

# **INFORME FINAL**

## **PROYECTO FIP 2002-26**



### **“Ordenamiento de la Pesquería de Huevo y Navajuela”**

**Concepción, septiembre de 2003**



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y CAPACITACIÓN  
EN CIENCIAS DEL MAR  
MARES CHILE LTDA.**

**INFORME FINAL  
PROYECTO FIP 2002-26**

**"ORDENAMIENTO DE LA PESQUERÍA DE HUEPO Y NAVAJUELA"**

Septiembre del 2003

**REQUIRENTE**

CONSEJO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

**EJECUTOR**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y CAPACITACIÓN  
EN CIENCIAS DEL MAR, MARES CHILE LTDA.

**CO-EJECUTOR**

FEDERACIÓN REGIONAL DE SINDICATOS DE TRABAJADORES  
INDEPENDIENTES DE LA PESCA ARTESANAL Y AFINES DE LA  
REGIÓN DEL BIO-BIO, FEREPa BIO-BIO

## **AUTORES**

Javier Sánchez Bustos

Aldo Hernández Rodríguez

Max Agüero Negrete

Exequiel González Pobrete

Leonardo Miranda Avila

Cristian Vásquez Flores

Alvaro Ibañez Durán

## Participantes

Jefe de Proyecto : Javier Sánchez Bustos

Evaluación Biopesquera : Aldo Hernández Rodríguez

Evaluación Bio-Económica : Exequiel González Pobrete  
Max Agüero Negrete

Evaluación Social : Alvaro Ibañez Durán

Base de Datos y Caracterización : Leonardo Miranda

Coordinación Actividades Terreno: Cristian Vásquez Flores

Técnicos Terreno : Vicente Chacón Chade  
: Emilio Monsalvez Quinteros  
: Cristóbal Herrera Mellado  
: Osvaldo Bastidas Silva  
: Pamela Toledo Rojas

## **RESUMEN EJECUTIVO**

En el presente documento se entregan los resultados obtenidos en el desarrollo del Proyecto FIP 2002-26. Para la caracterización de la pesquería de huego y navajuela se analizaron las fuentes de información correspondientes a los registros de desembarque de SERNAPesca e IFOP, registros de exportaciones CIP-IFOP, Información Socioeconómica proveniente de DIDECO (Fichas CAS II), Proyectos FIP, publicaciones científicas y Encuestas diseñadas para el levantamiento de información de terreno. Se incorporan metodologías de carácter participativo orientadas a identificar los principales conflictos de la pesquería de huego y navajuela, los objetivos para el ordenamiento de ésta y la selección de indicadores adecuados para la evaluación bioeconómica de diferentes estrategias de manejo, a partir de las cuales se genera la base para la elaboración de una propuesta de plan de manejo.

### ***Caracterización de la Pesquería***

El recurso huego presenta una longitud máxima ( $L_{\infty}$ ) que fluctúa entre 180 y 220 mm y una talla de primera madurez cercana a 105 mm. El ciclo reproductivo de esta especie presenta un pick de desove entre los meses de noviembre y diciembre. La navajuela posee una longitud máxima ( $L_{\infty}$ ) que fluctúa entre 88 y 108 mm y una talla de primera madurez cercana a 40 mm, con un ciclo reproductivo con desove principal entre los meses de octubre a diciembre.

El número de pescadores artesanales oficialmente inscritos en las localidades consideradas en este proyecto de acuerdo a los registros oficiales de SERNAPesca VIII Región es de 1.250. El número de embarcaciones oficialmente registradas es de 272. Se destaca la localidad de Tubul, donde existe actualmente incerteza respecto del esfuerzo de pesca ejercido sobre los bancos de huego y navajuela, debido a la gran cantidad de pescadores no registrados operando en esta localidad.

Los rendimientos de pesca estacionales oscilan entre 20 y 55 Kg./hora para huego y entre 40-80 Kg./hora para navajuela, observándose un incremento importante en la CPUE a partir de 1999.

El precio en playa de los recursos huepo y navajuela en Tubul, no muestra variaciones estacionales. La distribución de los ingresos varía dependiendo de la forma de extracción del recurso y de la actividad realizada.

El desembarque realizado en las localidades del Golfo de Arauco tiene como principal destino las Empresas Procesadoras. La navajuela comercializada en Bahía Concepción y Tomé obtiene mejor precio.

### ***Identificación de conflictos y objetivos para el manejo***

Los principales conflictos detectados en la pesquería de huepo y navajuela tienen relación con: La extracción de tallas pequeñas; falta de conocimiento y/o investigación; el ingreso de no pescadores a la pesquería; la disminución del rendimiento de pesca (en términos de capturas) y el establecimiento de veda reproductiva. La mayoría de los usuarios de la pesquería están preocupados por la sostenibilidad de ésta (vedas recurso, tallas pequeñas, capturas por pescador, calidad del producto, etc.). Sin embargo, tanto los pescadores como los industriales (Gerentes de Empresas), no consideran tan importante el mejorar los problemas asociados al número total de pescadores en la pesquería y su fiscalización.

Como resultado de la identificación de elementos necesarios para el manejo de la pesquería destacan la talla mínima, la creación de un Fondo para la Investigación, el cierre del acceso a la pesquería previa regularización de los usuarios reales de la pesquería, el establecimiento de cuotas de captura y vedas biológicas. Se destaca que para la pesquería de navajuela en la Bahía de Concepción los elementos considerados como importantes difieren en parte de las pesquerías en el Golfo de Arauco, situación lógica debido a lo distinto de su realidad. Al respecto destacan como puntos divergentes en Bahía Concepción: Mejorar el control de contaminantes y creación de un subsidio a la pesquería de establecerse veda biológica para navajuela.

Los principales elementos externos que poseen relación con el manejo de la pesquería, identificados por los pescadores artesanales como resultado de un taller FODA corresponden a la regulación de la talla mínima, el establecimiento de vedas reproductivas, el establecimiento de cuotas de captura, el problema de los

intermediarios en el manejo del precio pagado en playa y la existencia de pescadores no organizados.

### ***Evaluación Bio-pesquera***

Actualmente la pesquería de huepo en el Golfo de Arauco evidencia un agotamiento del stock debido a la intensificación en la presión de pesca, lo que trae consigo una disminución importante en las tallas promedio de los desembarques y en el número de reclutas. La pesquería de navajuela, en cambio, no muestra los signos de agotamiento del recurso huepo, respondiendo mejor al efecto de la pesquería en términos de stock y capturabilidad. Sin embargo, se hace evidente una disminución importante en las tallas promedio de los desembarques.

La pesquería de navajuela en la Bahía de Concepción muestra signos de recuperación luego de la movilización masiva de los pescadores al Golfo de Arauco (años 1995 y 1996). Lo anterior, no significa que el recurso presente actualmente un estado óptimo como para sustentar una pesquería semejante a la del Golfo. Sin embargo, bajo el nivel actual de explotación, esta pesquería podría responder de manera sostenible.

### ***Evaluación Bioeconómica***

Los resultados obtenidos indican, desde un punto de vista biológico y económico, que una talla mínima de captura de 11 cm para huepo y de 6 cm para navajuela es lo más recomendable.

En relación con la aplicación de los escenarios de Máximo Rendimiento Sostenido ( $F_{MRS}$ ), Rendimiento Precautorio ( $F_{0.1}$ ) y Máximo Rendimiento Económico Sostenido (MRES) y su relación con el libre acceso (LA), se puede decir que:

- para las tres pesquerías analizadas (huepo en Golfo de Arauco, navajuela en Golfo de Arauco y navajuela en Bahía Concepción) la aplicación de  $F_{0.1}$  tiene efectos biológicos positivos, pero efectos económicos y sociales más negativos que positivos. Esto, por cuanto prioriza en la conservación del recurso por sobre la generación de beneficios netos (VPBN), de ingresos totales (suma de salarios) y empleo directo (buzos, tripulantes y candeleros).

- Si bien la aplicación de FMRS permite maximizar las capturas sostenibles, conlleva un nivel de abundancia y biomasa intermedio y beneficios netos (VPBN) que no son máximos;
- Es posible concluir que la aplicación de las condiciones y criterios de manejo bajo Escenario MRES son biológica y económicamente preferibles a la aplicación de escenario  $F_{MRS}$ . Lo anterior, por cuanto los niveles de biomasa alcanzados en el equilibrio en MRES son mayores que los de  $F_{MRS}$  y porque los Beneficios Netos (VPBN) son máximos en las tres pesquerías analizadas;
- Así mismo, si bien la aplicación de MRES generaría en el equilibrio una abundancia y biomasa menor a la que generaría  $F_{0.1}$ , sus niveles de explotación son sostenibles y dado que también considera la veda biológica y la talla de captura sugerida, permite hacer máximos los beneficios netos de la pesquería (VPBN) manteniendo una base de recursos sostenible.

La percepción de los pescadores con respecto a las estrategias de manejo evaluadas puede resumirse en los siguientes aspectos centrales:

- Se concuerda en la necesidad de la Talla Mínima de Captura y en el establecimiento de veda biológica para tres pesquerías analizadas.
- Se está de acuerdo en la necesidad de recuperar el estado del recurso a través de la reducción de las capturas.
- Es necesario ser muy cuidadoso en la forma de implementación de la reducción de capturas, de tal forma de llegar a una decisión que sea socialmente aceptable. En este sentido, se entiende el hecho de que existan escenarios que generen beneficios netos que permitan compensar las disminuciones en empleos. No obstante, los pescadores ven muy difícil que se pueda implementar un mecanismo y procedimiento para se pueda realizar una justa asignación de los beneficios generados. Probablemente, va a ser necesario pensar en la aplicación de medidas en forma gradual y con la búsqueda de alternativas económicas.

### ***Plan de manejo***

Como producto final se entrega una propuesta de plan de manejo que integra el total de dimensiones consideradas durante el desarrollo del proyecto. Se incorpora un conjunto de elementos de manejo con base en la nueva normativa vigente (Régimen de Extracción Artesanal) orientada a solucionar los principales problemas detectados en la pesquería y a evaluar y monitorear los principales indicadores obtenidos en el desarrollo de los procesos de consulta iterativa (participativos) y en la evaluación bio-pesquera y bio-económica de la pesquería de huepo y navajuela.

## INDICE

<b>1. OBJETIVOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>1</b>
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	1
1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	1
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3. MATERIALES Y MÉTODO .....</b>	<b>3</b>
3.1. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MARCO DEL PROYECTO .....	3
3.2. METODOLOGÍA PARA DAR RESPUESTA AL OBJETIVO ESPECÍFICO Nº 1: "CARACTERIZAR EL SISTEMA PESQUERO DEL RECURSO HUEPO Y NAVAJUELA EN LA VIII REGIÓN" .....	8
3.2.1. Cobertura Geográfica .....	9
3.2.2. Grupos Objetivo .....	10
3.2.3. Fuentes de Información .....	11
3.2.4. Limitaciones de las fuentes de información .....	16
3.2.5. Sistematización y Análisis de la Información.....	22
3.2.6. Metodología de evaluación de inconsistencias entre las distintas fuentes de información.....	24
3.3. METODOLOGÍA PARA DAR RESPUESTA AL OBJETIVO ESPECÍFICO Nº 2: "PROPONER OBJETIVOS DE MANEJO PARA LA PESQUERÍA DE HUEPO Y NAVAJUELA EN LA VIII REGIÓN Y DETECTAR LOS CONFLICTOS EN LA PESQUERÍA MEDIANTE UN PROCESO PARTICIPATIVO DE LOS DIFERENTES COMPONENTES SOCIALES INVOLUCRADOS" .....	26
3.3.1. Metodología participativa y procedimientos para la selección de indicadores y detección de conflictos.....	27
3.3.2. Métodos y Procedimientos utilizados en el Primer Seminario-Taller.....	29
3.3.3. Aplicación del Taller de Diagnóstico Participativo FODA.....	32
3.4. METODOLOGÍA PARA DAR RESPUESTA AL OBJETIVO ESPECÍFICO Nº 3: "PROPONER UN MODELO DE PLAN DE MANEJO PARA LA PESQUERÍA DE HUEPO Y NAVAJUELA EN LA VIII REGIÓN".....	35
3.4.1. Estructura del modelo para el análisis de la pesquería.....	35
3.4.2. Modelación bioeconómica de la pesquería.....	42
3.4.3. Escenarios para Evaluación Bioeconómica.....	49
3.4.4. Formulación Matemática de Escenarios.....	52
3.4.5. Procedimiento de análisis de resultados de la Evaluación Bioeconómica.....	55
3.4.6. Procedimiento de socialización de resultados del análisis de estrategias de manejo .....	57
3.4.7. Elaboración del modelo de plan de manejo .....	59
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>61</b>
4.1. RESPUESTAS AL OBJETIVO ESPECÍFICO Nº 1: "CARACTERIZAR EL SISTEMA PESQUERO DEL RECURSO HUEPO Y NAVAJUELA EN LA VIII REGIÓN".....	61
4.1.1. Caracterización Biológica .....	61
4.1.2. Caracterización de la Actividad Extractiva.....	64
4.1.3. Caracterización Económica .....	81
4.1.4. Caracterización Socio-Económica.....	92
4.1.5. Focus Group.....	113
4.2. RESPUESTAS AL OBJETIVO ESPECÍFICO Nº 2: "PROPONER OBJETIVOS DE MANEJO PARA LA PESQUERÍA DE HUEPO Y NAVAJUELA EN LA VIII REGIÓN Y DETECTAR LOS CONFLICTOS EN LA PESQUERÍA MEDIANTE UN PROCESO PARTICIPATIVO DE LOS DIFERENTES COMPONENTES SOCIALES INVOLUCRADOS".....	120
4.2.1. Identificación de Problemas en la Pesquería de Huepo y Navajuela .....	120
4.2.2. Identificación de los Grupos de Actores .....	121
4.2.3. Importancia relativa de los problemas por Grupos de Actores .....	122
4.2.4. Elementos para el Manejo de la Pesquería de huepo y navajuela .....	124
4.2.5. Resultados Aplicación del Taller de Diagnóstico Participativo FODA .....	128
4.3. RESPUESTAS AL OBJETIVO ESPECÍFICO Nº 3: "PROPONER UN MODELO DE PLAN DE MANEJO PARA LA PESQUERÍA DE HUEPO Y NAVAJUELA EN LA VIII REGIÓN" .....	135

4.3.1. Estructura del modelo para el análisis de la pesquería.....	135
4.3.2. Evaluación Bioeconómica: Análisis de Resultados.....	144
4.3.3. Socialización de resultados del análisis de estrategias de manejo.....	170
4.3.4. Propuesta de Plan de Manejo.....	174
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>175</b>
5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA PESQUERÍA .....	175
5.2. IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS Y OBJETIVOS PARA EL MANEJO.....	180
5.3. EVALUACIÓN BIOECONÓMICA DESDE UN PUNTO DE VISTA CONCEPTUAL .....	181
5.4. DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA PERCEPCIÓN DE LOS PESCADORES Y OTROS ACTORES.....	183
5.5. DESDE UN PUNTO DE VISTA PRÁCTICO Y RACIONAL.....	184
<b>6. REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS.....</b>	<b>189</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>194</b>

## I N D I C E D E T A B L A S

- Tabla 1.** Representantes de la institucionalidad pública y científica participantes de las diferentes actividades del proyecto FIP 2002-26
- Tabla 2.** Representantes de organizaciones de pescadores artesanales de Penco, Lirquén y Talcahuano participantes de las diferentes actividades del Proyecto FIP 2002-26
- Tabla 3.** Representantes de organizaciones de pescadores artesanales de Arauco, Llico, Rumena, Pta. Lavapié e Isla Sta. María participantes de las diferentes actividades del Proyecto FIP 2002-26
- Tabla 4.** Representantes de organizaciones de pescadores artesanales de Tubul participantes de las diferentes actividades del Proyecto FIP 2002-26
- Tabla 5.** Reuniones de coordinación en el marco del Proyecto FIP 2002-26
- Tabla 6.** Actividades de terreno desarrolladas con organizaciones de pescadores artesanales en el marco del Proyecto FIP 2002-26 "Ordenamiento de la pesquería de huego y navajuela".
- Tabla 7.** Organizaciones de Pescadores Artesanales participantes del proyecto FIP 2002-26. *(S.I.: información no disponible)*
- Tabla 8.** Recopilación bibliográfica relevante para el ordenamiento de la pesquería de huego y navajuela.
- Tabla 9.** Resumen de aspectos relevantes de las encuestas diseñadas para recopilación de información complementaria y naturaleza de la información base extraída mediante su aplicación.
- Tabla 10.** Número de encuestas aplicadas por localidad.
- Tabla 11.** Indicadores relevantes, referentes e información del sistema de extracción bentónico de huego y navajuela. (✓, indicadores identificados en el desarrollo del primer objetivo)

- Tabla 12.** Parámetros de entrada a los modelos estadísticos para las pesquerías de huego del Golfo de Arauco (huego GA), navajuela del Golfo de Arauco (navajuela GA) y navajuela de Bahía Concepción (navajuela BC).
- Tabla 13.** Información de la pesquería (capturas, CPUE y composición de capturas por edad) a utilizar en los modelos estadísticos para las pesquerías de huego del Golfo de Arauco, navajuela del Golfo de Arauco y navajuela de Bahía Concepción.
- Tabla 14.** Costos variables y fijos en la Pesquería de Navajuela en Bahía de Concepción (Fuente en base datos IFOP y encuesta a pescadores).
- Tabla 15** Objetivos, condiciones e instrumentos de manejo para los cuatro escenarios considerados.
- Tabla 16.** Parámetros poblacionales de la relación longitud-peso estimados por Jaramillo (1998) para las poblaciones de huego y navajuela de Tubul por trimestres.
- Tabla 17.** Parámetros poblacionales de la relación longitud-peso estimados por Chong *et al.* (2001) para las poblaciones de huego y navajuela de Tubul por trimestres.
- Tabla 18.** Número de pescadores artesanales oficialmente inscritos por localidad de acuerdo a los registros oficiales de SERNAPesca VIII Región.
- Tabla 19.** Número de embarcaciones artesanales oficialmente registradas por localidad de acuerdo a SERNAPesca VIII Región.
- Tabla 20.** Número de embarcaciones artesanales operando por localidad de acuerdo a informantes claves (dirigentes de organizaciones).
- Tabla 21.** Caracterización de la flota que opera sobre los recursos huego y navajuela por localidad (Información base: Encuesta Armador Proyecto FIP 2002-26 aplicada en noviembre de 2002).
- Tabla 22.** Nivel de inversión (en miles de pesos) de los principales equipamientos de las embarcaciones que realizan extracción de huego y navajuela por localidad (Fuente: Encuesta Armador Mares Chile).

- Tabla 23.** Operación de las embarcaciones que realizan extracción de huego y navajuela por localidad (Fuente: Encuesta Armador Mares Chile).
- Tabla 24.** Número de salidas mensuales por recurso en el Golfo de Arauco, estimadas sobre la base del cruce de la información proveniente de los pescadores artesanales y aquella aportada por IFOP para la localidad de Tubul.
- Tabla 25.** Resultado del análisis de varianza realizado en la comparación de los niveles de desembarques mensuales de huego y navajuela informados por SERNAPesca e IFOP(efecto FUENTE) en la localidad de Tubul.
- Tabla 26.** Distribución de los ingresos de los participantes de la extracción. (Fuente Encuestas FIP 2002-26).
- Tabla 27.** Precios en playa promedios entre los años 1996 y 2002. (Fuente: IFOP y encuestas FIP 2002-26(\*)).
- Tabla 28.** Exportaciones anuales por rubro, para el período comprendido entre enero de 2000 y septiembre de 2002 (Fuente: CIP-IFOP).
- Tabla 29.** Listado de empresas que participaron en las exportaciones de los recursos Huego y navajuela congelados y en conservas, durante el periodo de enero de 2000 a septiembre del 2002. (\* representa a las empresas con mayor participación; Fuente: CIP-IFOP).
- Tabla 30.** Lista de países de destino de las exportaciones de huego y navajuela para el periodo enero de 2000 y septiembre del 2002. (\*representa a los países con mayor participación; Fuente CIP-IFOP)
- Tabla 31.** Jefes de hogar, según caleta (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 32.** Jefes de hogar, según grupos etéreos (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 33.** Nivel de escolaridad en la población del Golfo de Arauco (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 34.** Actividad principal desarrollada en la pesquería de huego y navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 35.** Antigüedad como pescador artesanal (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 36.** Antigüedad de los pescadores en la extracción de huego y navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

- Tabla 37.** Meses destinados a la extracción de huego durante el año 2001 (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 38.** Meses destinados a la extracción del navajuela durante el año 2001 (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 39.** Número de pescadores entrevistados que realiza extracción de huego en su caleta de origen versus otras caletas de la Región (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 40.** Número de pescadores entrevistados que realiza extracción de navajuela en su caleta de origen versus otras caletas de la Región (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 41.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como armador en la pesquería del huego (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 42.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como asistente en la pesquería del huego (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 43.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como buzo mariscador en la pesquería del huego (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 44.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como armador en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 45.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como asistente en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 46.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como buzo mariscador en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 47.** Extracción de recursos complementarios a la pesquería de huego y navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 48.** Tipo de recursos complementarios a la pesquería de huego y navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 49.** Tiempo (en meses) destinado a la extracción de recursos complementarios a la pesquería de huego y navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 50.** Ingreso máximo obtenido por la extracción de recursos complementarios a la pesquería de huego y navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

- Tabla 51.** Origen del agua que dispone la vivienda (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 52.** Tipo de energía eléctrica que dispone la vivienda (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 53.** Sistema de eliminación de excretas que dispone la vivienda (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 54.** Población de asentamientos costeros al interior de la Comuna de Penco (Fuente: Ficha CAS II).
- Tabla 55.** Jefes de Hogar encuestados por caleta en Bahía Concepción (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 56.** Jefes de Hogar encuestados según grupos etéreos (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 57.** Nivel de escolaridad de la población (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 58.** Actividad principal desarrollada en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 59.** Antigüedad como pescador artesanal (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 60.** Antigüedad de los pescadores en la extracción de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 61.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como armador en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 62.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como asistente en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 63.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como buzo mariscador en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 64.** Extracción de recursos complementarios a la pesquería navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 65.** Tipo de recursos complementarios a la pesquería navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 66.** Tiempo (en meses) destinado a la extracción de recursos complementarios a la pesquería navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

- Tabla 67.** Ingreso máximo obtenido por la extracción de recursos complementarios a la pesquería navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 68.** Origen del agua que dispone la vivienda (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 69.** Tipo de energía eléctrica que dispone la vivienda (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 70.** Sistema de eliminación de excretas que dispone la vivienda (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).
- Tabla 71.** Listado de problemas percibidos como existentes en las pesquerías de huepo y navajuela de la VIII Región.
- Tabla 72.** Grupos de Actores (GA), Agrupados de Acuerdo a Similitud en la Importancia asignada a los problemas, para la pesquería de huepo y navajuela. No responde implica que los actores no se relacionan con la pesquería.
- Tabla 73.** Importancia relativa de los problemas identificados para la pesquería de huepo de acuerdo a la percepción de los grupos de actores y del total de participantes. Las casillas con letras de color rojo corresponden a valores altos de importancia relativa, las azules valores medios y las negras valores bajos, en escala de 0 a 5.
- Tabla 74.** Importancia relativa de los problemas identificados para la pesquería de navajuela de acuerdo a la percepción de los grupos de actores y del total de participantes. Las casillas con letras de color rojo corresponden a valores altos de importancia relativa, las azules valores medios y las negras valores bajos, en escala de 0 a 5.
- Tabla 75.** Listado de elementos considerados en las Pesquerías de Huepo y Navajuela de la VIII Región.
- Tabla 76.** Importancia relativa de los elementos identificados para la pesquería de huepo y navajuela en el Golfo de Arauco de acuerdo a la percepción individual y grupal de los participantes. Las casillas con letras de color rojo corresponden a valores altos de importancia relativa, las azules valores medios y las negras valores bajos, en escala de 0 a 5.

- Tabla 77.** Importancia relativa de los elementos identificados para la pesquería de navajuela en la Bahía Concepción de acuerdo a la percepción de los grupos de actores y del total de participantes. Las casillas con letras de color rojo corresponden a valores altos de importancia relativa, las azules valores medios y las negras valores bajos, en escala de 0 a 5.
- Tabla 78.** Tabla resultante de la votación de los pescadores respecto de los factores internos y externos.
- Tabla 79.** Problemas, elementos y objetivos obtenidos a partir del desarrollo de los Objetivos 1 y 2.
- Tabla 80.** Efectos de la aplicación de TC 10, 11 y 12 para las diferentes estrategias de manejo en la Pesquería de huepo en el Golfo de Arauco.
- Tabla 81.** Capturas por embarcación, rendimientos, tamaño de flota y empleo directo en la Pesquería de huepo en el Golfo de Arauco.
- Tabla 82.** Diferencias en Beneficios Netos e Ingresos Totales, Pesquería de huepo en Golfo de Arauco
- Tabla 83.** Efectos de la aplicación de TC 5, 5,5 y 6 para las diferentes estrategias de manejo en la Pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco.
- Tabla 84.** Capturas por embarcación, rendimientos, tamaño de flota y empleo directo en la Pesquería de Navajuela en el Golfo de Arauco.
- Tabla 85.** Diferencias en Beneficios Netos e Ingresos Totales, Pesquería de Navajuela en Golfo de Arauco
- Tabla 86.** Efectos de la aplicación de TC 5, 5,5 y 6 para las diferentes estrategias de manejo en la Pesquería de navajuela en Bahía Concepción.
- Tabla 87.** Capturas por embarcación, rendimientos, tamaño de flota y empleo directo en la Pesquería de navajuela en Bahía Concepción. (B0: candeleros, B2: 2 buzos, B3: 3 buzos)
- Tabla 88.** Diferencias en Beneficios Netos e Ingresos Totales, Pesquería de Navajuela en Bahía de Concepción

**Tabla 89.** Implicancias identificada por el grupo dos, de la potencial aplicación de los escenarios analizados. (la dirección de la flecha indica un aumento (↑), disminución (↓) o mantención (→) del indicador).

## I N D I C E D E F I G U R A S

- Figura 1.** Ubicación Geográfica de las localidades consideradas en este estudio.
- Figura 2.** Estructura de tamaños poblacional de los recursos huego y navajuela para los periodos diciembre de 1996-noviembre de 1997 y agosto de 2000-junio de 2001.
- Figura 3.** Artes de Pesca utilizados en la extracción de huego.
- Figura 4.** Número de desembarques mensuales por embarcación y recursos en la localidad de Tubul (Fuente: IFOP).
- Figura 5.** Desembarque histórico de huego (a) y navajuela (b) en los principales centros de desembarque de la VIII Región según los registros de SERNAPesca.
- Figura 6.** Contraste del desembarque de los recursos huego y navajuela en la localidad de Tubul según los registros de IFOP y SERNAPesca VIII Región.
- Figura 7.** Esfuerzo de pesca (viajes con pesca y horas de buceo) aplicado sobre los recursos huego y navajuela en la localidad de Tubul (Fuente: IFOP).
- Figura 8.** Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de los recursos huego y navajuela en la localidad de Tubul y en Bahía Concepción (Fuente: IFOP)
- Figura 9.** Estructura de tamaños acumulada anual de los recursos huego y navajuela en la localidad de Tubul. (Fuente: IFOP y Proyecto FIP 95-20A). Para navajuela en la Bahía Concepción no existe información en los años 1997 y 1998.
- Figura 10.** Delimitación aproximada de bancos de recursos huego y navajuela en Bahía Concepción y Golfo de Arauco. (Fuente: FIP 95-20A y Encuestas Proyecto FIP 2002-26). Las Zonas 1 y 2 corresponden a Arauco; Zona 3 a Pichicuy; Zona 4 a El Fraile; Zona 5 al Bajo del Medio; Zona 6 al Banco; Zona 7 a la Isla Santa María; Zona 8 a Lirquén; Zona 9 a Rocuant y Zona 10 a Isla Quiriquina.

- Figura 11.** Resultado de la prueba de Correlación cruzada para las series de tiempo de desembarques mensuales de huego y navajuela informados por SERNAPesca e IFOP en la localidad de Tubul.
- Figura 12.** Comparación entre las estructuras de tamaños de los desembarques de huego y navajuela registrados en la localidad de Tubul por IFOP y en el marco del Proyecto FIP 95-20A.
- Figura 13.** Volúmenes exportados (Tons) entre enero de 2000 y septiembre de 2002.(Fuente: CIP-IFOP).
- Figura 14.** Toneladas, valores FOB (US\$) y precio promedio pagado por tonelada (US\$/t \* 10) para el recurso huego en el período enero de 2000 a septiembre de 2002. (Fuente: CIP-IFOP)
- Figura 15.** Toneladas, valores FOB (US\$) y precio promedio pagado por tonelada (US\$/t \* 10), para el recurso navajuela, en el período enero de 2000 a septiembre de 2002. (Fuente: CIP-IFOP)
- Figura 16.** Exportaciones de las principales empresas (barras) y dólares promedio pagados por tonelada (US\$/ton; línea con puntos), para el recurso huego entre enero del 2000 y septiembre del 2002. (Fuente: CIP-IFOP)
- Figura 17.** Exportaciones de las principales empresas (barras) y dólares promedio pagados por tonelada (US\$/ton; línea con puntos), para el recurso navajuela, entre enero del 2000 y septiembre del 2002. (Fuente: CIP-IFOP).
- Figura 18.** Importaciones realizadas por los principales países de destino (barras) y dólares promedio pagados por tonelada (US\$/ton; línea con puntos) para el recurso huego, entre enero del 2000 y septiembre del 2002. (Fuente: CIP-IFOP)
- Figura 19.** Importaciones realizadas por los principales países de destino (barras) y dólares promedio pagados por tonelada (US\$/ton; línea con puntos) para el recurso navajuela, entre enero del 2000 y septiembre del 2002. (Fuente: CIP-IFOP).
- Figura 20.** Análisis de similitud de las respuestas proporcionadas por los distintos actores en relación al total de problemas identificados en el Primer Seminario Taller, para las pesquerías de huego y navajuela, independientemente.

**Figura 21.** Esquema de interacción entre los actores de la pesquería desde el punto de vista de los pescadores organizados.

**Figura 22.** Esquema de factores externos y su relación con los pescadores organizados.

**Figura 23.** Esquema de factores internos y su relación con los pescadores organizados.

**Figura 24.** Resultado del ajuste de los datos de entrada de la pesquería de huepo en el Golfo de Arauco con respecto a las estimaciones obtenidas por la modelación.

**Figura 25.** Resultado de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de huepo en el Golfo de Arauco.  $S_t$  = Stock explotable;  $R_t$  = número de reclutas; mortalidad por pesca; capturabilidad; y ojivas de selectividad por periodos de tiempo en relación con la ojiva de madurez sexual.

**Figura 26.** Relación stock-recluta para la pesquería de huepo en el Golfo de Arauco.

**Figura 27.** Resultado del ajuste de los datos de entrada de la pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco con respecto a las estimaciones obtenidas por la modelación.

**Figura 28.** Resultado de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco.  $S_t$  = Stock explotable;  $R_t$  = número de reclutas; mortalidad por pesca; capturabilidad; y ojivas de selectividad por periodos de tiempo en relación con la ojiva de madurez sexual.

**Figura 29.** Relación stock-recluta para la pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco.

**Figura 30.** Resultado del ajuste de los datos de entrada de la pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco con respecto a las estimaciones obtenidas por la modelación.

**Figura 31.** Resultado de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de navajuela en la Bahía Concepción.  $S_t$  = Stock explotable;  $R_t$  = número de reclutas; mortalidad por pesca; capturabilidad; y ojivas de selectividad por periodos de tiempo en relación con la ojiva de madurez sexual.

**Figura 32.** Relación stock-recluta para la pesquería de navajuela en la Bahía Concepción.

**Figura 33.** Cambios esperados en la abundancia y biomasa del recurso huepo en el Golfo de Arauco

**Figura 34.** Cambios esperados en el nivel de Capturas (ton) y Esfuerzo Pesquero en la Pesquería de huepo en el Golfo de Arauco.

**Figura 35.** Cambios esperados en los Ingresos Medios de Buzos y Tripulantes en la Pesquería de huepo en el Golfo de Arauco

**Figura 36.** Cambios esperados en los Beneficios Netos, Ingresos Totales en la Pesquería de huepo en el Golfo de Arauco

**Figura 37.** Cambios esperados en la abundancia y biomasa del recurso navajuela en el Golfo de Arauco

**Figura 38.** Cambios esperados en el nivel de Capturas (ton) y Esfuerzo Pesquero en la Pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco

**Figura 39.** Cambios esperados en los Ingresos Medios de Buzos y Tripulantes en la Pesquería de Navajuela en el Golfo de Arauco

**Figura 40.** Cambios esperados en los Beneficios Netos, Ingresos Totales en la Pesquería de Navajuela en el Golfo de Arauco

**Figura 41.** Cambios esperados en la abundancia y biomasa del recurso navajuela en Bahía de Concepción

**Figura 42.** Cambios esperados en el nivel de Capturas (ton) y Esfuerzo Pesquero en la Pesquería de navajuela en Bahía Concepción

**Figura 43.** Cambios esperados en los Ingresos Medios de Buzos y Tripulantes en la Pesquería de navajuela en Bahía Concepción.

**Figura 44.** Cambios esperados en los Beneficios Netos, Ingresos Totales en la Pesquería de navajuela en Bahía Concepción.

## **INDICE DE ANEXOS**

**Anexo 1.** Personal participante por actividad (Proyecto FIP 2002-26).

**Anexo 2.** Encuestas Formuladas para la recopilación de información actualizada en terreno (Proyecto FIP 2002-26).

**Anexo 3.** Propuesta de Plan de Manejo para el ordenamiento de la pesquería de huepo y navajuela

## **1. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar las bases para el ordenamiento de las pesquerías de huego y navajuela de la VIII Región, mediante el análisis crítico de la información existente y reuniones o talleres de trabajo con los agentes involucrados.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- 1.** Caracterizar el sistema pesquero del recurso huego y navajuela en la VIII Región.
- 2.** Proponer objetivos de manejo para la pesquería de huego y navajuela en la VIII Región y detectar los conflictos en la pesquería, mediante un proceso participativo de los diferentes componentes sociales involucrados.
- 3.** Proponer un modelo de plan de manejo para la pesquería de huego y navajuela en la VIII Región.

## 2. ANTECEDENTES

Los recursos huego o navaja (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) constituyen importantes recursos pesqueros en la zona centro sur, y sus desembarques en la VIII Región durante el año 2001 alcanzaron a 6.504 toneladas y 3.499 toneladas, respectivamente. Sus principales focos de extracción se ubican en el Golfo de Arauco, específicamente en la localidad de Tubul, donde se extrae el 82% del total regional de huego y el 64% del total regional de navajuela (SERNAPesca, VIII Región).

De acuerdo a las estadísticas oficiales de SERNAPesca, los usuarios directos de esta pesquería superarían los 2.000 pescadores artesanales en la VIII Región, estando constituidos fundamentalmente por buzos mariscadores, armadores, asistentes de buzo y varilleros o candeleros. Siguiendo a Lepes *et al.* (1997), en la localidad de Tubul, principal centro de desembarque de ambos recursos, hasta 1996 operó un total de 335 embarcaciones propias de la caleta y 268 embarcaciones con matrícula proveniente de otras caletas de la VIII Región y de otras regiones del país. La mayor parte de estas naves corresponden a embarcaciones de madera con motor fuera de borda menores a 8 metros de eslora.

En cuanto a las medidas de administración actuales que regulan la extracción de huego y navajuela, se destaca que la pesquería de huego se encuentra bajo el régimen de plena explotación, con cierre de inscripción en el registro pesquero artesanal para las Regiones VIII y X hasta el 31 de diciembre de 2002 (D.S. 1757/97; actualmente este registro aún se encuentra cerrado), y veda reproductiva entre los días 15 de octubre y 15 de diciembre de cada año (D.S. 461/98). El recurso navajuela se encuentra bajo el régimen de libre acceso, con prohibición de extracción mediante buceo autónomo o semiautónomo para los bancos ubicados al interior de la Bahía Concepción (según D.S. 183/86 sólo se permite la extracción mediante buceo apnea, candelero y otros no mecanizados).

### 3. MATERIALES Y MÉTODO

#### 3.1. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MARCO DEL PROYECTO

De acuerdo a los objetivos planteados durante la ejecución del proyecto FIP 2002-26 se ha privilegiado la participación de la mayor proporción de actores relevantes en la pesquería de huepo y navajuela, en el marco de las actividades de consulta iterativa (participativa) formuladas para la selección de las estrategias a incorporar en el plan de manejo propuesto. En las Tablas 1 a 4 se presenta el listado de asistentes o invitados y su participación en las diferentes etapas. En el Anexo 1 se indica la participación del equipo técnico en las actividades ejecutadas durante el Proyecto.

**Tabla 1.** Representantes de la institucionalidad pública y científica participantes de las diferentes actividades del proyecto FIP 2002-26

INSTITUCIONES	Focus Group En Caletas de Organizaciones de Pescadores Y SernaPesca VIII Región.	1º Seminario	2º Seminario
1. SUB-PESCA - Felipe Sandoval (Sub-Secretario) - Gustavo San Martín (Encarg. Nac. Area Manejo) - Leonardo Sasso (Depto. Coordinac. Pesquera) - Francisco Ponce (Biólogo Marino) - M. Alejandra Pinto (Biólogo Marino)		I/N I/A I/A I/A I/A	I/A I/A I/A I/A I/A
2. SERNAPESCA-REGIONAL - Eduardo Flores (Depto. Pesca Artesanal) - Liz Zamora (Departamento Fiscalización) - Juan Carlos Salas (Director Interino) - Jaime Bravo y/o Ariel Marquez	I/A I/A I/A	I/A I/A I/A	I/A I/A I/A
3. CONSEJO ZONAL DE PESCA. - Sigisfredo Scheuermann (Director Zonal de Pesca de 5º a 8º Regiones)		I/A	I/A
4. SERNAPESCA – NACIONAL - Guillermo Rivera y/o Alejandro del Santo Cid.		I/A	I/N
5. F.I.P. - Rubén Pinochet Pollastri (Secretario)		I/N	I/A
6. I.F.O.P. - Nancy Barahona (Investigadora).		I/A	I/A
7. UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN - Irene Leppe (Docente-Investigador).		I/A	I/A

I/A: Invitado y Asistente

I/N/ Invitado y no asistente

Nota: Los cuadros en Gris indican actividades orientadas exclusivamente a las Organizaciones de Pescadores Artesanales.

**Tabla 2.** Representantes de organizaciones de pescadores artesanales de Penco, Lirquén y Talcahuano participantes de las diferentes actividades del Proyecto FIP 2002-26

<b>REPRESENTANTES DE ORGANIZACIONES DE PESCADORES ARTESANALES.</b>	<b>Presentación Proyecto</b>	<b>Focus Group</b>	<b>1 °Seminario</b>	<b>FODA</b>	<b>2° Seminario</b>
1. Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores de las Caletas Cerro Verde Lirquén - Aladino Castro - Carlos Carrier	I/A I/A	I/A I/A	I/A I/A	I/A I/A	I/A I/A
2. Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Actividades Conexas "Carlos Condell" de caleta Cerro Verde. - Ivan Mora - Alfonso Monje	I/A I/A	I/A I/A	I/A I/A	I/N I/A	I/N I/N
3. Sindicato de Pescadores Artesanales Independientes, Buzos Mariscadores, Algueros, Acuicultores de Caleta "La cata" Lirquén. - Edgardo Aranda	I/A	I/A	I/A	I/A	I/A
4. Sindicato de Trabajadores Independientes de la Pesca Artesanal, Buzos Mariscadores y actividades conexas de la caleta Cerro Verde. - José Miguel Ponce - Ricardo Urrutia	I/N I/N	I/A I/N	I/A I/A	I/N I/N	I/A I/N
5. Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales y Algueros, acuicultores, y actividades Conexas de la Caleta Penco Playa negra. - Luis Saravia - Remigio Delgado - Paula Torres - José Valenzuela.	I/A I/A I/A I/A	I/A I/A	I/A I/A	I/A I/A	I/A I/A
6. Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales Buzos Mariscadores de Lirquen. - Héctor Villarroel - Bernardo Valenzuela	I/A I/N	I/A I/N	I/A I/A	I/N I/N	I/A I/N
7. Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales Buzos Mariscadores Algueros, acuicultores, actividades conexas de la Caleta Isla Rocuant – Talcahuano. - Juan Arancibia Zamorano	I/A	I/A	I/A	I/A	I/A

I/A: Invitado y Asistente

I/N/ Invitado y no asistente

**Tabla 3.** Representantes de organizaciones de pescadores artesanales de Arauco, Llico, Rumena, Pta. Lavapié e Isla Sta. María participantes de las diferentes actividades del Proyecto FIP 2002-26

<b>REPRESENTANTES DE ORGANIZACIONES DE PESCADORES ARTESANALES.</b>	<b>Presentación Proyecto</b>	<b>Focus Group</b>	<b>1º Seminario</b>	<b>FODA</b>	<b>2º Seminario</b>
1. Sindicato de Trabajadores Independiente de la Pesca Artesanal, Buzos Mariscadores y Actividades Conexas de Caleta Llico. - José Lincopi - Aldo Carrillo - Nelson Fernández	I/A I/N I/N	I/A I/N I/N	I/A I/A	I/N I/N I/N	I/N I/N I/N
2. Sindicato de Trabajadores Pescadores Artesanales Independiente de Caleta Arauco - Raúl Saez Navarro - Eladio Meza	I/A I/A	I/A I/A	I/A I/A	I/A I/A	I/A I/A
3. Cooperativa de Pescadores Pelilleros Isla Santa María Ltda. – Puerto Sur - Jaime Cuchipec Cuchipec - Jose Leal	I/A IA	I/N I/A	I/A I/A	I/N I/N	I/A I/A
4. Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Actividades Conexas de Caleta Punta Lavapié. - Fabian Torres - Luis Hernández	I/A I/N	I/A I/A	I/A I/A	I/N I/A	I/A I/N
5. Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales y Actividades Conexas de Caleta Rumena. - José Fernández	I/A	I/A	I/A	I/A	I/N

I/A: Invitado y Asistente

I/N/ Invitado y no asistente

**Tabla 4.** Representantes de organizaciones de pescadores artesanales de Tubul participantes de las diferentes actividades del Proyecto FIP 2002-26

<b>REPRESENTANTES DE ORGANIZACIONES DE PESCADORES ARTESANALES.</b>	<b>Presentación Proyecto</b>	<b>Focus Group</b>	<b>1 Seminario</b>	<b>FODA</b>	<b>2º Seminario</b>
1. Sindicato de Buzos Mariscadores, Extractores de Productos Marinos, Trabajadores Independientes Y Pescadores Artesanales de la Caleta Tubul Viejo - Luis Cruces - Ernesto Ochoa - Luis Osorio	I/A I/A	I/A I/A I/A	I/A I/A I/A	I/N I/N I/N	I/A I/A
2. Asociación Gremial de Pescadores Artesanales de Tubul - Gilberto Fernández - Celedonio Cisternas	I/A I/A	I/A I/A	I/A I/A	I/A I/N	I/A I/A
3. Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Acuicultores y Algueros de Río Tubul. - Juan Saez Roa	I/A	I/A	I/A	I/A	I/A
4. Sindicato de Dueños de Materiales Armadores de Tubul. - José Mancilla - José Fernández - Humberto Monsalvez	I/A I/N I/A	I/A I/N I/A	I/A I/N I/A	I/N I/N I/N	I/A I/N I/A

I/A: Invitado y Asistente

I/N: Invitado y no asistente

A continuación, se presenta una reseña cronológica del total de actividades de terreno desarrolladas por el equipo ejecutor en el marco del proyecto FIP 200-26 (Tablas 5 y 6)

**Tabla 5.** Reuniones de coordinación en el marco del Proyecto FIP 2002-26

FECHA	LOCALIDAD	ACTIVIDAD	HORA	PROFESIONALES ASISTENTES
28/09/02	Valparaíso	Reunión coordinación FIP-SUBPESCA		Javier Sánchez
22/10/02	Concepción	Reunión coordinación FEREPa	12:30-13:30	Javier Sánchez Vicente Chacón

**Tabla 6.** Actividades de terreno desarrolladas con organizaciones de pescadores artesanales en el marco del Proyecto FIP 2002-26 "Ordenamiento de la pesquería de huepo y navajuela".

FECHA	LOCALIDAD	ACTIVIDAD	HORA	PROFESIONALES ASISTENTES
02/10/02	Penco- Lirquén	Contacto y coordinación con dirigentes para presentación del proyecto.	15:00-19:00	Vicente Chacón
11/10/02	Lirquén	Presentación formal del proyecto a dirigentes de Penco y Lirquén	17:00-19:30	Cristóbal Herrera Vicente Chacón
16/10/02	Arauco	Presentación formal del proyecto. Toma de encuestas	10:00-13:30 18:00-21:00	Cristóbal Herrera Emilio Monsálvez Exequiel González Alvaro Ibañez Vicente Chacón
16/10/02	Llico	Contacto directo con la organización y coordinación para presentación del proyecto y toma de encuestas	14:00-15:00	Cristóbal Herrera Emilio Monsálvez Exequiel González Alvaro Ibañez Vicente Chacón
16/10/02	Tubul	Contacto con el presidente del Sindicato Sr. Luis Cruces.	15:00-18:00	Cristóbal Herrera Emilio Monsálvez Exequiel González Alvaro Ibañez Vicente Chacón
22/10/02	Penco-Playa Negra	Toma de encuestas	17:30-19:00	Edgardo Aranda Cristóbal Herrera Vicente Chacón
22/10/02	Penco-Lirquén	Coordinación para toma de encuestas en Cerro Verde y Lirquén	19:00-20:00	Edgardo Aranda Cristóbal Herrera Vicente Chacón
23/10/02	Tubul, Arauco	Toma de encuestas de armador y sociales	14:00- 19:00	Cristian Vasquez Vicente Chacón Cristobal Herrera Alvaro Ibañez Leonardo Miranda
23/10/02	Llico	Toma de encuestas	20:00-23:00	Pamela Toledo Cristóbal Herrera Edgardo Aranda (*) Vicente Chacón
23/10/02	Tubul	Coordinación para toma de encuestas	18:00-19:00	Pamela Toledo Cristóbal Herrera Edgardo Aranda(*) Vicente Chacón

Continuación Tabla 6...

FECHA	LOCALIDAD	ACTIVIDAD	HORA	PROFESIONALES ASISTENTES
24/10/02	Cerro Verde	Presentación del Proyecto y toma de encuestas.	17:00-21:00	Pamela Toledo Gerardo Aguayo Cristóbal Herrera Vicente Chacón
24/10/02	Isla Rocuant	Presentación proyecto y toma de encuestas	15:00-18:00	Pamela Toledo Cristóbal Herrera Edgardo Aranda (*) Vicente Chacón
05-06/11/02	Isla Santa María	Presentación proyecto y toma de encuestas		Pamela Toledo Gerardo Aguayo Cristóbal Herrera Vicente Chacón
08/11/02	Tubul	Toma de encuestas de armador y sociales	14:00- 20:00	Emilio Monsalvez Cristobal Herrera Cristian Inostroza (**) Gerardo Aguayo (**) Leonardo Miranda
10/11/02	Tubul	Toma de encuestas de armador y sociales	14:00- 20:00	Emilio Monsalvez Cristobal Herrera Cristian Inostroza (**) Gerardo Aguayo (**) Danilo Rozas (**)
12/11/02	Tubul	Reunión de presentación y toma de encuestas sociales, armador y grupales.	14:00- 20:00	Cristian Vasquez Pamela Toledo Cristobal Herrera Alvaro Ibañez Leonardo Miranda
15/11/02	Cº Verde-Lirquén	Solicitud de registros	16:00-18:00	Cristian Vásquez Vicente Chacón
16/11/02	Tubul, Arauco	Toma de encuestas de armador y sociales	14:00- 19:00	Cristian Vasquez Vicente Chacón Cristobal Herrera Alvaro Ibañez Leonardo Miranda
26/11/02	Penco-Lirquen-Thno.	Ejecución Focus Group	10:00-17:00	Cristóbal Herrera Emilio Monsálvez Exequiel González Alvaro Ibañez Vicente Chacón Cristian Vásquez
27/11/02	Arauco	Ejecución Focus Group organizaciones Llico, Arauco, I. Sta. María, Pta. Lavapié y Rumena	10:00-13:00	Javier Sánchez Cristóbal Herrera Exequiel González Alvaro Ibañez Vicente Chacón
27/11/02	Arauco	Ejecución Focus Group organizaciones Tubul	15:00-18:00	Javier Sánchez Cristóbal Herrera Exequiel González Alvaro Ibañez Vicente Chacón
04/12/02	Rumena, Pta Lavapié, Llico,Tubul y Arauco	Entrega de Invitación 1º seminario taller y resúmenes de Focus Group	15:00-18:00	Edgardo Aranda (*) Vicente Chacón
05/12/02	Penco-Lirquen-Thno.	Entrega de Invitación 1º seminario taller y resúmenes de Focus Group	09:00-13:00	Vicente Chacón Edgardo Aranda (*)
12/12/02	Rumena, Pta Lavapié, Llico,Tubul y Arauco	Entrega de Documento de trabajo Primer taller	15:00-18:00	Edgardo Aranda (*) Vicente Chacón
12/12/02	Penco-Lirquen-Thno.	Entrega de Documento de trabajo Primer taller	09:00-13:00	Vicente Chacón Edgardo Aranda (*)

Continuación Tabla 6

FECHA	LOCALIDAD	ACTIVIDAD	HORA	PROFESIONALES ASISTENTES
16/12/02		Ejecución Primer Seminario Taller	09:00-18:00	Javier Sánchez Max Agüero Excequiel Gonzalez Aldo Hernández Cristian Vásquez Osvaldo Bastidas Leonardo Miranda Vicente Chacon Alvaro Ibañez Pamela Toledo (**)
13/02/03	Penco-Lirquen-Thno	Entrega invitación Taller FODA	10:00-15:00	Osvaldo Bastidas Edgardo Aranda
14/02/03	Rumena, Pta Lavapié, Llico, Tubul y Arauco	Entrega invitación Taller FODA	10:00-23:00	Osvaldo Bastidas Edgardo Aranda
18/02/03	Concepción	Ejecución Taller FODA	12.00-17:00	Aldo Hernández Cristian Vásquez Osvaldo Bastidas Leonardo Miranda
03/04/03	Rumena, Pta Lavapié, Llico, Tubul y Arauco	Entrega invitación Segundo Seminario Taller	10:00-23:00	Cristian Vásquez
05/04/03	Penco-Lirquen-Thno	Entrega invitación Segundo Seminario Taller	10:00-15:00	Javier Sánchez Edgardo Aranda (*)
10/04/03	Concepción	Ejecución Segundo Seminario Taller	11:00-18:00	Javier Sánchez Max Agüero Excequiel Gonzalez Aldo Hernández Cristian Vásquez Leonardo Miranda Cristobal Herrera (*)

(\*) = Representante FEREPa Bio-Bio

(\*\*) = Técnicos de apoyo en la aplicación de encuestas

### 3.2. METODOLOGÍA PARA DAR RESPUESTA AL OBJETIVO ESPECÍFICO N° 1: "CARACTERIZAR EL SISTEMA PESQUERO DEL RECURSO HUEPO Y NAVAJUELA EN LA VIII REGIÓN"

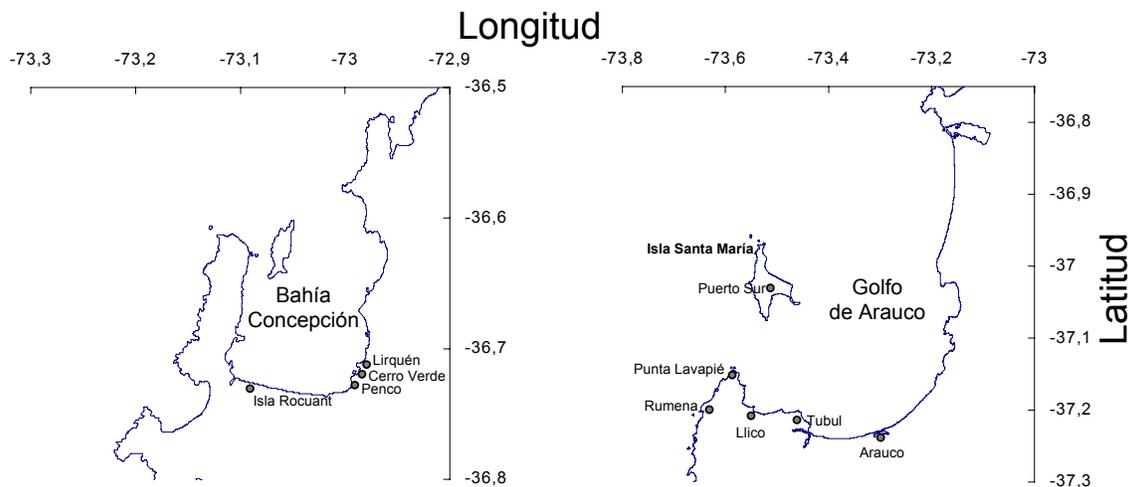
Se recopiló información mediante la aplicación de encuestas en terreno para complementar la información disponible en los registros del Servicio Nacional de Pesca, Subsecretaría de Pesca, Institutos de Investigación y estudios realizados en los ámbitos de competencia del proyecto. Se diseñaron encuestas que permitieron recopilar información relativa a aspectos biológico-pesqueros, económico-privados y sociales. Para abordar las actividades de terreno se incorporó al equipo de trabajo, profesionales y técnicos con experiencia en la aplicación de encuestas destinadas a la caracterización de la actividad extractiva artesanal.

La información recopilada se sistematizó y analizó en un contexto global, lo que permitió la obtención de indicadores que dieran cuenta del estado actual de la pesquería de huevo y navajuela en la VIII Región.

### 3.2.1. Cobertura Geográfica

El estudio se orientó a caracterizar los principales centros de desembarque de huevo y navajuela en la VIII Región (Figura 1). De esta manera, las localidades de estudio consideradas correspondieron a Lirquén, Penco (Playa Negra) y Cerro Verde ubicadas al interior de la Bahía Concepción, y las localidades de Tubul, Llico, Arauco, Isla Santa María (Puerto Sur), ubicadas en el Golfo de Arauco. Se incorporaron posteriormente Isla Rocuant (Bahía Concepción), por su importancia histórica en el desembarque de navajuela al interior de Bahía Concepción, y las localidades de Punta Lavapié y Rumena (Golfo de Arauco) en una actividad grupal orientada al esclarecimiento de aspectos cualitativos relevantes a la pesquería.

Aunque las localidades de Punta Lavapié y Rumena no constituyen puertos de desembarque de los recursos de interés, en estas caletas existen organizaciones de pescadores que ejercen una importante presión extractiva en el Golfo de Arauco, particularmente asociadas con los desembarques producidos en la localidad de Llico.



**Figura 1.** Ubicación Geográfica de las localidades consideradas en este estudio.

### 3.2.2. Grupos Objetivo

El principal grupo objetivo del presente estudio lo conformaron los pescadores artesanales organizados que se dedican a la extracción de los recursos huepo y navajuela en la Bahía Concepción y el Golfo de Arauco (Tabla 7). Esta muestra fue representativa de la situación del Sector Pesquero Artesanal Regional dedicado a la extracción de los recursos en estudio, debido a que incluyó a las principales caletas relacionadas con esta pesquería, las cuales presentan diferentes realidades territoriales. En este sentido, encontramos caletas urbanas, rurales, con infraestructura de servicios básicos o sin infraestructura. La muestra considerada fue aproximadamente al 95% del total de organizaciones que se dedican a la extracción de estos recursos en la Región.

**Tabla 7.** Organizaciones de Pescadores Artesanales participantes del proyecto FIP 2002-26 . (S.I.: información no disponible)

ORGANIZACIÓN	Nº SOCIOS	PRESIDENTE
<b>COMUNA DE ARAUCO</b>		
Sindicato de Buzos Mariscadores, Extractores de Productos Marinos, Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de la caleta Tubul (viejo)	51	Luis Cruces Silva
Asociación Gremial de Pescadores Artesanales de Tubul.	670	Gilberto Fernández
Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Acuicultores y Algueros de Río Tubul.	<b>130.</b>	Juan Sáez Roa
Sindicato de Dueños de Materiales y Armadores de Tubul.	40	José Mancilla
Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Actividades Conexas de caleta Punta Lavapié.	57	Fabián Torres F
Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales y Actividades Conexas de caleta Rumena.	33	José Fernández S.
Sindicato de Trabajadores Independientes de la Pesca Artesanal, Buzos Mariscadores y Actividades Conexas de caleta Llico	77	José Lincopi F.
Sindicato de Trabajadores, Pescadores Artesanales Independientes de caleta Arauco	63	Raúl Sáez Navarro
<b>COMUNA DE PENCO</b>		
Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores de las caletas Cerro Verde Lirquén	27	Aladino Castro F.
Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Actividades Conexas "Carlos Condell" de caleta Cerro Verde.	<b>20</b>	Iván Mora G
Sindicato de Pescadores Artesanales Independientes, Buzos Mariscadores, Algueros, Acuicultores de caleta "La Cata" de Lirquén.	40	Edgardo Aranda
Sindicato de Trabajadores Independientes de la Pesca Artesanal, Buzos Mariscadores y Actividades Conexas de la caleta Cerro Verde.	48	José Miguel Ponce
Sindicato de Trabajadores Independientes de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Algueros, Acuicultores y Actividades Conexas de caleta Penco Playa Negra.	46	Luis Sarabia
Sindicato de Trabajadores Independientes, Buzos Mariscadores de Lirquén	24	Heriberto Villarroel
<b>COMUNAS DE CORONEL Y TALCAHUANO</b>		
Cooperativa de Pescadores Pelilleros Isla Santa María Ltda., Puerto Sur	152	Jaime Cuchipec C.
Sindicato de Trabajadores Independientes de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Algueros, Acuicultores y Actividades Conexas de caleta Isla Rocuant Talcahuano.	65	Juan Arancibia Z.

Un segundo grupo de interés, estuvo representado por los remitentes de las empresas o intermediarios en la comercialización de huepo y navajuela, quienes se dedican a transar los desembarques en playa y abastecer de materia prima a las plantas procesadoras de huepo y navajuela, principal destino de los desembarques en la VIII Región.

Las Empresas destinatarias de la materia prima representaron el tercer grupo de interés. En este estudio se consideraron 4 de las principales empresas comercializadoras de huepo y navajuela, a saber: Consorcio General de Exportaciones S.A., Multiexport S.A, Conservas y Congelados S.A. y Pesquera Tubul Ltda.

El cuarto grupo de interés correspondió a la Institucionalidad Pesquera, representada por la Subsecretaría de Pesca, Servicio Nacional de Pesca (SERNAPesca) y Consejo Zonal de Pesca.

### *3.2.3. Fuentes de Información*

Para la identificación y actualización de los parámetros y variables biológico-pesqueras, socio-económicas e institucionales-normativas asociadas a la pesquería del huepo y navajuela en la VIII Región, se identificaron las siguientes fuentes de información:

**Registros de desembarque de la flota pesquera artesanal del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPesca), Dirección Regional VIII Región:** Esta información detallada por localidad de desembarque permitió el análisis de la evolución de las capturas para cada recurso, independientemente. Se dispone además de información actualizada respecto del número de pescadores artesanales por categoría y número de embarcaciones oficialmente inscritas en SERNAPesca por localidad.

**Registros de desembarque, actividad de la flota pesquera artesanal, estructura de tamaños, pesos promedio por rango de tallas y precio en playa de los desembarques del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP):** Esta información se encuentra disponible para el principal puerto de desembarque de la VIII Región (*i.e.* Tubul) en forma continua a partir de 1996 y en forma esporádica para puertos de la Bahía Concepción (Lirquén y Tomé). La información comprende

desembarque, zonas de pesca, horas de buceo, estructura de tamaños mensual y precio pagado en playa para huego y navajuela.

**Información relativa a Exportaciones por recurso contenida en los registros del Centro de Información Pesquera (CIP-IFOP):** Debido a que en los registros de exportaciones de INE y ProChile no se especifican las exportaciones de huego y navajuela (estas figuran dentro del ítem *otros mariscos en conservas y congelados*) fue necesaria la adquisición de información contenida en los documentos mensuales del Boletín de Exportaciones Pesqueras de Chile, documento confeccionado por el Centro de Información Pesquera dependiente del Instituto de Fomento Pesquero (CIP-IFOP). La información disponible actualmente abarca desde enero de 2000 a septiembre de 2002.

**Información relativa a aspectos sociales disponible en los Departamentos de Desarrollo Comunitario (DIDECO) de las Municipalidades respectivas:** Se consultó la información disponible en las Fichas CAS II de las Municipalidades de Arauco (caso Tubul, Llico y Arauco), Penco (caso Playa Negra, Lirquén y Cerro Verde) y Coronel (Caso Isla Santa María Puerto Sur) para la caracterización socioeconómica de la pesquería de huego y navajuela. En estas fichas se resume información relativa al número de personas por núcleo familiar, nivel de ingresos, tipos de actividad productiva, estado de la vivienda, acceso a educación y salud, servicios básicos, etc.

## Antecedentes biológico-pesqueros de publicaciones científicas nacionales e internacionales.

La Tabla 8 presenta una síntesis de la Bibliografía nacional e internacional con información relevante para el manejo de la pesquería de huepo y navajuela.

**Tabla 8.** Recopilación bibliográfica relevante para el ordenamiento de la pesquería de huepo y navajuela.

Publicación	Información	Datos
Alegret, J.L. 1997. Modelos alternativos de gestión frente a la crisis de la flota de cerco en Cataluña. Universidad de Girona.	Papel del estado, propuestas alternativas de gestión.	Consultado para la discusión del plan de manejo.
Alegret, J.L. 1998. Espacio, recursos e historicidad. La dimensión social de la pesca en el noreste del mediterráneo. Universidad de Girona.	Ideas para la gestión. Ocupación del espacio marítimo y la explotación de recursos pesqueros e historia. Importancia de la dimensión social (antepuesta a la economía y política)	Consultado para la discusión del plan de manejo.
Alegret, J.L. 2000. Gestión de las pesquerías artesanales gallegas: de lo social a lo biológico. Universidad de Girona.	Mecanismos para la gestión de las pesquerías.	Consultado para la discusión del plan de manejo.
Darriba, S. Las navajas y logqueirones en la costa Gallega. Centro de Investigaciones Marinas.	Datos generales de otras especies del género Ensis en otras latitudes (Distribución, reproducción, crecimiento, explotación).	
Defeo, O. De Alava, A., V. Valdebenito, V. y J.C. Castilla. 1993. Desembarques históricos y opciones de manejo para el género Mesodesma en costas sudamericanas. Biología Pesquera 22: 41-54.	Información de manejo u ordenación pesquera para recursos del género Mesodesma. Datos anteriores a 1992.	Capturas (1965-91) CPUE; Exportaciones.
FIP 2000-20. Estudio de edad y crecimiento de los recursos huepo y navajuela en la VIII Región.	Parámetros de crecimiento, distribución de tallas.	$L_{inf}$ (mm); $T_0$ (año); $K$ (año <sup>-1</sup> );
FIP 93-10. Monitoreo del recurso macha en la IV y V Regiones, 1994.	Entre julio 1994 y julio de 1995. Actividad pesquera y parámetros biológicos.	Ubicación bancos, buzos, botes, ayudantes, orilleros, capturas, rendimientos, estructura de tallas y peso de la captura, histología del ciclo reproductivo, talla primera madurez, talla crítica.
FIP 94-23. Método de evaluación de stock en recursos bentónicos de fondos blandos.	Técnicas de evaluación de stock, clasificación y análisis económico.	Referencial para determinación de stock.
FIP 94-31. Evaluación indirecta del stock de macha de la IV y V Regiones.	Determinaciones de $F_{01}$ y $F_{max}$ para la macha.	CPUE; Biomasa media; $F_{01}$ y $F_{max}$ $F_{acual}$ .

Continuación Tabla 8..

FIP 95-20 A: Caracterización Bioeconómica de las pesquerías de huepo ( <i>Ensis macha</i> ) y navajuela ( <i>Tegelus dombeii</i> ) en la VIII Región.	Situación biológica de los recursos, caracterización bioeconómica y Actividad extractiva.	Mercado y precios por tonelada. CPUE; biomasa, esfuerzo, precios de venta, costo operación lancha, inversión por lancha., talla de madurez y ciclo reproductivo. Modas por caladeros, relac. Long.-peso húmedo. Rendimiento por hora de buceo, estructura de tallas del desembarque.
FIP 95-20 B: Caracterización Bioeconómica de las pesquerías de huepo ( <i>Ensis macha</i> ) y navajuela ( <i>Tegelus dombeii</i> ) en la X Región.	Situación biológica de los recursos, caracterización bioeconómica y Actividad extractiva.	Mercado y precios por tonelada. CPUE; biomasa, esfuerzo, precios de venta, costo operación lancha, inversión por lancha., talla de madurez y ciclo reproductivo.
FIP 95-26. Diseño de monitores de pesquerías bentónicas.	Monitoreo de capturas y determinación de CPUE, esfuerzo.	Capturas, esfuerzo (f); CPUE.
FIP 96-46. Estudio biológico pesquero de los recursos almeja, navajuela y huepo en la VIII y X Regiones.	Información biológica pesquera para almeja, huepo y navajuela..	$L_{inf}$ (mm); $T_0$ (año); $K$ (año <sup>-1</sup> ); $Z$ (año <sup>-1</sup> ); $F$ (año <sup>-1</sup> ); $M$ (año <sup>-1</sup> )
FIP 97-33. Estudio biológico pesquero del recurso macha en la I y III Regiones.(1999)	Resultados entre 1997-99, con determinaciones de crecimiento, edades, reclutamiento, sustratos asociados, mortalidad natural y talla crítica, para <i>Mesodesma donacium</i> .	Función de crecimiento, talla primera madurez, época de reclutamiento, M y M%, Talla crítica ( $L_c$ ).
Gallardo, C. y A. Weber. 1996. Histología y ciclo gonadal de <i>Venus antiqua</i> King & Broderip, 1835 (Mollusca: Bivalvia: Veneridae) en la Bahía Metri, Seno de Reloncavi, Chile. Biología Pesquera. 25: 41-50.	Características reproductivas de otro bivalvo en latitudes más australes.	Estados I, II, III y IV. Ciclos de madurez. Proporción sexual. Talla de madurez
Guerra,, A. y J.L. Sánchez. 2002. Fundamentos de explotación de recursos vivos marinos.	Conceptos de ordenación pesquera.	Consultado para la discusión del plan de manejo.
Håkon, A. 2000. Hoel La ordenación de los recursos biológicos marinos en Noruega. Producido por Nytt fra Norge para el Real Ministerio de Asuntos Exteriores en diciembre de 2000.	Aprovechamiento sostenible, régimen de ordenación, Conocimiento base para la ordenación de los recursos biológicos, reglamentaciones de pesca, puesta en práctica de la reglamentación, retos de ordenación pesquera.	Consultado para la discusión del plan de manejo.
Henderson, S. Y C. Richardson. 1994. A comparison of the age, growth rate and berruwing bahaviur of the razor clams, Rnsis siliqua y E. Ensis. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 74:939-954.	Parámetros de crecimiento (Von Bertalanffy) de otras dos especies del género Ensis de otras latitudes (Inglaterra).	$L_{inf}$ (mm) $T_0$ (año) $K$ (año <sup>-1</sup> )
Molares, J. 2001. Implantación de un Sistema de Información Geográfica orientado a la ordenación integral de la pesquería de los recursos específicos: percebe, erizo, navaja y longueirón.- Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos. Centro de Investigación Marinas.	Ideas de apoyo con sistema de información geográfico en manejo de pesquerías.	Consultado para la discusión del plan de manejo.

