemente llegaría desde tierras septentrionales vía marítima (Cervellino 1997). Los yacimientos detectados en la costa de Atacama son: Chañaral de Aceituno, Puerto Guacolda, Bahía Carrizal, Bahía Maldonado, Puerto de Caldera y Pan de Azúcar, los cuales pueden ser correlacionados con el gran sitio las Conchas en Taltal (Garrido y Robles 2006).

Hacia fines del período Arcaico Tardío, en el litoral de Atacama se observa una progresiva adaptación de grupos que se dispersan por el litoral, estableciendo contacto con grupos portadores de los primeros rasgos agroganaderos Molle, lo que daría origen al período Formativo temprano en la costa (Cervellino 1996: 150 – 151).

Con la llegada del Complejo Camarones, se puede establecer la existencia de una tradición de pescadores especializados en la explotación de los recursos marítimos. Otro desarrollo cultural destacable corresponde al Complejo Guanaqueros, descubierto por Shiappacasse y Niemeyer, con fechas cercanas al 3.760 AP, destacando entre su ergología puntas de proyectil, arpones de hueso y anzuelos, entre otros (Llagostera 1989). Con posterioridad a este complejo se destaca el desarrollo del Complejo Teatinos con fechas cercanas al 3.300 AP, el que se caracteriza por una menor frecuencia de puntas líticas. Hacia el año 1.920 AP se identifica en Punta Teatinos la presencia de grupos muy disímiles a los anteriores. Estos grupos se incluirían en el último complejo pre-agroalfarero para la costa chilena. Fue destacado también el Complejo Quebrada Honda, donde ya se muestran cambios radicales en la cultura de los grupos costeros; cambios que lograran su máxima expresión en el desarrollo posterior denominado Complejo El Molle, correspondiente al Período Agroalfarero (Niemeyer *et al.* 1989).

Las poblaciones cazadoras – recolectoras del Arcaico Tardío mantuvieron su dependencia económica en la obtención de recursos a través de la pesca, recolección y caza, sin embargo, este sistema de vida iría cambiando a través de distintos logros agrícolas y ganaderos ocurridos en el segundo milenio antes de nuestra era. Esto trajo una mayor estabilidad, la que se tradujo en las primeras expresiones aldeanas. Para la zona del Norte Chico, este período se reconoce por la presencia del Complejo El Molle (0 – 700 d.C.), ocupando el área que va desde Copiapó hasta la cuenca de Santiago. Las poblaciones que integran este complejo realizan actividades de cultivos y crianza de llamas.

Efectivamente, hacia el año 1938, el conocimiento del desarrollo cultural del Norte Semiárido se concentraba en la denominada Cultura Diaguita, cuyo centro de gravitación parecería corresponder al valle del Elqui. No obstante, la búsqueda de manifestaciones de esta cultura permitió identificar otro tipo de desarrollo cultural que fue bautizado como Complejo El Molle, distinguiéndose a nivel diagnóstico de lo Diaguita por una cerámica monocroma, sin asas. El mayor conocimiento que se tiene de este complejo proviene de cementerios y pequeños sitios de vivienda. Un punto importante es que este desarrollo cultural presenta distintas connotaciones en los diferentes valles del Norte Chico, reconociéndose sin duda una raíz común. Para la cuenca del Copiapó se conocen los sitios La puerta (con ocupación posterior Ánimas) y Médanos (Niemeyer 1997; Niemeyer *et al.* 1989) y se reconoce como un grupo gregario y agrupado en aldeas aglutinadas (El Torín, Cabra Atada, Carrizalillo Chico) (Garrido y Robles 2006). Este complejo tiene manifestaciones evidentes que se pueden observar a partir de tres características distintas: túmulos en quebradas (como el sitio el Torín), sitios con evidencia de horticultura y algunos sitios aldeanos (*v.gr.* Carrizalillo Chico) (Niemeyer 1997).

En la cuenca del río Huasco, el Complejo El Molle se da a conocer a través de sitios fúnebres (*v.gr.* sitio El Durazno). Las estructuras funerarias corresponden a grandes acumulaciones de piedra y tierra de forma de cono truncado. Dentro de su cultura material se destaca la presencia de tembetás, pipas, puntas de proyectil pedunculadas y elementos de cobre (Niemeyer *et al.* 1989). Para el área del Huasco-Elqui, se posee un panorama más completo de este complejo, a partir de sitios de aleros y abrigos rocosos, y, en menor medida, sitios al aire libre y algunos sitios de arte rupestre. En la cuenca del Elqui este complejo también se ve representado a través de sitios fúnebres, presentando tembetás, pipas y cerámica negro pulido y rojo pulido. También dentro de esta área se reconocen restos culturales en la costa de Guanaqueros, Guayacán y Coquimbo (Niemeyer *et al.* 1989). En la cuenca del Limarí, se observan nuevas modalidades funerarias, cerámicas, y el uso del oro y la plata. En esta zona destaca el sitio la Turquía. Finalmente, en la cuenca del río Choapa, el Complejo El Molle se presenta como una entidad escasamente conocida, destacándose la interacción con la población de Chile Central.

Posterior al desarrollo del Complejo El Molle se reconoce un nuevo desarrollo cultural conocido como Complejo Las Ánimas (700 d.C. – 900 d.C). Estos pobladores se instalan en las tierras situadas desde los valles Hurtado - Limarí hasta Copiapó, con sus respectivas secciones costeras. Al parecer también presenta similitudes con las zonas de Tal - Tal y San Pedro de Atacama, así como con algunas áreas del NW argentino. Los sitios más representativos se ubican a lo largo del litoral y en el curso de los valles (Castillo 1989). Su cultura material se caracteriza por la presencia de cerámica policroma (negro sobre rojo, salmón, crema o amarillo), destacando las formas de ollas. El trabajo en metales también fue un aspecto importante de esta cultura, empleándose la mayoría de las veces el cobre (aros, brazaletes, pinzas, cinceles, entre otros). Por otro lado se destaca su presencia en la costa a través de la búsqueda de recursos marinos, donde aparecen artefactos de cobre acompañados de instrumental de hueso como arpones, anzuelos y pesas. Por último, resalta la presencia de collares y puntas de proyectil.

Estos pueblos se instalaron en diversos nichos ecológicos, debido a la presencia de prácticas agropecuarias. Debido a esto, lograban dominar grandes territorios que sobrepasaban las barreras cordilleranas, lo que se advierte en los sitios fronterizos como Paso La Flecha y Juntas de Valeriano. En el valle de Copiapó se destaca la presencia de fortificaciones como Puntilla Blanca y Quebrada Seca (Niemeyer 1997). Otro sitio arqueológico importante es el sitio La Puerta, cementerio con enterramientos tumultuosos y con fosa de múltiples niveles (Castillo 1989). Las poblaciones Ánimas practicaban la deformación craneana de tipo tabular erecta, rasgo que los habría distinguido como grupo (Garrido y Robles 2006).

En el siguiente período de desarrollo, conocido con el nombre de Período Intermedio Tardío, coexisten dos poblaciones habitando el Norte Chico. La Cultura Copiapó (1.300 d.C. – 1.400 d.C.), se habría extendido entre el extremo septentrional de la Región de Atacama hasta el borde norte del río Huasco, mientras que desde este punto al sur el control del espacio habría pertenecido a la Cultura Diaguita (Castillo 1997). A pesar de lo anterior, se ha observado que a lo largo de la franja costera los Diaguitas se expandieron mucho más al norte, lo que se correlaciona con la baja presencia de poblaciones Copiapó en aquella zona. Sitios Diaguitas sugieren que estos habrían llegado más allá de Taltal hacia el norte (Cervellino 1996). Pese a la falta de investigación y la escasez de hallazgos costeros, sí se ha descubierto cerámica diaguita en Caldera, además de pequeños conchales como los sitios Caldera y caleta Ramadas, con evidencias de explotación de pescados y moluscos (Garrido y Robles 2006). Ambos grupos muestran similitudes, destacando entre ellas la utilización de las mismas herramientas para consumo de alucinógenos (tubos y espátulas) (Castillo 1997).

La Cultura Copiapó se desarrolló en su valle homónimo y de preferencia en sus afluentes precordilleranos como los ríos Jorquera, Pulido, Montosa y Manflas, teniendo muy baja presencia costera. Temporalmente se extiende aproximadamente entre los años 1.300 d.C. hasta aproximadamente fines del 1.400 d.C. Es en este último momento cuando entraría en contacto con poblaciones Inka - Diaguita (Garrido y Robles 2006).

La ergología de la Cultura Copiapó está compuesta por puntas triangulares con pedúnculo y aletas, herramientas de hueso tipo punzón, textilería (con muy escasos ejemplos), además de herramientas en concha de ostión, y dos tipos cerámicos: negro sobre rojo y Punta Brava. El primero de los tipos presenta motivos de llamas estilizadas, volutas verticales, comas y ajedrezado vertical, mientras el de Punta Brava está compuesto por grandes tinajas con decoración negro y rojo sobre engobe blanco, de líneas paralelas, y, en algunos casos, con modelados de rostros en el cuello (Garrido y Robles 2006). Sus sitios de habitación poseen recintos de piedra aglutinados con muros de adobe o también recintos hechos a partir de socavados en el piso, instalados en las terrazas fluviales para el control de las zonas agrícolas. Por último, también se conocen casos de asentamientos en pucará, los cuales se postula que tendrían la finalidad de controlar zonas estratégicas del territorio (Garrido y Robles 2006).

