



CONDICIONES Y PAUTA PARA LA PREPARACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

PROGRAMA DE CONSULTORES CALIFICADOS AÑO 2002

La Fundación para la Innovación Agraria (FIA) del Ministerio de Agricultura tiene la función de fomentar y promover la transformación productiva de la agricultura y de la economía rural del país. Para el cumplimiento de esta función proporciona financiamiento, impulsa y coordina iniciativas, programas o proyectos orientados a incorporar innovación en los procesos productivos, de transformación industrial o de comercialización en las áreas agrícola, pecuaria, forestal, agroforestal y dulceacuícola. En el marco de estos objetivos, FIA desarrolla actualmente cuatro líneas de acción fundamentales: Financiamiento a Proyectos de Innovación, Programas de Giras Tecnológicas y Consultores Calificados, Estrategias de Innovación por Rubro y elaboración y difusión de Información para la Innovación.

El objetivo de los Programas de Giras Tecnológicas y Consultores Calificados es estimular y fortalecer el aprovechamiento, por parte del sector productivo, del conocimiento tecnológico disponible en agricultura, mediante la captación de tecnologías innovativas desarrolladas en Chile y en el extranjero, su difusión en el país y la promoción de su adaptación y aplicación en los procesos productivos.

Se busca también favorecer la vinculación entre productores, empresarios, investigadores, profesionales y técnicos del sector agrario, con el fin de impulsar la incorporación de innovaciones tecnológicas, mejorando así la competitividad de la agricultura nacional. Este objetivo incluye todos los aspectos de la cadena de valor: los procesos productivos, agroindustriales, de gestión, comercialización, organización de los productores y otros.

Ambos programas funcionan bajo las modalidades de recepción de solicitudes por ventanilla abierta y convocatorias especiales.

Con la aprobación de las propuestas por parte de FIA, la Entidad Responsable de ésta adquiere entre otros los siguientes compromisos:

- Emitir un **Informe Técnico y Financiero** en un plazo de 30 días después de terminada la ejecución de la propuesta
- Difundir los resultados de acuerdo con las actividades de transferencia tecnológica comprometidas en la propuesta.
- Proporcionar a esta Fundación una copia de todo el material o documentación obtenido en la consultoría, incluyendo copia del material audiovisual.



Los informes deben ser presentados en disquete y en papel (tres copias) de acuerdo a los formatos establecidos por FIA, en la fecha indicada como plazo de vencimiento en el contrato firmado con la Entidad Responsable. En la eventualidad de que el compromiso antes señalado no se cumpla, **FIA procederá a ejecutar la garantía respectiva y tanto la Entidad Responsable como el grupo participante quedarán imposibilitados de participar en nuevas iniciativas apoyadas por los diferentes Programas e instrumentos de financiamiento de FIA.**

A continuación se entregan las instrucciones para la preparación del Informe Financiero del Programa de Consultores Calificados (nacionales e internacionales), con el propósito de guiar a la Entidad Responsable sobre el contenido a desarrollar en el informe y el formato de presentación de la información.



CONTENIDO DEL INFORME TÉCNICO CONSULTORES CALIFICADOS

1. Antecedentes de la Propuesta

Título: Producción de Artemia Una actividad complementaria a la explotación comercial de sal en las localidades de Cahuil, Barrancas y La Villa, Pichilemu VI Región

Código: CO-V-2002-1-D-19

Entidad Responsable: **Ilustre Municipalidad de Pichilemu**

Coordinador: **Sr. Hugo Vargas Córdova**

Nombre y Especialidad del Consultor:

Dr. Gonzalo Gajardo Gálvez, Genética & Acuicultura
Patricia Beristain Ruiz, MSc. en Acuicultura
Muricio Martinez Cortés, Ing. Acuicultor.

Lugar de Origen del Consultor (País, Región, Ciudad, Localidad):
Chile, Décima Región, Osorno

Lugar (es) donde se desarrolló la Consultoría (Región, Ciudad, Localidad)

Sexta Región, Pichilemu, Cahuil, Barrancas y La Villa

Fecha de Ejecución

5 al 11 de enero, 2003

Proponentes: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Nombre	Institución/Empresa	Cargo/Actividad	Tipo Productor (si corresponde)
Marcos Pulgar Pavez	Cooperativa Campesina de trabajadores medieros de las salinas de Cahuil (COPSAL LTDA)	Presidente	Mediero



Problema a Resolver: detallar brevemente el problema que se pretendía resolver con la ejecución de la propuesta, a nivel local, regional y/o nacional.

La propuesta se enmarca dentro de un plan de desarrollo impulsado por la Ilustre Municipalidad de Pichilemu para la cooperativa COPSAL LTDA, cuya finalidad es mejorar la calidad de vida de las personas que integran la cooperativa y que viven principalmente de la producción de sal. La sal que producen por evaporación es de relativa calidad (por el tipo de manejo de las piscinas) y de muy bajo precio producto de lo mismo, pero principalmente por el monopolio de la sal que existe en el país (Sal Lobos). De esta forma la propuesta estaba orientada a ofrecer una alternativa de negocio: producción de quistes del crustáceo *Artemia*. El crustáceo *Artemia* es una de las dietas vivas de más amplia utilización en la acuicultura de peces marinos y sus quistes (embriones en estado de diapausa) se comercializan a gran escala en el mundo. Este organismo habita en ambientes hipersalinos y por lo mismo se encuentra en salineras donde contribuye además a mejorar la calidad de la sal producida por evaporación. La producción de biomasa de *Artemia*, asociada a la producción de sal, puede significar la producción de gran cantidad de quistes que pueden ser comercializados a nivel mundial, dependiendo de su calidad. De esta forma podría representar un ingreso adicional para los salineros de Cahuil, manteniéndolos dentro de la actividad que les ha sido heredada por sus antepasados. Es decir, se trata de incorporar una actividad productiva que sea complementaria, o relacionada con la actividad de explotación de las salinas.