*Continuación Tabla 8...*

Ortiz, Marco y W. Stots. 1996. Distribución de juveniles recientemente asentados de <i>Mesodesma donacium</i> (Lamarck, 1818) (Mollusca: Bivalva: Mesodesmatidae) en tres Bahías de la Cuarta Región: Variables físicas y químicas que le caracterizan. <i>Biología Pesquera</i> 25:27-40.	Características de distribución (salinidad, morfodinámica de la playa, sedimento, densidad en ind/m <sup>2</sup> y profundidad) de juveniles de navajuela de la IV Región. (Coquimbo, Guanaqueros y Tongoy).	D=19 a 200 ind/m <sup>2</sup> Sedimento finos con alto contenido de materia orgánico. Juveniles segregados de los adultos.
Tarifeño, E. Andrade, Y., y J. Montecinos. 1990. An echo-acoustic method for assessing clam populations on a sandy bottom. <i>Rapp. P.-v. Réun. Cons. Int. Explor. Mer.</i> 189: 95-100.	Ensayos en determinaciones de abundancia mediante barrido hidracústico, para navajuela en la Bahía de Concepción.	Densidades en ind/m <sup>2</sup>
Urban, H.-Jörg y B. Campos. 1994. Populations dynamics of the bivalves <i>Gari solida</i> , <i>Semele solida</i> y <i>Protothaca thaca</i> from a small bay in Chile at 36°S. <i>Mar. Ecol. Prog. Ser.</i> 115:93-102.	Parámetros poblacionales (reproducción, crecimiento, mortalidad y producción) de otros bivalvos de latitudes cercanas al área de estudio (Dichato).	L <sub>inf</sub> (mm) T <sub>0</sub> (año) K (año <sup>-1</sup> )
Urban, H.-Jörg. 1994. Upper temperature tolerance of ten bivalve species off Peru and Chile related to El Niño. <i>Mar. Ecol. Prog. Ser.</i> 107:139-145.	Parámetros generales de <i>Tegelus bombei</i> y <i>Ensis macha</i> de Dichato	Temperaturas letales (LT50) e intervalos de tolerancia (TTI).
Urban, H.-Jörg. 1996. Population dynamics of the bivalves <i>Venus antiqua</i> , <i>tegelus dombeii</i> y <i>Ensis macha</i> from Chile at 36degree S. <i>J. Shellfish Res.</i> 15/3: 719-727.	Parámetros de crecimiento (Von Bertalanffy), razón producción/biomasa y mortalidades naturales y totales.	L <sub>inf</sub> (mm); T <sub>0</sub> (año); K (año <sup>-1</sup> ); Z(año <sup>-1</sup> ); F(año <sup>-1</sup> ); M(año <sup>-1</sup> ).
Urban, H.-Jörg. 1998. Description and management of a clam fishery ( <i>Gari solida</i> , <i>Psammobiidae</i> ) from Bahía Independencia, Peru (14°S)	Parámetros biológico pesqueros e ideas de manejo para otro bivalvo	L <sub>inf</sub> (mm); T <sub>0</sub> (año); K (año <sup>-1</sup> ); Z(año <sup>-1</sup> ); F(año <sup>-1</sup> ); M(año <sup>-1</sup> ) y tasa de explotación E.

**Instrumentos de recolección de información (encuestas) diseñadas en el marco del presente proyecto:** Para complementar la información recolectada en las fuentes previas se aplicaron encuestas específicamente dirigidas a los grupos objetivo de cada localidad y a los diferentes actores relacionados con la actividad extractiva propiamente tal (pescadores) y comercialización y transformación de la materia prima (empresas e intermediarios). Esta información fue complementada y contrastada con aquella existente en documentos técnicos, estadísticas del sector y literatura citable. El método de la encuesta, como instrumento para detectar la percepción de la realidad que las personas tienen sobre un determinado hecho o fenómeno, está validado como un procedimiento de investigación en Ciencias Sociales (Floyd, 1988; Babbie, 1995).

### 3.2.4. *Limitaciones de las fuentes de información*

En términos de series temporales, las principales fuentes de información analizadas correspondieron a las estadísticas de desembarques de SERNAPesca y la base de datos recopilada por IFOP. Los datos de SERNAPesca se obtienen a partir de una ficha de registro de desembarques o formulario de desembarques, el cual es entregado como un block o cuaderno de formularios a cada armador. Una vez al mes los armadores hacen entrega de los formularios de desembarque a las oficinas de SERNAPesca más cercanas (1 formulario por desembarque). Se reconoce que en este sistema existe una importante fuga de información producto de la no-declaración del total de desembarques y de que no todos los armadores hacen uso o tienen acceso a dicho formulario. Para corregir este problema, la información recopilada es contrastada con las estadísticas de abastecimiento a planta, labor que hasta el año 2001 era realizada en las oficinas Regionales del Servicio, pero que actualmente se realiza a nivel central (SERNAPesca Valparaíso). La información disponible desde esta fuente corresponde exclusivamente a los desembarques totales mensuales. Durante la ejecución del presente proyecto se solicitó en reiteradas ocasiones información con mayor nivel del detalle (al menos en términos del desembarque diario por embarcación), sin embargo, dicha información no fue proporcionada por el Servicio.

La data correspondiente a la información proporcionada por IFOP correspondió a la fuente de información más completa accesible. Esta información se ha conformado sobre la base del Proyecto "Investigación de la Situación de Pesquerías Bentónicas, 1995 a 2001", financiado por la Subsecretaría de Pesca. La información contempla actividad de la flota en términos del desembarque diario por zona de extracción (en Kg.), adjuntándose información relativa al número de buzos por embarcación, horas efectivas de buceo por desembarque y precio pagado en playa por Kilogramo. Se adjunta a la anterior, información relativa a la estructura de tamaños de una muestra de los desembarques, se indica la procedencia de la muestra en términos de la embarcación y zona de pesca. La principal limitante de esta data es que corresponde a un muestreo aleatorio de los desembarques que cubre aproximadamente el 50% de la actividad pesquera en Tubul, en forma continua, y en forma interrumpida para las

localidades de Lirquén, Tomé y Tumbes. Sin embargo, debido a la calidad de la información, resulta de gran ayuda en la determinación de la actividad de la flota, rendimientos de pesca (captura por unidad de esfuerzo) y evolución de la estructura de tamaños de los desembarques. Debido a que la cobertura temporal de estas series es diferente (1995-2001 para huepo y 1996-2001 para navajuela), en los análisis subsiguientes se considera como año de inicio de las series a 1996. Lo anterior, respaldado en que para la modelación de las pesquerías (Numeral 3.3) se considera igual cantidad de años preexistentes para los datos de entrada al modelo bio-pesquero. La información correspondiente a la Estadística de Exportaciones proviene de los informativos mensuales del Boletín de Estadísticas de Exportaciones Pesqueras de Chile, confeccionado por el Centro de Información Pesquera, dependiente del Instituto de Fomento Pesquero (CIP-IFOP). Estos boletines contienen información obtenida del Servicio Nacional de Aduanas, e incorpora datos estadísticos (mensual y acumulada anual) de las exportaciones por especie o recurso, línea de elaboración, país de destino y empresa exportadora. Se incorporan como variables la cantidad de producto (Tons), precio (MUS\$ FOB) y precio promedio (US\$/Ton) para los principales rubros pesqueros. La principal limitante que esta data posee tuvo relación con la escasa antigüedad que el consultor posee (sólo a partir de enero de 2000), sin embargo, resultan de gran utilidad en el contraste de las fluctuaciones comerciales en términos de la demanda de estos recursos en los diferentes destinos.

La información correspondiente a las Fichas CAS y DIDECO (Dirección de Desarrollo Comunitario) comprendió datos relativos al número de personas por núcleo familiar, nivel de ingresos, tipos de actividad productiva, estado de la vivienda, acceso a educación, salud y servicios básicos. Esta información está actualizada al 2001 y es recopilada desde estudios destinados a la caracterización socioeconómica de las localidades objetivo (PLADECO) y a partir de las Fichas CAS II, las cuales son llenadas por personal de DIDECO de acuerdo a los registros de los pobladores que acuden a los Municipios a solicitar algún servicio de subsidio, cesantía o pensión asistencial. La información contenida en CAS II y en DIDECO es actualizada normalmente una vez al

año, por lo cual constituye una fuente de información idónea para los objetivos del Proyecto.

La información contenida en los Proyectos FIP 95-20A (Lepéz *et al*, 1997), FIP 96-46 (Jaramillo, 1998) y 2000-20 (Chong *et al*, 2001) correspondieron a datos levantados en las competencias de dichos estudios y que poseen una cobertura temporal limitada a un año en cada caso. Debido a lo específico de cada proyecto, esta información se utilizó como un complemento a los registros que presentan una mayor cobertura temporal (SERNAPesca e IFOP) y como información relevante en los aspectos específicos de cada estudio que pueda ser utilizados en la modelación biopesquera (*e.g.* parámetros de crecimiento de von Bertalanffy y curvas de madurez).

La información relativa a publicaciones científicas nacionales e internacionales, resulta bastante limitada y luego de una intensa búsqueda bibliográfica se pudo dar cuenta de la información que se entrega en los resultados del presente informe.

Se destaca que en la propuesta metodológica se incluyó como fuente de información a considerar los registros de desembarque y actividad de la flota pesquera artesanal del Sistema de Información Pesquero Artesanal (SIPA). Sin embargo, del análisis preliminar de esta fuente de información se desprende que su cobertura temporal abarca sólo desde 1990 hasta 1995. Debido a que en el presente análisis se consideró como punto de partida los años 1995 y 1996, conforme a la antigüedad de la fuente de información mas completa existente hasta el momento (.i.e. Registros de IFOP), la información proporcionada por SIPA no ha sido incluida en la caracterización de la pesquería. Un análisis más detallado de los registros del Sistema de Información Pesquero Artesanal se puede encontrar en (Arancibia et al., 2001).

#### *3.2.4.1. Aplicación de Encuestas*

El levantamiento de la información de terreno mediante la aplicación de encuestas implicó la movilización del equipo técnico a cada una de las localidades de interés, donde sistemáticamente se entrevistó a los diferentes participantes de la actividad mediante la aplicación de 5 encuestas diseñadas específicamente para este Proyecto (Tabla 9; Anexo 2).

Las encuestas fueron aplicadas individual o grupalmente dependiendo de la naturaleza de la información a rescatar. Según García Ferrando (1992), el método grupal resulta válido para captar e interpretar una vivencia colectiva y observar experimentalmente los comportamientos y las producciones. De acuerdo a esto, la encuesta diseñada para la cuantificación de la *actividad extractiva tradicional* fue aplicada en forma grupal para todos los actores de la actividad (buzos, recolectores, patronos, auxiliares, etc.). Se estima que grupos reducidos de pescadores (alrededor de 5 personas por grupo) pueden componer una entidad de informantes suficiente como para permitir discusión y acuerdos entre ellos, y con el encuestador.

La *encuesta social* fue aplicada en forma individual, debido a que este instrumento sustrae información de carácter cualitativo y de percepción individual, lo que la hace menos apta para discusión. De manera similar, las encuestas destinadas a armadores, intermediarios e industria fueron aplicadas individualmente ya que se desea rescatar información de primera mano desde actores del sistema que tienen total claridad acerca de la información solicitada.

**Tabla 9.** Resumen de aspectos relevantes de las encuestas diseñadas para recopilación de información complementaria y naturaleza de la información base extraída mediante su aplicación.

Encuesta	Tipo de encuesta	Encuestado	Información
Encuesta de la actividad extractiva tradicional (armador)	Individual	Armador	Descripción unidad productiva Estructura de la inversión Nº y categoría de pescadores por embarcación Distribución del ingreso (%) Costos fijos y costos variables Estacionalidad de las capturas Estacionalidad de los ingresos Nº de remitentes asociados a la actividad Ubicación espacial de las principales zonas de extracción de huepo y navajuela en la VIII Región
Encuesta de la actividad extractiva tradicional (grupala)	Grupala	Buzos Recolectores Patrones Auxiliares	Estacionalidad capturas Estacionalidad ingresos Nº de remitentes asociados a la actividad Ubicación espacial de las principales zonas de extracción de huepo y navajuela en la VIII Región
Encuesta social	Individual	Armador Buzos Recolectores Patrones Auxiliares	Entorno social: acceso, educación, vivienda y serv. Básicos Ocupación y actividades complementarias Ingreso por ocupación y actividades complementarias Estacionalidad ocupación y actividades complementarias Inmigración Acceso al capital, servicios y organización Beneficios de programas productivos
Encuesta de comercialización para intermediarios	Individual	Intermediarios	Capacidad de carga y Transporte Estacionalidad precio Estacionalidad ingreso Destino de comercialización Factor condicionante precios de playa
Encuesta de canales de comercialización empresa	Individual	Gerente o Jefe de Planta	Capacidad de carga y transporte Origen de la materia prima Estacionalidad de la oferta de materia prima Precio de compra de recursos Factores condicionantes en el precio Líneas de elaboración de la materia prima Cantidad y destino de los productos

De acuerdo a la metodología propuesta, se aplicaron tres tipos de encuestas a los pescadores artesanales, a saber, encuesta social, encuesta por armador y encuesta grupal. El detalle del número de encuestas aplicadas por organización se muestra en la Tabla 10.

**Tabla 10.** Número de encuestas aplicadas por localidad.

Localidad	NUMERO DE ENCUESTAS			TOTAL
	Encuesta Social	Encuesta Armador	Encuesta Grupal (*)	
Lirquén	15	4	2	21
Cerro Verde Bajo	7	6	3	16
Penco-Playa Negra	8	1	0	9
Isla Rocuant	14	8	1	23
Isla Santa María	42	13	3	58
Arauco	10	8	3	21
Tubul	76	32	6	114
Llico	21	6	3	30
<b>TOTAL</b>	<b>193</b>	<b>78</b>	<b>21</b>	<b>292</b>

(\*)=4 a 5 entrevistados en cada encuesta grupal

En el caso de la encuesta a intermediarios, no fue posible la aplicación masiva de este instrumento debido a la mala recepción y falta de interés de los intermediarios a ser entrevistados en la localidad de Tubul y Golfo de Arauco. Para el caso particular de la Bahía Concepción, se destaca la menor presencia de intermediarios o remitentes, siendo el principal sistema de comercialización la venta directa a restaurantes. De esta manera, se recopiló un total de 3 encuestas a intermediarios, las cuales no aportaron con información relevante o nueva a la caracterización.

Finalmente, se remitieron 4 encuestas a las empresas consideradas en este estudio, las cuales fueron devueltas vía e-mail con la información que cada empresa consideró pertinente proporcionar de acuerdo a las políticas particulares de cada firma.

#### 3.2.4.2. *Focus Group*

Como una forma de aportar profundidad y contexto a la información cuantitativa recopilada desde las diferentes fuentes de información consideradas, se incorpora a este Proyecto la metodología de Grupos Focales (Focus Group) como un instrumento adicional capaz de esclarecer los principales aspectos relativos a la visión que los pescadores artesanales poseen actualmente respecto de la pesquería de huepo y navajuela.

La técnica Focus Group consistió en talleres de grupo, donde un moderador dirige una entrevista colectiva, durante la cual un grupo de personas, previamente seleccionadas,

discute en torno a las características y dimensiones de un tema específico. La metodología fue aplicada a los dirigentes de las organizaciones de pescadores artesanales que participan en la pesquería de huepo y navajuela y que se encuentran geográficamente insertos en la Bahía Concepción, a saber: Isla Rocuant, Lirquén, Cerro Verde Bajo y Playa Negra; y las que operan en el Golfo de Arauco: Tubul, Rumena, Arauco, Llico y Punta Lavapié.

El trabajo fue orientado inicialmente a los pescadores artesanales de la Bahía Concepción, a través de una reunión realizada en las oficinas de Mares Chile Ltda. el día 26 de noviembre de 2002. Al día siguiente, se trabajó con aquellos pescadores pertenecientes al Golfo de Arauco, reunión que se llevó a cabo en el Salón de la Biblioteca Municipal de Arauco. En esta ocasión se trabajó en dos jornadas. En la primera se trabajó con las organizaciones pertenecientes a Tubul y en la segunda con las restantes del Golfo de Arauco, es decir, caleta Arauco, Llico, Rumena y Punta Lavapié.

El empleo del Focus Group permitió complementar la información obtenida de la aplicación de encuestas a los pescadores, además de identificar los principales aspectos sociales, productivos y económicos ligados a la pesquería, sistematizando los problemas y soluciones relevantes de manera consensuada y validada.

La información recopilada fue respaldada y sistematizada en medios audiovisuales y archivos magnéticos, siendo la base del resumen que se entrega en los resultados de este informe.

### *3.2.5. Sistematización y Análisis de la Información*

La información recopilada desde las diferentes fuentes de información fue analizada y contrastada con el objetivo de visualizar inconsistencias entre los diferentes informantes.

Para la selección de la(s) fuente(s) de información utilizadas en los análisis se consideraron los criterios:

- Continuidad temporal de la serie
- Cobertura espacial

- Antigüedad de la data
- Confiabilidad de la fuente de información

La información sistematizada fue analizada considerando los siguientes aspectos:

*Caracterización biológica:* Estructura de tamaños poblacional por especie y localidad, condición reproductiva, relación longitud-peso, mortalidad natural, abundancia y/o densidad relativa, biomasa.

*Caracterización de la actividad extractiva:* Se analizó el tamaño y composición de la flota, inversión, vida útil y antigüedad de las embarcaciones y su equipamiento, distribución y composición de los equipos de trabajo, artes de pesca, días de operación, zonas de pesca, volumen de desembarque, estructura de tamaños de los desembarques, esfuerzo y rendimiento de pesca.

Los datos se analizaron independientemente para cada localidad, entregándose una visión global de los principales indicadores relacionados con la actividad extractiva de los recursos huepo y navajuela en la VIII Región.

*Caracterización Económica:* Los datos recolectados correspondieron a información de distribución de los ingresos, precio en playa por recurso, tonelajes mensuales exportados, valores de puesta a bordo del barco (FOB) con flete incluido y los dólares pagados por tonelada de producto (US\$/t). Estos datos se analizan considerando los productos exportados, las empresas exportadoras y los principales destinos.

*Caracterización socio-económica:* Incorporó la caracterización sociodemográfica y económica de las caletas involucradas en la pesquería del huepo y la navajuela. Como esta actividad extractiva se encuentra claramente territorializada en dos sectores claves, el Golfo de Arauco y la Bahía de Concepción, en el análisis se ha dividido las caletas de acuerdo a estos dos sectores geográficos. De esta manera, las caletas pertenecientes a la Bahía de Concepción fueron: Lirquén, Cerro Verde Bajo y Playa Negra, todas localidades pertenecientes a la comuna de Penco, e Isla Rocuant, perteneciente a la comuna de Talcahuano. Las localidades correspondientes al Golfo de Arauco, fueron, Tubul, Llico y Arauco, además se incorporan las caletas de Rumena, Punta Lavapié e Isla Santa María, esta última, perteneciente a la comuna de Coronel.

Finalmente, y con el propósito de validar toda la información anterior, se analizó la información contenida en la Encuesta de Caracterización Social, debidamente procesada en el Programa Estadístico para Ciencias Sociales SPSS. La muestra estadística para la aplicación de dicha encuesta correspondió al 30% de los pescadores inscritos debidamente en los sindicatos de las caletas en estudio.

### *3.2.6. Metodología de evaluación de inconsistencias entre las distintas fuentes de información*

Debido a la gran cantidad de información recopilada en el contexto de la caracterización de la actividad extractiva de huepo y navajuela, en la evaluación de inconsistencias entre las fuentes de información se ha considerado pertinente analizar las fuentes que presentan mayor impacto en la evaluación de estas pesquerías, a saber: Registro de desembarques de SERNAPesca versus Registro de desembarque de IFOP y estructura de tamaño de los desembarques informada por IFOP versus estructura de tamaños de los desembarques recolectada sobre la base del proyecto FIP 95-20A (Lepéz *et all*, 1997)(únicas fuentes de información donde se analiza la estructura de tamaños de los desembarques).

La variación estacional u oscilación de la tendencias de los desembarques a intervalos periódicos (en términos de meses) de las diferentes fuentes de información fue

analizada mediante el análisis causal de las series utilizando diagramas de Función de Correlación Cruzada (CCF). Un diagrama CCF representa las correlaciones de Pearson entre las observaciones originales de una serie (retardo cero) y las observaciones para sucesivos retardos o corrimientos de una segunda serie. De esta forma, es posible obtener un diagrama donde se visualiza el retardo o corrimiento donde se produce la mayor correlación entre dos sets de datos, identificando estados de reemplazo o competición en los desembarques de dos especies.

El análisis de los niveles de desembarque mensuales de huepo y navajuela en la localidad de Tubul consideró la implementación de Análisis de Varianzas que utilizarán como variable dependiente la información de capturas y como fuentes de variación los efectos FUENTE (Fuente de información: IFOP o SERNAPesca) y AÑO, y la interacción FUENTE\*AÑO.

La estructura de tamaños de los desembarques fue contrastada mediante la Prueba de Kolmogorov-Smirnov para muestras pareadas.

### 3.3. METODOLOGÍA PARA DAR RESPUESTA AL OBJETIVO ESPECÍFICO N° 2: "PROPONER OBJETIVOS DE MANEJO PARA LA PESQUERÍA DE HUEPO Y NAVAJUELA EN LA VIII REGIÓN Y DETECTAR LOS CONFLICTOS EN LA PESQUERÍA MEDIANTE UN PROCESO PARTICIPATIVO DE LOS DIFERENTES COMPONENTES SOCIALES INVOLUCRADOS"

Se presentan los indicadores obtenidos a partir de la recopilación de antecedentes realizada en el marco de la caracterización de la pesquería de huepo y navajuela, como referencia para abordar el trabajo participativo asociado al cumplimiento del presente objetivo (Tabla 11).

La metodología participativa incorporada en esta sección pretendió identificar los conflictos presentes en la pesquería, identificar los objetivos que persiguen los distintos actores, elementos a incorporar en la evaluación bioeconómica de las distintas estrategias de manejo.

**Tabla 11.** Indicadores relevantes, referentes e información del sistema de extracción bentónico de huepo y navajuela. (✓, indicadores identificados en el desarrollo del primer objetivo)

	INDICADORES	INFORMACIÓN DE BASE
<b>PESQUERIA</b>	Abundancia del stock	Desembarque
	Mortalidad por pesca	Esfuerzo de pesca
	Reclutamiento a la pesquería	Mortalidad Natural
	CPUE✓	Parámetros de crecimiento
<b>BIOLÓGICOS</b>	Fracción explotable✓	Frecuencia de tamaños
	Fracción ejemplares maduros	
<b>UNIDAD PRODUCTIVA</b>	Talla mínima, promedio y máxima	
	Número de Embarcaciones✓	Características de las embarcaciones
	Buzos✓	Estructura de la inversión
	Auxiliares✓	Nº y categoría de pescadores por embarcación
		Características y dimensionamiento de artes de pesca
		Estacionalidad de las capturas
		Zonas de Pesca
<b>ECONOMICO</b>	Inversión✓	Composición Ingreso y costos
	Ingresos✓	Precios playa por calibres y cantidades transadas
	Costos fijos y variables✓	(estacionalidad)
	Beneficio neto	Origen y destino comercialización materia prima
		Destino comercialización productos
<b>SOCIAL</b>	Ingreso por pescador✓	Entorno social
	Número de empleos vinculados al sector y actividades complementarias	Número de pescadores activos
		Meses trabajados en la extracción de los recursos
		Estructura ocupacional caleta
		Sistema de distribución de ingresos

Diseño para monitoreo de indicadores en pesquerías bentónicas modificado de Robotham *et al.* (1997).

### *3.3.1. Metodología participativa y procedimientos para la selección de indicadores y detección de conflictos*

Para sociabilizar y seleccionar los indicadores identificados en función del estado actual de la pesquería se realizó una metodología de carácter participativa, implementada a través de instrumentos que permiten recoger los diversos intereses, restricciones, condiciones, fundamentos y conocimientos que los diferentes actores tienen respecto de la explotación, uso, estudio y gestión de la pesquería de huepo y navajuela.

En el diseño de este instrumento, se reconoce la naturaleza múltiple de los actores y sus respectivos intereses, condiciones y conocimientos respecto a la pesquería. Se reconoce también, la existencia de posibles conflictos de intereses entre actores y entre sus organizaciones, que pueden eventualmente obstruir el adecuado logro de los objetivos de la política de manejo.

Por tanto, el instrumento de selección, debió además permitir detectar y definir los diversos conflictos actuales y potenciales (según escenarios posibles).

#### ***Procedimientos***

La metodología contempló la realización de una serie de consultas directas e indirectas a los principales actores de la pesquería de huepo y navajuela, es decir, los miembros del sector productivo (extractores, armadores y empresa), administración del Estado (diseño de políticas, implementación y fiscalización) e instituciones de investigación (Universidades y centros de investigación).

Estas consultas tuvieron por objetivo:

- a)** Presentar a los principales actores de la Pesquería de huepo y navajuela, el conjunto de indicadores identificados sobre la base de criterios técnicos, a fin de conocer sus percepciones, acuerdo o desacuerdo y conocimiento acerca de los mismos
- b)** Detectar posibles fuentes de conflicto entre los distintos actores de la pesquería
- c)** Establecer y validar una instancia de trabajo entre los usuarios, la autoridad administrativa y el sector académico o de investigación, para realizar una integración de todos los antecedentes disponibles y seleccionar los objetivos, indicadores y puntos de

referencia aceptables y consensuados que permitan a la autoridad pesquera aplicar medidas de administración oportunas, eficaces y pertinentes.

A partir de los resultados obtenidos en el Focus Group (Objetivo Específico N°1) y la identificación de problemas y objetivos potenciales para el ordenamiento de la pesquería se abordaron las siguientes actividades:

Primer Seminario-Taller

Taller FODA

Segundo Seminario Taller

Estas actividades fueron apoyadas con material de difusión que fue entregado a los distintos participantes mediante correo electrónico, correo tradicional, entrega directa por mano y otros medios.

### ***Talleres-Foro y entrevistas a "informantes clave"***

En los Talleres-Foro de un día de duración cada uno, se realizaron entrevistas personales a "informantes claves"

Los participantes de los Talleres-Foro fueron: representantes de organizaciones de pescadores artesanales, representantes de Empresas relacionadas con la pesquería de huepo y navajuela, académicos y funcionarios de organismos de Gobierno (Tabla 1 a 4). El primer Taller-Foro tuvo como objetivo, presentar, discutir y seleccionar los indicadores y puntos de referencia consensuados para la gestión de la Pesquería de huepo y navajuela, además de identificar fuentes de conflictos para los diversos estrategias de manejo (escenarios) propuestos.

En la preparación del Taller, se realizaron consultas a los participantes, mediante encuestas o entrevistas personales, a fin de identificar los puntos específicos necesarios de considerar en el desarrollo del Taller-Foro.

Adicionalmente, y previo a este, se envió vía correo electrónico un documento de trabajo consistente en una síntesis de la caracterización de la pesquería. Lo anterior, con la finalidad de contextualizar el desarrollo del Taller-Foro y encauzar la discusión y análisis en forma efectiva y focalizada.

En la conducción de los Talleres-Foro se utilizaron las técnicas de conducción de grupos detalladas mas adelante. Esto, con la finalidad de “despersonalizar” las diferentes intervenciones reduciendo, de este modo, las diferencias de jerarquía institucional, status, clases sociales, nivel educacional y otros factores que atenten contra una libre expresión de opiniones, intereses y conflictos y para asegurar un desarrollo armónico de los mismos.

### *3.3.2. Métodos y Procedimientos utilizados en el Primer Seminario-Taller*

#### *3.3.2.1. Información Base*

Los principales problemas identificados por los pescadores artesanales a partir de la dinámicas de Focus Group fueron:

- Agotamiento de los recursos
- Disminución de los tamaños en las capturas
- Escasa participación de los pescadores en la toma de decisiones
- Falta de fiscalización adecuada (especialmente en la localidad de Tubul)
- Falta de capacitación
- El manejo del precio en playa por parte de los intermediarios o remitentes

Estos problemas fueron sociabilizados, validados y complementados en el Primer Seminario Taller con todos los actores relevantes de la pesquería. El listado final de problemas fue categorizado de acuerdo al tipo de problema al que corresponden, a saber:

- “**Acceso**” se refiere a problemas en la regulación en el acceso a la pesquería y los recursos Huepo y Navajuela.
- “**Capturas**” se refiere a problemas en la cantidad o calidad de las capturas.
- “**Conocimiento**” se refiere a problemas relacionados al conocimiento sobre el estado de la pesquería y nuevas alternativas, sobre la información y conocimiento necesario para su manejo, etc.
- “**Económico**” se refiere a problemas relacionados con la comercialización, los precios y el mercado de las pesquerías de Huepo y Navajuela.

- “**Institucional**” se refiere a problemas relacionados con la institucionalidad pública, aspectos legales-institucionales de la regulación de la pesquería.
- “**Organización**” se refiere a problemas relacionados con las organizaciones de pescadores y su influencia en el desempeño de la actividad.
- “**Recurso**” se refiere a problemas los recursos presentes y su disponibilidad.
- “**Tecnológico**” se refiere a problemas relacionados con la tecnología y/o procedimientos en la extracción y manipulación en el desembarque de los recursos.

### 3.3.2.2. *Actividades y Procedimiento*

En el Primer Seminario Taller se trabajó con la metodología para el Análisis de Actores (Chevalier, 2002). Esta metodología se utiliza para la identificación de Grupos de Actores sobre la base de las similitudes o diferencias de sus percepciones respecto a problemas o soluciones para los mismos. Esta agrupación de actores es útil para determinar las afinidades y posibles contradicciones o conflictos que pueden existir en torno a problemas percibidos respecto al uso de los recursos naturales y a los posibles elementos o instrumentos aplicables para el manejo de estos.

De acuerdo a lo anterior, el procedimiento aplicado fue el siguiente:

- 1) Se presenta el listado de los problemas identificados durante los Focus Groups y se revisa con los asistentes al este taller, a manera de conocer su opinión, en el sentido de su relevancia de ser considerando para análisis. Esto permite eliminarlos y/o reemplazarlos por otros problemas no listados.
- 2) Se presenta y explica la siguiente escala cualitativa (numérica ordinal) para asignar importancia relativa a los problemas seleccionados
  - 0 indica que No existe el problema
  - 1 indica que es un problema muy poco importante
  - 2 indica que es un problema poco importante
  - 3 indica que es un problema medianamente importante
  - 4 indica que es un problema importante
  - 5 indica que es un problema muy importante

- 3) Se pide a los presentes o asistentes, utilizando la escala antes presentada, que califiquen de acuerdo a la importancia percibida los problemas del listado acordado.
- 4) Se analizan los resultados obtenidos, determinando el grado de similitud en las respuestas en base a las diferencias en los puntajes asignados.
- 5) Se agrupa a los actores (asistentes) de acuerdo a la similitud en sus percepciones respecto de los problemas analizados.

Luego, se somete a consulta los elementos que deben ser considerados en el plan de manejo, partiendo del listado base obtenido a partir del Focus Group. Este listado se revisa con los asistentes al este taller, a manera de conocer su opinión, en el sentido de su relevancia de ser considerando para análisis. Esto permite eliminarlos y/o reemplazarlos por otros elementos no listados.

A continuación, con los grupos de actores ya conformados, se realizó el mismo procedimiento en base al listado de elementos ya socializados, mediante una escala de puntaje similar a la utilizada en la calificación de los problemas, a saber:

- 0 indica que No es un elemento
- 1 indica que es un elemento muy poco importante
- 2 indica que es un elemento poco importante
- 3 indica que es un elemento medianamente importante
- 4 indica que es un elemento importante
- 5 indica que es un elemento muy importante

Esto permite conocer la percepción de los actores respecto de los elementos a considerar para el manejo y las similitudes entre las respuestas de los grupos, de tal manera de identificar, sobre la base de las posibles discrepancias el surgimiento de potenciales conflictos. A la vez, comparando estos resultados con criterios técnicos que indican la necesidad del uso de ciertas combinaciones de elementos para el manejo, se determina la existencia de potenciales discrepancias entre las recomendaciones técnicas

y las percepciones de los actores. Esto es importante, debido a que las medidas de manejo a ser recomendadas puedan ser técnicamente viables y acertadas. Esto con el fin de que su implementación no se encuentre con fuertes obstáculos o dificultades, en la eventualidad de que los actores discrepen de las mismas.

La información anterior es un importante insumo para la socialización de las medidas de manejo a recomendar. Uno de los instrumentos más adecuados para la realización de esta socialización es la ejecución de un taller de análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) existentes y percibidas por los actores en relación a las medidas de manejo a ser recomendadas.

### *3.3.3. Aplicación del Taller de Diagnóstico Participativo FODA*

La actividad FODA (modificado de ICNET, 2001) se realizó exclusivamente con los pescadores organizados, con el objetivo de obtener una visión de la pesquería desde el punto de vista de los principales actores y afectados en la toma de decisiones asociadas a la regulación de los recursos. Para ello se consideran factores internos y externos que influyen en la pesquería. De esta manera el FODA representa cuatro áreas.

El procedimiento, consiste en una serie de actividades sucesivas y complementarias, donde las tareas y métodos utilizados varían de acuerdo al tema y al propósito específico en cada paso y momento, a saber:

#### **Ambientación**

se procedió a explicar brevemente los objetivos de este taller y cuáles son los resultados esperados, detallando las actividades a realizar y cómo se abordarán.

#### **Contenido**

Luego de la ambientación, se dio inicio a la actividad, en donde se procedió a implementar las cinco etapas:

**Etapa I: Planteamiento del objetivo:** los participantes del taller plantean el objetivo que quieren lograr con el manejo de la pesquería.

**Etapa II: Esquema de actores:** Se presentan las relaciones existentes entre los actores identificados en la Pesquería de huepo y navajuela y los pescadores organizados. Las relaciones se han especificado con flechas de diferente color y en uno o dos sentidos, dependiendo de la interacción entre los actores. En los casos donde hubieron opiniones divergentes entre los participantes del taller, se presentan flechas segmentadas. Cuando la relación no fue significativa no se trazó flecha.

**Etapa III: Análisis del entorno:** La Normativa, Mercado, Instituciones y Conocimiento Tecnológico, son las cuatro áreas que incluyen a los factores del entorno de la pesquería de huepo y navajuela para los pescadores organizados. Dentro de estos destacan factores positivos (naranja), negativos (amarillos), y factores positivos para algunos pescadores y negativos para otros (amarillo y naranja). Además los factores se han categorizado en manejables (dentro de la circunferencia), medianamente manejables (en la línea de la circunferencia) e inmanejables o más allá de la capacidad de gestión de los pescadores organizados (fuera de la circunferencia).

**Etapa IV: Factores internos:** La organización, los recursos y la gestión son las tres áreas que incluyen a los factores internos de la pesquería de huepo y navajuela. Dentro de los factores se destacan positivos, negativos y factores donde no hay consenso. Además, los factores se han categorizado en manejables (dentro de la circunferencia), medianamente manejables (en la línea de la circunferencia) e inmanejables (fuera de la circunferencia).

**Etapa V: Análisis FODA:** Para el análisis FODA se han identificado las principales oportunidades y amenazas a partir del análisis del entorno; y las fortalezas y debilidades a partir del análisis de los factores internos.

Cada participante del taller procedió a disponer 10 adhesivos (stickers) dentro de la matriz de acuerdo a la siguiente escala:

03 stickers: muy importante

02 stickers: medianamente importante

01 stickers: poco importante

### **Planificación de la estrategia**

A partir de los resultados obtenidos de este trabajo participativo, se obtuvieron los objetivos para el plan estratégico del ordenamiento de la pesquería de huepo y navajuela. Conformando un *panorama analítico* correcto, completo y consistente que proporciona los elementos necesarios para la aproximación de las estrategias. Para esto, fue necesario convertir los elementos y factores, tanto positivos como negativos encontrados, en potenciales objetivos y/o factores (medidas, recursos, actividades, etc.) de la estrategia a modelar.

### **3.4. METODOLOGÍA PARA DAR RESPUESTA AL OBJETIVO ESPECÍFICO N° 3: "PROPONER UN MODELO DE PLAN DE MANEJO PARA LA PESQUERÍA DE HUEPO Y NAVAJUELA EN LA VIII REGIÓN".**

Para la evaluación del impacto económico y social de potenciales alternativas de manejo a ser incorporadas en un Plan de Manejo de la Pesquería de huepo y navajuela, se trabajó a partir de cuatro escenarios que reflejan cuatro estrategias alternativas de manejo de la pesquería.

La definición de escenarios permite la configuración de distintas condiciones y objetivos de manejo bajo los cuales se puede determinar el nivel de desempeño económico y social de la pesquería y, a partir de la comparación de sus ventajas y desventajas, seleccionar las alternativas más adecuadas para la implementación de un plan de manejo.

#### *3.4.1. Estructura del modelo para el análisis de la pesquería*

Es importante señalar que, si bien en la propuesta técnica original se plantea una modelación bioeconómica a partir de modelos globales, en dicho documento se dejó abierta la posibilidad para posteriores modificaciones en la modelación en función de la cantidad y calidad de información existente y accesible. Así, dada la existencia y posibilidad de acceso a información biológica pesquera que permite la modelación a partir de modelos edad-estructurados (información sobre estructura de tamaños) y como una forma de incorporar el efecto de medidas de regulación relacionadas con el establecimiento de una talla mínima en ambos recursos, en la modelación de la historia de la pesquería entre los años 1996 y 2001 (actualmente no existe información disponible para la incorporación del año 2002 a los modelos) se incluye la utilización de un modelo estadístico edad-estructurado, el cual permite una estimación simultánea de la abundancia inicial de todas las cohortes y de las tasas de mortalidad por pesca (descompuestas en un factor anual y un factor asociado a la edad o selectividad), minimizando una función objetivo basada en criterios estadísticos (función de máxima verosimilitud negativa).

El modelo básico es un modelo edad-estructurado explícito con la ecuación de captura (en peso) como modelo operacional. La captura en número de ejemplares en el año  $i$  de edad  $j$  ( $C_{i,j}$ ) y la captura total en peso ( $Y_i$ ) se modeló de acuerdo a Cubillos (2001):

$$C_{i,j} = \frac{F_{i,j}}{Z_{i,j}} (1 - \exp(-Z_{i,j})) N_{i,j} \quad 1 \leq i \leq n \quad y \quad 1 \leq j \leq m$$

$$N_{i+1,j+1} = N_{i,j} \exp(-Z_{i,j}) \quad 1 \leq i \leq n \quad y \quad 1 \leq j \leq m$$

$$N_{i+1,m} = N_{i,m-1} \exp(-Z_{i,m-1}) + N_{i,m} \exp(-Z_{i,m}) \quad 1 \leq i \leq n \quad y \quad j = m$$

$$Z_{i,j} = F_{i,j} + M$$

$$C_i = \sum_{j=1}^m C_{i,j}$$

$$p_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_i}$$

$$Y_i = \sum_{j=1}^m w_{i,j} C_{i,j}$$

$$B_i = \sum_{j=1}^m w_{i,j} N_{i,j}$$

$$B_i^e = \sum_{j=1}^m v_j w_j N_{i,j} \exp\left(-\frac{Z_{i,j}}{2}\right)$$

donde  $n$  es el número total de años a analizar,  $m$  es el número de grupos de edad (como grupo "plus"),  $N_{i,j}$  es el número de ejemplares en el stock del grupo de edad  $j$  a comienzos del año  $i$ ,  $C_{i,j}$  es la captura en número del grupo de edad  $j$  durante el año  $i$ ,  $p_{i,j}$  es la proporción observada del grupo de edad  $j$  en la captura total del año  $i$ ,  $C_i$  es la captura total en número en el año  $i$ ,  $w_j$  es el peso promedio de los peces del grupo de edad  $j$ ,  $Y_i$  es la captura en peso (rendimiento) en el año  $i$ ,  $F_{i,j}$  es la tasa instantánea de mortalidad por pesca para la edad  $j$  en el año  $i$ ,  $M$  es la tasa instantánea de mortalidad natural, asumida constante,  $Z_{i,j}$  es la tasa instantánea de mortalidad total para el grupo de edad  $j$  en el año  $i$ ,  $v_j$  es la selectividad a la edad,  $B_i$  es la biomasa total en el año  $i$ , y  $B_i^e$  es la biomasa explotable en el año  $i$ .

De acuerdo a la hipótesis de separación (Doubleday, 1976; Deriso et al., 1985 *vide* Cubillos 2001) la tasa de mortalidad por pesca ( $F_{ij}$ ) se descompuso en un factor edad-específico ( $v_j$ ) y en otro asociado a los años ( $F_j$ ). El factor edad-específico fue modelado

mediante la construcción de una función logística de selectividad a la edad de acuerdo a la expresión:

$$v_j = (1 + e^{-(L_j - s_1)/s_2})^{-1}$$

donde  $s_1$  y  $s_2$  son los parámetros que definen la función de selectividad a estimar.

El reclutamiento ( $R_i$ ) y la abundancia del primer año ( $N_{1996,j}$ ) fueron estimados mediante el algoritmo de minimización de la función objetivo utilizando la rutina SOLVER disponible en EXCEL (1997). El número de parámetros a estimar corresponde a  $2n+(m-1)+2=24$  para huego y 26 para navajuela.

#### 3.4.1.1. *Datos de entrada al modelo*

Debido a que para la estimación de los parámetros poblacionales de cada recurso debe ser evaluado en forma independiente y a que la situación de la pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco difiere significativamente de la Bahía Concepción, en el análisis de la pesquería de huego y navajuela se han considerado tres modelos, a saber:

- Pesquería de huego en el Golfo de Arauco
- Pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco
- Pesquería de navajuela en la Bahía Concepción

La información de entrada a los modelos corresponde a:

*Parámetros de crecimiento de von Bertalanffy:* Se han elegido los parámetros determinados por Chong et al. (2001). Lo anterior, debido a su referencia específica con la VIII Región (Golfo de Arauco) y lo actualizado de la data (Tabla 12).

*Parámetros de la relación gravimétrica:* Debido a su continuidad temporal, se ha elegido la información de los pesos medios por rango de talla (rangos de 1 mm) correspondientes a los registros de IFOP para el Golfo de Arauco y Bahía Concepción (Tabla 12).

*Mortalidad Natural:* La tasa instantánea de mortalidad Natural ha sido determinada por el método de Brey & Cage (1997; Tabla 8). El método resulta óptimo para el manejo de recursos bentónicos, por cuanto se basa en la estimación de mortalidades naturales (obtenidas a partir de la mortalidad total en zonas de reserva) de más de 80 especies de invertebrados bentónicos considerando la relación entre la constante de crecimiento con la mortalidad natural. Los autores proponen una metodología a la forma de un índice que permite determinar la posición de una población de recursos bentónicos en el denominado "continuo mortalidad-crecimiento", término acuñado por los mismos autores. Su algoritmo toma la forma:

$$M = e^{(0,339+1,037*\ln(K))}$$

donde  $K$  es la constante de crecimiento de von Bertalanffy.

*Parámetros de la ojiva de madurez sexual:* Se han utilizado los parámetros de la ojiva de madurez sexual determinados por López *et al.* (1996; Tabla 12). Los parámetros  $\mu_1$  y  $\mu_2$  definen la ojiva de madurez a la talla ( $L_j$ ) de acuerdo a la expresión:

$$m_j = \left(1 + \exp^{(\mu_1 - \mu_2 L_j)}\right)^{-1}$$

**Tabla 12.** Parámetros de entrada a los modelos estadísticos para las pesquerías de huevo del Golfo de Arauco (huevo GA), navajuela del Golfo de Arauco (navajuela GA) y navajuela de Bahía Concepción (navajuela BC).

Parámetro	Símbolo	huevo GA	navajuela GA	navajuela BC
Longitud asintótica	Loo	220	108	108
Constante de crecimiento	K	0,47	0,88	0,88
Edad cuando L=0	to	0	0	0
Relación gravimétrica	a	2,585E-05	5,210E-05	5,210E-05
Relación gravimétrica	b	2,924	3,026	3,026
Mortalidad natural	M	0,64	1,23	1,23
Parámetro ojiva de madurez	$\mu_1$	15,977	25,249	25,249
Parámetro ojiva de madurez	$\mu_2$	0,1562	0,4986	0,4986

La información de la pesquería a utilizar corresponde a los desembarques anuales informados por SERNAPesca (años 1996 a 2001), composición por edad de las capturas anuales y captura por unidad de esfuerzo (Kg./horas buceo) determinadas a partir de los registros de IFOP (Tabla 13).

**Tabla 13.** Información de la pesquería (capturas, CPUE y composición de capturas por edad) a utilizar en los modelos estadísticos para las pesquerías de huepo del Golfo de Arauco, navajuela del Golfo de Arauco y navajuela de Bahía Concepción.

Huepo del Golfo de Arauco

año	Captura (ton)	CPUE (kg/hora)	E 1	D 2	A 3	D 4	E 5	S 6
1996	4614	24,724	0,007368	0,605578	0,363468	0,022172	0,001127	0,000286
1997	2776,7	25,285	0,039291	0,635944	0,307768	0,016363	0,000634	0
1998	3440,9	27,029	0,306674	0,573355	0,11472	0,005142	0,00011	0
1999	5173,6	25,596	0,365654	0,575227	0,057201	0,001917	0	0
2000	4697,5	23,517	0,302924	0,648122	0,046813	0,00187	0,000271	0
2001	6381,7	24,519	0,642047	0,335487	0,021949	0,000498	1,93E-05	0

Navajuela del Golfo de Arauco

año	Captura (ton)	CPUE (kg/hora)	0	E 1	D 2	A 3	D 4	E 5	S 6
1996	2213	36,482	0,000706	0,810141	0,188637	0,000516	0	0	0
1997	2350,6	33,479	0,000489	0,74669	0,251039	0,001712	4,25E-05	0	2,79E-05
1998	2384,7	32,549	0,006062	0,81158	0,181374	0,000952	1,61E-05	0	1,61E-05
1999	2503,3	27,197	0,025226	0,82186	0,151033	0,001828	5,17E-05	0	0
2000	2379,5	31,520	0,074279	0,86095	0,064771	0	0	0	0
2001	3448,7	35,571	0,136301	0,80215	0,059951	0,001528	7,04E-05	0	0

Navajuela de Bahía Concepción

año	Captura (ton)	CPUE (kg/hora)	0	E 1	D 2	A 3	D 4	E 5	S 6
1996	270	8,491	0,3429	0,648502	0,008598	0	0	0	0
1997	271	9,431							
1998	212								
1999	35,7	8,054	0,047301	0,952391	0,000307	0	0	0	0
2000	91,8	11,373	0,014995	0,977686	0,00732	0	0	0	0
2001	37,3	11,914	0,032944	0,960866	0,00619	0	0	0	0

3.4.1.2. *Estimación de parámetros*

De acuerdo a Fournier y Archibald (1982 *vide* Cubillos, 2001), los datos de captura a la edad siguen la función de densidad de probabilidad multinomial:

$$\prod_{i,j} (p_{i,j})^{n_{i,j}}$$

donde  $p_{ij}$  ya ha sido definido. Para encontrar los estimados máximo verosímiles para los parámetros del modelo, la cantidad a ser minimizada correspondió a la parte negativa de la función log-verosimilitud:

$$-L = -n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{i,j}^{obs} \ln(p_{i,j})$$

donde  $p_{i,j}^{obs}$  corresponde a la información entregada en la Tabla 13 y  $n$  depende del tamaño de la muestra.

El procedimiento de estimación fue estabilizado mediante el aporte de información auxiliar de datos de Captura en peso ( $Y^{obs}$ ) y CPUE (Tabla 2). De esta manera la función a minimizar correspondió a:

$$-L = -n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m p_{i,j}^{obs} \ln(p_{i,j}) + \lambda_1 \sum_{i=1}^n \left( \ln(Y_i^{obs}) - \ln(Y_i) \right)^2 + \lambda_2 \sum_{i=1}^n \left( \ln(CPUE_i^{obs}) - \ln(CPUE_i) \right)^2$$

donde  $CPUE_i = q \sum_{j=1}^m v_j w_{i,j} N_{i,j} \exp(-Z_{i,j}/2)$ ;  $n$ ,  $\lambda_1$  y  $\lambda_2$  representan las contribuciones a priori de la información auxiliar en el ajuste del modelo. En nuestro caso  $n=100$ ;  $\lambda_1=100$ ; y  $\lambda_2=100$ .

### 3.4.1.3. Estimación del Reclutamiento

Con el propósito de incorporar el efecto de la dependencia entre el reclutamiento y el stock parental se utilizó la relación Stock-Recluta de Ricker, a saber:

$$N_{1,i} = R_i = \alpha S_{i-r} \exp(-\beta S_{i-r}) \exp(\varepsilon_i)$$

donde  $\tau_i \approx N(0, \sigma_r^2)$ ,  $r$  es la edad de reclutamiento,  $\alpha$  y  $\beta$  son los parámetros a ser estimados,  $\varepsilon_i$  son las desviaciones anuales o anomalías respecto de  $R_i$  y  $S$  representa el stock desovante, *i.e.*

$$S_i = \sum_{j=1}^m m_j N_{i,j} \exp(-T_s Z_{i,j})$$

donde  $m_j$  representa la proporción de peces maduros por edad y el factor  $T_s$  da cuenta de la mortalidad experimentada por la población hasta la época de desove. Para huepo  $T_s = 10/12$  (pick de desove en octubre de acuerdo a López *et al.*, 1996) y para navajuela  $T_s = 9/12$  (pick de desove en septiembre de acuerdo a López *et al.*, 1996)

El error de proceso fue penalizado agregando la siguiente función de log-verosimilitud a la función objetivo del modelo básico:

$$\lambda \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2$$

El efecto del lambda sobre los resultados fue evaluado, asumiendo que:

$$\lambda = 2\sigma^2$$

donde  $\sigma^2$  es la varianza asociada a las determinaciones de  $\varepsilon_j$

Con el propósito de evitar que en el proceso de estimación interna de los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  de la relación stock-recluta se contaminen con la variabilidad de los datos, y para estabilizar el proceso de estimación, se utilizó la aproximación metodológica de Cubillos *et al.* (2001), la cual considera modelos de equilibrio de largo plazo. Los coeficientes de la relación stock-recluta tipo Ricker se estimaron según:

$$\hat{\alpha} = \frac{\exp(1)}{\tau SPR_{F=0}}$$

donde  $SPR_{F=0}$  es la biomasa desovante por recluta no explotada, cuando la mortalidad por pesca (F) es cero; mientras que  $\tau$  es un factor que podría fluctuar entre 0,2 y 0,5 (para este estudio se asume  $\tau=0,4$ ). El parámetro asociado con la mortalidad densidad-dependiente se estimó mediante:

$$\hat{\beta} = \frac{\ln(\alpha \cdot SPR_{F=0})}{S_0} = \frac{\ln(\exp(1) / \tau)}{S_0}$$

donde  $S_0$  es la biomasa desovante en el equilibrio sin explotación pesquera (*i.e.* F=0).

#### 3.4.1.4. *Indicadores del stock*

Es importante destacar que, como resultado de la modelación bio-pesquera se obtienen los indicadores del estado del stock (identificados como indicadores de la pesquería y biológicos en la Tabla 11), a saber:

*Abundancia del stock*

*Mortalidad por pesca*

*Reclutamiento a la pesquería*

*Fracción ejemplares maduros*

### 3.4.2. *Modelación bioeconómica de la pesquería*

A partir de los resultados obtenidos de la modelación histórica de cada recurso se realizó una proyección de la pesquería para los años futuros, considerando un horizonte de 14 años (2002 a 2015). Las ecuaciones que definen la modelación biopesquera en términos de proyección son básicamente las mismas presentadas en el Numeral 3.3.1. Sin embargo, y debido a que en el contexto de la evaluación bioeconómica se presentan diferencias con respecto al enfoque del modelo, a continuación se describe la formulación utilizada en las proyecciones.

#### 3.4.2.1. *Subíndices y Tasa de Descuento*

- s:** Se refiere a las especies o recursos huepo y navajuela que sustentan las pesquerías estudiadas.
- b:** Se refiere a los tipos de embarcaciones consideradas para modelación y corresponden a Embarcaciones de cinco Candeleros (B0), Embarcaciones de buceo con dos Buzos (B2), Embarcaciones de buceo con tres buzos (B3).
- i:** Se refiere a las clases anuales de huepo o navajuela presentes en la pesquería. i: 1 a 6 para huepo; i: 0 a 6 para navajuela.
- t:** Se refiere al intervalo de tiempo considerado para efectos de modelación de la dinámica del recurso y la flota (t=1 año).

Como se dijo, el horizonte de tiempo considerado para la evaluación de los impactos económicos y sociales es de 14 años (de 2002 a 2015), lo cual es considerado un período adecuado para la proyección de efectos de mediano-largo plazo. La tasa de descuento aplicada es la tasa de descuento social aplicada en Chile, que es de un 14% anual. Se aplica una tasa de descuento social, por cuanto el interés de la evaluación bioeconómica es valorar el impacto económico y social de medidas alternativas de manejo.

### 3.4.2.2. Ecuaciones en la modelación

A continuación se presentan las ecuaciones básicas utilizadas para la inclusión de la dinámica poblacional y de los indicadores biológico-pesqueros y bioeconómicos.

#### 3.4.2.2.1. Stock

La abundancia fue estimada mediante las expresiones:

$$N(t+1, i+1) = N(t, i) \cdot e^{-Z(t, i)} \quad \text{para} \quad \begin{cases} 1 \leq i \leq 5 & \text{para Huepo} \\ 0 \leq i \leq 5 & \text{para Navajuela} \end{cases}$$

$$N(t+1, 6) = N(t, 5) \cdot e^{-Z(t, 5)} + N(t, 6) \cdot e^{-Z(t, 6)}$$

donde:

$N(t, i)$  : El número de ejemplares en el stock de la  $i$ -ésima cohorte en el  $t$ -ésimo intervalo de tiempo.

$Z(t, i)$  : Tasa instantánea de mortalidad total de la  $i$ -ésima cohorte en el  $t$ -ésimo intervalo de tiempo.  $Z(t, i) = F(t, i) + M$  donde  $M$  es la tasa instantánea de mortalidad natural y  $F(t, i)$  es la tasa instantánea de mortalidad por pesca de la  $i$ -ésima cohorte en el  $t$ -ésimo intervalo de tiempo.

La transformación de la representación de la abundancia del stock en número de ejemplares a biomasa se hace a partir del peso medio de los ejemplares de cada cohorte que conforma el stock, tal como se muestra en la siguiente ecuación.

$$B(t) = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 w(t, i) \cdot N(t, i) & \text{para Huepo} \\ \sum_{i=0}^6 w(t, i) \cdot N(t, i) & \text{para Navajuela} \end{cases}$$

donde:

$B(t)$  : Biomasa del stock del recurso huepo o navajuela en el  $t$ -ésimo intervalo de tiempo.

$w(t, i)$  : Peso medio (ton) de cada ejemplar de la  $i$ -ésima cohorte en el  $t$ -ésimo intervalo de tiempo.

El stock explotable, se expresa a partir de la siguiente ecuación.

$$NE(t) = \sum_{i=1}^6 v(i) \cdot N(t,i) \cdot e^{-\left(\frac{Z(t,i)}{2}\right)}$$

donde:

NE(t) : Stock explotable del recurso huepo o navajuela en el t-ésimo intervalo de tiempo.

v(i) : Coeficiente de selectividad que expresa la proporción de cada cohorte que es vulnerable a la acción de las unidades productivas.

El reclutamiento corresponde a la adición de individuos nuevos al stock de recursos huepo a navajuela. Con el propósito de incorporar el efecto de la dependencia entre el reclutamiento y el stock parental se utilizó la relación Stock-Recluta de Ricker:

$$N(t,1) = R(t) = \alpha \cdot S(t-r) \cdot e^{(-\beta \cdot S(t-r))}$$

donde:

v(i) : Coeficiente de selectividad que expresa la proporción de cada cohorte que es vulnerable a la acción de las unidades productivas.

r : edad de reclutamiento (1 para Navajuela y 2 para Huepo)

$\alpha$  y  $\beta$  : parámetros de Ricker estimados en la modelación histórica de la pesquería (1996-2001).

#### 3.4.2.2.2. Capturas

La captura en número de ejemplares en el año t de edad i (Ecuación 3) y la captura total en peso (Ecuación 4) se modeló según:

$$C(t,i) = \frac{F(t,i)}{F(t,i) + M} \cdot \left(1 - e^{-(F(t,i)+M)}\right) \cdot N(t,i) \quad \text{para } \begin{cases} 1 \leq i \leq 6 \text{ para Huepo} \\ 0 \leq i \leq 6 \text{ para Navajuela} \end{cases}$$

donde:

C(t,i) : Captura en número de individuos de la i-ésima cohorte en el t-ésimo intervalo de tiempo.

F(t,i) : Tasa instantánea de mortalidad por pesca de la i-ésima cohorte en el t-ésimo intervalo de tiempo.

Dado que la mortalidad por pesca está dada por la acción de la flota sobre el recurso, esta se puede representar en términos del nivel de esfuerzo pesquero (expresado en horas-buceo) y el poder de pesca de la unidad productiva. En este sentido, se considera que la unidad productiva es la embarcación y por tanto, hay al menos tres tipos de unidades productivas (3 y 2 buzos y 5 candeleros).

De esta forma, las capturas se pueden volver a expresar en términos de la acción de la flota sobre el recurso.

$$C(t,i) = \begin{cases} \text{Para Huepo y Navajuela en el Golfo de Arauco} \\ \frac{v(i) \cdot q \cdot f(t) \cdot NB(t)}{v(i) \cdot q \cdot f(t) \cdot NB(t) + M} \cdot \left(1 - e^{-(v(i) \cdot q \cdot f(t) \cdot NB(t) + M)}\right) \cdot N(t,i) \\ \text{Para Navajuela en Bahía de Concepción} \\ \frac{\sum_{b=B0}^{B3} (v(i) \cdot q(b) \cdot f(t,b) \cdot NB(t,b))}{\sum_{b=B0}^{B3} (v(i) \cdot q(b) \cdot f(t,b) \cdot NB(t,b)) + M} \cdot \left(1 - e^{-\left(\sum_{b=B0}^{B3} (v(i) \cdot q(b) \cdot f(t,b) \cdot NB(t,b)) + M\right)}\right) \cdot N(t,i) \end{cases}$$

donde:

- q : Coeficiente de capturabilidad, que refleja el poder de pesca o eficiencia pesquera de cada embarcación o unidad productiva de la flota que opera en el huepo o navajuela en el Golfo de Arauco (estimado en la modelación de la pesquería entre 1996 y 2001).
- f(t) : Esfuerzo pesquero (horas buceo/año) ejercido por la unidad productiva sobre el recurso en el t-ésimo intervalo de tiempo.
- NB(t) : Número de unidades productivas o embarcaciones operando en la pesquería en el t-ésimo intervalo de tiempo.

Al agregar el subíndice "b" a  $q(b)$ ,  $f(t,b)$  y  $NB(t,b)$  se está incluyendo el efecto de la acción simultánea (al sumar por b) de los tres tipos de embarcaciones o flotas que operan en Bahía de Concepción.

$$Y(t) = \begin{cases} \sum_{i=1}^6 w(t,i) \cdot C(t,i) & \text{para Huepo} \\ \sum_{i=0}^6 w(t,i) \cdot C(t,i) & \text{para Navajuela} \end{cases}$$

donde:

$Y(t)$  : Captura en peso (ton) en el t-ésimo intervalo de tiempo.

### 3.4.2.3. Aspectos Bioeconómicos propiamente tales

Los aspectos bioeconómicos se refieren a la incorporación interactiva de los aspectos económicos (costos, ingresos y beneficios netos) con la dinámica poblacional y la acción física de la flota sobre el recurso (esfuerzo pesquero y capturas).

#### 3.4.2.3.1. Ingresos Brutos de la Pesquería

Los ingresos brutos se calculan como la multiplicación de las capturas o desembarques por el precio de venta en playa de los recursos, tal como se muestra en la siguiente ecuación

$$IB(t) = \begin{cases} p \cdot Y(t) & \text{para Huepo o Navajuela en Golfo Arauco} \\ \sum_{b=B0}^{B3} p \cdot Y(t,b) & \text{para Navajuela en Bahía Concepción} \end{cases}$$

donde:

$IB(t)$  : Ingreso bruto mensual (\$/mes) generado por la pesquería en el t-ésimo intervalo de tiempo.

$p$  : Precio playa (\$/ton) de Huepo o Navajuela en el Golfo de Arauco o Bahía de Concepción. Los precios en playa utilizados corresponden a 420 \$/Kg para huepo, 210 \$/Kg para navajuela en el Golfo de Arauco y 412\$/Kg para navajuela en Bahía Concepción (1.200 pesos el ciento).

$Y(t)$  : La captura en peso (ton) de Huepo o Navajuela en le t-ésimo intervalo de tiempo.

$Y(t,b)$  : La captura en peso (ton de Navajuela del b-ésimo tipo de embarcación en Bahía de Concepción.

En el Golfo de Arauco el sistema de partes significa que los ingresos brutos se dividen entre los buzos, tripulantes y armador en un 50%, 15% y 35%, respectivamente. Bajo este sistema es el armador el que debe solventar los costos de operación, excluyendo los costos de buzos y tripulantes.

En el sistema de partes para buceo en Bahía de Concepción los ingresos brutos se dividen en: 50% para buzos, 15% para tripulantes y 35% para armador. En candeleros, donde normalmente uno de los tripulantes es armador y los equipos son mínimos los ingresos brutos se dividen a partes iguales entre los cinco tripulantes.

#### 3.4.2.3.2. *Costos de la Pesquería*

Los Costos Totales de la pesquería se dividen en Costos Variables y Costos Fijos. Los Costos Variables son aquellos que están directamente relacionados con el nivel de esfuerzo pesquero ejercido por las unidades productivas y flotas pesqueras consideradas. Los Costos Fijos son aquellos que se requieren para poder mantener la vigencia de las unidades productivas y flotas en la pesquería.

$$CT(t) = \begin{cases} (cf + cv \cdot f(t)) \cdot NB(t) & \text{para Huepo o Navajuela en Golfo Arauco} \\ \sum_{b=B0}^{B3} (cf(b) + cv(b) \cdot f(t,b)) \cdot NB(t,b) & \text{para Navajuela en Bahía Concepción} \end{cases}$$

donde:

$CT(t)$  : Costo total anual (\$/año) generado por la operación de la pesquería en el t-ésimo intervalo de tiempo

$cf$  : Costo fijo (\$/año) de una unidad productiva o embarcación y corresponde a depreciación y costos de mantenimiento del casco, motor, compresor y equipos en la pesquería de Huepo o Navajuela en el Golfo de Arauco

- cv : Costo variable (\$/hora de buceo) y corresponden a mano de obra (buzos y tripulantes), combustible, lubricante y otros insumos para la extracción de Huevo y Navajuela en el Golfo de Arauco.
- cf(b) : Costo fijo (\$/año) de una unidad productiva o embarcación del b-ésimo tipo y corresponde a depreciación y costos de mantenimiento del casco, motor, compresor y equipos en la pesquería de Navajuela en Bahía de Concepción. Cuando se trata de "Candeleros" no se deben considerar motor, compresor y equipos de buceo.
- cv(b) : Costo variable (\$/hora de trabajo) y corresponde a mano de obra (buzos y tripulantes), combustible, lubricante y otros insumos para la extracción de Navajuela en Bahía de Concepción. Para "Candeleros" se consideran sólo víveres y otros insumos menores.

De la información proporcionada por las encuestas se obtuvo que los costos variables para una "embarcación" de 3 buzos operando en Tubul alcanzan a 23.807 \$/hora de buceo para huevo y de 17.525 \$/hora de buceo para navajuela. El costo fijo para la misma embarcación es de 1.304.565 \$/año. Dado que la embarcación dedica aproximadamente el 67% de su tiempo disponible a la extracción de Huevo y 33% a la extracción de navajuela, el costo fijo asociado a estas pesquerías alcanza a 869.710 \$/año y 434.855 \$/año, respectivamente.

Para el caso de navajuela de la Bahía Concepción, los costos difieren de manera significativa debido a la presencia de candeleros y buzos (Tabla 14).

**Tabla 14.** Costos variables y fijos en la Pesquería de Navajuela en Bahía de Concepción (Fuente en base datos IFOP y encuesta a pescadores).

Costos	3 Buzos	2 Buzos	5 Candeleros
Costos variables (\$/hr)	16.715	7.946	5.337
Costos Fijos (\$/año)	762.319	567.657	128.417

### 3.4.2.3.3. Valor Presente de los Beneficios Netos de la Pesquería

El valor presente de los beneficios netos generados por la pesquería corresponde a la suma actualizada de la diferencia entre los Ingresos Brutos y los Costos Totales de la misma.

$$VPBN) = \begin{cases} \text{Para Huepo o Navajuela en Golfo Arauco} \\ \sum_{t=2002}^{2015} (1+d)^{-t} [p \cdot Y(t) - (cf + cv \cdot f(t)) \cdot NB(t)] \\ \text{Para Navajuela en Bahía Concepción} \\ \sum_{t=2002}^{2015} (1+d)^{-t} \left[ \sum_{b=B0}^{B3} p \cdot Y(t,b) - (cf(b) + cv(b) \cdot f(t,b)) \cdot NB(t,b) \right] \end{cases}$$

donde:

VPBN : Valor presente de los beneficios netos generados por la pesquería (\$) durante el período de evaluación.

d : Tasa de descuento mensual (%).

### 3.4.3. Escenarios para Evaluación Bioeconómica

Es importante señalar que dado el carácter participativo del enfoque y metodología aplicado en este Proyecto, se han realizado modificaciones a los escenarios inicialmente definidos en la propuesta del mismo, con el expreso propósito de incorporar en la medida de lo posible las percepciones de los actores de la pesquería respecto a Los escenarios y medidas de manejo que sería socialmente aceptables. Los escenarios e instrumentos de administración que se presentan a continuación se han definido a partir de discusiones técnicas del equipo profesional del proyecto y sobre la base de los resultados de los procesos participativos realizados en este proyecto, tales como los Grupos Focales (Focus Groups), Primer Seminario Taller y Taller de Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas FODA

Si bien en la propuesta para este proyecto se habían definido escenarios que incluían la modelación de: (i) Libre Acceso, (ii) Régimen Bentónico de Explotación, (iii) Sistema de Cuotas Individuales Transferibles, (iv) Sistema de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) bajo criterios biológicos y (v) Sistema de AMERB bajo criterios de optimización bioeconómica, durante el proceso de participación los diferentes actores de la pesquería mostraron su interés en descartar algunos de ellos. Una de las principales modificaciones responde al hecho de que no sería políticamente aceptable pensar en el establecimiento de un sistema de AMERB para estas pesquerías. Esto último, debido a que en Bahía de Concepción existen muy pocas zonas libres para el establecimiento de AMERBs y en el Golfo de Arauco, si bien existe una AMERB en la localidad de Arauco, la pesquería depende de un gran banco que sería muy difícil de asignar o subdividir para el total de pescadores que explotan los recursos huepo y navajuela.

Por otra parte, el sistema de cuotas individuales transferibles no mostró aceptabilidad entre los usuarios para el manejo de la pesquería y el sistema de cupones bajo el Régimen Bentónico de Explotación demostró sus falencias en la pesquería del loco y, por lo tanto, no fue acogido como aplicación posible en el caso de las pesquerías de huepo y navajuela.