Evidencias de cerámica Gentilar en Caldera indican que en el período preinka, el litoral de Atacama habría recibido múltiples etnias, incluyendo a aquellas del extremo Norte de Chile (Cervellino 1996).

Ya en el Período tardío, aparece en la región el Inka, proveniente del otro lado de la cordillera, específicamente del NW argentino. La tarea de conquista del imperio inkaico se habría visto dificultada debido a enfrentamientos con las poblaciones locales, tardándose alrededor de un año en lograr una alianza con la Cultura Diaguita de más al sur (Garrido y Robles 2006). Esta alianza tenía por finalidad la conquista de los territorios dominados por la cultura Copiapó, los que ésta se resistía a entregar. Prácticamente no existirían en la región sitios inkaicos sin la presencia clara de un componente cerámico Diaguita (Castillo 1997), lo cual confirmaría la importancia de esta unión en la expansión del imperio.

El Inka entrega gran importancia a las tierras altas, aprovechando vegas y ríos, y todas las zonas de pastizal (Castillo 1997). Aprovechó también los valles medios, y revitalizó el uso de la costa. Esta situación se ve reflejada en Caldera, en donde se ha obtenido importante información a partir de materiales provenientes de entierros (objeto de la extendida práctica del “huaqueo” o saqueo de sitios arqueológicos en el Norte de Chile), y donde se plantea se asentó una importante población inkaica (Garrido y Robles 2006). Sitios conocidos de este período son Rodillos, Bahía Obispo, Bahía Salada, Obispito, Playa Flamenco, donde se han recuperado materiales diagnósticos como aríbalos, escudillas, hachas de metal en forma de “T” y tupus, entre otros.

Del análisis de la evidencia cerámica se desprende el hecho de que la población costera estaría instalada en la zona de Caldera en forma permanente, manufacturando sus piezas propias, diferenciadas de la producción alfarera del interior en su menor calidad y terminaciones más pobres. No obstante, los lugares de habitación no resultan aún bien definidos, existiendo sólo un hallazgo de arquitectura en Obispito, correspondiente a los restos de una tambería. Las colecciones arqueológicas de Caldera muestran también una gran cantidad de metales trabajados, herramientas y adornos como cinceles, cuchillos rectangulares, cencerros, manoplas, anzuelos y aros, entre otros. De esta manera, se plantea a Caldera como punto central en el dominio costero de la región de Atacama (Castillo 1997).

Como se desprende de los hallazgos arriba mencionados, un punto importante en la conquista inkaica fue la explotación de la minería existente en la región, potenciando la actividad local y utilizando el sistema de mitas para trabajarlas (Garrido y Robles 2006). Así conseguían el material fundido para ser llevado al NW argentino, donde se manufacturaban distintos tipos de artefactos. Viña del Cerro representa el sitio de fundición conocido más importante para la zona.

La gran cantidad de tambos que se encuentran en las tierras altas, como son los asentamientos en todos los ríos importantes de la región (Turbio, Ramadillas, Pulido, Jorquera, etc.) (Castillo, 1997), tendrían por finalidad, aparte de la actividad productiva agrícola y pastoril, ocupar los pasos y vías de comunicación entre valles. La producción agrícola fue también significativa, cambiando la concepción local de las cosechas en pequeña escala para insertarlas dentro del nuevo concepto inkaico, el cual entiende la producción como un fenómeno estatal de excedentes, y que incluye el pago de un tributo al Inka, nuevo dueño de las tierras (Garrido y Robles 2006). Materialmente se puede observar un reflejo de esto en la gran importancia arquitectónica que reciben los recintos de almacenamiento de las cosechas.

En términos generales, se puede señalar que la llegada del Inka a la región implica cambios importantes en variados aspectos de los grupos locales, tanto en términos políticos como productivos. Esta situación se mantiene hasta la llegada de los españoles, momento en el cual se produce la consiguiente desaparición de población indígena, y que empuja a que los pueblos del interior accedan a la costa por presión, organizándose en grupos familiares y retomando los conocimientos ancestrales de la vida costera (Garrido y Robles 2006).

En la zona de Caldera se localizan varios sitios arqueológicos correspondientes al período tardío. Desafortunadamente, la actividad turística ha ocasionado que los yacimientos hayan sido huaqueados por los pescadores locales y turistas que acuden durante el verano. Ya en 1936, Francisco Cornely al realizar un reconocimiento en bote del litoral advertía sobre este masivo saqueo (Cervellino 1996: 154).

Del escaso material recuperado, cabe destacar un extenso cementerio ubicado originalmente al NE del Camping de Bahía Inglesa (CORFO), actualmente cubierto por poblaciones. De este yacimiento se ha recuperado cerámica de la Cultura Diaguita III y del período de aculturación Inka – Diaguita, además de piezas metálicas como anzuelos, manoplas, aros y espátulas de hueso con figuras zoo y antropomorfas, pertenecientes a la colección del Museo Regional de Atacama (Cervellino 1996: 154).

b) Asentamientos Históricos Inundados

Para el Área de Estudio no se registran antecedentes bibliográficos sobre asentamientos humanos de períodos históricos que se hayan visto afectados en forma permanente por eventos de transgresión marina asociados a actividad geosísmica u otros fenómenos naturales. No obstante, cabe considerar que dada la disposición geográfica del territorio nacional en una costa de subducción, en donde convergen las placas tectónicas de Nazca y Americana, generando un alto nivel de sismicidad, los fenómenos puntuales de *tsunamis* asociados a grandes terremotos han afectado periódicamente las costas de Chile.

Estos eventos de cataclismos constituyen potenciales agentes de depositación en el medio marino de restos de estructuras habitacionales, infraestructura portuaria y artefactos de períodos históricos que pudieran dar origen a depósitos arqueológicos sumergidos.

Al respecto, la historia sísmica del Norte Chico registra la ocurrencia de dos fuertes sismos tsunamigénicos de características similares, el primero de ellos acontecido el año 1796 y el más reciente, de magnitud $M_s = 8,3$ (Richter), registrado el 11 de noviembre de 1922 (Rubén Boroschek y Asociados Ltda. 2008).

El análisis de informes históricos permite conocer efectos del *tsunami* de 1922 en la III Región (Rubén Boroschek y Asociados Ltda. 2008). En general, estos reportes indican que el *tsunami* de 1922 provocó grandes destrozos en los puertos de Chañaral, Caldera, Huasco y Coquimbo.

Según información proporcionada por el Gobernador Marítimo de Caldera de la época, en este puerto el flujo mayor del *tsunami* originó la inundación de los edificios de la aduana, de la estación y la maestranza de ferrocarriles, entre los principales. En la estación del ferrocarril el agua subió 2,40 metros sobre el piso (5,50 msnm), provocando que muchos carros del ferrocarril se desprendieran y navegaran un buen trecho. Durante el flujo de resaca quedó al descubierto gran parte del casco del *Blanco Encalada*, buque hundido en la bahía a 25 metros de profundidad, y muchas embarcaciones menores fueron arrastradas para luego hundirse (Rubén Boroschek y Asociados Ltda. 2008).

La información histórica del año 1922 combinada con datos topográficos, batimétricos y sísmicos, integrados a un modelo de simulación computacional ha permitido al Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) la elaboración de una carta de inundación por *tsunami* para Puerto Caldera (Ver **Figura 5.12-2**).

Vidal Gormaz, refiriéndose al naufragio de la barca inglesa *Oakland* por causa de un gran temblor en 1868 describe lo siguiente:

[...] ese gran temblor de tierra parece haber tenido su centro en las inmediaciones de la ciudad de Arica, i la ola seísmica que ocasionó, corrió de N. a S. con notable altura sobre la línea media del mar, produciendo grandes desastres en todo el litoral, tanto en las poblaciones bajas como en los buques surtos en el puerto (Vidal Gormaz 1901: 374).

Con respecto de la ocupación histórica en la zona, podemos señalar que aparentemente, con la llegada del europeo a la zona, habría disminuido la actividad en el litoral de Atacama. En el período de la Colonia, se desarrollaron y persistieron entre los siglos XVI y XVIII grupos genéricamente denominados “Changos”, pescadores especializados en la explotación marítima y el uso de balsas de cueros de lobo, relativamente aislados del desarrollo interno de la región. Las costas atacameñas sólo recuperan actividad en el siglo XIX con el arribo de cateadores de minas y la explotación de las mismas, el embarque de minerales por los puertos de Puerto Viejo, Puerto Huayco, Carrizal Bajo y Pan de Azúcar (Cervellino 1996: 156).

Figura 5.12-3
Litografía de Puerto Caldera en 1852



Fuente: Gillis 1855.

