



*FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014*

**CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD  
(FIC) AYSÉN 2014  
ENTIDADES RECEPTORAS**

**FORMULARIO  
PRESENTACIÓN DE INICIATIVAS**



## 1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA INICIATIVA

### 1.1 Nombre de la Iniciativa

#### **BASES PARA CAPTACION DE SEMILLAS DE MEJILLON AYSÉN**

### 1.2 Período de ejecución

Duración (meses): 14 meses

Fecha inicio proyectada: Marzo 2015

### 1.3 Ubicación y Cobertura territorial:

El proyecto se realizará en la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, provincia de Aysén, comunas de Cisnes y Aysén, en las localidades de Raúl Marín Balmaceda y Meninea.

a) Ubicación del proyecto

Comuna de Cisnes, localidad de Raúl Marín Balmaceda, sector Añihue.

Comuna de Aysén, localidad de Isla Meninea.

b) Ubicación de beneficiarios

En áreas de manejo o concesiones acuícolas del sector de Añihué en Raúl Marín Balmaceda, Comuna de Cisnes y sector Isla Meninea en la Comuna de Aysén.

### 1.4 Beneficiarios

	hombres	mujeres
Comuna de Cisnes (Raúl Marín Balmaceda)	49	18
Comuna de Aysén (Isla Meninea)	13	3
Total	62	21

### 1.5 Monto Inicial

Solicitado Total a FIC : \$ 96.526.970

Solicitado a FIC 2014 : \$ 24.132.000

Aporte Propio : \$ 8.800.000

Aporte Asociados : \$ 1.200.000

Monto Total : \$ 106.527.970



### 1.6 Resumen ejecutivo:

En la actualidad, la Región de Aysén tiene muy baja participación en la acuicultura de mitílicos, dado que la mayor parte de su territorio marítimo está declarado como zona FAN de *A. catenella*, lo que impide una actividad estable y permanente de mitilicultura. Debido a la crisis en la captación de semilla de chorito de los años 2011-2012, la zona norte de la región (Fiordo Piti-Palena) fue abierta para la captación y venta de semilla hacia la Región de Los Lagos, comprobando a través de análisis periódicos del fitoplancton tóxico y de los organismos que no había riesgos en trasladar semilla de chorito entre estas regiones. Sin embargo, lo anterior solo favorece a un área muy restringida de la Región de Aysén y es necesario buscar alternativas productivas para el resto de los pescadores artesanales de dicha región.

El proyecto propone evaluar la factibilidad de incorporar la actividad mitilicultora de captación de semilla de chorito en la Región de Aysén, en zonas que si bien están declaradas FAN, presentan en la práctica, bajos niveles de *A. catenella*. Se propone captar semilla en una AMERB de la Isla Meninea y trasladarla a una AMERB al sur de Raúl Marín Balmaceda, que es zona donde históricamente hay baja presencia de *A. catenella* y que podría actuar de depuradora natural de la semilla hasta que ésta alcance la talla de venta (10 mm) y las concentraciones de FAN aceptables para su comercialización. De esta manera se podría diversificar la actividad productiva de los pescadores artesanales de la Región de Aysén y se obtendría una alternativa de abastecimiento de semilla de chorito para la Región de Los Lagos.

La innovación del proyecto es proponer y trabajar en zonas declaradas FAN pero que con análisis adecuado y específicos en cuerpos de agua acotados, podrían permitir la captación, depuración natural y posterior traslado y venta hacia zonas libres de FAN y eminentemente mitilicultoras.

El objetivo general es “Desarrollar la acuicultura artesanal en la Región de Aysén, a través de la captación de semilla de chorito”.

Los resultados esperados del proyecto son:

1. Semillas de chorito aptas para su venta a zonas libres de FAN.
2. Evaluación de la capacidad de captación de semilla de chorito en un área de la Región de Aysén distinta de Raúl Marín Balmaceda.
3. Protocolo de captación y crecimiento de semillas de chorito para la Región de Aysén.



FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014

4. Estado de situación de FAN de *A. catenella* en las zonas de estudio.
5. Costo de la semilla de chorito apta para su venta a zonas libres de FAN de *A. catenella*.



FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014

## 2. ANTECEDENTES DEL POSTULANTE Y ASOCIADOS

<b>2.1 Identificación de la entidad postulante</b>	
Nombre	Fundación Chiquihue
RUT	71554600-0
Dirección	Km 12 camino Chiquihue s/numero
Teléfonos	065/2253345
<b>2.2 Identificación Representante Legal</b>	
Nombre	Gabriel Saez Fuentes
CI	[REDACTED]
Dirección	[REDACTED]
Teléfonos	[REDACTED]
E-mail	[REDACTED]
Firma <sup>1</sup>	
<b>2.3 Identificación de Representante Técnico</b>	
Nombre	Cristian Vásquez Flores
CI	[REDACTED]
Dirección	[REDACTED]
Teléfonos	[REDACTED]
E-mail <sup>2</sup>	[REDACTED]
Firma	

<sup>1</sup> La postulación de iniciativas a esta Convocatoria acredita para todos los efectos legales, que el representante legal de la institución que postula conoce y acepta el contenido íntegro de las presentes bases y se sujetará a los resultados del presente Concurso.

<sup>2</sup> Las comunicaciones oficiales, para efectos de coordinación de la iniciativa, se realizarán a esta dirección de correo electrónico.



FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014



FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014

## 2. ANTECEDENTES DEL POSTULANTE Y ASOCIADOS

2.1 Identificación de la entidad postulante	
Nombre	Fundación Chiquihue
RUT	71554800-0
Dirección	Km 12 camino Chiquihue s/numero
Teléfonos	065/2253345
2.2 Identificación Representante Legal	
Nombre	Gabriel Saez Fuentes
CI	[REDACTED]
Dirección	[REDACTED]
Teléfonos	[REDACTED]
E-mail	[REDACTED]
Firma <sup>1</sup>	
	
2.3 Identificación de Representante Técnico	
Nombre	[REDACTED]
CI	[REDACTED]
Dirección	[REDACTED]
Teléfonos	[REDACTED]
E-mail <sup>2</sup>	[REDACTED]
Firma	

<sup>1</sup> La postulación de iniciativas a esta Comisaría acredita para todos los efectos legales, que el representante legal de la institución que postula conoce y acepta el contenido íntegro de las presentes bases y se sujetará a los resultados del presente Concurso.

<sup>2</sup> Las comunicaciones oficiales, para efectos de coordinación de la iniciativa, se realizarán a esta dirección de correo electrónico.



FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014

## 2.4 Presencia Regional del postulante

No tiene por ahora

## 2.5 Identificación de asociados

Nombre asociado 1	Ilustre Municipalidad de Cisnes
Giro	Municipalidad
Rut	69.240.200-6
Dirección	Rafael Sotomayor 191 Puerto Cisnes
Teléfonos	067/346423
Contacto	Rodrigo Quiroz
E-mail	rodrigoquirozjorquera@hotmail.com

Nombre asociado 2	STI de Puerto Raúl Marín Balmaceda
Giro	Pesca artesanal
Rut	75.065.200-k
Dirección	Pasaje Palena s/N° Raúl Marín Balmaceda.
Teléfonos	75429056
Contacto	Patricio Merino
E-mail	Patricio.merino@gmail.com

Nombre asociado 2	STI Nueva Ventura de Isla Meninea
Giro	Pesca artesanal
Rut	65.186.950-1
Dirección	Isla Meninea s/N°
Teléfonos	56016767
Contacto	Ivan Vera Vera
E-mail	<a href="mailto:ivanvera2014@gmail.com">ivanvera2014@gmail.com</a>



### 3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA INICIATIVA

#### 3.1 Pertinencia y aporte de la iniciativa

La Región de Aysén se ha caracterizado hasta la fecha por una escasa diversidad en el cultivo de recursos hidrobiológicos, encontrándose solo el cultivo de especies salmonídeas como el salmón plateado y del atlántico y la trucha arcoiris entre las especies producidas (anuarios Serna pesca 2011-2013). El cultivo de estas especies se ha potenciado enormemente debido a la situación sanitaria de esta industria. Sin embargo, hasta el año 2013 no hay estadística de producción de acuicultura de moluscos ni de algas. Probablemente en el caso de las algas, se deba a que es una zona geográfica apta para el cultivo de especies como la luga roja y negra, para las cuales están en pleno desarrollo investigaciones conducentes a su cultivo comercial, pero para los moluscos probablemente la barrera que limita el cultivo de recursos de importancia y con tecnología conocida (mitilidos), se deba a la presencia de toxinas (floraciones algales tóxicas, FAN), en estos recursos y cuyo consumo posterior afectan al ser humano. Desde el punto de vista de indicadores de aporte al desarrollo regional, el sector pesca y acuicultura ocupan un lugar bastante secundario en el PIB regional (Estrategia Regional de Innovación 2014-2020, región de Aysén, ERI Aysén).