En el proceso participativo y a partir del análisis de la condición biológica de los recursos huepo y navajuela, los actores acordaron la necesidad de analizar la aplicación de las siguientes medidas administrativas:

- (i) el establecimiento de tallas mínimas de captura,
- (ii) aplicar una veda reproductiva para navajuela y mantener la veda para huepo,
- (iii) el establecimiento de cuotas de captura para ver la posibilidad de asignarlas a organizaciones y
- (iv) la reducción del número de pescadores no registrados y no organizados que ejercen presión de pesca sobre los recursos.

A partir de estos resultados el trabajo se ha reorientado al análisis de las medidas de administración aplicables al manejo de las pesquerías de huepo y navajuela basándose

en tres regímenes de explotación y cuatro escenarios de análisis. Los regímenes de explotación a analizar son: (i) Libre Acceso, (ii) Régimen de Plena Explotación y (iii) Régimen Artesanal de Extracción.

El Libre Acceso se refiere a la necesidad de analizar y evaluar la situación actual de la pesquería y sus consecuencias futuras. En segundo lugar, se ha considerado la posibilidad de la declaración de ambas pesquerías bajo Régimen de Plena Explotación, significando el cierre del acceso a las pesquerías y el control del esfuerzo pesquero y del nivel total de capturas. Tercero, dado que existe preocupación de los usuarios por identificar una forma adecuada para poder asignar las cuotas de pesca entre los pescadores que queden en la pesquería, el análisis del Régimen de Artesanal Extracción permite la suficiente flexibilidad para subdividir y asignar cuotas por zonas, caletas, organizaciones, embarcaciones o pescadores (buzos o armadores).

Finalmente, se analizan los escenarios: (i) Libre Acceso (LA), (ii) Rendimiento Precautorio ( $F_{0.1}$ ); (iii) Máximo Rendimiento Sostenido ( $F_{MRS}$ ) y (iv) Máximo Rendimiento Económico Sostenido (MRES).

Se incorpora además, la inclusión de 3 escenarios de talla mínima para huepo y navajuela, a partir de las determinaciones de talla de primera madurez realizadas por López *et al.* (1996) y la condición de los desembarques observada hasta el año 2001 (ver Numeral 4.1).

En la Tabla 15 se presenta una síntesis de los objetivos, condiciones e instrumentos incluidos para la evaluación económica bajo los cuatro escenarios analizados.

**Tabla 15** Objetivos, condiciones e instrumentos de manejo para los cuatro escenarios considerados.

		<b>Libre Acceso (LA)</b>	<b>Rendimiento Precautorio (F<sub>0.1</sub>)</b>	<b>Máximo Rendimiento Sostenido (F<sub>MRS</sub>)</b>	<b>Máximo Rendimiento Económico Sostenido (MRES)</b>
Objetivos	Autoridad	No intervención	Alcanzar un nivel de stock concordante con F <sub>0.1</sub>	Alcanzar un Nivel de Stock que maximice las capturas	Maximizar beneficios netos, tutelando la sostenibilidad del recurso
	Pescadores	Maximizar Ingresos (Esfuerzo)	Maximizar Ingresos (Esfuerzo)	Maximizar Ingresos (Esfuerzo)	Maximizar beneficios netos, tutelando la sostenibilidad del recurso
Medidas	Cierre acceso	No	Si	Si	Si
	Talla mínima	Huepo (10, 11 y 12 cm) Navajuela (5, 5,5 y 6 cm)			
	Cuota Global	No	Si	Si	Si
	Veda	Huepo (15 Octubre a 15 Diciembre) Navajuela (Septiembre)			
Criterio de Cálculo		Ninguno	F <sub>0.1</sub>	F <sub>MRS</sub>	Costo de oportunidad
Indicadores		Abundancia Stock (número), Capturas (número y toneladas), Capturas por hora de trabajo, Esfuerzo total (horas), Valor Presente Beneficios Netos de la Pesquería (\$), Empleo (numero buzos y tripulantes), Ingresos totales (\$/año en salarios)			

### 3.4.4. Formulación Matemática de Escenarios

#### 3.4.4.1. Pesquería de Huepo y Navajuela Golfo de Arauco

#### Libre Acceso (LA)

$$\text{Max}_{f(t), NB(t)} \text{ Esfuerzo} = f(t) \cdot NB(t)$$

Sujeto a:

- 1)  $Y(t) \leq BE(t)$
- 2)  $CT(t) = IB(t)$
- 3)  $f(t) \leq 368$
- 4)  $f(t) \geq 0, NB(t) \geq 0$

## Máximo Rendimiento Sostenido ( $F_{MRS}$ )

$$\underset{f(t), NB(t)}{\text{Max}} Y(t) = \sum_{i=1}^6 \left[ w(i) \cdot \frac{v(i) \cdot q \cdot f(t) \cdot NB(t)}{v(i) \cdot q \cdot f(t) \cdot NB(t) + M} \cdot \left( 1 - e^{-(v(i) \cdot q \cdot f(t) \cdot NB(t) + M)} \right) \cdot N(t, i) \right]$$

Sujeto a:

- 1)  $Y(t) \leq BE(t)$
- 2)  $f(t) \leq 368$
- 3)  $v(i) \cdot f(t) \cdot NB(t) \leq F_{MRS}$
- 4)  $f(t) \geq 0, NB(t) \geq 0$

## Rendimiento Precautorio ( $F_{0.1r}$ )

$$\underset{f(t), NB(t)}{\text{Max}} \text{Esfuerzo} = f(t) \cdot NB(t)$$

Sujeto a:

- 1)  $Y(t) \leq BE(t)$
- 2)  $f(t) \leq 368$
- 3)  $v(i) \cdot f(t) \cdot NB(t) \leq F_{0.1}$
- 4)  $f(t) \geq 0, NB(t) \geq 0$

## Máximo Beneficio Neto (MBN)

$$\underset{f(t), NB(t)}{\text{Max}} VPBN = \sum_{t=2002}^{2015} (1+d)^{-t} [p \cdot Y(t) - (cf + cv \cdot f(t)) \cdot NB(t)]$$

Sujeto a:

- 1)  $Y(t) \leq BE(t)$
- 2)  $f(t) \leq 368$
- 3)  $f(t) \geq 0, NB(t) \geq 0$

### 3.4.4.2. *Pesquería de Navajuela en Bahía de Concepción*

#### **Libre Acceso (LA)**

$$\text{Max}_{f(t,b), NB(t,b)} \text{ Esfuerzo} = \sum_{b=B0}^{B3} f(t,b) \cdot NB(t,b)$$

*Sujeto a:*

- 1)  $Y(t) \leq BE(t)$
- 2)  $CT(t,b) = IB(t,b)$
- 3)  $f(t, B0) \leq 1300, f(t, B2) \leq 620, f(t, B3) \leq 620$
- 4)  $f(t,b) \geq 0, NB(t,b) \geq 0$

#### **Máximo Rendimiento Sostenido ( $F_{MRS}$ )**

$$\text{Max}_{f(t,b), NB(t,b)} Y(t) = \sum_{i=0}^6 \left[ w(i) \cdot \frac{\sum_{b=B0}^{B3} (v(i) \cdot q(b) \cdot f(t,b) \cdot NB(t,b))}{\sum_{b=B0}^{B3} (v(i) \cdot q(b) \cdot f(t,b) \cdot NB(t,b)) + M} \cdot \left( 1 - e^{-\left( \sum_{b=B0}^{B3} (v(i) \cdot q(b) \cdot f(t,b) \cdot NB(t,b)) + M \right)} \right) \cdot N(t,i) \right]$$

*Sujeto a:*

- 1)  $Y(t) \leq BE(t)$
- 2)  $f(t, B0) \leq 1300, f(t, B2) \leq 620, f(t, B3) \leq 620$
- 3)  $\sum_{b=b0}^{B3} v(i) \cdot f(t,b) \cdot NB(t,b) \leq F_{MRS}$
- 4)  $f(t,b) \geq 0, NB(t,b) \geq 0$

## Rendimiento Precautorio ( $F_{0.1}$ )

$$\underset{f(t,b), NB(t,b)}{\text{Max Esfuerzo}} = \sum_{b=B0}^{B3} f(t,b) \cdot NB(t,b)$$

Sujeto a:

- 1)  $Y(t) \leq BE(t)$
- 2)  $f(t, B0) \leq 1300, f(t, B2) \leq 620, f(t, B3) \leq 620$
- 3)  $\sum_{b=B0}^{B3} v(i) \cdot f(t,b) \cdot NB(t,b) \leq F_{0.1}$
- 4)  $f(t,b) \geq 0, NB(t,b) \geq 0$

## Máximo Beneficio Neto (MBN)

$$\underset{f(t,b), NB(t,b)}{\text{Max VPBN}} = \sum_{t=2002}^{2015} (1+d)^{-t} \left[ \sum_{b=B0}^{B3} p \cdot Y(t,b) - (cf(b) + cv(b) \cdot f(t,b)) \cdot NB(t,b) \right]$$

Sujeto a:

- 1)  $Y(t) \leq BE(t)$
- 2)  $f(t, B0) \leq 1300, f(t, B2) \leq 620, f(t, B3) \leq 620$
- 3)  $f(t,b) \geq 0, NB(t,b) \geq 0$

### 3.4.5. Procedimiento de análisis de resultados de la Evaluación Bioeconómica

Los efectos esperados fueron analizados en términos de los siguientes indicadores, considerados como relevantes sobre la base de la experiencia recopilada durante la ejecución del Proyecto:

- El estado de los recursos (Stock de Huevo y Navajuela),
- las capturas, rendimientos, ingresos medios (salarios) y empleo directo y,
- los beneficios netos generados por la pesquería y el costo de oportunidad social de aplicar uno u otro escenario.

Con propósitos de claridad expositiva, el análisis se divide en dos partes. Primero, se realizó un análisis general del efecto de aplicar las tres tallas de primera captura sugeridas (TC) en cada pesquería y se escogió la mejor de ellas en términos bioeconómicos. Lo anterior, a través de un análisis comparativo de los efectos positivos o negativos en los indicadores biológicos y económicos con el propósito de determinar la mejor combinación posible en términos del logro de los objetivos de conservación de los recursos y de generación de beneficios netos.

Para la TC sugerida en cada pesquería, se realizó un análisis comparando la situación esperable a mediano-largo plazo para los distintos escenarios considerados. Esto es, se analizó los valores obtenidos por todos los indicadores relevantes para aquellos años en que los modelos dinámicos alcanzan un estado de equilibrio. Dado el horizonte de evaluación utilizado, esto ocurrirá entre el sexto y el duodécimo período de evaluación (i.e. entre los años 2007 y 2013).

Para simplificar la interpretación del análisis, todos los indicadores utilizados, excepto el Valor Presente de los Beneficios Netos de la pesquería (VPBN), se expresan en valores anuales, calculados como un promedio de los valores obtenidos en el mediano plazo, o sea, entre el sexto y décimo segundo períodos de análisis (cuando el modelo se estabiliza). Por motivos conceptuales y de comparación el VPBN de la pesquería debe ser considerado en términos del horizonte completo de evaluación, por cuanto representa los beneficios netos totales que genera la actividad durante todo el período de análisis.

Con el propósito de reflejar en mejor medida la situación final esperada bajo la situación presente (Escenario de Libre Acceso, LA) y bajo las tres alternativas de manejo identificadas (Escenarios  $F_{MRS}$ ,  $F_{0.1}$  y MRES), la presentación de resultados en tablas y figuras corresponde a los valores esperados para la situación de equilibrio en cada escenario (i.e., promedio de los valores alcanzados entre el sexto y décimo segundo períodos, excepto el VPBN).

Finalmente, se realizó una síntesis de los impactos biológicos y económico-sociales de mantener la situación actual o aplicar las distintas alternativas de manejo (Escenarios) a

la luz de las opiniones vertidas por los actores de la pesquería en el Segundo Taller realizado el pasado 15 de Abril del presente año.

#### *3.4.6. Procedimiento de socialización de resultados del análisis de estrategias de manejo*

Con el propósito de cumplir con los objetivos de socialización de resultados técnicos de la evaluación bioeconómica de las pesquerías de huepo y navajuela en el Golfo de Arauco y de navajuela en la Bahía Concepción, y con la finalidad de recoger las opiniones y percepciones de los principales actores involucrados, se realizó el Segundo Seminario Taller el día 15 de Abril del presente año.

Este Segundo Taller, tuvo una duración de un día y durante su ejecución se realizaron las siguientes actividades:

- Presentación de resultados del análisis FODA sobre alternativas de manejo realizadas con los pescadores en forma directa y con las autoridades, investigadores / consultores y empresarios a través de un cuestionario.
- Presentación de los resultados de la modelación biológica
- Presentación de los resultados de la modelación bioeconómica
- Discusión participativa de los resultados de la modelación bioeconómica.

Para la presentación de los resultados del FODA, modelación biológica y modelación bioeconómica se aplicaron procedimientos y técnicas audiovisuales expositivas tradicionales.

Para la discusión participativa y análisis de las implicancias de los resultados de la modelación biológica se aplicaron técnicas de participación guiada y estructuradas bajo el marco conceptual de la evaluación bioeconómica para el diseño de políticas de manejo pesquero.

En una primera etapa de este proceso, se sintetizaron los resultados de la modelación bioeconómica en términos de los principales indicadores aplicados y de los principales

cambios en esos indicadores. Los indicadores utilizados en la presentación y discusión son:

- el estado de la abundancia de los recursos (stock de Huevo y Navajuela),
- los niveles de esfuerzo pesquero, capturas, rendimientos, ingresos medios (salarios), tamaño de flota y empleo directo,
- Los beneficios netos generados por la pesquería y el costo de oportunidad social de aplicar uno u otro escenario.

En una segunda etapa, se juntó a los actores participantes en el Taller en dos grupos homogéneos (con representantes de todos los sectores en cada uno de ellos) y se procedió a la discusión de las implicancias o efectos de mediano y largo plazo de los resultados obtenidos de acuerdo a la percepción de los participantes del Taller. Una vez identificadas las implicancias de los resultados obtenidos, el objetivo del trabajo en grupos fue el ranking de los escenarios alternativos, de tal forma de determinar el más aceptado por los actores. Como apoyo a esta discusión se usaron fotocopias de los resultados obtenidos y pizarra blanca. Cada grupo trabajó bajo la guía de un facilitador.

### 3.4.7. *Elaboración del modelo de plan de manejo*

Para la estructuración del modelo de plan de manejo se utilizó como base el documento FAO Fisheries Management 4 (1997). El establecimiento de este plan de manejo servirá como fuente de referencia e información para la autoridad y los grupos de interés, englobando el estado actual de conocimiento del recurso, su ambiente y pesquería, y reflejando todas las acciones y decisiones aceptadas durante el curso de las diferentes instancias de consultas iterativas entre la autoridad y los grupos beneficiarios del recurso generadas en el marco del presente Proyecto (Focus Group, Primer Seminario-Taller, FODA y Segundo Seminario-Taller). Tales consultas estuvieron orientadas a la identificación de los conflictos en la pesquería y priorización de elementos a considerar en el plan de manejo (Focus Group y Primer Seminario Taller), a la identificación de objetivos de la pesquería e identificación de agentes externos e internos a los pescadores organizados que puedan potenciar o poner en riesgo el éxito de la pesquería (Taller FODA), y finalmente evaluar los efectos biológicos, económicos y sociales de las diferentes estrategias y opciones de manejo planteadas (Segundo Seminario Taller).

Los aspectos considerados en la elaboración de la propuesta de plan de manejo son:

- Area de operación de la pesquería y tipo de jurisdicción a que está sujeta
- Historia de la pesquería y su manejo
- Características particulares de los grupos de interés relevantes a la pesquería
- Características del proceso de consulta que generó la formulación del plan de manejo
- Descripción de los arreglos generados para la consulta regular con los grupos de interés
- Detalles del proceso o procesos de toma de decisiones incluyendo a los participantes
- Objetivos de la Pesquería
  - Objetivos del recurso
  - Objetivos ambientales
  - Objetivos biodiversidad y ecológicos
  - Objetivos tecnológicos

- Objetivos sociales
- Objetivos económicos
- Perfil del recurso incluyendo características relevantes de su historia de vida
- Perfil de la flota o características pesqueras de los participantes en la pesquería
- Perfil del status del stock de acuerdo a los análisis de evaluación de stock
- Descripción del ecosistema acuático, su status y cualquier zona particularmente sensitiva o características que influyen o son afectadas por la pesquería
- Detalle de los usuarios no-pesqueros o actividades que pudiesen impactar la pesquería y los arreglos para la coordinación con éstos
- Descripción de las características de los individuos o grupos a los que se ha entregado derechos de acceso a la pesquería, así como la naturaleza de estos derechos de propiedad
- Descripción de las medidas de regulación pesquera vigentes tendientes a alcanzar los objetivos de manejo dentro de un marco temporal determinado
- Limitaciones específicas
- Descripción de ambientes críticos o fuentes de preocupación y acciones que se requerirían para enfrentar dichas preocupaciones
- Características de las responsabilidades y acuerdos existentes para el monitoreo, control, vigilancia y fiscalización
- Descripción de cualquier actividad educativa o de capacitación destinada a los grupos de interés
- Fecha y naturaleza de la siguiente revisión y auditoría del plan de manejo

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESPUESTAS AL OBJETIVO ESPECÍFICO N° 1: "CARACTERIZAR EL SISTEMA PESQUERO DEL RECURSO HUEPO Y NAVAJUELA EN LA VIII REGIÓN"

#### 4.1.1. Caracterización Biológica

Los recursos huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) son moluscos bivalvos de fondos blandos que se distribuyen en bancos de densidad variable (1,3 a 7 ind/m<sup>2</sup> para huepo y 5 a 8,1 ind/m<sup>2</sup> para navajuela en los bancos de Tubul; Jaramillo, 1998). Los estudios de crecimiento realizados en los bancos de la VIII Región revelan que el recurso huepo posee una longitud asintótica ( $L_{\infty}$ ) que fluctúa entre 180 y 220 mm (Chong *et al.*, 2001) y una talla de primera madurez cercana a 105 mm (Lépez *et al.*, 1996). El ciclo reproductivo de esta especie presenta periodicidad anual con un pick de desove entre los meses de noviembre y diciembre, periodo que coincide con la veda reproductiva que actualmente rige para este recurso (Jaramillo, 1998).

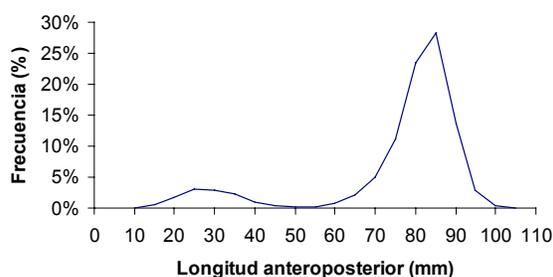
La navajuela posee una longitud asintótica ( $L_{\infty}$ ) que oscila entre 88 y 108 mm para la VIII Región (Chong *et al.*, 2001), con una talla de primera madurez cercana a 40 mm (Lepez *et al.*, 1996). El ciclo reproductivo de esta especie presenta un desove principal entre los meses de octubre y diciembre (Jaramillo, 1998).

Actualmente existen muy pocos antecedentes poblacionales relativos a la estructura de tamaños de la población, tasas de mortalidad natural y parámetros de la relación longitud-peso, siendo los Proyectos FIP 96-46 "Estudio Biológico Pesquero de los recursos almeja, navajuela y huepo en la VIII y X Regiones" (Jaramillo, 1998) y FIP 2000-20 "Estudio de Edad y Crecimiento de los recursos huepo y navajuela en la VIII Región" (Chong *et al.*, 2001) las únicas fuentes de información disponibles hasta el momento. Al respecto, la tasa de mortalidad natural de huepo en Tubul, obtenida mediante métodos indirectos (bioanalógicos), oscila entre 0,4 y 0,6, al igual que la de navajuela (Jaramillo, 1998). En la Figura 2 se presenta la estructura de tamaños poblacional acumulada durante los periodos diciembre de 1996-noviembre de 1997 (FIP 96-46, Jaramillo, 1998) y agosto de 2000-junio de 2001 (FIP 2000-20, Chong *et al.*, 2001), para ambos recursos en el Golfo de Arauco. De la observación de esta figura se

infiere una disminución importante para la talla promedio poblacional de huepo. Para el caso de la navajuela, la moda principal tiende a mantenerse en 85 mm.

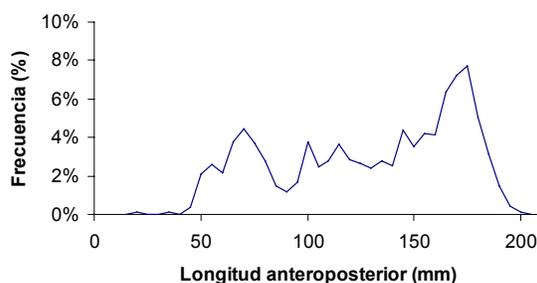
### Navajuela

Dic/1996-Nov/1997

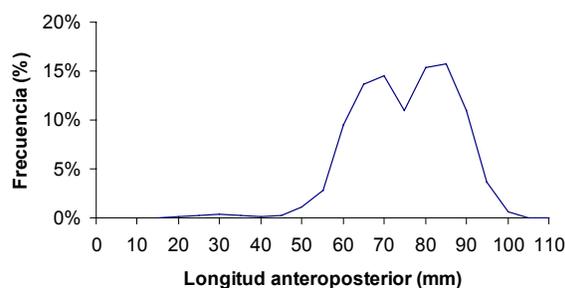


### Huepo

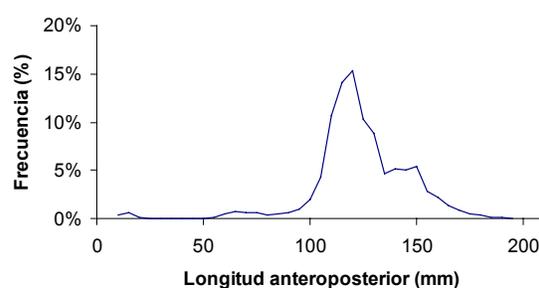
Dic/1996-Nov/1997



Ago/2000-Jun/2001



Ago/2000-Jun/2001



**Figura 2.** Estructura de tamaños poblacional de los recursos huepo y navajuela para los periodos diciembre de 1996-noviembre de 1997 y agosto de 2000-junio de 2001.

Con respecto a la relación longitud-peso poblacional observada para ambos estudios, se destaca que Jaramillo (1998) informa que la relación longitud peso para huepo en el Golfo de Arauco muestra diferencias estacionales, con coeficientes somatométricos (parámetro  $b$  de la relación gravimétrica) que oscilaron entre 3,1 (en primavera) y 3,33 (en invierno; Tabla 16). Para el caso de navajuela, este autor informa que no se registró diferencias significativas entre estaciones, aún cuando el parámetro  $b$  de la relación longitud-peso osciló entre 2,83 (en primavera) y 3,26 (en otoño).

Por su parte, Chong *et al.* (2001) no informa si existen o no diferencias significativas estacionales para los parámetros gravimétricos de las poblaciones de huego y navajuela de los bancos de Tubul. Para el caso del huego el parámetro *b* osciló entre 2,74 (otoño) y 2,98 (primavera) y para navajuela entre 2,64 (otoño) y 3,28 (primavera; Tabla 17).

**Tabla 16.** Parámetros poblacionales de la relación longitud-peso estimados por Jaramillo (1998) para las poblaciones de huego y navajuela de Tubul por trimestres.

Especie	Parámetro	Verano 96-97	Otoño 97	Invierno 97	Primavera 97
Huego	Relación	$W=1E-5*L^{3,12}$	$W=1E-5*L^{3,16}$	$W=1E-5*L^{3,33}$	$W=1E-5*L^{3,10}$
	R <sup>2</sup>	0,98	0,98	0,93	0,93
	N	662	252	417	415
Navajuela	Relación	$W=3E-5*L^{3,15}$	$W=2E-5*L^{3,26}$	$W=7E-5*L^{2,94}$	$W=1E-4*L^{2,83}$
	R <sup>2</sup>	0,99	0,99	0,92	0,91
	N	737	270	453	803

**Tabla 17.** Parámetros poblacionales de la relación longitud-peso estimados por Chong *et al.* (2001) para las poblaciones de huego y navajuela de Tubul por trimestres.

Especie	Parámetro	Primavera 2000	Verano 2000-2001	Otoño 2001	Invierno 2001
Huego	Relación	$W=1E-5*L^{2,98}$	$W=2E-5*L^{2,87}$	$W=3E-5*L^{2,74}$	$W=3E-4*L^{2,95}$
	R <sup>2</sup>	0,96	0,95	0,90	0,95
	N	2.152	1.814	1.773	1.949
Navajuela	Relación	$W=3E-5*L^{3,28}$	$W=4E-5*L^{3,14}$	$W=1E-4*L^{2,64}$	$W=3E-5*L^{3,18}$
	R <sup>2</sup>	0,96	0,95	0,85	0,96
	N	2.374	2.105	1.802	1.987

Hasta el momento no existen determinaciones directas de abundancia o biomasa de los bancos de navajuela y huego explotados, tanto en la Bahía Concepción, como en el Golfo de Arauco. Sólo una determinación realizada mediante una evaluación hidroacústica (Tarifeño, 1990) estima la biomasa total de los recursos navajuela, macha, almeja y culengue al interior de la Bahía Concepción en 608,3 Toneladas.

#### 4.1.2. *Caracterización de la Actividad Extractiva*

##### 4.1.2.1. *Flota pesquera*

En la Tabla 18 se entrega el número de pescadores artesanales oficialmente inscritos en las localidades consideradas en este proyecto de acuerdo a los registros oficiales de SERNAPesca VIII Región. En las localidades de Lirquén, Arauco y Tubul, la principal categoría de pescador artesanal la constituyen los mariscadores. El número de embarcaciones oficialmente registradas por localidad se entrega en la Tabla 19. Es importante destacar que en el Golfo de Arauco, y especialmente en la localidad de Tubul, existe actualmente una alta incertidumbre respecto del esfuerzo de pesca ejercido sobre los bancos de huepo y navajuela. Entrevistas a informantes clave (Dirigentes de Organizaciones de Pescadores de Tubul, Arauco y Llico) revelaron que actualmente existen más de 500 embarcaciones operando sobre esta pesquería, de las cuales 200 pertenecen a la caleta y 300 provienen de caletas aledañas y otras Regiones del País. Lo anterior significa que actualmente existe un número cercano a 1.500 buzos mariscadores en el Golfo de Arauco, de los cuales sólo un 30% se encontraría operando legalmente. Estos resultados son similares a los informados por Lepéz *et al.*, (1996), quien advierte que en esta localidad existirían un total de 335 embarcaciones propias de la caleta y 268 embarcaciones con matrícula proveniente de otras caletas de la VIII Región, e incluso de otras regiones del País.

La información aportada por las estadísticas de desembarque de IFOP revelan que en el año 2001 fueron encuestadas un total de 457 embarcaciones en la localidad de Tubul, las cuales realizaron un desembarque estimado de 3.890,2 Tons. con 15.196 viajes y 125.876 horas de buceo.

Lo anterior, nos permite corroborar la existencia de número de embarcaciones cercano al estimado por los propios pescadores en la localidad de Tubul (donde se concentra más del 80% de la actividad de esta pesquería). Sin embargo, el dimensionamiento real del total de naves participantes y de buzos mariscadores que involucra la actividad es una tarea que requiere de un enorme esfuerzo logístico por parte de los servicios competentes y es una de las actividades consideradas prioritarias en el establecimiento del plan de manejo para esta pesquería.

**Tabla 18.** Número de pescadores artesanales oficialmente inscritos por localidad de acuerdo a los registros oficiales de SERNAPesca VIII Región.

CALETA	ALGUERO	ARMADOR	MARISCADOR	PESCADOR	TOTAL
LIRQUEN		53	143	95	291
ISLA STA MARIA-SUR		37	52	108	197
ARAUCO	11	16	34	32	93
LLICO		17	36	50	103
TUBUL	2	124	250	190	566
<b>TOTALES</b>	<b>13</b>	<b>247</b>	<b>515</b>	<b>475</b>	<b>1250</b>

**Tabla 19.** Número de embarcaciones artesanales oficialmente registradas por localidad de acuerdo a SERNAPesca VIII Región.

CALETA	BOTE A MOTOR	BOTE REMO O VELA	LANCHA	TOTAL
LIRQUEN	45	4		49
ISLA STA MARIA-SUR	30	7	6	43
ARAUCO	16	1		17
LLICO	11	6		17
TUBUL	115	25	6	146
<b>TOTALES</b>	<b>217</b>	<b>43</b>	<b>12</b>	<b>272</b>

Como aporte al dimensionamiento de la actividad de los pescadores no organizados en el Golfo de Arauco, se amplió el rango de informantes claves, lo que permitió confeccionar una tabla que da cuenta, según los pescadores, de la realidad de la flota que opera en cada localidad (Tabla 20). Lo que indica, que parte importante de la flota de la Bahía de Concepción se ha desplazado al Golfo de Arauco, principalmente a la Caleta de Tubul. Un ejemplo claro son las embarcaciones de Lirquén, que de un registro de 49 embarcaciones (Tabla 19), sólo operan 20 en esa localidad, según los informantes (Tabla 20).

**Tabla 20.** Número de embarcaciones artesanales operando por localidad de acuerdo a informantes claves (dirigentes de organizaciones).

CALETA	Nº DE BUZOS	Nº DE BOTES
TUBUL	1200	500
ARAUCO	60	23
LAVAPIE	70	35
ISTLA SANTA MARIA SUR	120	70
CERRO VERDE	12	6
PLAYA NEGRA	15	23
ISLA ROCUANT	120	40
LIRQUEN	60	20
<b>TOTALES</b>	<b>1657</b>	<b>717</b>

El resultado de la caracterización de las embarcaciones que operan actualmente sobre los recursos huepo y navajuela se entrega en la Tabla 21. El análisis de la información presentada permite constatar que actualmente la flota está constituida principalmente por embarcaciones de madera (81%) con motor fuera de borda y esloras entre 4,5 y 9,5 metros. La antigüedad de la flota es variable, con botes que van de menos de 1 año hasta 30 años. En la localidad de Isla Rocuant, las embarcaciones encuestadas (y en general la flota) no poseen compresor debido a que el sistema de extracción del recurso lo constituye el llamado "candelero" que corresponde a una varilla de longitud variable con la cual se extrae el recurso desde la embarcación. En este proceso participan entre 3 a 6 tripulantes dependiendo del tamaño de la embarcación.

**Tabla 21.** Caracterización de la flota que opera sobre los recursos huepo y navajuela por localidad (Información base: Encuesta Armador Proyecto FIP 2002-26 aplicada en noviembre de 2002).

	Nº EMBARCACIONES	MATERIAL CASCO	TIPO MOTOR	ESLORA	MANGA	SAL.	COMPRESOR	ANTIGÜEDAD
LIRQUÉN*	11	Madera=8; Fibra=3	F/B=10; Remo=1	5,2 - 8,7	1,4 - 2,6		0 - 3	2 - 30
ISLA ROCUANT	7	Madera	F/B=3; Remo=4	4,5 - 6,8	1,0 - 2,5		0 - 0	2 - 15
ISLA SANTA MARÍA P.SUR	13	Madera	Fuera de Borda	6,5 - 8,1	1,8 - 2,6		1 - 3	1 - 15
ARAUCO	8	Madera=3; Fibra=5	Fuera de Borda	6,7 - 7,8	1,1 - 2,4		2 - 3	1 - 7
LLICO	6	Madera=4; Fibra=2	Fuera de Borda	5,7 - 9,5	1,7 - 2,5		2 - 3	1 - 8
TUBUL	32	Madera=27; Fibra=5	Fuera de Borda	4,5 - 9,5	0,8 - 2,8		2 - 3	1 - 12

\*=Incluye Penco y Cerro Verde

Actualmente, en todas las localidades analizadas, los equipos de trabajo por embarcación están constituidos por 3 a 4 pescadores (1 asistente y 2 a 3 buzos por bote). Sólo en el caso de Isla Rocuant, donde el arte de pesca utilizado corresponde a la varilla o candelero, se registra un número superior de tripulantes (entre 3 a 7 varilleros por bote; 5 en promedio). Con respecto al arte de pesca, la extracción del recurso navajuela mediante buceo se realiza principalmente a través del "manoteo", lo que implica extracción directa por mano, previa remoción de la capa superior de arena que cubre el recurso. Este arte de pesca es empleado tanto por los buzos mariscadores de Bahía Concepción, como del Golfo de Arauco. Para el caso del huepo, se utilizan dos artes de pesca: gancho y pinza (Figura 3). Estas herramientas tienen la función de optimizar la recolección de ejemplares desde la arena. Lo anterior, producto de que el huepo tiende a enterrarse a mayor profundidad que la navajuela, por lo cual la remoción de ejemplares por manoteo resulta poco eficiente. Según los propios

pescadores, la diferencia principal entre estos dos artes de pesca radica en que mediante el gancho se remueve el recurso "desde el fondo", lo cual revuelve el sustrato y causa mortalidad en juveniles. La pinza en cambio, extrae el recurso desde la superficie pero no discrimina por tamaño.

**Gancho**



**Pinza**



**Figura 3.** Artes de Pesca utilizados en la extracción de huepo.

El nivel de inversión que actualmente representan las embarcaciones y su equipamiento se entrega en la Tabla 22. Actualmente el valor de los equipos alcanza entre el 50 y 90% de la inversión inicial. En algunos casos, donde se ha comprado equipos usados y se han reparado los mismos, el valor actual supera incluso la inversión inicial (casos Lirquén y Cerro Verde). El valor de las embarcaciones y motores es altamente variable, siendo, en general, más caros los del Golfo de Arauco que los de Bahía Concepción. Lo que se debe principalmente a que las embarcaciones del Golfo de Arauco son, en general, más nuevas, de mayor tamaño, con motores de mayor potencia (Hp) y últimamente predominan las embarcaciones de fibra. En el caso de los compresores y trajes de buceo, el precio es menos variable y posee menores diferencias entre localidades. En general, las embarcaciones están equipadas con 2 a 3 trajes de buceo de propiedad del armador. La vida útil de las embarcaciones posee un máximo de entre 15 y 20 años, existiendo algunas que, según sus propietarios, es necesario cambiar en

menos de un año. La vida útil de los motores y compresores posee máximos de 10 y 15 años, respectivamente. Para el caso de los trajes de buceo, la vida útil es variable, siendo en general menor en las localidades del Golfo de Arauco que en las de Bahía Concepción. Particularmente en Tubul los trajes se cambian 2 a 3 veces por año debido al intenso uso y a que se trabaja a profundidades mayores (20-25 m) por lo cual, el desgaste del traje es mayor.

**Tabla 22.** Nivel de inversión (en miles de pesos) de los principales equipamientos de las embarcaciones que realizan extracción de huego y navajuela por localidad (Fuente: Encuesta Armador Mares Chile).

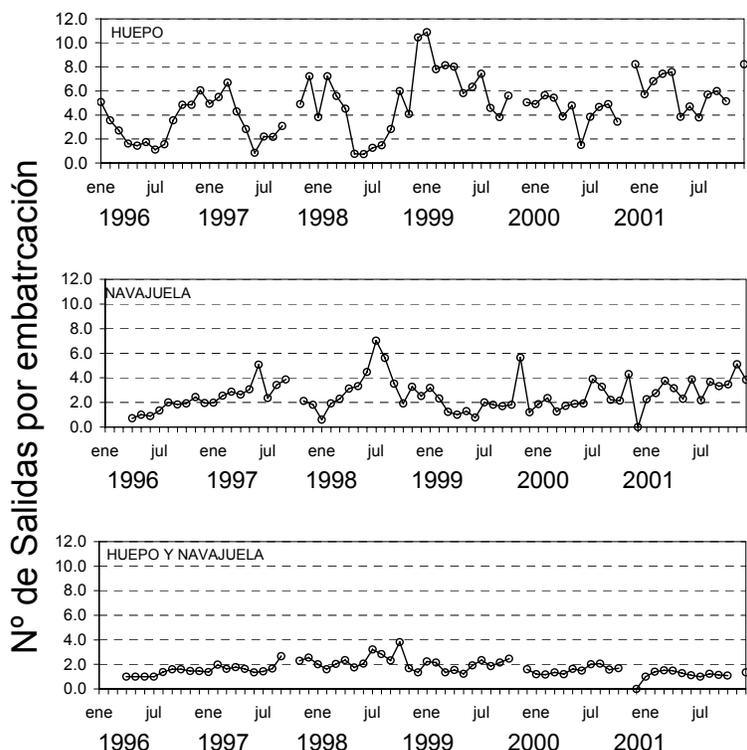
	Lirquén	Isla Rocuant	Cerro Verde	Llico	Arauco	I. Sta. María	Tubul
Valor Compra Bote	300 - 450	100 - 500	250 - 1450	400 - 3500	500 - 4500	300 - 1500	300 - 4500
Valor Actual Bote	350 - 600	100 - 300	200 - 2000	350 - 3000	500 - 3500	200 - 1500	200 - 2000
Vida útil Bote (en años)	6 - 20	3 - 10	1 - 15	6 - 20	2 - 15	3 - 20	1 - 15
Valor Compra Motor	680 - 1450	0 - 600	600 - 1400	860 - 3500	500 - 4100	300 - 2500	400 - 3500
Valor Actual Motor	300 - 2000	0 - 1000	260 - 2400	400 - 2900	400 - 4100	150 - 2500	400 - 3000
Vida útil Motor (en años)	4 - 10	1 - 10	1 - 10	1 - 10	2 - 7	2 - 10	1 - 10
Valor Compra Compresor	170 - 400	0 - 0	260 - 550	270 - 600	220 - 700	150 - 700	170 - 650
Valor Actual Compresor	90 - 250	0 - 0	320 - 450	220 - 400	170 - 700	80 - 700	100 - 500
Vida útil Compresor (en años)	3 - 6	0 - 0	1 - 4	4 - 8	1 - 15	2 - 10	1 - 10
Valor Compra Trajes de Buceo	80 - 180	0 - 0	115 - 200	90 - 200	150 - 220	100 - 220	50 - 260
Valor Actual Trajes de Buceo	10 - 150	0 - 0	25 - 180	25 - 100	20 - 200	30 - 150	15 - 200
Vida útil Trajes de Buceo (en meses)	12 - 36	0 - 0	1 - 12	6 - 12	1 - 12	1 - 12	1 - 6
Nº de Trajes de Buceo por Bote	3	0	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 6

Los resultados del análisis de los días de operación en la pesquería de huego y navajuela revelan que para ambas pesquerías, los meses considerados como "buenos" corresponden a la época estival en todas las localidades (enero-marzo; octubre-diciembre). Lo anterior, debido a que las condiciones climáticas imperantes permiten un mayor número de salidas por mes (Tabla 23). En general, durante los meses buenos, el número de salidas para huego y navajuela oscila entre 10 y 25 al mes, mientras que durante los meses malos sólo es posible efectuar entre 1 y 10 salidas. Los desembarques de cada embarcación por mes revelan que durante los meses buenos se desembarcan entre 200-550 Kg de huego/día y entre 250 y 500 Kg de navajuela/día. Durante los meses malos, los desembarques de huego por embarcación oscilan entre 50 y 250 Kg/día y los de navajuela entre 20 y 400 Kg/día.

**Tabla 23.** Operación de las embarcaciones que realizan extracción de huego y navajuela por localidad (Fuente: Encuesta Armador Mares Chile).

	Huego				Navajuela			
	N° Salidas por mes		Desembarque (Kg)		N° Salidas por mes		Desembarque (Kg)	
	Meses Buenos	Meses Malos	Meses Buenos	Meses Malos	Meses Buenos	Meses Malos	Meses Buenos	Meses Malos
Lirquén					20	10	420 - 600	400 - 460
Isla Rocuant					12 - 20	2 - 10	40 - 500	20 - 40
Cerro Verde	15 - 20	3 - 5	200 - 300	50 - 60	15 - 20	2 - 7	300 - 450	150 - 210
Llico	8 - 15	1 - 4	200 - 450	120 - 200	6 - 15	0 - 4	400 - 500	100 - 200
Arauco	15 - 22	2 - 10	350 - 550	100 - 250	20 - 22	1 - 4	250 - 600	150 - 210
I. Sta. María	10 - 15	2 - 7	250 - 300	90 - 150	11 - 23	3 - 10	300 - 450	150 - 300
Tubul	10 - 25	2 - 10	200 - 300	80 - 150	10 - 22	0 - 10	300 - 500	100 - 200

La información aportada por IFOP nos permite observar que el número de desembarques promedio de la pesquería en Tubul está dominado por la actividad sobre el recurso huego, cuyas salidas (o viajes con pesca) oscilan entre 4 y 8 durante los meses buenos (octubre a marzo) y entre 2 y 4 durante los meses malos (abril a septiembre; Figura 4). Para navajuela, el número de desembarques promedio oscila entre 2 a 3 durante la mayor parte del año, con algunos incrementos puntuales durante los meses de invierno y durante el mes de noviembre (veda de huego) donde pueden alcanzar hasta 6 salidas. El número de desembarques de huego y navajuela (ambos recursos juntos por salida) registrados a partir de 1996 oscila entre 1 y 3 mensualmente, con leves incrementos durante el invierno. De esta manera, el número de salidas totales de la flota (huego y navajuela) fluctuaría entre a 8 y 12 viajes durante los meses de la época estival y entre 6 y 8 salidas durante los meses de invierno.



**Figura 4.** Número de desembarques mensuales por embarcación y recursos en la localidad de Tubul (Fuente: IFOP).

En ambos recursos se aprecian niveles de número de desembarques mensuales por embarcación menores que los informados por los pescadores. Sin embargo, esto podría deberse a que la información aportada por IFOP responde a una encuesta aleatoria y es altamente probable que no sean encuestadas exactamente las mismas embarcaciones durante todo el mes. Así, cada embarcación podría presentar menos registros mensuales que los que realmente realiza. Por otro lado, los pescadores al responder la encuesta entregaron valores de salidas mensuales basados en su operación, mas que en términos de los recursos, ya que según su propia opinión, el sacar huepo o navajuela depende de las condiciones climáticas, ya que su principal objetivo es el huepo ("Si está malo el huepo, sacamos navajuela").

Basados en estos resultados, a continuación se presenta una reconstrucción de lo que puede ser un escenario más real en términos de operación de huepo y navajuela en la actualidad (Tabla 24). Esta aproximación fue validada con los pescadores en el marco del taller participativo FODA. Nótese que en el caso del huepo sólo se ha descartado de

la operación el mes de noviembre (por veda), ya que durante los meses de octubre y diciembre, los pescadores trabajan una quincena.

**Tabla 24.** Número de salidas mensuales por recurso en el Golfo de Arauco, estimadas sobre la base del cruce de la información proveniente de los pescadores artesanales y aquella aportada por IFOP para la localidad de Tubul.

<i>meses huepo</i>		
meses	meses	salidas huepo
buenos	1, 2, 3, 12	14
regulares	4, 5, 8, 9, 10	6
malos	6, 7	3

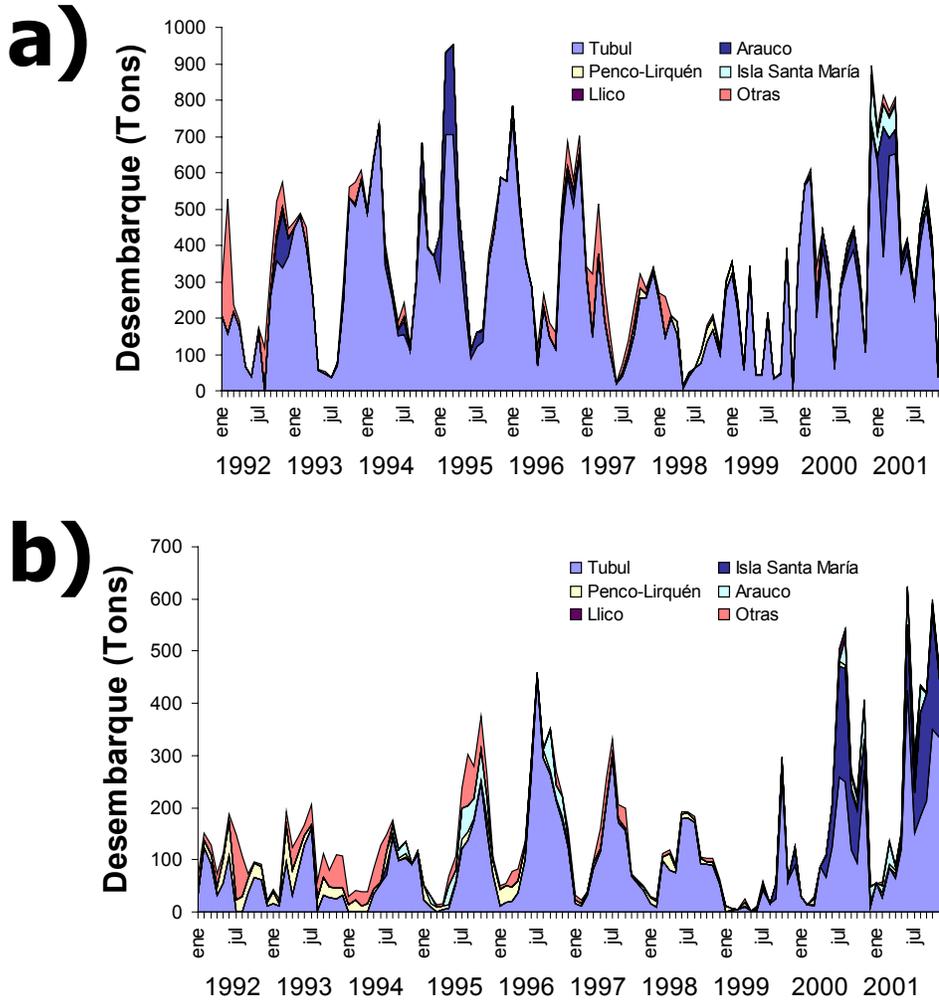
  

<i>meses navajuela</i>		
meses	meses	salidas navajuela
buenos	11	6
regulares	1,2,10,12	5
malos	3,4,5,6,7,8	4

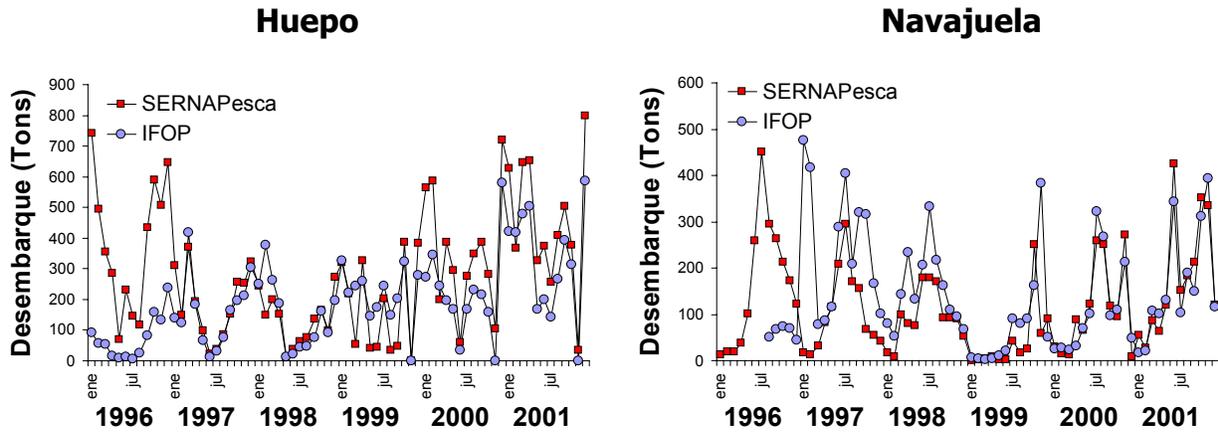
#### 4.1.2.2. *Desembarques*

El análisis del desembarque histórico de los recursos huepo y navajuela por localidad en la VIII Región, de acuerdo a los registros oficiales de SERNAPesca se entrega en la Figura 5. Alrededor del 85% del desembarque Regional de huepo y el 65% de navajuela se realiza en la localidad de Tubul. Para el recurso navajuela, hasta 1998 el 20% de los desembarques mensuales se realizaba al interior de la Bahía Concepción (Penco-Lirquén principalmente), sin embargo, actualmente esta cifra es inferior al 2%. A partir del año 2000 los desembarques provenientes de la Isla Santa María adquieren mayor importancia, particularmente en el caso de navajuela. La estacionalidad en los desembarques resulta evidente, siendo mayores los desembarques en la época estival para huepo y en la época invernal para navajuela. Lo anterior, pese a la veda impuesta para huepo entre el 15 de octubre y el 15 de diciembre de cada año a partir de 1999, que genera un segundo repunte en el desembarque de navajuela entre octubre y noviembre de cada año.

Como una forma de establecer un contraste entre diferentes fuentes de información, en la Figura 6 se entrega el desembarque mensual de ambos recursos de acuerdo a los registros de SERNAPesca e IFOP en la localidad de Tubul. Al observar la figura se constata que a partir de julio de 1997 existe una mayor correspondencia entre ambas fuentes de información. Lo anterior, pese a que los desembarques de huepo informados por IFOP son siempre menores que los registrados por SERNAPesca. Lo anterior, se debería principalmente a que la información aportada por IFOP corresponde a una muestra del Total de embarcaciones, mientras que la información de SERNAPesca concentra a un mayor número de pescadores informantes.



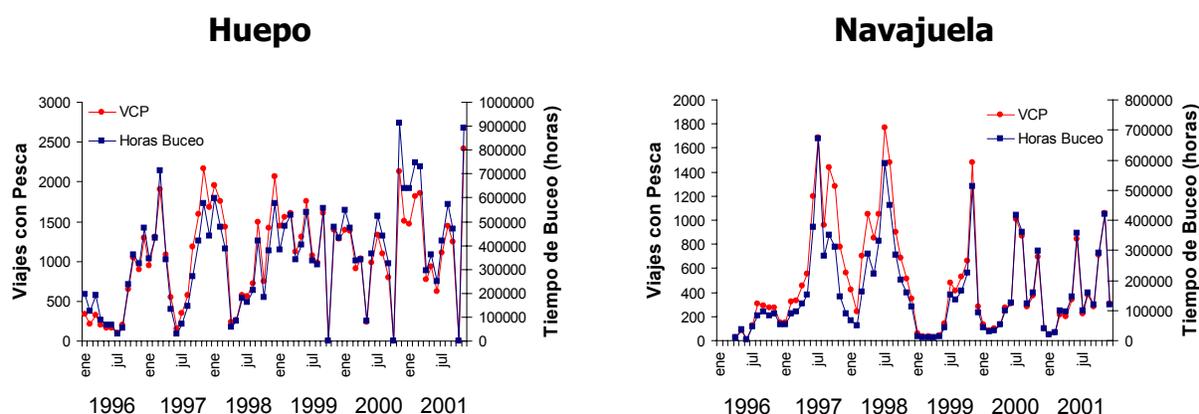
**Figura 5.** Desembarque histórico de huego (a) y navajuela (b) en los principales centros de desembarque de la VIII Región según los registros de SERNAPesca.



**Figura 6.** Contraste del desembarque de los recursos huego y navajuela en la localidad de Tubul según los registros de IFOP y SERNAPesca VIII Región.

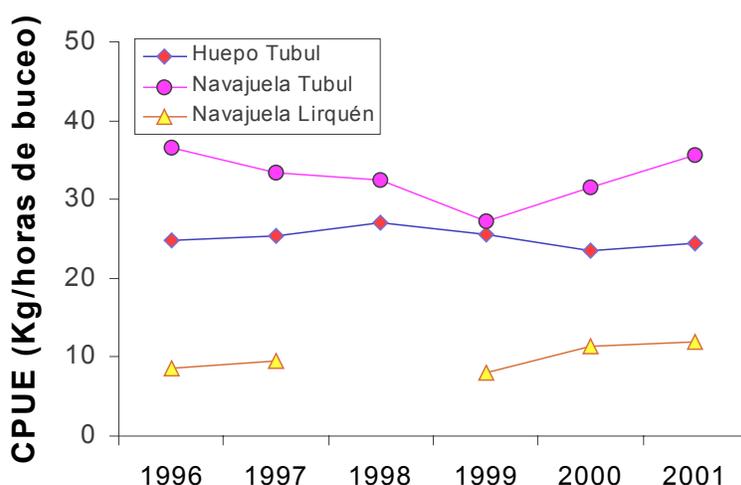
#### 4.1.2.3. Esfuerzo y Rendimiento de Pesca

El análisis del esfuerzo de pesca, en términos de viajes con pesca y horas de buceo se entrega en la Figura 7. De la observación de las series de tiempo se infiere que el comportamiento de las variables que dan cuenta del esfuerzo aplicado sobre los recursos es similar, observándose un incremento en el esfuerzo aplicado sobre huepo en el año 2001 (particularmente en términos de horas de buceo) y una disminución en los viajes con pesca y en la duración del buceo para navajuela.



**Figura 7.** Esfuerzo de pesca (viajes con pesca y horas de buceo) aplicado sobre los recursos huepo y navajuela en la localidad de Tubul (Fuente: IFOP).

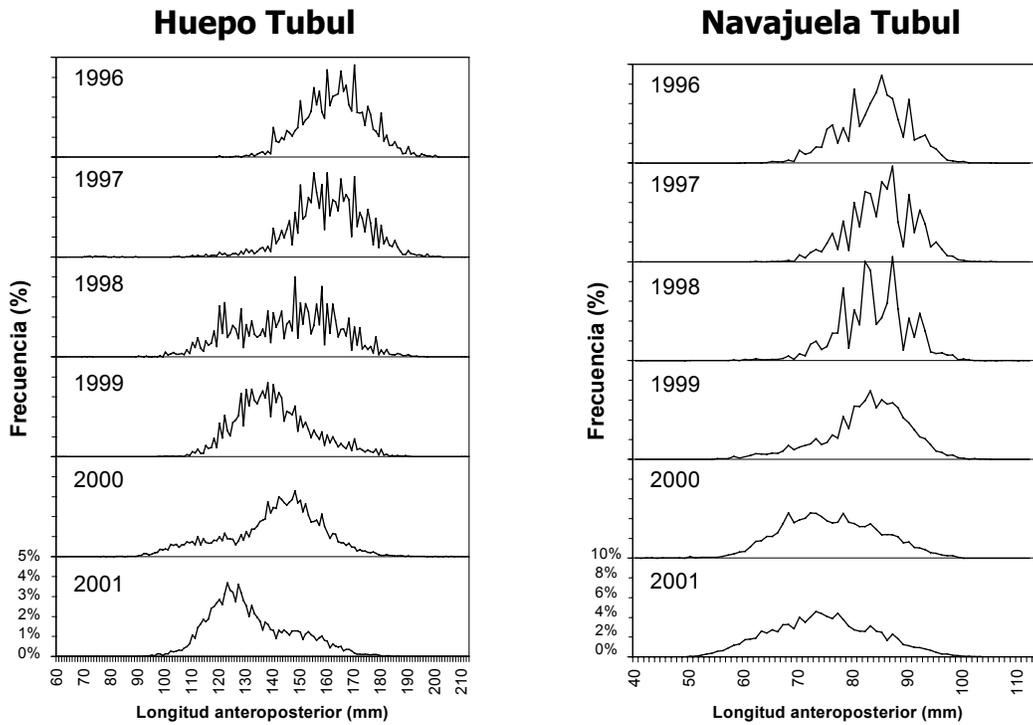
La Captura por Unidad de Esfuerzo anual de huepo (CPUE, en términos de desembarque/horas de buceo) revela niveles de rendimiento de pesca que se mantienen alrededor de 25 Kg/hora (Figura 8). En general, la serie es estable, y no muestra una tendencia ascendente o descendente para el periodo estudiado. Para el caso de la navajuela los rendimientos observados en la localidad de Tubul, disminuyen desde 38 a 30 Kg/hora entre 1996 y 1999, a partir de este año se observa un incremento en el rendimiento de pesca hasta llegar a 37 kg/hora en 2001, superando significativamente los obtenidos en la extracción de huepo. Para el caso de la navajuela en Bahía Concepción, se han considerado los datos correspondientes a la información disponible para los Puertos de Liquén, Tomé e Isla Rocuant, con un rendimiento promedio que se mantiene alrededor de 10 kg/hora.



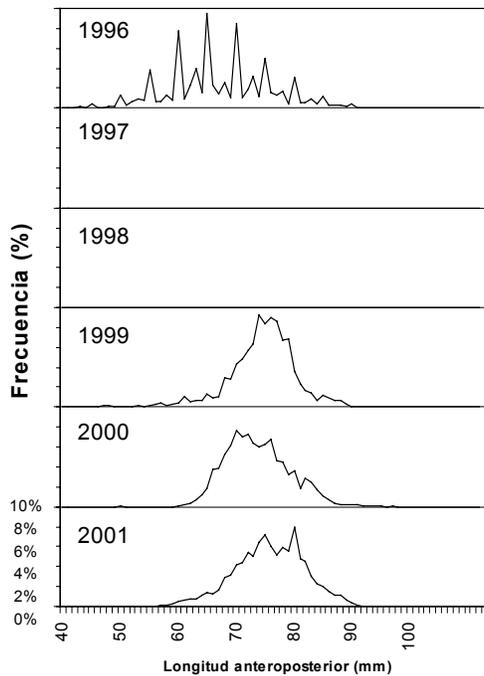
**Figura 8.** . Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de los recursos huevo y navajuela en la localidad de Tubul y en Bahía Concepción (Fuente: IFOP).

#### 4.1.2.4. Estructura de tamaños de los desembarques

La estructura de tamaños acumulada anual de los desembarques de huevo realizados en la localidad de Tubul (Figura 9) permite observar una disminución gradual en la talla promedio a partir de 1996, la cual se hace más evidente en el año 2001. Para navajuela la estructura de tallas en Tubul se mantuvo estable hasta 1999, en los años 2000 y 2001 la moda total disminuye en alrededor de 10 mm. En el caso de la navajuela desembarcada en la Bahía Concepción, se observa que durante el año 1996 (información obtenida del Proyecto FIP 95-20A (Lepéz *et all*, 1997) la estructura de tamaños de los desembarques es bastante menor que la observada en Tubul durante el mismo año y que la observada en la Bahía Concepción a partir de 1999 (información obtenida de IFOP). A partir de 1999, la estructura de tamaños de la navajuela de Bahía Concepción se mantiene estable, haciéndose similar a la de Tubul.



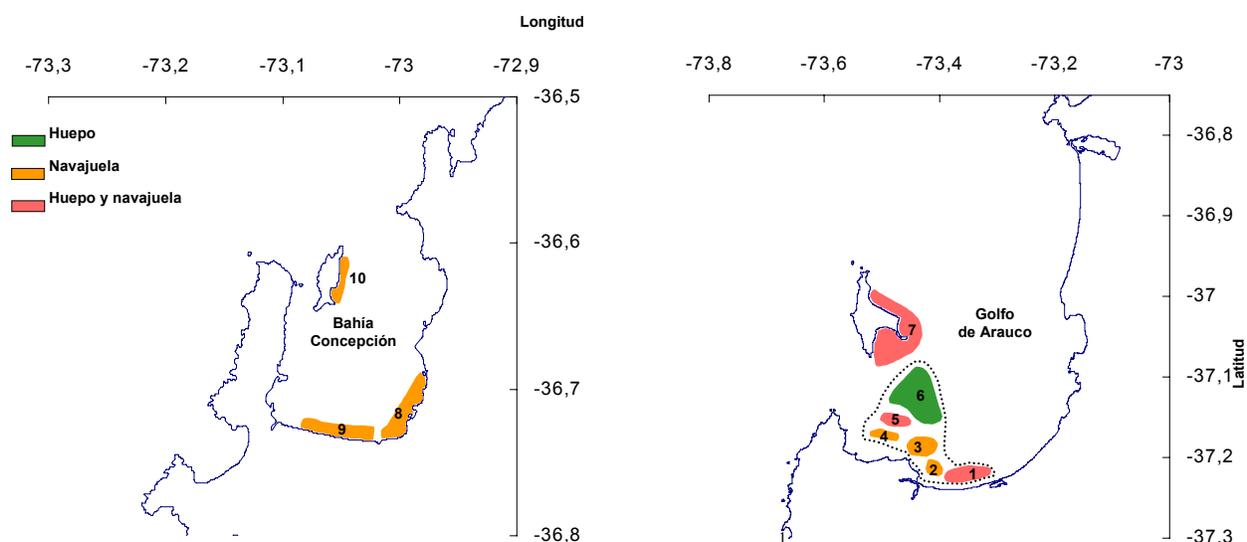
### Navajuela Bahía Concepción



**Figura 9.** Estructura de tamaños acumulada anual de los recursos huevo y navajuela en la localidad de Tubul. (Fuente: IFOP y Proyecto FIP 95-20A). Para navajuela en la Bahía Concepción no existe información para los años 1997 y 1998.

#### 4.1.2.5. Zonas de Pesca

El análisis de las principales zonas de pesca de los recursos huepo y navajuela permite constatar la presencia de 3 bancos de navajuela al interior de la Bahía Concepción (Figura 10). Para el Golfo de Arauco, se observa la presencia de 1 banco de huepo, 3 de navajuela y 3 de navajuela y huepo. Actualmente, el estado de conocimiento acerca de la dimensión real de estos bancos en términos de superficie, densidad y abundancia de los recursos es prácticamente nulo, destacándose la necesidad urgente de investigación en este aspecto.

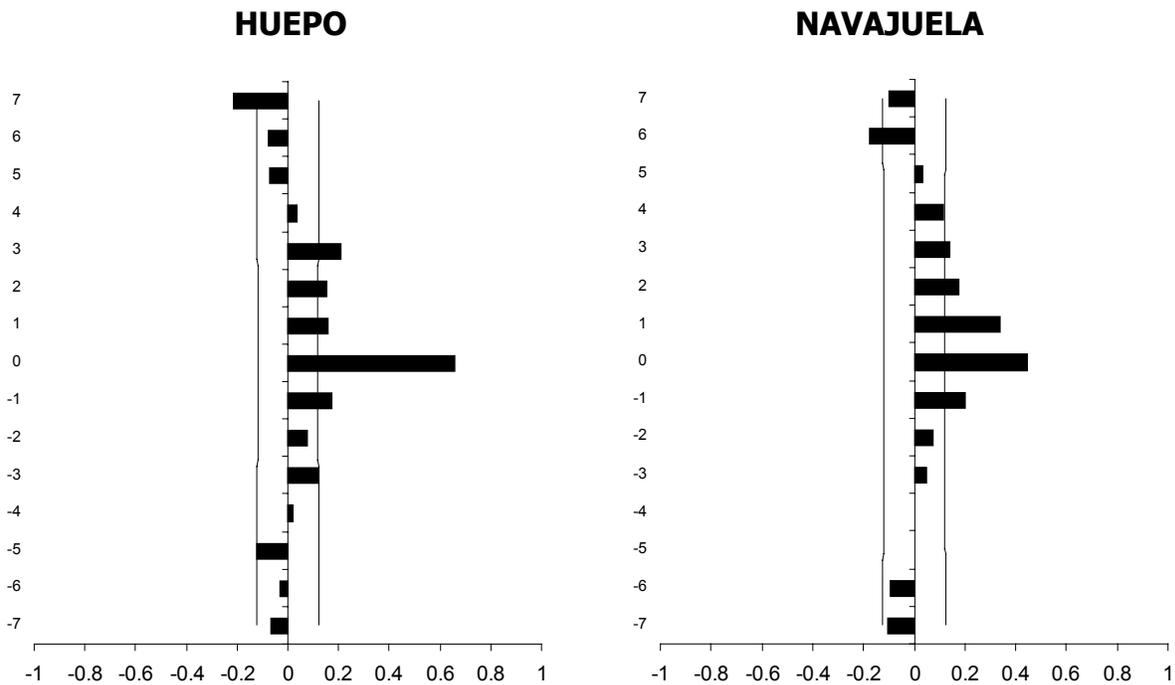


**Figura 10.** Delimitación aproximada de bancos de recursos huepo y navajuela en Bahía Concepción y Golfo de Arauco. (Fuente: FIP 95-20A y Encuestas Proyecto FIP 2002-26). Las Zonas 1 y 2 corresponden a Arauco; Zona 3 a Pichicuy; Zona 4 a El Fraile; Zona 5 al Bajo del Medio; Zona 6 al Banco; Zona 7 a la Isla Santa María; Zona 8 a Lirquén; Zona 9 a Rocuant y Zona 10 a Isla Quiriquina.

#### 4.1.2.6. Contraste entre las principales Fuentes de Información

Los resultados del análisis de correlación cruzada obtenidos de la comparación de las series temporales proporcionadas por IFOP y SERNAPesca para la localidad de Tubul se presentan en la Figura 11. De la observación de este análisis se infiere la existencia de una alta correlación entre las series temporales en el retardo cero, lo que implica que no existe desfase entre las series de tiempo.

El resultado de la comparación entre los niveles de desembarque informados por IFOP y SERNAPesca (Tabla 25) reveló que, para el caso del huego, existen diferencias significativas entre fuentes de información, siendo el efecto que alcanza un mayor valor del estadígrafo F. Para el caso de la navajuela, no se observan diferencias significativas en fuentes de información ni entre el efecto año\*fuentes, lo que implica que en ningún año existen diferencias significativas entre los desembarques informados por ambas instituciones.



**Figura 11.** Resultado de la prueba de Correlación cruzada para las series de tiempo de desembarques mensuales de huego y navajuela informados por SERNAPesca e IFOP en la localidad de Tubul.

**Tabla 25.** Resultado del análisis de varianza realizado en la comparación de los niveles de desembarques mensuales de huepo y navajuela informados por SERNAPesca e IFOP (efecto FUENTE) en la localidad de Tubul.

## HUEPO

FTE. VARIACIÓN	SUMA CUAD.	G.L.	CUAD. MEDIOS	F	P
FUENTE	293.281,5	1	293.281,5	13,306	<0,001
AÑO	955.726,5	5	191.145,3	8,672	<0,001
FUENTE*AÑO	498.114,0	5	99.622,8	4,520	0,001
ERROR	2.909.559,8	132	22.042,1		

## NAVAJUELA

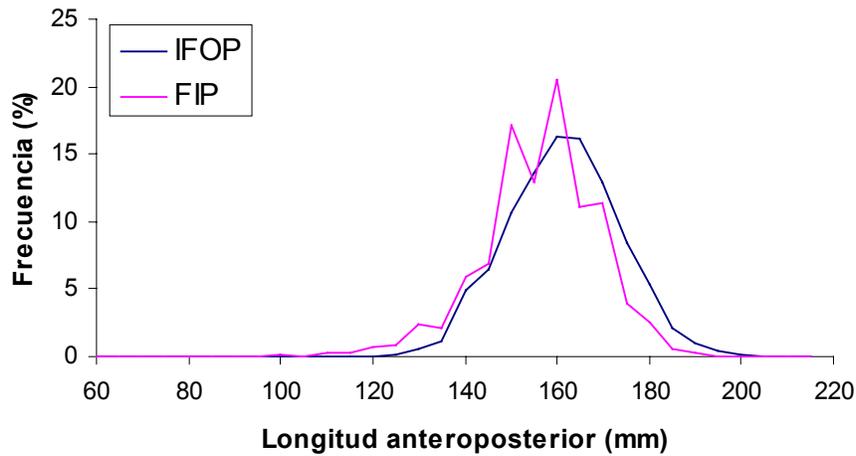
FTE. VARIACIÓN	SUMA CUAD.	G.L.	CUAD. MEDIOS	F	P
FUENTE	13.182,7	1	13.182,7	1,196	0,276
AÑO	226.678,3	5	45.335,7	4,113	0,002
FUENTE*AÑO	160.625,4	5	32.125,1	2,915	0,056
ERROR	1.377.812,0	125	11.022,5		

El análisis de la comparación estructura de tamaños de los desembarques de huepo y navajuela para el año 1996 informados por IFOP y los obtenidos desde el Proyecto FIP 95-20A en la localidad de Tubul permiten observar que no existen diferencias significativas entre las estructuras de tamaños informadas por IFOP y las recopiladas en el proyecto FIP 95-20A (para el huepo Diferencia media (KS)=0,188, valor-P=0,564; para la navajuela Diferencia media (KS)=0,250, valor-P=0,613). En efecto, un análisis de la distribución de frecuencias confirma los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov (Figura 11). Para el caso de la estructura de tamaños de navajuela de Bahía Concepción no fue posible el contraste entre distintas fuentes de información debido a que no se cuenta con información relativa a estructura de tamaños por parte de IFOP para 1996 en esta zona.