Dentro de las actividades propuestas por los cooperados se incluye:

1. Optimizar el uso de las instalaciones
2. Plan de manejo de salinas
3. Mejorar cuantitativa y cualitativamente la calidad de la sal producida por cooperados
4. Incorporar a las nuevas generaciones en el proceso milenario del "chadi".

La introducción del cultivo de *Artemia* para la obtención de quistes permitirá en el corto plazo obtener recursos adicionales para los cooperados, considerando los altos precios que se obtiene por este producto en el mercado nacional. La obtención de tales recursos, permitirá por una parte mejorar la calidad de vida de las personas y por otra reinvertir en las instalaciones existentes introduciendo algunas modificaciones. La presencia masiva de *Artemia* en los re-sancochadores permitirá la eliminación de microalgas que contaminan la sal, disminuyendo notoriamente su calidad. Además, la generación



ingresos adicionales a los de la sal se transformará en un aliciente para incorporar a los jóvenes de la localidad a una actividad tradicional actualmente diezmada, evitando con ello la migración hacia los centros urbanos como Rancagua y Pichilemu. Cabe señalar que *Artemia* no es un recurso del todo desconocido para quienes trabajan en las salinas, puesto que este microcrustáceo es utilizado intuitivamente como bio-indicador. Así, la presencia de estos organismos marca el momento en que la sal debe comenzar a ser extraída desde los cristalizadores. Por lo tanto, la explotación de *Artemia* debiera constituirse paulatinamente en una actividad diversificadora y trascendental, no sólo para quienes laboran en esta actividad milenaria, sino también para otros actores relacionados a la larvicultura (cultivo de larvas) y al turismo dentro de la región.

Objetivos de la Propuesta

Objetivo general (técnico y económico)

Optimizar la rentabilidad del sistema productivo de la Cooperativa Campesina de Trabajadores Medieros de las Salinas de la Laguna Cáhuil (COPSAL LTDA) a través de la explotación sustentable de quistes de *Artemia* y el mejoramiento de la calidad de la sal como consecuencia de la explotación de este crustáceo.

Objetivos específicos (técnicos y económicos)

- (a) Impulsar y promover el uso complementario de las salineras para la producción de quistes de *Artemia*.
- (b) Determinar la capacidad productiva de las instalaciones de COPSAL LTDA.
- (c) Diseñar un plan de manejo y explotación sustentable de las salinas para la explotación de quistes y biomasa de *Artemia*
- (d) Optimizar cualitativa y cuantitativamente la producción de sal
- (e) Incorporar las modificaciones necesarias en las unidades productivas de acuerdo a los requerimientos técnicos asociados a la explotación de *Artemia*.
- (f) Promover la incorporación de otros actores sociales (Municipalidad, liceos técnicos, Sernatur, Sernapesca, etc.) para la explotación sustentable y/o promoción de las salinas como lugar pintoresco, ambiente ecológico único.
- (g) Reincorporar al ciclo productivo la infraestructura actualmente en desuso con la finalidad de incrementar los niveles productivos y con ello, los ingresos de los salineros locales.



- (h) Recolectar y determinar, de acuerdo a protocolos internacionales, la calidad de los quistes (composición bioquímica, porcentaje, eficiencia y tasa de eclosión) presentes actualmente en las salinas de COPSAL LTDA. La calidad será certificada por el Laboratory of Aquaculture and *Artemia* Reference Center, Universidad de Gante, Bélgica.
- (i) Editar manual de campo para producción masiva de quistes de *Artemia* en salinas comerciales enfocado para los integrantes de COPSAL LTDA.
- (j) Editar manual de tipo técnico profesional para producción masiva de quistes de *Artemia* en salinas comerciales.
- (k) Difundir las técnicas de producción de *Artemia* a pequeños productores de salinas comerciales tales como las de Paredones y Bucalemu, entre otras.

2. Antecedentes Generales: describir aspectos de interés y cifras relevantes del país o región de origen del consultor, con énfasis en la situación agrícola y la situación del rubro que aborda la propuesta en particular (no más de 2 páginas).