Sumado a lo anterior, la innovación y la competitividad regional es muy baja comparada con otras regiones del país, lo que representa un desafío y una oportunidad (ERI Aysén 2014-2020).

El proyecto propone evaluar la factibilidad de desarrollar la actividad de captación de semilla de chorito (*Mytilus chilensis*), utilizando zonas específicas con baja concentración de *A. catenella*, y que luego de ser comprobada su inocuidad sean trasladadas a la Región de Los Lagos para su crecimiento, procesamiento y comercialización. De esta manera la Región de Aysén se convertiría en una fuente semilla permanente y un reservorio para eventos de escases de semilla como ocurrió en la temporada 2011-2012 en la Región de Los Lagos y que condujo a liberar la zona de Raúl Marín Balmaceda (Estero Piti-Palena y Brazo del Pillán, Molinet *et al.*, 1994 y Molinet *et al.*, 2000), para la captación y venta de semilla hacia el norte.

En este contexto, la acuicultura de moluscos bivalvos y en específico la producción de semilla de chorito, de ser posible de realizar en la Región de Aysén, cumplimiento las exigencias sanitarias y legales, representaría un polo de desarrollo no solo desde el punto de vista de la Región, sino que permitiría diversificar y ampliar el espectro de ingresos de los pescadores artesanales de la zona. Secundariamente, sería factible además mejorar y potenciar los aspectos socio-organizacionales de los pescadores para afrontar una actividad productiva como representantes de una región. En este sentido, el proyecto ayudaría a disminuir las brechas productivas de los pescadores de la región en comparación con aquellos de otras regiones que han logrado diversificar su actividad hacia la acuicultura, es decir hacia una actividad más estable y permanente, ya que los bancos naturales están cada vez más sobreexplotados y solo la acuicultura va en crecimiento (FAO, 2012). Todo lo anterior cumpliría con la definición de innovación descrita en la Estrategia Regional de Innovación de Aysén.

El proyecto requiere que se monitoree permanentemente las concentraciones de *A. catenella* en ciertas bahías o cuerpos de agua específicos que demuestren la factibilidad técnica y sanitaria para producir y vender semilla de chorito. Al finalizar el proyecto se establecería una estrategia y metodología para permitir la actividad mitilicultora en el tiempo.

Para lo propuesto por el proyecto, es necesario que las organizaciones de pescadores artesanales respeten el protocolo que se definirá, es decir, primero que todo un autocontrol, y además, que las instituciones de control y fiscalización, permitan realizar la actividad si se generan las confianzas y se comprueba la seriedad y seguridad del trabajo realizado. Sumado a lo anterior, es necesario que los costos de producción de semilla sean competitivos a lo que actualmente se produce en la Región de Los Lagos.



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

El proyecto realizará también, experimentos de depuración en laboratorio, utilizando un fraccionador de espuma o skimer para evaluar la capacidad del equipo de disminuir la concentración de *A. catenella* presente en las semillas de chorito ya que éste es un equipo que se utiliza mundialmente para bajar la carga bacteriana de moluscos y sólidos suspendidos en el agua.

En definitiva, se realizarán actividades de investigación sobre cierto grupo de recursos naturales, que buscarán la promoción del desarrollo de actividades productivas y por ende de la región, con lo cual se cumpliría con lo establecido en la Estrategia Regional de Innovación, siempre con una mirada de mantener el bienestar de los ecosistemas y su sostenibilidad. En específico en su plan de acción en el eje 1, que busca desarrollar los productos de la pesca artesanal.

### **3.2 Objetivo general**

Desarrollar la acuicultura artesanal en la Región de Aysén, a través de la captación de semilla de chorito.

### **3.3 Objetivos específicos**

1. Realizar la tramitación de los permisos sectoriales pertinentes para el desarrollo del proyecto.
2. Evaluar el proceso de captación de semilla de chorito en un área FAN que reúna las condiciones legales, técnicas y operativas.
3. Evaluar el crecimiento y depuración de las semillas de chorito captadas en el área FAN y trasladadas a otra zona FAN pero con menor concentración de *A. catenella*.
4. Evaluar económicamente la producción de semilla de chorito con la modalidad de captación en un área y su posterior crecimiento y depuración en otra.

### **3.4 Mérito innovador (máximo 1 página)**

El proyecto propone establecer una metodología para la producción de semilla de chorito (*M. chilensis*) que cumpla con los reglamentos y normas establecidos y que pueda convertirse en una alternativa productiva para los pescadores artesanales de la Región de Aysén y que además permita diversificar la actividad acuicultora de la región. Se propone captar semilla en la Isla Meninea donde se conoce que existe el recurso chorito, que luego sería trasladada al sector norte de la región, en la zona de Añihué, que a su vez es una zona donde los muestreos de toxinas de la autoridad sanitaria muestran una baja concentración de *A. catenella*, con lo cual esta última zona se



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

transformaría en una “depuradora natural” y la semilla que se produzca pueda cumplir con las condiciones para ser vendida a zonas libre de FAN.

En tal sentido se crearía un proceso innovador de producción de semilla de chorito en una región vedada para esta actividad. Lo propuesto debe considerar un monitoreo de toxinas permanente y mantener en condiciones adecuadas la zona que actuaría como “depuradora natural” (principalmente en sus niveles de *A. catenella*). Como alternativa, el proyecto considera realizar algunos experimentos de depuración en laboratorio buscando una tecnología alternativa a la depuración natural, que de ser exitosa podría significar la implementación de una planta depuradora-detoxificadora en la región.

Todo el proceso de producción de semilla será evaluado económicamente para conocer si la actividad de producción de semilla bajo la modalidad del proyecto es rentable o si se requiere investigaciones adicionales o propuestas alternativas como la detoxificación con un sistema controlado para cumplir con las exigencias sanitarias y que se autorice la comercialización del recurso.

Una de las innovaciones principales del proyecto sería el trabajar en el centro de una zona declarada FAN de *A. catenella* desde varios años, y que por lo mismo ha estado cerrada para iniciar actividades de cultivo de moluscos en el largo plazo, lo que ha impedido que los pescadores y también personas naturales puedan diversificar sus actividades productivas. Además, de funcionar el proceso de depuración-detoxificación en sistema controlado, se establecería una modalidad segura de tratar la semilla de chorito para poder venderla hacia zonas libres de FAN.

### **3.5 Diagnóstico de la situación actual**

#### Aspectos técnicos

A nivel internacional, la producción y comercialización de moluscos bivalvos ya sea de extracción de bancos naturales o de acuicultura en zonas afectas a floraciones algales nocivas (FAN), están sujetos a un exhaustivo y permanente monitoreo por las autoridades correspondientes en cada país. Siendo famoso el sistema que utilizan en España en la zona de Galicia, en la costa oeste de Canadá y Estados Unidos y en Japón, aunque de este último país con mayor dificultad dado la limitante del idioma. En estos países se ha establecido una grilla de producción y monitoreo que permite extraer y consumir moluscos o bien prohibir su extracción en zonas muy cercanas geográficamente como se observa en la figura inferior (Fig. 1). De esta manera con un muy buen control, tanto de los productores como de las autoridades, es posible consumir moluscos de zonas afectadas por FAN.

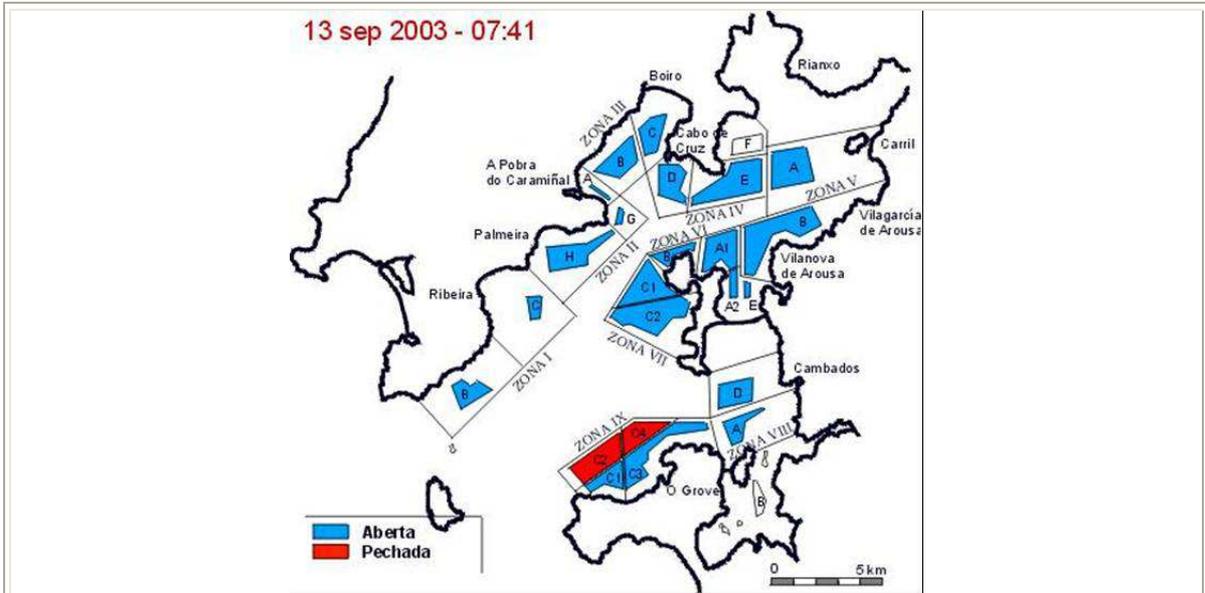


Fig. 1 Zonas de monitoreo para el cultivo y extracción de moluscos en Galicia, España (azul zona abierta y rojo, zona cerrada a la extracción).