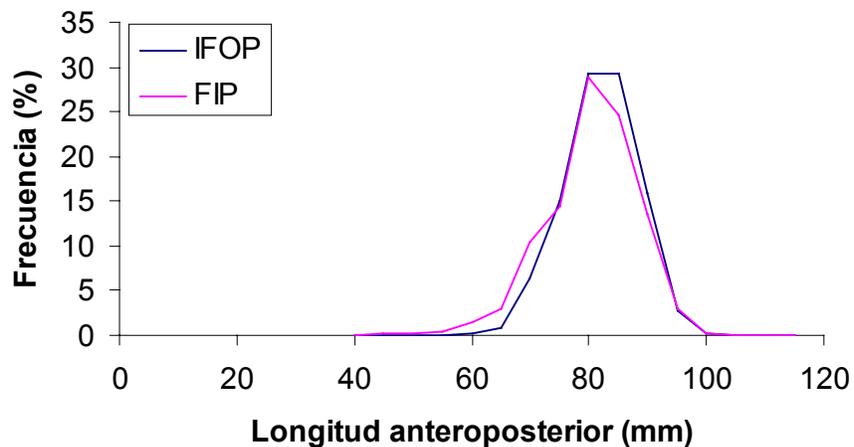
Finalmente, los resultados de este análisis permiten inferir que los desembarques informados por SERNAPesca constituyen la fuente de información de mayor fiabilidad en términos de continuidad y cobertura espacio-temporal (Todas las caletas de la VIII Región). Con respecto a la estructura de tamaños de los desembarques, la información proporcionada por IFOP se presenta como la única fuente que posee continuidad para el periodo de análisis, aunque no cubre todas las localidades, puede suponerse

representativa de la estructura de tamaños del stock explotado. Otra información relevante, la constituyen los datos de rendimiento de pesca, en términos de cpue (Kg/hora de buceo), disponible en la base de datos proporcionada por IFOP y que será utilizada en la modelación de la pesquería como información de asistencia para la calibración de los modelos.

### HUEPO



### NAVAJUELA



**Figura 12.** Comparación entre las estructuras de tamaños de los desembarques de huepo y navajuela registrados en la localidad de Tubul por IFOP y en el marco del Proyecto FIP 95-20A.

### 4.1.3. Caracterización Económica

#### 4.1.3.1. Distribución de los ingresos, precio en playa, intermediarios y la Empresa

La distribución de los ingresos entre los integrantes de la embarcación (Tabla 26), varía dependiendo de la forma de extracción del recurso. Para los candeleros o varilleros, la distribución de los ingresos es proporcional a la cantidad extraída por cada tripulante. En la extracción por buceo, la distribución se relaciona con la actividad realizada en la faena (buzo, armador y auxiliar). Se destaca que en muchos casos, el armador realiza una faena en la embarcación (buzo o auxiliar), por lo que se lleva ambos ingresos.

**Tabla 26.** Distribución de los ingresos de los participantes de la extracción. (Fuente Encuestas FIP 2002-26).

	LIRQUEN	ISLA ROCUANT	C. VERDE (desembarca en Tubul)	LLICO	ARAUCO	ISLA SANTA MARIA	TUBUL
INGRESO_ARMADOR	38%	lo que saca	35%	35%	35%	35%	35%
INGRESO_AUXILIAR	12%		15%	15%	15%	15%	15%
INGRESO_BUZO	50%		50%	50%	50%	50%	50%
CADELEROS O VARILLEROS		lo que saca					

El análisis del precio en playa de los recursos huepo y navajuela en los principales centros de comercialización se entrega en la Tabla 27. La información muestra que el precio por Kg de navajuela alcanzó su máximo en 1999, año luego del cual ha disminuido sistemáticamente hasta \$185/Kg en la actualidad. Para el caso del huepo, las variaciones han sido menores, con precios que oscilan entre \$400 y \$465 por Kg. Es importante señalar que la navajuela comercializada en Tomé obtiene mejor precio que en Tubul debido a que su venta es dirigida a restaurantes.

El número de intermediarios en las caletas varían dependiendo del desembarque de cada una, siendo la localidad de Tubul, la que tiene una mayor cantidad (26), seguida de Punta Lavapie e Isla Santa María (3 y 5 intermediarios). En cambio en las caletas de la Bahía Concepción, no se visualiza un número claro de intermediarios, ya que en su mayoría son las personas que procesan el producto las que compran, estas son las llamadas "caseras".

Existe, en algunos casos, dependencia de los pescadores con el intermediario, debido a que estos últimos prestan o adelantan dinero a los armadores para que puedan salir a pescar o para comprar implementos, con lo cual se generan un compromisos con el intermediario. Esta practica se visualiza en el Golfo de Arauco, principalmente el la localidad de Tubul, en donde el número de intermediarios es elevado y cercano a los 30. Según la empresa los intermediarios operan con dineros de ellos (mayoría de los casos), se les compra toda la materia prima en la planta asumiendo ellos una merma de 3% aproximadamente para huepo y de 2% aproximadamente para navajuela. La materia prima es trasladada en bandejas plásticas y/o mallas en camiones desde la caleta a la planta.

**Tabla 27.** Precios en playa promedios entre los años 1996 y 2002. (Fuente: IFOP y encuestas FIP 2002-26(\*)).

Año	Navajuela (Tubul)	Navajuela (Tome)	Huepo (Tubul)
1996	173		400
1997	208		423
1998	186		430
1999	245	502	438
2000	236	545	416
2001	207	521	410
*2002	185		465
<b>Promedio</b>	<b>211</b>	<b>526</b>	<b>420</b>

La información recopilada mediante encuestas aplicadas a los intermediarios, indica que no existe estacionalidad en los precios pagados en playa ni en los que paga la empresa. Más del 95% de la materia prima se destina a plantas, correspondiendo el resto a restoranes y supermercados.

Según la opinión de los intermediarios, los principales criterios que estimulan la compra de materia prima son la oferta y la calidad del producto. En este último punto, destaca la cantidad de arena y el estado exterior de estos moluscos (no quebrado).

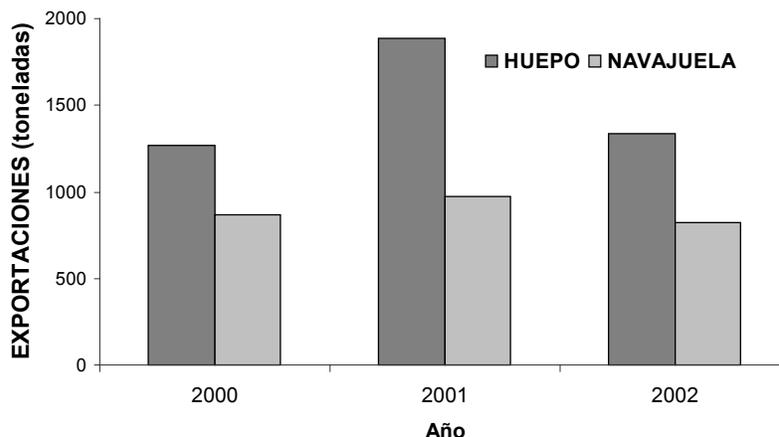
De acuerdo a la información aportada por las empresas, el suministro de la materia prima se lleva a cabo principalmente mediante intermediarios (100% en Tubul), y los criterios que definen el precio en planta son (en orden): la demanda, el calibre y la

oferta. Además, se destaca que la materia prima procesada no queda en stock, sino que se vende todo lo que se produce.

De acuerdo a las empresas, una de las principales desventajas de estos productos son la alta cantidad de arena que contienen y las limitadas localidades de desembarque. En algunos casos se hace referencia a la concentración de metales pesados. Dentro de las sugerencias está incursionar en nuevos mercados y mejorar el trabajo de los buzos. Además, debido a lo apetecido de estos productos en el extranjero, se sugiere caracterizar los bancos existentes, explorar en el descubrimiento de nuevos bancos, y realizar algún sistema de cultivos para asegurar una oferta constante.

#### 4.1.3.2. Exportaciones

Las exportaciones de huepo y navajuela, para el periodo enero de 2000 a septiembre de 2002, se entregan en la Figura 13. Al observar la figura se aprecia un aumento considerable en los totales anuales del 2001 con respecto del 2000. Para el presente año (2002), el acumulado a septiembre de las exportaciones de huepo (1.335,8 ton) fue inferior en un 8% comparado con el mismo período del año anterior (1.437,6 ton). Lo contrario ocurre para navajuela, donde el acumulado enero a septiembre del 2002 fue superior en un 30% al del mismo periodo del año anterior (598,1 en 2001 y 823,5 en 2002).



**Figura 13.** Volúmenes exportados (Tons) entre enero de 2000 y septiembre de 2002.(Fuente: CIP-IFOP).

Las líneas de elaboración de los recursos huevo y navajuela, corresponden exclusivamente a conservas y congelados, siendo las conservas las de mayor importancia en términos de volúmen (99,5%; Tabla 28).

**Tabla 28.** Exportaciones anuales por rubro, para el período comprendido entre enero de 2000 y septiembre de 2002 (Fuente: CIP-IFOP).

Rubro	2000		2001		2002		Total
	Huevo	Navajuela	Huevo	Navajuela	Huevo	Navajuela	
<b>Conservas</b>	1263,12	856,723	1883,84	965,52	1333,93	813,16	<b>7116,28</b>
<b>Congelados</b>	1,34	10,326	6,60	7,77	1,83	10,32	<b>38,19</b>
<b>Total</b>	<b>1264,46</b>	<b>867,05</b>	<b>1890,44</b>	<b>973,28</b>	<b>1335,75</b>	<b>823,49</b>	<b>7154,47</b>

A partir del año 2000, 32 empresas han participado de las exportaciones de huevo y navajuela. Del total de empresas, no más de 6 aportan con más del 75% del total exportado (Tabla 29).

**Tabla 29.** Listado de empresas que participaron en las exportaciones de los recursos huevo y navajuela congelados y en conservas, durante el periodo de enero de 2000 a septiembre del 2002. (\* representa a las empresas con mayor participación; Fuente: CIP-IFOP).

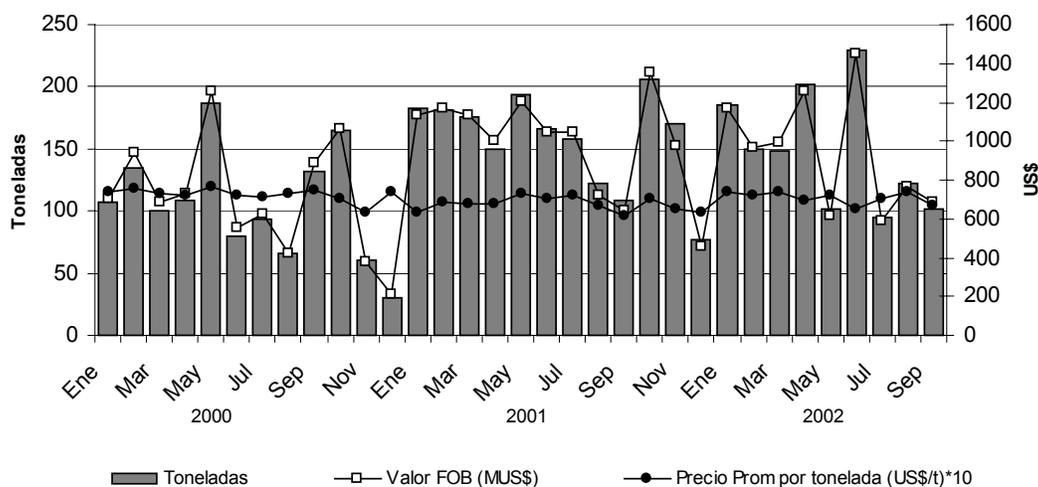
EMPRESA	% acumulado	EMPRESA	% acumulado
* Pesquera Mar Brava S.A.	20,5	Comercial Continental Chile Ltda	99,3
* Soc Pesquera Ralun Ltda	37,7	Soc Com Lien Fa Ltda	99,5
* Consorcio General De Exportaciones	54,3	Intersea Food Chile Ltda	99,7
* Multi Export S.A.	66,6	California Seafoods Ltda	99,8
* Conservas Dalcahue S.A.	76,7	Pesquera Y Conservas Tamai Ltda	99,8
* Pesquera Messamar S.A.	83,5	Soc Comercial Salmo Salar Ltda	99,9
Conservas Y Congelados S.A.	86,7	Vieira Chile S,A,	99,9
96938200-	89,8	Yadran Quellon S,A,	99,9
Marine Foods S.A.	92,4	Comercial Viento Sur S,A,	100,0
Soc Conservera Sacramento Ltda	94,1	Comercial South Pacific Ltda	100,0
Geomar S.A.	95,4	Mollusca S,A,	100,0
Safcol Chile S.A.	96,6	77550720-	100,0
Soc Pesquera Tubul Ltda	97,5	Soc De Com Exterior Memo Ltda	100,0
Soc Comercial Amstrong Ltda	98,1	Alimentos Bilbao Ltda	100,0
78340550-	98,6	Soc Comercializadora Santa Fe Ltda	100,0
Aquasur Fisheries Soc Pesq Ltda	99,1	78517340-	100,0

En cuanto a los países de destino, de un total de 30 países importadores de estos recursos (Tabla 30), España, Singapur y China reciben más del 85% del total.

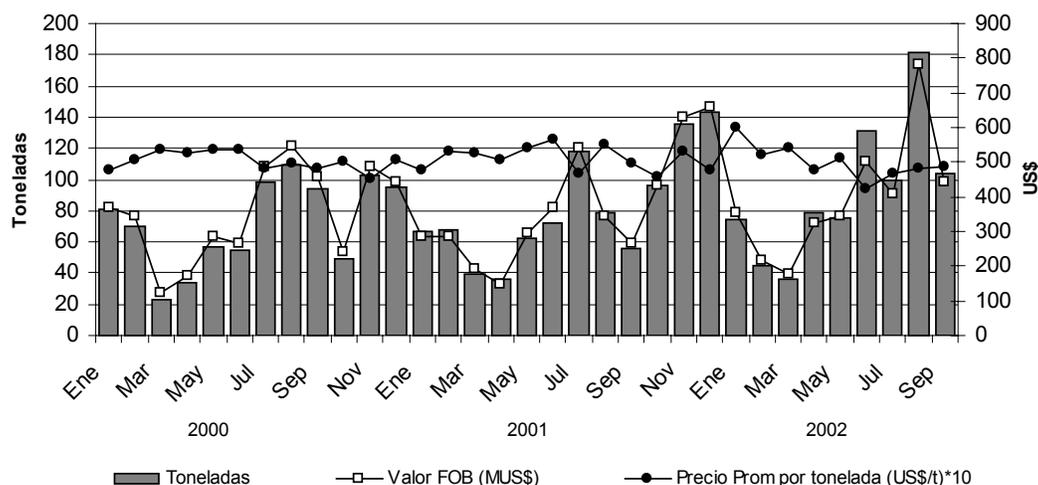
**Tabla 30.** Lista de países de destino de las exportaciones de huego y navajuela para el periodo enero de 2000 y septiembre del 2002. (\* representa a los países con mayor participación; Fuente CIP-IFOP).

País	% Acumulado	País	% Acumulado
* España	60,75	Italia	99,83
* Singapur	77,52	Ecuador	99,87
* China	87,65	Argelia	99,90
Taiwan Formosa	91,64	Colombia	99,92
Malasia	95,27	Japón	99,94
Thailandia	96,92	Canadá	99,95
Territorio Británico en Asia	97,68	Costa Rica	99,96
Estados Unidos	98,19	El Salvador	99,98
Venezuela	98,54	Panamá	99,98
Argentina	98,83	Honduras	99,99
México	99,06	Suecia	99,99
Yemen Norte	99,27	Guatemala	100,00
Uruguay	99,47	Perú	100,00
Hong Kong	99,64	Cuba	100,00
Francia	99,74	Paraguay	100,00

En general, el precio pagado por tonelada a partir del año 2000 se ha mantenido relativamente constante para ambos recursos (Figuras 14 y 15). De esta manera, los valores FOB mensuales conservan una relación estrecha con el tonelaje exportado, claro está que el valor pagado por la navajuela (4.200 a 6.000 US\$/t) es siempre menor, que el pagado por el huego (6.000 a 7.700 US\$/t).

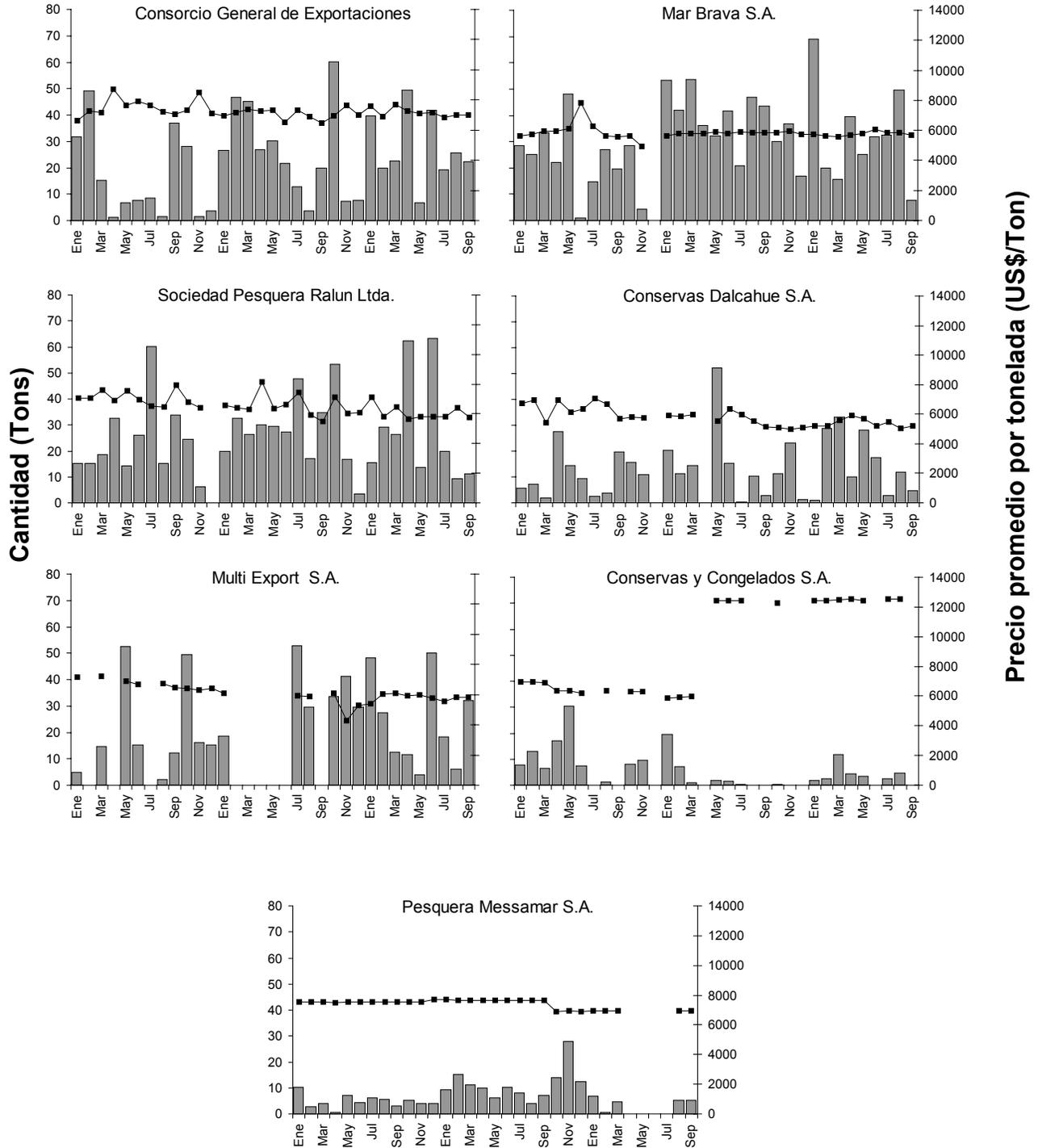


**Figura 14.** Toneladas, valores FOB (US\$) y precio promedio pagado por tonelada (US\$/t \* 10) para el recurso huego en el período enero de 2000 a septiembre de 2002. (Fuente: CIP-IFOP)

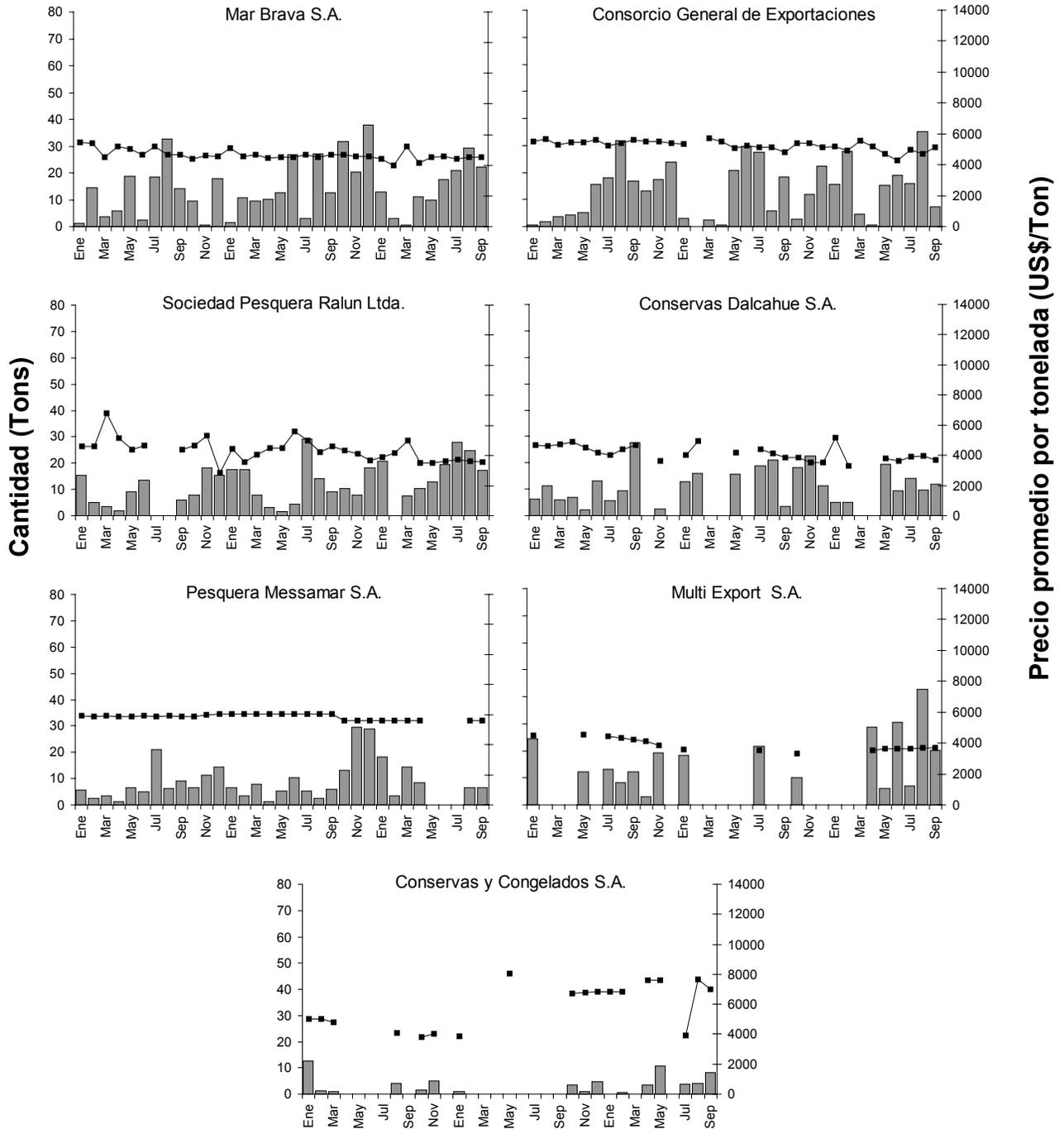


**Figura 15.** Toneladas, valores FOB (US\$) y precio promedio pagado por tonelada (US\$/t \* 10), para el recurso navajuela, en el período enero de 2000 a septiembre de 2002. (Fuente: CIP-IFOP)

Un análisis mensual de las exportaciones de huego (Figura 16) y navajuela (Figura 17), por empresa, muestra que ambos recursos, mantienen una constancia en el precio por tonelada, siendo, tanto las exportaciones como los precios, superiores para huego. La empresa Conservas y Congelados S.A., es un caso atípico debido a que se escapa a las tendencias de las otras empresas, esto se debe a que a mediados del 2001 recibe el mejor precio por tonelada (el valor pagado se eleva casi en un 100%). Este caso se repite en otras empresas, tales como Conservas Sacramento Ltda., Pesquera Tubul Ltda. y Yadrán Quellon S.A., esta última obtiene US\$ 15.000 por tonelada, pero los volúmenes exportados de estas empresas son muy bajos en comparación con el total exportado (menos de 1 Tonelada), por lo que se entiende que corresponderían a muestras enviadas a Países que pagan altos precios como una forma de abrir nuevos mercados. Se entiende también que alto valor pagado incluye los costos asociados al proceso de exportación (aduana, flete, etc.) lo que sobredimensiona el valor real de exportación del producto.



**Figura 16.** Exportaciones de las principales empresas (barras) y dólares promedio pagados por tonelada (US\$/ton; línea con puntos), para el recurso huego entre enero del 2000 y septiembre del 2002. (Fuente: CIP-IFOP)

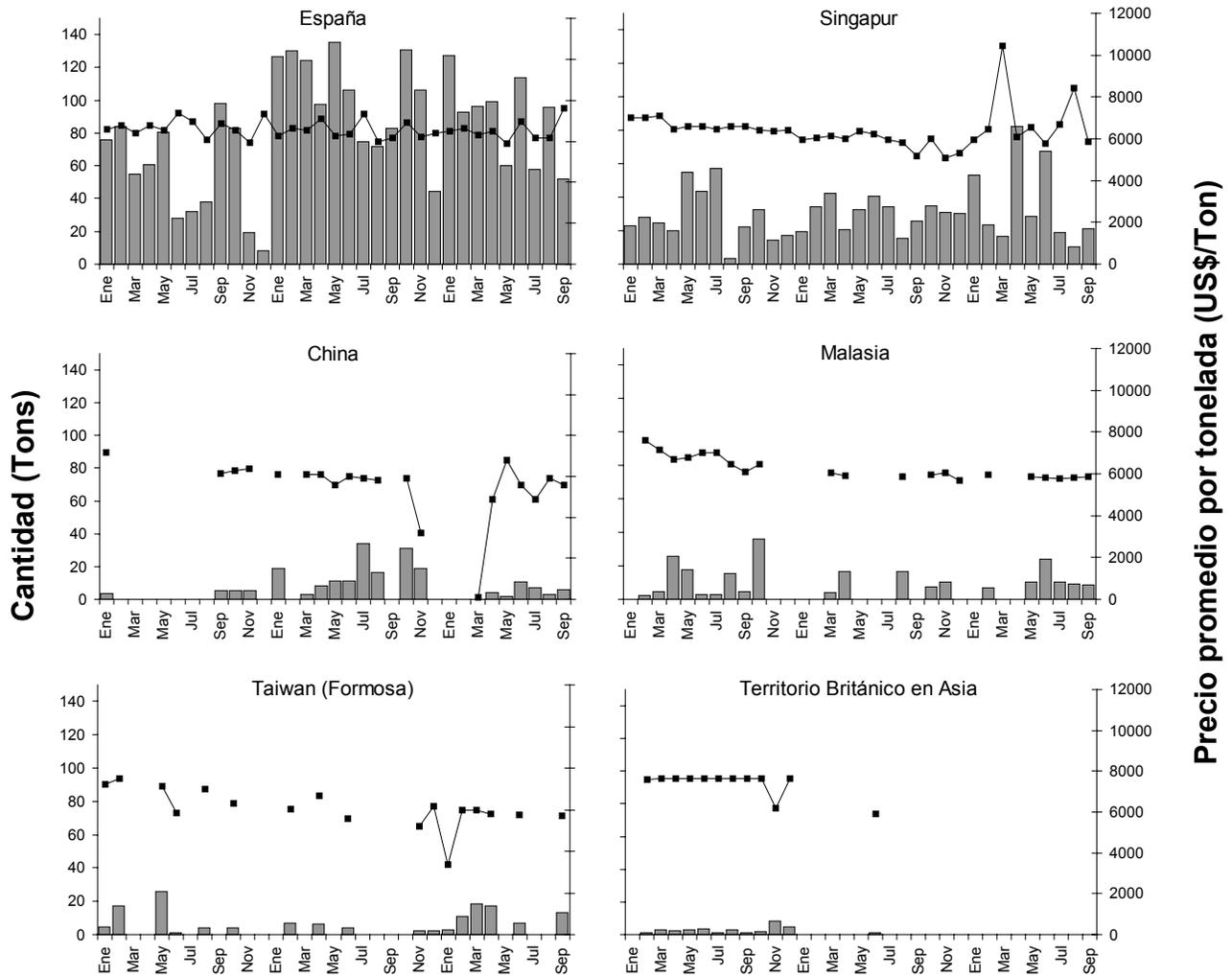


**Figura 17.** Exportaciones de las principales empresas (barras) y dólares promedio pagados por tonelada (US\$/ton; línea con puntos), para el recurso navajuela, entre enero del 2000 y septiembre del 2002. (Fuente: CIP-IFOP).

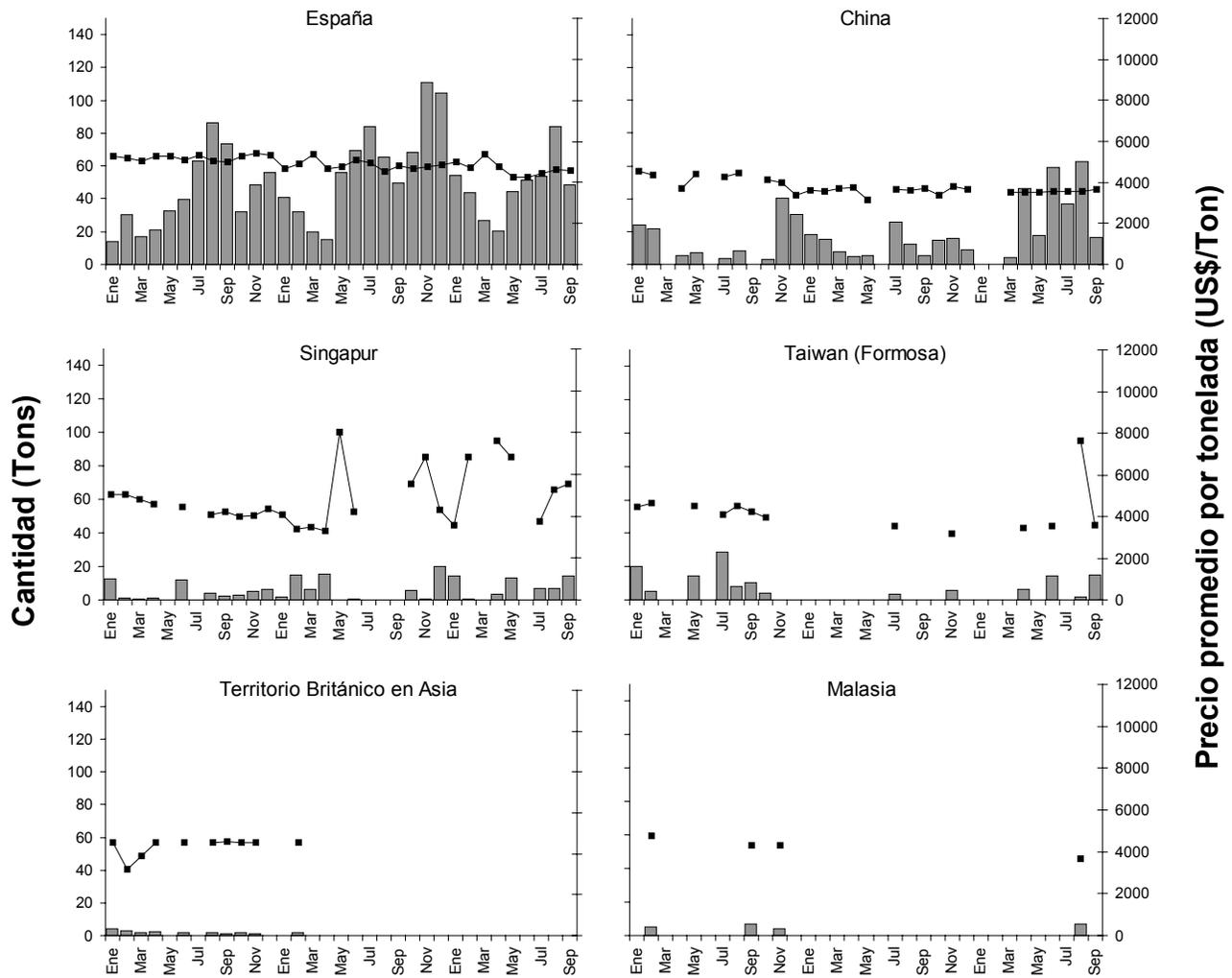
El análisis mensual por país de destino (Figura 18 y 19), muestra que para ambos recursos el precio pagado por tonelada mantiene una constancia dentro de cada recurso (*i.e.* España, Malasia, China, entre otros). Sin embargo, para Singapur existen variaciones en este precio al final del período de análisis (2002).

La mayoría de las exportaciones de huepo y navajuela tienen como destino España, destacándose que países que importan bajas cantidades, como Argentina, Italia, Paraguay y Estados Unidos, desembolsan mayores cantidades de dinero por tonelada importada, probablemente debido a que los envíos corresponden a muestras (menos de 1 Tonelada) con el propósito de abrir nuevos mercados.

La variación mensual de las exportaciones, en muchos casos resulta alta, llegando a desaparecer años completos. Tal es el caso del Territorio Británico en Asia, el cual a partir de julio del 2001 dejó de importar estos recursos. En este sentido es importante destacar a los países que importan bajas cantidades pero con mayor constancia. Dentro de estos está Estados Unidos, el cual importa solamente el recurso navajuela.



**Figura 18.** Importaciones realizadas por los principales países de destino (barras) y dólares promedio pagados por tonelada (US\$/ton; línea con puntos) para el recurso huego, entre enero del 2000 y septiembre del 2002. (Fuente: CIP-IFOP)



**Figura 19.** Importaciones realizadas por los principales países de destino (barras) y dólares promedio pagados por tonelada (US\$/ton; línea con puntos) para el recurso navajuela, entre enero del 2000 y septiembre del 2002. (Fuente: CIP-IFOP).

#### 4.1.4. *Caracterización Socio-Económica*

##### 4.1.4.1. *Caracterización socioeconómica de las caletas del Golfo de Arauco*

##### 4.1.4.1.1. *Población y grupos etéreos*

Según los registros que posee la Dirección de Desarrollo Comunitario, basada en los registros de CAS II, en la localidad de Tubul existen 624 familias de escasos recursos, en Punta Lavapié dicha población asciende a 484 familias y en Llico alcanza a 147 familias. El promedio de integrantes por familia en todas estas localidades es de 3 individuos.

En relación con la población perteneciente a la Isla Santa María, los datos proporcionados por DIDECO de Coronel, indican que en el sector Puerto Sur residen 1.241 personas, mientras que en el sector puerto Norte residen 703 habitantes.

Los resultados de la Encuesta de Caracterización Social revelan que la población encuestada, según la caleta de origen corresponde a un total de 149 individuos, jefes de familia, de los cuales el 51% trabaja en la caleta de Tubul (Tabla 31). La segunda mayoría corresponde a los trabajadores de Isla Santa María (Puerto Sur).

**Tabla 31.** Jefes de hogar, según caleta  
(Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	Nº	Frecuencia (%)
LLICO	21	14,1
ARAUCO	10	6,7
I.STA. MARIA	42	28,2
TUBUL	76	51,0
<b>Total</b>	<b>149</b>	<b>100,0</b>

Con relación a la edad de estos individuos, se advierte que el 33% de la población entrevistada pertenece al segmento etéreo joven entre 26 y 35 años y el 35% corresponde al segmento adulto, entre 36 y 45 años (Tabla 32). Gran parte de la población dedicada a las labores de extracción de estos recursos marinos es joven, con experiencia, debido a las características y exigencias de dicha labor, por lo que se infiere que la vida laboral útil del pescador, especialmente del buzo mariscador, es particularmente corta.

**Tabla 32.** Jefes de hogar, según grupos etáreos (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	15-25	26-35	36-45	46-55	56-65	Más de 65	Total
TUBUL	16	27	32	10	1	1	87
LLICO	1	7	4	2	0	0	14
ARAUCO	1	4	5	0	0	0	10
I.STA MARIA	3	14	13	8	1	3	42
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>52</b>	<b>54</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>153</b>

#### 4.1.4.1.2. *Escolaridad*

En relación con el tipo de escolaridad de los jefes de hogar, se advierte que la mayoría posee educación básica incompleta, abarcando al 70% de la población total. Por otra parte, sólo el 21.6% de la muestra ha realizado algún curso de enseñanza media. Esto se debe en general, a que no existen otras alternativas u oportunidades de trabajo en estos sectores, por lo que los jóvenes no se ven motivados a continuar con sus estudios con el fin de acceder a una profesión u oficio que requiera de estudios específicos (Tabla 33).

**Tabla 33.** Nivel de escolaridad en la población del Golfo de Arauco (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

CALETA	BASICA PREPARATORIA	MEDIA HUMANISTICA	HUMANIDADES	MEDIA TEC. PROFESIONAL	NO ESTUDIO	Total
TUBUL	56	3	21	3	2	87
LLICO	11	0	2	0	1	14
ARAUCO	6	0	4	0	0	10
I.STA MARIA	34	1	6	0	1	42
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>4</b>	<b>33</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>153</b>

#### 4.1.4.1.3. *Tipo de actividad*

Según los antecedentes proporcionados por la ficha CASII, del total de las familias, pertenecientes a las caletas de la comuna de Arauco, la actividad principal del jefe de familia, corresponde a la categoría "trabajador por cuenta propia", con el 70% de la muestra, seguido por la categoría "jubilado" con el 12% del total encuestado. Como es de suponer, dicha categoría abarca la actividad de pescador artesanal. En el caso de la Isla Santa María, de 177 jefes familia hombres, residentes en Puerto Sur, encuestados por CAS II, 159 (89.3%) se identificó como "trabajador por cuenta propia".

Según los antecedentes extraídos de la Encuesta Social, el 71,9% del total de los individuos encuestados realiza actividades de buzo mariscador específicamente en la pesquería del huepo y navajuela (Tabla 34).

**Tabla 34.** Actividad principal desarrollada en la pesquería de huepo y navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	Armador	Patrón	Asistente	Buzo	Pescador artesanal	Total
Tubul	5	1	12	68	1	87
Llico	1	0	4	8	1	14
Arauco	1	1	0	8	0	10
I. Sta María	3	0	12	26	1	42
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>110</b>	<b>3</b>	<b>153</b>

En la Tabla 35 se aprecia que el 41,7% del total de individuos entrevistados lleva trabajando como pescador artesanal, entre 11 y 20 años. Esto coincide con la edad de los pescadores, que como se vio con anterioridad, en su mayoría corresponden al segmento etéreo joven- adulto.

**Tabla 35.** Antigüedad como pescador artesanal (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	1-5 años	5-10 años	11-15 años	16-20 años	21-25 años	26-30 años	+ de 30 años	Total
TUBUL	7	17	16	18	13	8	8	87
LLICO	1	1	8	1	3	0	0	14
ARAUCO	1	1	2	3	1	1	1	10
I.STA MARIA	1	4	7	8	6	6	10	42
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>23</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>153</b>

Si se analiza en detalle el tiempo que estos pescadores llevan trabajando específicamente en la pesquería del huepo y/o navajuela, nos encontramos con que el 85% de la muestra perteneciente al Golfo de Arauco realiza dicha actividad hace menos de 15 años. En el caso de la caleta Tubul, la mayoría de los pescadores (41,4%) sólo lleva dedicándose a la extracción de los recursos huepo y navajuela entre 5 y 10 años. En cambio, en la Isla Santa María, la mayoría (43,9%), declaró dedicarse a la extracción de dichos recursos desde hace 11 a 15 años (Tabla 36).

**Tabla 36.** Antigüedad de los pescadores en la extracción de huego y navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	1-5 años	5-10 años	11-15 años	16-20 años	21-25 años	26-30 años	más de 30 años	Total
TUBUL	21	36	20	9	0	0	1	87
LLICO	2	6	5	1	0	0	0	14
ARAUCO	1	7	1	1	0	0	0	10
I.STA MARIA	4	8	18	7	1	2	1	41
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>57</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>152</b>

Considerando al 71,9% de los buzos mariscadores que dijeron realizar actividades dentro de la pesquería del huego a lo menos un mes durante el año 2001, se puede observar que, de 88 individuos que cumplen con esta característica, el 55% de la muestra trabaja en la extracción del huego entre 10 y 12 meses (Tabla 37). Esto se debe a que dicho recurso cuenta con una veda que dura aproximadamente dos meses, además como el precio del recurso es alto, los pescadores se dedican casi exclusivamente a la extracción del huego.

**Tabla 37.** Meses destinados a la extracción de huego durante el año 2001 (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	1-3 meses	4-6 meses	7-9 meses	10-12 meses	Total
TUBUL	4	6	14	26	50
LLICO	0	1	4	3	8
ARAUCO	0	1	2	5	8
I.STA MARIA	3	1	4	14	22
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>88</b>

En el análisis de la actividad extractiva de navajuela (Tabla 38) se advierte que, de los 106 individuos que declararon trabajar a lo menos 1 mes durante la temporada anterior en la pesquería de dicho recurso como buzo mariscador, casi el 30% de la muestra trabaja menos de 6 meses en dicha actividad. Esto demuestra que la navajuela es sólo un recurso secundario en la pesquería del Golfo de Arauco, siendo el huego el recurso principal.

**Tabla 38.** Meses destinados a la extracción del navajuela el año 2001 (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	1-3 meses	4-6 meses	7-9 meses	10-12 meses	Total
TUBUL	8	6	6	48	68
LLICO	2	2	1	2	7
ARAUCO	4	1	0	0	5
I.STA MARIA	2	6	3	15	26
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>65</b>	<b>106</b>

De acuerdo a la información recopilada de las encuestas, la mayor proporción de la actividad extractiva, tanto del huego como navajuela se realiza en la caleta de origen. De esta manera, el 93,7% de los entrevistados dijeron extraer el recurso huego en su caleta y el 92,4% de la muestra dijo extraer el recurso navajuela en su caleta (Tablas 39 y 40). Sin embargo, es importante destacar que, aunque los entrevistados dijeron realizan sus faenas extractivas en sus localidades de origen, principalmente, en la localidad de Tubul, existe un alto número de pescadores artesanales, actualmente no determinado, que no se encuentra registrado oficialmente en el Servicio Nacional de Pesca y que proviene de otras caletas de la Región e inclusive de otras Regiones del País.

**Tabla 39.** Número de pescadores entrevistados que realiza extracción de huego en su caleta de origen versus otras caletas de la Región (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	MISMA CALETA	OTRAS CALETAS REGION	Total
TUBUL	60	7	67
LLICO	13	0	13
ARAUCO	9	1	10
I.STA MARIA	39	0	39
<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>8</b>	<b>129</b>

**Tabla 40.** Número de pescadores entrevistados que realiza extracción de navajuela en su caleta de origen versus otras caletas de la Región (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	MISMA CALETA	OTRAS CALETAS REGION	Total
TUBUL	76	10	86
LLICO	12	0	12
ARAUCO	4	1	5
I.STA MARIA	40	0	40
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>11</b>	<b>143</b>

#### 4.1.4.1.4. *Ingresos obtenidos en la pesquería del huepo*

De los 12 encuestados pertenecientes al Golfo de Arauco que declararon realizar actividades como armadores en la pesquería del huepo, el 50% declaró percibir menos de \$100.000 como ingreso mínimo. Los ingresos máximos percibidos (Tabla 41) muestran una tendencia definida, observándose que el 67% declaró obtener mensualmente más de \$350.000

**Tabla 41.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como armador en la pesquería del huepo (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	<50	100-150	250-300	>350	Total
TUBUL	0	0	1	5	6
LLICO	0	0	1	0	1
ARAUCO	0	0	0	1	1
I.STA MARIA	0	1	0	2	3
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>12</b>

En relación con los ingresos obtenidos por los asistentes en la pesquería del huepo, es posible observar que el 86% percibe menos de \$100.000 como ingreso mínimo. En la Tabla 42 se entregan los ingresos máximos percibidos por los asistentes, donde se observa que sólo el 45% del total de asistentes percibe un ingreso superior a los \$100.000.

**Tabla 42.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como asistente en la pesquería del huepo (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	50-100	100-150	150-200	200-250	Total
TUBUL	4	2	3	0	9
LLICO	4	0	0	0	4
I.STA MARIA	4	2	1	2	9
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>22</b>

El análisis de los ingresos percibidos por los buzos mariscadores revela que el 66% de los buzos declaró obtener como mínimo un ingreso inferior o igual a \$100.000. Esta tendencia es similar según la caleta de origen, exceptuando Arauco, donde el 71% declaró obtener ingresos superiores a \$100.000 como mínimo. Con relación a los ingresos máximos, se puede advertir que el ingreso máximo percibido, declarado, no posee una distribución homogénea (Tabla 43). Es así como en Tubul el 33% de los

buzos declaró obtener como máximo entre \$150.000 y \$200.000. Sin embargo, en Llico y Arauco, esta relación cambia y en ambas caletas el 50% de los buzos declaró obtener como máximo sobre \$350.000. En la Isla Santa María, el 44% de los buzos encuestados declaró obtener como máximo ingresos entre \$100.000 y \$150.000.

**Tabla 43.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como buzo mariscador en la pesquería del huepo (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	<50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	>350	Total
TUBUL	1	8	8	17	3	7	1	6	51
LLICO	0	2	0	2	0	0	0	4	8
ARAUCO	0	0	0	0	1	2	1	4	8
I.STA MARIA	2	4	12	4	2	3	0	0	27
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>94</b>

#### 4.1.4.1.5. *Ingresos obtenidos en la pesquería de la navajuela*

Aunque la navajuela no es el principal recurso en términos de importancia económica, ya que su valor es muy inferior al que alcanza el huepo, su extracción se realiza casi todo el año, intensificándose en el período de veda del huepo. De esta manera, se hace necesario analizar la importancia económica de dicho recurso en la economía familiar. Al igual que el análisis anterior, se procederá a diagnosticar los ingresos según el oficio realizado en la actividad pesquera.

Del total de armadores que declaró trabajar en la pesquería de navajuela, el 78% declaró percibir como mínimo entre \$50.000 y \$100.000. Esta tendencia se repite en cada caleta. Un dato interesante es que en la caleta de Arauco nadie declaró trabajar como armador en la extracción de este recurso. Con relación al ingreso máximo, se puede advertir que el mismo porcentaje anterior (78%) de armadores declaró percibir máximos superiores a los \$150.000. Sin embargo, aquellos que perciben sobre los \$350.000 representan sólo el 12% de los encuestados, porcentaje muy por debajo del obtenido por los armadores en la pesquería del huepo (Tabla 44).

**Tabla 44.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como armador en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	<50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	>350	Total
TUBUL	0	0	1	2	1	1	0	5
LLICO	0	0	0	0	1	0	0	1
I.STA MARIA	0	1	0	1	0	0	1	3
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>

En relación con el oficio de asistente, el 96% de los entrevistados declaró percibir menos de \$100.000 como mínimo; y el 55% de estos declaró recibir menos de \$50.000 por este oficio. Los ingresos máximos percibidos permiten advertir que el 46% del total de asistentes declaró percibir como máximo entre \$50.000 y \$100.000 y sólo el 33% del total percibe entre \$100.000 y \$150.000 (Tabla 45).

**Tabla 45.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como asistente en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	01-50	50-100	100-150	150-200	200-250	Total
TUBUL	0	5	3	1	1	10
LLICO	0	2	1	0	0	3
I.STA MARIA	2	4	4	1	0	11
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>24</b>

En cuanto a los ingresos percibidos por los buzos mariscadores, podemos observar que de 104 individuos que afirmaron realizar dicha actividad, el 41% dijo obtener como mínimo un ingreso que varía entre \$50.000 y \$100.000 al mes. El 30% de los buzos admitió recibir menos de \$50.000 por su oficio en la extracción de la navajuela y sólo el 21% de los buzos declaró recibir sobre \$100.000. Sin embargo, el análisis de los ingresos máximos revela que el 71% declaró percibir sobre los \$100.000. Los ingresos no muestran una distribución homogénea, de esta manera, el 16% de los buzos encuestados declara percibir máximos entre \$150.000 y \$200.000 y el 15% dice percibir máximos sobre los \$350.000 por esta actividad (Tabla 46).

**Tabla 46.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como buzo mariscador en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	<50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	>350	Total
TUBUL	1	15	23	11	3	2	1	12	68
LLICO	0	1	1	1	0	0	0	4	7
ARAUCO	0	1	2	1	0	0	1	0	5
I.STA MARIA	4	9	8	4	0	1	0	0	26
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>106</b>

#### 4.1.4.1.6. *Ingresos por la extracción de otros recursos anexos a la pesquería del huepo y navajuela*

Con el propósito de identificar si existen recursos anexos que ayuden a complementar los ingresos obtenidos por la extracción del huepo y navajuela, se procedió a consultar si efectivamente se extraían recursos alternativos. En la Tabla 47 se indica que, del total de universo encuestado, sólo 44% reconoció extraer otros recursos marinos. Este porcentaje se encuentra altamente influenciado por la caleta de Tubul, donde sólo el 41% de los pescadores afirmó extraer otros recursos marinos. Un análisis por caleta, indica que cada localidad posee realidades diferentes. En Arauco, el 90% afirmó extraer otros recursos, en Llico el 75% de los pescadores se encontró en dicha situación. En Isla Santa María el 68% de los pescadores extrae otros recursos complementarios al huepo y navajuela.

**Tabla 47.** Extracción de recursos complementarios a la pesquería de huepo y navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	SI	NO	Total
TUBUL	36	51	87
LLICO	6	8	14
ARAUCO	9	1	10
I.STA MARIA	17	25	42
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>85</b>	<b>153</b>

De los recursos complementarios extraídos, se puede observar que predomina el ítem "otros mariscos", en particular asociado al recurso "taquilla" (Tabla 48). De esta manera, el 54% de los pescadores afirmó la extracción de este tipo de bivalvo. En segundo lugar, se encuentra la categoría "peces", con un 34%. En esta categoría se

encuentran aquellos pescadores que afirmaron embarcarse en naves que realizan pesquerías de mayor escala, como sardina o jurel. La categoría algas sólo alcanza al 8.8%, destacando Tubul en este tipo de recurso alternativo. Esto debería a que en dicha localidad existe una importante actividad vinculada a la extracción de "pelillo". Sin embargo, esta actividad no es desarrollada por la mayoría de los residentes.

**Tabla 48.** Tipo de recursos complementarios a la pesquería de huepo y navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	Algas	Peces	Otros mariscos	Otro recurso marino	Total
TUBUL	5	12	19	0	36
LLICO	0	1	5	0	6
ARAUCO	0	3	6	0	9
I.STA MARIA	1	7	7	2	17
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>37</b>	<b>2</b>	<b>68</b>

Por otra parte, al momento de consultar el lugar de extracción de dichos recursos alternativos, el 69% de los pescadores afirmó que dicha actividad se realiza en la misma caleta de origen. El 29% declaró realizar dicha pesquería en otras caletas de la Región y sólo el 2% restante declaró realizar dicha actividad en otras Regiones.

En la Tabla 49 se indica el tiempo destinado a la extracción de recursos secundarios para complementar los ingresos percibidos por el huepo y navajuela, es cual alcanza desde uno a tres meses y no se extiende más allá de los seis meses. Esto indica que la extracción de recursos alternativos se realiza sólo esporádicamente, con la finalidad de obtener ingresos complementarios, cuando estos no pueden ser proporcionados por la pesquería del huepo o navajuela.

**Tabla 49.** Tiempo (en meses) destinado a la extracción de recursos complementarios a la pesquería de huepo y navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	01-03	04-06	07-09	10-12	Total
TUBUL	27	7	0	2	36
LLICO	3	0	1	2	6
ARAUCO	7	1	0	1	9
I.STA MARIA	10	6	0	1	17
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>68</b>

En cuanto a los ingresos, el 66% de los encuestados declaró percibir como mínimo \$100.000 por la extracción de recursos alternativos, mientras que sólo el 24% afirmó percibir entre \$100.000 y \$200.000 por dicha actividad. En relación con los ingresos máximos, en la Tabla 50 se observa que la distribución no es homogénea, de esta manera, el 25% afirmó recibir menos de \$100.000 por la extracción de recursos alternativos, mientras el 38% afirmó recibir entre \$100.000 y \$350.000 y el 22% afirma percibir más de \$350.000. Este último porcentaje está influenciado por aquellos pescadores que son contratados temporalmente para la pesca del jurel o sardina.

**Tabla 50.** Ingreso máximo obtenido por la extracción de recursos complementarios a la pesquería de huepo y navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	01-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	>350	Total
TUBUL	2	10	6	4	1	3	1	9	36
LLICO	0	2	0	1	1	0	0	2	6
ARAUCO	2	3	2	0	1	0	1	0	9
I.STA MARIA	2	6	2	0	1	2	0	4	17
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>68</b>

#### 4.1.4.1.7.

#### *Antecedentes de habitabilidad*

Con relación a la vivienda y servicios básicos, la información proporcionada por la encuesta CAS II indica que en las localidades del Golfo de Arauco, específicamente en la caleta de Tubul, de las 486 viviendas encuestadas, el 91% posee agua potable y luz eléctrica, en el caso de Llico, la ficha CAS II indica que de las 134 viviendas encuestadas, 89% poseen agua potable, y el 95% posee suministro eléctrico. Para el caso de la Isla Santa María, los antecedentes de CAS II indican que de las 167 viviendas, el 98% no posee agua de la red pública y el 77% no dispone de electricidad. Al contrastar la información anterior con los datos extraídos de la encuesta social, sólo en el caso de Isla Santa María se observan diferencias. De esta manera, en la Tabla 51 se indica que, en relación con el origen del agua de la vivienda, el 88% proviene de la red pública.

**Tabla 51.** Origen del agua que dispone la vivienda (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	De la red pública	De un pozo o noria	Río, vertiente o estero	Otra fuente	Total
TUBUL	80	1	2	4	87
LLICO	14	0	0	0	14
ARAUCO	10	0	0	0	10
I.STA MARIA	30	4	8	0	42
<b>Total</b>	<b>134</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>153</b>

En el caso de la energía eléctrica, el 93% de las viviendas posee energía eléctrica de la red pública con medidor y sólo el 6,5% comparte medidor (Tabla 52).

**Tabla 52.** Tipo de energía eléctrica que dispone la vivienda (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	Si, de red pública con medidor	Si, de red pública con medidor común	No tiene	Total
TUBUL	77	9	1	87
LLICO	14	0	0	14
ARAUCO	10	0	0	10
I.STA MARIA	41	1	0	42
<b>Total</b>	<b>142</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>153</b>

En lo que se refiere al sistema de eliminación de excretas de la vivienda, según CAS II, en Tubul, sólo el 2,7% de las viviendas posee alcantarillado, 34,8% posee fosa séptica y el 34% posee pozo negro. En la localidad de Llico, el 98% no posee alcantarillado y en Isla Santa María, de 167 viviendas, el 94% posee pozo negro como sistema de eliminación de excretas.

Si comparamos esta información con la encuesta social, se puede apreciar diferencias en la localidad de Tubul, donde el 25% posee alcantarillado. En las localidades de Isla Santa María y Llico, las tendencias son similares a CASII (Tabla 53).

**Tabla 53.** Sistema de eliminación de excretas que dispone la vivienda (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	W.C. conectado a alcantarillado	W.C. conectado a fosa séptica	Cajón sobre pozo negro	Total
TUBUL	22	18	47	87
LLICO	2	2	10	14
ARAUCO	10	0	0	10
I.STA MARIA	0	1	41	42
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>98</b>	<b>153</b>

En cuanto al estado o calidad de la estructura de las viviendas, un análisis de la información proporcionada por la encuesta social, nos advierte que las viviendas se encuentran en buen y regular estado. Sólo el 9% del total de viviendas no posee forro interior en sus muros. El 94% del total de viviendas posee piso recubierto, predominando la madera sobre soleras o vigas en un 86% del total de las viviendas. La misma situación ocurre en el caso del material del techo de las viviendas, aquí el 89% posee zinc o pizarreño con cielo interior y sólo el 9% no posee cielo interior.

#### 4.1.4.2. *Caracterización socioeconómica de las caletas de la Bahía de Concepción*

##### 4.1.4.2.1. *Población y grupos étnicos*

Los registros que posee DIDECO, de la comuna de Penco, basados en la Encuesta CAS II, indican que los sectores Lirquén y Cerro Verde Bajo son los que concentran la mayor población en la comuna (Tabla 54).

**Tabla 54.** Población de asentamientos costeros al interior de la Comuna de Penco (Fuente: Ficha CAS II).

Caleta o sector	Habitantes
La Conquista (Lirquén)	1.113
Playa Negra Sur	132
Playa Negra	211
Los Pescadores (Lirquén)	195
Víctor Ortali (Cerro Verde)	59
Cerro Verde Bajo	1.613
Gente de Mar	53
La Cata (Lirquén)	291

En la Tabla 55, se advierte que de un total de 44 jefes de familia encuestados, el 34% pertenece a la caleta de Lirquén y el 31% reside en Isla Rocuant.

**Tabla 55.** Jefes de Hogar encuestados por caleta en Bahía Concepción (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	Nº	Frecuencia (%)
LIRQUÉN	15	34,1
PLAYA NEGRA	8	18,2
CERRO VERDE	7	15,9
ISLA ROCUANT	14	31,8
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100,0</b>

En relación con la edad de los jefes de familia encuestados, pertenecientes a las caletas mencionadas, se advierte según la Tabla 56, que el 42,5% de los jefes de hogar se encuentra en el segmento etéreo adulto, con una edad que fluctúa entre los 36 y 45 años. El 32,5% de los pescadores entrevistados, tiene sobre los 46 años. Esto nos indica que las personas que realizan actividades extractivas en estos sectores son adultas y mayores, lo que hace presumir que la actividad extractiva es tradicionalmente realizada por las mismas personas hace mucho tiempo, existiendo poca rotación de gente.

**Tabla 56.** Jefes de Hogar encuestados según grupos etéreos (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	15-25	26-35	36-45	46-55	56-65	más de 65	Total
LIRQUEN	1	1	2	1	1	0	6
PLAYA NEGRA	2	2	1	1	1	1	8
CERRO VERDE	0	0	2	1	0	0	3
ISLA ROCUANT	0	3	12	5	3	1	23
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>40</b>

#### 4.1.4.2.2. *Escolaridad*

En relación con el tipo de escolaridad de esta población, la información proporcionada por la CASII, indica que de la población encuestada mayor de 18 años, el 40,7% posee entre 9 y 12 años de escolaridad, esto significa que tiene enseñanza básica completa y cursan algún año de enseñanza media en cualquiera de sus modalidades. Si se contrasta dicha información con los datos obtenidos por la encuesta social, los

resultados son un tanto diferentes. En efecto, el 80% de la población entrevistada posee educación básica o preparatoria incompleta. Esto se debe a la edad de los entrevistados, la mayoría ya adultos con escasa educación (Tabla 57).

**Tabla 57.** Nivel de escolaridad de la población (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	Básica	Preparatoria	Media humanística	Humanidades	Media téc. Profesional	Total
LIRQUEN	3	1	2	0	0	6
PLAYA NEGRA	5	2	1	0	0	8
CERRO VERDE	1		1	0	1	3
ISLA ROCUANT	17	3	2	1	0	23
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>40</b>

#### 4.1.4.2.3. *Tipo de actividad*

Un análisis por recurso indica que la mayoría de los pescadores realiza actividades exclusivamente en la extracción de la navajuela. Los resultados de las encuestas revelan que sólo dos armadores pertenecientes a las caletas de Playa Negra y Lirquén afirmaron realizar actividades extractivas sobre huego en el Golfo de Arauco, a lo menos un mes en el transcurso del año 2001. En cuanto al oficio de asistente, ninguno de los encuestados admitió trabajar como tal en la pesquería del huego durante el año 2001. Para el caso de los buzos, sólo un entrevistado afirmó realizar dicha actividad a lo menos un mes durante el último período.

De lo anterior se infiere que la pesquería del huego no es significativa en la Bahía de Concepción, ya que la muestra encuestada afirma no ejercer esfuerzo sobre dicho recurso. Por lo tanto, en adelante se obviará el análisis acerca de la importancia de la pesquería de huego, centrándose sólo en la extracción del recurso navajuela.

Según los antecedentes proporcionados por la encuesta social, el 37,5% realiza actividades de buzo mariscador (Tabla 58). Otro porcentaje importante lo conforman los pescadores artesanales con un 35%. Este porcentaje se ve influenciado por los pescadores de Isla Rocuant, quienes definieron de esta manera su actividad, la que específicamente se denomina "candelero" o "varillero" en la extracción de la navajuela. Por otra parte, las categorías de armador y asistente, se encuentran muy por debajo de

las anteriores, con un 10% y un 15% respectivamente. Esta situación se repite homogéneamente en cada caleta en estudio.

**Tabla 58.** Actividad principal desarrollada en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	Armador	Asistente	Buzo	Pescador artesanal	Recolector de orilla	Total
LIRQUEN	1	1	4	0	0	6
PLAYA NEGRA	0	2	3	2	1	8
CERRO VERDE	1	1	1	0	0	3
ISLA ROCUANT	2	2	7	12	1	23
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>40</b>

El análisis de la antigüedad de los pescadores revela que el 57.5% de los encuestados ejerce como tal hace más de 30 años. Sólo el 15% ejerce actividades extractivas hace menos de 10 años (Tabla 59).

**Tabla 59.** Antigüedad como pescador artesanal (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	1-5 años	5-10 años	11-15 años	16-20 años	21-25 años	26-30 años	más de 30 años	Total
LIRQUEN	1	1	0	2	1	0	1	6
PLAYA NEGRA	0	2	0	2	0	1	3	8
CERRO VERDE	0	0	0	0	1	2	0	3
ISLA ROCUANT	0	2	1	2	2	4	12	23
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>23</b>	<b>40</b>

El análisis de la antigüedad de los pescadores artesanales en la extracción de navajuela permite observar que la distribución de los pescadores no es homogénea ni directamente proporcional al tiempo que llevan ejerciendo el oficio de pescador artesanal. De esta manera sólo el 28% de los pescadores admite realizar extracción de navajuela hace más de 30 años. El 26% admitió dedicarse a esta pesquería hace menos de 10 años (Tabla 60).

**Tabla 60.** Antigüedad de los pescadores en la extracción de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	1-5 años	5-10 años	11-15 años	16-20 años	21-25 años	26-30 años	más de 30 años	Total
LIRQUEN	1	1	0	3	0	1	0	6
PLAYA NEGRA	3	0	1	0	0	2	1	7
CERRO VERDE	1	2	0	0	0	0	0	3
ISLA ROCUANT	0	2	2	2	3	4	10	23
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>39</b>

De los 39 individuos encuestados, 8 admitieron realizar actividades como armadores, 17 dijeron realizar actividades de asistente y 14 afirmaron ejercen el oficio de buzo mariscador. Del total de armadores, el 50% ejerció como tal durante todo el año 2001 y el resto lo hizo por menos de 8 meses. Del total de asistentes, el 88% realizó dicha actividad durante todo el año 2001 y sólo dos trabajaron por menos de 4 meses. Finalmente, de los buzos mariscadores, el 79% ejerció como tal durante todo el año 2001 y sólo 3 realizaron dicha actividad por menos de 4 meses.

En cuanto al lugar donde se realiza la pesquería de la navajuela, el 89% respondió realizar dichas actividades en su caleta de origen y sólo el 11% admitió trabajar en otras caletas de la Región, principalmente en Tubul.

#### 4.1.4.2.4. *Ingresos obtenidos en la pesquería de la navajuela*

El análisis de los ingresos mínimos de los 8 armadores encuestados revela que el 50% dice percibir menos de \$50.000 por la extracción del recurso navajuela, mientras que el 37,5% afirmó percibir entre \$100.000 y \$150.000. La distribución de los ingresos máximos no es igualitaria. De esta manera, en Lirquén los 3 armadores dijeron percibir más de \$350.000 por dicha actividad, en cambio en Playa Negra el ingreso máximo informado menor a los \$100.000. En Cerro Verde e Isla Rocuant, los ingresos máximos no superan los \$150.000 (Tabla 61).

**Tabla 61.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como armador en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	<50	50-100	100-150	>350	Total
LIRQUEN	0	0	0	3	3
PLAYA NEGRA	1	1	0	0	2
CERRO VERDE	0	0	1	0	1
ISLA ROCUANT	1	0	1	0	2
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>8</b>

En cuanto a los ingresos obtenidos por los asistentes (Tabla 62), la información proporcionada por la encuesta social indica que el 94% percibe, como mínimo, menos de \$100.000 por dicha actividad y el 41% recibe menos de \$50.000 al mes. Los ingresos máximos declarados revelan que el 71% percibe menos de \$100.000.

**Tabla 62.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como asistente en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	<50	50-100	100-150	150-200	Total
LIRQUEN			1		1
PLAYA NEGRA	1	1			2
ISLA ROCUANT		10	3	1	14
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>17</b>

Los ingresos percibidos por los buzos mariscadores demuestran que el 57% declaró percibir como mínimo menos de \$50.000 al mes y el 43% restante declaró percibir entre \$50.000 y \$100.000. Los ingresos máximos percibidos revelan que la mayoría de los buzos (64%), dice obtener entre \$50.000 y \$100.000 y sólo el 29% declara recibir más de \$150.000 al mes por dicha actividad (Tabla 63).

**Tabla 63.** Ingreso máximo (miles de \$) obtenido como buzo mariscador en la pesquería de navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	50-100	100-150	150-200	250-300	Total
LIRQUEN		1	3	0	4
PLAYA NEGRA	3	0	0	0	3
ISLA ROCUANT	6	0	0	1	7
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>14</b>

#### 4.1.4.2.5. *Ingresos por la extracción de otros recursos anexos a la pesquería de la navajuela*

Al igual que en el Golfo de Arauco, es necesario identificar si existen o no recursos alternativos que ayuden a complementar los ingresos percibidos por la extracción de la navajuela. De esta manera, en la Tabla 64 se indica que el 60% del total de pescadores encuestados, afirmó extraer otro recurso alternativo. Sin embargo, al realizar el análisis por caleta, se observa que en Lirquén, el 100% de los pescadores no extraen recursos alternativos, siendo la navajuela el único recurso explotable. En cambio, en Playa Negra y Cerro Verde el 100% de los pescadores afirma extraer otros recursos; y en la Isla Rocuant, el 39% afirma lo mismo.