Caldera fue erigido por decreto del 21 de diciembre de 1850, contando a la sazón con 50 pobladores; en 1853 su población alcanzaba 2.000 personas y seguía aumentando (Philippi 1860: 5). Aunque de escasa importancia como asentamiento urbano, como puerto comercial Caldera llegó a concentrar un intenso movimiento portuario que lo transformó a mediados de la segunda mitad del siglo XIX, en el segundo puerto nacional en importancia tras Valparaíso (Tornera 1872: 237). En 1854, el puerto contaba con un muelle que empalmaba con la estación de ferrocarril a orillas del mar, facilitando el traspaso de cargamento de los carros del ferrocarril a los buques atracados y viceversa (Philippi 1860: 4). Hacia 1872 el puerto disponía de tres muelles: el de la empresa de ferrocarril de Copiapó, el de Hemenway y Cía. (Hornos del Norte) y el de la Compañía Inglesa de Fundición (Hornos del Sur), prestando servicios de importancia para la carga y descarga de buques y vapores sólo el primero de ellos (Tornera 1872: 237).

Caldera desempeñó la función de puerto exportador de la producción minera de la provincia, consistente principalmente en cobre en barra, ejes de cobre, minerales de cobre, plata barra y ejes platosos. Históricamente, el principal país de destino de mineral exportado fue Inglaterra (Tornera 1872: 239).

Efectivamente, tal como ocurrió con otros puertos del Norte, Caldera se caracterizó por la importación de productos británicos donde destacaban el carbón, acero y maquinarias para la construcción de ferrocarriles y establecimientos de fundición. Las exportaciones de producción regional, a su vez, tenían como destino los mercados británicos. Además, el puerto fue doblemente importante ya que se transformó en el principal depósito de carbón para los vapores de la Pacific Steam Navigation Company (PSNC) que solamente consumían hullas británicas (Cavieres 1999: 108 – 110).

Las áreas de influencia de puertos mineros como Caldera y otros similares como Tongoy, Carrizal Bajo y Chañaral, no se limitaban a las cercanías del puerto, sino que extendían su ascendencia más al interior a través de la construcción de caminos y vías férreas a lo largo de rutas topográficas favorables hacia los ricos depósitos minerales localizados tierra adentro (Pederson 1966: 216).

La línea de ferrocarril entre Caldera a Copiapó que data del año 1851, correspondió a la primera establecida en Chile y a una de las primeras construidas en América del Sur. En el puerto de Caldera, la empresa de ferrocarriles de Copiapó mantuvo extensos depósitos y maestranzas (Tornero 1872). Hacia 1883, el ferrocarril recorría una distancia de 242 Km con diversas líneas que se extendían hacia los centros mineros de Chañarcillo, San Antonio, Tres Puntas y Tierra Amarilla, entre otros (Aracena 1884: 50). Hacia 1872, el total de la línea alcanzaba desde Caldera a San Antonio, abarcando un total de 48,948 Km. (Tornero 1872: 207 – 208).

La ubicación estratégica de las fundiciones en los puertos otorgaba a los fundidores un grado de permanencia que sólo escasos sitios del interior podían entregar, lo que favoreció la explotación de minas de cobre en la zona costera. Las minas del interior sólo podían enviar el mineral de mayor ley a las fundiciones, por lo que a través de su orientación hacia los fundidores de la costa la minería del cobre estimuló una compartimentación del Norte Chico (Pederson 1966: 208).

El único mineral de importancia localizado en las proximidades de Caldera correspondía a El Morado, explotado y fundido en los establecimientos de la ciudad todavía regularmente hacia 1883 (Aracena 1884: 43). Tradicionalmente, el segundo puerto en importancia de la Provincia de Atacama correspondió a Chañaral (Cavieres 199: 108).

Entre los eventos históricos relevantes registrados en aguas del puerto de Caldera, se debe mencionar que durante la Guerra con España, la flota española que bloqueaba el puerto de Caldera incendió el 13 de enero de 1866 los buques mercantes nacionales que habían sido capturados durante el conflicto (Garrido *et al.* 2006: 78 – 80; Vidal Gormaz 1901: 349 – 351; Véliz 1961: 186).

Otro acontecimiento histórico de importancia registrado en el puerto lo constituye el hundimiento del buque blindado *Blanco Encalada* de la Armada de Chile el 23 de abril de 1891 por la caza – torpedera *Condell*, del Gobierno de José Manuel Balmaceda (Vidal Gormaz 1901: 656 – 661).

Antes de 1900, la reorientación de la minería desde los metales al nitrato trasladó el auge económico al Norte Grande, dejando al Norte Chico en una posición secundaria (Pederson 1966: 174). Durante la etapa de regresión, de los numerosos puertos del Norte Semiárido, sólo Coquimbo mantuvo realmente dinamismo; Caldera, Chañaral, Carrizal Bajo cayeron en diversos estados de abandono, mientras que Tongoy y Totoralillo prácticamente desaparecieron como focos de actividad portuaria (Pederson 1966: 228).

Finalmente, cabe señalar que tras una revisión de la Nómina de Monumentos Nacionales declarados entre 1925 y 2004 (CMN 2005), es posible concluir que la Comuna de Caldera donde se localiza el proyecto cuenta con tres Monumentos Nacionales declarados por Decreto (Ver **Tabla 5.12-2**), recursos patrimoniales que no se localizan próximos al área de estudio.

Tabla 5.12-2
Monumentos Nacionales Declarados por Decreto en la Comuna de Caldera

Nombre	Calidad	Decreto N°	Fecha	Ubicación
Estación de Ferrocarriles de Caldera	MH	DS 9045	20/07/1964	Costanera Guillermo Wheelwright
Cementerio Laico de Caldera	MH	DE 316	03/06/1996	Av. Diego de Almeida, entre Av. R. Schneider y Av. La Paz
Afloraciones geológicas formadas por rocas de granito orbicular	SN	DS 0077	12/01/1981	Sector El Rodillo, junto al mar. Aprox. 2,34 hás.

Fuente: Consejo de Monumentos Nacionales 2005:21.

MH: Monumento Histórico

SN: Santuario de la Naturaleza

b.1) Restos de Embarcaciones Prehispánicas Sumergidas

Las tradiciones de navegación prehispánica en el Norte de Chile se encuentran tempranamente documentadas etnohistóricamente y las diversas tipologías de embarcaciones conocidas han sido objeto de estudios generales de la costa del Pacífico (Cfr. Lothrop 1932; Edwards 1965). En particular, la base para el estudio de la problemática de las embarcaciones prehispánicas específicamente para el Norte de Chile está fundamentada en el trabajo de Lautaro Núñez (1986), revisado con posterioridad por Carabias (2000).

La navegación de tradición prehispánica mediante el uso de balsas construidas de fibra vegetal, madera o cueros de lobo entre poblaciones de adaptación marítima genéricamente denominadas Changos, Uros, Proanches y Camanchacas en el litoral del Área Centro Sur Andina se halla tempranamente documentada por cronistas, misioneros y viajeros (Acosta 1940; Cieza de León 1945; Garcilaso 1985; Lizárraga 1946; Vásquez de Espinoza 1948; Vivar 1987).

Para el Área de Estudio, la balsa de cueros de lobos, corresponde probablemente a la embarcación prehispánica de la que se posee mayor información, gracias a una continuidad temporal en su uso que se proyecta desde tiempos prehistóricos hasta nuestros días, y por haber cautivado la atención de numerosos cronistas y viajeros a lo largo de varios siglos (Looser 1960; Niemeyer 1965-66; Páez 1987; Zúñiga 1986).

Esta embarcación consiste básicamente en dos odres de cuero inflados, dispuestos en forma paralela o convergente hacia proa, sobre los cuales se sobrepone una armazón de madera, la que siendo amarrada, sirve de cubierta y une los odres, dándole cohesión a la balsa.

Lo más probable es que esta embarcación se haya originado en algún lugar de la costa del Norte Árido o Semiárido de nuestro país. Looser (1960) y Niemeyer (1965-66) coinciden en acotar su origen al litoral entre Tongoy y el Loa.

Núñez (1986) supone que este ingenio debió generarse durante la fase San Miguel (1.000 d.C.), pero la información se hace más evidente en épocas más tardías, contemporáneas con la fase Gentilar: serían rasgos típicos de la etapa inmediatamente pre-inka e inka. Esto coincide con los trabajos de Cervellino (1996) para la costa de Atacama, quien durante el Período VI (1.200-1.450 d.C.) de su cronología, advierte que se verifica una intensificación del movimiento de balsas. Sin embargo, Llagostera (1990) registra fragmentos de cueros unidos con la característica costura de espinas y nervios o tendones, en un contexto pre-Desarrollos Regionales en el sitio Abtao-5, ubicado justamente en la Península de Mejillones: constituirían la prueba más temprana de este tipo de embarcaciones para el litoral septentrional de Chile.