A nivel internacional, no solo monitorean la presencia de toxinas, sino que también de variables que ayudan a los productores ya a las autoridades, sumando información para establecer planes de actuación frente a la aparición de eventos tóxicos (Fig. 2).

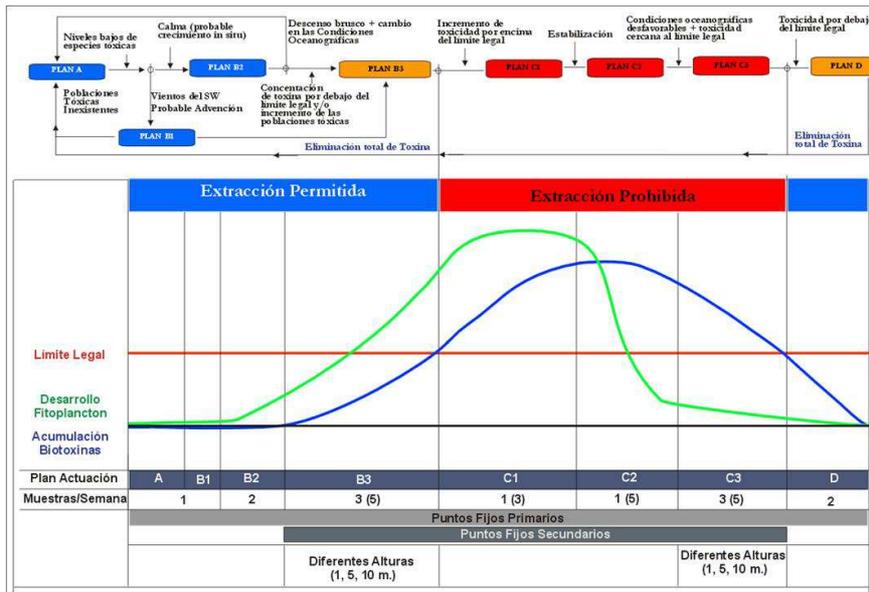


Fig. 2 Plan de actuación frente a eventos tóxicos en Galicia, España.



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

A nivel nacional y regional, las autoridades monitorean la presencia de toxinas en carne moluscos y del fitoplancton causante de intoxicaciones de manera preventiva y cautelara. Sin embargo, no hay una política, como en España, de un monitoreo exhaustivo con una perspectiva de abrir áreas para el cultivo y la extracción. En tal sentido, el presente proyecto buscaría esta alternativa.

Experiencia técnica de la oferente:

A nivel nacional, Fundación Chiquihue desarrolló un modelo de gestión para centros de mitilicultores de pescadores artesanales en el marco del proyecto Fondef-HUAM AQ081018, denominado "Desarrollo de capacidades de gestión de negocios en pescadores artesanales y mitilicultores del estuario del Reloncaví. Además, desarrolló en proyecto Conicyt Explora (ED16) denominado "Aprendiendo a desarrollar una mitilicultura sustentable en el Estuario de Reloncaví" orientado a inculcar buenas prácticas productivas y ambientales en niños y jóvenes asociados por su núcleo familiar con la actividad mitilicultora. Está desarrollando actualmente un proyecto FIC R2012 de la Región de Los Lagos denominado "Desarrollo de un sistema de fijación remota para aumentar la oferta y producción de "semilla" de mejillón chileno en centros de cultivo artesanales, en la Región de Los Lagos" código BIP 30128363-0, que busca una alternativa de producción controlada de semilla de chorito mediante la generación de este insumo en hatchery y luego en los centros de captación de pescadores artesanales. También está desarrollando el proyecto del concurso Corfo de bienes públicos código 12BPC2-13497 denominado "Modelo de Gestión para Áreas Proveedoras de Semillas de Mejillón", que incorpora aspectos técnicos y sociales para que la actividad mitilicultora de los pescadores artesanales que se dedican a esta actividad sea sostenible y sustentable.

En el año 2012, Fundación Chiquihue desarrolló el proyecto Fondef MR101012 denominado "Investigación para el desarrollo de una planta piloto de detoxificación – depuración de moluscos bivalvos, para terminales y puertos pesqueros artesanales" que buscó una alternativa para la venta segura de moluscos bivalvos en el mercado nacional. También está desarrollando el proyecto Fondef MR101016 denominado "Efecto de las floraciones algales nocivas (VPM) en gastrópodos de importancia comercial para establecer medidas de mitigación", que busca alternativas para la extracción de moluscos gastrópodos como el loco, en zonas declaradas FAN.

En resumen, Fundación Chiquihue cuenta con vasta experiencia en el tema de la mitilicultura, además que su misión fundacional es el desarrollo de la pesca artesanal con la cual ha trabajado desde el año 1989. De esta forma, el desarrollo del proyecto cumpliría con el objetivo primordial y fundacional de la institución.

No obstante lo anterior, en la Región de Aysén o ha desarrollado proyectos en la mitilicultura, básicamente por la prohibición sanitaria de realizarlas, sin embargo, dadas las señales de la institucionalidad de buscar alternativas productivas si se cumplen con los requisitos legales y técnicos, Fundación Chiquihue propone el presente proyecto para aprovechar la experiencia antes señalada.

Aspectos comerciales

Nuestro país, en los últimos 20 años ha sido un actor relevante en la industria de los mitílicos, presentando un crecimiento constante, con una tasa promedio anual 25,5%. Es decir, si en 1990 se cultivaban en Chile un poco más de 2 mil toneladas, en el año 2000 se aumentó a 167 mil toneladas (anuarios Serna pesca) y en el 2012 la producción alcanzó las 257.788 toneladas (Fig. 3). Un alto porcentaje de estos productos se destinan a mercados internacionales, siendo Europa el principal bloque económico para este recurso, seguido por Estados Unidos.

La industria mitilicultora chilena es la segunda actividad acuícola del país, después de la



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

salmonicultura. Genera 12000 empleos directos y 5000 indirectos. El año 2013 generó ingresos por MUSD 184,5 con 246 mil toneladas de materia prima, equivalentes a 65 toneladas de producto terminado (AmiChile, 2013). La tendencia del sector a mediano plazo es continuar la expansión productiva dentro de un proceso de integración vertical y horizontal. Sin embargo esta situación requiere la construcción de ventajas competitivas asociadas al fortalecimiento de las capacidades de gestión, en las distintas etapas del proceso productivo.

Actualmente cuenta con una inversión de MUSD 300 con cerca de 200 empresas productoras, 29 plantas de proceso y 65 agentes exportadores (AmiChile 2013). Sin embargo, la actividad se concentra en la Región de Los Lagos debido a la presencia de toxinas y en especial de saxitoxina producida por el dinoflagelado *Alexandrium catenella*, que dificultan su desarrollo en la Región de Aysén. No obstante lo anterior, en la Región de Los Lagos entre el 2011-2012, se produjo una crisis en la obtención de semilla natural que hizo disminuir la producción en un 5,6% (anuarios estadísticos de Serna pesca), que aumentó los costos en semilla más del doble y que obligó a la industria a absorberlos para cumplir con los compromisos comerciales. Desde ese año en adelante existe una incertidumbre sobre si la captación natural cubrirá los requisitos de la etapa de engorda y a qué costo. Frente a esta situación la institucionalidad abrió la posibilidad de producir y trasladar semilla desde el límite norte de la región de Aysén, de la zona del Estero Piti-Palena y Brazo del Pillán, hacia la Región de Los Lagos, ya que se comprobó por monitoreos y análisis de laboratorio, que los ejemplares de dicha zona estaban aptos para su comercialización hacia zonas libres de plaga (FAN de *A. catenella*), con lo cual se sienta un precedente técnico y legal para investigar ampliar las áreas de producción de semilla de chorito.