La explotación y comercialización de sal en Chile

El Holding Sociedad Punta de Lobos, perteneciente a la Sociedad Minera Sal de América S.A. (70%) y Citicorp (30%) con filiales en Estados Unidos y Canadá, constituye la más importante empresa chilena en la explotación comercial de sal para consumo humano y uso industrial. De los 4,6 millones de toneladas de sal producida en el año 2001, con resultados 5 a 6 veces mejores que los obtenidos en el 2000, sólo 180 mil se consumieron en el mercado nacional, siendo el norteamericano el principal mercado con 2,8 millones de toneladas de sal (Anónimo, 2002 a). El resto se reparte entre Asia, Europa y algunos países sudamericanos. El Holding Sociedad Punta de Lobos extrae la sal desde el Salar Grande de Tarapacá, un salar fósil ubicado a 91 kilómetros al sudeste de Iquique. Asimismo, el Holding es propietaria de la naviera Empremar, privatizada a mediados de los noventa y es socia del consorcio Puerto Panul, que opera una concesión de graneles en el puerto de San Antonio y posee terminales marítimos por donde exporta el producto. Para el año 2002 el Holding Sociedad Punta de Lobos proyecta un crecimiento en el volumen de producción entre el 7,0 y 10%, que se traducirá en unos 4,8 millones de toneladas de sal, lo que le permitirá dejar de ser el octavo productor mundial de sal y comenzar a ocupar el cuarto sitio en el orbe (Anónimo, 2002 b). Con inversiones por US\$ 60 millones entre los años 2001-2004, la empresa incrementará la capacidad portuaria, y por otra, pondrá en marcha nuevas instalaciones para incrementar la producción, procesamiento, transporte, envasado y distribución de la sal. La incorporación de maquinarias (chancadoras, camiones, etc), la posibilidad de invertir en un segundo puerto y la habilitación de una planta de lavado de sal esperan mejorar la productividad de las instalaciones y la calidad del producto final (Anónimo, 2002 a).

Situación actual de la industria mundial de quistes de Artemia

Con progresivo crecimiento de la acuicultura en el mundo (FAO, 2002) y en especial el de la de la larvicultura (Roseberry, 1997) el uso de *Artemia* como dieta viva necesaria para alimentar los estados larvales de muchas especies de peces marinos ha comenzado a ser ampliamente difundido y valorizado. Ello debido a su valor nutricional (Léger and



Sorgeloos, 1992) y por la conveniencia en su uso puesto que los quistes de *Artemia* pueden almacenarse por un prolongado tiempo. De esta forma representan una dieta que sólo se eclosiona de acuerdo a la demanda, para lo cual se requiere 24 horas de hidratación.

El Great Salt Lake (USA) constituye la principal fuente en el mundo de quistes de *Artemia* para la industria acuícola. Sin embargo durante los últimos años los volúmenes cosechados han registrado una disminución del 30% y la calidad de los quistes también se ha visto afectada con porcentajes de eclosión que alcanzan sólo el 70% (Lavens and Sorgeloos, 2000.). La razón es la disminución de la salinidad de sus afluentes y del Fenómeno del Niño (Lavens and Sorgeloos, 2000.)

En un escenario de creciente demanda y de limitadas fuentes de abastecimiento estables de quistes de *Artemia* los precios han incrementado notoriamente. Como consecuencia de lo anterior, también se ha intensificado la explotación de pequeños sitios, especialmente en el continente asiático y en algunos países de América Latina, así como también se ha iniciado la exploración de nuevos fuentes de quistes en la ex Unión Soviética.

Las tendencias de la industria acuícola nacional e internacional

La acuicultura a escala nacional e internacional señalan un giro notable hacia la diversificación de los cultivos cuya producción liderará en el 2010 el suministro de pescado. Sin embargo, estas proyecciones pasan necesariamente por el desarrollo de la larvicultura (producción de larvas) en términos costo-efectivo. Las larvas de peces marinos poseen limitadas reservas endógenas haciendo cualquier cultivo comercial dependiente de una fuente de alimento vivo. En general, la producción de alimento vivo no solo es difícil de mantener, sino que además requiere de extensa labor y espacio. Contrariamente, las dietas artificiales resultan más fáciles de producir y su costo de producción suele ser menor. No obstante, hasta la fecha no se han obtenido resultados tan satisfactorios con dietas artificiales como con el alimento vivo.

Las larvas de peces marinos requirieron de aminoácidos esenciales del tipo DHA y EPA y su importancia relativa en la dieta ha sido materia de discusión. El DHA se requeriría en mayor proporción que EPA debido a su importancia en diversas funciones fisiológicas (neurológicas y visuales). Por otro lado, DHA y EPA deben ser incluidos en las dietas artificiales en una proporción adecuada para evitar un efecto negativo en los sistemas neurológicos y visuales. Los rotíferos y *Artemia* son de forma natural deficientes en HUFAs de la serie w-3, en especial en DHA (Rainuzzo et al. 1994; Sargent, 1997). Sin embargo, *Artemia* debido a su estrategia de alimentación (filtrador no selectivo) puede ser enriquecida con productos ricos en HUFAs w-3 antes de suministrarlo a las larvas. Para lograr esto se utilizan ciertas combinaciones de algas, protistas, levaduras especiales, microdietas, aceites y emulsiones ricas en HUFAs w-3.

3. Itinerario desarrollado por el Consultor: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Fecha	Ciudad y/o Localidad	Institución/Empresa	Actividad Programada	Actividad Realizada
05-01	Cahuil, Barrancas y La Villa		No programada	Visita a terreno y entrevistas con medieros y salineros, para conocer su nivel de información respecto de las