**Tabla 64.** Extracción de recursos complementarios a la pesquería navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	SI	NO	Total
LIRQUEN	0	6	6
PLAYA NEGRA	8	0	8
CERRO VERDE	3	0	3
ISLA ROCUANT	14	9	23
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>40</b>

De aquellos pescadores que dijeron extraer otros recursos, se puede advertir que el 44% de los pescadores extrae principalmente "peces" y el 40% extrae "algas". Esto está influenciado por la actividad esporádica de recolector de orilla de algas y además, en estas localidades existen áreas de manejo que contemplan la extracción controlada de algas. Para los pescadores de Isla Rocuant, destacan los embarques temporales en embarcaciones que realizan faenas de pesca de jurel o sardina (Tabla 65).

**Tabla 65.** Tipo de recursos complementarios a la pesquería navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	Algas	Peces	Otros mariscos	Otro recurso marino	Total
PLAYA NEGRA	7	0	1	0	8
CERRO VERDE	2	0	1	0	3
ISLA ROCUANT	1	11		2	14
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>25</b>

La Tabla 66 permite observar que la extracción de recursos alternativos es sólo una actividad esporádica, destinada a complementar los ingresos obtenidos a través de la pesquería de la navajuela. Así, se observa que el 59% de los encuestados realiza la extracción de recursos alternativos entre uno y tres meses, sólo en Cerro Verde se realiza esta actividad secundaria durante todo el año.

**Tabla 66.** Tiempo (en meses) destinado a la extracción de recursos complementarios a la pesquería navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	01-03	04-06	07-09	10-12	Total
PLAYA NEGRA		4	4	0	8
CERRO VERDE	1	0	0	2	3
ISLA ROCUANT	9	4	1	0	14
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>17</b>

Los ingresos obtenidos por concepto de extracción de recursos alternativos permiten advertir que el 44% de los pescadores obtiene, como máximo, entre \$50.000 y \$100.000 y el 24% percibe entre \$100.000 y \$150.000 (Tabla 67).

**Tabla 67.** Ingreso máximo obtenido por la extracción de recursos complementarios a la pesquería navajuela (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	01-50	50-100	100-150	150-200	>350	Total
PLAYA NEGRA	1	5	2	0	0	8
CERRO VERDE	0	1	2	0	0	3
ISLA ROCUANT	2	5	2	2	3	14
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>25</b>

#### 4.1.4.2.6. *Antecedentes de habitabilidad*

En relación con los antecedentes de infraestructura y servicios básicos de las viviendas de la Bahía de Concepción, por encontrarse ubicadas en el perímetro urbano de las comunas de Penco y Talcahuano, se encuentran habilitadas con todos los requerimientos mínimos. De esta manera, en la Tabla 68 se observa que el 97,5% de las viviendas posee agua potable, de la red pública.

**Tabla 68.** Origen del agua que dispone la vivienda (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	De la red pública	Otra fuente	Total
LIRQUEN	6	0	6
PLAYA NEGRA	8	0	8
CERRO VERDE	3	0	3
ISLA ROCUANT	22	1	23
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>1</b>	<b>40</b>

En cuanto a servicios de electrificación, el 97.5% de las viviendas cuenta con energía eléctrica, sin embargo de estas, el 82.5% posee medidor propio y el 15% dispone de medidor común, es decir, "pide prestada" luz a través de un alargador u otro sistema (Tabla 69).

**Tabla 69.** Tipo de energía eléctrica que dispone la vivienda (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	Si, de red publica con medidor	Si, de red publica con medidor común	Si, de otra fuente	No tiene	Total
LIRQUEN	5	1	0	0	6
PLAYA NEGRA	6	1	0	1	8
CERRO VERDE	2	1	0	0	3
ISLA ROCUANT	20	2	1	0	23
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>40</b>

En cuanto al sistema de eliminación de excretas de la vivienda (Tabla 70), el 87,5% cuenta con conexión a alcantarillado y el 7.5% cuenta con cajón sobre un pozo negro. Llama la atención que dos casos, declararon no poseer ningún sistema de eliminación de excretas, lo que puede deberse a que seguramente comparten el baño con la vivienda principal.

**Tabla 70.** Sistema de eliminación de excretas que dispone la vivienda (Fuente: Mares Chile. Encuesta Social).

Caleta	W.C. conectado a alcantarillado	Cajón sobre pozo negro	No tiene	Total
LIRQUEN	5	0	1	6
PLAYA NEGRA	5	3	0	8
CERRO VERDE	3	0	0	3
ISLA ROCUANT	22	0	1	23
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>40</b>

En cuanto al estado o calidad de la estructura de las viviendas, un análisis de la información proporcionada por la encuesta social, permite advertir que las viviendas se encuentran en buen y regular estado. Sólo el 2,5% del total de viviendas no posee forro interior en sus muros. El 42,5% posee muros construidos con ladrillo o concreto y el 45% posee muros de madera con forro interior. Por otra parte, el 97,5% del total de viviendas posee piso recubierto, predominando la madera sobre soleras o vigas en un 45% del total de las viviendas. Además, el 30% de las viviendas posee piso de radier no recubierto y el 22,5% posee piso recubierto por cerámica o flexit. En el caso del material del techo de las viviendas, el 87,5% posee zinc o pizarreño con cielo interior y sólo el 12,5% restante no posee cielo interior.

#### *4.1.5. Focus Group*

A continuación, se expone una síntesis de los principales problemas planteados por los dirigentes de los sindicatos participantes, estos problemas fueron agrupados en tres grandes dimensiones, a saber:

- Estado de los recursos.
- Arte de pesca y relación con la institucionalidad.
- Problemas con los intermediarios y medidas de manejo.

En cada una de estas dimensiones, se sugieren soluciones hacia los problemas planteados de acuerdo a la opinión de los mismos dirigentes participantes de la actividad.

##### *4.1.5.1. Estado de los Recursos.*

El primer problema planteado, es que el recurso navajuela, en el Golfo de Arauco, se encuentra en la misma situación que el huepo, esto implica que si una de las medidas de regularización es implementar una veda biológica, debe evitarse que sean en la misma fecha. De esta manera, la solución planteada implica medidas de ordenamiento que deben ser tomadas por igual para los dos recursos, pero asegurando la continuidad de la actividad extractiva.

Un segundo problema, directamente relacionado con el anterior, dice relación con que los recursos, en opinión de los pescadores, han ido disminuyendo con el tiempo, es decir se encuentran semi agotados, por lo tanto, la solución planteada por los dirigentes, apunta al establecimiento de una "cuota".

Sin embargo, cabe destacar, que no existe claridad respecto de las modalidades de aplicación de la cuota (global, individual, transferible, no transferible). Una de las alternativas, puede ser cuota global o individual, siempre que se solucione el problema de a quién se le asigna dicha cuota (armador, buzo, bote, organización). Los dirigentes afirmaron, que la entrega de la cuota al buzo o al armador generaría el problema de aprovechamiento entre pescadores.

Por lo tanto, de implementarse dicha estrategia, se requerirá la regularización del sistema para asignar las cuotas debidamente, y establecer quien controlará su cumplimiento, asumiendo, como es debido, por el ente competente, los problemas derivados de la fiscalización.

Una fortaleza que posee esta estrategia, es que los propios pescadores, se han auto-impuesto cuotas y medidas de ordenamiento, pero como es natural, no todos la cumplen, por lo que solicitan a la autoridad respectiva, la elaboración de un marco normativo que se respete.

Algunos aspectos a considerar para la implementación de las cuotas, hacen referencia al planteamiento de cuotas periódicas para dar estabilidad y no sacar toda la cuota en un mes.

Por otra parte, un aspecto de suma importancia a considerar, es la interrogante sobre la asignación de cuota a los que están legalmente inscritos en la pesquería o a todos los que realizan esfuerzo sobre ella. De esta manera, se debe evaluar el impacto de dicha medida, reconociendo que apenas el 30% del esfuerzo pesquero se encuentra debidamente formalizado.

Finalmente, las cuotas asignadas a las organizaciones incentivarían la regularización del esfuerzo pesquero en los registros de SERNAPesca, pero, como es de suponer, se incrementará el número socios para que la organización tenga una mayor cuota.

Una sugerencia planteada, es que la cuota debiera ser entregada a la organización bajo una modalidad semejante a pesca de investigación (con plan de manejo). El punto neurálgico es como financiar el manejo.

Un tercer problema, dice relación con la sobrexplotación derivada de la extracción de juveniles. La solución planteada, es el establecimiento de una talla mínima. Dicha solución mejoraría la calidad del producto y por lo tanto los precios. Otras ventajas implícitas, se relacionan con el cuidado del recurso, asegurándose el desove previo a la extracción.

Sin embargo, una de las debilidades de esta medida, es la incertidumbre respecto de quien y cómo se controlará la medida, reconociéndose un problema de fiscalización.

Finalmente, el último problema de esta dimensión dice relación, con el deteriorado estado recurso navajuela, así la solución planteada se encuentra en el establecimiento de una veda biológica. Sin embargo, esta medida, en opinión de los dirigentes de la Bahía de Concepción resulta insostenible socialmente, ya que la navajuela es el único recurso que se extrae.

Derivado de los anterior, nace la necesidad de implementar estudios para responder al establecimiento de un período de veda de la navajuela. De esta manera, aún cuando la veda es cuestionable, existe conciencia de que es necesaria.

De esta manera, se deben evaluar las alternativas para paliar efectos negativos, tales como:

- Vedas biológicas desfasadas entre Bahía Concepción y Golfo de Arauco, y entre recursos.
- Vedas en meses separados ejemplo: septiembre y noviembre
- Areas protegidas vía reservas marinas o rotación de zonas de pesca (este último punto con estudios que determinen debidamente las zonas). A los candeleros de Rocuant les complica dado que su zona de pesca (ubicada en las cercanías de la caleta) es la única zona con libre acceso (el resto está pedido como Areas de Manejo).
- Subsidios que generen ingresos durante meses de veda.

#### *4.1.5.2. Arte de pesca y relación con la Institucionalidad.*

Uno de los principales problemas planteados en este contexto, por los dirigentes del Golfo de Arauco, se relaciona con arte de pesca utilizado. Así, surge el conflicto entre el uso de la pinza como arte de pesca, el cual dañaría el recurso al ser menos selectivo, v/s el gancho que alteraría el sustrato de fijación de la semilla.

Las observaciones realizadas por los propios dirigentes, apuntan a que el problema de distintos rendimientos en la pesquería, no estaría supeditado a la herramienta de trabajo, sino que depende de la capacidad física y habilidad del buzo para sacar más o menos. En la actualidad, afirman los dirigentes, con esfuerzo se sacan hasta 120 kg. independiente si es gancho o pinza.

Factores negativos del gancho, sería que revuelve más el fondo y por lo tanto causa mayor mortalidad de juveniles. Por otra parte, la pinza no discrimina entre adultos y juveniles, causando alta mortalidad (*si no lo saca, lo mata igual*).

De esta manera, regular y/o eliminar la pinza o el gancho significa regular directamente el número de pescadores que ejercen el esfuerzo (pinceros v/s gancho).

Otro problema planteado se relaciona con la escasa o nula participación de los pescadores en decisiones que los afectan directamente, tales como la regularización de la pesquería, la ley de pesca, capacitaciones, obras construidas, créditos, etc. De esta manera, ellos mismos sugieren, como solución, la realización de mesas de trabajo permanentes con institucionalidad, a saber, SERNAPesca, Subsecretaría de Pesca, Gobernación Marítima y otros. Además, la institucionalidad debe acceder a las caletas, enterarse de la realidad e interactuar más con los pescadores.

Los dirigentes afirmaron que es de suma importancia promover la participación local, para cumplir el logro de los objetivos comunes.

Sin embargo, una de las debilidades de esta medida, en opinión de ellos mismos, es que el sector y las organizaciones pesqueras son complicadas, además no existe conciencia de la importancia de la participación y del trabajo en equipo, por lo que cuesta lograr entendimiento sobre la base de ideas comunes.

Otra de las ideas planteadas por los dirigentes, dice relación con la creación de un organismo semejante a lo que representa el INDAP para la agricultura, que apoye al sector artesanal reconociendo su realidad y características propias.

Otro problema de suma importancia, planteado por los dirigentes de Tubul, se relaciona con el sobreesfuerzo y concentración de buzos provenientes de la IV a la X región en esta caleta, además de la gran cantidad de buzos no inscritos en registros de SERNAPesca operando en las pesquerías del huepo y navajuela.

La solución planteada por los dirigentes, apunta a la regularización de los registros en SERNAPesca, más y efectiva fiscalización por parte de la institucionalidad y hacer cumplir y respetar la normativa vigente.

En opinión de los dirigentes, como SERNAPesca no cumple efectivamente su función fiscalizadora, se generan problemas derivados de la fuerte inmigración inter e

intraregional, en este sentido, apenas el 30% de los pescadores que operan en la pesquería del huepo actualmente se encuentran debidamente formalizados.

Por otra parte, el ordenamiento y fiscalización requeridos, debe evaluar el fuerte impacto social que generaría, ya que considerar solo a los inscritos en pesquerías para que extraigan los recursos provocaría cesantía y conflictos internos.

Fuertemente relacionado con lo anterior, esta el problema de la Fiscalización inexistente y/o inadecuada. Así, los dirigentes plantean la necesidad de destinar más recursos a SERNAPesca, así como la entrega de herramientas a las propias organizaciones para que estas asuman un rol activo en la administración de las pesquerías. Por otra parte sostiene la necesidad de contar con una continuidad en los programas de prevención y control de la pesquería.

Finalmente, otros problema planteado en este ámbito, es la escasa capacitación dirigida a las organizaciones pesqueras, de esta manera, los escasos programas de capacitación implementados han sido, en su opinión, "*inadecuados, inoperantes e inoportunos*". La justificación para esta aseveración es que las capacitaciones generalmente son designadas a ciertas caletas, sin estar debidamente validados mediante consultas previas de lo que realmente se necesita. De esta manera, no se adaptan a la realidad del sector y son poco socializadas. Esto comprobaría que existe un desconocimiento del estado real de las pesquerías.

En definitiva, existe conciencia de la necesidad de contar con programas efectivos de capacitación en áreas o tópicos tan sensibles como técnicas en manejo de recursos, Desarrollo Sustentable, Trabajo en Equipo, Desarrollo Local y Administración de recursos

#### *4.1.5.3. El problema de los intermediarios y medidas de manejo alternativas.*

El primer problema planteado, dice relación con el fuerte monopolio establecido por los intermediarios, así como los inadecuados canales de comercialización. Los dirigentes, específicamente los del Golfo de Arauco, aseguran que el precio es manejado por los intermediarios. El aumento de la demanda y los precios no se ven reflejados en

incremento precios en playa. Además, prácticas reconocidas y establecidas son, por una parte, que los intermediarios manipulan las balanzas y por otra, que la mayoría de los buzos entregan el producto con arena, generándose así un círculo vicioso entre el que entrega y compra en playa.

Por otra parte, los bajos precios influyen en la imposibilidad de desplazar a los intermediarios, ya que las organizaciones no cuentan con el capital necesario para establecer un mecanismo de entrega directo a las plantas procesadoras.

En este punto es necesario detenerse brevemente, de esta manera se hace necesario considerar que la realidad de la comercialización de los recursos entre Bahía Concepción y Golfo Arauco es sumamente distinta. En este último sector, se privilegia la venta por kilo el que va a industria y desde ahí destinado a la exportación. En la Bahía de Concepción se privilegia venta al ciento y va a consumo local en restaurante.

Por otra parte, el recurso navajuela de Tubul impacta negativamente la comercialización en la Bahía de Concepción, aún cuando la calidad del producto es reconocidamente distinta en sabor y tamaño.

En relación con lo anterior, se plantea como solución la necesidad de contar con infraestructura de apoyo para la venta y comercialización. Además, se hace necesario un proceso de capacitación y apoyo económico para incentivar la venta directa a las empresas por parte de las organizaciones de pescadores. Por otra parte se plantea la búsqueda de estrategias que posibiliten la reducción de la cantidad de venta, privilegiando la calidad y el tamaño.

Finalmente, se plantea como último problema, que las Areas de Manejo (AMERB) no constituyen una solución económica de corto plazo, existiendo una serie de características locales necesarias de considerar. En la Bahía Concepción queda solo el sector de Isla Rocuant como zona de libre acceso. En el Golfo de Arauco las Areas de Manejo (AMERB) beneficiarían a unas pocas organizaciones y existe mucha gente involucrada en la pesquería.

Los principales aspectos negativos de las AMERB identificados por los dirigentes participantes del Focus Group Fueron:

- Requieren de mucho sacrificio.

- Falta apoyo en fiscalización.
- Falta respaldo legal en denuncias.
- Existen AMERB sobreexplotadas que no tienen nada, son de largo plazo y requieren urgentemente repoblamiento.
- La necesidad de llevar el sustento diario lleva a depredar las áreas y fomenta al desinterés en manejar los recursos.
- El proceso es largo y requiere de un cambio de mentalidad, que sólo se consigue a través de capacitación.
- Los montos de los partes son inadecuados e incentivan la extracción ilegal desde las AMERB.

## 4.2. RESPUESTAS AL OBJETIVO ESPECÍFICO N° 2: "PROPONER OBJETIVOS DE MANEJO PARA LA PESQUERÍA DE HUEPO Y NAVAJUELA EN LA VIII REGIÓN Y DETECTAR LOS CONFLICTOS EN LA PESQUERÍA MEDIANTE UN PROCESO PARTICIPATIVO DE LOS DIFERENTES COMPONENTES SOCIALES INVOLUCRADOS"

### 4.2.1. *Identificación de Problemas en la Pesquería de Huepo y Navajuela*

A partir del trabajo realizado en los Grupos Focales y en el Primer Seminario Taller, se llegó a la identificación de los problemas percibidos por los principales actores de la pesquería de huepo y navajuela de la VIII Región (Tabla 71).

**Tabla 71.** Listado de problemas percibidos como existentes en las pesquerías de huepo y navajuela de la VIII Región.

Problema	Tipo Problema
Existencia pescadores no registrados	Acceso
Demasiados pescadores no organizados	Acceso
Ingreso de no pescadores a la pesquería	Acceso
Extracción tallas muy pequeñas	Capturas
Duración de la veda biológica	Institucional
Fecha de la veda biológica	Institucional
No existe veda biológica para Navajuela	Institucional
Uso de Pinza en la pesca del huepo provoca problemas al recurso	Tecnológico
Uso de gancho en la pesca de huepo provoca problema al recurso	Tecnológico
Uso de buceo en la pesca de navajuela provoca problemas al recurso en B. Concepción	Tecnológico
La cantidad de captura por buzo por día	Capturas
Falta de recursos alternativos	Recurso
Compra por Kg en playa lleva a sobre-explotación recurso por talla en B.C.	Económico
Existencia pocos compradores en playa	Económico
Los intermediarios manipulan el precio	Económico
La intermediación es un problema	Económico
Poca participación en organizaciones	Organización
Poca interacción entre organizaciones de pescadores	Organización
Falta de canales de participación de los pescadores en la toma de decisiones sobre la pesquería	Institucional
Falta fiscalización	Institucional
Falta de conocimiento sobre el recurso	Conocimiento
Falta de investigación para el manejo	Conocimiento
Falta conocimiento de los mercados	Económico
Limpieza del producto(arena y otros)	Tecnológico
Calidad del producto (talla, dañado, etc.)	Tecnológico
Poco cuidado en la extracción, daña el producto	Tecnológico
Poco cuidado en la manipulación (entre bote y playa), daña el producto	Tecnológico
Poca comprensión de la importancia de entregar información de la pesquería	Conocimiento
Barcos Cerqueros generan problemas	Acceso
Poco poder de negociación de los pescadores	Económico
Falta investigación para ubicar nuevos bancos y nuevas tecnologías	Conocimiento
Falta de incentivos para la entrega de información	Institucional
Demasiados organizaciones-sindicatos por sector	Organización
Se da poca relevancia al sector pesquero artesanal en la administración	Institucional

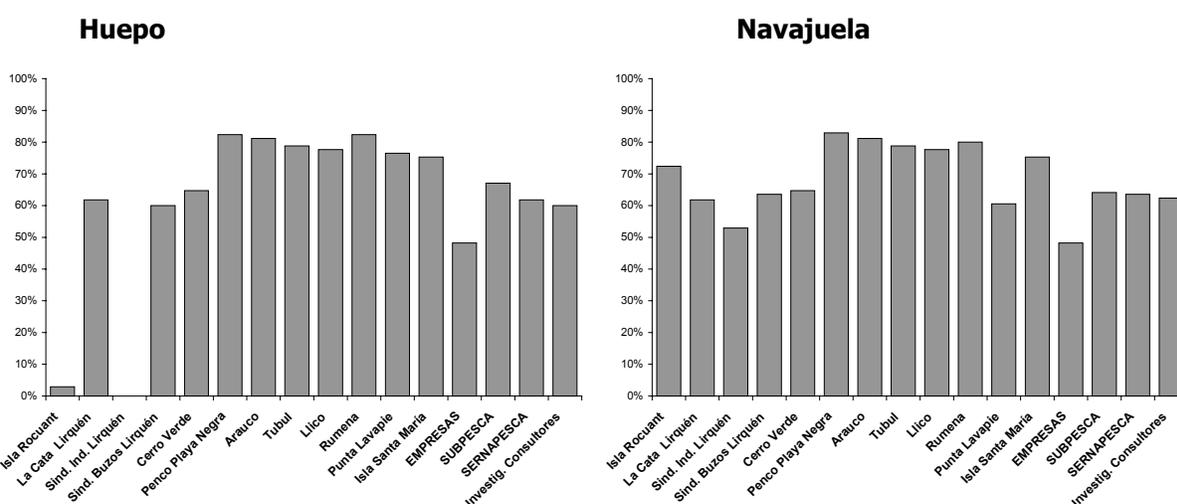
Fuente: Elaborado en base a resultados de Focus Groups y Primer Taller

Como una manera de presentar de mejor forma los resultados, se han dividido en tres secciones:

1. Identificación de los Grupos de Actores relevantes para el análisis de la pesquería, sus problemas y el manejo de la misma
2. *Análisis de las percepciones de los actores* de la pesquería (total y grupal), respecto de los problemas y su importancia relativa y
3. *Análisis de las percepciones respecto de los elementos* a considerar en el manejo de la pesquería y sus problemas y la importancia relativa de estos para el manejo.

#### 4.2.2. *Identificación de los Grupos de Actores*

A partir del trabajo sobre las percepciones de problemas existentes en las pesquerías de huepo y navajuela, y del análisis de la similitud de respuestas (Figura 20). Se agrupó a los actores de acuerdo a la afinidad de estas (Tabla 72), identificandose los Grupos de Actores (GA), con los cuales se realizaron los análisis posteriores.



**Figura 20.** Análisis de similitud de las respuestas proporcionadas por los distintos actores en relación al total de problemas identificados en el Primer Seminario Taller, para las pesquerías de huepo y navajuela, independientemente.

**Tabla 72.** Grupos de Actores (GA), Agrupados de Acuerdo a Similitud en la Importancia asignada a los problemas, para la pesquería de huepo y navajuela. No responde implica que los actores no se relacionan con la pesquería.

Recurso	G A 1	G A 2	G A 3	G A 4	No Responde
<b>Huepo</b>	* La Cata Lirquen * Sind. Buzos Lirquen * Cerro Verde  (60 - 65 %)	* SUBPESCA * SERNAPESCA * Investigadores Consultores  (60 - 67%)	* Penco-Playa Negra * Arauco * Tubul * Llico * Rumena * Pta. Lavapie * Isla Sta. Maria  ( 75 - 82%)	* Empresas  ( 48% )	* Isla Rocuant * Sind. Pesc. Indep. Lirquen
<b>Navajuela</b>	* Isla Rocuant * Sind. Pesc. Indep. Lirquen * La Cata Lirquen * Sind. Buzos Lirquen * Cerro Verde * Pt. Lavapie  (53 - 65 %)	* SUBPESCA * SERNAPESCA * Investigadores Consultores  (62 - 64%)	* Penco-Playa Negra * Arauco * Tubul * Llico * Rumena * Isla Sta. Maria  ( 72 - 83%)	* Empresas  ( 48% )	

#### 4.2.3. *Importancia relativa de los problemas por Grupos de Actores*

El análisis de las similitudes de la importancia relativa de cada problema por grupo de actores y para del total de participantes en función del tipo de problema se presenta en las Tablas 73 y 74.

De la observación de las votaciones para ambas pesquerías se evidencia que los principales problemas identificados corresponden a:

- Extracción de tallas muy pequeñas
- Falta de conocimiento sobre el recurso
- Barcos cerqueros generan problemas
- Falta de fiscalización
- Falta de investigación para el manejo
- Se le da poca importancia al sector pesquero artesanal
- Ingreso de no pescadores a la pesquería
- Cantidad de captura de buzo por día
- Fecha de la veda biológica

El actor que presenta mayor nivel de discrepancia respecto a su estimación de la importancia de los problemas es el Grupo 4 de las Empresas. Un breve análisis de estas discrepancias entre el Grupo 4 y los demás grupos de actores, indica su mayor preocupación por la obtención de más materia prima (recurso) y de un mayor cuidado en la manipulación de la misma (calidad del producto y costos).

Los resultados indican que, si bien los distintos grupos de actores están preocupados por la sostenibilidad de la pesquería (vedas recurso, tallas pequeñas, capturas por pescador, calidad del producto, etc.), tanto los pescadores como los industriales, no consideran tan importante el mejorar los problemas asociados al número total de pescadores en la pesquería y su fiscalización (*i.e.*, esfuerzo pesquero y capturas totales). Tampoco, dan demasiada importancia contar con información adecuada para el monitoreo y manejo de la pesquería, a diferencia del Grupo 2 (Investigadores e Institucionalidad).

**Tabla 73.** Importancia relativa de los problemas identificados para la pesquería de huepo de acuerdo a la percepción de los grupos de actores y del total de participantes. Las casillas con letras de color rojo corresponden a valores altos de importancia relativa, las azules valores medios y las negras valores bajos, en escala de 0 a 5.

Tipo	Problemas y/o conflictos de la pesquería	GA-1	GA-2	GA-3	GA-4	Todos	Total
Acceso	Fecha de la veda biológica	2,3	5,0	4,8	5,0	4,1	4,1
	Extracción tallas muy pequeñas	5,0	5,0	4,3	5,0	4,7	
	Falta de investigación para el manejo	4,8	4,7	4,3	5,0	4,6	
	Falta de conocimiento sobre el recurso	4,5	4,3	4,8	5,0	4,6	
Capturas	Barcos Cerqueros generan problemas	4,8	4,0	5,0	5,0	4,7	4,2
	Falta investigación para ubicar nuevos bancos y nuevas tecnologías	4,8	3,7	4,0	5,0	4,2	4,21
Conocimiento	Duración de la veda biológica	2,8	3,7	4,8	5,0	4,0	
	Se da poca relevancia al sector pesquero artesanal en la administración	4,5	3,0	4,8	5,0	4,4	
	La cantidad de captura por buzo por día	4,0	3,3	4,8	4,0	4,2	
Económico	Poca participación en organizaciones	3,0	2,7	4,2	4,0	3,5	3,46
	Uso de gancho en la pesca de huepo provoca problema al recurso	0,0	2,7	1,5	4,0	1,5	
	Uso de Pinza en la pesca del huepo provoca problemas al recurso	1,3	2,3	3,0	4,0	2,4	
	Falta de canales de participación de los pescadores en la toma de decisiones	4,0	3,3	4,8	3,0	4,1	
	Falta de recursos alternativos	3,5	3,0	4,2	3,0	3,6	
Institucional	Calidad del producto (talla, dañado, etc.)	3,0	2,3	3,8	3,0	3,2	4,24
	Poco cuidado en la extracción, daña el producto	2,3	2,3	3,5	3,0	2,9	
	Poco cuidado en la manipulación (entre bote y playa), daña el producto	2,3	2,3	2,7	3,0	2,5	
	Limpieza del producto(arena y otros)	2,3	1,7	4,2	3,0	3,0	
	Falta fiscalización	4,8	4,3	5,0	2,0	4,6	
	Ingreso de no pescadores a la pesquería	3,8	4,7	5,0	1,0	4,3	
Organización	Poca comprensión de la importancia de entregar información de la pesquería	4,5	4,7	3,8	1,0	4,0	3,5
	Poca interacción entre organizaciones de pescadores	3,0	4,3	4,3	1,0	3,7	
	Poco poder de negociación de los pescadores	3,3	3,7	4,5	1,0	3,7	
Recurso	Demasiados pescadores no organizados	3,5	3,3	3,8	1,0	3,4	4,18
	La intermediación es un problema	3,3	2,3	5,0	1,0	3,6	
Tecnológico	Falta conocimiento de los mercados	4,0	4,3	4,7	0,0	4,1	2,58
	Existencia pescadores no registrados	4,3	3,7	4,7	0,0	4,0	
	Falta de incentivos para la entrega de información	4,5	3,3	3,8	0,0	3,6	
	Los intermediarios manipulan el precio	4,5	2,3	5,0	0,0	3,9	
	Existencia pocos compradores en playa	0,8	1,7	3,2	0,0	1,9	
	Demasiados organizaciones-sindicatos por sector	3,8	1,7	4,3	0,0	3,3	

**Tabla 74.** Importancia relativa de los problemas identificados para la pesquería de navajuela de acuerdo a la percepción de los grupos de actores y del total de participantes. Las casillas con letras de color rojo corresponden a valores altos de importancia relativa, las azules valores medios y las negras valores bajos, en escala de 0 a 5.

Tipo	Problemas y/o conflictos de la pesquería	GA-1	GA-2	GA-3	GA-4	Todos	Total
Acceso	Existencia pescadores no registrados	4,2	3,7	4,7	0,0	4,0	3,87
	Demasiados pescadores no organizados	3,0	3,3	3,7	1,0	3,2	
	Ingreso de no pescadores a la pesquería	2,8	4,7	4,5	1,0	3,7	
	Barcos Cerqueros generan problemas	4,2	4,0	5,0	5,0	4,5	
Capturas	Extracción tallas muy pequeñas	4,8	5,0	4,3	5,0	4,7	4,27
	La cantidad de captura por buzo por día	4,4	3,3	4,7	4,0	4,3	
Conocimiento	Falta de conocimiento sobre el recurso	4,4	4,3	4,8	5,0	4,6	4,33
	Falta de investigación para el manejo	4,6	4,7	4,3	5,0	4,5	
	Poca comprensión de la importancia de entregar información de la pesquería	4,6	4,7	4,0	1,0	4,1	
	Falta investigación para ubicar nuevos bancos y nuevas tecnologías	4,2	3,7	4,0	5,0	4,1	
Económico	Compra por Kg en playa lleva a sobre-explotación recurso por talla en B.C.	4,0	1,7	1,7	0,0	2,3	3,21
	Existencia pocos compradores en playa	0,4	1,7	2,5	0,0	1,5	
	Los intermediarios manipulan el precio	4,6	2,3	5,0	0,0	4,0	
	La intermediación es un problema	3,6	2,3	4,8	1,0	3,7	
	Falta conocimiento de los mercados	4,0	4,3	4,7	0,0	4,1	
	Poco poder de negociación de los pescadores	3,4	3,7	4,5	1,0	3,7	
Institucional	Duración de la veda biológica	2,4	2,3	4,3	5,0	3,3	4,72
	Fecha de la veda biológica	2,0	3,3	4,7	5,0	3,5	
	No existe veda biológica para Navajuela	1,0	4,7	4,5	3,0	3,3	
	Falta de canales de participación de los pescadores en la toma de decisiones	4,2	3,3	4,8	3,0	4,2	
	Falta fiscalización	4,4	4,3	5,0	2,0	4,5	
	Falta de incentivos para la entrega de información	4,6	3,3	4,0	0,0	3,8	
Organización	Se da poca relevancia al sector pesquero artesanal en la administración	4,6	3,0	4,8	5,0	4,4	3,42
	Poca participación en organizaciones	3,0	2,7	4,3	4,0	3,5	
	Poca interacción entre organizaciones de pescadores	3,0	4,3	4,5	1,0	3,7	
Recurso	Demasiados organizaciones-sindicatos por sector	3,0	1,7	4,2	0,0	3,0	3,72
	Falta de recursos alternativos	4,0	3,3	4,0	3,0	3,8	
Tecnológico	Uso de buceo provoca problemas al recurso en B. Concepción	1,2	3,3	0,5	1,0	1,3	2,57
	Limpieza del producto(arena y otros)	1,8	1,7	4,2	3,0	2,8	
	Calidad del producto (talla, dañado, etc.)	3,0	2,3	3,8	3,0	3,2	
	Poco cuidado en la extracción, daña el producto	2,8	2,3	3,5	3,0	3,0	
	Poco cuidado en la manipulación (entre bote y playa), daña el producto	2,4	2,3	2,7	3,0	2,5	

#### 4.2.4. Elementos para el Manejo de la Pesquería de huepo y navajuela

A partir del trabajo realizado en los Grupos Focales y en el Primer Seminario Taller, se llegó a la identificación de los elementos percibidos por los principales actores de la pesquería de huepo y navajuela de la VIII Región (Tabla 75).

**Tabla 75.** Listado de elementos considerados en las Pesquerías de Huepo y Navajuela de la VIII Región.

Elementos a considerar para el manejo	Tipo_Elem
Talla mínima	Biológico
Cantidad total a extraer en el año CTP	Reg_Capturas
Cierre pesquería (tamaño de flota y número de pescadores regulados)	Acceso
Veda biológica	Biológico
Tipo de arte	Tecnológico
Establecimiento de cuotas individuales	Der_Uso
Cuota individuales asignadas por derecho histórico	Asig_Capturas
Cuota individuales asignadas por licitación	Asig_Capturas
Cuota individuales asignadas por remates	Asig_Capturas
Cuota individual por buzo	Asig_Capturas
Cuota individual por embarcación	Asig_Capturas
Reemplazo en las cuotas individuales	Asig_Capturas
Cuota individual no transferible	Asig_Capturas
Derecho uso geográfico	Der_Uso
Rotación geográfica de la cuota	Form_Uso
Registro de Pescadores Artesanales	Acceso
Patentes	Económico
Pagos	Económico
Fiscalización participativa	Control
Fondo de investigación para el desarrollo de la pesca artesanal / Nuevos bancos	Fond_Invest
Mejora en el control de contaminantes	Control
Subsidio a la pesquería durante la época de veda	Económico
Crear mecanismos para mejorar la comercialización de la pesquería	Económico
Crear canales de participación periódica	Institucional
Crear mecanismos de capacitación para los pescadores	Institucional
Crear mecanismos para el acceso a créditos por parte del pescador	Económico

#### 4.2.4.1. *Importancia relativa de los elementos por Grupos de Actores*

El análisis de las similitudes de la importancia relativa de cada elemento por grupo de actores y para del total de participantes en función del tipo de elemento se presenta en las Tablas 76 y 77.

De la observación de las votaciones para ambas pesquerías en el Golfo de Arauco, resulta evidente que los principales elementos considerados corresponden a:

- Fondo de investigación para el desarrollo de las pesca artesanal
- Talla mínima
- Crear mecanismos de capacitación para los pescadores
- Crear canales de participación periódica
- Cierre de la pesquería (tamaño flota y número de pescadores regulados).
- Cantidad total a extraer en el año –CTP,

- Veda biológica
- Registro de pescadores artesanales.

En cambio para la Pesquería de navajuela en la Bahía de Concepción, en donde la empresa no se pronuncia en la votación debido a que no tiene intereses en esa localidad los elementos percibidos como relevantes fueron:

- Cantidad total a extraer en el año –CTP
- Talla mínima, Cierre de la pesquería (tamaño flota y número de pescadores regulados)
- Crear mecanismos de capacitación para los pescadores
- Crear canales de participación periódica
- Fondo de investigación para el desarrollo de las pesca artesanal, Crear mecanismos para mejorar la comercialización de la pesquería
- Mejorar el control de contaminantes
- Fiscalización participativa
- Veda biológica
- Registro de pescadores artesanales.
- Establecimiento de cuotas individuales
- Subsidio a la pesquería durante época de veda.

En el Golfo de Araujo, el actor que presenta mayor nivel de discrepancia respecto a su estimación de la importancia de los elementos es el Grupo 4 de las Empresas. En el análisis de las discrepancias entre este grupo y los demás grupos de actores, indica su mayor preocupación por la calidad y cantidad de la materia prima (tipo de arte, fondos para prospectar nuevos bancos, vedas y talla mínima).

Se destaca que para la pesquería de navajuela en la Bahía de Concepción los elementos considerados como importantes difieren de los de las pesquerías en el Golfo de Arauco, situación lógica debido a que son realidades distintas (comercialización, tipo de arte, estado del recurso, etc.). Además en esta pesquería no existen grandes discrepancias entre los actores respecto a los elemento a considerar para el manejo de la pesquería.

**Tabla 76.** Importancia relativa de los elementos identificados para la pesquería de huepo y navajuela en el Golfo de Arauco de acuerdo a la percepción de los grupos de actores y del total de participantes. Las casillas con letras de color rojo corresponden a valores altos de importancia relativa, las azules valores medios y las negras valores bajos, en escala de 0 a 5.

Tipo_Elem	Elementos a considerar para el manejo	GA_1	GA-2	GA_3	GA-4	Todos	
Acceso	Cierre pesquería (tamaño de flota y número de pescadores regulados)	5,0	5,0	5,0	3,0	4,5	4,0
	Registro de Pescadores Artesanales	4,0	5,0	5,0		3,5	
Asignación de Capturas	Cuota individuales asignadas por derecho histórico	1,0	2,0	3,0	0,0	1,5	1,5
	Cuota individuales asignadas por licitación	4,0	2,0	0,0	0,0	1,5	
	Cuota individuales asignadas por remates	4,0	2,0	0,0	0,0	1,5	
	Cuota individual por buzo	1,0	2,0	0,0	0,0	0,8	
	Cuota individual por embarcación	1,0	2,0	5,0	0,0	2,0	
	Reemplazo en las cuotas individuales	4,0	2,0	2,0	0,0	2,0	
Biológico	Cuota individual no transferible	1,0	2,0	3,0	0,0	1,5	4,5
	Talla mínima	5,0	5,0	5,0	4,0	4,8	
Control	Veda biológica	5,0	3,0	4,0	5,0	4,3	4,0
	Fiscalización participativa	5,0	5,0	4,0	3,0	4,3	
Derecho de uso	Mejora en el control de contaminantes	5,0	4,0	5,0	1,0	3,8	2,5
	Establecimiento de cuotas individuales	5,0	2,0	4,0	0,0	2,8	
Económico	Derecho uso geográfico	0,0	4,0	3,0	2,0	2,3	2,4
	Patentes	1,0	0,0	3,0		1,0	
	Pagos	0,0	0,0	4,0		1,0	
	Subsidio a la pesquería durante la época de veda	5,0	0,0	5,0		2,5	
	Crear mecanismos para mejorar la comercialización de la pesquería	5,0	4,0	5,0	1,0	3,8	
Fondos Invest.	Crear mecanismos para el acceso a créditos por parte del pescador	5,0	1,0	5,0	4,0	3,8	4,8
	Fondo de investigación para el desarrollo de la pesca artesanal / Nuevos bancos	5,0	4,0	5,0	5,0	4,8	
Forma deUso	Rotación geográfica de la cuota	5,0	4,0	2,0	3,0	3,5	3,5
Institucional	Crear canales de participación periódica	5,0	5,0	4,0	4,0	4,5	4,5
	Crear mecanismos de capacitación para los pescadores	5,0	4,0	5,0	4,0	4,5	
Reg_Capturas	Cantidad total a extraer en el año CTP	5,0	5,0	5,0	0,0	3,8	3,8
Tecnológico	Tipo de arte	4,0	2,0	0,0	5,0	2,8	2,8

**Tabla 77.** Importancia relativa de los elementos identificados para la pesquería de navajuela en la Bahía Concepción de acuerdo a la percepción de los grupos de actores y del total de participantes. Las casillas con letras de color rojo corresponden a valores altos de importancia relativa, las azules valores medios y las negras valores bajos, en escala de 0 a 5.

Tipo_Elem	Elementos a considerar para el manejo	GA_1	GA-2	GA_3	GA-4	Todos	
Acceso	Cierre pesquería (tamaño de flota y número de pescadores regulados)	5,0	5,0	5,0		5,0	4,0
	Registro de Pescadores Artesanales	4,0	5,0	5,0		4,7	
Asignación de Capturas	Cuota individuales asignadas por derecho histórico	1,0	2,0	3,0		2,0	1,5
	Cuota individuales asignadas por licitación	0,0	2,0	0,0		0,7	
	Cuota individuales asignadas por remates	0,0	2,0	0,0		0,7	
	Cuota individual por buzo	0,0	2,0	0,0		0,7	
	Cuota individual por embarcación	1,0	2,0	5,0		2,7	
	Reemplazo en las cuotas individuales	4,0	2,0	2,0		2,7	
Biológico	Cuota individual no transferible	1,0	2,0	3,0		2,0	4,6
	Talla mínima	5,0	5,0	5,0		5,0	
Control	Veda biológica	5,0	4,0	5,0		4,7	4,0
	Fiscalización participativa	5,0	5,0	4,0		4,7	
Derecho de uso	Mejora en el control de contaminantes	5,0	4,0	5,0		4,7	2,5
	Establecimiento de cuotas individuales	5,0	2,0	4,0		3,7	
Económico	Derecho uso geográfico	0,0	4,0	3,0		2,3	2,4
	Patentes	1,0	0,0	3,0		1,3	
	Pagos	0,0	0,0	4,0		1,3	
	Subsidio a la pesquería durante la época de veda	5,0	0,0	5,0		3,3	
	Crear mecanismos para mejorar la comercialización de la pesquería	5,0	4,0	5,0		4,7	
Fondos Invest.	Crear mecanismos para el acceso a créditos por parte del pescador	5,0	1,0	5,0		3,7	4,8
	Fondo de investigación para el desarrollo de la pesca artesanal / Nuevos bancos	5,0	4,0	5,0		4,7	
Forma deUso	Rotación geográfica de la cuota	5,0	4,0	2,0		3,7	3,5
Institucional	Crear canales de participación periódica	5,0	5,0	4,0		4,7	4,5
	Crear mecanismos de capacitación para los pescadores	5,0	4,0	5,0		4,7	
Reg_Capturas	Cantidad total a extraer en el año CTP	5,0	5,0	5,0		5,0	3,8
Tecnológico	Tipo de arte	4,0	2,0	0,0		2,0	2,8

#### *4.2.5. Resultados Aplicación del Taller de Diagnóstico Participativo FODA*

La metodología FODA se realizó como actividad complementaria, exclusivamente con los pescadores organizados a modo de sociabilidad los resultados obtenidos en el Primer Seminario Taller. Esto con la finalidad de obtener la visión de la pesquería desde el punto de vista de los principales actores y afectados en la toma de decisiones asociadas a la regulación de los recursos.

#### *ETAPA I: PLANTEAMIENTO DEL OBJETIVO*

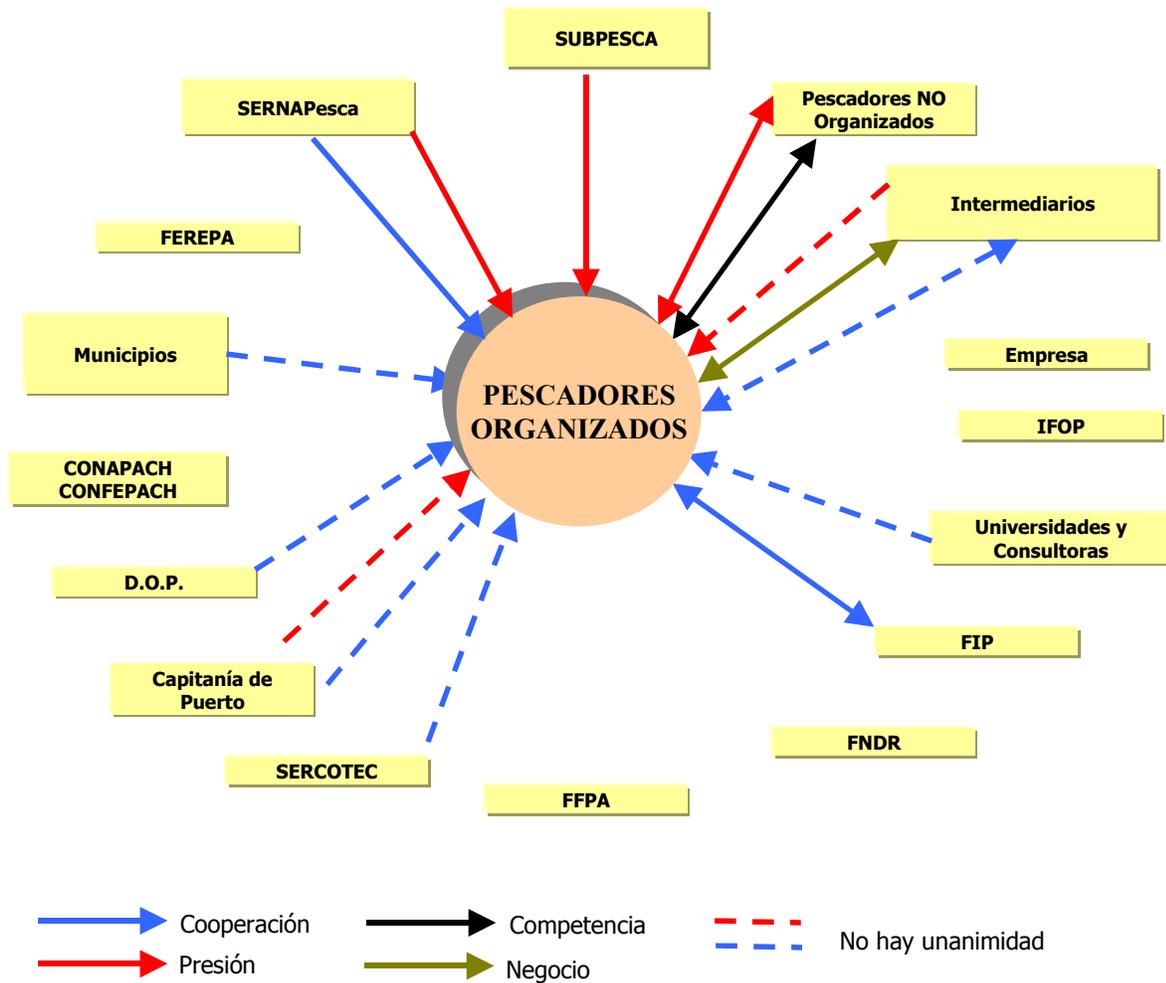
El objetivo concensuado por los integrantes a esta actividad fue:

Manejar la pesquería de huepo y navajuela en la VIII Región para obtener mayores beneficios económicos a través de una extracción controlada y responsable.

#### *ETAPA II: ESQUEMA DE ACTORES*

Se presentan las relaciones existentes entre los actores identificados en la Pesquería de huepo y navajuela y los pescadores organizados (Figura 21).

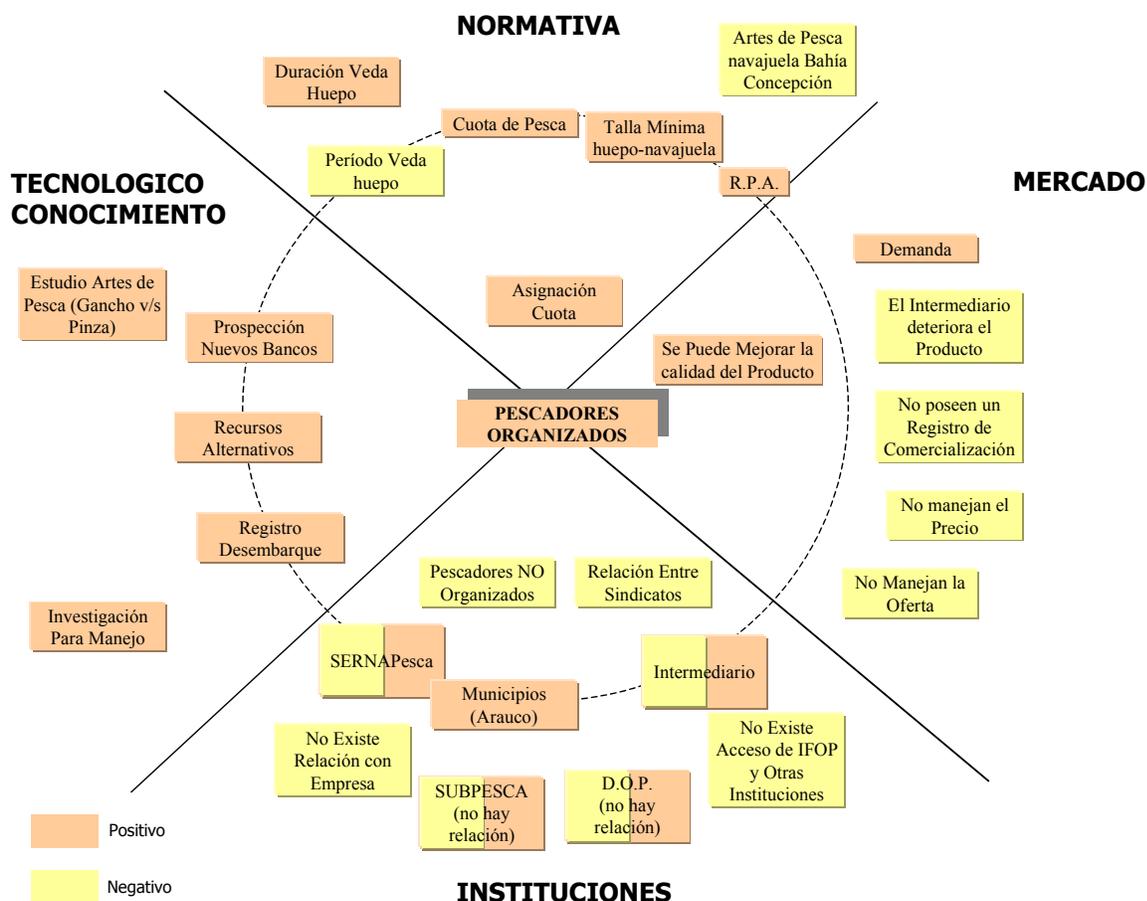
Se destaca, que desde el punto de vista de los pescadores, que los principales aspectos negativos se relacionan con la institucionalidad (SUBPESCA, SERNAPesca), y los pescadores no organizados. El intermediario es un caso especial, debido a opiniones encontradas, ya que algunos expresan que existe una cooperación mutua y negocio, y otros sienten presión de la misma.



**Figura 21.** Esquema de interacción entre los actores de la pesquería desde el punto de vista de los pescadores organizados.

## II.- ANALISIS DEL ENTORNO

La Normativa, Mercado, Instituciones y Conocimiento Tecnológico, son las cuatro áreas que incluyen a los factores del entorno de la pesquería de huepo y navajuela para los pescadores organizados. Dentro de estos factores existen positivos, negativos o de ambos tipos, además de manejables (dentro de la circunferencia), medianamente manejable (en la circunferencia) e inmanejables (fuera de la circunferencia; Figura 22).



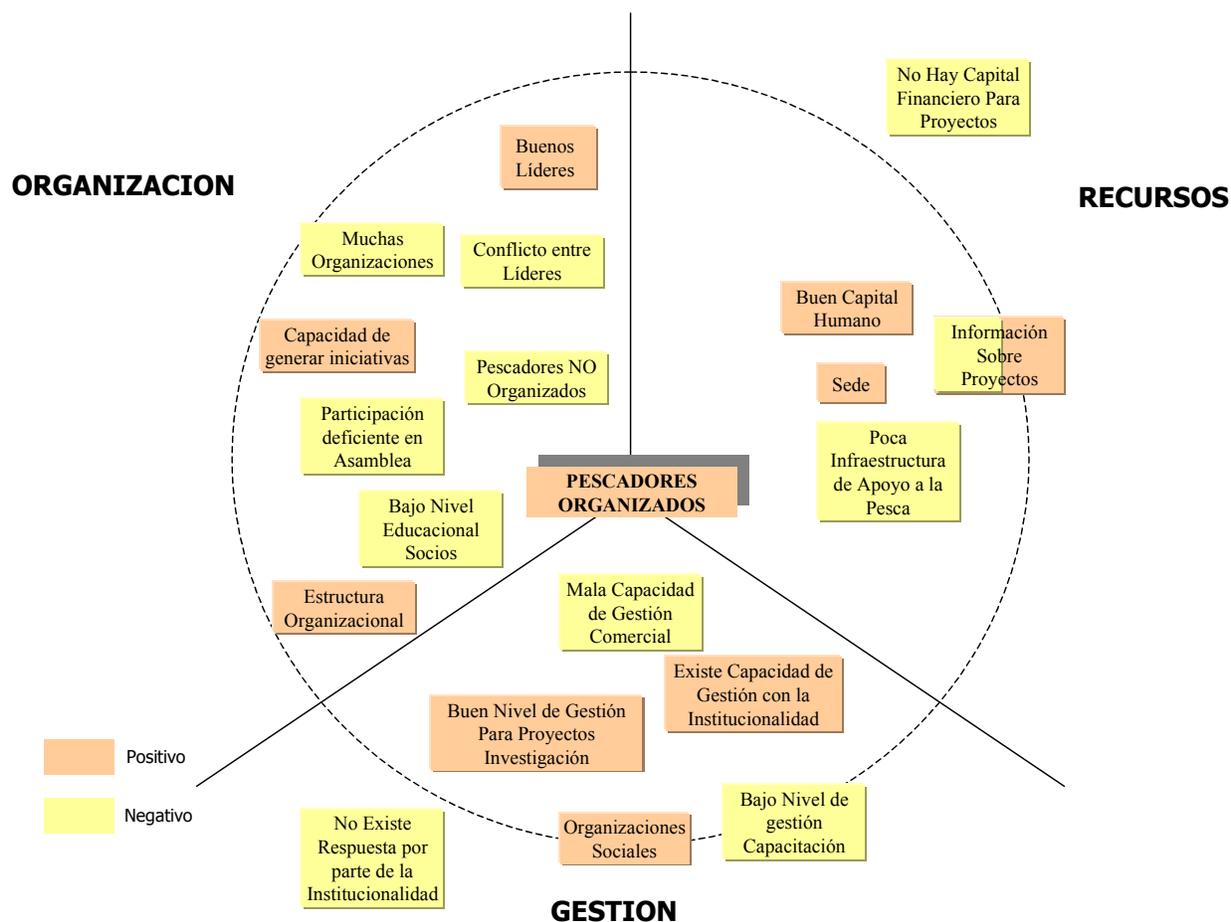
**Figura 22.** Esquema de factores externos y su relación con los pescadores organizados.

Se destaca que lo referido al conocimiento y tecnología, a pesar de ser poco o inmanejables son considerados como positivos, lo que da luces de una necesidad imperiosa de aumentar el conocimiento del recurso o la pesquería.

Por otro lado el comercio y la intitucionalidad tienen aspectos negativos y un alto grado de lejanía, en el sentido de lo manejable que puedan ser para ellos. Dentro de los primeros destacan los pescadores no organizados, la mala relación entre los sindicatos y la nula relación con la empresa, en los segundos esta el manejo y el deterioro del producto por el intermediario.

### III.- FACTORES INTERNOS

La organización, los recursos y la gestión son las tres áreas que incluyen a los factores internos (Figura 23) de la pesquería de huepo y navajuela. Al igual que el caso anterior los factores manejables están dentro de la circunferencia.



**Figura 23.** Esquema de factores internos y su relación con los pescadores organizados.

Dentro de los aspectos negativos e inmanejables destacan los relacionados con la gestión (no existe respuesta de la institucionalidad) y con el recurso (no hay capital para proyectos).

En el ámbito de la organización, se destaca que los pescadores consideran como manejables todos los factores, y por consiguiente solucionables.

#### IV. ANALISIS FODA

Para este análisis, se han identificado las principales oportunidades y amenazas a partir del análisis del entorno; y las fortalezas y debilidades a partir del análisis de los factores internos.

A partir de este análisis (Tabla 78) se desprende el ánimo de optimizar las oportunidades a partir de la potenciación de sus fortalezas (cuadrante Fortalezas/Debilidades, 46 votos).

Lo mismo ocurre con las amenazas, pero a modo de aminorarlas (cuadrante Fortalezas/amenazas, 25 votos).

La preocupación es que sus debilidades pueden potenciar las amenazas (cuadrante Debilidades/Amenazas, 35 votos), por lo que son necesarias de considerar en análisis futuros.

**Tabla 78.** Tabla resultante de la votación de los pescadores respecto de los factores internos y externos.

		FACTORES EXTERNOS											
		OPORTUNIDADES					AMENAZAS					Suma	
		Regular Veda	Regular Talla Mínima	Investigación Para el Manejo	Captura Total Permissible	Buena Demanda	Periodo de Veda	Intermediario Maneja el Precio	Pescadores No Organizados	No existe Relación Con La Empresa	Muchos Pescadores sobreexplotar el recurso		
FACTORES INTERNOS	FORTALEZAS	Buen Capital Humano	3										3
		Capacidad de Gestión	3	23		11			9	2	1	6	55
		Capacidad de Generar iniciativas			6	3			5	2			16
		Sede					49	25					0
	DEBILIDADES	Mala Gestión Comercial					1	35	7		3		10
		Mala Relación entre Sindicatos							2	5	2		9
		Poca Infraestructura de Apoyo								7			7
		Participación Pobre de la Asamblea								2			2
		Muchas Organizaciones								5			5
		Bajo Nivel Educativo			1					2			3
Suma		6	23	7	14	0	0	23	25	6	6		

Debido a que los participantes de este taller FODA eran dirigentes, ciertas respuestas (capacidad de gestión) tienen un sesgo, debido a que ellos siempre consideran que su gestión es buena y es la institucionalidad la que no responde. Es decir consideran la gestión como el trámite y no como el resultado de ese trámite.

Analizando individualmente cada factor, se desprende que las mayores inquietudes son de índole regulatorio (veda y captura total permisible, 23 y 14 votos respectivamente), y los principales problemas se relacionan con lo económico (el intermediario maneja el precio, 23 votos) y de acceso (pescadores no organizados, 25 votos).

En la Tabla 79 se resume los principales resultados obtenidos a partir de las dinámicas participativas realizadas en el marco del proyecto FIP2002-26.

**Tabla 79.** Problemas, elementos y objetivos obtenidos a partir del desarrollo de los Objetivos 1 y 2.

<b>Problemas</b> y/o conflictos detectados en la pesquería (FOCUS GROUP y Primer Seminario taller)	<b>Elementos</b> a considerar en la evaluación de estrategias de manejo (Primer Seminario Taller)	FODA O. Pescadores	<b>Objetivos</b> de manejo consensuados (Primer Seminario taller)	Tipo de objetivo
Extracción de tallas muy pequeñas	<b>Regular talla mínima</b>	Regular talla mínima	Regular Talla mínima	Recurso
Cantidad de captura de buzo por día	<b>Determinar Cuota (CTP)</b>	Determinar Cuota (CTP)	Determinar Cuota (CTP)	Recurso
Veda biológica	<b>Veda biológica</b>	Veda biológica	Veda biológica	Recurso
Falta de investigación para el manejo.	<b>Fondo de investigación para el desarrollo de la pesca artesanal</b>	Investigación para el manejo	Investigación	Tecnológico
Ingreso de no pescadores a la pesquería	<b>Cierre de la pesquería (tamaño flota y número de pescadores regulados. Registro de pescadores artesanales</b>	Pescadores no organizados Muchos pescadores sobrexplotan el recurso.	Restricción de acceso. Registro de pescadores	Económico y social
Gestión comercial	<b>Crear mecanismos para mejorar la comercialización de la pesquería</b>	Intermediario maneja el precio . No hay relación directa con la empresa. Mala gestión comercial	Relación directa de los pescadores con la empresa	Económico
Se le da poca importancia al sector pesquero artesanal Falta de conocimiento sobre el recurso	<b>Crear canales de participación periódica Crear mecanismos de capacitación para los pescadores</b>	Muchas organizaciones Mala relación entre sindicatos Poca infraestructura de apoyo	Aumentar recursos a la pesca artesanal	Recurso Social
Falta de fiscalización	<b>Fiscalización participativa</b>		Fiscalización	Fiscalización
Barcos cerqueros generan problema				Tecnológico
	Mejorar el control de contaminantes (*)			Biodiversidad y Ecológico
	Subsidio a la pesquería durante época de veda (*)			Social

### **4.3. RESPUESTAS AL OBJETIVO ESPECÍFICO N° 3: "PROPONER UN MODELO DE PLAN DE MANEJO PARA LA PESQUERÍA DE HUEPO Y NAVAJUELA EN LA VIII REGIÓN"**

#### *4.3.1. Estructura del modelo para el análisis de la pesquería*

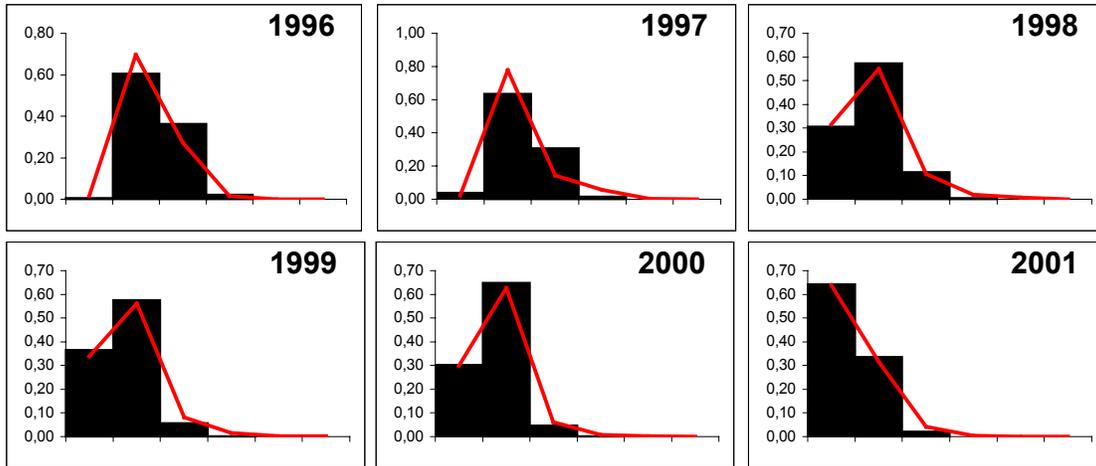
##### *4.3.1.1. Pesquería de huepo en el Golfo de Arauco*

En la Figura 24 se presentan los resultados del ajuste de los datos de entrada de la pesquería de huepo en el Golfo de Arauco con respecto a las estimaciones obtenidas por la modelación, observándose una correcta interpretación de la evolución de la pesquería a partir de las estimaciones realizadas.

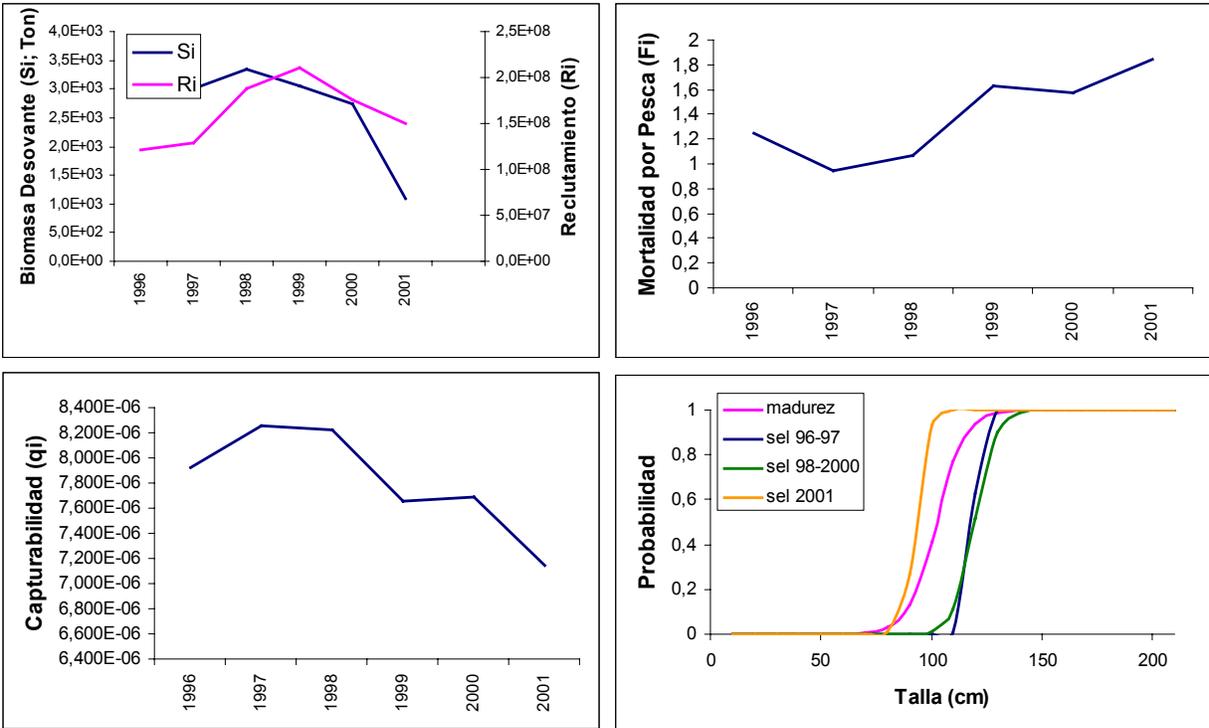
En la Figura 25 se muestran los resultados de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de huepo. Al respecto cabe destacar una disminución importante en el stock explotable a partir de 1998, que acarrea una eventual disminución en los reclutas a partir de 1999. La mortalidad por pesca muestra una tendencia ascendente (en 2001 es el doble que en 1996), mientras que la capturabilidad disminuye significativamente. Un aspecto relevante es la notoria disminución en la selectividad de los buzos. En efecto, en el año 2001 el análisis de la selectividad estimada por el modelo revela que se están capturando individuos que aún no alcanzan la madurez sexual.

A la luz de estos resultados es posible observar que en esta pesquería se hace evidente un agotamiento del stock debido a la intensificación en la presión de pesca, lo que trae consigo una disminución importante en las tallas promedio de los desembarques y en el número de reclutas.

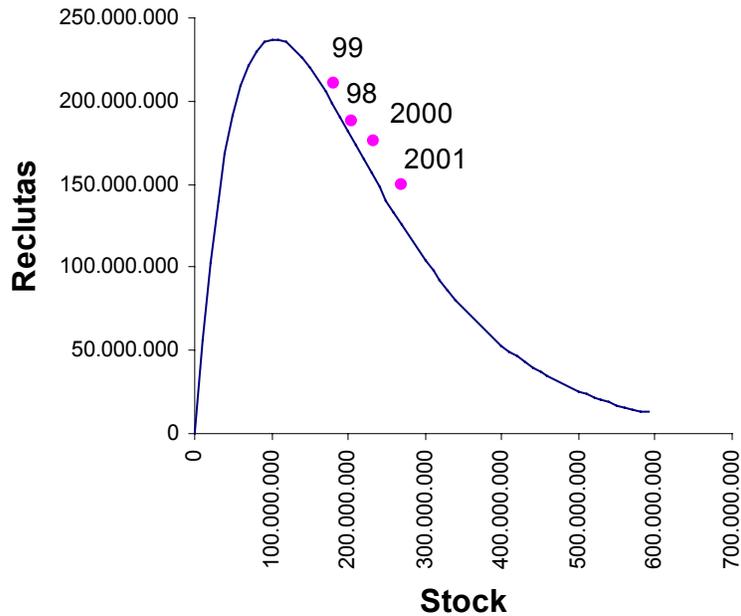
En la Figura 26 se presentan los resultados del análisis de la relación stock-recluta estimada para huepo en el Golfo de Arauco, la cual será utilizada en las proyecciones del stock para la modelación bioeconómica.