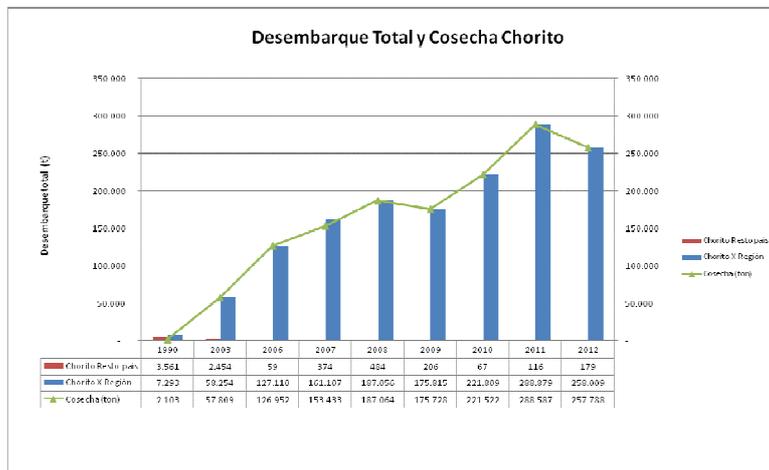


Fig.3 Desembarque y cosecha de chorito por año.

Aspectos sociales

La región de Aysén cuenta, según registros de Sernapesca, con 103 organizaciones de pescadores artesanales inscritos el 2013. De estas organizaciones, 75 son mixtas y 25 exclusivas de hombres. La participación por género en las organizaciones muestra una baja presencia femenina con solo 339 mujeres versus 2110 hombres. Comparada con la Región de Los Lagos, la cantidad de



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

organizaciones es aproximadamente el tercio, pero respecto del número de pescadores es solo la cuarta parte de esa región. A nivel nacional el número de pescadores artesanales de Aysén ocupa el quinto lugar, siendo primero Bío Bío, Los Lagos, Valparaíso, O'Higgins y después Aysén.

Los recursos que se desembarcaron el 2013 de la región de Aysén son pocos diversos, principalmente erizo (8.514 toneladas), seguido por sardina austral (5.326 toneladas), luga roja (2.659 toneladas) y jaiba marmola (959 toneladas), el resto de los recursos desembarca menos de 800 toneladas. Los mitílidos, chorito, cholga y choro zapato, desembarcaron el 2013 en conjunto solo 172 toneladas, de los cuales el choro zapato aporta con 85 toneladas. Lo anterior demuestra la baja diversificación de los pescadores de la región, que sumado a las dificultades climáticas y de amplitud del territorio dificulta su desarrollo económico y social.

En el contexto de la Estrategia Regional de Innovación de Aysén se identificó como brecha, la poca coordinación y visión estratégica de generación y transferencia de conocimiento sobre los recursos naturales de la zona, esta situación limita no solo el desarrollo productivo y económico de los pobladores de la región sino que afecta el desarrollo social de la comunidad.

#### Aspectos ambientales

En general, según la ley General de Pesca y Acuicultura y los reglamentos (RAMA, RESA, REPLA, etc.) y programas sanitarios que le aplican (PSMB, de cosecha, etc.), cualquier persona natural o jurídica que realice acuicultura debe cumplir con este marco normativo, además de cumplir con la Ley sobre Bases Generales del Medio ambiente y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En este contexto una actividad de mitilicultura futura en Aysén deberá cumplir con estas exigencias, y de hacerlo no afectaría al medio ambiente.

A la fecha, la mayor parte de la Región de Aysén está declarada zona FAN de *A. catenella*, según Resolución Exenta N° 2826 del 19 de octubre de 2012, resolución que ha venido renovándose desde el año 2005. No obstante lo anterior, se emitió la Resolución 255 exenta que permite la captación de semillas de chorito en la zona de Raúl Marín Balmaceda y su posterior traslado a la Región de Los Lagos.

Como se señalaba en los aspectos sociales y comerciales, en la Región de Aysén hasta el año 2013 no hay registro de acuicultura de moluscos, por lo que todo el control está puesto en los aspectos sanitarios de salud pública más que los aspectos ambientales.

### **3.6 Resultados esperados**

#### **Enumere los principales resultados que se esperan obtener de la ejecución de la iniciativa**

1. Semillas de chorito aptas para su venta a zonas libres de FAN.
2. Evaluación de la capacidad de captación de semilla de chorito en un área de la Región de Aysén distinta de Raúl Marín Balmaceda.
3. Protocolo de captación y crecimiento de semillas de chorito para la Región de Aysén.



4. Estado de situación de FAN de *A. catenella* en las zonas de estudio.
5. Costo de la semilla de chorito apta para su venta a zonas libres de FAN de *A. catenella*.

### 3.7 Impactos esperado (económicos, sociales y/o ambientales)

#### Impacto económico y social

La población objetivo de este proyecto, son las organizaciones de pescadores artesanales de la Región de Aysén, que hasta el año 2013 correspondía a 103 organizaciones reuniendo a 2449 personas, entre hombre y mujeres. No obstante que el proyecto se ejecutará con pescadores, la metodología a desarrollar podrá impactar a cualquiera que quiera desarrollar la actividad de captación de semilla de chorito y que ubique una zona que reúna las condiciones sanitarias y técnicas adecuadas para hacerlo. Probablemente el impacto económico en generación de empleo y dinero directo durante el desarrollo del proyecto no sea alto, pero se espera que a su término, se establezcan las condiciones para que la región pueda participar de la mitilcultura a nivel de micro y pequeña empresa.

De ser factible la aplicación de la metodología propuesta por el proyecto, se impactaría mejorando la productividad del sector y estableciendo posibilidades de mejorar la cadena de valor de sus productos, además de establecer planes territoriales de manejo para un mejor aprovechamiento de sus recursos naturales. (Programa 2, eje 1, línea de innovación y programa 3 y 4, eje 1, línea de mejora de ingreso a mercados, eje 4 sobre el conocimiento de los recursos naturales de la ERI Aysén 2014-2020). De igual forma, si es posible mejorar la condición socio económica de los pescadores artesanales, sería factible mejorar la condición de educación y capacitación de los participantes, con lo cual también se está facilitando la puesta en práctica de la estrategia regional (ERI Aysén).

El proyecto trabajará con dos organizaciones de pescadores artesanales de la región, sin embargo, como se trata de un proyecto eminentemente de investigación no es posible dimensionar para el proyecto el impacto económico y social.

#### Impacto ambiental

Se espera que el desarrollo del proyecto tenga un impacto ambiental neutro, vale decir, si bien no disminuye la presencia de contaminantes, tampoco los aporta. Lo anterior, considerando que la captación de semilla de chorito considera la producción de ejemplares juveniles del recurso, es decir, ejemplares de hasta 20 mm de altura como máximo promedio. En este tipo de organismos y a este tamaño, sus aportes de heces y amonio proveniente de la orina, es mínimo, sumado a que las condiciones de temperatura de la región no favorecen la proliferación de bacterias.

El principal riesgo más que ambiental, es sanitario, dada por la presencia y diseminación del dinoflagelado *A. catenella*, por lo que todo el proyecto se realizará monitoreando permanentemente la presencia de este dinoflagelado en el agua y su presencia en la carne de dos especies de recursos bentónicos, el chorito como especie objetivo y considerada como especie indicador por su alta tasa de filtración y bioacumulación. También se muestreará el recurso almeja o algún otro venéreo u organismo que viva enterrado (culengue, navajuela u otro), como indicador de la presencia de toxina en el fondo marino.



FORMULARIO DE PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014

Indicadores

3.8 INDICADORES			
Objetivos	Indicador	Meta	Medios de Verificación
<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Desarrollo de la acuicultura artesanal en la Región de Aysén, a través de la captación de semilla de chorito.</p>	<p>% de Organizaciones de pescadores artesanales de la Región de Aysén interesadas en realizar captación de semilla de chorito.</p>	<p>10 % de organizaciones de pescadores produciendo semillas de chorito con la modalidad del proyecto</p>	<p>Nómina de pescadores representantes de organizaciones artesanales asistentes a talleres de difusión del proyecto.</p>
<p><b>Objetivo específico 1</b></p> <p>Realizar la tramitación de los permisos sectoriales pertinentes para el desarrollo del proyecto.</p>	<p>% de logro en la tramitación de permisos para desarrollar las actividades de captación y crecimiento de semilla de chorito.</p>	<p>100% de logro en la tramitación de permisos para el proyecto. Cada organización participante del proyecto cuenta con un permiso formal (acuicultura experimental, permiso de escaza importancia, captación de semillas en AMERB) para desarrollar las actividades del proyecto.</p>	<p>Resoluciones emitidas por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura u otra institución, que autoriza a las organizaciones del proyecto para realizar captación y crecimiento de semillas de chorito en las áreas de estudio.</p>