				actividades planeadas para la semana.
06-01	Pichilemu	I. Municipalidad Pichilemu		Entrevista con Sr. Alcalde y Coordinador de la Propuesta. Discusión de materias administrativas y operativas
06-01	Barrancas	Escuela Barrancas de	Entrega y revisión del Manual de Campo	Presentación de los consultores por parte de la autoridad edilicia y difusión de las prácticas para la producción de <i>Artemia</i> en salinas comerciales
07-01	Barrancas	Escuela Barrancas de	Charla expositiva	Visita en terreno a las salinas de Cahuil y Barrancas; colecta de quistes. Charla expositiva: Descripción de la biología y distribución de <i>Artemia</i> en el mundo; Uso y aplicaciones de <i>Artemia</i>
08-01	Barrancas, Cahuil y La Villa	Escuela Barrancas de	Charla expositiva, Visita a terreno	Sistemas de cultivo para la producción de <i>Artemia</i> en salinas comerciales; Visita a terreno: Dimensionamiento de estanques; Sistemas de aducción y conducción de agua; colecta de quistes y adultos.
09-01	Pichilemu	Cabañas Dunamar	Contacto	Entrevista empresario turístico con contactos internacionales
10-01	Barrancas, La Villa	Salinas	Visita a terreno	Uso de instrumentos para el monitoreo y control: Refractómetro, densímetro, disco Sechi, Termómetro
10-01	Pichilemu	Radio Entre Olas	Difusión	Entrevista al Doctor Gonzalo Gajardo
10-01	Barrancas	Escuela Barrancas de	Foro de discusión	Reunión con salineros, medieros y autoridades locales (Alcalde, Concejales) para la discusión y



				futura incorporación de <i>Artemia</i> en el proceso productivo de sal.
11-01	Pichilemu	Cabañas Dunamar	Contacto	Verónica Ramirez Sociedad Consultora Repucara

Señalar las razones por las cuales algunas de las visitas o actividades programadas no se realizaron o se modificaron.

Todas las actividades se realizaron de acuerdo a lo planificado por los Consultores.

5. **Resultados Obtenidos:** descripción detallada de las tecnologías conocidas (rubro, especie, tecnología, manejo, infraestructura, maquinaria, aspectos organizacionales, comerciales, etc.) y de la tendencia o perspectiva de dichas tecnologías en su lugar de origen. Explicar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, de acuerdo a los resultados obtenidos. Incorporar en este punto fotografías relevantes que contribuyan a describir las tecnologías.

La realización de esta consultoría, además de la transferencia tecnológica programada permitió a los consultores establecer en terreno la factibilidad de producir *Artemia* (quistes y/o biomasa). Desde el punto de vista técnico, en términos generales las salinas de Cáhuil, Barrancas y La Villa presentan las condiciones básicas necesarias para la producción de *Artemia*. Los medieros y salineros durante años han estado familiarizados con este crustáceo y el conocimiento empírico es utilizado exitosamente como indicador en las distintas etapas de producción de sal. Esto sin duda representa una ventaja en términos de las actividades de manejo y producción posibles de emprender. Se estima favorable la presencia de *Artemia franciscana* (de acuerdo a observaciones morfométricas preliminares) en las salinas visitadas. Esta especie, debido a su diminuto tamaño de quistes y nauplii, es ampliamente requerida en la larvicultura. Se observó además la presencia de hembras ovíparas en los estanques, predominantemente, resancochadores. Esta característica resulta de vital importancia en términos del potencial negocio de venta de quistes. Por otra parte, también existen ciertas características físicas de los sitios que resultan beneficiosas entre las que se cuentan: una adecuada orientación de los estanques respecto a los vientos predominantes; el tipo de suelo (arcilloso) contribuye a disminuir la infiltración del agua; las pendientes permiten que tanto la aducción como la conducción del agua pueda realizarse por gravedad. Finalmente, se considera ventajosa también, la existencia de numerosas salinas abandonadas, las que eventualmente podrían ser utilizadas para la producción de quistes y/o biomasa de *Artemia*. Esto quedó demostrado por el interés manifiesto de alguno de los propietarios que disponen de salinas, actualmente en desuso, y que fueron utilizadas para la realización de una actividad de terreno en que se modificó parcialmente uno de los estanques (cuarteles) para la posterior siembra de ejemplares adultos de *Artemia* colectados en las salinas del sector.

Si bien *Artemia* fue observada en los estanques su presencia no fue masiva. Esto podría atribuirse a varios factores entre los que se cuentan: la escasa profundidad de los estanques (10 a 15 cm); la carencia de filtros que permitan la retención de *Artemia* al momento de transferir agua de un estanque a otro por medio de los canales. *Artemia* se concentra en las esquinas de los estanques que se han profundizado (30 a 50 cm) con el



objetivo de “baldear” el agua hacia un estanque de mayor salinidad. Este ejercicio provoca la descompensación osmótica de *Artemia* que se traduce en la muerte de adultos, juveniles y larvas provocando la decantación de los organismos y por ende en la imposibilidad de mantener un plantel productor masivo de quistes. En consecuencia, la recolonización anual de *Artemia* sólo se puede explicar en términos biológico debido a la permanencia de quistes durante la época invernal, los que posteriormente eclosionan y restablecen la presencia de este organismo en las piscinas en la época estival.

Como se mencionó anteriormente una de las principales desventajas para implementar el cultivo de *Artemia* se relacionan con las estrategias empleadas para la producción de sal. Cada mediero emplea una metodología generalmente heredada y que dice relación con la preparación de los estanques, profundidad de éstos, volumen, permanencia y métodos de transferencia de agua. Ante el eventual cultivo de *Artemia*, resulta especialmente sensible la profundidad de los estanques puesto que de ella dependerá la biomasa posible de mantener. Sin embargo, cualquier modificación deberá considerar el efecto que esta pueda tener sobre la tasa de evaporación. Asimismo, tanto la permanencia como la transferencia de agua de un estanque a otro obedece a las necesidades del proceso productivo de la sal, en el cual *Artemia* es considerado sólo como indicador por los salineros.