La balsa de cueros de lobo se mantuvo en uso intensivo durante tiempos históricos. Su distribución fue amplia, desde el litoral de Arica hasta la Zona Central e incluso llegó más al sur, hasta Constitución (Looser 1960). Desempeñó importantes funciones en las costas de las provincias de Tarapacá, Atacama, Copiapó y Coquimbo. Sirvió para el embarque de minerales, particularmente en la industria del salitre; como transporte de pasajeros y mercaderías, para el abastecimiento de navíos, el despacho de mensajes y actividades de contrabando; finalmente, permitió la explotación de diversos recursos marinos, llegando incluso a constituir la pesca del congrio (*Genypterus sp.*) para la fabricación de “charquecillo” una importante actividad económica durante parte de la Colonia y el siglo decimonónico (Zúñiga 1986).

Este tipo de embarcación tendió a ser fuertemente sustituida por otras modernas, fabricadas de madera hacia 1880 (Páez 1986). A mediados de siglo, sin embargo, aún se producían avistamientos de ellas en las costas de la Provincia de Copiapó (Chañaral de Aceitunas) (Looser 1960). Finalmente, Iribarren y Niemeyer (1965-66) realizarían valiosos estudios etnográficos de los últimos constructores de balsas de cueros de lobo del Norte de Chile, depositarios de esta antigua tradición de grupos navegantes.

Las balsas de cueros de lobo tradicionalmente se han identificado con los grupos Changos protohistóricos del Norte de Chile, poblaciones con una movilidad relativamente alta que se caracterizaban por un sistema de adaptación especializado en la explotación de los recursos marítimos. Sin embargo, existen antecedentes que señalan que en el Norte Semiárido este tipo de embarcaciones habría estado vinculado a componentes Inka-Diaguita (Carabias 2000).

El motivo de los balseros aparece profusamente representado en el arte rupestre de la zona, siendo probablemente las pictografías en colores rojos de El Médano, con representaciones de escenas de caza de cetáceos desde balsas de cueros de lobo el ejemplo más conocido (Mostny y Niemeyer 1983).

Los odres o “piernas” estaban hechos de cueros de lobo de “un pelo” (*Otaria jubata*). Para cada “pierna” se necesitaban entre dos y tres cueros, por lo cual se requería de cuatro o seis lobos machos de tamaño regular. Páez nos entrega el testimonio de Roberto Álvarez, uno de los últimos constructores de estas embarcaciones, residente en Caleta Chañaral de Aceitunas, ubicada en el extremo sur de la III Región:

Deben ser machos, porque la hembra tiene tetas y no sirve; al inflarla aparecen seis por lado. El macho es liso y de cuero firme. Hay que buscar un animal apropiado. Se lo trae entero después de cazarlo en la isla. Se le saca la espalda o lomo. Si tiene pifiadura no sirve, porque cuando se infla se puede romper en cualquier rato. Tiene que estar completamente sano el cuero para que no se parta (Páez 1987: 31).

Los testimonios históricos difieren en cuanto a la preparación preliminar de los cueros. Mientras que R. Latcham menciona que en 1897 en Peñuelas, éstos eran ablandados con agua dulce antes de ser cortados (cit. en Páez 1987), otros autores no hacen referencia alguna a este proceso (Niemeyer 1965-66; Vivar 1987).

Después de ser cortados, los cueros eran unidos por sus bordes en forma longitudinal. Atravesando ambos bordes unidos, se colocaban espinas de quisco minuciosamente dispuestas en línea, formando una costura. Posteriormente se realizaba un trenzado con nervios, tendones o intestinos del mismo animal, ligando las espinas a lo largo de la unión, sin atravesar los cueros. El testimonio más temprano de esta operación nos lo entrega Vivar durante el siglo XVI:

Y cosen de esta suerte las costuras: toman las dos junturas del cuero o canto, y ponen muchas púas juntas de espinas de cardones, que son tan gruesas como agujas de ensalmar y muy recias... y de los nervios de carneros y de ovejas, hacen ciertos hilos; con éstos prenden las puntas y cabezas de las púas que en el cuero están, y van ligando de tal suerte, que jamás se desligan (Vivar 1987: 54).

Una vez realizada la costura, algunos autores mencionan que se dejaba una abertura en la parte superior de los odres, por donde se rellenaban con arena o totora; esto servía para darles forma, y luego se vaciaban (Páez 1987).

La balsa no habría podido funcionar sin un adecuado proceso de impermeabilización y calafateo. Ya Vivar advierte que:

De la sangre de lobo y de resina de los cardones, y de barro bermejo hacen una manera de betún que suple por alquitrán, excepto ser colorado; y por dentro, alquitrán y brean el cuero (Vivar 1987: 54).

El informante R. Álvarez de Chañaral de Aceitunas es la única fuente que coincide con el cronista Vivar en mencionar que los odres se recubrían tanto por dentro como por fuera con un impermeabilizante preparado (Páez 1987). Esta sustancia, que en tiempos históricos se conocía como “almagre”, consistía en ladrillo molido mezclado con sangre o aceite de lobo (Zúñiga 1986). A finales del siglo pasado, R. Latcham menciona que el impermeabilizante utilizado estaba compuesto “de “colo” (óxido de hierro) amasado con grasa y aceite hasta que toma una consistencia líquida” (cit. en Páez 1987). Esta última combinación de elementos naturales puede corresponder a la empleada para la impermeabilización de las balsas de cueros de lobo prehispánicas.

En el extremo anterior o posterior de cada odre se dejaba un orificio por el cual se embutía un hueso largo de alcatraz denominado “padrón”, al que se le unía una tripa de lobo que, a su vez, terminaba en otro hueso de ave, que servía de boquilla. El último sistema se denominaba “copuna” o “soplador”, y una vez inflado el odre, la “copuna” se amarraba fuertemente al “padrón” (Páez 1987; Zúñiga 1986). Este mecanismo permitía que los odres fueran rellenos con aire incluso estando la embarcación en el mar:

Cuando sienten que la balsilla está floja desenroscan la tripilla y tornan a hinchar su balsa (Lizárraga 1946: 99).

Finalmente, se colocaba un armazón de madera sobre la balsa, la que podía variar en el diseño de su estructura, con una estera de totora tejida encima (Páez 1987). El conjunto se amarraba firmemente a los odres. Vivar lo describe así:

[...] atan sutilmente dos tabletas de a cuatro dedos de ancho, y largos de nueve pies, que será el largo de cada odre; a las cabezas de estas tabletas, atan otras dos tabletas del ancho de los dos odres, encima de cada ingenio de tablas atadas ponen dos odres, y júntalos bien y átanlos recio por las puntas de las capillas [...] (Vivar 1987: 54).

En ejemplares históricos, se aprecia la colocación de un madero a lo largo del costado de cada odre, el que se denominaba “costanero” y servía para proteger los cueros de las cuerdas y como defensa contra las rocas (Niemeyer 1965-66; Páez 1987)

Según se aprecia en diversos grabados, dibujos y bosquejos, la capacidad de la balsa variaba entre una y cuatro personas (Looser 1960; Páez 1986). El tripulante bogaba de rodillas o sentado, usualmente ubicado hacia el extremo de proa. Para remar se utilizaban remos largos de doble pala o un remo simple y más corto si se trataba de dos personas (Páez 1987).

Vázquez de Espinosa, quien durante el siglo XVII observó las balsas en actividad en el litoral de las provincias de Tarapacá y Atacama, asegura que en ellas los indios “*salen tres y cuatro leguas a la mar a pescar con mucha seguridad...*” (Vázquez de Espinosa 1948: 483). A mediados del siglo XX, el rango de acción de las embarcaciones construidas y utilizadas por Roberto Álvarez y su padre de Chañaral de Aceitunas, correspondía a aproximadamente 50 Km. a lo largo de la costa, alejándose sólo excepcionalmente de ella durante la navegación, cuando el destino era alguna de las islas del sector (Niemeyer 1965-66).

Los antecedentes arqueológicos de las balsas de cueros de lobo no resultan muy numerosos, y hasta la década de los cincuenta eran prácticamente desconocidos. En este sentido, el primer indicio de la existencia de este tipo de embarcaciones en tiempos prehistóricos surge con el hallazgo fortuito de una miniatura esculpida en piedra (toba andesítica descompuesta) en Altovalsol, margen norte del río Coquimbo, a 18 Km de La Serena. En esta representación se aprecian claramente los dos odres con sus extremos apuntados y levantados, y una concavidad central en la zona de carga. A proa y a popa, se observa un tripulante en cuclillas, asiendo un mango que podría corresponder a un remo. De los costados de la balsa, a babor y estribor, se observan dos peces tallados en altorrelieve colgando. La litoescultura de Altovalsol ha sido atribuida al período de aculturación Inka-Diaguita, dada su procedencia y estilo (Looser 1960; Nuñez 1986).

Niemeyer y Schiappacasse (1967) identificaron un sitio que presentaba un contexto Inka-Diaguita en Isla Chañaral, en el extremo meridional de la costa de la Región de Atacama, aludiendo naturalmente al uso de navegación en dicho litoral.