FORMULARIO DE PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014

<p><b>Objetivo específico 2:</b></p> <p>Evaluar el proceso de captación de semilla de chorito en un área FAN que reúna las condiciones legales, técnicas y operativas.</p>	<p>N° semillas/metro de colector.</p>	<p>2500 semillas/metro colector</p>	<p>Informes del proyecto con las evaluaciones de captación.</p>
<p><b>Objetivo específico 3:</b></p> <p>Evaluar el crecimiento y depuración de las semilla de chorito captadas en el área FAN y trasladadas a otra zona FAN pero con menor concentración de <i>A. catenella</i>.</p>	<p>Longitud (milímetros de altura) de la semilla de chorito a los 3 y 6 meses de cultivo.</p> <p>Concentración de toxinas</p> <p>A. Carne de chorito y almeja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VPM: µg eq. Stx. eq/100 g</li> <li>• VDM: ausencia/presencia</li> </ul> <p>B. Concentración <i>A. catenella</i> en agua: cél/L.</p>	<p>A los 3 meses se espera una longitud de 2 mm de altura. A los 6 meses se espera 10 mm de altura de concha.</p> <p>Las concentraciones de toxinas están bajo lo exigido por norma durante la fase práctica del proyecto. La abundancia de <i>A. catenella</i> es ausente, raro o escaso durante el proyecto.</p>	<p>Informes del proyecto con las evaluaciones de crecimiento de la semilla.</p> <p>Informes de laboratorios y empresas autorizadas para el análisis de toxinas y de fitoplancton.</p>
<p><b>Objetivo específico 4:</b></p> <p>Evaluar económicamente la producción de semilla de chorito con la modalidad de captación en un área y su posterior crecimiento y depuración en otra.</p>	<p>Valor de producción del kilo de semilla</p>	<p>\$50/kilo de semilla producida en el proyecto.</p>	<p>Informe elaborado en el proyecto y su comparación con datos del mercado de semillas de la Región de Los Lagos.</p>



FORMULARIO DE PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014

<b>3.10 Detalle de Actividades</b>		
<b>OBJETIVO</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
<p><b>Objetivo específico 1</b> Realizar la tramitación de los permisos sectoriales pertinentes para el desarrollo del proyecto.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reunir y analizar los antecedentes de las organizaciones participantes.</li> <li>2. Reunir y analizar información oceanográfica, toxinas y fitoplancton.</li> <li>3. Tramitar los permisos sectoriales</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reunir y analizar la información del estado de situación de las AMERB. Analizar proyecto técnico y de ser necesario gestionar su actualización.</li> <li>2. Analizar la información y elaborar informe para respaldar los permisos sectoriales necesarios para las actividades del proyecto.</li> <li>3. Determinar la zona donde se instalarán los long line experimentales y gestionar los permisos sectoriales necesarios (Subpesca, Capitanías de Puerto, Sernapesca, Salud u otro).</li> </ol>
<p><b>Objetivo específico 2:</b> Evaluar el proceso de captación de semilla de chorito en un área FAN que reúna las condiciones legales, técnicas y operativas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instalar long line y colectores en zonas de estudio.</li> <li>2. Monitoreos larvarios y de temperatura.</li> <li>3. Monitoreo de la captación de semilla de chorito.</li> <li>4. Monitoreo de la abundancia de <i>A. catenella</i> en la zona de estudio.</li> <li>5. Evaluación de toxinas (VPM y VDM) en carne del recurso chorito y almeja.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compra de materiales, traslado, armado e instalación del long línea. Preparación e instalación de colectores.</li> <li>2. Evaluación de abundancia de larvas de mitílicos con énfasis en chorito y de la temperatura del agua.</li> <li>3. Evaluación y seguimiento de la captación de semilla de chorito en los colectores, mediante extracción y análisis bajo estereomicroscopio de muestras de colectores.</li> <li>4. Muestreo y análisis de la abundancia de <i>A. catenella</i> en muestras de agua de la zona de estudio.</li> <li>5. Muestreo y análisis de toxinas (VPM y VDM) en carne de chorito y almeja de bancos naturales.</li> </ol>



**FORMULARIO DE PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

<p><b>Objetivo específico 3:</b></p> <p>Evaluar el crecimiento y depuración de las semilla de chorito captadas en el área FAN y trasladadas a otra zona FAN pero con menor concentración de <i>A. catenella</i>.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instalar long line en zona de estudio.</li> <li>2. Traslado de los colectores con semilla de chorito desde el sector Meninea a Añihué.</li> <li>3. Monitoreo del crecimiento de la semilla de chorito.</li> <li>4. Monitoreo de la abundancia de <i>A. catenella</i> en la zona de estudio.</li> <li>5. Evaluación de toxinas (VPM y VDM) en carne del recurso chorito y almeja.</li> <li>6. Experimento depuración de semilla de chorito en laboratorio.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compra de materiales, traslado, armado e instalación del long line.</li> <li>2. Cosecha, embalado y traslado de los colectores desde Meninea hasta Añihué, solicitud de los permisos necesarios. Instalación de los colectores en Añihué.</li> <li>3. Evaluación y seguimiento de la semilla de chorito en los colectores, mediante extracción y análisis bajo estereomicroscopio de muestras de colectores. Cálculo de la cantidad de semilla producida y su tasa de crecimiento hasta 10 mm.</li> <li>4. Muestreo y análisis de la abundancia de <i>A. catenella</i> en muestras de agua de la zona de estudio.</li> <li>5. Muestreo y análisis de toxinas (VPM y VDM) en carne de chorito y almeja de bancos naturales.</li> <li>6. Evaluar el proceso de depuración o eliminación de <i>A. catenella</i> de semilla de chorito (con 24 y 48 horas de tratamiento) utilizando un fraccionador de espuma o skimer.</li> </ol>
<p><b>Objetivo específico 4:</b></p> <p>Evaluar económicamente la producción de semilla de chorito con la modalidad de captación en un área y su posterior crecimiento y depuración en otra.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación económica de la producción de semilla de chorito con la modalidad del proyecto (Meninea-Añihué).</li> <li>2. Evaluar la venta de semilla a la Región de Los Lagos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar la información recopilada en el proyecto: kilos de semilla producida y costos de producción del ciclo completo (captación en Meninea, traslado y crecimiento en Añihué), considerando material, mano de obra, combustible, vigilancia, transporte, etc., para determinar el costo del kilo de semilla de chorito.</li> <li>2. Analizar la información de toxinas monitoreadas durante el proyecto y proponer su traslado y venta a un centro de cultivo de la Región de Los Lagos.</li> </ol>



### 3.11 Metodología

#### **Realizar la tramitación de los permisos sectoriales pertinentes para el desarrollo del proyecto.**

Fundación Chiquihue evaluará cual de las medidas de administración existentes para la instalación de colectores será la más apropiada para el proyecto; permisos de escaza importancia, permisos de puestas de colectores en áreas de manejo o acuicultura experimental, dependiendo de la situación legal y administrativa en que se encuentren los sindicatos asociados al proyecto para poder realizar los experimentos en las áreas definidas por del proyecto. Además se reunirá la información oceanográfica, de toxinas y fitoplancton existentes de las áreas de estudio, para decidir desde el punto de visto técnico la zona más apta para la captación de semilla de chorito.

La información será solicitada a las fuentes oficiales como Supesca, Sernapesca, Salud, Medio Ambiente y Capitanía de puerto. También se solicitará los estudios e información de universidades, IFOP y cualquier fuente confiable que esté dispuesta a entregarla.

Esta información será dispuesta en planillas electrónicas para su análisis, si es posible estadístico.

Será clave, obtener los Estudios de seguimiento de las AMERB de las organizaciones participantes, ya que de no estar al día, se deberá buscar una alternativa, ya sea para actualizarlas o para obtener los permisos para el proyecto. Una vez clarificado lo anterior se procederá a completar los formularios para las solicitudes necesarias, que serán entregados y monitoreados constantemente.

Esta actividad es clave para el posterior desarrollo del proyecto, por ello se realiza al comienzo del estudio.

#### **Evaluación de la capacidad de captación de semilla de chorito en un área de la Región de Aysén distinta de Raúl Marín Balmaceda.**

Una vez seleccionada el área para llevar a cabo las actividades de captación de semilla en la Isla Meninea, se realizará un estudio con derivadores para tratar de evaluar la deriva larvaria de choritos y ubicar el mejor sitio donde instalar la línea y los colectores de captación, considerando los factores oceanográficos del área. En la zona escogida, se instalará una línea doble de 200 metros con 1200 colectores, anclada según las corrientes del sector.