6. **Aplicabilidad:** explicar la situación actual del rubro en Chile (región), compararla con la tendencias y perspectivas de su lugar de origen y explicar la posible incorporación de las tecnologías capturadas, en el corto, mediano o largo plazo, los procesos de adaptación necesarios, las zonas potenciales y los apoyos tanto técnicos como financieros necesarios para hacer posible su incorporación en nuestro país (región).

De acuerdo a las observaciones realizadas en terreno, la implementación de un cultivo de *Artemia* en las salinas de Cáhuil, Barranca y La Villa, podría llevarse a cabo utilizando diversas estrategias productivas que se diferenciarían de acuerdo a los niveles de intervención. Además, cada una de estas estrategias implica una relación distinta entre el grado de incertidumbre versus la inversión que cada una de ellas requeriría.

I. Sin intervención (Ver carta Gantt).

Esta alternativa surge del conocimiento empírico de las personas involucradas en la producción de sal. Según sus observaciones, al final del periodo estival (marzo – abril), los estanques o “cuarteles” presentan una “lámina dorada” en la superficie, que eventualmente correspondería a una liberación masiva de quistes de *Artemia*. Esto podría explicarse en términos biológicos debido a que las fluctuaciones ambientales asociados al cambio de estación provocarían un estrés ambiental, factor que habitualmente está asociado con la oviposición.

Esta estrategia de manejo consistiría en la recolección de los quistes, al fin de cada ciclo productivo de sal desde la superficie de los estanques por medio de redes o tamices. Parte de los quistes colectados deberían ser procesados (limpieza, secado y envasado) para su posterior comercialización y el remanente mantenido para una eventual siembra.

Esta estrategia presenta una serie de ventajas, entre las que se cuentan:

Técnicas

(a) Incorporación de un nuevo proceso productivo

(b) No implica la alteración en ninguna de las etapas de producción de sal

(c) No requiere la implementación de modificaciones en los sistemas productivos

Económicas



- (a) Las inversiones requeridas son de bajo costo (confección de redes o tamices, secadores)
- (b) La infraestructura existente puede ser utilizada (galpón)
- (c) Los actores involucrados podrían ver mejoradas sus utilidades a partir de la comercialización de quistes

Sociales

- (a) Fortalecimiento de la asociatividad entre los cooperados
- (b) Incorporación de la mujer con un rol activo en el proceso productivo
- (c) Generación de fuentes laborales para los jóvenes de la zona
- (d) A partir de lo anterior disminuir la migración hacia los centros urbanos (Rancagua, Pichilemu)

II. Bajo nivel de intervención (Ver carta Gantt)

Esta estrategia productiva surge como una alternativa para recuperar los sitios que paulatinamente han sido abandonados por los salineros debido a la conjunción de factores ambientales y de mercado. De esta manera resulta razonable y pertinente proponer la utilización estos sitios para el cultivo de *Artemia*. El bajo nivel de intervención se deduce del hecho de que no se modifica en ningún momento el proceso de producción de sal ni las piscinas actualmente comprometidas para ello, puesto que se usarían sitios en desuso los que se modificarían para que cuenten con la profundidad requerida.

Esta estrategia requeriría entonces de la recolección y procesamiento de quistes, preparación y modificación de estanques, eclosión de quistes y posterior siembra de larvas, manejo, monitoreo y control del agua .

Esta estrategia presenta una serie de ventajas, entre las que se cuentan:

Técnicas

- (a) Recuperación de infraestructura
- (b) Posibilitaría a través de un adecuado manejo la obtención continua de quistes durante la temporada estival y también en Marzo-Abril lo que extiende el período de actividad actualmente muy estacional.
- (c) Permitiría la obtención tanto de quistes como de biomasa
- (d) El manejo adecuado de los flujos para la producción de *Artemia*, en términos de salinidad, permitirá paralelamente disponer de agua de mejor calidad que podría ser utilizada en la producción de sal eventualmente de mayor pureza

Económicas

- (a) Los actores involucrados podrían ver mejoradas sus utilidades a partir de la comercialización de quistes y biomasa
- (b) El cultivo de *Artemia* en si pudiese constituir un atractivo turístico, potenciando y creando actividades asociadas (visitas guiadas, restaurantes, entre otros)

Sociales

- (a) Fortalecimiento de la asociatividad entre los cooperados
- (b) Incorporación de la mujer con un rol activo en el proceso productivo
- (c) Generación de fuentes laborales para los jóvenes de la zona
- (d) A partir de lo anterior, disminuir la migración hacia los centros urbanos (Rancagua, Pichilemu)
- (e) La mantención de *Artemia* en condiciones de cultivo permitiría contar con un laboratorio natural que podría ser utilizado para fines educacionales.