Evidencias más directas de la utilización prehistórica de estos transportes las constituyen la presencia de fragmentos de balsas en contextos arqueológicos. En Caleta Vitor, se halló un fragmento que presentaba la característica costura con espinas de cactácea, conservando aún la “copuna” o “soplador”. El contenido de las tumbas excavadas permite adscribirlo a un contexto tardío Gentilar-Inka o a algún componente similar (Núñez 1986). Otro fragmento se advierte en la costa sur de Iquique, en el sitio Bajo Molle, donde al parecer, fue dispuesto como ofrenda mortuoria. Finalmente, en un sitio de Caleta Huelén (CaH-23), ubicado en la desembocadura del río Loa, Núñez encontró “los dos tubos plegados de una balsa de cuero de lobo, en contexto tardío con ingredientes inkaicos” (Núñez 1986: 23). Finalmente, el mismo autor plantea que los hallazgos de fragmentos de cueros de lobo con costura de espinas resultan frecuentes en la costa desértica de Taltal a Pisagua.

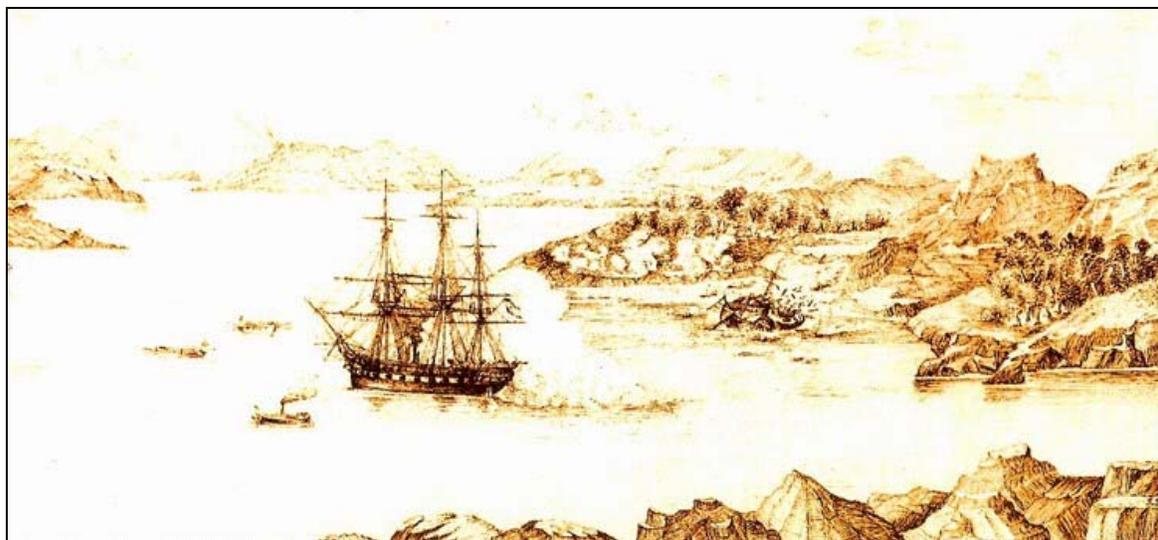
En síntesis, aunque existen abundantes evidencias indirectas de la utilización de embarcaciones de tradición prehispánica entre los grupos pescadores del Área de Estudio, los restos materiales de fragmentos de estos artilugios y/o sus modelos en miniatura sólo se presentan en contextos de enterratorios y/o campamentos habitacionales terrestres de la costa de Tarapacá y Atacama, resultando particularmente frecuentes durante el período Agroalfarero tardío. No existen antecedentes de hallazgos de restos de embarcaciones indígenas en ambientes marinos del Área Andina Centro Sur.

b.2) Pecios o Restos de Embarcaciones Históricas Naufragadas

La recopilación de antecedentes documentales reportó un total de 21 casos de naufragios en el área geográfica definida, en un lapso cronológico que abarcó desde mediados del siglo XIX hasta mediados del siglo XX, específicamente entre 1853 y 1938.

Si bien, el número de embarcaciones naufragadas en la Bahía de Caldera, no resulta despreciable, es importante destacar el hecho de que al menos diez de éstas naufragaron por situaciones de conflicto armado (Ver **Figura 5.12-4**). Un total de diez buques fueron destruidos en el contexto de la Guerra con España (1865 - 1866), representando un monto superior a 1.736 toneladas de registro (Garrido *et al.* 2006: 78 – 80; Vidal Gormaz 1901: 349 – 351; Véliz 1961: 186).

Figura 5.12-4
Bloqueo de Caldera, la *Berenguela* destruye al vapor *María Luisa* en Calderilla el 27 de diciembre de 1865. ()



Fuente: Garrido *et al.* 2006: 78 - Figura 50

Por último, el blindado *Blanco Encalada* fue destruido durante la Guerra Civil (1891) por unidades del Gobierno de Manuel Balmaceda, transformándose en el primer buque blindado en ser hundido por un torpedo autopropulsado (Vidal Gormaz 1901: 657).

Para el resto de los naufragios identificados, el registro de las causales de siniestros resulta diversa, lo que resulta consistente con las características del puerto de Caldera, que ofrece condiciones favorables como amplio surgidero de naves, estando su origen, como asentamiento y como puerto, estrechamente ligado a la expansión económica del cobre – plata en la zona del Norte Chico de Chile que se registra entre 1810 y 1910 (Pederson 1996).

La información detallada sobre siniestros marítimos en el área de Puerto Caldera y el litoral próximo se presenta en el **Anexo 5.12-1**: “Antecedentes históricos de naufragios registrados en Puerto Caldera y el litoral próximo”. Un resumen sinóptico se presenta en la **Tabla 5.12-3**.

Tabla 5.12-3
Resumen de los Naufragios Históricos Registrados en el Área de Estudio

N°	Nombre	Fecha	Sector	Nacionalidad	Clase	Desplazamiento	Referencias
1	Eduardo	14.11.1853	Norte de Caldera	Chilena	Bergantín		Vidal Gormaz 1901:249
2	Virginia	23.06.1861	Puerto de Caldera	Chilena	Fragata		Vidal Gormaz 1901:315
3	Guayacán	25.01.1862	Puerto de Caldera	Británica	Barca		Vidal Gormaz 1901:323
4	María Luisa	27.12.1865	Calderilla	Chilena	Vapor		Garrido <i>et al.</i> 2006: 78

N°	Nombre	Fecha	Sector	Nacionalidad	Clase	Desplazamiento	Referencias
5	Magdalena	13.01.1866	Puerto de Caldera	Chilena	Bergantín	300 T	Vidal Gormaz 1901:349
6	María Adelaida	13.01.1866	Puerto de Caldera	Chilena	Barca	171 T	Vidal Gormaz 1901:349
7	Constancia	13.01.1866	Puerto de Caldera	Chilena	Barca	142 T	Vidal Gormaz 1901:350
8	María Susana	13.01.1866	Puerto de Caldera	Chilena	Barca	196 T	Vidal Gormaz 1901:350
9	Cornelia	13.01.1866	Puerto de Caldera	Chilena	Barca	322 T	Vidal Gormaz 1901:350
10	Valenzuela Castillo	13.01.1866	Puerto de Caldera	Chilena	Fragata	473 T	Vidal Gormaz 1901:350
11	Paquete de Tongoy	13.01.1866	Puerto de Caldera	Chilena	Barca		Vidal Gormaz 1901:351
12	Jenny Lynd	13.01.1866	Puerto de Caldera	Chilena	Bergantín goleta	140 T	Vidal Gormaz 1901:351
13	Sinforosa	13.01.1866	Puerto de Caldera	Chilena	Pailebot	28 T	Vidal Gormaz 1901:351
14	Oakland	13.08.1868	Puerto de Caldera	Inglesa	Barca	866 T	Vidal Gormaz 1901:374
15	Blanco Encalada	23.04.1891	Puerto de Caldera	Chilena	Buque	3.560 T	Vidal Gormaz 1901:657
16	Araucana	30.11.1901	Puerto de Caldera	Chilena	Barca	559 T	Vargas Sáez 2000:6
17	Maximiliano Errázuriz	30.05.1905	Cercanías de Caldera	Chilena	Vapor	878,65 T	Vargas Sáez 2000:100
18	Helvetia	13.10.1918	Frente al puerto de Caldera	Peruana	Pailebot	728 T	Vargas Sáez 2000:117
19	Blanquita	11.11.1922	Puerto de Caldera	Chilena	Goleta	55,74 T	Vargas Sáez 2000:149.150
20	Aurora	29.12.1922	Cerca de Caldera	Chilena	Goleta	88,86 T	Vargas Sáez 2000:150
21	Cali	01.07.1938	Punta Caleta, Bahía de Caldera	Chilena	Vapor	1.113,85 T	Vargas Sáez 2000:248