Para determinar el momento más adecuado para instalar los de colectores, se evaluará la presencia de larvas de chorito en la zona a través de la metodología implementada por Fundación en las zonas de Captación en la Región de los Lagos y además, capacitara a pescadores de la zona en la toma de muestras de zooplancton. La metodología consiste en:

- Definir estación de muestreo representativo del lugar donde se instalarán los colectores, probablemente al centro de la línea. Su ubicación se fijará mediante una marca y mediante GPS.
- Sumergir una red de zooplancton (80  $\mu$ m de trama) a 10 metros de profundidad cuidando de no tocar fondo y luego se recoge verticalmente la red sin arrastrar. Una vez en superficie se vacía el contenido en un frasco debidamente rotulado. La red se enjuaga y se repite el procedimiento hasta obtener 3 réplicas en total.
- Una vez obtenidas las muestras se fijan con formalina al 5% y bórax.



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

- Posteriormente las muestras son enviadas al laboratorio de F. Chiquihue en Puerto Montt donde serán analizadas bajo lupa estereoscópica por personal entrenado en la identificación larvaria.
- Una vez las muestras contabilizadas se obtendrá el número de larvas de chorito por metro cúbico de agua utilizando una planilla excel. Esto permitirá evaluar la calidad del sector para la captación.

Otra variable importante de monitorear en la zona de captación, es la temperatura del agua, ya que ésta indica con su aumento gradual en el ambiente, el aumento de luminosidad y por ende de alimento para los adultos, lo que llevará a su madurez reproductiva y a desovar. Por lo tanto se instalarán sensores de temperatura en la zona de captación. Estos corresponderán a un mini sensor de registro continuo (Tibdit), que registrará la temperatura del agua cada 1 hora, a la profundidad donde se ubique el banco de adultos de chorito. Se contará con un registrador extra, como reemplazo para su descarga de información. La descarga de información se hará en terreno utilizando un computador con el programa computacional "OneWireViewer.exe.lnk", hecho para el sensor.

Una vez que se observe la presencia de más de 300 larvas D/m<sup>3</sup>, en las muestras de zooplancton, se instalarán los colectores en la línea de captación.

En la zona donde se instale la línea de captación se realizarán muestreos mensuales de fitoplancton cuantitativo para evidenciar si existe o no presencia de floraciones algales nocivas los que serán analizados en un laboratorio acreditado, según metodología Sernapesca (LAB/NT5). Siempre se obtendrán 3 muestras al mes para réplicas.

En la zona de captación, se tomarán 3 muestras de carne de chorito y almeja de banco natural para ser analizadas mediante bioensayo ratón en un laboratorio acreditado. Se analizará; Veneno Paralizante de los Mariscos (VPM) y Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM). De esta manera se observará si presentan cambios en su concentración con la presencia de la línea de captación. Entre el tercer y cuarto mes desde que se instalaron los colectores y que se verifique la presencia de semilla en ellos, serán trasladados que a la zona de Añihué, que actuará como depuradora natural, por lo tanto se le realizará un análisis de VPM y VDM a ésta zona receptora.

La evaluación de los colectores se realizará mediante la extracción de 5 colectores de cada extremo de la línea de captación y 5 del centro, en total 15 colectores, a los cuales se les cortará un trozo de 15 centímetros de malla (5 cm<sup>2</sup> en la zona superior, media e inferior) desde donde se desprenderán y contarán todas las semillas ahí captadas. El conteo e identificación se realizará bajo lupa estereoscópica. La información obtenida será trabajada en planillas Excel y se aplicarán test estadísticos para evaluar la captación.

Las muestras de carne de chorito y almeja serán preservadas y enviadas lo más rápido posible a un laboratorio acreditado para su análisis utilizando metodología Sernapesca (LAB/NT3).

El traslado de los colectores desde Meninea a Añihué se realizará extrayendo los colectores y colocándolos dentro de bolsas plásticas dobles para evitar cualquier escape de un organismo indeseado durante el trayecto. Tres días antes de la extracción se realizará dos muestreos de fitoplancton (día 1 y 3) para evaluar la presencia de *A. catenella* en el agua de ser negativa se solicitará autorización para su traslado a la zona de Añihué, según se describe en la Resolución exenta 255 (publicada el 6 de marzo de 2013).

De ser técnicamente factible (por el tamaño de la semilla y la cantidad de materia orgánica que cada una contiene), se analizará también la concentración de VPM y VDM en la semilla que será trasladada a Añihué, inmediatamente antes de hacerlo, junto con los análisis de fitoplancton. Los análisis se realizarán en un laboratorio acreditado utilizando metodología de Sernapesca (LAB/NT3).



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

**Evaluar el crecimiento y depuración de las semilla de chorito captadas en el área FAN y trasladadas a otra zona FAN pero con menor concentración de *A. catenella*.**

El sector definido para la depuración natural es la zona de Añihué, en el límite norte de la Región de Aysén pero inmediatamente al sur de la zona declarada como vigilancia y en la cual es posible realizar actividades de captación de semilla de chorito (R. Ex 255/2013).

En Añihué, se instalará una línea de cultivo que recibirá los colectores con la fijación natural realizada en la zona de Meninea (captación).

Esta línea será de 200 metros doble con capacidad para 1200 colectores con semilla y la flotabilidad necesaria para mantener el sistema a flote.

En el sector de depuración, se instalará obtendrá la información de corrientes medida por un periodo de marea, es decir, por un período continuo de al menos 15 días. Para tal efecto, se utilizará un correntómetro acústico de registro continuo marca NORTEC, que integra la columna de agua. También se utilizará un derivador lagrangiano para evaluar la dispersión de las partículas en el agua y complementar la información de corrientes eulerianas. Ambos aspectos serán desarrollados por un profesional de Fundación Chiquihue, que forma parte del proyecto (Marco Leal), que actualmente realiza estudios de corrientes cumpliendo la Resolución N° 3411/2006 para informes ambientales (INFA), y declaraciones de impacto ambiental (DIA), exigidos por la Subsecretaría de Pesca y que está incorporado en el listado de Profesionales autorizados por Subpesca para esta labor, por lo que posee experiencia en la obtención y análisis de información ambiental.

El traslado de la semilla desde el sector de Meninea a Añihué se realizará entre el tercer y cuarto mes cumpliendo con las condiciones para evitar la mortalidad de la semilla y cumpliendo con la normativa vigente.

Una vez instalada la semilla en el sector de depuración, mensualmente se evaluará el rendimiento de la captación, se muestreará 3 colectores de la línea instalada en el marco del proyecto. En cada uno de ellos se obtendrá una muestra de 5 cm<sup>2</sup> en la porción superior, media e inferior. Se diferenciará la especie de mitílido encontrado (cholga, chorito o choro zapato) y un análisis cuantitativo de semillas de mitílidos (número y tamaño), y cualitativo de organismos fouling. Las muestras serán extraídas en terreno y trasladadas para su análisis en laboratorio. La información será registrada en planillas Excel para su posterior análisis estadístico.

Al igual que en la zona de captación se realizarán muestreos mensuales de fitoplancton cuantitativo para evidenciar la existencia o no de floraciones algales nocivas. Los análisis serán realizados en un laboratorio acreditado, según metodología Sernapesca (LAB/NT5).

En la zona de depuración, al igual que la zona de captación, se analizarán muestras de almejas y choritos de banco natural, mediante bioensayo de ratón en un laboratorio acreditado (metodología LAB/NT3 de Sernapesca), los análisis serán; Veneno Paralizante de los Mariscos (VPM) y Veneno Diarreico de los Mariscos (VDM), para observar si presentan cambios en su concentración con la presencia de la línea de depuración. Al séptimo mes desde que la semilla fue captada se le realizará un análisis de VPM y VDM mediante los procedimientos exigidos por Sernapesca, para evaluar su estado de contaminación y la factibilidad de venta posterior.

Además, se realizará un experimento de detoxificación de características controladas, en una planta de depuración en las instalaciones de Fundación Chiquihue en Puerto Montt. Para esto se traerán 100 kilos de semillas de un área FAN y se evaluará la capacidad de un fraccionador de espuma o skimer para disminuir la concentración de *A. catenella* en la semilla. El sistema funcionará instalando la semilla en 4 bins plásticos de 800 litros cada uno llenos con agua de mar limpia (microfiltrada a 1 µm) que se conectarán a un sistema de cañerías de PVC que hacen circular el agua a través del skimer. El skimer produce una espuma en la cual las partículas más grandes van quedando atrapadas y van siendo



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

retiradas del agua de tratamiento. Esta espuma cae por gravedad fuera del skimer y del sistema con las semillas, a un tambor de uso exclusivo donde puede ser tratada para la eliminación de los organismos allí presentes ya que generalmente este residuo espumoso es de muy bajo volumen. Una vez terminado el experimento, los organismos y el agua de tratamiento, serán tratados para su inocuidad y serán retirados por una empresa que cuente con los sistemas de tratamiento y eliminación de residuos peligrosos.