III. Alto nivel de intervención (Ver carta Gantt)

Esta estrategia se basa en la incorporación del cultivo de *Artemia* en los estanques actualmente utilizados en la producción de sal. Se considera una alternativa de alto nivel de intervención debido a que las modificaciones introducidas podrían alterar los tiempos del ciclo productivo. Además, se requeriría una reorganización en cuanto al manejo y conducción de flujos de agua. Las ventajas son de tipo:

Técnicas

- (a) Recuperación y optimización de la infraestructura disponible
- (b) Posibilitaría, a través de un adecuado manejo, la obtención continua de quistes durante la temporada estival.
- (c) Permitiría la obtención tanto de quistes como de biomasa
- (d) El manejo adecuado de los flujos para la producción de sal y *Artemia*, permitiría producir eventualmente sal con menor grado de impurezas

Económicos

- (a) Los actores involucrados podrían ver mejoradas sus utilidades a partir de la comercialización de quistes y biomasa
- (b) El cultivo de *Artemia* en si puede constituir un atractivo turístico, potenciando y creando actividades asociadas (visitas guiadas, restaurantes, entre otros). Las salinas son sitios intervenidos pero ecológicamente particulares a los cuales se asocian una gran variedad de aves.
- (c) Mejoraría los rendimientos de sal en términos cuantitativos

Sociales

- (f) Fortalecimiento de la asociatividad entre los cooperados
- (g) Incorporación de la mujer con un rol activo en el proceso productivo
- (h) Generación de fuentes laborales para los jóvenes de la zona
- (i) A partir de lo anterior disminuir la migración hacia los centros urbanos (Rancagua, Pichilemu)
- (j) La mantención de *Artemia* en condiciones de cultivo permitiría contar con un laboratorio natural que podría ser utilizado para fines educacionales.

6. Contactos Establecidos: presentación de acuerdo al siguiente cuadro:

Institución/Empresa	Persona de Contacto	Cargo/Actividad	Fono/Fax	Dirección	E-mail
Cabañas Dunamar	Carlos von Unger Cassanello	Gerente	72-841676	Camino a Cáhuil s/n http://dunamar.netfirms.com	Dunamarchile@yahoo.com
Sociedad Consultora Repucara	Verónica Ramirez	Representante	72-841170	Avda. Ortuzar 227, Pichilemu	sociedadrepu cara@hotmail.com
Sal de Cáhuil	Nemecia Menares	Socia		Barrancas s/n	



7. Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar: señalar aquellas iniciativas detectadas durante la consultoría, que significan un aporte para el rubro en el marco de los objetivos de la propuesta, como por ejemplo la posibilidad de realizar nuevas consultorías, giras o cursos, participar en ferias y establecer posibles contactos o convenios. Indicar además, en función de los resultados obtenidos, los aspectos y vacíos tecnológicos que aún quedan por abordar para la modernización del rubro.

La consultoría dejó en evidencia una gran motivación tanto de dueños (limitada asistencia) y de medieros que fueron los que asistieron en gran número a las actividades programadas. Sin embargo, estos últimos son dependientes de los dueños, muchos de los cuales no asistieron a la reunión, para realizar iniciativas como la propuesta por los consultores. Como se dijo anteriormente el éxito de las actividades piloto realizadas se debió en gran medida a algunos propietarios que facilitaron piscinas para experiencias pilotos. Existe aquí la posibilidad de continuar acciones para que los dueños, que son los que al final tendrán la potestad de incorporar el negocio ofrecido, verifiquen los beneficios de las experiencias realizadas en Cahuil.

Por otra parte, existe interés en realizar un mayor aprovechamiento de la sal de Cahuil como una forma de identidad local, situación que se puede asemejar a lo ocurrido en algunas localidades salineras de Francia. Un empresario local está interesado en el impacto que *Artemia* pueda tener para la producción de sal de mayor pureza para convertir a este producto en un emblema local. Hay conversaciones para eventuales acciones futuras en conjunto. Hay también dueños de salinas (Sra. Nemesia) que han puesto en práctica una iniciativa similar.

La Universidad de Ghent está interesada en evaluar la calidad de los quistes de Cahuil, ante la eventualidad de que el sitio se pueda utilizar como localidad de respaldo para una mayor oferta de quistes para la Acuicultura mundial. El análisis de éstos, sin embargo, no debe considerar solo una estación de manera que se requiere mirar esta actividad en un plazo mayor. Por otra parte, la Universidad Belga ha desarrollado medios Multimediales con fines educacionales que podrían respaldar la propuesta que el primer día se le hizo a los dos profesores locales asistentes (2), en el sentido de utilizar las *Artemias* de las salinas como un medio muy efectivo de ayuda para actividades prácticas. El ciclo de vida de este organismo puede ser de gran motivación tanto para profesores como estudiantes. Los consultores y el laboratorio Belga podrían tener un fuerte impacto en la enseñanza práctica de las ciencias naturales y biología.

Otras actividades que se vislumbran para el futuro inmediato podrían ser el planificar actividades turísticas-educativas a las salineras donde se explique el proceso de la sal, las aves asociadas a las salineras y en particular el rol de *Artemia* en la producción de sal. Por otra parte, la página Web de la Municipalidad, y por medio de ésta la comunidad, podrían enriquecerse con la información resultante de esta consultoría. Finalmente, vemos la necesidad de conseguir fondos para seguir respaldando la inquietud inicial que prendió en algunos dueños y muchos medieros (por ejemplo, fondo para comprar colectores y secadores de quistes de *Artemia*).

8. Resultados adicionales: capacidades adquiridas por el grupo o entidad responsable, como por ejemplo, formación de una organización, incorporación (compra) de alguna maquinaria, desarrollo de un proyecto, firma de un convenio, etc.

Se establecieron contactos con empresarios locales (Sr. Carlos von Unger) para realizar acciones conjuntas, las cuales podrían estar coordinadas por la Municipalidad, para



realizar acciones tendientes a promover el valor como producto regional de la sal. Esto podría realizarse bajo el alero de un proyecto de desarrollo regional con el apoyo de entidades extranjeras (francesas principalmente: contacto del Sr. Von Unger). Es bueno reiterar que un dueño ya ha realizado acciones en este sentido (Sra. Nemesia).