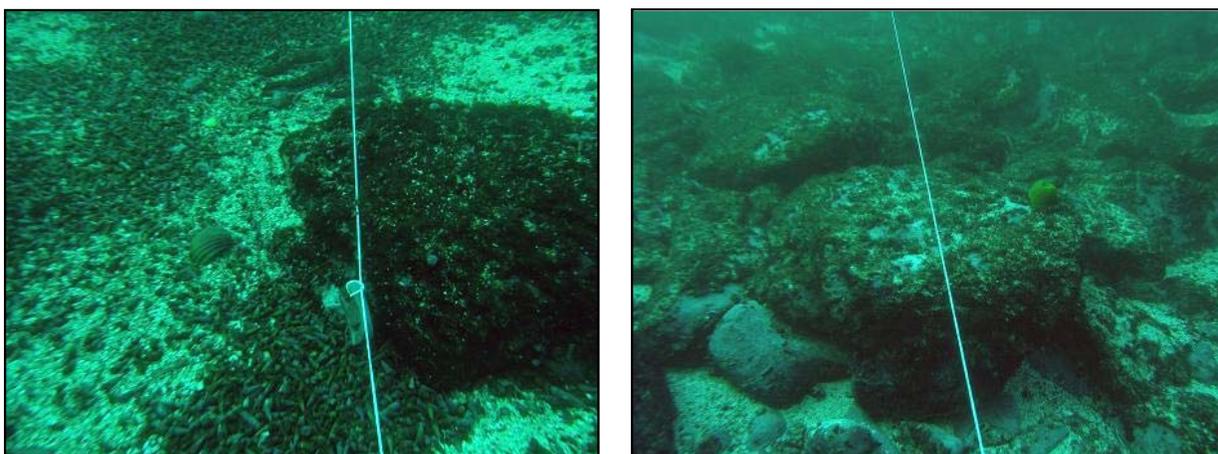
Fuente: Arcadis 2010

5.13.3.2 *Prospección Subacuática*

El reconocimiento arqueológico del fondo marino no permitió localizar evidencias materiales que pudiesen representar restos de valor arqueológico, histórico o patrimonial dentro del área inspeccionada.

Las operaciones de buceo arqueológico en la zona de Puerto Punta Padrones fueron desarrolladas sin inconvenientes, tanto en el sector de la descarga como de la toma de agua proyectadas. En el sector inspeccionado, el fondo marino presenta una gradiente batimétrica suave y homogénea. El fondo marino del área se caracteriza por sustratos blandos formados por sedimentos submareales de arenas de granulometría fina con presencia de guijarros y bioclastos, que varían en densidad. En el sector inmediato a la costa se advierte un marcado escalón de la pendiente, que obedece a un sustrato rocoso formados por grandes bloques.

Las condiciones de visibilidad durante la inspección resultaron óptimas, alcanzando un máximo de aproximadamente 15 m, lo que facilitó el reconocimiento visual del Área de Estudio. Durante las operaciones de buceo arqueológico no se experimentaron corrientes de consideración.



Fotografías 5.12-5-5.12-6: El fondo marino del área de estudio inspeccionada se caracteriza por sustratos blandos arenosos con guijarros y bioclastos y sustratos duros rocosos en el tramo más cercano a la costa.

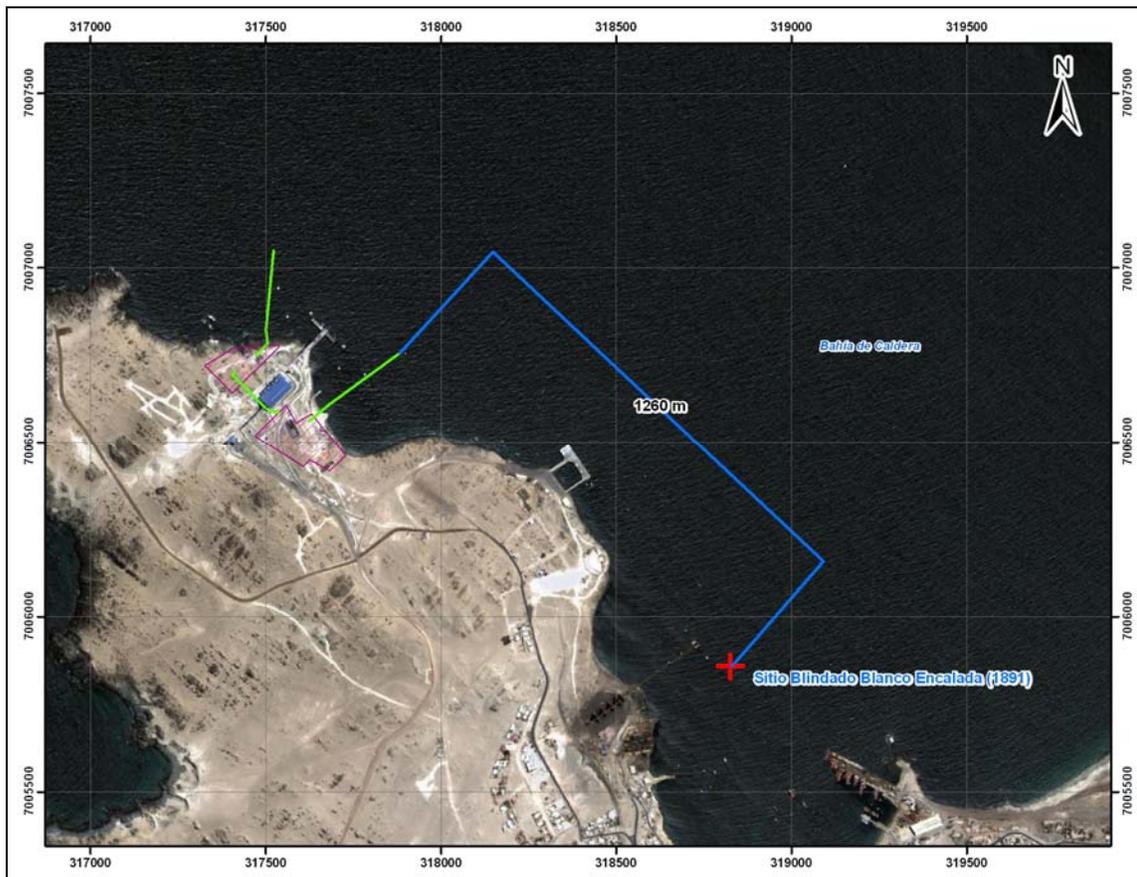
Con el objetivo de determinar la distancia a la que se encuentra el sitio arqueológico de naufragio conocido más próximo al Área de Estudio, los restos del buque blindado *Blanco Encalada*, se procedió a efectuar un breve *survey* geofísico con sonar de barrido lateral en el sector cercano al antiguo muelle mecanizado de Caldera. Para la búsqueda se consideraron los antecedentes históricos disponibles sobre la posición donde el blindado fue hundido durante un enfrentamiento naval en el contexto de la Guerra civil de 1891.

Para la prospección en cuestión se empleó una plataforma de rastreo formada por un sonar de barrido lateral digital marca IMAGENEX modelo 872 YellowFin, de frecuencia variable, alerón depresor, 20 de cable electromecánico y un laptop Toshiba Inspiron 1721. Los datos fueron geoposicionados mediante un GPS Trimble Geo Explorer, con corrección diferencial. La captura y procesamiento de los datos fue realizada con el software del equipo, IMAGENEX YellowFin © y el trabajo de posicionamiento y navegación con el software Site Recorder 4.

Considerando que el sector donde se encuentra el naufragio presenta una profundidad cercana a - 17 [NRS] m, se diseñó la prospección empleando como parámetros de rastreo una frecuencia alta del sonar (770 kHz), una altura estable de remolque del torpedo de 09 m sobre el lecho marino y un rango de cobertura de 50 m por banda.

De esta forma, con gran rapidez fue posible relocalizar el sitio de naufragio a escasa distancia del muelle mecanizado de Caldera y a aproximadamente 1.260 m del límite más cercano del área de influencia del proyecto (Ver **Figura 5.12-5**)

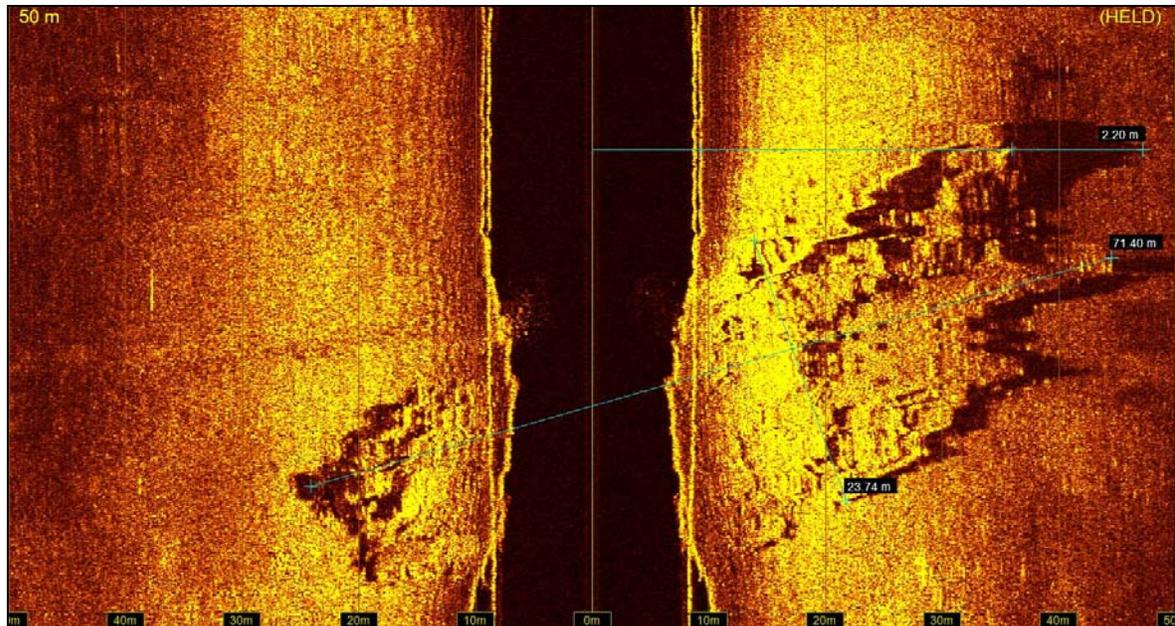
Figura 5.12-5
Distancia desde el Área de Estudio al Sitio Conocido de Naufragio “Blanco Encalada”