Se obtendrán 3 muestras de semilla, antes de iniciar el experimento (tiempo 0), a las 24 y 48 horas, de tratamiento. Las muestras serán analizadas para evaluar la concentración de VDM y VPM en su carne, en un laboratorio acreditado que utilice la metodología exigida por Sernapesca. Este experimento se repetirá tres veces durante el desarrollo del proyecto.

### **Evaluar económicamente la producción de semilla de chorito con la modalidad de captación en un área y su posterior crecimiento y depuración en otra**

La industria miticultora se encuentra en evolución y con ello en un proceso de construcción de nuevas relaciones entre sus participantes; muestra cambios en los tamaños mínimos productivos, con nuevos actores productivos, con una fuerte tendencia a la integración vertical, con la incorporación de tecnologías de mecanización de procesos y con el desarrollo de nuevos proveedores. En este panorama global se habla de la "Industria miticultora en evolución". Durante los últimos 10 años, la industria miticultora ha tenido un crecimiento sostenido en sus niveles de producción. Actualmente, esta evolución de mercado se ve reflejada en las cifras de producción y exportación de 2011, encontrando cosechas sobre 288 mil toneladas y exportaciones por casi 69 mil toneladas, equivalentes a US\$ 182,5 millones.

No obstante las proyecciones, existen amenazas que afectan al sector, asociadas a los mercados internacionales por un lado, y por otro a factores medioambientales propios de una actividad productiva biológica. Respecto de esto último, el fenómeno observado en 2011-2012 de baja de la oferta de semillas de chorito proveniente del medio natural, provocó la disminución de la producción. Por ende se hace necesario abrir nuevas zonas de captación para mantener la industria abastecida con materia prima.

Fundación Chiquihue generará un documento que contendrá la evaluación técnico-económica de la implementación del sistema de depuración en las áreas designadas para el proyecto en la Región de Aysén. Se determinará la viabilidad de estos sistemas productivos para generar flujos de efectivo que permitan enfrentar los gastos asociados a producción, administración, comercialización y otros, a medida que se hacen exigibles. Se identificarán y cuantificarán las variables y parámetros relevantes para la evaluación económica, considerando inversiones iniciales y de operación, gastos de administración, costos de producción y otras áreas. Asimismo, se estimarán los ingresos potenciales, los flujos de caja, los indicadores de rentabilidad (VAN y TIR) y se efectuarán análisis de sensibilidad. Como resultado del proceso de evaluación, se espera entregar a los usuarios los antecedentes suficientes para la toma de decisiones de inversión, sobre la base de parámetros técnico – productivos acordes con los objetivos de sostenibilidad del abastecimiento de semillas de tal modo de asegurar los ciclos productivos.



FORMULARIO DE PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014

3.12 Carta Gantt															
Objetivo / ACTIVIDAD	TIEMPO (meses)														
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	
Objetivo 1. Realizar la tramitación de los permisos sectoriales pertinentes para el desarrollo del proyecto.															
Actividad 1.1 Reunir y analizar los antecedentes de las organizaciones participantes.	X	X													
Actividad 1.2 Reunir y analizar información oceanográfica, toxinas y fitoplancton.	X	X													
Actividad 1.3 Tramitar los permisos sectoriales			X	X	X	X									
<b>Hito Permisos sectoriales tramitados</b>						O									
Objetivo 2. Evaluar el proceso de captación de semilla de chorito en un área FAN que reúna las condiciones legales, técnicas y operativas.															
Actividad 2.1 Instalar long line y colectores en zonas de estudio.							X								
Actividad 2.2 Monitoreos larvarios y de temperatura.							X	X	X	X					
Actividad 2.3 Monitoreo de la captación de semilla de chorito.								X	X	X					
Actividad 2.4 Monitoreo de la abundancia de A. catenella en la zona de estudio.							X	X	X	X					
Actividad 2.5 Evaluación de toxinas (VPM y VDM) en carne del recurso chorito y almeja.							X			X					







FORMULARIO DE PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014

<b>3.13 Equipo técnico</b>					
<b>Nombre completo</b>	<b>Profesión</b>	<b>Rol</b>	<b>Funciones Principales</b>	<b>Dedicación (hrs.)</b>	<b>Relación Contractual y financiamiento (1)</b>
Cristián Vásquez Flores	Biólogo Marino	Coordinador Técnico	Gestionar y dirigir técnica y administrativamente el proyecto. Realizar la investigación de acuerdo a los lineamientos generales del proyecto. Realizar labores de dirección superior coordinando el personal a su cargo.	630	CT/FIC
Marco Leal Paredes	Biólogo Marino	Coordinador Técnico alterno. Investigador oceanografía y cartografía	Subrogar al Coordinador Técnico. Realizar labores de subdirección superior coordinando el personal a su cargo. Gestionar permisos sectoriales y supervisar las labores en terreno de instalación de sistemas de cultivo y monitoreo de variables. Estudio de corrientes, apoyo cartográfico. Apoyo en evaluación técnica de zonas de cultivo.	2160	CT/FIC
Juan Farías Rubio	Ingeniero Pesquero	Investigador terreno	Apoyo en la gestión de permisos sectoriales y en las labores en terreno de instalación de sistemas de cultivo y monitoreo de variables.	1260	CH/FIC



FORMULARIO DE PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014

Cristian Escalona Salazar	Ingeniero Acuícola	Investigador trámites AMERB, costos y oceanografía.	Permisos sectoriales en AMERB. Apoyo en evaluación económica. Apoyo en evaluación técnica de zonas de cultivo.	720	CT/FIC
Viviana Videla Vidal	Biólogo Marino	Investigador depuración en laboratorio	Diseño y seguimiento de experimentos de depuración de semilla de chorito frente a <i>A. catenella</i> en laboratorio.	180	CT/FIC
Jorge Tilleria Mendoza	Ingeniero Acuícola	Investigador depuración en laboratorio. Capacitación muestreos	Apoyo en los experimentos de depuración de semilla de chorito frente a <i>A. catenella</i> en laboratorio. Capacitación para el muestreo de larvas de mitílidos, fitoplancton y adultos de recursos bentónicos.	360	CH/FIC
Paola Rivera González	Técnico Acuícola	Técnico identificación y recuento larvas mitílidos	Identificación y recuento de larvas de mitílidos. Apoyo en experimentos de depuración de semilla de chorito.	360	CT/FIC
Técnico Terreno NN	Técnico en Pesca y/o Acuicultura	Técnico en terreno, muestreo e instalación sistemas de cultivo	Toma de muestras de plancton, fondo y colectores. Apoyo en la instalación de los sistemas de cultivo (long line y colectores).	1260	CH/FIC
Mixy Pindal Gallegos	Técnico Acuícola	Apoyo Administrativo, financiero-contable	Mantener la contabilidad del proyecto. Realizar rendiciones de gastos a FIC.	504	CT/FIC



### 3.14 Subcontrataciones

#### 1. Análisis de laboratorio

Se subcontratará el análisis de toxinas (VDM y VPM) en carne de los recursos chorito y almeja. Además del análisis cuantitativo de fitoplancton tóxico de las zonas de estudio. Se establecerá un subcontrato con el Centro Regional de Análisis de Recursos y Medio Ambiente (CERAM) ya que cuenta con las certificaciones para entregar información fidedigna y certificada y una amplia trayectoria que abala su experiencia y seriedad. El CERAM, ofrece sus servicios en el área de biotoxinas marinas, para la detección de los Venenos Paralizante (VPM), Amnésico (VAM) y Diarreico de los Mariscos (VDM) en moluscos de importancia económica y análisis de fitoplancton en agua de mar (cualitativo y cuantitativo). Análisis acreditados por el Instituto Nacional de Normalización (INN) bajo la norma NCh-ISO 17025. Of. 2005, bajo el convenio INN-Sernapesca.

El CERAM fue creado en el año 1994 con financiamiento de un Proyecto FONDEF de Infraestructura y Servicio. El laboratorio se divide en dos áreas técnicas Marea Roja y Físico-Química, más una unidad administrativa. Estos servicios se ofrecen a nivel nacional, encontrándose el mayor número de clientes en la Región de los Lagos.

Otra actividad del CERAM es la realización de proyectos de investigación orientados al estudio de las floraciones algales nocivas y su impacto en los moluscos de importancia comercial. Entre ellos se destaca el Proyecto FONDEF MR071107 "Desarrollo de herramientas de manejo para la planificación de cosechas de bancos naturales de recursos bentónicos contaminados con biotoxinas marinas". Segundo concurso nacional del Programa de Ciencia y Tecnología en Marea Roja.

Nombre: Centro Regional de Análisis de Recursos y Medio Ambiente (CERAM)  
RUT: 81.380.500-6  
Dirección: Los Pinos s/N° Puerto Montt

#### 2. Instalación de long-line

Se subcontratará el servicio de instalación de fondeos y de la línea de cultivo en los dos sectores de estudio. No está identificada la empresa a subcontratar pero se privilegiará servicios de la zona.