9. Material Recopilado: junto con el informe técnico se debe entregar un set de todo el material recopilado durante la consultoría (escrito y audiovisual) ordenado de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación (deben señalarse aquí las fotografías incorporadas en el punto 4):

Tipo de Material	Nº Correlativo (si es necesario)	Caracterización (título)
Manual de campo		Manual de campo para la producción masiva de quistes y biomasa de <i>Artemia</i> en salinas comerciales
Manual técnico		Manual técnico para la producción de <i>Artemia</i> en salinas comerciales
Poster		Las sorprendentes Artemias
Fotos		Galería de imágenes rotuladas (18)
Video		Actividades durante la consultoría
CD-room		Producción de <i>Artemia</i> en salinas comerciales

10. Aspectos Administrativos

10.1. Organización antes de la llegada del consultor

Muy buena por parte del FIA: preparación del viaje, compra de pasajes, etc, todo muy eficiente y de acuerdo al calendario estipulado.

a. Conformación del grupo proponente

___ muy difícilosa ___ sin problemas ___|___ algunas dificultades

(Indicar los motivos en caso de dificultades)

La Municipalidad estaba en climax del período de actividad estival. Luego de una franca y constructiva reunión de coordinación junto al Alcalde el primer día todo funcionó muy expeditamente. La ayuda de la Municipalidad y del coordinador del proyecto fue fundamental para contactar al grupo objetivo, conseguir el local para realizar las reuniones expositivas y realizar el traslado de los consultores a terreno y, finalmente, a Santiago.



b. Apoyo de la Entidad Responsable

___|___ bueno ___ regular ___ malo

(Justificar)

c. Trámites de viaje del consultor (visa, pasajes, otros)

___|___ bueno ___ regular ___ malo

d. Recomendaciones (señalar aquellas recomendaciones que puedan aportar a mejorar los aspectos administrativos antes indicados)

10.2. Organización durante la consultoría (indicar con cruces)

Ítem	Bueno	Regular	Malo
Recepción del consultor en el país o región	X		
Transporte aeropuerto/hotel y viceversa	X(●)		
Reserva en hoteles			
Cumplimiento del programa y horarios	X		
Atención en lugares visitados	X		
Intérpretes			

(●): Descontada la descoordinación para el traslado a Pichilemu, luego de la llegada al aeropuerto de Santiago en la fecha especificada por el FIA, la que se subsanó con el arriendo de un auto por parte de los consultores.

En caso de existir un ítem Malo o Regular, señalar los problemas enfrentados durante el desarrollo de la consultoría/gira, la forma como fueron abordados y las sugerencias que puedan aportar a mejorar los aspectos organizacionales de otras consultorías.

11. Evaluación del consultor: la contraparte nacional (grupo proponente) debe realizar una evaluación del consultor en términos de si constituyó un real aporte al conocimiento del rubro o tema de la propuesta en Chile (región). Evaluar su calidad profesional y técnica y su capacidad de interacción con los agentes del sector.

Habiendo observado el trabajo realizado por el grupo consultor representado por el Doctor Gonzalo Gajardo, Director Laboratorio de Genética & Acuicultura, en relación a la probabilidad de incorporar la producción de Artesanía en Salinas Comerciales, es posible afirmar que su trabajo constituyó un importante aporte para quienes explotan las Salinas ubicadas en la localidad de Cahuil, ya que de acuerdo a lo informado por los profesionales la producción masiva de quistes y biomasa de Artesanía en salinas comerciales, es fácilmente adaptable al proceso productivo experimentado en la zona, opinión que es coincidente con la experiencia detectada por los propios agricultores aún no contando el respaldo técnico para su desarrollo, adicionalmente esta experiencia contribuyó significativamente al aumento de la producción de sal.

Es válido destacar, el respeto que despertarán los profesionales en los agricultores, siendo una característica cultural muy marcada la desconfianza que normalmente los consultores externos suelen despertar en la población campesina, en buena parte, talvez sea atribuible este hecho a que parte de los conceptos teóricos expuestos resultaran ser identificables por los agricultores, quienes al observar en forma práctica la experiencia de los consultores, se motivaron a dar lugar a la iniciativa.



12. Informe del Consultor: anexar un informe realizado por el consultor, con las apreciaciones del rubro en Chile (región), sus perspectivas y recomendaciones concretas para la modernización o mejoramiento de éste en el país y/o a nivel local.

La extracción de sal, para consumo humano, se encuentra actualmente en manos de Sal Lobos, que abastece de este producto a Chile cubriendo también su oferta países de Europa, Norte América y Asia. Sal Lobos ha invertido en los últimos años en tecnología de punta explotando un salar fósil de la II región. Los salineros de Cáhuil (COPSAL LTDA) en tanto obtienen la sal de agua de mar, la que es evaporada por efecto combinado del sol y el viento manteniendo prácticas idénticas a aquellas documentadas durante la Colonia conservado el equilibrio de este tipo de biotopo, con una gran biodiversidad de aves migratorias, que constituye un ambiente único.