Fuente: Arcadis 2010

De acuerdo al procesamiento y análisis de las imágenes capturadas con el sonar de barrido lateral, se pudo determinar que se trata de un sitio poco coherente, con un área de dispersión de restos considerable: aproximadamente 71 m de extensión longitudinal y 24 m de extensión transversal, lo que implica un área aproximada de 1.700 m². De igual forma, por medio del cálculo de la altura de sombras generadas por el sonar se estimó una altura máxima de los restos de 2 m sobre el fondo marino. (Ver **Figura 5.12-6**).

Figura 5.12-6.
Sonograma Restos Blindado *Blanco Encalada*. Análisis de Imagen Acústica, Estimación de Dimensiones Generales del Sitio de Naufragio.



Fuente: Arcadis 2010.

5.12.4 Conclusiones

La evaluación arqueológica subacuática del Área de Influencia del Proyecto Planta Desalinizadora permitió determinar que sobre el fondo marino inspeccionado no existen elementos que puedan representar restos de valor arqueológico, histórico o revistan la calidad de Patrimonio Cultural Subacuático (PCS). Si bien esta afirmación no resulta extensiva a potenciales depósitos subsuperficiales, cabe señalar que no se detectaron indicadores que permitan inferir la probable presencia de evidencias culturales recubiertas por el sedimento marino.

Con relación a potenciales sitios arqueológicos prehistóricos inundados por efecto de las variaciones glacioeustáticas en el nivel del mar, cabe consignar que no se dispone de antecedentes de yacimientos costeros Paleoindios o Arcaico tempranos sumergidos para el litoral de la Región de Atacama.

Para el Área de Estudio tampoco se conocen antecedentes sobre asentamientos de períodos históricos afectados de forma permanente por eventos de transgresión marina causada por actividad sísmica y otros agentes naturales. No obstante, se debe considerar que para la zona existe información sobre eventos de fuertes sismos en la costa asociados a *tsunamis* (1796, 1922), a raíz de los cuales embarcaciones, infraestructura portuaria y edificaciones urbanas más próximas debieron verse afectada estos cambios episódicos y violentos del nivel del mar.

Con respecto a los restos de embarcaciones indígenas, las evidencias de navegación prehispánica para esta zona por parte de poblaciones de grupos costeros denominados “Changos” están tempranamente documentada etnohistóricamente. Específicamente para el Área de Estudio, la balsa de cueros de lobos corresponde probablemente a la embarcación prehispánica de la que se posee mayor información, gracias a una continuidad temporal en su uso que se proyecta desde tiempos prehistóricos hasta tiempos subactuales (Cfr. Looser 1960; Niemeyer 1965-66; Zúñiga 1986; Páez 1987). No obstante, no se posee conocimiento de hallazgos de restos de estas embarcaciones prehispánicas en ambientes costeros marinos del Área de Estudio. En cualquier caso, la alta exposición de las playas marinas, la fuerte hidrodinámica y dinámica sedimentaria *a priori* no parecen representar factores que favorezcan la conservación de artefactos elaborados en materiales orgánicos.

No se posee conocimiento de hallazgos de restos de estas embarcaciones prehispánicas en ambientes costeros marinos del Área de Estudio. En cualquier caso, la alta exposición de las playas marinas, la fuerte hidrodinámica y dinámica sedimentaria *a priori* no parecen representar factores que favorezcan la conservación de artefactos elaborados en materiales orgánicos.

Con relación a los antecedentes de naufragios para el Puerto de Caldera y el litoral próximo, cabe señalar que se contabilizaron en total 21 siniestros históricos registrados entre 1853 y 1938. Más de la mitad de los casos son producto de causas que no tienen relación directa con las características de la bahía ni del puerto, sino a coyunturas históricas relacionadas con procesos políticos y militares particulares del período republicano que se desarrollaron en las costas de Caldera.

Un total de 10 naufragios se han consignado como naves de la marina mercante nacional destruidas durante el bloqueo del puerto en el contexto de la Guerra de Chile con España (1865 - 1866). Las fuentes documentales revisadas ubican a nueve casos en puerto Caldera y uno en puerto Calderilla, aunque no especifican con exactitud en qué sector del puerto los buques fueron destruidos.

Uno de los casos mejor documentados corresponde al buque blindado *Blanco Encalada* de la Armada de Chile hundido por los caza-torpederas *Condell* y *Lynch* del Gobierno de Balmaceda durante la Guerra Civil de 1891. Lamentablemente, los restos de este buque habrían sido dinamitados en 1957 por buzos con escafandra para facilitar los trabajos de construcción de un muelle mecanizado en el puerto, con la consiguiente destrucción y pérdida irreparable de este valioso PCS. Esto resulta consistente con las imágenes acústicas capturadas mediante sonar de barrido lateral durante el breve *survey* geofísico realizado, las que dan cuenta de un sitio poco coherente, de dispersión considerable, formando un área de aproximadamente 1.700 m². El sitio se encuentra localizado a una distancia de aproximadamente 1.260 m del límite del Área de Influencia del Proyecto, por lo que se descarta cualquier impacto sobre este yacimiento.

Los restos del *Blanco Encalada* representan un Monumento Histórico en virtud del Decreto Exento N° 311 del 08 de octubre de 1999, y como tal, se encuentran protegidos por la Ley N° 17.2888 de Monumentos Nacionales.

En cuanto a la otra mitad de los casos, es importante destacar que las causas de los siniestros resultan múltiples, incluyéndose algunos eventos de viento N característicos de los meses de invierno, incendios, malas maniobras, y maremotos. Lo anterior confirma el hecho de que el puerto de Caldera sea considerado uno de los mejores fondeaderos del litoral chileno por su abrigo, extensión y limpieza (IHA 1988: 117).

A partir de la información documental recopilada es posible señalar que la bahía de Caldera, fue recurrentemente utilizada desde tiempos prehistóricos, pero su desarrollo histórico se relaciona principalmente con su función de puerto comercial minero durante la segunda mitad del siglo XIX. Por otro lado, diferentes procesos políticos y bélicos históricos particulares que se desarrollaron en la bahía hacen de este lugar un sector con un potencial arqueológico bastante significativo en materia de recursos culturales sumergidos, y, consecuentemente, con una sensibilidad patrimonial relevante.

Finalmente, dadas las características del proyecto, y considerando tanto la ausencia de antecedentes documentales específicos para el área como de indicadores que permitan suponer la presencia de depósitos culturales subsuperficiales en el Área de Influencia, no se estima pertinente la aplicación suplementaria de trabajos arqueológicos adicionales.

5.12.5 Referencias Bibliográficas

ACOSTA, J. de 1940. *Historia natural y moral de las Indias*. Fondo de Cultura Económica, México.

AMBAR S.A. 2007. "Declaración de Impacto Ambiental de Mejoramiento de la Ruta 5 Norte, Sector Copiapó – Caldera. III Región" Km. 824.100-888.800. TRAMO 1. www.e-seia.cl/archivos/Anexo_N__10_Medio_Fisico.doc

ARACENA, F.M. 1884. La industria del cobre en las Provincias de Atacama y Coquimbo. Imprenta del Nuevo Mercurio, Valparaíso.

BIRD, J. 1988. Excavaciones en el Norte de Chile. Ediciones Universidad de Tarapacá, Arica.

CARABIAS, D. 2000. Navegación prehispánica en el Norte de Chile: una contribución al estudio de las prácticas náuticas en las áreas Andes Centro-Sur y Meridional. *Revista Werken*, N° 1. Santiago. Pp. 31 – 54.

CARABIAS, D. 2001. Primeras aproximaciones a través de la arqueología subacuática al pasado prehistórico del Norte Chico: Punta Ñagué. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología*, N° 31. Santiago. Pp. 39 – 47.

CASTILLO, G. 1989. Agricultores y Pescadores del Norte Chico: El Complejo Las Ánimas. En *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la conquista*, J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano (eds.). Editorial Andrés Bello, Santiago. Pp. 265 - 276.