#### 3. Transporte de colectores

Se subcontratará el servicio de transporte de los colectores desde Meninea a Añihué mediante embarcación que cuente con material y o sistemas de aislamiento del medio natural. No obstante, el traslado de los colectores se hará en contenedores sellados (doble bolsa plástica) hasta su punto de destino. No está identificada la empresa a subcontratar pero se privilegiará servicios de la zona.

### 3.15 Estrategia de Comunicación, Difusión y/o Transferencia

El proyecto mantendrá una comunicación permanente y directa con las organizaciones de pescadores artesanales participantes (STI Raúl Marín Balmaceda y Nueva Ventura), así como con los encargados de las oficinas de Pesca de las Ilustres Municipalidades de Cisnes y Aysén. Se realizarán reuniones permanentes con estas instituciones para informar de las necesidades y avances del proyecto.

Las actividades prácticas del proyecto se harán con los miembros de las organizaciones artesanales, participaran en la instalación de las líneas de cultivo y los colectores, así como en su cosecha por lo



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

tanto se producirá una transferencia continua de información y capacitación en temas de mitilcultura. El proyecto hará una presentación de su contenido antes de iniciar las actividades para explicar sus objetivos. De igual manera se realizará un taller al finalizar para exponer los resultados obtenidos a los pescadores, representantes de la institucionalidad sectorial y autoridades de la Región de Aysén. Se confeccionará material escrito (afiches y cartillas didácticas) para ser distribuido entre los pescadores a fin de que cuenten con una guía para llevar a cabo algunas actividades del proyecto (muestreo de agua, de recursos, instalación y cosecha de colectores, instalación de long line). Lo anterior para entregar un protocolo de trabajo simple.

#### 4. FINANCIAMIENTO

<b>4.1 Presupuesto Total</b>	
<b>Monto total solicitado al FIC</b>	<b>M\$ 96.527,970</b>
<b>2014</b>	<b>M\$ 0</b>
<b>2015</b>	<b>M\$ 96.527,970</b>
<b>Aporte Propio (1)</b>	<b>M\$ 8.800</b>
<b>Aporte Asociados (1)</b>	<b>M\$ 1.200</b>
<b>COSTO TOTAL INICIATIVA</b>	<b>M\$106.527,970</b>



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

<b>4.2 Presupuesto (aporte propio y asociados)</b>				
<b>Cuentas (a)</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario M\$</b>	<b>Costo Total M\$</b>
<b>1. Recursos humanos (b)</b>				
Profesionales	Mes			
Técnicos	Mes			
Viáticos	Mes			
Subtotal				
<b>2. Equipamiento (c)</b>				
Correntómetro	Mes	1	5.000	5.000
Subtotal				
<b>3. Operación</b>				
Difusión				
Misiones y pas.				
Subcontrataciones (d)				
Otros gastos (e)				
Laboratorio equipado y oficinas Fundación Chiquihue	Mes	14	271,42	3.800
Oficinas y Sala de Reuniones I. Municipalidad de Cisnes	Mes	12	100	1.200
Subtotal				
<b>SUB-TOTAL M\$</b>	----	----	----	<b>10.000</b>



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

<b>4.3 Presupuesto General Solicitado</b>				
<b>Cuentas (a)</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario M\$</b>	<b>Costo Total M\$</b>
<b>1. Recursos humanos (b)</b>				
Profesionales	Mes			
Cristian Vasquez Flores	Mes	14	495	6.930
Marco Leal Paredes	Mes	12	1170	14.040
Juan Farías Rubio	Mes	14	630	8.820
Cristian Escalona Salazar	Mes	12	390	4.680
Viviana Videla Vidal	Mes	4	450	1.800
Jorge Tilleria Mendoza	Mes	4	720	2.880
Técnicos	Mes			
Mixy Pindal Gallegos	Mes	14	126	1.764
Paola Rivera Sepúlveda	Mes	4	225	900
Técnico Terreno NN	Mes	14	450	6.300
Viáticos	Mes	14	200	2.800
Subtotal				50.914
<b>2. Equipamiento (c)</b>				
Línea de cultivo (boyas, cabos, etc.)	Unidad	2	3.000	6.000
Subtotal				6.000
<b>3. Operación</b>				
Difusión				
Talleres, reuniones y afiches	Unidad	1	3.000	3.000
Misiones y pas.				
Pasajes a zonas de experimentación	Mes	14	330	4.620
Subcontrataciones (d)				
Análisis de Fitoplancton y Toxinas	Unidad	1	6.000	6.000
Traslado de Colectores	Unidad	1	2.000	2.000
Instalación de Línea de Captación	Unidad	2	1.500	3.000
Otros gastos (e)				
Colectores con Potala	Unidad	2000	410	820
Combustible embarcaciones y camioneta	Mes	8	440	3520
Material de Laboratorio	Unidad	1	1.500	1.500



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

Material de Oficina	Unidad	1	1.200	1.200
Flete Materiales de cultivo	Unidad	1	1.000	1.000
Imprevistos	Mes	10	417,870	4.178,700
Subtotal				30.839,700
<b>5. Overhead (máximo 10%)</b>	Unidad	1	8.775,270	8.775,270
<b>SUB-TOTAL M\$</b>	----	----	----	<b>96.527,970</b>



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

#### 4.4 Presupuesto Anual Detallado

<b>Presupuesto Solicitado 2014</b>				
Cuentas (a)	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario M\$	Costo Total M\$
<b>1. Recursos humanos (b)</b>				
Profesionales	Mes			
Cristian Vasquez Flores	Mes	10	495	4.950
Marco Leal Paredes	Mes	10	1170	11.700
Juan Farías Rubio	Mes	10	630	6.300
Cristian Escalona Salazar	Mes	10	390	3.900
Viviana Videla Vidal	Mes	4	450	1.800
Jorge Tillería Mendoza	Mes	4	720	2.880
Técnicos	Mes			
Mixy Pindal Gallegos	Mes	10	126	1.260
Paola Rivera Sepúlveda	Mes	4	225	900
Técnico Terreno NN	Mes	10	450	4.500
Viáticos	Mes	10	200	2.000
Subtotal				40.190
<b>2. Equipamiento (c)</b>				
Línea de cultivo (boyas, cabos, etc.)	Unidad	2	3.000	6.000
Subtotal				6.000
<b>3. Operación</b>				
Difusión				
Talleres, reuniones y afiches	Unidad	1,5	1.500	1.500
Misiones y pas.				
Pasajes a zonas de experimentación	Mes	10	330	3.300
<b>Subcontrataciones (d)</b>				
Análisis de Fitoplancton y Toxinas	Unidad	1	6.000	6.000
Traslado de Colectores	Unidad	1	2.000	2.000
Instalación de Línea de Captación	Unidad	2	1.500	3.000
<b>Otros gastos (e)</b>				
Colectores con Potala	Unidad	2000	410	820



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

Combustible embarcaciones y camioneta	Mes	5	440	2.200
Material de Laboratorio	Unidad	1	1.500	1.500
Material de Oficina	Unidad	1	1.200	1.200
Flete Materiales de cultivo	Unidad	1	1.000	1.000
Imprevistos	Mes	6	417,870	2.507,22
Subtotal				26.527,22
<b>5. Overhead (máximo 10%)</b>	Unidad	1	8.775,270	8.775,270
<b>SUB-TOTAL M\$</b>	----	----	----	<b>79.992,49</b>



**FORMULARIO DE  
PRESENTACIÓN INICIATIVAS CONCURSO  
FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD 2014**

<b>Presupuesto Solicitado 2015</b>				
<b>Cuentas (a)</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario M\$</b>	<b>Costo Total M\$</b>
<b>1. Recursos humanos (b)</b>				
Profesionales	Mes			
Cristian Vasquez Flores	Mes	4	495	1.980
Marco Leal Paredes	Mes	2	1170	2.340
Juan Farías Rubio	Mes	4	630	2.520
Cristian Escalona Salazar	Mes	2	390	780
Técnicos	Mes			
Mixy Pindal Gallegos	Mes	4	126	504
Técnico Terreno NN	Mes	4	450	1.800
Viáticos	Mes	4	200	800
Subtotal				10.724
<b>2. Equipamiento (c)</b>				
Subtotal				
<b>3. Operación</b>				
Difusión	Mes	1,5	1500	1500
Misiones y pas.				
Pasajes a zonas de experimentación	Mes	4	330	1.320
Subcontrataciones (d)				
Otros gastos (e)				
Combustible embarcaciones y camioneta	Mes	3	440	1.320
Imprevistos	Mes	4	417,870	1.671,48
Subtotal				4.311,48
<b>5. Overhead (máximo 10%)</b>				
<b>SUB-TOTAL M\$</b>	----	----	----	<b>16.535,48</b>