**Figura 24.** Resultado del ajuste de los datos de entrada de la pesquería de huego en el Golfo de Arauco con respecto a las estimaciones obtenidas por la modelación.



**Figura 25.** Resultado de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de huego en el Golfo de Arauco. Si = Stock explotable; Ri = número de reclutas; mortalidad por pesca; capturabilidad; y ojivas de selectividad por periodos de tiempo en relación con la ojiva de madurez sexual.



**Figura 26.** Relación stock-recluta para la pesquería de huego en el Golfo de Arauco.

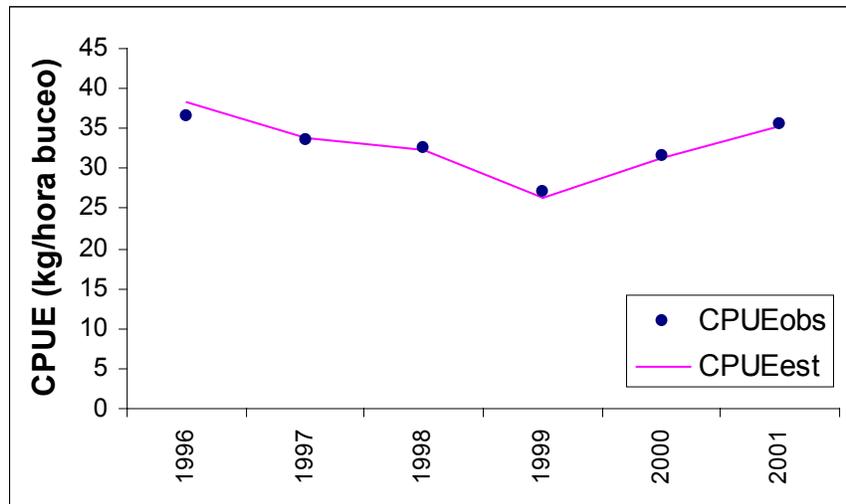
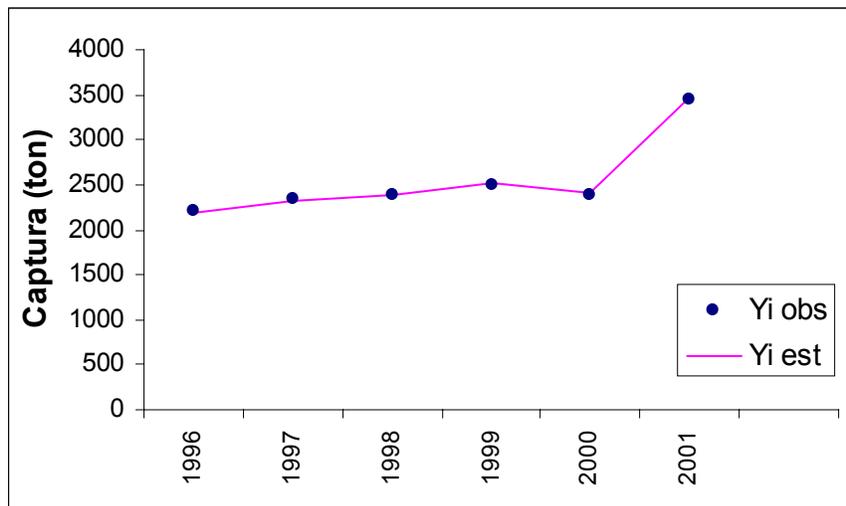
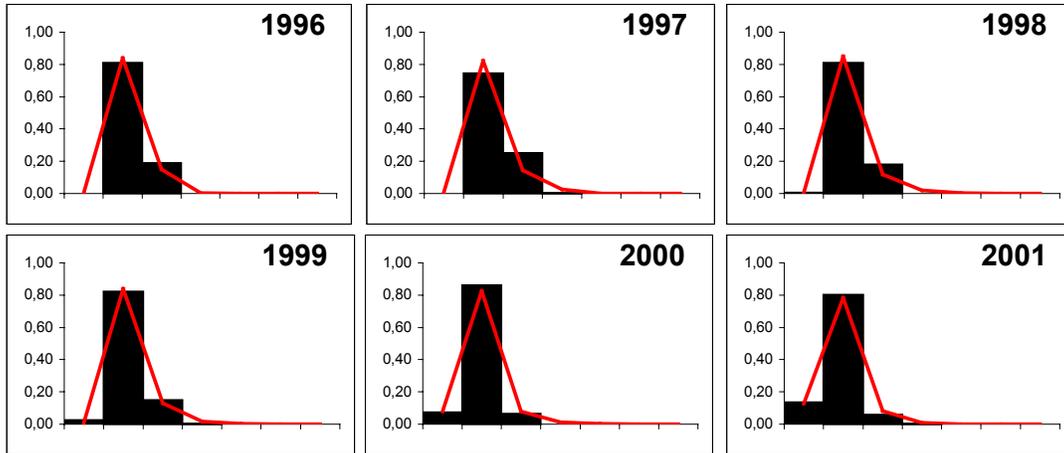
#### 4.3.1.2. *Pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco*

En la Figura 27 se presentan los resultados del ajuste de los datos de entrada de la pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco con respecto a las estimaciones obtenidas por la modelación. Al igual que en el caso del huego, se observa una correcta interpretación de la evolución de la pesquería a partir de las estimaciones realizadas.

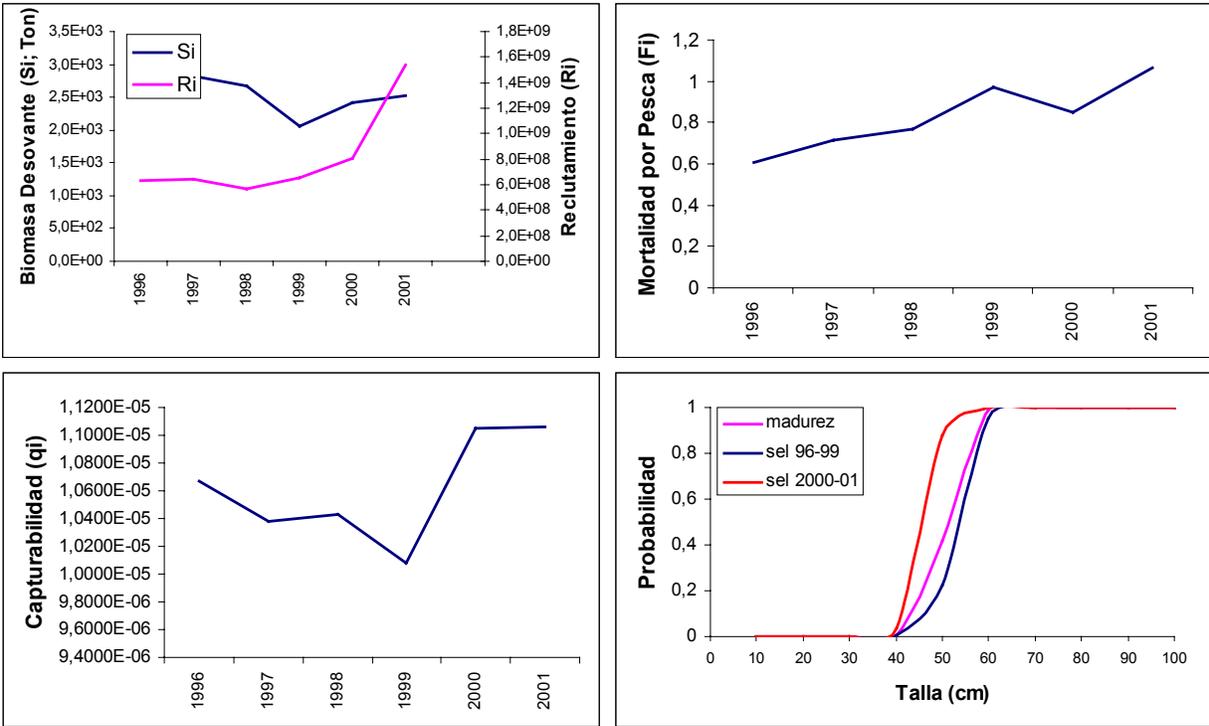
En la Figura 28 se muestran los resultados de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de navajuela. Al respecto, se destaca que el stock explotable muestra una leve disminución a partir de 1996. Sin embargo, el número de reclutas ha ido incrementándose a partir de 1998. La mortalidad por pesca muestra una tendencia ascendente en el tiempo al igual que la capturabilidad del recurso. Un aspecto que se debe destacar es la disminución en la selectividad de los buzos. En efecto, en los años 2000 y 2001 el análisis de la selectividad estimada por el modelo revela que se están capturando individuos que aún no alcanzan la madurez sexual.

A la luz de estos resultados es posible observar que esta pesquería no muestra los signos de agotamiento del recurso huego, respondiendo mejor al efecto de la pesquería en términos de stock y capturabilidad. Sin embargo, se hace evidente una disminución importante en las tallas promedio de los desembarques, aspecto que debe considerarse en la propuesta del plan de manejo.

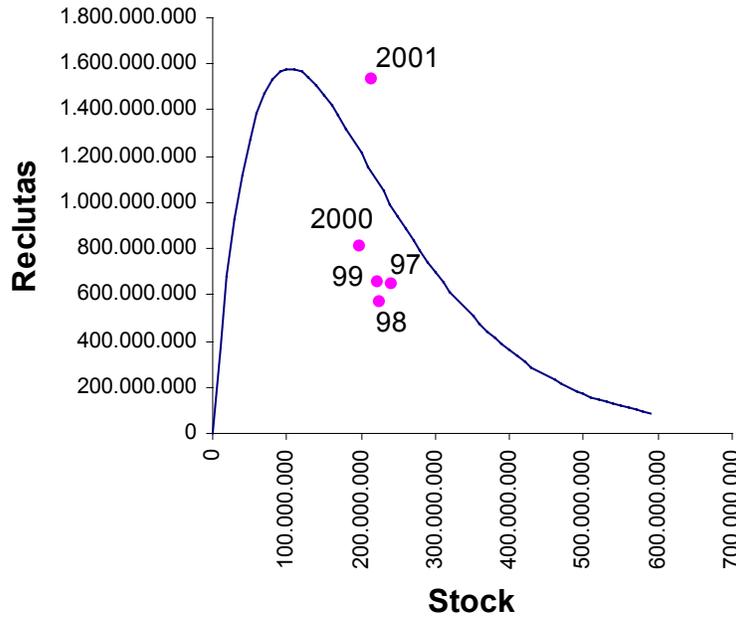
En la Figura 29 se presentan los resultados del análisis de la relación stock-recluta estimada para navajuela en el Golfo de Arauco, la cual será utilizada en las proyecciones del stock para la modelación bioeconómica.



**Figura 27.** Resultado del ajuste de los datos de entrada de la pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco con respecto a las estimaciones obtenidas por la modelación.



**Figura 28.** Resultado de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco. Si = Stock explotable; Ri = número de reclutas; mortalidad por pesca; capturabilidad; y ojivas de selectividad por periodos de tiempo en relación con la ojiva de madurez sexual.



**Figura 29.** Relación stock-recluta para la pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco.

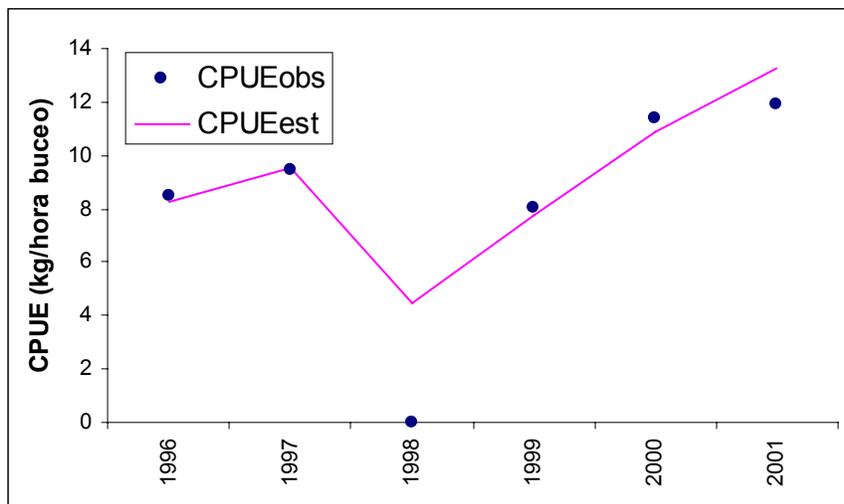
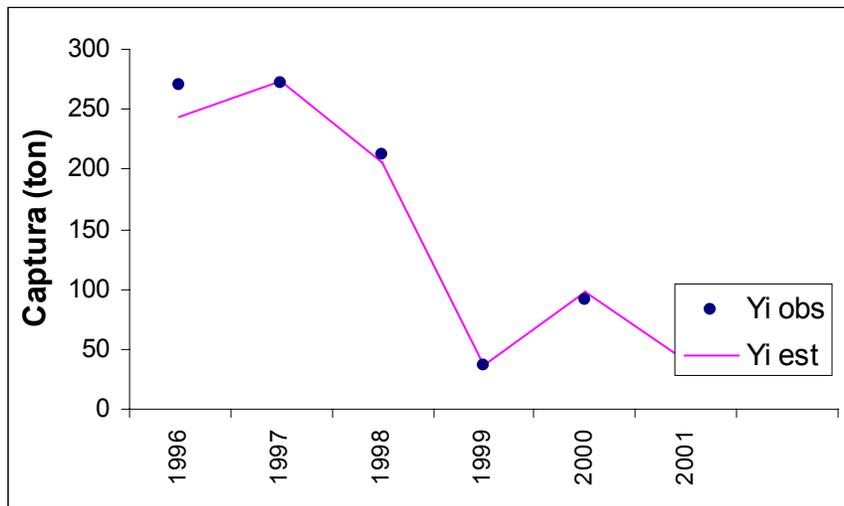
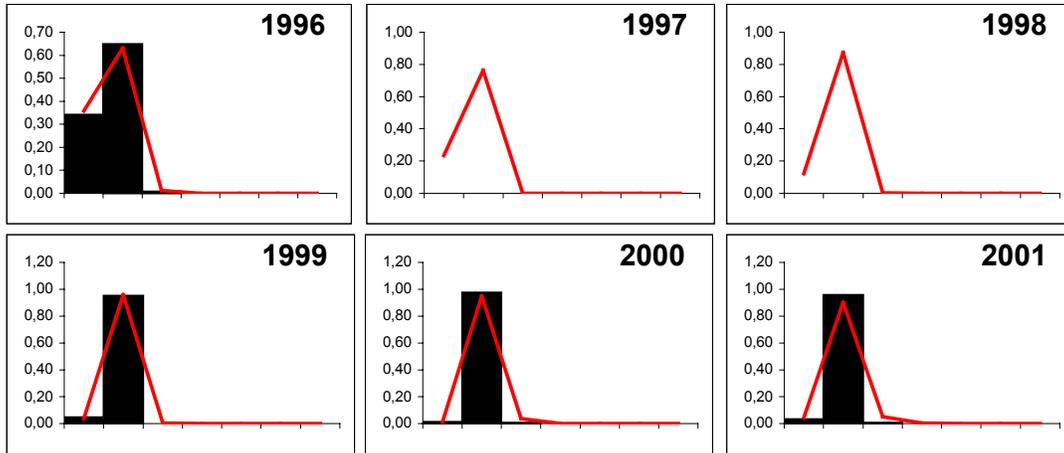
#### 4.3.1.3. *Pesquería de navajuela en Bahía Concepción*

En la Figura 30 se presentan los resultados del ajuste de los datos de entrada de la pesquería de navajuela en Bahía Concepción con respecto a las estimaciones obtenidas por la modelación. Al igual que en los casos anteriores, se observa una correcta interpretación de la evolución de la pesquería a partir de las estimaciones realizadas pese a que la información de entrada no es completa.

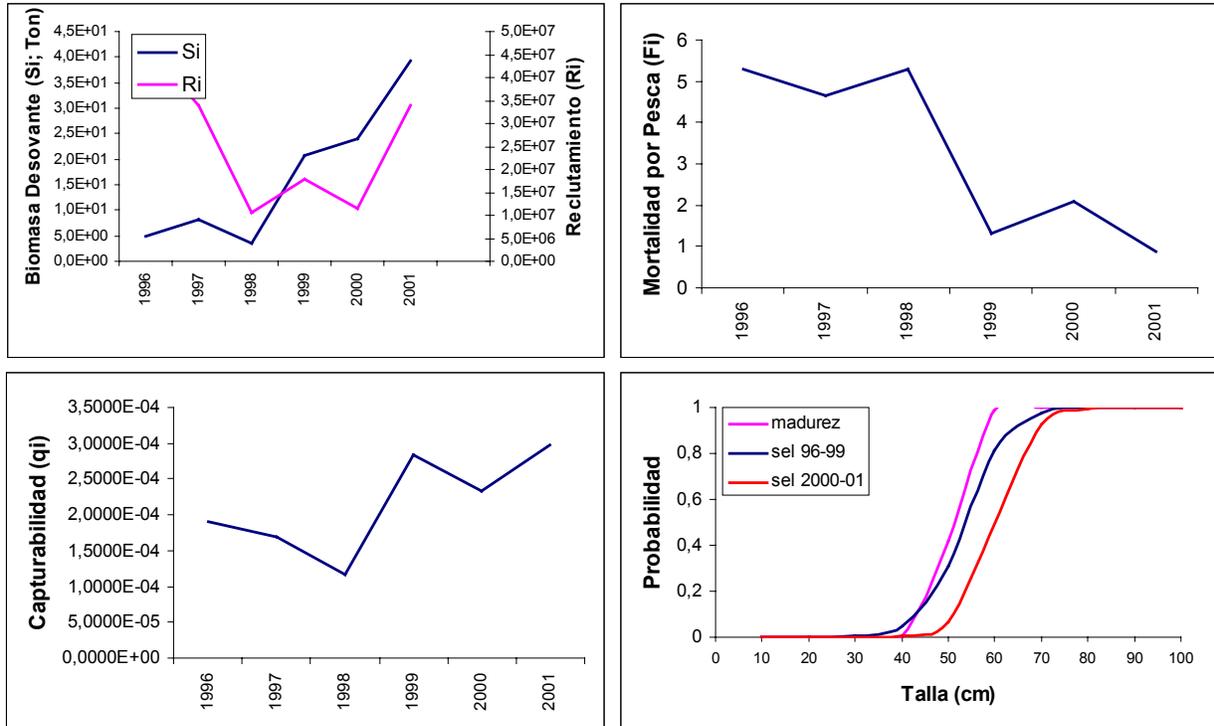
En la Figura 31 se muestran los resultados de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de navajuela. Al respecto, se destaca una recuperación importante del stock explotable a partir de 1998, lo que arrastra un incremento en los reclutamientos a partir del mismo año. La mortalidad por pesca muestra una tendencia descendente, mientras que la capturabilidad se incrementa en el tiempo. La selectividad de los buzos y taloneros en la Bahía es mejor que en el Golfo de Arauco, obteniéndose mayoritariamente ejemplares maduros en el desembarque.

Estos resultados revelan que esta pesquería muestra signos de recuperación luego de la movilización masiva de los pescadores al Golfo de Arauco (años 1995 y 1996). Lo anterior, no significa que el recurso presente actualmente un estado óptimo como para sustentar una pesquería semejante a la del Golfo. Sin embargo, bajo el nivel actual de explotación, esta pesquería podría responder de manera sostenible.

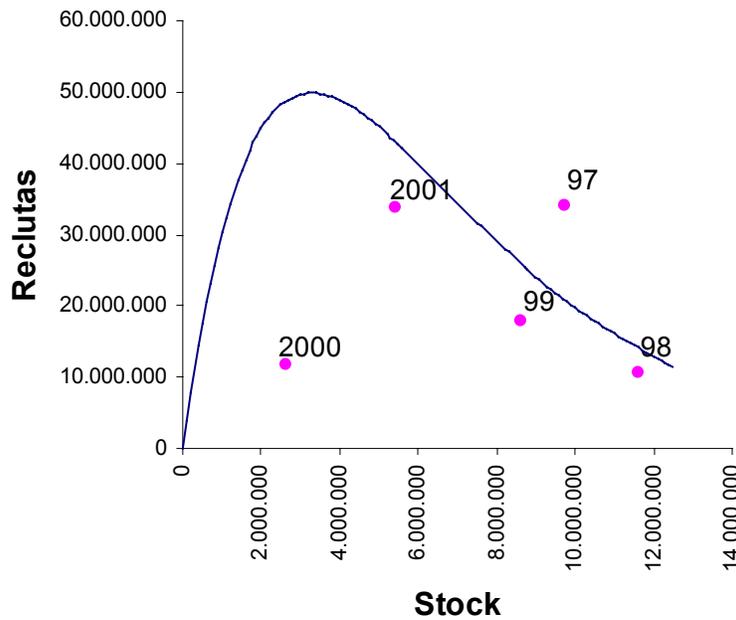
En la Figura 32 se presentan los resultados del análisis de la relación stock-recluta estimada para navajuela en Bahía Concepción, la cual será utilizada en las proyecciones del stock para la modelación bioeconómica.



**Figura 30.** Resultado del ajuste de los datos de entrada de la pesquería de navajuela en Bahía Concepción con respecto a las estimaciones obtenidas por la modelación.



**Figura 31.** Resultado de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de navajuela en la Bahía Concepción. Si = Stock explotable; Ri = número de reclutas; mortalidad por pesca; capturabilidad; y ojivas de selectividad por periodos de tiempo en relación con la ojiva de madurez sexual.



**Figura 32.** Relación stock-recluta para la pesquería de navajuela en Bahía Concepción.

#### 4.3.2. *Evaluación Bioeconómica: Análisis de Resultados*

##### 4.3.2.1. *Pesquería Huepo en el Golfo de Arauco*

##### 4.3.2.1.1. *Aplicación de Tallas de Primera Captura (TC)*

Como se puede observar en la Tabla 80, las Capturas por Cohorte ( $N(t,j)$ ) muestran valores decrecientes para la edad 1 al pasar de TC 10 a 11 y 12, respectivamente. Es decir, en la medida que se aumenta la TC, las capturas de la edad 1 decrecen. Por ejemplo, para escenario MRES se tiene que las capturas de la edad 1 son de aproximadamente 63 millones, 49 millones y 32 millones de ejemplares para las TC 10, 11 y 12 en forma respectiva.

La aplicación de TC de 11 y 12 cm permitiría la reproducción de un mayor número de ejemplares jóvenes y por tanto sería biológicamente más segura. Esto se puede comprobar en la Tabla 80 al observar para Escenario MRES, que el número de ejemplares del Stock Parental (Abundancia Parental- $N_p(t,j)$ ) en edades 1 a 3 experimentan un incremento más fuerte que para las edades posteriores 4 a 6.

Si bien la aplicación de TC 12 genera incrementos mayores en la Abundancia total del recurso que para TC 11 (ver por ejemplo Abundancia Total para escenario MRES para TC 11 y 12), implicaría que esta TC es una aproximación más precautoria, su implicancia negativa es que genera disminuciones más fuertes (más que proporcionales) en los beneficios generados por la pesquería. Por ejemplo, para Escenario MRS, el paso de TC 10 a 11 y de TC 10 a 12, producen un aumento de 2% y 4% en la Abundancia Total, respectivamente. No obstante, para el mismo Escenario MRES, el paso de TC 10 a 11 y de TC 10 a 12, produce una disminución de 4% y 9% en el Valor Presente de los Beneficios Netos (VPBN), respectivamente.

De esta forma, un análisis de los resultados considerando los aspectos económicos y sociales, tanto como los biológicos, lleva a sugerir que la TC 11 cm no sólo permitirá mantener una base de recurso sólida, sino que también la generación de mayores beneficios económicos a la pesquería.

**Tabla 80.** Efectos de la aplicación de TC 10, 11 y 12 para las diferentes estrategias de manejo en la Pesquería de huepo en el Golfo de Arauco.

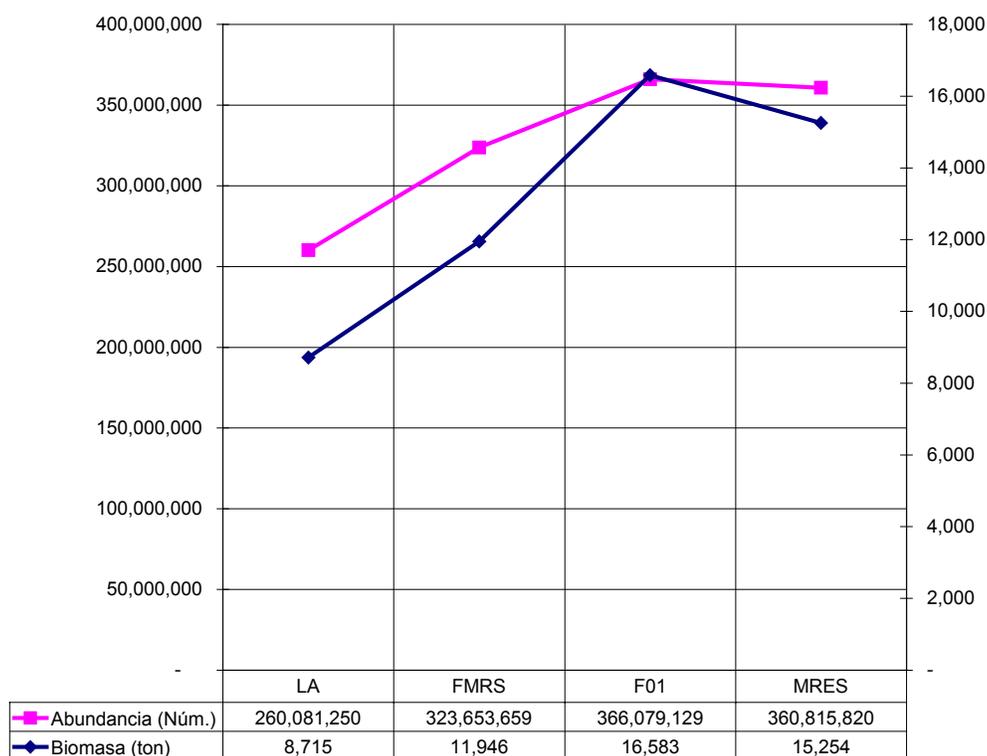
		TC 10				TC 11				TC 12			
		MRES	F01	Fmsr	LA	MRES	F01	Fmsr	LA	MRES	F01	Fmsr	LA
Abundancia por Cohorte (N(t,j) numero)	1	236.120.312	221.282.586	235.152.406	181.951.960	233.800.981	224.191.539	235.806.403	205.486.363	229.656.246	219.902.338	236.117.325	233.362.170
	2	85.261.060	92.557.869	67.570.924	36.516.417	92.414.348	95.397.622	72.909.941	49.336.856	101.092.474	101.719.362	81.246.806	77.244.305
	3	23.993.824	34.175.556	14.217.878	4.384.146	25.565.969	31.481.426	12.379.840	4.742.097	27.779.352	32.707.315	9.023.987	7.367.659
	4	6.519.195	12.564.062	2.992.301	554.449	6.654.592	10.353.455	2.121.631	467.274	6.941.064	10.484.142	1.023.288	709.892
	5	1.752.811	4.366.061	607.343	65.135	1.710.293	3.219.372	360.704	43.265	1.708.888	3.168.293	112.744	64.916
	6	727.292	2.283.475	183.007	9.657	669.636	1.435.716	85.141	5.394	639.729	1.357.778	18.354	7.688
<b>Abundancia Total ( N(t) Numero)</b>		<b>354.374.494</b>	<b>367.229.610</b>	<b>320.723.859</b>	<b>223.481.764</b>	<b>360.815.820</b>	<b>366.079.129</b>	<b>323.653.659</b>	<b>260.081.250</b>	<b>367.817.751</b>	<b>369.339.227</b>	<b>327.542.504</b>	<b>318.756.630</b>
<b>Biomasa ( B(t) ton)</b>		<b>14.713</b>	<b>17.176</b>	<b>11.940</b>	<b>7.312</b>	<b>15.254</b>	<b>16.583</b>	<b>11.946</b>	<b>8.715</b>	<b>15.937</b>	<b>16.985</b>	<b>11.960</b>	<b>11.433</b>
Abundancia Parental por Cohorte ( Np(t,j) numero)	1	77.085.859	85.432.888	63.934.230	38.976.782	83.434.083	87.899.559	69.349.864	50.008.378	91.052.268	92.390.219	77.599.095	74.679.162
	2	27.936.880	40.158.363	17.324.690	6.495.801	29.820.348	37.764.894	15.733.416	7.026.562	32.303.453	39.273.407	12.773.634	10.991.168
	3	7.729.531	14.833.966	3.648.678	779.115	7.961.669	12.467.637	2.681.863	675.949	8.414.439	12.633.360	1.422.610	1.048.784
	4	2.117.693	5.453.495	767.931	98.968	2.097.306	4.100.324	459.495	66.557	2.127.395	4.049.580	161.410	101.054
	5	567.629	1.895.112	155.613	11.530	536.754	1.274.983	75.771	6.172	523.608	1.223.778	17.759	9.241
	6	236.802	991.155	47.207	1.727	211.661	568.593	18.585	767	196.831	524.452	2.910	1.094
<b>Abundancia Parental Total (Np(t) Numero)</b>		<b>115.674.393</b>	<b>148.764.979</b>	<b>85.878.348</b>	<b>46.363.924</b>	<b>124.061.820</b>	<b>144.075.990</b>	<b>88.318.994</b>	<b>57.784.384</b>	<b>134.617.994</b>	<b>150.094.798</b>	<b>91.977.418</b>	<b>86.830.503</b>
Capturas por Cohorte (C(t,j) Numero)	1	63.232.251	35.006.355	86.643.123	86.182.224	49.544.856	32.969.946	77.306.093	86.424.982	31.851.533	20.839.857	62.431.217	65.411.090
	2	32.694.168	21.049.576	33.011.457	22.031.852	36.112.026	27.065.098	39.946.126	32.346.749	39.973.333	30.326.906	51.490.965	50.658.446
	3	9.400.618	7.772.229	6.943.418	2.646.734	10.419.287	8.931.542	6.769.074	3.108.618	11.669.768	9.751.454	5.714.207	4.831.866
	4	2.528.373	2.857.328	1.461.282	334.085	2.676.402	2.937.361	1.160.246	306.389	2.879.329	3.125.772	647.838	465.562
	5	682.340	922.933	296.966	39.390	690.908	913.362	192.057	28.355	709.077	944.604	71.414	42.573
	6	281.290	519.310	89.019	5.814	268.339	407.324	46.348	3.539	264.279	404.812	11.597	5.042
<b>Captura Total ( C(T) Numero)</b>		<b>108.819.040</b>	<b>68.197.730</b>	<b>128.445.264</b>	<b>111.240.099</b>	<b>99.710.818</b>	<b>73.224.634</b>	<b>125.419.943</b>	<b>122.218.632</b>	<b>87.347.320</b>	<b>65.393.404</b>	<b>120.367.238</b>	<b>121.414.579</b>
<b>Captura Total Biomasa ( Y(t) Ton)</b>		<b>4.986</b>	<b>3.524</b>	<b>5.129</b>	<b>3.824</b>	<b>4.974</b>	<b>3.941</b>	<b>5.250</b>	<b>4.510</b>	<b>4.922</b>	<b>3.949</b>	<b>5.405</b>	<b>5.314</b>
Esfuerzo de pesca ( f(t,b) Horas-Buceo / Año)		B3	351	274	359	368	348	314	354	368	323	357	368
Tamaño Flota ( NF (t,b) )		B3	82	56	120	166	86	64	146	197	90	66	189
<b>Tamaño Flota Total (numero)</b>		<b>82</b>	<b>56</b>	<b>120</b>	<b>166</b>	<b>86</b>	<b>64</b>	<b>146</b>	<b>197</b>	<b>90</b>	<b>66</b>	<b>189</b>	<b>197</b>
<b>Esfuerzo Total (Horas-buceo/año)</b>		<b>90.940</b>	<b>46.058</b>	<b>129.587</b>	<b>183.151</b>	<b>95.237</b>	<b>60.132</b>	<b>155.604</b>	<b>217.050</b>	<b>98.853</b>	<b>63.970</b>	<b>202.323</b>	<b>217.222</b>
Capturas Anuales Embarcación (ton/emb-año)		B3	53,0	63,0	43,4	23,1	50,4	61,7	36,2	22,9	56,2	59,9	28,7
Capturas Buzo (Kg/Hr-buceo)		B3	48	77	40	21	46	66	34	21	51	62	27
Ingresos Brutos Embarcación (\$/emb-año)		B3	22.230.058	26.428.846	18.193.331	9.675.639	21.149.403	25.864.767	15.194.525	9.621.522	23.593.217	25.127.974	12.023.773
Ingresos Brutos Actualizados Embarcación (\$/emb-año)		B3	7.632.079	9.073.617	6.246.179	3.321.864	7.261.066	8.879.956	5.216.622	3.303.285	8.100.082	8.626.998	4.128.031
Beneficios Netos Embarcación (\$/emb-año)		B3	4.973.285	6.546.915	3.103.985	14.446	4.579.161	6.033.356	2.095.211	7.363	4.748.340	5.706.806	944.066
<b>Valor Presente Beneficios Netos Pesquería VPBN (\$)</b>		<b>6.021.066.161</b>	<b>4.711.650.054</b>	<b>5.283.882.792</b>	<b>109.891.958</b>	<b>5.766.476.311</b>	<b>4.773.956.228</b>	<b>4.515.157.138</b>	<b>446.741.156</b>	<b>5.456.688.787</b>	<b>4.505.044.025</b>	<b>2.832.142.494</b>	<b>1.573.137.878</b>
Ingreso Mensual Buzo (\$/Mes-buzo)		B3	139.032	139.032	139.032	139.032	139.032	139.032	139.032	139.032	139.032	139.032	139.032
Ingreso Mensual Tripulante (\$/Mes-Tripulante)		B3	83.419	83.419	83.419	83.419	83.419	83.419	83.419	83.419	83.419	83.419	83.419

4.3.2.1.2. *Análisis Comparativo entre Escenarios para la TC Sugerida*

**A) Estado del Recurso**

En la Figura 33 se muestra que la potencial aplicación de las tres estrategias de manejo (Escenarios F<sub>0,1</sub>, F<sub>MRS</sub> y MRES) analizadas para cambiar la situación presente generarían un incremento en la abundancia y biomasa del recurso huepo en el Golfo de Arauco.

F<sub>0,1</sub> es la estrategia que genera el cambio más grande con un incremento de aproximadamente 41% en el número de ejemplares en el agua. La segunda más importante es MRES con un 39% de incremento en la abundancia. Los cambios en cuanto a la biomasa de recurso en el agua tienen la misma tendencia, pero las variaciones son mucho más importantes al generar un incremento potencial de 90% y 75% si se aplicara F<sub>0,1</sub> y MRES, respectivamente en vez de continuar en condiciones de Libre Acceso (LA).



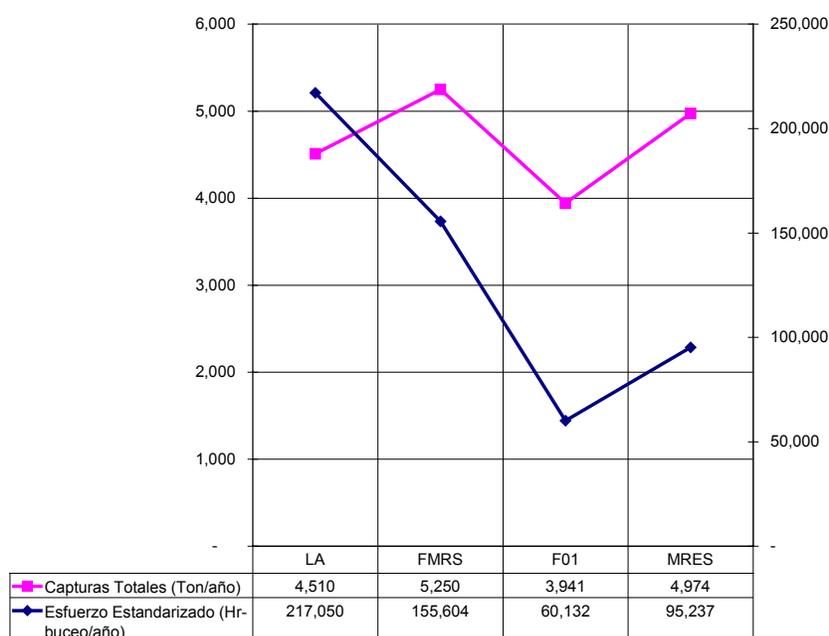
**Figura 33.** Cambios esperados en la abundancia y biomasa del recurso huepo en el Golfo de Arauco

## B) Capturas y Esfuerzo Pesquero

En la Figura 34 se observa que el principal efecto de la aplicación de una u otra estrategia tiene relación con la disminución del esfuerzo pesquero (horas de buceo totales al año), el cual genera variaciones en las capturas.

El cambio más drástico lo representaría la aplicación de  $F_{0.1}$ , el cual significa disminuir tanto esfuerzo (72% menor) como capturas (13% menor). Por otra parte, la aplicación de  $F_{MRS}$  implica un aumento en capturas (16% mayor) con una disminución en esfuerzo (28% menor). La aplicación de MRES significaría también un aumento en capturas (10% mayor) con una disminución más importante en esfuerzo (56% menor).

Desde el punto de vista de estos dos indicadores por separado, el cambio potencialmente más favorable sería aplicar  $F_{MRS}$  por sobre MRES y  $F_{0.1}$ , respectivamente.



**Figura 34.** Cambios esperados en el nivel de Capturas (ton) y Esfuerzo Pesquero en la Pesquería de huepo en el Golfo de Arauco.

### **C) Capturas por Embarcación, Rendimientos, Tamaño de Flota y Empleo Directo**

En la Tabla 81 se entregan las capturas por embarcación, rendimientos, tamaño de flota y empleo directo generado por la Pesquería de huepo en el Golfo de Arauco resultado de la potencial aplicación de las estrategias  $F_{0.1}$ ,  $F_{MRS}$  y MRES respecto de continuar con las condiciones de Libre Acceso (LA). Aquí se observa que las capturas por embarcación y los rendimientos aumentarían si aplicara cualquiera de las tres alternativas de manejo. Indica también que el aumento más grande se daría al aplicar  $F_{0.1}$  con capturas por embarcación 2,7 veces mayores y capturas por buzo o rendimientos (Kg/buzo-hr) 3,2 veces más grandes que con Libre Acceso (LA).

La aplicación MRES generaría capturas por embarcación y capturas por buzo (rendimientos) 2,2 veces mayores que si se mantuviera la condición de Libre Acceso (LA).

Para poder asimilar los datos de captura por buzo presentados en la Tabla 81, las cifras de cuota por buzo por salida que plantean los pescadores se han multiplicado por 4 hrs de buceo. De esta manera, los resultados indicarían que para Escenario LA las capturas por buzo en una salida serían de 83 Kg/salida-buzo, pero que si aplica  $F_{MRS}$  serían de 136 Kg/salida-buzo, de 262 Kg/salida-buzo para  $F_{0.1}$  y de 183 Kg/salida-buzo para MRES.

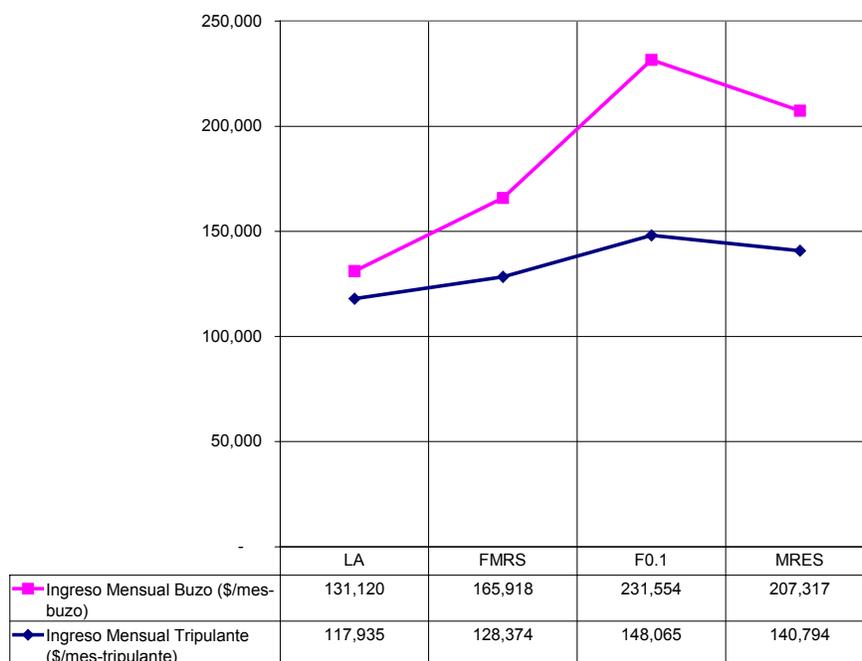
Al mismo tiempo, los resultados demuestran que la aplicación  $F_{0.1}$  y MRES generaría disminuciones en el tamaño de flota y en el nivel de empleo directo de la pesquería. Estas disminuciones implicarían una flota y empleo un 68% y 56% menor para  $F_{0.1}$  y MRES, respectivamente. Lo anterior, indica que al disminuir el número de embarcaciones en la pesquería las capturas por embarcación y rendimientos por buzo aumentan.

**Tabla 81.** Capturas por embarcación, rendimientos, tamaño de flota y empleo directo en la Pesquería de huevo en el Golfo de Arauco.

Indicadores		Libre Acceso	FMRS	F0.1	MRES
Capturas Embarcación (Ton)		23	36	62	50
Capturas por Buzo (Kg/buzo-hr)		21	34	66	46
Tamaño Flota		197	146	64	86
Empleo	Buzos	591	438	192	258
	Tripulantes	197	146	64	86
	TOTAL	788	584	256	344

### D) Ingreso Mensual Medio

En la Figura 35 se observa que la aplicación de  $F_{MRS}$ ,  $F_{0.1}$  y MRES generaría un aumento en los ingresos mensuales de Buzos y Tripulantes. De acuerdo a los resultados obtenidos, la aplicación de  $F_{0.1}$  generaría el mayor aumento con ingresos mensuales 1,8 y 1,3 veces mayores para Buzos y Tripulantes, respectivamente.



**Figura 35.** Cambios esperados en los Ingresos Medios de Buzos y Tripulantes en la Pesquería de huevo en el Golfo de Arauco

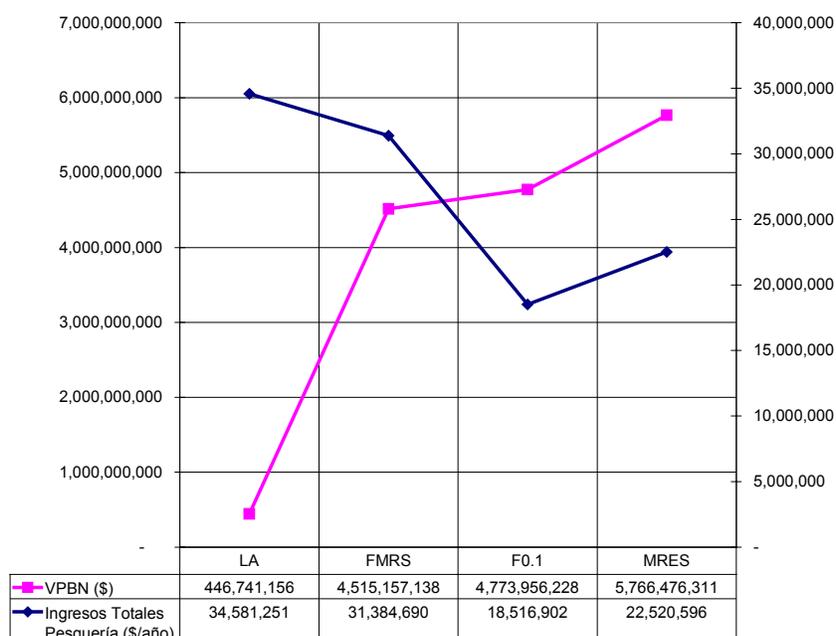
La aplicación de MRES también generaría aumentos importantes al contar en el mediano plazo con ingresos medios 1,6 y 1,2 veces mayores para Buzos y Tripulantes en forma respectiva.

Finalmente, la aplicación de  $F_{MRS}$ , generaría ingresos mensuales 1,3 y 1,1 veces mayores para Buzos y Tripulantes.

### E) Beneficios Netos e Ingresos Totales

En la Figura 36 se muestra que el Valor Presente de los Beneficios Netos (VPBN \$) que la pesquería puede generar aumentaría significativamente al aplicar  $F_{MRS}$ ,  $F_{0.1}$  y MRES y no mantener las condiciones de Libre Acceso (LA) existentes.<sup>1</sup>

MRES generaría VPBN 13 veces mayores que los generados al mantener las condiciones de Libre Acceso (LA). La aplicación de  $F_{0.1}$  y  $F_{MRS}$  significaría percibir beneficios netos (en valor presente) 11 y 10 veces mayores en forma respectiva.



**Figura 36.** Cambios esperados en los Beneficios Netos, Ingresos Totales en la Pesquería de huepo en el Golfo de Arauco

<sup>1</sup> Beneficios Netos en valor presente, corresponde a la suma de los beneficios netos actualizados a una tasa de descuento de 14% anual, generados durante un período de 14 años.

Por otra parte, en la Figura 36 también se demuestra que los ingresos totales de la pesquería, entendidos como la suma actualizada de los ingresos medios o salarios de buzos y tripulantes, disminuirían al aplicar escenarios  $F_{MRS}$ ,  $F_{0.1}$  y MRES. La aplicación de  $F_{0.1}$  generaría la mayor disminución, con ingresos totales un 46% menores a los obtenidos en Libre Acceso (LA). La aplicación de MRES y  $F_{MRS}$  generaría ingresos totales un 35% y un 9% menores que en Libre Acceso (LA), en forma respectiva.

## **F) Costo de oportunidad**

Es importante hacer notar que desde un punto de vista económico, las diferencias en los beneficios netos totales y los ingresos totales que puede generar la pesquería bajo los distintos escenarios analizados se debe analizar como el "costo de oportunidad social" que se genera por dejar de aplicar la estrategia de manejo representada por cada escenario. Este costo de oportunidad se debe interpretar como lo que se deja de ganar por no aplicar un determinado escenario.

Como se puede observar en Tabla 82, el costo de oportunidad de mantener la pesquería bajo condiciones de Libre Acceso (LA) y no aplicar MRES es de \$ 5.139 millones en 14 años. Esto es, por no aplicar las condiciones estipuladas en MRES, se dejarían de generar aproximadamente \$ 380 millones anuales (actualizados).

Es importante considerar, sin embargo, que la aplicación de MRES significaría \$ 12 millones anuales menos en ingresos totales (suma de salarios en buzos y tripulantes). Por tanto, el costo de oportunidad real de no aplicar las condiciones de manejo estipuladas en MRES sería la diferencia entre lo que se deja de ganar en beneficios netos y lo que se pierde en ingresos totales. Esto es, el costo de oportunidad anual por dejar de aplicar escenario MRES es de aproximadamente \$ 368 millones anuales.

Aplicando el mismo análisis anterior, los resultados revelan que el costo de oportunidad de no aplicar las condiciones de manejo de escenarios  $F_{MRS}$  y  $F_{0.1}$  sería de \$ 287 millones y \$ 293 millones anuales. O sea, con estos dos escenarios se generan beneficios netos anuales un 22% y 20% menores que los generados bajo MRES, respectivamente.

**Tabla 82.** Diferencias en Beneficios Netos e Ingresos Totales, Pesquería de huepo en Golfo de Arauco

Indicadores	LA	FMRS	F0.1	MRES
Diferencia en VPBN (\$)		4,068,415,982	4,327,215,071	5,319,735,155
Diferencia anual VPBN (\$/año)		290,601,142	309,086,791	379,981,082
Diferencia Ingresos Totales (\$/año)		-3,196,560	-16,064,349	-12,060,654
Perdida VPBN Anual (\$/año)		287,404,581	293,022,442	367,920,428

#### 4.3.2.2. *Pesquería Navajuela en el Golfo de Arauco*

##### 4.3.2.2.1. *Aplicación de Tallas de Primera Captura (TC)*

Como se puede observar en la Tabla 83, las Capturas por Cohorte ( $N(t,j)$ ) muestran valores decrecientes para la edad 0 al pasar de TC 5 a 5.5 y 6, respectivamente. Es decir, en la medida que se aumenta la TC, las capturas de la edad 0 decrecen. Por ejemplo, para escenario MRES se tiene que las capturas de la edad 0 son de aproximadamente 143 millones, 94 millones y 42 millones de ejemplares para las TC 5, 5.5 y 6 en forma respectiva.

La aplicación de TC de 5.5 y 6 cm permitiría la reproducción de un mayor número de ejemplares jóvenes y por tanto sería biológicamente mas segura. En el Escenario MRES, el numero de ejemplares del Stock Parental (Abundancia Parental- $N_p(t,j)$ ) en edades 0 a 2 experimentan un incremento mas fuerte que para las edades posteriores 3 a 6.

La aplicación de TC de 5.5 y 6 cm permitiría la reproducción de un mayor número de ejemplares jóvenes y por tanto sería biológicamente más segura (Ver cohortes 0 a 1). Para este recurso, bajo el escenario MRES, la aplicación de TC 5.5 y 6 genera aumentos crecientes en la abundancia (1% y 2%, respectivamente) y en la biomasa del recurso (3% y 7%), tanto como incrementos en el VPBN generado por la pesquería (4% para paso de TC 5 a 5.5 y 8% para paso de TC 5 a 6 cm).

Dado que los incrementos observados para TC 6 cm son mayores que para TC 5.5, la aplicación de una TC de 6 cm permitiría no sólo mantener una base más sólida de recursos, sino que también la generación de mayores beneficios económicos.

**Tabla 83.** Efectos de la aplicación de TC 5, 5,5 y 6 para las diferentes estrategias de manejo en la Pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco.

		TC 5				TC 5,5				TC 6			
		MRES	F01	Fmrs	LA	MRES	F01	Fmrs	LA	MRES	F01	Fmrs	LA
Abundancia por Cohorte (N(t,j) numero)	0	1.578.491.826	1.533.075.044	1.528.383.390	1.049.704.994	1.579.481.522	1.550.148.628	1.501.484.243	1.029.307.521	1.579.003.251	1.538.824.436	1.509.833.779	1.029.307.521
	1	390.371.695	401.939.881	364.568.872	235.511.472	413.588.431	418.620.155	382.046.108	273.218.610	440.538.911	435.827.466	416.345.942	273.218.610
	2	51.170.268	69.945.874	40.260.428	20.648.656	51.561.657	66.432.893	36.927.278	16.381.943	50.697.786	68.534.311	37.134.080	16.381.943
	3	6.728.696	12.213.909	4.439.412	1.572.186	6.445.806	10.566.676	3.628.694	953.355	5.840.095	10.814.202	3.332.352	953.355
	4	886.154	2.127.136	487.354	102.319	802.421	1.678.690	359.039	51.132	670.697	1.704.662	298.313	51.132
	5	117.066	359.991	53.761	8.811	100.260	258.795	35.280	3.250	77.357	260.678	26.829	3.250
	6	18.529	75.231	6.848	625	14.896	48.264	3.965	187	10.559	47.796	2.746	187
<b>Abundancia Total ( N(t) Numero)</b>		<b>2.027.784.234</b>	<b>2.019.737.066</b>	<b>1.938.200.065</b>	<b>1.307.549.063</b>	<b>2.051.994.995</b>	<b>2.047.754.101</b>	<b>1.924.484.606</b>	<b>1.319.915.999</b>	<b>2.076.838.656</b>	<b>2.056.013.551</b>	<b>1.966.974.042</b>	<b>1.319.915.999</b>
<b>Biomasa ( B(t) ton)</b>		<b>19.591</b>	<b>21.214</b>	<b>17.935</b>	<b>11.410</b>	<b>20.261</b>	<b>21.423</b>	<b>18.117</b>	<b>12.169</b>	<b>20.944</b>	<b>22.011</b>	<b>19.123</b>	<b>12.169</b>
Abundancia Parental por Cohorte ( Np(t,j) numero)	0	1.262.595	1.282.125	1.189.936	753.842	1.321.999	1.325.104	1.218.605	882.177	1.383.167	1.363.600	1.310.565	882.177
	1	84.938.978	108.238.198	69.703.920	37.791.233	88.435.103	105.213.929	64.488.919	38.953.245	87.616.127	108.801.892	69.235.756	38.953.245
	2	11.133.541	18.835.703	7.697.393	2.630.378	11.023.167	16.696.927	6.251.567	2.450.586	10.082.853	17.109.219	6.171.338	2.450.586
	3	1.463.942	3.289.080	848.752	196.931	1.378.012	2.655.778	614.932	110.976	1.161.471	2.699.707	553.847	110.976
	4	192.803	572.816	93.175	14.737	171.560	421.914	60.855	6.820	133.391	425.560	49.587	6.820
	5	25.471	96.942	10.278	1.059	21.435	65.044	5.975	478	15.385	65.077	4.459	478
	6	4.031	20.259	1.309	93	3.183	12.131	872	22	2.099	11.932	456	22
<b>NPar(t) Numero</b>		<b>99.021.360</b>	<b>132.335.122</b>	<b>79.544.765</b>	<b>41.388.274</b>	<b>102.354.459</b>	<b>126.390.827</b>	<b>72.641.525</b>	<b>42.404.305</b>	<b>100.394.493</b>	<b>130.476.986</b>	<b>77.326.007</b>	<b>42.404.305</b>
Capturas por Cohorte ( C(t,j) Numero)	0	142.876.013	91.814.106	165.673.685	166.666.456	93.696.694	68.668.446	121.116.130	43.638.588	41.784.726	27.528.146	50.086.978	43.638.588
	1	134.185.827	98.704.427	143.629.990	107.583.316	145.125.803	117.069.932	166.902.341	134.133.205	167.103.786	123.280.650	183.880.285	134.133.205
	2	17.589.850	17.176.617	15.861.915	10.797.953	18.096.405	18.578.404	16.097.031	7.816.843	19.230.767	19.386.007	16.407.714	7.816.843
	3	2.313.143	2.999.371	1.749.088	828.535	2.262.284	2.955.042	1.580.604	517.179	2.215.306	3.058.967	1.472.322	517.179
	4	304.627	522.361	192.014	50.077	281.598	469.457	156.371	26.000	254.406	482.190	131.791	26.000
	5	40.242	88.403	21.181	4.728	35.186	72.374	15.374	1.568	29.343	73.737	11.854	1.568
	6	6.371	18.474	2.698	301	5.232	13.497	1.727	100	4.006	13.520	1.214	100
<b>Captura Total ( C(T) Numero)</b>		<b>297.316.072</b>	<b>211.323.759</b>	<b>327.130.571</b>	<b>285.931.366</b>	<b>259.503.201</b>	<b>207.827.152</b>	<b>305.869.578</b>	<b>186.133.483</b>	<b>230.622.340</b>	<b>173.823.218</b>	<b>251.992.158</b>	<b>186.133.483</b>
<b>Captura Total Biomasa ( Y(t) Ton)</b>		<b>5.434</b>	<b>4.283</b>	<b>5.646</b>	<b>4.273</b>	<b>5.611</b>	<b>4.804</b>	<b>6.172</b>	<b>4.464</b>	<b>6.132</b>	<b>4.900</b>	<b>6.440</b>	<b>4.464</b>
Esfuerzo de pesca ( f(t,b) Horas-Buceo / Año)	B3	175	128	176	135	184	139	72	159	184	99	72	159
Tamaño Flota ( NF (t,b) )	B3	144	128	174	309	142	139	502	262	158	198	506	262
<b>Tamaño Flota Total (numero)</b>		144	128	174	309	142	139	502	262	158	198	506	262
<b>Esfuerzo Total (Horas-buceo/año)</b>		75.798	49.005	92.043	130.025	78.109	57.675	108.059	140.358	87.101	58.523	109.709	140.358
Capturas Anuales Embarcación (ton/emb-año)	B3	37,7	33,5	32,4	13,4	39,7	34,6	12,3	14,6	38,9	24,8	12,7	14,6
Capturas Buzo (Kg/Hr-buceo)	B3	72	87	61	34	72	83	57	27	70	84	59	27
Ingresos Brutos Embarcación (\$/emb-año)	B3	7.877.582	7.011.286	6.779.354	2.796.483	8.306.551	7.248.554	2.574.240	3.052.605	8.130.696	5.189.302	2.662.901	3.052.605
Ingresos Brutos Actualizados Embarcación (\$/emb-año)	B3	2.857.335	2.543.115	2.458.989	1.014.332	3.012.929	2.629.176	933.721	1.107.233	2.949.144	1.882.249	965.880	1.107.233
Beneficios Netos Embarcación (\$/emb-año)	B3	1.602.996	1.572.511	1.178.376	0	1.678.221	1.589.864	325.230	0	1.619.076	1.096.353	348.650	0
<b>Valor Presente Beneficios Netos Pesquería VPBN (\$)</b>		<b>4.027.366.424</b>	<b>3.451.085.247</b>	<b>3.736.949.510</b>	<b>347.835.344</b>	<b>4.184.160.206</b>	<b>3.751.045.339</b>	<b>2.848.992.010</b>	<b>146.016.035</b>	<b>4.362.058.811</b>	<b>3.645.636.136</b>	<b>3.075.543.505</b>	<b>146.016.035</b>
Ingreso Mensual Buzo (\$/Mes-buzo)	B3	55.075	55.075	55.075	55.075	55.075	55.075	55.075	55.075	55.075	55.075	55.075	55.075
Ingreso Mensual Tripulante (\$/Mes-Tripulante)	B3	49.568	49.568	49.568	49.568	49.568	49.568	49.568	49.568	49.568	49.568	49.568	49.568

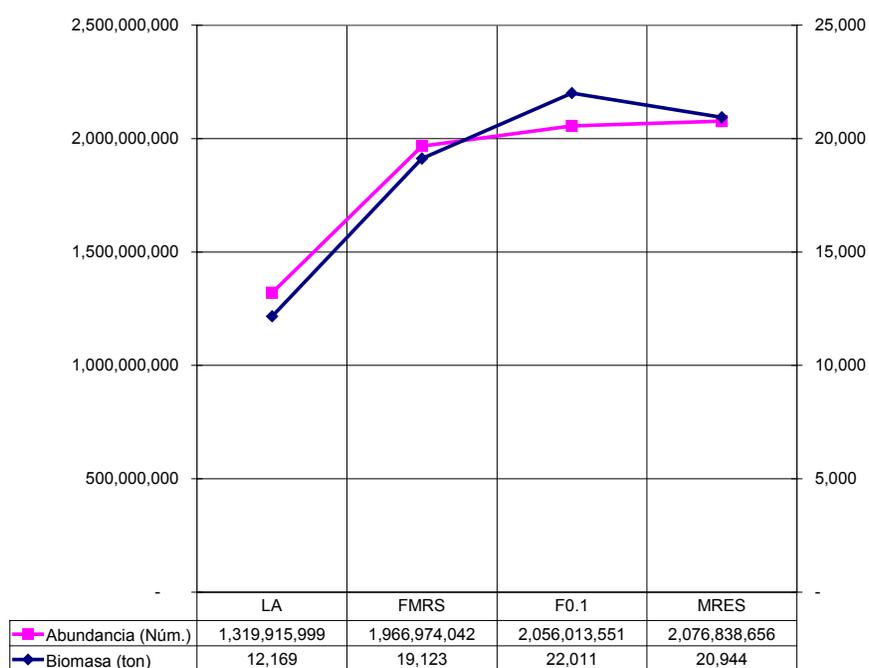
4.3.2.2.2. *Análisis Comparativo entre Escenarios para la TC Sugerida*

**A) Estado del Recurso**

En la Figura 37 se observa que la potencial aplicación de las condiciones de manejo  $F_{0.1}$ ,  $F_{MRS}$  y MRES generaría un aumento en el nivel de abundancia y biomasa del recurso navajuela en el Golfo de Arauco, respecto a mantener las condiciones de Libre Acceso.

$F_{0.1}$  y MRES generan los cambios más grandes en la abundancia con un incremento de aproximadamente 57% en la abundancia, mientras que  $F_{MRS}$  genera un aumento del 48%.

En cuanto a la biomasa de recurso, la potencial aplicación de  $F_{0.1}$  generaría el cambio más importante con un aumento de 81%, seguido de un aumento de 72% a ser generado por la aplicación de MRES.  $F_{MRS}$  implica un aumento de 57% en la biomasa de navajuela en el Golfo de Arauco.



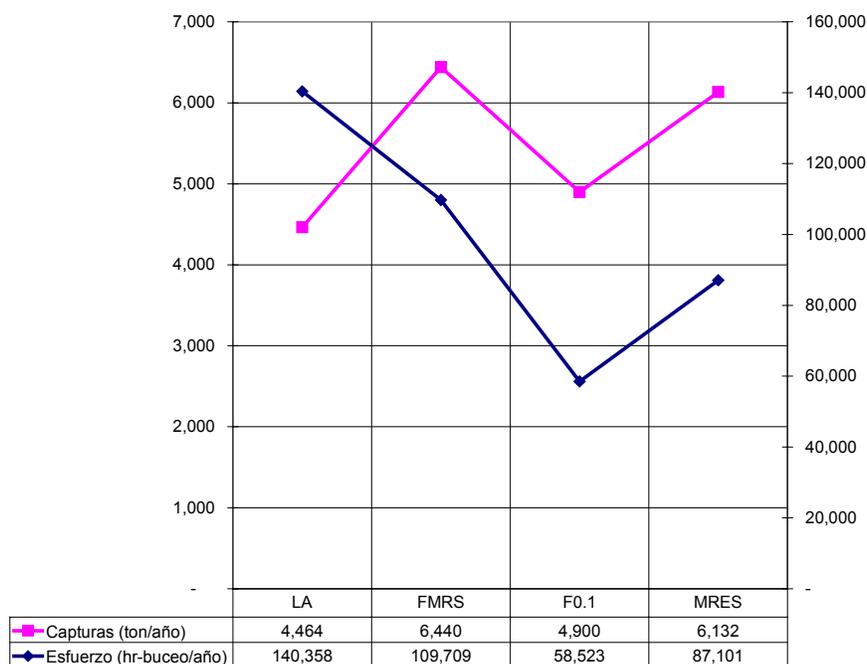
**Figura 37.** Cambios esperados en la abundancia y biomasa del recurso navajuela en el Golfo de Arauco

## B) Capturas y Esfuerzo Pesquero

En la Figura 38 se observa que el principal efecto de la aplicación de una u otra estrategia tiene relación con la disminución del esfuerzo pesquero (horas de buceo totales al año), el cual genera variaciones en las capturas.

El cambio más drástico lo representaría la aplicación de  $F_{0.1}$ , cuya implementación significaría disminuir el esfuerzo en un 58% y generar capturas sólo un 10% mayores que en el Libre Acceso (LA). Por otra parte, la aplicación de  $F_{MRS}$  implica un significativo aumento en capturas (44% mayores) con una disminución en esfuerzo de un 22%, respecto a lo alcanzable al mantener las condiciones de LA. La aplicación de MRES significaría un aumento o despreciable de 37% en capturas, con una disminución similar de 38% en esfuerzo.

Desde el punto de vista de estos dos indicadores por separado, el cambio potencialmente más favorable sería aplicar  $F_{MRS}$  por sobre MRES y  $F_{0.1}$ , respectivamente.



**Figura 38.** Cambios esperados en el nivel de Capturas (ton) y Esfuerzo Pesquero en la Pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco

### **C) Capturas por Embarcación, Rendimientos, Tamaño de Flota y Empleo Directo**

En la Tabla 84 se muestran los cambios esperables en las capturas por embarcación, capturas por buzo (Kg/buzo-hora)), tamaño de flota y empleo directo, respecto de la potencial aplicación de las estrategias  $F_{0.1}$ ,  $F_{MRS}$  y MRES respecto de continuar con las condiciones de Libre Acceso (LA).

Las capturas por embarcación y los rendimientos aumentarían si se aplicara las condiciones de  $F_{0.1}$  y MRES, llegándose a capturas 1,7 y 2,7 veces mayores, respectivamente. La aplicación de las condiciones de  $F_{MRS}$  produciría una disminución de 13% en las capturas por embarcación.

Simultáneamente, al aplicar  $F_{MRS}$ ,  $F_{0.1}$  y MRES se alcanzan capturas por buzo (Kg/buzo-hora) que son: 2,2, 3,1 y 2,6 veces mayores, que los que se alcanzan con Libre Acceso (LA).

Para poder asimilar los datos de captura por buzo presentados en la Tabla 84, las cifras de cuota por buzo por salida que plantean los pescadores se han multiplicado por 4 hrs de buceo. De esta manera, los resultados presentados indicarían que, para Escenario LA las capturas por buzo en una salida serían de 109 Kg/salida-buzo, pero que si aplica  $F_{MRS}$  sería de 235 Kg/salida-buzo, de 335 Kg/salida-buzo para  $F_{0.1}$  y de 282 Kg/salida-buzo para MRES.

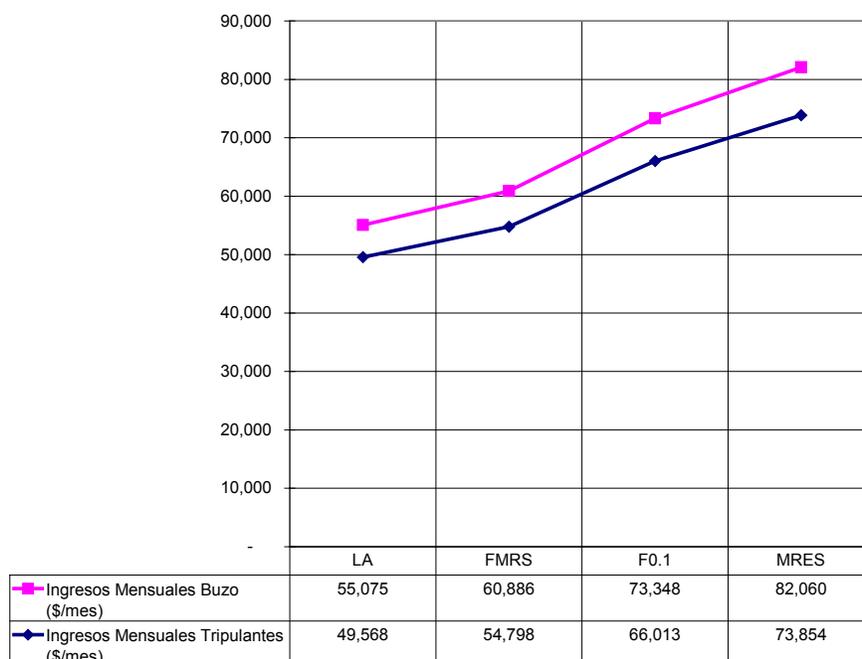
La aplicación  $F_{0.1}$  y MRES generaría disminuciones en el tamaño de flota y en el nivel de empleo directo de la pesquería. Estas disminuciones implicarían una flota y empleo un 24% y 40% menor para  $F_{0.1}$  y MRES, respectivamente. Para  $F_{MRS}$ , se observa una flota y empleo 1.9 veces el que se alcanzaría bajo condiciones de Libre Acceso. Lo anterior, se explica por cuanto existe una flexibilidad en el número de horas de buceo que pueden aplicar las embarcaciones. No obstante, se puede indicar que al disminuir el número de embarcaciones en la pesquería las capturas por embarcación y rendimientos por buzo aumentan.