La presencia de *Artemia* en Cahuil constituye el comienzo de un futuro emprendimiento. El emprendimiento para la comuna podría ser abordado desde el punto de vista educacional (*Artemia* como organismo modelo de estudio), turístico-educativo (vistas guiadas, baños termales), productivo (comercialización de quistes y biomasa de *Artemia*), cultural (creación del Museo de la Sal, rescate de la llamada Fiesta de la Sal), histórico (extracción del «chadi») entre otras. Sin embargo, estas propuestas requieren necesariamente de diversos niveles de inversión, involucrando por ende la elaboración de propuestas que consideran fondos locales, regionales y de particulares.

COPSAL LTDA cuenta con una bodega de almacenamiento de sal en las inmediaciones de Barrancas. Sin embargo, los cooperados no comercializan su producto de manera asociada. Muchos de los socios ellos venden su producción durante los meses de cosecha, cuando la oferta es abundante y la demanda escasa. Las utilidades alcanzados son mínimos y constituyen el principal ingreso familiar anual, a no ser que posean alternativamente una actividad remunerada durante los meses de invierno (agrícola, forestal, etc). Por lo tanto, la capacidad de organización de los cooperados (acopiar sal hasta revertir los precios) es claramente limitada y poseen además escasa capacidad de decisión sobre los dueños de salinas.

La puesta en marcha de un cultivo complementario de *Artemia* a la producción de sal, constituye un desafío ya que en Chile este organismo no es explotado en términos comerciales. Los quistes son importados desde Estados Unidos (principalmente) para abastecer tiendas de acuario y empresas e institutos ligados a la larvicultura. De esta manera, la puesta en marcha de una iniciativa en términos productivos de *Artemia* requiere necesariamente por la incorporación de los dueños de salinas. Durante esta consultoría, se observó por parte de dueños de salinas y medieros, un especial cariño y respeto por la actividad que realizan y un palpable deseo de innovar. Del mismo modo, la Municipalidad de Pichilemu demostró tener un fuerte impacto en términos de convocatoria y de confianza entre los salineros en general. En el marco de este escenario, la formulación de propuestas, en el corto plazo, se vislumbra como una real necesidad para el desarrollo local. Los actores han estado largamente involucrados (COPSAL LTDA, los dueños de salinas y la Municipalidad de Pichilemu) y la incorporación de la Universidad, con basta experiencia en la biología de *Artemia*, otorga las herramientas para la formulación de un plan de explotación sustentable.



3. Conclusiones Finales

Desde una perspectiva técnica, en las localidades de Cáhuil, Barrancas y La Villa existen las condiciones apropiadas para el cultivo de *Artemia* si se consideran las recomendaciones anteriormente expuestas. Existe una estructura organizacional que debería ser potenciada de manera que pudiera brindar el apoyo necesario a aquellos integrantes de la comunidad de salineros que deseen enfrentar este desafío en innovación. En este contexto es destacable el interés demostrado por medieros y dueños de salinas por sumarse a esta alternativa productiva. Además, dicha alternativa no resulta desconocida, muy por el contrario existe un conocimiento empírico del organismo e incluso un sentido de propiedad sobre éste originado probablemente por la estrecha relación de *Artemia* con la producción de sal.

La puesta en marcha de un proyecto productivo, más allá del interés inicial demostrado por los salineros requiere del apoyo técnico en las áreas de gestión, organización, comercialización, para lo cual es necesario contar con el apoyo de las autoridades locales.

Respecto de las propuestas de manejo para las salinas y para la producción de *Artemia*, cabe señalar que todas ellas podrían mejorar las condiciones de vida de los distintos actores involucrados, en especial los medieros. Las tres estrategias de manejo productivo evaluadas requieren necesariamente de una primera etapa de colecta de quistes desde el medio. En términos generales, dicha actividad debiera ser realizada considerando no impactar, en términos de abundancia, las poblaciones locales. Bajo este escenario, las propuestas con nivel medio y alto de intervención aseguran dicha condición. Además, estas estrategias permitirían contar con una producción continua de quistes y/o biomasa durante toda la temporada, mientras que la primera estrategia permitiría obtener sólo una producción al año. La propuesta de bajo impacto podría ser utilizada como la primera aproximación hacia un sistema producción más intensivo.

Fecha: 02.04.2003

Nombre y Firma coordinador de la ejecución: _____

Gerardo Rubio C.



ASISTENTES A ACTIVIDAD DE DIFUSIÓN DE LA CONSULTORÍA

FECHA:

Nombre	Actividad	Institución o Empresa	Teléfono	Firma
ara Soto Urzúa	Salinero	Coop Sal		
Óscar Valenzuela	Salinero	Coop Sal		Luis Valenzuela
Oscar Mena	Salinero	Coop Sal		Oscar Mena
Berenia Tobar	Salinero	Coop Sal		Berenia Tobar
Sosa Tobar	Salinero	Coop Sal		
Viliana Soto	Salinero	Coop Sal		Viliana Soto
Luis Perez	Salinero	Coop Sal		Luis B. Seg. a.
Luis Gonzalez	Salinero	Coop Sal		Luis Gonzalez
Sosa L. Valenzuela G.	Salinero	Coop Sal		Sosa L. Valenzuela G.
Erbio Flores	Salinero	Coop Sal		Erbio Flores
Ambrosio Gonzalez P.	Salinero	Coop Sal		Ambrosio Gonzalez P.
Emesiz Menares	Salinero	Coop Sal		Emesiz Menares
Marcos Pulgar.	Salinero	Coop Sal.		Marcos Pulgar.