CASTILLO, G. 1997. Los Períodos Intermedio Tardío y Tardío: Desde la Cultura Copiapó al Dominio Inca. En *Culturas Prehistóricas de Copiapó*, H. Niemeyer, M. Cervellino y G. Castillo. Museo Regional de Atacama. Impresos Universitaria, Santiago. Pp. 163 – 282.

CAVIERES, E. 1999. Comercio chileno y comerciantes ingleses, 1820 – 1880. Un Ciclo de historia económica. Editorial Universitaria, Santiago.

CERVELLINO, M. 1996. Breve Análisis del Desarrollo Cultural Prehispánico de la Costa de la Región de Atacama, a la luz de Viejas y Nuevas Evidencias. *Boletín Museo Arqueológico La Serena* 19. Pp. 149 – 163.

CERVELLINO, M. 1997. El Período Arcaico en la Región de Atacama. En *Culturas Prehistóricas de Copiapó*, H. Niemeyer, M. Cervellino y G. Castillo. Museo Regional de Atacama. Impresos Universitaria, Santiago. Pp. 39 - 60.

CIEZA DE LEÓN, P. 1945. *La crónica del Perú*. Espasa – Calpe, Buenos Aires.

CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES 2005. Nómina de Monumentos Nacionales declarados entre 1925 y 2004. Segunda Serie, Nº 90, 1ª Edición. Cuadernos del Consejo de Monumentos Nacionales.

DORAY, F. y S. SALGADO 2003. Blanco Encalada. La historia sumergida. Revista Patrimonio Cultural, Nº 29, Año VIII. Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos (DIBAM). Santiago.

EDWARDS, C. 1965. Aboriginal watercraft on the Pacific Coast of South America. *Ibero-Americana*, 47. University of California Press. Berkeley and Los Angeles.

GARCILASO DE LA VEGA, I. 1985. *Comentarios reales de los Incas*. Dos Tomos; Biblioteca Ayacucho, Caracas.

GARRIDO, E., E. RIVERA, P. CASTAGNETO Y V. MESINA 2006. Historia de la Marina Mercante Chilena. 1541 – 2006. Asociación Nacional de Armadores de Chile A.G. Imprenta El Mercurio Valparaíso S.A., Valparaíso.

GARRIDO, F. y C. ROBLES. 2006. [MS.] ¿Qué pasó en Copiapó? Rescatando y educando sobre la historia prehispánica de Atacama. Proyecto Fondart 34467.

GILLISS, J.M. 1855. The U.S. Naval Astronomical Expedition to the Southern Hemisphere during the year 1849-1850-1851-1852 . A.O.P. Nicholson Printer, Washington.

INSTITUTO HIDROGRÁFICO DE LA ARMADA (IHA) 1988. Derrotero de la Costa de Chile, Volumen 1. Desde Arica hasta el Canal Chacao. Instituto Hidrográfico de la Armada de Chile, Valparaíso.

LIZÁRRAGA, R. de 1946. *Descripción de las Indias*. Colección Los Pequeños Grandes libros de la Historia Americana, Lima.

LOOSER, G. 1960. Las balsas de cueros de lobos inflados de la costa de Chile. *Revista Universitaria*, N° XLIV y XLV. Universidad Católica, Santiago. Pp. 217 – 245.

LOTHROP, S.K. 1932. Aboriginal Navigation off the West Coast of South America. *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain And Ireland*, Vol. 62. Pp. 229 – 256.

LLAGOSTERA, A. 1989. Caza y Pesca Marítima (9.000 a 1.000 a.C.) En *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la Conquista*, J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano (eds.). Editorial Andrés Bello, Santiago. Pp. 57 – 79.

LLAGOSTERA, A. 1990. La navegación prehispánica en el Norte de Chile: bioindicadores e inferencias teóricas. *Chungará* N° 24/25. Universidad de Tarapacá, Arica. Pp. 37-51.

MONTANÉ, J.C. 1964. Fechamiento tentativo de las ocupaciones humanas de dos terrazas a lo largo del litoral chileno. En *Actas del III Congreso Internacional de Arqueología Chilena en Viña del Mar*. Santiago. Pp. 109 – 124.

MOSTNY, G. y H. NIEMEYER 1983. Arte rupestre chileno. Ministerio de Educación, Serie Patrimonio Cultural, Santiago.

NIEMEYER, H. 1965 – 66. Una balsa de cueros de lobo de la Caleta de Chañarla de Aceitunas (Prov. De Atacama). *Revista Universitaria*, N° L, Tomo 2. Universidad Católica, Santiago. Pp. 257 – 269.

NIEMEYER, H. 1997. El Período Medio. Complejo Las Ánimas. En *Culturas Prehistóricas de Copiapó*, H. Niemeyer, M. Cervellino y G. Castillo. Museo Regional de Atacama. Impresos Universitaria, Santiago. Pp. 115 - 162.

NIEMEYER, H. Y V. SCHIAPPACASSE 1967. Reconocimiento arqueológico en Punta de Choros e islas vecinas (Litoral Sur de la Provincia de Atacama, Chile). *Revista Universitaria* N° LII: 143-157, Universidad Católica, Santiago.

NIEMEYER, H., G. CASTILLO y M. CERVELLINO 1989. Los primeros ceramistas del Norte Chico: Complejo El Molle (0 – 800 d.C). En *Culturas de Chile. Prehistoria. Desde sus orígenes hasta los albores de la Conquista*, J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano (eds.). Editorial Andrés Bello, Santiago. Pp. 227 – 263.

NUÑEZ, L. 1986. Balsas prehistóricas del litoral chileno: grupos, funciones y secuencias. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino*, N° 1. Santiago. Pp. 11 – 35.

RUBEN BOROSCHEK Y ASOCIADOS LTDA. 2008. Informe Riesgo Tsunami, Punta Cachos, Bahía Salado, III Región. RBA-MPX-INF-001.pdf

OTA, Y. y R. PASKOFF 1993. Holocene deposits on the coast of North – Central Chile: radiocarbon ages and implications for coastal changes. *Revista Geológica de Chile*, Vol. 20, N° 1. Pp. 25 – 32.

PÁEZ, R. 1986. Balsas de cueros de lobo en la segunda mitad del siglo XIX: antecedentes cuantitativos para el Norte de Chile. *Chungará*, N° 16/17. Universidad de Tarapacá, Arica. Pp. 421 – 428.

PÁEZ, R. 1987. Una balsa de cueros de lobo en la segunda mitad del siglo XIX (1897): un caso de variación tipológica. *Minka de Cuquimpu*, N° 1. Biblioteca Pública, Coquimbo. Pp. 27 – 41.

PASKOFF, R. 1999. Contribuciones recientes al conocimiento del Cuaternario del Centro y del Norte de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande* 26. Pp. 43-50.

PEDERSON, L.R. 1966. The Mining Industry of the Norte Chico, Chile. *Studies in Geography* No. 11, Northwestern University, Evanston, Illinois.

PHILIPPI, R.A. 1860. Viage al Desierto de Atacama hecho de orden del Gobierno de Chile en el verano 1853 – 1854. Halle en Sajonia. Librería de Eduardo Antón.

QUEZADA, J., G. GONZÁLEZ, T. DUNAI, A. JENSEN Y J. JUEZ-LARRÉ 2007. Alzamiento litoral Pleistoceno del norte de Chile: edades 21Ne de la terraza costera más alta del área de Caldera-Bahía Inglesa. *Rev. geol. Chile* [online]. 2007, vol. 34, n.1 [citado 2010-01-05], pp. 81-96.

SAPUNAR, P. 2007. La Armada intenta reflotar al blindado “Blanco Encalada” hundido en la Bahía de Caldera. *Boletín de la Academia de Historia Naval y Marítima de Chile*, N° 10. Valparaíso. Pp. 157 – 166.

SERVICIO HIDROGRÁFICO Y OCEANOGRÁFICO DE LA ARMADA (SHOA) 2004. Puerto Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa. Carta hidrográfica N° 3111, 9ª Edición. Escala 1 : 20.000. Corregida al 31 de enero de 2010. Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, Valparaíso.

TORNERO, S. 1872. Chile Ilustrado: guía descriptiva del territorio de Chile, de las capitales de Provincia, de los puertos principales. Librerías i Agencias del Mercurio, Valparaíso.

VARGAS sÁEZ, J.F. 2000. Historial del Mar de Chile. Algunos Siniestros Marítimos Acaecidos en el Siglo XX. Talleres de Imprenta y Litografía Soto Ltda., Valparaíso

Vázquez de Espinosa, A. 1947. *Compendio y descripción de las Indias Occidentales*. Smithsonian Institution, Washington.

VÉLIZ, C. 1961 Historia de la Marina Mercante de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.

VIDAL GORMAZ, F. 1901. Algunos naufragios ocurridos en las costas chilenas desde su descubrimiento hasta nuestros días. Imprenta Elzeviriana, Santiago.

Vivar, G. DE 1987. Crónica y relación copiosa y verdadera de los reinos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.

Zúñiga, J. 1986. Evolución de géneros de vida de un sector costero del Norte Semi-árido de Chile. *Chungará* N° 16/17. Universidad de Tarapacá, Arica. Pp. 437-446.