**Tabla 84.** Capturas por embarcación, rendimientos, tamaño de flota y empleo directo en la Pesquería de Navajuela en el Golfo de Arauco.

Indicadores		LA	FMRS	F0.1	MRES
Capturas Embarcación (ton/año)		15	13	25	39
Capturas por Buzo (Kg/buzo-hr)		27	59	84	70
Tamaño Flota		262	506	198	158
Empleo	Buzos	786	1,518	594	474
	Tripulantes	262	506	198	158
	TOTAL	1,048	2,024	792	632

### D) Ingreso Medio

En la Figura 39 se observa que la aplicación de MRES generaría un aumento en los ingresos mensuales de Buzos y Tripulantes 1,5 veces mayor que con LA. La aplicación de FMRS y F0.1 generaría ingresos mensuales 1,1 y 1,3 veces mayores para Buzos y Tripulantes, respectivamente.

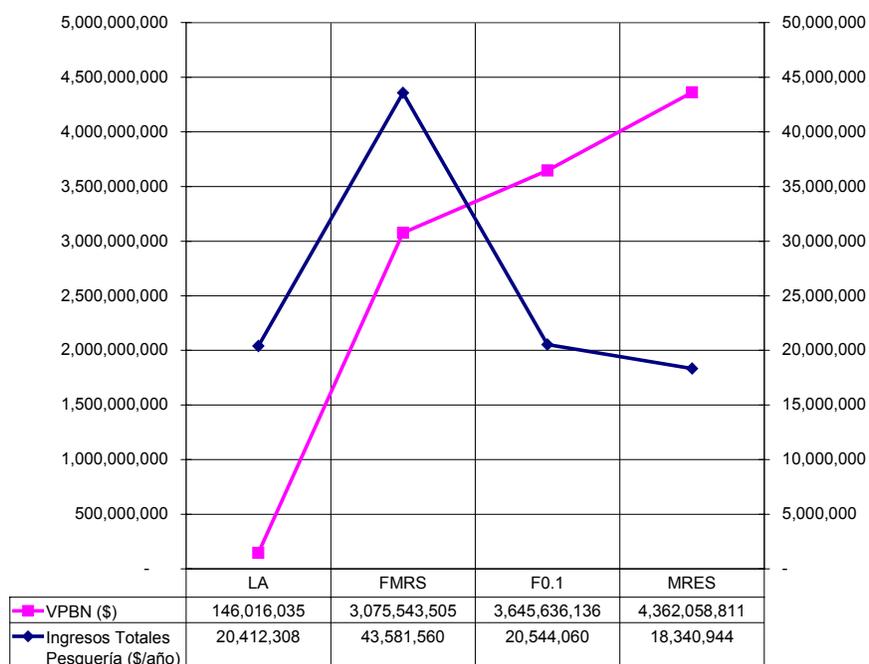


**Figura 39.** Cambios esperados en los Ingresos Medios de Buzos y Tripulantes en la Pesquería de Navajuela en el Golfo de Arauco

### E) Beneficios Netos e Ingresos Totales

En la Figura 40 se muestra que los Beneficios Netos (en valor presente) que la pesquería puede generar aumentarían significativamente al aplicar  $F_{MRS}$ ,  $F_{0.1}$  y MRES y no mantener las condiciones de Libre Acceso existentes. MRES generaría Beneficios Netos Totales 30 veces mayores a los que se generaría en el largo plazo (14 años) al mantener las condiciones de Libre Acceso. La aplicación de  $F_{0.1}$  y  $F_{MRS}$  significaría percibir beneficios netos (en valor presente) 25 y 21 veces mayores en forma respectiva.

Los efectos en los ingresos totales (entendidos como la suma actualizada de los ingresos medios o salarios de buzos y tripulantes) pueden ser positivos o negativos dependiendo de las condiciones de manejo. Así, disminuirían un 10% al aplicar escenario MRES. Casi se mantendrán al aplicar  $F_{0.1}$ , pero aumentarán en un 114% (se duplican) al aplicar  $F_{MRS}$ . Esto, se origina por los cambios en el empleo y los rendimientos de equilibrio que se alcanzan.



**Figura 40.** Cambios esperados en los Beneficios Netos, Ingresos Totales en la Pesquería de Navajuela en el Golfo de Arauco

## F) Costo de Oportunidad

Como se puede observar en la Tabla 85, el costo de oportunidad de mantener la pesquería bajo condiciones de Libre Acceso (LA) y no aplicar MRES es de \$ 4.363 millones en 14 años. Esto es, por no aplicar las condiciones estipuladas en MRES, se dejarían de generar aproximadamente \$ 301 millones anuales (actualizados).

Es importante considerar, sin embargo, que la aplicación de MRES significaría \$ 2 millones anuales menos en ingresos totales (suma de salarios en buzos y tripulantes). Por lo tanto, el costo de oportunidad real de no aplicar las condiciones de manejo estipuladas en MRES sería la diferencia entre lo que se deja de ganar en beneficios netos y lo que se pierde en ingresos totales. Esto es, el costo de oportunidad anual por dejar de aplicar escenario MRES es de aproximadamente \$ 299 millones anuales.

Aplicando el mismo análisis anterior, el costo de oportunidad de no aplicar las condiciones de manejo de escenarios  $F_{MRS}$  y  $F_{0.1}$  sería de \$ 232 millones y \$ 250 millones anuales. O sea, con estos dos escenarios se generan beneficios netos anuales un 22% y 16% menores que los generados bajo MRES, respectivamente. Es decir, a pesar de que en  $F_{MRS}$  se generan ingresos totales significativamente mayores que en MRES, estos no son suficientes para sobrepasar la diferencia en beneficios netos.

**Tabla 85.** Diferencias en Beneficios Netos e Ingresos Totales, Pesquería de Navajuela en Golfo de Arauco

Indicadores	LA	FMRS	F0.1	MRES
Diferencia en VPBN (\$)		2,929,527,471	3,499,620,101	4,216,042,777
Diferencia anual VPBN (\$/año)		209,251,962	249,972,864	301,145,913
Diferencia Ingresos Totales (\$/año)		23,169,252	131,753	-2,071,364
Perdida VPBN Anual (\$/año)		232,421,214	250,104,617	299,074,549

*4.3.2.3. Pesquería Navajuela en Bahía de Concepción*

*4.3.2.3.1. Aplicación de Tallas de Primera Captura (TC)*

Los efectos de la aplicación de las TC de 5, 5.5 y 6 cm respectivamente en la pesquería de Navajuela en Bahía de Concepción son similares a los que se ha analizado antes para el Golfo de Arauco. En la Tabla 86 se presentan los resultados obtenidos para esta tres TC bajo los cuatro escenarios analizados.

Si bien los valores alcanzados por la abundancia, biomasa y VPBN son numéricamente distintos, la importancia relativa de las variaciones en estos valores, producto de la aplicación de las tres TC consideradas es similar al caso de la Navajuela en el Golfo de Arauco.

Por tanto, para Bahía de Concepción es también recomendable aplicar una TC de 6 cm.

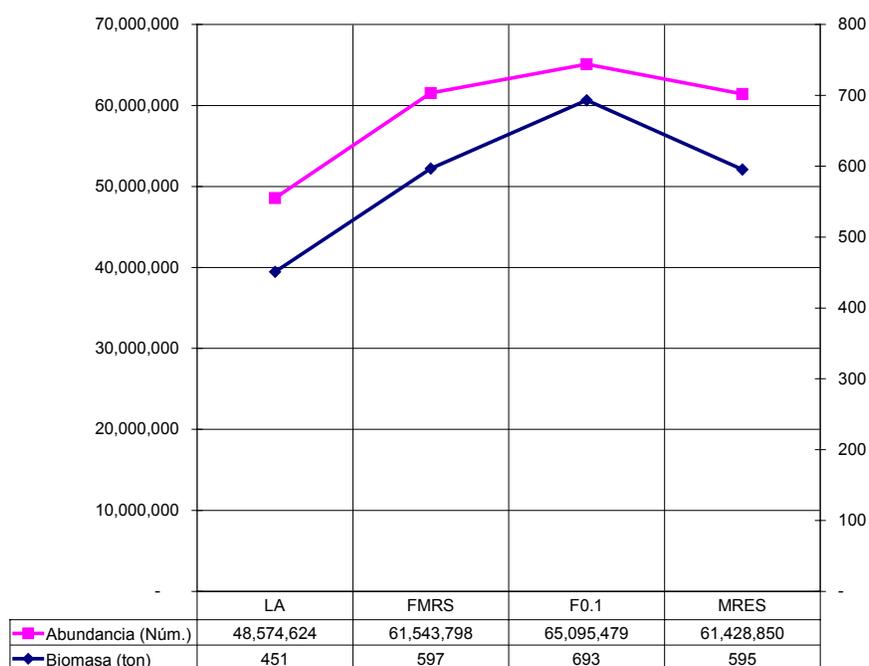
**Tabla 86.** Efectos de la aplicación de TC 5, 5,5 y 6 para las diferentes estrategias de manejo en la Pesquería de navajuela en Bahía Concepción.

		TC 5				TC 5,5				TC 6			
		MRES	F01	Fmrs	LA	MRES	F01	Fmrs	LA	MRES	F01	Fmrs	LA
Abundancia por Cohorte (N(t,j) numero)	0	46.755.835	48.880.265	46.618.093	25.717.600	47.547.364	48.948.833	46.209.386	31.807.041	47.187.963	48.775.332	47.273.347	37.817.799
	1	11.035.417	12.711.924	10.989.323	5.490.900	12.133.902	13.231.382	11.654.860	7.550.474	13.005.006	13.827.009	13.024.228	10.059.305
	2	1.124.128	2.106.675	1.115.364	366.975	1.190.895	2.085.786	1.066.505	493.981	1.128.259	2.115.728	1.137.018	653.471
	3	117.339	345.640	115.639	23.456	119.209	325.216	97.862	31.182	98.167	320.448	99.625	41.193
	4	12.187	57.175	11.831	1.604	12.002	51.109	9.024	2.065	8.550	48.861	8.686	2.679
	5	1.302	8.791	1.250	102	1.256	7.473	885	128	802	6.935	801	165
	6	176	1.639	167	8	171	1.308	110	9	103	1.166	93	11
Abundancia Total ( N(t) Numero)		<b>59.046.383</b>	<b>64.112.108</b>	<b>58.851.667</b>	<b>31.600.644</b>	<b>61.004.799</b>	<b>64.651.106</b>	<b>59.038.632</b>	<b>39.884.881</b>	<b>61.428.850</b>	<b>65.095.479</b>	<b>61.543.798</b>	<b>48.574.624</b>
Biomasa ( B(t) ton)		<b>538</b>	<b>663</b>	<b>536</b>	<b>263</b>	<b>576</b>	<b>675</b>	<b>550</b>	<b>350</b>	<b>595</b>	<b>693</b>	<b>597</b>	<b>451</b>
Abundancia Parental por Cohorte ( Np(t,j) numero)	0	35.877	40.560	35.742	18.386	38.738	41.810	37.414	24.909	40.873	43.174	40.961	32.408
	1	1.971.735	3.297.196	1.956.628	698.119	2.111.666	3.305.617	1.928.963	966.324	2.071.202	3.377.565	2.088.918	1.297.386
	2	201.173	546.426	198.696	46.644	207.812	521.096	176.631	63.217	179.689	516.816	182.363	84.279
	3	20.985	89.651	20.531	2.982	20.808	81.249	16.206	3.991	15.634	78.277	15.979	5.313
	4	2.177	14.830	2.106	204	2.091	12.769	1.494	264	1.362	11.935	1.393	346
	5	233	2.280	223	13	219	1.867	147	16	128	1.694	128	21
	6	32	425	30	1	30	327	18	1	16	285	15	1
NPar(t) Numero		<b>2.232.210</b>	<b>3.991.368</b>	<b>2.213.956</b>	<b>766.349</b>	<b>2.381.365</b>	<b>3.964.734</b>	<b>2.160.872</b>	<b>1.058.722</b>	<b>2.308.905</b>	<b>4.029.745</b>	<b>2.329.757</b>	<b>1.419.755</b>
Capturas por Cohorte ( C(t,j) Numero)	0	5.820.719	3.205.446	5.851.122	4.161.909	3.846.839	2.200.203	3.957.400	3.327.354	1.664.838	913.350	1.656.289	1.607.264
	1	5.839.225	3.408.655	5.919.382	2.855.813	6.817.428	3.794.694	6.751.459	3.906.915	7.722.933	4.102.347	7.771.451	5.174.487
	2	593.803	564.897	600.430	190.876	647.665	598.193	617.408	255.621	670.009	627.717	678.450	336.147
	3	62.029	92.682	62.478	12.199	64.814	93.270	56.657	16.134	58.296	95.074	59.445	21.190
	4	6.452	15.331	6.374	835	6.537	14.658	5.227	1.068	5.078	14.497	5.183	1.378
	5	688	2.357	671	53	683	2.143	512	66	476	2.058	478	85
	6	93	439	89	4	91	375	63	5	61	346	55	6
Captura Total ( C(T) Numero)		<b>12.323.009</b>	<b>7.289.807</b>	<b>12.440.546</b>	<b>7.221.689</b>	<b>11.184.057</b>	<b>6.703.536</b>	<b>11.388.725</b>	<b>7.507.163</b>	<b>10.121.691</b>	<b>5.755.388</b>	<b>10.171.351</b>	<b>7.140.557</b>
Captura Total Biomasa ( Y(t) Ton )		<b>223</b>	<b>146</b>	<b>226</b>	<b>107</b>	<b>242</b>	<b>155</b>	<b>244</b>	<b>138</b>	<b>268</b>	<b>162</b>	<b>270</b>	<b>174</b>
Esfuerzo de pesca ( f(t,b) Horas-Buceo / Año)	B0	369	391	287	647	372	399	293	667	410	457	262	614
	B2	114	23	118	-	121	24	123	-	134	25	125	-
	B3	98	12	96	-	102	12	100	-	111	-	102	-
	B0	4	4	4	8	4	5	4	8	4	5	5	8
Tamaño Flota ( NF (t,b) )	B2	6	1	7	-	6	1	7	-	6	2	8	-
	B3	4	1	6	-	4	1	6	-	4	-	6	-
	B0	14	6	17	8	14	7	17	8	14	7	19	8
Esfuerzo Total (Horas-buceo/año)		<b>6.166</b>	<b>3.891</b>	<b>5.814</b>	<b>10.480</b>	<b>6.333</b>	<b>4.233</b>	<b>6.324</b>	<b>10.423</b>	<b>6.957</b>	<b>4.448</b>	<b>6.548</b>	<b>10.358</b>
Capturas Anuales Embarcación (ton/emb-año)	B0	23,7	32,0	19,4	14,7	25,1	32,0	19,7	19,6	27,7	36,3	18,8	23,0
	B2	10,6	3,0	10,6	-	11,8	3,2	11,0	-	13,0	3,4	12,0	-
	B3	13,7	2,3	13,0	-	15,1	2,3	13,5	-	16,5	-	14,6	-
	B0	13	16	14	5	14	16	13	6	13	16	14	7
Capturas Buzo (Kg/Hr-buceo)	B2	47	66	45	-	49	66	45	-	48	67	48	-
	B3	47	66	45	-	49	66	45	-	50	-	48	-
	B0	9.763.078	13.174.098	8.008.753	6.067.493	10.356.687	13.164.336	8.134.776	8.087.593	11.400.248	14.975.504	7.732.017	9.495.554
Ingresos Brutos Embarcación (\$/emb-año)	B2	4.383.361	1.252.214	4.377.170	-	4.847.032	1.307.281	4.546.403	-	5.362.224	1.383.009	4.940.428	-
	B3	5.649.309	958.930	5.368.542	-	6.202.998	957.958	5.560.385	-	6.802.924	-	6.020.922	-
	B0	3.541.237	4.778.473	2.904.913	2.200.784	3.756.549	4.774.932	2.950.624	2.933.510	4.135.066	5.431.873	2.804.536	3.444.201
Ingresos Brutos Actualizados Embarcación (\$/emb-año)	B2	1.589.920	454.200	1.587.675	-	1.758.102	474.173	1.649.059	-	1.944.971	501.641	1.791.978	-
	B3	2.049.102	347.821	1.947.263	-	2.249.934	347.468	2.016.848	-	2.467.538	-	2.183.892	-
	B0	2.764.340	3.969.896	2.315.956	960.448	2.974.267	4.034.605	2.375.668	1.651.193	3.316.571	4.715.514	2.253.337	2.031.228
Beneficios Netos Embarcación (\$/emb-año)	B2	1.058.354	182.251	1.034.703	-	1.216.644	199.162	1.086.697	-	1.375.381	223.100	1.226.411	-
	B3	1.179.085	434	1.079.134	-	1.364.618	0	1.130.687	-	1.545.581	-	1.292.981	-
	B0	3.541.237	4.778.473	2.904.913	2.200.784	3.756.549	4.774.932	2.950.624	2.933.510	4.135.066	5.431.873	2.804.536	3.444.201
Valor Presente Beneficios Netos Pesquería VPBN (\$)		<b>378.110.547</b>	<b>269.960.909</b>	<b>362.729.388</b>	<b>166.228.675</b>	<b>403.227.200</b>	<b>284.839.318</b>	<b>387.665.271</b>	<b>213.846.272</b>	<b>439.740.408</b>	<b>297.134.969</b>	<b>417.837.880</b>	<b>269.180.955</b>
Ingreso Mensual Buzo (\$/Mes-buzo)	B0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B2	218.981	197.079	218.390	-	222.939	197.502	219.690	-	226.907	198.100	223.183	-
	B3	19.651	7	17.986	-	22.744	0	18.845	-	25.760	-	21.550	-
Ingreso Mensual Tripulante (\$/Mes-Tripulante)	B0	107.886	125.969	101.160	80.828	111.035	126.940	102.056	91.189	116.169	137.154	100.221	96.889
	B2	129.102	115.960	128.747	-	131.476	116.214	129.527	-	133.857	116.573	131.623	-
	B3	17.686	7	16.187	-	20.469	0	16.960	-	23.184	-	19.395	-
Esfuerzo Estandarizado (Hrs-Buceo/Año)	B3	<b>4.758</b>	<b>2.428</b>	<b>5.102</b>	<b>7.764</b>	<b>4.908</b>	<b>3.077</b>	<b>5.280</b>	<b>8.004</b>	<b>5.400</b>	<b>3.528</b>	<b>5.801</b>	<b>7.368</b>

4.3.2.3.2. *Análisis Comparativo entre Escenarios para la TC Sugerida*

**A) Estado del Recurso**

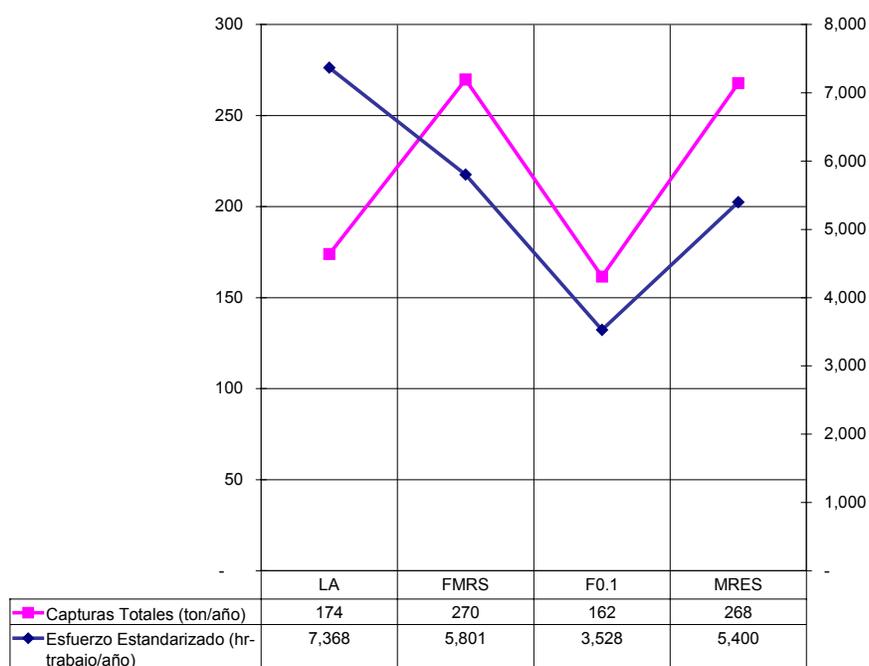
La Figura 41 muestra que la potencial aplicación de las condiciones de manejo de Escenarios  $F_{0.1}$ ,  $F_{MRS}$  y MRES generaría un aumento en el nivel de abundancia y biomasa del recurso navajuela en la Bahía Concepción, respecto a mantener las condiciones de Libre Acceso.  $F_{0.1}$  genera el cambio más grande en la abundancia y biomasa con un incremento de aproximadamente 34% y 54%, respectivamente. La aplicación de  $F_{MRS}$  y MRES genera aumentos cercanos al 27% en abundancia y 32% en biomasa, en ambos casos.



**Figura 41.** Cambios esperados en la abundancia y biomasa del recurso navajuela en Bahía de Concepción

## B) Capturas y Esfuerzo Pesquero

En la Figura 42 es posible observar que la aplicación de las condiciones de escenario  $F_{0.1}$  generaría una disminución de 52% en el esfuerzo pesquero, acompañada con una disminución de 7% en las capturas. La aplicación de  $F_{MRS}$  genera una disminución de 21% en el esfuerzo, pero un aumento de 55% en las capturas anuales. La aplicación de MRES genera una disminución de 27% en el esfuerzo pesquero, acompañada de un aumento de 54% en capturas. Nuevamente, desde el punto de vista de estos dos indicadores por separado, el cambio potencialmente más favorable sería aplicar  $F_{MRS}$  por sobre MRES y  $F_{0.1}$ , respectivamente.



**Figura 42.** Cambios esperados en el nivel de Capturas (ton) y Esfuerzo Pesquero en la Pesquería de navajuela en Bahía Concepción

## C) Capturas por Embarcación, Rendimientos, Tamaño de Flota y Empleo Directo

En la Tabla 87 se muestran los cambios esperables en términos de capturas por embarcación, capturas buzo (Kg/hr-tripulante), tamaño de flota y empleo directo, de la

potencial aplicación de los tres  $F_{0.1}$ ,  $F_{MRS}$  y MRES respecto de continuar con las condiciones de Libre Acceso. Es importante señalar que en esta pesquería se han incluido en el análisis tres tipos de embarcaciones. Candeleros, Buceo con 2 Buzos y Buceo con 3 buzos.

La composición de la flota experimenta cambios al pasar de las condiciones de un escenario a otro. Esto se debe fundamentalmente a la interacción entre la eficiencia productiva, los costos de operación de las embarcaciones y los estados de recurso asociados a cada escenario.

De esta forma, de mantener las condiciones de Libre Acceso, las embarcaciones de "Candeleros" se mantienen en operación debido a sus menores costos de operación y su menor eficiencia pesquera. Al aplicar las condiciones de  $F_{MRS}$ , que significa alcanzar una abundancia y biomasa que permita maximizar las capturas, existe espacio para operar con los tres tipos de embarcaciones. Si bien las capturas de "Candeleros" disminuyen, así como el número de embarcaciones en la pesquería, existe la posibilidad de sostener embarcaciones de 2 y 3 buzos.

Al aplicar las condiciones de MRES, buscando maximizar los beneficios netos también es posible incluir los tres tipos de embarcaciones, aumentando las capturas por embarcación y los rendimientos por buzo (embarcaciones de 2 y 3 buzos) y de "Candeleros".

Al aplicar las condiciones de  $F_{0.1}$  se puede operar sólo con embarcaciones de "candeleros" y 2 buzos debido a su menor eficiencia pesquera.

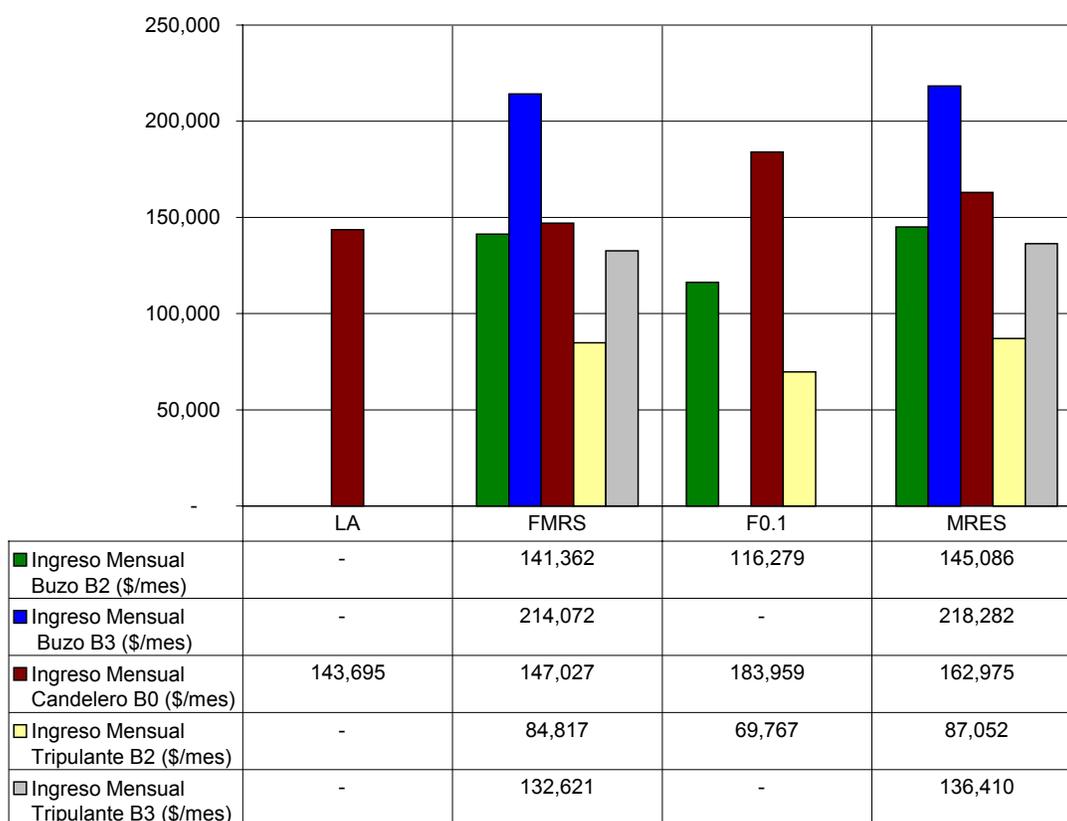
**Tabla 87.** Capturas por embarcación, rendimientos, tamaño de flota y empleo directo en la Pesquería de navajuela en Bahía Concepción. (B0: candeleros, B2: 2 buzos, B3: 3 buzos)

Indicadores		LA	F <sub>MRS</sub>	F <sub>0.1</sub>	MRES
Capturas por Embarcación (ton/año)	B0	23	19	36	28
	B2	-	12	3	13
	B3	-	15	-	17
Capturas por Buzo o Tripulante (Kg/Hr Trabajo)	B0	7	14	16	13
	B2	-	48	67	48
	B3	-	48	-	50
Tamaño Flota	B0	8	5	5	4
	B2	-	8	2	6
	B3	-	6	-	4
	TOTAL	8	19	7	14
Empleo	Buzos	-	34	4	24
	Tripulantes	40	39	27	30
	TOTAL	40	73	31	54

Para efectos de comparación con la percepción de los pescadores respecto a la cuota por buzo o tripulante (candeleros) por salida, se han calculado las capturas por buzo o candelero por salida, a partir de los datos por hora en Tabla 87. Los rendimientos de candeleros (basado en 9 hrs por salida) son de 67 Kgs/salida en el Libre Acceso, 129 Kg/salida en F<sub>MRS</sub>, 143 Kg/salida en F<sub>0.1</sub> y 121 Kg/salida en MRES. Para buzos (basado en 4 hrs por salida) de embarcaciones de 2 buzos los rendimientos esperados son de 191 Kg/salida en F<sub>MRS</sub>, 266 Kg/salida en F<sub>0.1</sub> y 194 Kg/salida en MRES. Para buzos de embarcaciones de 3 buzos son de 192 Kg/salida para F<sub>MRS</sub> y de 199 Kg/salida en MRES. Los resultados muestran que la aplicación F<sub>MRS</sub> y MRES generaría aumentos en el tamaño de la flota y en el nivel de empleo directo generado por la pesquería. Estos aumentos implicarían una flota un 138% y 75% mayor que en Libre Acceso (LA), respectivamente. El empleo aumentaría en un 83% y 35%, respectivamente. Este menor aumento en empleo se debe a la composición distinta de la flota para estos escenarios. La aplicación de F<sub>0.1</sub>, implica una disminución en la flota y el empleo.

### D) Ingreso Mensual Medio

En la Figura 43 se observa que la aplicación de  $F_{0.1}$  y MRES generaría un aumento de 28% y 13% en los ingresos mensuales de Candeleros respecto a lo que alcanzaría en condiciones de Libre Acceso (LA). Los ingresos esperados de buzos y tripulantes en embarcaciones de 2 buzos pasarían a ser positivos con la aplicación de  $F_{MRS}$ ,  $F_{0.1}$  y MRES. Para buzos y tripulantes esto es cierto al aplicar escenarios  $F_{MRS}$  y MRES, pero no para  $F_{0.1}$ .

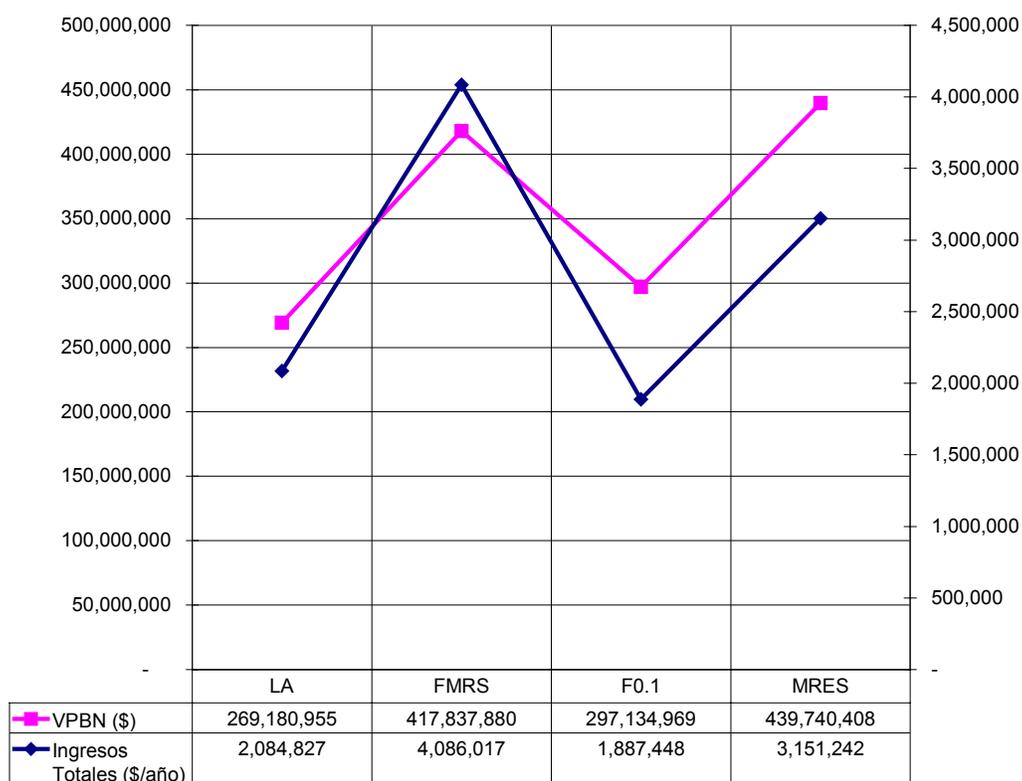


**Figura 43.** Cambios esperados en los Ingresos Medios de Buzos y Tripulantes en la Pesquería de navajuela en Bahía Concepción.

Los ingresos de buzos y tripulantes para las tres flotas aumentarían al aplicar MRES en reemplazo de  $F_{MRS}$ . El aumento, sin embargo, varía entre un 2% para embarcaciones de buceo y un 10% para candeleros.

### E) Beneficios Netos e Ingresos Totales

En la Figura 44 se observa que los Beneficios Netos (en valor presente) que la pesquería puede generar aumentarían al aplicar  $F_{MRS}$ ,  $F_{0.1}$  y MRES y no mantener las condiciones de Libre Acceso existentes. MRES generaría Beneficios Netos Totales 63% mayores a los que se generarían al mantener las condiciones de Libre Acceso. La aplicación de  $F_{0.1}$  y  $F_{MRS}$  significaría percibir beneficios netos (en valor presente) 10% y 55% mayores en forma respectiva. Los efectos en los ingresos totales (entendidos como la suma actualizada de los ingresos medios o salarios de buzos y tripulantes) pueden ser positivos o negativos dependiendo de las condiciones de manejo. Así, disminuirían un 9% al aplicar escenario  $F_{0.1}$ , aumentarían en un 51% al aplicar MRES y en un 96% al aplicar  $F_{MRS}$ , situación que se origina debido a los cambios en el empleo y los rendimientos de equilibrio que se alcanzan.



**Figura 44.** Cambios esperados en los Beneficios Netos, Ingresos Totales en la Pesquería de navajuela en Bahía Concepción.

## F) Costo de oportunidad

Como se puede observar en la Tabla 88, el costo de oportunidad de mantener la pesquería bajo condiciones de Libre Acceso y no aplicar MRES es de \$ 170 millones en 14 años. Esto es, por no aplicar las condiciones estipuladas en MRES, se dejarían de generar aproximadamente \$ 12 millones anuales (actualizados).

Es importante considerar, además, que la aplicación de MRES significaría \$ 1 millón anual más en ingresos totales (suma de salarios en buzos y tripulantes). Por lo tanto, el costo de oportunidad real de no aplicar las condiciones de manejo estipuladas en MRES sería la suma entre lo que se deja de ganar en beneficios netos y lo que se pierde en ingresos totales. Esto es, el costo de oportunidad anual por dejar de aplicar escenario MRES es de aproximadamente \$ 13 millones anuales.

Así, el costo de oportunidad de no aplicar las condiciones de manejo de escenarios  $F_{MRS}$  y  $F_{0.1}$  sería de \$ 12.6 millones y \$ 1.8 millones anuales. O sea, con estos dos escenarios se generan beneficios netos anuales un 5% y 83% menores que los generados bajo MRES, respectivamente.

Los valores reducidos de costo de oportunidad para esta pesquería se deben al bajo volumen físico y económico de la misma.

**Tabla 88.** Diferencias en Beneficios Netos e Ingresos Totales, Pesquería de Navajuela en Bahía de Concepción

Indicadores	LA	FMRS	F0.1	MRES
Diferencia VPBN (\$)		148,656,925	27,954,014	170,559,453
Diferencia anual VPBN (\$/año)		10,618,352	1,996,715	12,182,818
Diferencia Ingresos Totales (\$/año)		2,001,189	-197,379	1,066,414
Perdida/Ganancia VPBN Anual (\$/año)		12,619,541	1,799,336	13,249,232

#### 4.3.3. *Socialización de resultados del análisis de estrategias de manejo*

Un primer hallazgo importante de destacar es el poco entendimiento por parte de los actores, sobre todo los pescadores, del contexto, conceptos y criterios asociados a los distintos escenarios analizados. Asimismo, respecto del significado real y práctico de los valores que toman los distintos indicadores analizados. Por ello, durante la etapa de discusión de resultados fue necesario volver a explicar los resultados y el contexto de cada escenario analizado en los dos grupos conformados.

En el primer grupo la mayor parte del tiempo se invirtió en la explicación de los indicadores y el contexto de los escenarios, sin poder llegar a la realización de un ranking formal. No obstante, se discutieron elementos centrales sobre las implicancias de los escenarios analizados. En este grupo se logró priorizar un conjunto de medidas de manejo y consideraciones especiales para su implementación.

Entre los puntos mas importantes discutidos en este primer grupo, estuvo la necesidad de reducción de las capturas y su efecto en el número de pescadores y embarcaciones. En este punto los pescadores explicaron que si bien ellos entienden el problema no pueden justificar ante sus colegas y organizados, el que tenga que haber salida de pescadores y embarcaciones, porque eso es cesantía y hambre.

Plantearon como alternativa el que desde hace algún tiempo han venido tratando de implementar una cuota por salida por pescador de 150 Kg/salida-buzo y preguntaron a la audiencia si eso no era suficiente.

Se explicó que una cuota así definida no tiene efecto real si no se reduce el número de pescadores (buzos y embarcaciones). Se mostró también que al reducir las capturas estableciendo el cierre del acceso a la pesquería con todos los que hoy día están operando y fijando una cuota global reducida de acuerdo a los Escenarios de manejo considerados; el rendimiento de los pescadores y embarcaciones se va a ver disminuido de tal forma en el mediano plazo que va significar la salida de pescadores y embarcaciones por falta de rentabilidad, de todas formas.

La priorización final de la discusión en este primer grupo se puede sintetizar como sigue:

- Se concuerda en la necesidad de la Talla Mínima de Captura y en el establecimiento de veda biológica para tres pesquerías analizadas.
- Se está de acuerdo en la necesidad de recuperar el estado del recurso a través de la reducción de las capturas.
- Es necesario ser muy cuidadoso en la forma de implementación de la reducción de capturas, de tal forma de llegar a una decisión que sea socialmente aceptable. En este sentido, se entiende el hecho de que existan escenarios que generen beneficios netos que permitan compensar las disminuciones en empleos. No obstante, los pescadores ven muy difícil el implementar un mecanismo o procedimiento que permita una justa asignación de los beneficios generados. Probablemente, va a ser necesario pensar en la aplicación de medidas en forma gradual y con la búsqueda de alternativas económicas.

En el segundo grupo, a pesar de la necesaria explicación inicial, se logró llegar a un ranking de entre las alternativas de manejo (escenarios) analizadas en este proyecto. Para llegar a este ranking, primero se analizaron las implicancias de la potencial aplicación de los escenarios, lo que se resume en la Tabla 89.

**Tabla 89.** Implicancias identificada por el grupo dos, de la potencial aplicación de los escenarios analizados. (la dirección de la flecha indica un aumento (↑), disminución (↓) o mantención (→) del indicador).

	STOCK	Captura individual	Captura total	Riesgo	Esfuerzo	Ingreso	Costo	Número de pescadores
L. A.	↓	↓	↓	↑	↑	↓	↑	↑
MBSN	↑ →	↑	-	↓	↓	↑	↓	↓
F <sub>MRS</sub>	→	→	↑	→	→	→	↑	↓
F <sub>01</sub>	↑	→ ↑	↓	↓	↓	→ ↑	→ ↓	↓
LA Rest.	→ ↑	→	→ ↓	→ ↓	→ ↓	→ ↑	→ ↓	→ ↓

Lo anterior se puede sintetizar como sigue:

**L.A. (Libre acceso):** Se identifica que con esta medida el stock, la captura por buzo (individual), captura total e ingreso bajan, y el riesgo, esfuerzo, costo por salida y número pescadores aumenta.

**MBSN (Máximo Beneficio Sostenible Neto):** con esta medida el stock aumenta y luego mantiene, la captura individual e ingresos aumentan. El riesgo, esfuerzo, costo y número de pescadores baja.

**F<sub>MRS</sub>(Máximo Rendimiento Sostenible):** para esta medida los participantes del taller indican que el stock, captura individual, riesgo, esfuerzo e ingreso se mantienen. La captura total y el costo aumentan y el número de pescadores disminuye.

**F<sub>01</sub>(10%):** en este caso indican que la captura individual y ingreso se mantienen constantes en los inicios para luego aumentar. Con esta medida la captura total, riesgo, esfuerzo y número de pescadores disminuye. De esta manera el stock aumenta y los costos bajan después de un tiempo.

**LA Rest. (Libre Acceso Restringido):** Es necesario indicar que esta alternativa no es parte de las incluidas en la evaluación bioeconómica de las tres pesquerías consideradas. No obstante, se la definió y uso como tal por el grupo dos, con el objetivo de poder consensuar un procedimiento aceptable para todos los presentes.

Por tanto, esta medida incluye, según los pescadores, una cuota por buzo de 100 kg/día para huepo y 150 kg/día para navajuela en el Golfo de Arauco. Esta cuota se asignará por buzo, armador u organización.

La estrategia incluye la aplicación de talla mínima de captura y un período de veda reproductiva.

De acuerdo a la opinión de los pescadores, el acceso a la pesquería debiera quedar regulado por "selección natural". Es decir, los pescadores ilegales deberían incorporarse a la pesquería mediante la apertura de los registros de SERNAPesca para las pesquerías de Huepo y Navajuela en el Golfo de Arauco. Sin embargo, la inscripción de cada pescador debe ser respaldada por una organización y el alcalde de mar, además de demostrar residencia en la localidad o caleta.

El resultado de la aplicación de esta medida sería que el stock y los ingresos se mantienen para luego aumentar, lo contrario ocurriría con la captura total, riesgo, esfuerzo, costos y número de pescadores, en donde después de mantenerse por un tiempo comienzan a bajar. Todo esto manteniendo la captura individual.

Desde un punto de vista técnico, lo anterior sería posible sólo si la cuota diaria establecida permitiera llegar a un nivel de capturas totales que permita explotar la pesquería en forma sostenible y económica y socialmente eficiente.

En resumen, ambos grupos están de acuerdo en la aplicación de Tallas de Primera Captura, vedas biológicas y de la necesidad de disminuir las capturas.

La principal preocupación de los pescadores se traduce, en que una disminución de capturas llevará en el mediano plazo aumentos de los índices de cesantía, dado una disminución de pescadores (buzos y tripulantes) y embarcaciones participantes en la pesquería. Esto provocará cesantía. Por tanto, se ha iniciado un proceso de discusión para la búsqueda de mecanismos que permitan manejar las pesquerías en cuestión.

Entre los mecanismos introducidos a la conversación están la regularización de los registros de pescadores inscritos, la aplicación de cuotas por embarcación y día (aunque en el taller no se tuvo claridad en cuanto si las cifras planteadas eran correctas). En el grupo uno quedó claro que también sería bueno analizar la forma de establecer mecanismos prácticos reales para permitir la compensación de las pérdidas de trabajos y salarios al aplicar medidas de manejo que lleguen a generar beneficios netos que pueda pagar esas diferencia y aún ser rentables.

#### 4.3.4. *Propuesta de Plan de Manejo*

En el Anexo 3 se entrega la Propuesta de Plan de Manejo basada en FAO (1997). Esta Sección se entrega en un Anexo debido a que se entiende como un documento sintetizado a partir de los principales resultados obtenidos en el Transcurso del Proyecto, el cual puede ser utilizado como herramienta de decisión de manera independiente al Informe de Resultados del Proyecto FIP 2002-26.

## **5. CONCLUSIONES**

### **5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA PESQUERÍA**

El nivel de conocimiento actual de la biología de los recursos tiene relación con la determinación de los parámetros de crecimiento, talla de primera madurez y ciclo reproductivo, principalmente. No existen determinaciones de tasa de mortalidad natural directas por predación o mortalidad total en bancos no explotados (equivalente a mortalidad natural). Un aspecto relevante, es la falta de conocimiento respecto de la dimensión real de los bancos actualmente explotados, su delimitación y cuantificación de la densidad promedio, abundancia y estructura de tamaños poblacional.

El número de pescadores artesanales oficialmente inscritos en las localidades consideradas en este proyecto de acuerdo a los registros oficiales de SERNAPesca VIII Región es de 1.250. La principal categoría de pescador artesanal la constituyen los mariscadores. El número de embarcaciones oficialmente registradas es de 272.

Particularmente en la localidad de Tubul, los registros oficiales de SERNAPesca no reflejan el real impacto de la pesquería, se estima que actualmente el número de embarcaciones artesanales supera los 500 botes, lo que representa más de 1.500 pescadores artesanales dedicados a la extracción de huego y navajuela sólo en esta localidad.

Actualmente la flota que opera sobre huego y navajuela, está constituida principalmente por embarcaciones de madera (81%) con motor fuera de borda y esloras entre 4,5 y 9,5 metros. En cada embarcación operan 2 a 3 buzos más 1 asistente. Destaca el caso Isla Rocuant, donde operan en promedio 5 varilleros. Los artes de pesca involucrados en la extracción de navajuela corresponden a candelero (extracción desde la embarcación) y manoteo (buceo semiautónomo), siendo este último el de mayor importancia. Para el caso del huego, el 100% de la captura es extraída mediante buceo, utilizando como sistema de extracción ganchos o pinzas.

La Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) mensual de huepo, revela niveles de rendimiento de pesca estacionales que oscilan entre 20 y 55 Kg/hora, con máximos en la época estival. Para navajuela los rendimientos de pesca son mayores (40-80 Kg/hora) y muestran una tendencia ascendente a partir de 1999.

La estructura de tamaños de los desembarques de huepo y navajuela en la localidad de Tubul, muestra una disminución gradual en la talla promedio a partir de 1996.

La distribución de los ingresos entre los integrantes de la embarcación, depende de la forma de extracción del recurso. Para los candeleros o varilleros, la distribución es proporcional a la cantidad extraída por cada tripulante. En la extracción por buceo, esta distribución depende de la actividad realizada en la faena (buzo=50%, armador=35% y auxiliar=15%).

El 100% de la materia prima desembarcada en el Golfo de Arauco, tiene como principal destino las Empresa exportadoras, las cuales se abastecen a través de remitentes o intermediarios. En cambio, en la Bahía de Concepción existe una gran cantidad de compradores directos que pre-procesan la materia prima y la venden directamente al consumidor o a los restaurantes, aumentando el precio de venta.

La principal línea de elaboración de los recursos huepo y navajuela, corresponde a conserva (99,5%). Entre los años 2000 y 2002, las Empresas Mar Brava S.A., Sociedad Pesquera Ralún Ltda., Consorcio General de exportaciones, Multi export S.A., Conservas Dalcahue S.A. y Pesquera Mesamar S.A., han tenido una participación superior al 80% de las exportaciones.

Los principales países de destino de las exportaciones de huepo y navajuela corresponden a España, Singapur y China (87%), siendo España el más importante (61%).

La mayoría de las empresas reciben un precio promedio por tonelada que oscila entre US\$ 5.500 a 7.500 para huepo y entre US\$ 3.500 a 5.500 para navajuela. A partir de mayo del 2001 la empresa Conservas y Congelados S.A. obtiene uno de los mejores precios para sus exportaciones de huepo (US\$ 12.500 la tonelada) y navajuela (US\$ 8.000 la tonelada).

Los países que desembolsan el mayor precio por tonelada importada son Argentina, Italia, Paraguay y Estados Unidos. Sin embargo, los volúmenes que importan son bajos, en comparación con España, Singapur, China y Taiwan.

La población de las caletas analizadas posee altas condiciones de pobreza, pese a ello, las diferentes caletas presentan una diferenciación entre ellas, la cual se ve reforzada por la presencia o ausencia de servicios básicos. En general, se advierte que las caletas de Arauco y Tubul tienen un nivel de desarrollo mayor en servicios básicos, que las caletas de Rumena, Punta Lavapié, Llico e Isla Santa María. Por otra parte, las caletas pertenecientes a la Bahía de Concepción por encontrarse dentro del perímetro urbano de las comunas de Penco y Talcahuano, cuentan con los servicios básicos mínimos de habitabilidad cubiertos.

En general los pescadores entrevistados muestran un grado de organización significativo; prácticamente todos ellos están agrupados en Sindicatos o Asociaciones Gremiales, lo que representa una fortaleza importante, porque hay interlocutores válidos para desarrollar planes y programas de desarrollo.

En el caso de la caleta Tubul, las organizaciones existentes se encuentran divididas, lo que perjudica la búsqueda de soluciones a los conflictos y problemas derivados de la pesquería del huepo, especialmente, aquellos relacionados con la fiscalización, las relaciones con la autoridad, así como la venta de sus productos. Además, en esta localidad se ha detectado la importante presencia de pescadores "no registrados" en

SERNAPesca y "no organizados", los cuales representan una amenaza para los pescadores que realizan esta actividad de manera legal.

En todas las caletas existe escasa infraestructura de apoyo a la producción. La mayoría de las caletas no tienen las instalaciones básicas para apoyar la actividad de pesca y marisquería. Los pescadores están conscientes de esta situación, de ahí que demanden la realización de una serie de obras e instalaciones; ellas van, desde construcciones de apoyo hasta la realización de acondicionamientos de las infraestructuras de las caletas.

Las diferentes ocupaciones de la pesca artesanal (armador, asistente y buzo) están estrechamente mezcladas y es común encontrar pescadores que desarrollen más de una de ellas. Lo anterior está relacionado con la dotación promedio de tripulación por bote que es de 3 personas.

Los niveles de ingresos mensuales de los pescadores están mayoritariamente ubicados bajo los \$100.000 mensuales; cifra insuficiente si se considera los costos que necesariamente demanda las actividades de pesca y marisquería. De ahí, que un alto porcentaje de estas personas, extraiga otros recursos además del huepo o navajuela. Se destaca, sin embargo, que muy pocos pescadores realizan actividades anexas a la pesca para complementar ingresos.

Los principales problemas identificados por los pescadores entrevistados corresponden al agotamiento de los recursos, la disminución de los tamaños en las capturas, la escasa participación de los pescadores en la toma de decisiones, falta de fiscalización adecuada (especialmente en la localidad de Tubul), falta de capacitación y el manejo del precio en playa por parte de los intermediarios o remitentes. Las soluciones propuestas por los entrevistados involucra la aplicación de vedas reproductivas alternadas para huepo y navajuela, implementación de talla mínima, regulación del arte de pesca (pinza o gancho), aumento en la fiscalización de la pesquería por parte de SERNAPesca, búsqueda de nuevos mercados y mecanismos para venta directa a empresas.

Un aspecto relevante es que las bases de datos recopiladas desde las diferentes fuentes de información carecen de vinculación entre sí. Urge la necesidad de establecer indicadores que permitan el monitoreo eficiente de la pesquería en el mediano y largo plazo mediante la recopilación de antecedentes (variables) de fácil aplicación y uso para el ordenamiento de la actividad. Al respecto, un asunto que se ha abordado en la propuesta de plan de manejo (Anexo 3) es la necesidad de un sistema de control del acceso a la pesquería y monitoreo de los desembarques, el cual permita una asignación de recursos más eficiente por parte de la autoridad, generando información de primera mano que otorgue la posibilidad de realizar un control efectivo del cumplimiento de las cuotas de captura decretadas por la autoridad pesquera.

La existencia de un sistema automatizado de control del esfuerzo y monitoreo de los desembarques puede permitir:

- Controlar el acceso a la pesquería de los usuarios
- Controlar las capturas por usuario y los principales destinos de los desembarques mediante un proceso de certificación automatizado
- Determinar los principales caladeros de pesca y la presión de pesca ejercida sobre éstos
- Evaluar el comportamiento espacio-temporal de las capturas, esfuerzo de pesca y captura por unidad de esfuerzo
- Analizar las fluctuaciones espacio-temporales en la estructura de tamaños de las capturas
- Aportar información actualizada constantemente para realizar nuevas estimaciones de stock y cuotas de captura
- Automatizar el proceso de Extracción, Monitoreo, Facturación y Estadísticas de los recursos objetivo

- Generar información de gestión como estadísticas e indicadores referente a todo el proceso de captura y ponerlo a disposición de los usuarios interesados en páginas Web para que tengan acceso vía Internet.

Este proceso, que ha sido implementado con éxito en la pesquería artesanal de merluza austral de la XI Región, ha permitido además una mejora en la capacidad de gestión de los pescadores artesanales elevando los precios por Kilogramo comercializado, haciendo más atractiva la actividad para el pescador y las Empresas Comercializadoras.

La aplicación de un proceso de certificación y monitoreo en un régimen de pesquería artesanal controlado por cuotas (léase Régimen de Extracción Artesanal REA) puede generar un impacto social notable en los usuarios de esta pesquería, eliminando la presencia de intermediarios a través de la asignación de cuotas a organizaciones y vigilando el efectivo control de las cuotas extraídas y del acceso a la pesquería a través de un proceso automatizado.

## **5.2. IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS Y OBJETIVOS PARA EL MANEJO**

Los principales conflictos detectados en la pesquería de huepo y navajuela tienen relación con: La extracción de tallas pequeñas; falta de conocimiento y/o investigación; el ingreso de no-pescadores a la pesquería; la disminución del rendimiento de pesca (en términos de capturas) y el establecimiento de veda reproductiva. La mayoría de los usuarios de la pesquería están preocupados por la sostenibilidad de ésta (vedas recurso, tallas pequeñas, capturas por pescador, calidad del producto, etc.). Sin embargo, tanto los pescadores como los industriales (Gerentes de Empresas), no consideran tan importante el mejorar los problemas asociados al número total de pescadores en la pesquería y su fiscalización.

Como resultado de la identificación de elementos necesarios para el manejo de la pesquería destacan la talla mínima, la creación de un Fondo para la Investigación, el cierre del acceso a la pesquería previa regularización de los usuarios reales de la

pesquería, el establecimiento de cuotas de captura y vedas biológicas. Se destaca que para la pesquería de navajuela en la Bahía de Concepción los elementos considerados como importantes difieren en parte de las pesquerías en el Golfo de Arauco, situación lógica debido a lo distinto de su realidad. Al respecto destacan como puntos divergentes en Bahía Concepción: Mejorar el control de contaminantes y creación de un subsidio a la pesquería de establecerse veda biológica para navajuela.

Los principales elementos externos que poseen relación con el manejo de la pesquería, identificados por los pescadores artesanales como resultado de un taller FODA corresponden a la regulación de la talla mínima, el establecimiento de vedas reproductivas, el establecimiento de cuotas de captura, el problema de los intermediarios en el manejo del precio pagado en playa y la existencia de pescadores no organizados.

### **5.3. EVALUACIÓN BIOECONÓMICA DESDE UN PUNTO DE VISTA CONCEPTUAL**

En términos generales, el análisis biológico de la situación de las tres pesquerías bajo análisis muestra que existen problemas con el estado del recurso huepo y que hay signos de sobreexplotación que lo indican, tales como disminución de las capturas y disminución de las tallas en las capturas.

Para las tres pesquerías analizadas se han obtenido resultados que indican la importancia de establecer una Talla de Primera Captura (TC) para los recursos huepo y navajuela. Los resultados obtenidos indican, desde un punto de vista biológico y económico, que una TC de 11 cm para Huepo y de 6 cm para Navajuela resultan recomendables. Lo anterior, considerando el estado actual de los desembarques y el establecimiento de una medida de selección que no provoque efectos negativos demasiado importantes en el corto plazo (durante el año 2001 la moda del desembarque de huepo alcanzó a 12,5 cm y a 7,5 cm para navajuela)

Se ha mantenido en la modelación una veda para el Huepo entre el 15 de octubre y el 15 de diciembre de cada año. Para Navajuela, tanto en el Golfo de Arauco

como en Bahía de Concepción se ha incluido una veda biológica en Septiembre de cada año.

En relación con la aplicación de los escenarios de Máximo Rendimiento Sostenido ( $F_{MRS}$ ), Rendimiento Precautorio ( $F_{0.1}$ ) y Máximo Rendimiento Económico Sostenido (MRES) y su resultado en el equilibrio, se puede decir que:

- Para las tres pesquerías analizadas la aplicación de  $F_{0.1}$  tiene efectos biológicos positivos, pero efectos económicos y sociales más negativos que positivos. Esto, por cuanto prioriza en la conservación del recurso por sobre la generación de beneficios netos (VPBN), de ingresos totales (suma de salarios) y empleo directo (buzos, tripulantes y candeleros).
- Si bien la aplicación de  $F_{MRS}$  permite maximizar las capturas sostenibles, conlleva a un nivel de abundancia y biomasa intermedio y beneficios netos (VPBN) que no son máximos;
- La aplicación de las condiciones y criterios de manejo bajo Escenario MRES son biológica y económicamente preferibles a la aplicación de escenario  $F_{MRS}$ . Lo anterior, por cuanto los niveles de biomasa alcanzados en el equilibrio en MRES son mayores que los de  $F_{MRS}$  y porque los Beneficios Netos (VPBN) son máximos en las tres pesquerías analizadas;
- Asimismo, si bien la aplicación de MRES generaría en el equilibrio una abundancia y biomasa menor a la que generaría  $F_{0.1}$ , sus niveles de explotación son sostenibles y dado que también se considera veda biológica y TC, permite hacer máximos los beneficios netos de la pesquería (VPBN) manteniendo una base de recursos sostenible.

Otro elemento general importante de rescatar es que la aplicación de conceptos y criterios de decisión bioeconómicos (especialmente bajo escenario MRES), permite calcular el costo de oportunidad social asociado a no intervenir (Libre Acceso-LA) o a intervenir priorizando en los criterios biológicos ( $F_{0.1}$ ,  $F_{MRS}$ ) por sobre los bioeconómicos. Es decir, olvidándose de que los recursos generan beneficios y bienestar a través de su

uso. Por tanto, aplicación de conceptos y criterios bioeconómicos permite un uso no sólo sostenible, sino que también económica y socialmente eficiente.

Permite también, determinar el costo social asociado a la aplicación de medidas de manejo demasiado precautorias ( $F_{0.1}$ ) o a mantener las condiciones presentes (LA).

Por otra parte, si bien a primera vista se podría concluir que escenario  $F_{MRS}$  es socialmente más aceptable que MRES, por cuanto significa tamaños de flota, niveles de empleo directo e ingresos totales (suma de salarios) mayores, esto no es así desde un punto de vista técnico y conceptual. Ello, por cuanto el análisis del costo de oportunidad presentando en las secciones anteriores muestra que la potencial aplicación de escenario MRES permitiría costear la reducción en ingresos totales (suma de salarios) y aún generar beneficios netos significativamente positivos.

El punto, por tanto, es que las autoridades competentes y actores involucrados puedan identificar un mecanismo mediante el cual recuperar estos beneficios netos y asignarlos adecuadamente en la pesquería, de tal forma de asegurar las compensaciones necesarias.

#### **5.4. DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA PERCEPCIÓN DE LOS PESCADORES Y OTROS ACTORES**

Lo primero, es destacar que el proceso de participación aplicado en este Proyecto ha permitido que la opinión de los principales actores sociales en esta pesquería (los pescadores) sea escuchada y aplicada en la medida de lo posible. Muestra de ello, es que la modelación y evaluación bioeconómica se ha realizado para un conjunto de escenarios y medidas de manejo que han logrado aceptación entre todos los actores invitados a participar de este proceso y Proyecto. Lo anterior, como fruto del trabajo realizado en los Focus Group, Primer Taller y FODA.

Adicionalmente, durante la realización del Segundo Taller de este proyecto, se analizó con los principales actores los resultados presentados anteriormente y sus implicancias

biológicas, económicas y sociales, llegándose a la conclusión de que para las tres pesquerías analizadas es necesario considerar al menos tres elementos principales:

- Todos están de acuerdo en la aplicación de una Talla de Primera Captura, de mantener la veda biológica para Huepo (15 Octubre a 15 Diciembre) y establecer una veda para Navajuela (Septiembre).
- Todos concuerdan en la necesidad de disminuir la presión sobre los recursos, disminuyendo las capturas.
- Así mismo, existe un acuerdo en que hay que tener mucho cuidado con las implicancias sociales de la reducción de capturas requerida.
- Se está de acuerdo en que la reducción de capturas pasa por la necesidad de regularizar los registros de pescadores operando en la pesquería. Esto sería respaldado por un proceso en el se pretende abrir los registros de SERNAPesca para que aquellos pescadores (buzos, tripulantes y candeleros) se inscriban. La inscripción estaría sujeta a la capacidad de mostrar historia de trabajo en el pesquería, lo cual se haría mediante el patrocinio de una organización de pescadores legalmente constituida y con historia conocida, autorización del Alcalde de Mar del base del pescador y prueba de su residencia en ese lugar o su cercanía.
- También los pescadores han propuesto una cuota máxima de 100 o 150 Kg / salida – buzo en Huepo y de 150 Kg / salida – buzo en Navajuela.
- En uno de los grupos de trabajo conformados en este Segundo Taller, también se discutió la necesidad de identificar mecanismos prácticos reales que permitan una compensación justa a los pescadores que puedan quedar fuera de la pesquería por la aplicación de medidas de manejo (ej. MRES) que generen beneficios netos que permitan esas compensaciones y aún ser rentables.

## **5.5. DESDE UN PUNTO DE VISTA PRÁCTICO Y RACIONAL**

En síntesis, las conclusiones antes presentadas demuestran la necesidad del establecimiento de medidas de manejo para las tres pesquerías analizadas con el

propósito de revertir los signos de sobre explotación (capturas decrecientes y tallas decrecientes). Esto ha llevado a una evaluación de tres medidas de manejo alternativas que indican que es necesario reducir las capturas y por tanto la presión sobre la base de recursos. Un análisis del punto de vista bioeconómico, que integre la evaluación de las implicancias biológicas, económicas y sociales de reducir la presión sobre los recursos (las capturas) ha mostrado que lo técnicamente más acertado es la potencial aplicación de las condiciones de manejo obtenidas bajo el escenario de Máximo Rendimiento Económico Sostenido (MRES).

No obstante, dado que esto implica de una u otra manera la necesidad de reducir el esfuerzo pesquero aplicado y que ello significa en la práctica menos embarcaciones y pescadores, se genera por tanto un potencial conflicto social. Lo anterior, queda evidenciado en la percepción de los actores sociales principales, los pescadores, quienes plantean la necesidad de tener cuidado con los puestos de trabajo que se perderían, llegando estos a proponer la regularización del número de pescadores inscritos y operando en estas pesquerías y, el establecimiento de cuotas máximas de captura por salida.

Desde un punto de vista práctico y racional es clara la necesidad de la reducción del esfuerzo de pesca y de las capturas a los niveles que permitan explotar los recursos en forma sostenible, pero al mismo tiempo en forma económica y socialmente eficiente.

En este contexto, la proposición de los pescadores es en principio muy acertada. Esto, siempre y cuando el número de pescadores que quede finalmente en la pesquería y las cuotas máximas por salida establecidas permitan alcanzar los niveles determinados como biológicamente sostenibles y económica y socialmente eficientes (Escenario MRES).

Actuar de una forma distinta, significaría que, por un lado se llegue a la sobrexplotación biológica de los recursos, y/o que la sociedad deje de percibir los beneficios netos (renta) que los recursos pueden generar. Esto llevaría a que la situación de los pescadores empeore inevitablemente.

En este punto es necesario insistir en recordar que los resultados obtenidos para Escenario MRES indican que a esos niveles de esfuerzo pesquero y explotación, las

pesquerías analizadas generarían suficientes beneficios económicos netos como para compensar a los pescadores salientes de las pesquerías y aún generar rentabilidad.

Desde un punto de vista práctico, el problema es cómo lograr las reducciones en esfuerzo y capturas necesarias, creando mecanismos que permitan a la sociedad (a través del estado) recuperar los beneficios netos adicionales y utilizarlos en la generación de alternativas económicas para los pescadores salientes.

En este contexto, los elementos centrales para el manejo que se pueden identificar son:

- La necesidad de regularizar el acceso a la pesquería a través de la regularización de los registros de pescadores artesanales inscritos, de tal forma que permita cautelar las oportunidades de quienes tiene una historia demostrable de trabajo en estas pesquerías y que cumplen con las condiciones de la Ley de Pesca (regionalización entre otros). En este punto es importante considerar adecuadamente el procedimiento y condiciones propuestas por los pescadores en el Segundo Taller del Proyecto.
- Si bien los resultados de la evaluación bioeconómica muestran tendencias claras y coherentes, la cantidad y calidad de información disponible siempre puede significar la necesidad de ajustar los niveles de esfuerzo y capturas determinados, implicando ajustes en el número de embarcaciones y pescadores adecuados para una explotación biológicamente sostenible y económica y socialmente eficiente de estas pesquerías. Esto lleva a la necesidad de generar mecanismos para implementar y desarrollar un programa de investigación y monitoreo que permita tomar decisiones con la mejor información posible.
- Es necesario que los distintos actores asociados a estas tres pesquerías (autoridades, pescadores, investigadores y empresas), asuman la necesidad y responsabilidad de identificar e implementar mecanismos que permitan una adecuada recuperación y asignación de los beneficios netos generados por estas pesquerías (la renta de los recursos explotados). Estos mecanismos debieran incluir no sólo formas de compensación directa, sino que también mecanismos para la identificación de nuevas alternativas económicas, capacitación y financiamiento para que los pescadores salientes puedan acceder a ellas.
- Por ultimo, es importante que se identifiquen y establezcan mecanismos de asignación de cuotas (en términos geográficos, organizacionales y temporales) que permitan asegurar el éxito de las medidas de manejo y mejorar las condiciones de trabajo y poderes de negociación de los pescadores que permanezcan en las mismas.

Todas estas observaciones han sido consideradas en el establecimiento de la propuesta de plan de manejo que se adjunta en el Numeral 4.3.4.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alegret, J.L. 1997. Modelos alternativos de gestión frente a la crisis de la flota de cerco en Cataluña. Universitat de Girona.
- Alegret, J.L. 1998. Espacio, recursos e historicidad. La dimensión social de la pesca en el noreste del mediterraneo. Universitat de Girona.
- Alegret, J.L. 2000. Gestión de las pesquerías artesanales gellegas: de lo social a lo biológico. Universitat de Girona.
- Anderson, L.G. 1977. The Economics of Fisheries Management. Baltimore: John Hopkins University Press.
- Arancibia, H., F. Bustos, A. Hernández y R. León, 2001. Procesamiento y edición de la información del sistema de información pesquero artesanal de FEREPa Bío-Bío. Informe Final Proyecto GTZ / Universidad de Concepción (UNITEP), 67p. (cita de coautores en orden alfabético).
- Aycon Ltda. 2002. Pesca de Investigación "Modelo de administración y control del esfuerzo de pesca sobre el excedente productivo del recurso pesquero Merluza del Sur (*Merluccius australis Hutton 1879*), y determinación de la estructura de tallas de la pesquería en aguas interiores de la XI Región". Términos Técnicos de Referencia. Periodo Noviembre 2002-Noviembre 2003.
- Babbie, E. 1995. The Practice of Social Research. Wadsworth Publishing Company. USA. 475 pp.
- Blueweiss, L., H. Fox, V. Kudzma, D. Nakashima, R. Peters and S. Sams. 1978. Relationships between body size and some life history parameters. Oecologia (Berlin). 37:257-272 pp.
- Chevalier, Jacques. 2002. Metodologías para Análisis de Constructos y Actores. En: Seminario Inicial, Programa Conflicto y Colaboración en el Manejo de Recursos Naturales. Universidad para La Paz y Centro de Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (IDRC). 22 al 26 de Octubre de 2002. Atinchik, Lima, Perú.

- Chong, J., S. Abades, N. Cortez, Ch. Richardson. 2001. Estudio de edad y crecimiento de los recursos huepo y navajuela en la VIII Región. Informe Final Proyecto FIP 2000-20. U. Católica de la Santísima Concepción. 66 pp, 10 tablas y 22 figs.
- Clark, C.W.. 1990. Mathematical Bioeconomics, the optimal management of renewable resources. New York: John Wiley & Sons.
- Copes, P. 1970. The backward-bending supply curve of the fishing industry. Scottish Journal of Political Economy 17, 69-77 pp.
- Cubillos, L. A. Hernández, A. Sepúlveda & D. Arcos. 2001. Equilibrium yield-curve analysis through an analytic age-structured production model: A sensitivity study for the Chilean jack mackerel fishery. Fisheries Research 1227: 1-13.
- Cunningham, S., M.R. Dunn, and D. Whitmarsh. 1985. Fisheries Economics: an introduction. New York: St. Martin's Press.
- Darriba, S. Las navajas y logqueirones en la costa Gallega. Centro de Investigaciones Marinas.
- Defeo, O. De Alava, A., V. Valdebenito, V. y J.C. Castilla. 1993. Desembarques históricos y opciones de manejo para el género *Mesodesma* en costas sudamericanas. Biología Pesquera 22: 41-54.
- FAO. 1997. Fisheries Management. Technical Guidelines for Responsible Fisheries 4. pp: 89
- FIP 2000-20. Estudio de edad y crecimiento de los recursos huepo y navajuela en la VIII Región.
- FIP 93-10. Monitoreo del recurso macha en la IV y V Regiones, 1994.
- FIP 94-23. Método de evaluación de stock en recursos bentónicos de fondos blandos.
- FIP 94-31. Evaluación indirecta del stock de macha de la IV y V Regiones.
- FIP 95-20 B: Caracterización Bioeconómica de las pesquerías de huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tegelus dombeii*) en la VIII Región.
- FIP 95-20 B: Caracterización Bioeconómica de las pesquerías de huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tegelus dombeii*) en la X Región.
- FIP 95-26. Diseño de monitoreo de pesquerías bentónicas.

- FIP 96-46. Estudio biológico pesquero de los recursos almeja, navajuela y huepo en la VIII y X Regiones.
- FIP 97-33. Estudio biológico pesquero del recurso macha en la I y III Regiones.(1999)
- Floyd, J.; Fowler Jr. 1988. Survey Research Methods. SAGE Publications. London. 159 pp.
- Gallardo, C. y A. Weber. 1996. Histología y ciclo gonadal de *Venus antiqua* King & Broderip, 1835 (Mollusca: Bivalvia: Veneridae) en la Bahía Metri, Seno de Reloncavi, Chile. *Biología Pesquera*. 25: 41-50.
- García Ferrando, M. 1992. El análisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación social. Editorial Torrejón. Madrid. 103 pp.
- Gordon, H.S. 1954. The economic theory of a common property resource: the fishery. *Journal of Political Economy*. 62: 124-142 pp.
- Guerra,, A. y J.L. 2002. Sánchez. Fundamentos de explotación de recursos vivos marinos.
- Håkon, A. 2000. Hoel La ordenación de los recursos biológicos marinos en Noruega. Producido por Nytt fra Norge para el Real Ministerio de Asuntos Exteriores en diciembre de 2000.
- Henderson, S. Y C. Richardson. 1994. A comparison of the age, growth rate and berruwing bahaviur of the razor clams, *Rnsis siliqua* y *E. Ensis*. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 74:939-954.
- Hernández, A. y H. Arancibia, 2001. Procesamiento y edición de la información del sistema de información pesquero artesanal de FEREPa Bío-Bío. Adendum Análisis Espacial de los Desembarques. Informe Final Proyecto GTZ / Universidad de Concepción (UNITEP), 30 pp.
- Hilborn, R. and C.J. Walters, 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment. Choice, Dynamics and Uncertainty. Chapman & Hall, 569 pp.
- ICNET. 2001. Methods on Insitutional Development and Organizational Strengthening. Training Course Developed at Nagoya Univesity by ICNET based on MDF-Training and Consultancy Methods. Japan. August 16-20, 2001

- Jaramillo, E. 1998. Estudio biológico pesquero de los recursos almeja, navajuela y huepo en la VIII y X regiones. Informe Final Proyecto F.I.P. 96-46. Universidad Austral de Chile.: 106 pp., 44 figs.
- Lépez, I., O. Aracena, A. Carmona, A. Espinoza, L. Fuentes, J. Sánchez & A. Cerda. 1997. Caracterización bioeconómica de las pesquerías de huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) en la VIII Región. Informe Final Proyecto F.I.P. 95-20 A. Convenio U. de Concepción-FEREPa BioBío: 87 pp., 63 Tablas, 53 fig., 2 mapas y 3 anexos.
- Molares, J. 2001. Implantación de un Sistema de Información Geográfica orientado a la ordenación integral de la pesquería de los recursos específicos: percebe, erizo, navaja y longueirón.- Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos. Centro de Investigaciones Mariñas.
- Ortiz, Marco y W. Stots. 1996. Distribución de juveniles recientemente asentados de *Mesodesma donacium* (Lamarck, 1818) (Mollusca: Bivalva: Mesodesmatidae) en tres Bahías de la Cuarta Región: Variables físicas y químicas que le caracterizan. *Biología Pesquera* 25:27-40.
- Pauly, D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM Studies and Reviews 8, 325 pp. International Center for Living Aquatic Resources Management.
- Robotham, H. A. Zuleta, E. Arias, J. Arias, C. Potocnjak, F. Jara & R. Williams 1997. Diseño de monitoreo de pesquerías bentónicas. Informe final Proyecto FIP: 95-26
- Schaefer, M.B. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries. *Bull. Inter-Am. Trop. Tuna Comm.* 1(2): 27-56 pp.
- SERNAPESCA. 2000. Anuario Estadístico de Pesca 1999, República de Chile, Ministerio de Economía y Reconstrucción.
- Tarifeño, E. Andrade, Y., y J. Montecinos. 1990. An echo-acoustic method for assessing clam populations on a sandy bottom. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. Int. Explor. Mer.* 189: 95-100.

- Tarifeño, E. Andrade, Y., y J. Montecinos. 1990. An echo-acoustic method for assessing clam populations on a sandy bottom. Rapp. P.-v. Réun. Cons. Int. Explor. Mer. 189: 95-100.
- Urban, H.-Jörg y B. Campos. 1994. Populations dynamycs of the bivalves *Gari solida*, *Semele solida* y *Protothaca thaca* from a smal bay in Chile al 36°S. Mar. Ecol. Prog. Ser. 115:93-102.
- Urban, H.-Jörg. 1994. Upper temperature tolerance of ten bivalve species off Peru and Chile related to El Niño. Mar. Ecol. Prog. Ser. 107:139-145.
- Urban, H.-Jörg. 1996. Population dynamics of the bivalves *Venus antiqua*, *tagelus dombeii* y *Ensis macha* from Chile at 36degree S. J. Shellfish Res. 15/3: 719-727.
- Urban, H.-Jörg. 1998. Description and management of a clam fishery (*Gari solida*, *Psammobiidae*) from Bahía Independencia, Peru (14°S)

## **7. ANEXOS**

## **Anexo 1**

Personal participante por actividad  
(Proyecto FIP 2002-26).

### Tiempo (horas) del personal participante en el Proyecto por actividad específica.

Actividad	N° de semanas contempladas	Javier Sánchez	Aldo Hernández	Cristian Vasquez	Alvaro Ibañez	Emilio Monsalvez	Osvaldo Bastias	Vicente Chacon	Pamela Toledo	Leonardo Miranda	Max Agüero	Exequiel Gonzalez	Hugo Arancibia	Cristobal Herrera	Haroldo Tapia
Coordinación proyecto	2	10	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	20	0	0
Recopilación fuentes de información	3	0	20	20	0	0	10	0	20	0	0	0	20	20	0
Aplicación de encuestas	2	0	0	40	0	40	0	0	30	15	0	0	0	40	40
Sistematización de la información	7	20	40	10	40	10	5	0	0	50	10	10	0	20	0
Caracterización sistema pesquero	2	40	50	0	50	0	0	0	0	15	30	30	0	0	0
Preparación y envío informe de avance	2	20	30	5	40	0	0	0	0	15	30	30	20	20	0
Identificación de indicadores y puntos de	4	20	20	10	20	0	0	0	0	5	10	10	0	0	0
Coordinación de talleres	4	20	0	10	0	0	15	0	0	10	0	0	50	10	0
Ejecución taller de indicadores	1	12	12	6	12	0	0	0	10	10	12	12	12	12	12
Sistematización y análisis de la	4	20	30	10	10	0	10	0	0	30	30	30	0	10	0
Selección de indicadores	2	20	30	0	20	0	0	0	0	5	50	20	20	0	0
Diseño y selección de estrategia de manejo	2	30	40	0	20	0	0	0	0	4	60	40	15	0	0
Taller sociabilización de estrategia de manejo	1	12	12	6	12	0	0	0	10	4	12	12	12	12	12
Elaboración propuesta de Plan de Manejo	1	30	30	10	10	0	0	0	0	4	40	40	20	0	0
Elaboración Pre Informe Final	2	50	50	5	20	0	0	0	0	10	50	30	0	0	0
Elaboración Informe Final	4	20	20	5	10	0	0	0	0	15	20	10	0	0	0
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>324</b>	<b>394</b>	<b>137</b>	<b>264</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>192</b>	<b>364</b>	<b>274</b>	<b>189</b>	<b>144</b>	<b>64</b>

## **Anexo 2**

Encuestas Formuladas para la recopilación de información actualizada en terreno (Proyecto FIP 2002-26).



## ENCUESTA DE COMERCIALIZACION PARA INTERMEDIARIOS

### 1.- INFORMACIÓN GENERAL

CALETA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ ENCUESTADOR: \_\_\_\_\_

Nº DE ENCUESTA: \_\_\_\_\_

### 2.- DEL AGENTE

TIPO: indep / remitente ORIGEN : \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

Dirección y/o Teléfono: \_\_\_\_\_

### 3.- DE LA CAPACIDAD DE BODEGA

Nº DE CAMIONES CON QUE OPERA: 1 - 2 - 3 - 4 - Mas: \_\_\_\_\_

CAPACIDAD DE CARGA (Nº/TON): \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

### 4. CARACTERISTICAS OPERATIVAS (marcar con X)

MES	Recurso 1:			Recurso 2:		
	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
Ene						
Feb						
Mar						
Abr						
May						
Jun						
Jul						
Ago						
Sep						
Oct						
Nov						
Dic						

## 5. DE LAS CANTIDADES Y LOS PRECIOS PLAYA

### ESTE AÑO

RECURSO	CANTIDAD (Kilos)			PRECIO PLAYA		
	Meses			Meses		
	Buenos	Malos	Buenos	Buenos	Malos	Buenos

### AÑO PASADO

RECURSO	CANTIDAD (Kilos)			PRECIO PLAYA		
	Meses			Meses		
	Buenos	Malos	Buenos	Buenos	Malos	Buenos

### AÑO ANTEPASADO

RECURSO	CANTIDAD (Kilos)			PRECIO PLAYA		
	Meses			Meses		
	Buenos	Malos	Buenos	Buenos	Malos	Buenos

## 6. DESTINOS DE LOS RECURSOS

### ESTE AÑO

	DESTINO (%)			
RECURSO	Plantas	Mercado-Feria	Supermercado	Restaurant

### AÑO PASADO

	DESTINO (%)			
RECURSO	Plantas	Mercado-Feria	Supermercado	Restaurant

### AÑO ANTEPASADO

	DESTINO (%)			
RECURSO	Plantas	Mercado-Feria	Supermercado	Restaurant

## 7. CRITERIOS DE DEFINICION DE PRECIO DE PLAYA

### ORDEN DE IMPORTANCIA (1 a 6)

RECURSO	Oferta	Demanda	Calibre	Estacionalidad	Llegada	Dist. Caleta



## **ENCUESTA DE LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA TRADICIONAL (PRODUCTIVA-ARMADOR)**

### **1.- INFORMACIÓN GENERAL**

CALETA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ ENCUESTADOR: \_\_\_\_\_

Nº DE ENCUESTA: \_\_\_\_\_

NOMBRE ENCUESTADO: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ ANTIGUEDAD EN LA ACTIVIDAD: \_\_\_\_\_

LOCALIDAD DE RESIDENCIA: \_\_\_\_\_

### **2.- IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA**

#### **2.1. FORMA DE EXTRACCIÓN:**

BUCEO CON EMBARCACIÓN \_\_\_\_\_ TALONERO \_\_\_\_\_

*\*SI LA RESPUESTA ANTERIOR FUE TALONERO PASAR AL PUNTO N° 3 (si no es así, continuar en punto 2.2.)*

#### **2.2. CARACTERÍSTICAS UNIDAD PRODUCTIVA ARMADOR:**

TIPO DE EMBARCACIÓN: (Lancha-Bote) MATERIAL CASCO: (Fibra-Madera)

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CALETA BASE: \_\_\_\_\_

PUERTO DESEMBARQUE: \_\_\_\_\_

TIPO MOTOR (INT/F-B): \_\_\_\_\_ HP Nº SALIDAS COMPRESOR: 1 – 2 – 3

ESLORA: \_\_\_\_\_ m MANGA: \_\_\_\_\_ m PUNTAL: \_\_\_\_\_ m

#### **2.2. CARACTERÍSTICAS UNIDAD PRODUCTIVA TALONERO:**

COMO LLEGA A LA PLAYA:

TIPO DE MOVILIZACIÓN \_\_\_\_\_ Motorizado \_\_\_\_\_ Tracción animal \_\_\_\_\_  
PROPIA \_\_\_\_\_

### 3.- DE LA INVERSIÓN

Nº DE EQUIPOS DE BUCEO COMPLETOS:

Equipo	Número	Equipo	Número
Traje de buceo		Cinturones	
Mascarilla		Aletas	
Reguladores		Otros	

#### PRECIOS UNITARIOS

Equipo	Valor compra	Valor actual	Antigüedad	Vida útil
Bote				
Motor				
Compresor				
Manguera				
Trajes				
Máscara				
Regulador				
Aletas				
Cinturón				
Otro (especificar)				

#### OTROS EQUIPAMIENTOS

Aparejo	Recurso	Número	Arte de Pesca	Recurso	Número
Espinel 1			Red de Enmalle 1		
Espinel 2			Red de Enmalle 2		
Otro			Otro		

#### PRECIOS UNITARIOS

Arte o Aparejo	Valor compra	Valor actual	Antigüedad	Vida útil
Espinel 1				
Espinel 2				
Red Enmalle 1				
Red Enmalle 2				
Otro				
Otro				

### 4. TRIPULACIÓN DE LA EMBARCACIÓN (Nº):

ASISTENTES: \_\_\_\_\_ BUZOS: \_\_\_\_\_

### 5. REALIZA USTED ALGUNA LABOR ESPECÍFICA DURANTE LA FAENA EXTRACTIVA DE HUEPO Y NAVAJUELA?

NO PARTICIPA EN LA FAENA: \_\_\_\_\_ ASISTENTE: \_\_\_\_\_ BUZO: \_\_\_\_\_

## 6. DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS INGRESOS (%)

ARMADOR (MATERIAL):\_\_\_\_\_ AUXILIAR:\_\_\_\_\_ BUZO:\_\_\_\_\_

OTROS (ESPECIFICAR):\_\_\_\_\_

7. EN LA DISTRIBUCIÓN DE LOS INGRESOS (PARTES) ANTERIOR ¿SE HAN DESCONTADO LOS GASTOS DE OPERACIÓN? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

## 8. DE LOS COSTOS PROMEDIO (Extracción Huevo y Navajuela)

### 8.1. SALIDA (COSTOS EN PESOS)

Petroleo motor interno	Mezcla F/B	Viveres	Combustible compresor	Talco	Zarpe	Aporte organización

### 8.2. MANTENCIÓN EMBARCACIÓN (EN PESOS)

	Mantencción M. Int./F-B	Mantencción compresor	Carena	Aceite de pata	Marinería	Trajes
Frecuencia Anual						
Costo unitario						

## 9. CARACTERISTICAS OPERATIVAS DE LA ACTIVIDAD (Huevo y Navajuela)

	Recurso 1:			Recurso 2:		
MES	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
Ene						
Feb						
Mar						
Abr						
May						
Jun						
Jul						
Ago						
Sep						
Oct						
Nov						
Dic						

### 10. DE LOS DESEMBARQUES Y LOS PRECIOS PLAYA (Huepo y Navajuela)

Item	Recurso 1:			Recurso 2:		
	Meses Buenos	Meses Regulares	Meses Malos	Meses Buenos	Meses Regulares	Meses Malos
N° Salidas por mes						
Desembarque diario (Kg)						
Precio playa (\$/Kg)						

### 11. DE LOS RECURSOS SECUNDARIOS

Durante los meses donde disminuye la actividad de la pesquería de Huepo y Navajuela ¿Qué otros recursos extrae?

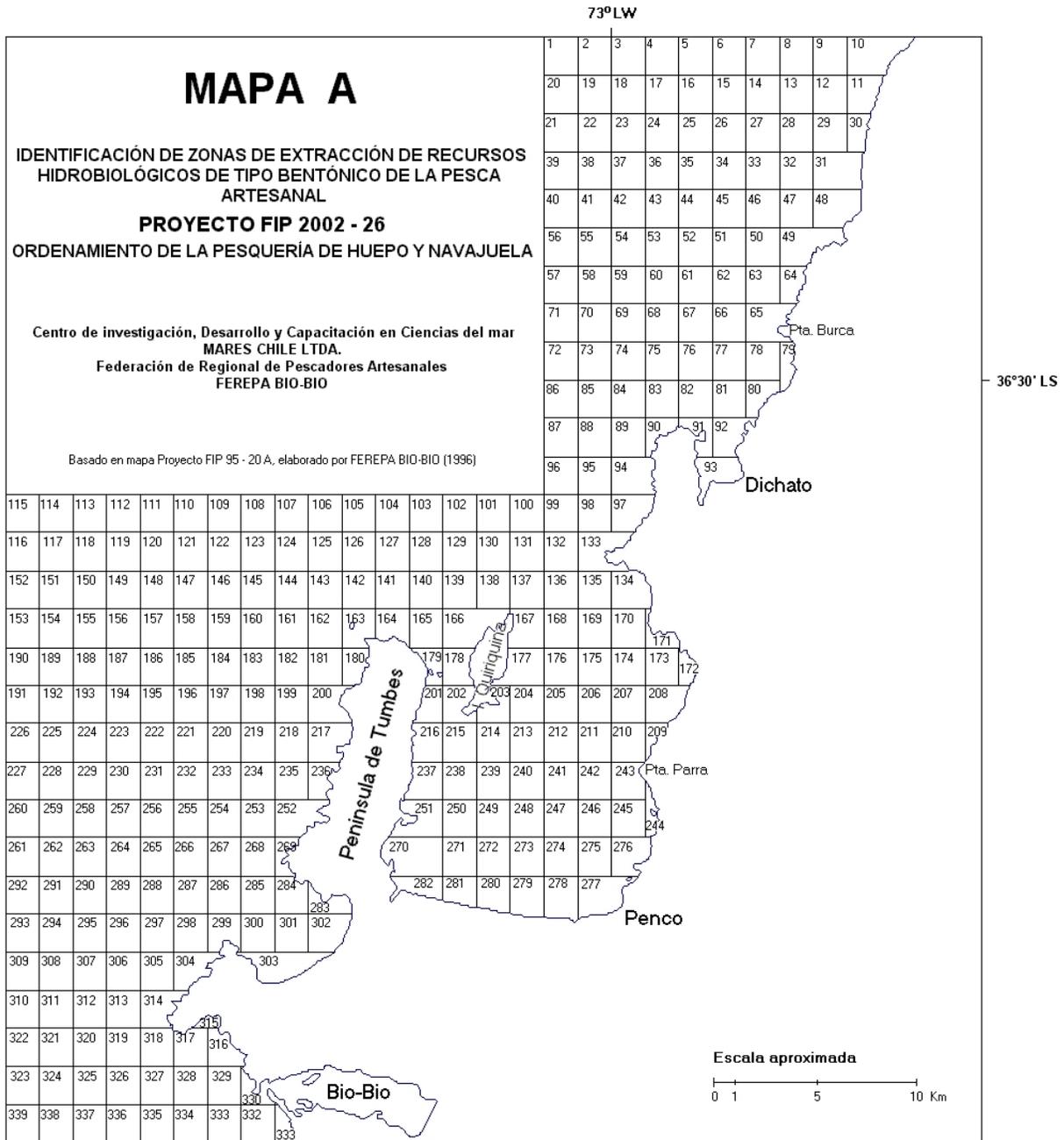
Recurso	Aparejo o Arte de Pesca	Meses Trabajados												Ingresos Percibidos Mensualmente	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Mínimo	Máximo

Indique el número de salidas mensuales, el desembarque promedio diario (Kg) y el precio en playa que alcanzan los recursos alternativos que Ud. extrae.

	Recursos alternativos extraídos					
N° Salidas por mes						
Desembarque diario (Kg)						
Precio playa (\$/Kg)						

### 12. DE LOS REMITENTES O INTERMEDIARIOS

N° DE REMITENTES O INTERMEDIARIOS EN LA CALETA: \_\_\_\_\_



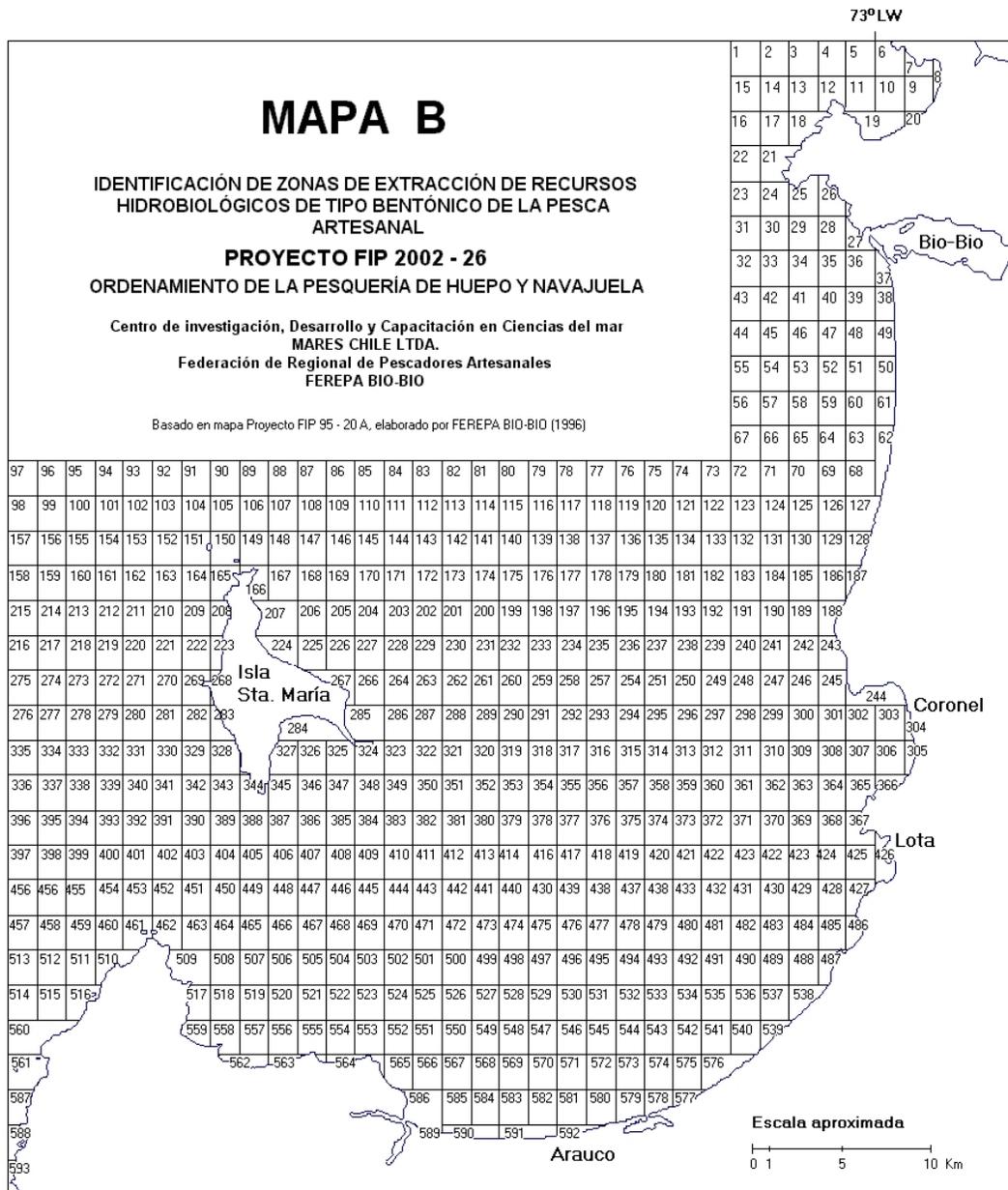
**EN EL MAPA:**

**IDENTIFIQUE PUERTO DE DESEMBARQUE**

**IDENTIFIQUE ZONAS DE PESCA DE HUEPO Y DE NAVAJUELA**

**IDENTIFIQUE TIEMPOS DE NAVEGACIÓN PROMEDIO A CADA ZONA DE PESCA,  
HORAS DE BUCEO PROMEDIO EN CADA UNA Y RENDIMIENTO (KG) DE CADA  
ZONA**

**IDENTIFIQUE (SI ES POSIBLE) EN CADA ZONA DE PESCA, LAS ÁREAS DONDE  
OPERA LOS MESES BUENOS, LOS MESES REGULARES Y LOS MESES MALOS**



**EN EL MAPA:**

**IDENTIFIQUE PUERTO DE DESEMBARQUE**

**IDENTIFIQUE ZONAS DE PESCA DE HUEPO Y DE NAVAJUELA**

**IDENTIFIQUE TIEMPOS DE NAVEGACIÓN PROMEDIO A CADA ZONA DE PESCA,  
HORAS DE BUCEO PROMEDIO EN CADA UNA Y RENDIMIENTO (KG) DE CADA  
ZONA**

**IDENTIFIQUE (SI ES POSIBLE) EN CADA ZONA DE PESCA, LAS ÁREAS DONDE  
OPERA LOS MESES BUENOS, LOS MESES REGULARES Y LOS MESES MALOS**



**5. COMPRA POR TEMPORADA**

MES	RECURSO	COMPRA (Kilos)	PRECIO (\$/kg)	MES	RECURSO	COMPRA (Kilos)	PRECIO (\$/kg)
Octubre				Abril			
Noviembre				Mayo			
Diciembre				Junio			
Enero				Julio			
Febrero				Agosto			
Marzo				Septiembre			

**6. Indique otras Empresas del sector vinculadas a la elaboración del huepo y navajela:**

---



---





**11. PUNTOS CRÍTICOS DEL PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN**

RECURSO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	SUGERENCIAS



## ENCUESTA DE LA ACTIVIDAD EXTRACTIVA TRADICIONAL (GRUPAL)

### 1.- INFORMACIÓN GENERAL

CALETA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ ENCUESTADOR: \_\_\_\_\_

N° DE ENCUESTA: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE ENCUESTADOS: \_\_\_\_\_

### 2. CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS DE LA ACTIVIDAD (Huepo y Navajuela)

MES	Recurso 1:			Recurso 2:		
	Bueno	Regular	Malo	Bueno	Regular	Malo
Ene						
Feb						
Mar						
Abr						
May						
Jun						
Jul						
Ago						
Sep						
Oct						
Nov						
Dic						

### 3. DE LOS DESEMBARQUES Y LOS PRECIOS PLAYA (Huepo y Navajuela)

Item	Recurso 1:			Recurso 2:		
	Meses Buenos	Meses Regulares	Meses Malos	Meses Buenos	Meses Regulares	Meses Malos
N° Salidas por mes						
Desembarque diario (Kg)						
Precio playa (\$/Kg)						

**4. DE LOS REMITENTE O INTERMEDIARIOS**

Nº DE REMITENTE O INTERMEDIARIOS EN LA CALETA: \_\_\_\_\_

**5. EN LOS MAPAS:**

**IDENTIFIQUE PUERTO DE DESEMBARQUE**

**IDENTIFIQUE ZONAS DE PESCA DE HUEPO Y DE NAVAJUELA**

**IDENTIFIQUE TIEMPOS DE NAVEGACIÓN PROMEDIO A CADA ZONA DE PESCA, HORAS DE BUCEO PROMEDIO EN CADA UNA Y RENDIMIENTO (KG) DE CADA ZONA**

**IDENTIFIQUE (SI ES POSIBLE) EN CADA ZONA DE PESCA, LAS ÁREAS DONDE OPERA LOS MESES BUENOS, LOS MESES REGULARES Y LOS MESES MALOS**



## ENCUESTA SOCIAL.

### I. INFORMACION GENERAL.

#### 1. IDENTIFICACION:

CALETA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ ENCUESTADOR: \_\_\_\_\_

Nº DE ENCUESTA: \_\_\_\_\_

### II. VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS.

1. NOMBRE DEL ENCUESTADO: \_\_\_\_\_

2. LOCALIDAD DE RESIDENCIA: \_\_\_\_\_

3. LOCALIDAD DONDE TRABAJA: \_\_\_\_\_

4. EDAD: \_\_\_\_\_

5. OFICIO O ACTIVIDAD PRINCIPAL: \_\_\_\_\_

6. Nº DE PERSONAS QUE COMPONEN SU GRUPO FAMILIAR: \_\_\_\_\_

### III. ENTORNO SOCIAL.

5. Acceso: Calidad de camino entre la Caleta y el camino principal o carretera:

**BUENA** (ruta pavimentada, asfaltada o ripiada que permite el tránsito expedito de vehículos motorizados livianos) \_\_\_\_\_

**REGULAR** (ruta asfaltada o ripiada con irregularidades pero que no impiden el tránsito de vehículos motorizados livianos) \_\_\_\_\_

**MALA** (ruta en mal estado que impide el tránsito de vehículos motorizados livianos) \_\_\_\_\_

6. Educación. Indique el último año de estudio que ud. aprobó:

TIPO	AÑOS
BASICA	
PREPARATORIA	
MEDIA HUMANÍSTICA	
HUMANIDADES	
MEDIA TÉCNICA PROFESIONAL	
OTRO	
NO ESTUDIO	

7. ¿Cuántas piezas de cada tipo posee la vivienda que ud. ocupa?

Tipo	N°
Dormitorio	
Living-Comedor	
Cocina	
Cocina-comedor	
Baño	
Otras piezas no habitables	

8. ¿Su vivienda dispone de energía eléctrica?

Sí, de la red pública con medidor propio	
Sí, de la red pública con medidor común	
Sí, de la red pública sin medidor	
Sí, de un generador propio o comunitario	
Sí, de otra fuente	
No tiene	

9. ¿De dónde proviene el agua de su vivienda?

De la red pública	
De un pozo o noria	
Río, vertiente o estero	
Otra fuente	

10. ¿Cuál es el sistema de distribución de excretas de la vivienda?

W.C. conectado a alcantarillado	
W.C. conectado a fosa séptica	
Letrina sanitaria	
Cajón sobre pozo negro	
No tiene	

11. Material predominante en muros exteriores:

Ladrillo, concreto o bloque	
Madera con forro interior	
Madera sin forro interior	
Zinc con forro interior de madera	
Adobe	
Barro, quincha o pirca	
Desecho (cartón, latas, sacos, etc.)	



17. Para complementar los ingresos percibidos ¿Qué otros recursos extrae (pesca) Ud. Durante el resto del año?

Recurso	Oficio o Actividad	Meses Trabajados												Ingresos Percibidos Mensualmente	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Mínimo	Máximo

18. ¿Dónde desarrolla estas actividades pesqueras, la mayor parte del tiempo?:

	Huepo	Navajuela	Otros
En la misma caleta			
En otras caletas de la región			
En otras regiones			

**V. INGRESO POR ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.**

19. Durante los meses identificados como malos en la pesquería, ¿Realiza alguna otra actividad u oficio anexa a su actividad pesquera?:

SI	
NO	

Pasar a Pregunta 22

**20. Por favor indique el área, los meses y cual fue el ingreso percibido por dicha actividad.**

Area de actividad secundaria	Meses trabajados	\$ ganado el último mes que trabajó.
Agrícola		
Forestal		
Minería		
Comercio		
Construcción		
Taller		
Industria o fábrica		
Otro		

21. ¿Dónde se encontraba ubicado el lugar de trabajo?

En la misma localidad	
En el pueblo o ciudad	
En otra región	

22. ¿Cuántas personas en su grupo familiar dependen directamente de su ingreso?

23. Aparte de los ingresos que Usted aporta a su familia ¿Existen otras personas que aporten al presupuesto familiar?

Persona	Actividad
Esposa	
Hijo (a)	
Hijo (a)	
Hijo (a)	
Hermano (a)	
Otro (especificar)	

## VI. INMIGRACIÓN.

24. Durante los últimos 5 años, Ud. considera que la afluencia de **pescadores ajenos a la caleta**, interesados en realizar actividades extractivas de huego y navajuela ha sido:?

24 a) Aproximadamente cuántos fueron:?

Muy alta		Nº:
Alta		Nº:
Normal		Nº:

25 Durante los últimos 5 años, Ud. considera que la afluencia de **pescadores que pertenecían a la caleta** y que retornaron interesados en realizar actividades extractivas de huego y navajuela ha sido:?

25 a) Aproximadamente cuántos fueron:?

Muy alta		Nº:
Alta		Nº:
Normal		Nº:

## VII. ACCESO A CAPITAL, SERVICIOS Y ORGANIZACIÓN.

26. ¿Ud. participa de alguna de las siguientes organizaciones?

<b>Tipo de organización</b>	<b>Marque con una X</b>	<b>Tiempo de Participación</b>
Sindicato de Pescadores		
Asociación Gremial		
Cooperativa de Producción		
Centro de Acopio		
Organización étnica (comunidad o asociación)		
Otra:		

27. ¿Ud. ha participado o ha sido beneficiado con alguno de los siguientes programas productivos y sociales?

<b>PROGRAMAS PRODUCTIVOS</b>	<b>Indicar N°</b>
<b>1. Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal (F.F.P.A)</b>	
<b>2. SERCOTEC: Programas de Fomento (PROFO CORFO)</b>	
<b>3. SERCOTEC: Fondo de Asistencia Técnica (FAT CORFO) Area de Manejo</b>	
<b>4. Fondo de Fomento de SERCOTEC- Programa Microempresas</b>	
<b>5. Fondo de Soliraridad e Inversión Social- FOSIS- Programas Productivos</b>	
<b>6. FNDR</b>	
<b>7. MOP: Programa de Infraestructura Portuaria para la Pesca Artesanal</b>	
<b>8. MOP: Programa de Obras Portuarias para la Conexión de Localidades Aisladas</b>	
<b>9. FUNDACION ANDES: Programa de Fomento Productivo Rural</b>	
<b>10. FONDO DE LAS AMERICAS: Participació Ciudadana y Desarrollo Sustentable</b>	
<b>11. DICREP: Programa de Créditos</b>	
<b>12. PROGAMA CHILE BARRIO</b>	

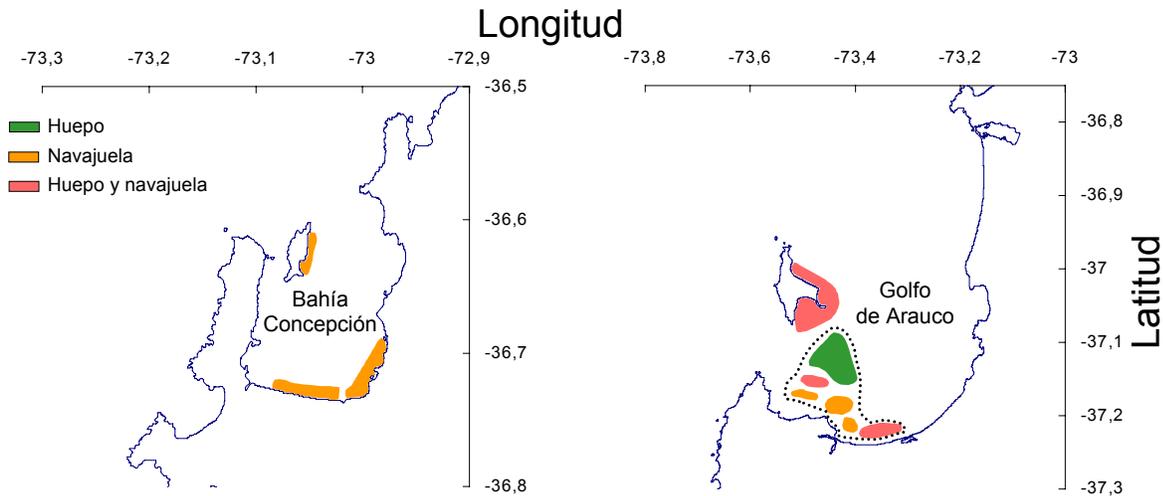
### **Anexo 3**

Propuesta de Plan de Manejo para el ordenamiento  
de la pesquería de  
huevo y navajuela.

# Propuesta de Plan de Manejo

## 1. Area de operación de la pesquería y tipo de jurisdicción a que está sujeta

El área de operación de la pesquería de huepo y navajuela en la VIII Región está asociada a la presencia de bancos acotados presentes en la Bahía Concepción, donde se extrae fundamentalmente el recurso navajuela, y en el Golfo de Arauco, donde se extraen ambos recursos (Figura 1).



**Figura 1.** Delimitación aproximada de bancos de recursos huepo y navajuela en Bahía Concepción y Golfo de Arauco.

La jurisdicción de estas pesquerías corresponde a las Provincias de Nuble (Bahía Concepción), y Arauco (Golfo de Arauco), ambas insertas en la Región del Bio-Bio, relacionadas directamente con SERNAPesca VIII Región y con el Consejo Zonal de Pesca respectivo, entidades con las cuales los beneficiarios interactúan en el ámbito de la administración de la pesquería.

A nivel Nacional, ambos recursos se encuentran bajo la administración de la Subsecretaría de Pesca, instancia encargada de la política y administración pesquera. Otra instancia Nacional la constituye SERNAPesca central, el cual operativiza, en términos de fiscalización, la normativa actualmente vigente que emana de la Subsecretaría de Pesca.

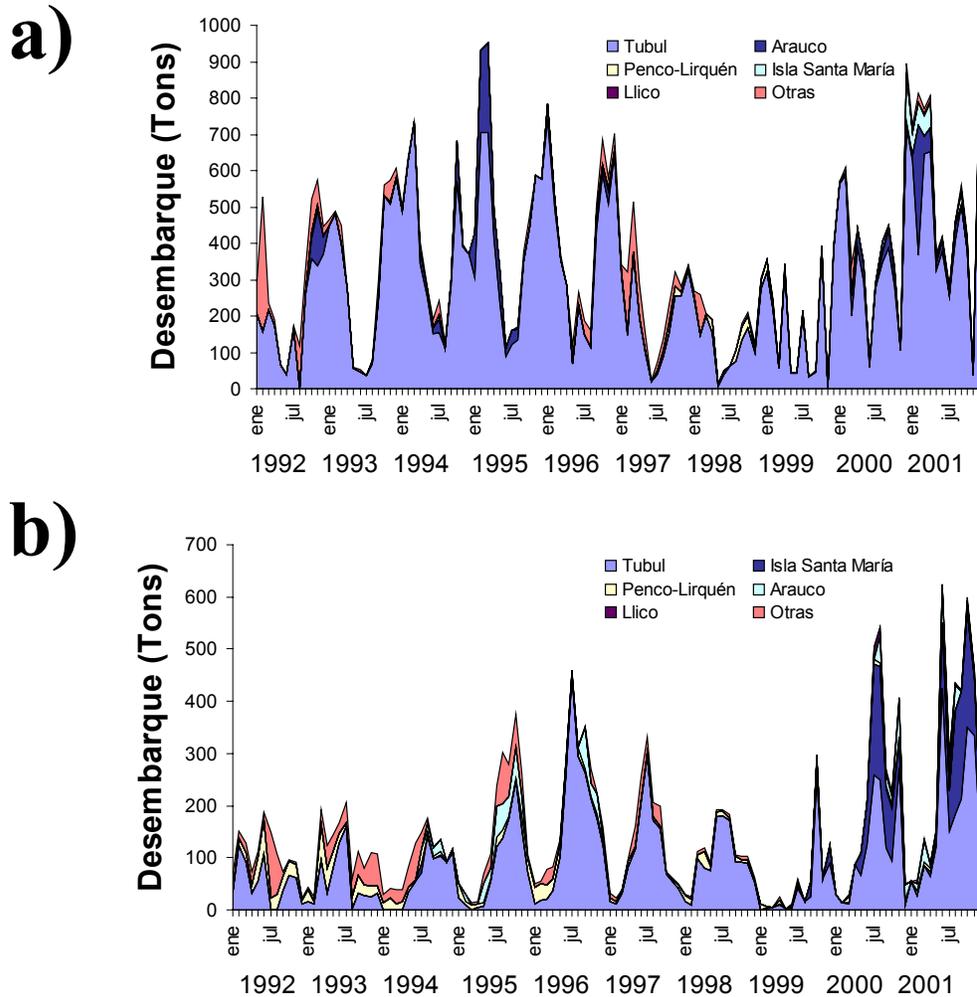
## 2. Historia de la pesquería y su manejo

Las estadísticas oficiales registran los primeros desembarques nacionales de huepo en el año 1988, año en el cual se desembarcaron 1.741 Toneladas provenientes exclusivamente de la X Región. A partir de ese año se produce un fuerte incremento producto de la apertura al comercio exterior, especialmente a España y a los mercados Asiáticos, aumentando hasta 8.617 Toneladas en 1991, para luego disminuir hasta un valor de 6.611 Toneladas durante 1995 y convertirse en uno de los principales recursos pesqueros bentónicos a nivel Nacional. Actualmente la VIII Región aporta con el 94% del total Nacional de este recurso.

Para la navajuela, las estadísticas pesqueras registran volúmenes sobre las 1.000 Toneladas a partir de 1984. El volumen máximo desembarcado se registró en 1988 (7.294 Toneladas), con un importante aporte de la VIII y X Regiones (67,5% proveniente de la X y 32% de la VIII).

Actualmente, el desembarque total Nacional de este recurso alcanza a 4.566 Toneladas de las cuales el 77% es desembarcado en la VIII Región.

En la Figura 2 se presenta la evolución mensual del desembarque oficial de ambos recursos en la VIII Región por Puerto de desembarque a partir de 1992.



**Figura 2.** Desembarque histórico de huego (a) y navajuela (b) en los principales centros de desembarque de la VIII Región según los registros de SERNAPesca.

En cuanto a las medidas de administración actuales que regulan la extracción de huego y navajuela, se destaca que la pesquería de huego se encuentra bajo el régimen de plena explotación, con cierre de inscripción en el registro pesquero artesanal para las Regiones VIII y X hasta el 31 de diciembre de 2002 (D.S. 1757/97; actualmente este registro aún se encuentra cerrado), y veda reproductiva entre los días 15 de octubre y 15 de diciembre de cada año (D.S. 461/98). El recurso navajuela se encuentra bajo el régimen de libre acceso, con prohibición de extracción mediante buceo autónomo o semiautónomo para los bancos ubicados al interior de la Bahía Concepción (según D.S. 183/86 sólo se permite la extracción mediante buceo apnea, candelero y otros no mecanizados).

### 3. Características particulares de los grupos de interés relevantes a la pesquería

El principal grupo de interés en la pesquería, está constituido por los pescadores artesanales oficialmente inscritos en la explotación de los recursos huepo y navajuela (Tabla 1). En el Golfo de Arauco, a la fecha existe un grupo indeterminado de pescadores que explotan estos recursos de manera informal (no inscritos en los registros pesqueros artesanales; RPA). Esta situación adquiere relevancia en el caso de una pesquería con acceso supuestamente restringido como lo es la pesquería del recurso huepo. Según los registros de SERNAPesca, 497 pescadores poseen autorización para la extracción de este recurso en la VIII región. Sin embargo, según la opinión de los propios usuarios formales, el total de pescadores que opera sobre el huepo en el Golfo de Arauco, bordea los 1.500 buzos (1.200 en Tubul, 120 en Isla San María, 70 en Punta Lavapié, 70 en Llico, 60 en Arauco y 15 en Rumena). Se destaca que aunque estos pescadores operan tanto sobre huepo como navajuela, la pesquería de huepo representa el principal objetivo, siendo la navajuela considerada como un recurso alternativo y/o complementario. Lo anterior, debido a que el precio de comercialización obtenido por la venta en playa de huepo duplica al de navajuela.

**Tabla 1.** Número de pescadores oficialmente inscritos en los registros de SERNAPesca en las pesquerías de huepo y navajuela por caleta en la VIII región.

CALETA	Huepo o Navaja	Navajuela
	MARISCADOR	MARISCADOR
COBQUECURA		10
QUICHIUTO		5
MAULE	1	4
DICHATO	15	52
COLIUMO	2	2
RUMENA	13	24
COCHOLGUE	5	20
LAS PEÑAS	3	14
TOME	8	32
EL BLANCO	1	2
LIRQUEN	62	135
CERRO VERDE	39	110
PUEBLO HUNDIDO	1	1
PENCO	5	20
TALCAHUANO	10	41
EL MORRO		1
TUMBES	6	31
CANTERA	2	12
CANDELARIA	2	4
PUERTO INGLES	1	2
SAN VICENTE	18	46
LENGA	4	16
EL SOLDADO		6
PERONE	1	3
CHOME	1	5
ISLA STA MARIA-NORTE	17	69
ISLA STA MARIA-SUR	19	54
LO ROJAS	19	57
LOTA	5	21
LARAQUETE	3	8
LLICO	21	35
PUERTO YANA	7	9
ARAUCO	8	36
QUIDICO	26	88
TIRUA	33	52
PUNTA LAVAPIE	27	60
TUBUL	62	250
LEBU	43	95
ISLA MOCHA	4	20
MORHUILLA		3
EL PIURE	3	2
LLONCAO		2
TOTAL	497	1459

En la Bahía Concepción, donde sólo existen bancos explotables del recurso navajuela, la situación es radicalmente distinta a la del Golfo de Arauco. En efecto, durante mediados de la

década de los 90 se produjo una importante migración de pescadores desde la Bahía Concepción al Golfo de Arauco, producto del agotamiento de los bancos de navajuela. Lo anterior, tiene incidencia en la situación actual de esta pesquería, que posee número limitado de pescadores que extraen navajuela mediante la técnica de candelero o varilla (aproximadamente 120 personas de las localidades de Isla Rocuant y El Morro) y una pequeña flota de 50 embarcaciones que operarían de manera informal mediante la utilización de buceo Hooka (según D.S. 183/86 sólo se permite la extracción mediante buceo apnea, candelero y otros no mecanizados en Bahía Concepción).

La mayoría de los usuarios de ambas pesquerías se encuentran agrupados en Organizaciones de base (Sindicatos y Asociaciones Gremiales) de acuerdo a la Tabla 2.

**Tabla 2.** Organizaciones de Pescadores Artesanales participantes del proyecto FIP 2002-26.

ORGANIZACIÓN	Nº SOCIOS	PRESIDENTE
<b>COMUNA DE ARAUCO</b>		
Sindicato de Buzos Mariscadores, Extractores de Productos Marinos, Trabajadores Independientes y Pescadores Artesanales de la caleta Tubul (viejo)	51	Luis Cruces Silva
Asociación Gremial de Pescadores Artesanales de Tubul.	670	Gilberto Fernández
Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Acuicultores y Algueros de Río Tubul.	130	Juan Sáez Roa
Sindicato de Dueños de Materiales y Armadores de Tubul.	40	José Mancilla
Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Actividades Conexas de caleta Punta Lavapié.	57	Fabián Torres F
Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales y Actividades Conexas de caleta Rumena.	33	José Fernández S.
Sindicato de Trabajadores Independientes de la Pesca Artesanal, Buzos Mariscadores y Actividades Conexas de caleta Llico	77	José Lincopi F.
Sindicato de Trabajadores, Pescadores Artesanales Independientes de caleta Arauco	63	Raúl Sáez Navarro
<b>COMUNA DE PENCO</b>		
Sindicato de Trabajadores Independientes Pescadores de las caletas Cerro Verde Lirquén	27	Aladino Castro F.
Sindicato de Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Actividades Conexas “Carlos Condell” de caleta Cerro Verde.	20	Iván Mora G
Sindicato de Pescadores Artesanales Independientes, Buzos Mariscadores, Algueros, Acuicultores de caleta “La Cata” de Lirquén.	40	Edgardo Aranda
Sindicato de Trabajadores Independientes de la Pesca Artesanal, Buzos Mariscadores y Actividades Conexas de la caleta Cerro Verde.	48	José Miguel Ponce
Sindicato de Trabajadores Independientes de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Algueros, Acuicultores y Actividades Conexas de caleta Penco Playa Negra.	46	Luis Sarabia
Sindicato de Trabajadores Independientes, Buzos Mariscadores de Lirquén	24	Heriberto Villarroel
<b>COMUNAS DE CORONEL Y TALCAHUANO</b>		
Cooperativa de Pescadores Pelilleros Isla Santa María Ltda., Puerto Sur	152	Jaime Cuchipec C.
Sindicato de Trabajadores Independientes de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Algueros, Acuicultores y Actividades Conexas de caleta Isla Rocuant Talcahuano.	65	Juan Arancibia Z.

Las Empresas destinatarias de la materia prima representan un segundo grupo de interés (Tabla 3). Del total de empresas destinatarias, las más importantes operan actualmente en la VIII Región. Estas operan a través de remitentes o intemediarios, los cuales representan un grupo de

interés a aparte, puesto que poseen independencia en el manejo del valor pagado en playa. A modo de referencia, sólo en la localidad de Tubul, se han identificado alrededor de 26 intermediarios, la mayoría de los cuales opera a través de un solo remitente que le da a esta actividad característica de Monopsonio dada la creación de mecanismos de dependencia entre el remitente y el pescador vía prestamos y adquisición de equipamiento, mediante los cuales el remitente compromete desembarques futuros.

La dinámica anterior es válida sólo para el Golfo de Arauco, donde los recursos son comprados en playa y pagados por kilo, dado el destino a Empresas y proceso para exportación. En el caso particular de la Bahía Concepción, surge un grupo de interés particular asociado a un tipo de comercialización de carácter familiar, donde el núcleo familiar del pescador es quien se encarga del acarreo en playa a lugares donde se realizan procesos de desconche y precocido para luego venderlos por ciento a restaurantes y puestos de venta directa al público. Este grupo posee características indefinidas en número, dado que no existe un estudio que de cuenta de la relación y/o dependencia del pescador con este sistema de comercialización.

**Tabla 3.** Listado de empresas que participaron en las exportaciones de los recursos huepo y navajuela congelados y en conservas, durante el periodo de enero de 2000 a septiembre del 2002. (\* representa a las empresas con mayor participación; Fuente: CIP-IFOP).

EMPRESA	% acumulado	EMPRESA	% acumulado
* Pesquera Mar Brava S.A.	20,5	Comercial Continental Chile Ltda	99,3
* Soc Pesquera Ralun Ltda	37,7	Soc Com Lien Fa Ltda	99,5
* Consorcio General De Exportaciones	54,3	Intersea Food Chile Ltda	99,7
* Multi Export S.A.	66,6	California Seafoods Ltda	99,8
* Conservas Dalcahue S.A.	76,7	Pesquera Y Conservas Tamai Ltda	99,8
* Pesquera Messamar S.A.	83,5	Soc Comercial Salmo Salar Ltda	99,9
Conservas Y Congelados S.A.	86,7	Vieira Chile S,A,	99,9
96938200-	89,8	Yadran Quellon S,A,	99,9
Marine Foods S.A.	92,4	Comercial Viento Sur S,A,	100,0
Soc Conservera Sacramento Ltda	94,1	Comercial South Pacific Ltda	100,0
Geomar S.A.	95,4	Mollusca S,A,	100,0
Safcol Chile S.A.	96,6	77550720-	100,0
Soc Pesquera Tubul Ltda	97,5	Soc De Com Exterior Memo Ltda	100,0
Soc Comercial Armstrong Ltda	98,1	Alimentos Bilbao Ltda	100,0
78340550-	98,6	Soc Comercializadora Santa Fe Ltda	100,0
Aquasur Fisheries Soc Pesq Ltda	99,1	78517340-	100,0

El cuarto grupo de interés corresponde a la Institucionalidad Pesquera, representada por la Subsecretaría de Pesca, el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPesca) y Consejo Zonal de Pesca, cuyos roles ya han sido definidos y están orientados principalmente a la fiscalización y administración de los recursos pesqueros.

El quinto y último grupo de interés, lo conforman las instituciones de investigación relacionadas quienes se relacionan con el sector pesquero vía adjudicación de proyectos concursables relacionados con los ámbitos de investigación biológica, bio-pesquera, ordenamiento y administración pesquera, capacitación, asistencia técnica y transferencia tecnológica.

#### 4. Características del proceso de consulta que generó la formulación del plan de manejo

Para la formulación del presente plan de manejo se realizó un proceso de participación permanente de todos los actores que conforman los principales grupos de interés (previamente identificados) en esta pesquería.

Tales actividades estuvieron orientadas a la identificación de los conflictos en la pesquería y la priorización de elementos a considerar en el plan de manejo en relación con los indicadores a evaluar en las estrategias de manejo propuestas (Focus Group y Primer Seminario Taller), a la identificación de objetivos de la pesquería e identificación de agentes externos e internos a los pescadores organizados que puedan potenciar o poner en riesgo el éxito de la pesquería (Taller FODA), y finalmente evaluar los efectos biológicos, económicos y sociales de las diferentes estrategias y opciones de manejo planteadas (Segundo Seminario Taller).

El detalle de la metodología aplicada en cada una de las actividades y los resultados obtenidos a partir de cada una de ellas se entrega *in extenso* en los Numerales 3.3 y 4.2 del PreInforme Final del Proyecto FIP 2002-26 (adjunto).

### **5. Descripción de los arreglos generados para la consulta regular con los grupos de interés**

La implementación de un plan de manejo requiere necesariamente de una estructura de coordinación y trabajo entre las instancias que forman parte de la pesquería y que participarán en la implementación y desarrollo de dicho plan. Lo anterior con el propósito del cumplimiento cabal de los objetivos propuestos. En este contexto, se hace necesario que un organismo de carácter técnico se haga cargo de la integración de los objetivos y de las actividades asociadas al cumplimiento de éstos.

A través de las dinámicas participativas que generaron el presente plan de manejo se identificó la necesidad de generar mesas de trabajo que integren tanto a los representantes de la institucionalidad como los usuarios de la pesquería (pescadores y Empresas). Reconociendo que en la normativa vigente la principal instancia de discusión sobre administración de recursos corresponde a los Consejos Zonales de Pesca (en el ámbito de su jurisdicción territorial), se propone como lugar de reunión neutral al Consejo Zonal de Pesca respectivo (V a IX Regiones). En este espacio de trabajo se realizarán talleres donde se presentará la evaluación del resultado del desempeño de los indicadores en forma semestral o anual y se propondrán acciones de manejo correctivas orientadas a la optimización del desempeño del plan de manejo.

### **6. Detalles del proceso o procesos de toma de decisiones incluyendo a los participantes**

El nivel de precaución o nivel precautorio, en el sistema de ordenamiento debe revisarse periódicamente. En su revisión se debe considerar los siguientes aspectos: 1) el grado de precaución de las metas, objetivos y restricciones operacionales en relación con los cambios observados en la pesquería y en el medio ambiente, 2) el uso de información científica y de otra índole en el proceso de ordenamiento, 3) la aplicabilidad de los planes de reserva para situaciones imprevistas y 4) la comprobación de todos los procedimientos en el sistema de ordenamiento pesquero. Deberán efectuarse revisiones especiales en el momento en que se observe que la pesquería infringe inadvertidamente los límites de referencia establecidos en el plan.

Un plan de ordenación debe indicar qué medidas de ordenación se van a aplicar, y las circunstancias en que se modificará. Ello debe suponer la formulación de normas de decisión, en las que se especifique por adelantado qué medida se va a adoptar cuando se observen desviaciones previamente especificadas con respecto a los objetivos y restricciones operacionales.

Las reuniones participativas contarán con la presencia de informantes clave de cada sector de interés en la pesquería (dirigentes de pescadores, gerentes de empresas, sectorialistas y académicos) además de la presencia de la institución técnica cargo del desempeño del plan de manejo, quien actuará de moderador.

La primera actividad a realizar corresponderá a la evaluación del desempeño de los indicadores que dan cuenta del estado de situación de la pesquería y el grado de cumplimiento de cada uno de los objetivos planteado. En el contexto de la pesquería de huepo y navajuela, se han identificado los siguientes indicadores:

	INDICADORES	INFORMACIÓN DE BASE
<b>PESQUERIA</b>	Abundancia del stock	Desembarque
	Mortalidad por pesca	Esfuerzo de pesca
	Reclutamiento a la pesquería CPUE	Mortalidad Natural Parámetros de crecimiento
<b>BIOLÓGICOS</b>	Fracción explotable	Frecuencia de tamaños
	Fracción ejemplares maduros	
	Talla mínima, promedio y máxima	
<b>UNIDAD PRODUCTIVA</b>	Número de Embarcaciones	Características de las embarcaciones
	Buzos	Estructura de la inversión
	Auxiliares	Nº y categoría de pescadores por embarcación Características y dimensionamiento de artes de pesca
		Estacionalidad de las capturas Zonas de Pesca
<b>ECONOMICO</b>	Inversión	Composición Ingreso y costos
	Ingresos	Precios playa por calibres y cantidades transadas (estacionalidad)
	Costos fijos y variables	Origen y destino comercialización materia prima
	Beneficio neto	Destino comercialización productos
<b>SOCIAL</b>	Ingreso por pescador	Entorno social
	Número de empleos vinculados al sector y actividades complementarias	Número de pescadores activos Meses trabajados en la extracción de los recursos
		Estructura ocupacional caleta
		Sistema de distribución de ingresos

Dado el nivel de sobrexplotación actual de los recursos de interés, en la evaluación del desempeño se deben incorporar normas de decisión que permitan reaccionar en un plazo mínimo ante acontecimientos inesperados o imprevisibles, considerando todos los acontecimientos fortuitos previsible que han sido identificados en el Punto 16.

Si se comprueba que las posibilidades de ordenación no responden a los requisitos planteados, podrán modificarse y, luego, revisarse uno o varios de los siguientes aspectos hasta que se considere que el sistema de ordenación es satisfactorio:

- a. modificación de los objetivos y restricciones operacionales;
- b. reformulación del procedimiento adoptado para aplicar las medidas de ordenación;
- c. ulterior investigación para reducir las incertidumbres críticas o
- d. consideración de métodos más eficaces de evaluación y seguimiento.

## 7. Objetivos de la Pesquería

- Establecer y monitorear la talla mínima para la pesquería de huepo y navajuela
- Generar investigación orientada al conocimiento de los recursos huepo y navajuela
- Restringir el acceso a la pesquería de huepo y navajuela.

- Generar un sistema de Fiscalización eficiente
- Actualizar registro de pescadores incorporando a los usuarios reales de la pesquería de huepo y navajuela.
- Crear mecanismos para la asignación de las capturas
- Generar instancias de interacción entre los pescadores y la empresa
- Instaurar veda biológica para navajuela
- Aumentar recursos financieros orientados al sector artesanal

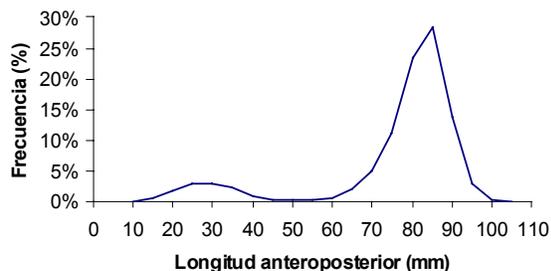
### **8. Perfil del recurso incluyendo características relevantes de su historia de vida**

Los recursos huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) son moluscos bivalvos de fondos blandos que se distribuyen en bancos de densidad variable (1,3 a 7 ind/m<sup>2</sup> para huepo y 5 a 8,1 ind/m<sup>2</sup> para navajuela en los bancos de Tubul; Jaramillo, 1998). Los estudios de crecimiento realizados en los bancos de la VIII Región revelan que el recurso huepo posee una longitud asintótica ( $L_{\infty}$ ) que fluctúa entre 180 y 220 mm (Chong *et al.*, 2001) y una talla de primera madurez cercana a 105 mm (Lépez *et al.*, 1996). El ciclo reproductivo de esta especie presenta periodicidad anual con un pick de desove entre los meses de noviembre y diciembre, periodo que coincide con la veda reproductiva que actualmente rige para este recurso (Jaramillo, 1998).

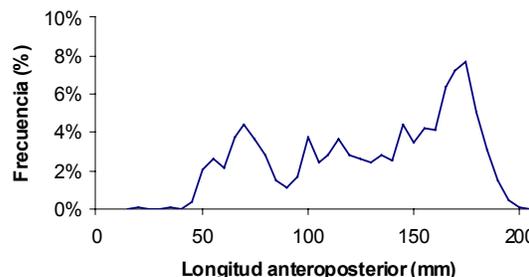
La navajuela posee una longitud asintótica ( $L_{\infty}$ ) que oscila entre 88 y 108 mm para la VIII Región (Chong *et al.*, 2001), con una talla de primera madurez cercana a 40 mm (Lepez *et al.*, 1996). El ciclo reproductivo de esta especie presenta un desove principal entre los meses de octubre y diciembre (Jaramillo, 1998).

Actualmente existen muy pocos antecedentes poblacionales relativos a la estructura de tamaños de la población, tasas de mortalidad natural y parámetros de la relación longitud-peso, siendo los Proyectos FIP 96-46 “Estudio Biológico Pesquero de los recursos almeja, navajuela y huepo en la VIII y X Regiones” y FIP 2000-20 “Estudio de Edad y Crecimiento de los recursos huepo y navajuela en la VIII Región” las únicas fuentes de información disponibles hasta el momento. Al respecto, la tasa de mortalidad natural de huepo en Tubul, obtenida mediante métodos indirectos (bioanalógicos), oscila entre 0,4 y 0,6, al igual que la de navajuela (Jaramillo, 1998). En la Figura 3 se presenta la estructura de tamaños poblacional acumulada durante los periodos diciembre de 1996-noviembre de 1997 (FIP 96-46) y agosto de 2000-junio de 2001 (FIP 2000-20), para ambos recursos en el Golfo de Arauco. De la observación de esta figura se infiere una disminución importante para la talla promedio poblacional de huepo. Para el caso de la navajuela, la moda principal tiende a mantenerse en 85 mm.

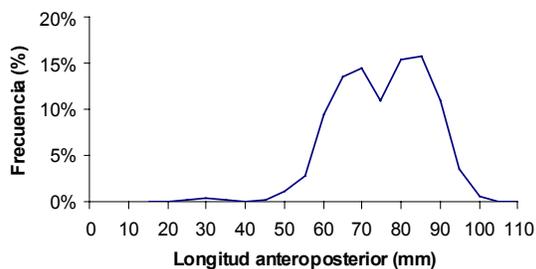
Navajuela  
Dic/1996-Nov/1997



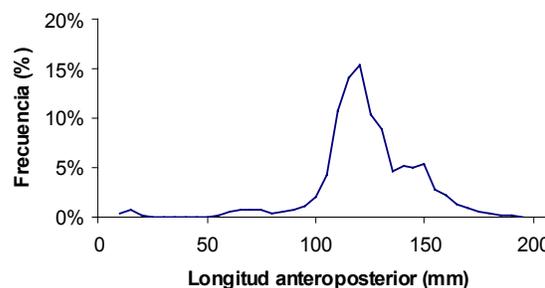
Huepo  
Dic/1996-Nov/1997



Ago/2000-Jun/2001



Ago/2000-Jun/2001



**Figura 3.** Estructura de tamaños poblacional de los recursos huepo y navajuela para los periodos diciembre de 1996-noviembre de 1997 y agosto de 2000-junio de 2001.

Hasta el momento no existen determinaciones directas de abundancia o biomasa de los bancos de navajuela y huepo explotados, tanto en la Bahía Concepción, como en el Golfo de Arauco. Sólo una determinación realizada mediante una evaluación hidroacústica (Tarifeño, 1990) estima la biomasa total de los recursos navajuela, macha, almeja y culengue al interior de la Bahía Concepción en 608,3 Toneladas.

### 9. Perfil de la flota o características pesqueras de los participantes en la pesquería

El número de embarcaciones oficialmente registradas por localidad se entrega en la Tabla 4. Es importante destacar que en el Golfo de Arauco, y especialmente en la localidad de Tubul, existe actualmente una alta incertidumbre respecto del esfuerzo de pesca ejercido sobre los bancos de huepo y navajuela. Entrevistas a informantes clave (Dirigentes de Organizaciones de Pescadores de Tubul, Arauco y Llico) revelaron que actualmente existen más de 500 embarcaciones en esta zona, de las cuales 200 pertenecerían a las caletas del Golfo de Arauco y 300 provienen de caletas aledañas y otras Regiones del País. Estos resultados son similares a los informados por Lepez *et al.*, (1996), quien advierte que en esta localidad existirían un total de 335 embarcaciones propias de la caleta y 268 embarcaciones con matrícula proveniente de otras caletas de la VIII Región, e incluso de otras regiones del País.

Información aportada por las estadísticas de desembarque de IFOP revelan que en el año 2001 fueron encuestadas un total de 457 embarcaciones en la localidad de Tubul, las cuales realizaron un desembarque estimado de 3.890,2 Tons. con 15.196 viajes y 125.876 horas de buceo.

Lo anterior, nos permite corroborar la existencia de número de embarcaciones cercano al estimado por los propios pescadores en la localidad de Tubul (donde se concentra más del 80% de la actividad de esta pesquería). Sin embargo, el dimensionamiento real del total de naves participantes y de buzos mariscadores que involucra la actividad es una tarea que requiere de un enorme esfuerzo logístico por parte de los servicios competentes y es una de las actividades consideradas prioritarias en el establecimiento del plan de manejo para esta pesquería.

**Tabla 4.** Número de embarcaciones artesanales oficialmente registradas por localidad de acuerdo a SERNAPesca VIII Región.

<b>CALETA</b>	<b>BOTE A MOTOR</b>	<b>BOTE REMO O VELA</b>	<b>LANCHA</b>	<b>TOTAL</b>
LIRQUEN	45	4		49
ISLA STA MARIA-SUR	30	7	6	43
ARAUCO	16	1		17
LLICO	11	6		17
TUBUL	115	25	6	146
<b>TOTALES</b>	<b>217</b>	<b>43</b>	<b>12</b>	<b>272</b>

Como aporte al dimensionamiento de la actividad de los pescadores no organizados en el Golfo de Arauco, se amplió el rango de informantes claves, lo que permitió confeccionar una tabla que da cuenta, según los pescadores, de la actividad real en cada localidad (Tabla 5). Parte importante de la flota de la Bahía de Concepción se ha desplazado al Golfo de Arauco, principalmente a la Caleta de Tubul. Un ejemplo claro lo constituyen las embarcaciones de Lirquén, de un registro de 49 embarcaciones (Tabla 4) sólo 20 operarían en esa localidad (Tabla 5).

**Tabla 5.** Número de embarcaciones artesanales operando por localidad de acuerdo a informantes claves (dirigentes de organizaciones).

<b>CALETA</b>	<b>Nº DE BUZOS</b>	<b>Nº DE BOTES</b>
TUBUL	1200	500
ARAUCO	60	23
LAVAPIE	70	35
ISTLA SANTA MARIA SUR	120	70
CERRO VERDE	12	6
PLAYA NEGRA	15	23
ISLA ROCUANT	120	40
LIRQUEN	60	20
<b>TOTALES</b>	<b>1657</b>	<b>717</b>

El resultado de la caracterización de las embarcaciones que operan actualmente sobre los recursos huepo y navajuela se entrega en la Tabla 6. El análisis de la información presentada permite constatar que actualmente la flota está constituida principalmente por embarcaciones de madera (81%) con motor fuera de borda y esloras entre 4,5 y 9,5 metros. La antigüedad de la flota es variable, con botes que van de menos de 1 año hasta 30 años. En la localidad de Isla Rocuant, las embarcaciones encuestadas (y en general la flota) no poseen compresor debido a que el sistema de extracción del recurso lo constituye el llamado “candelero” que corresponde a una varilla de longitud variable con la cual se extrae el recurso desde la embarcación.

**Tabla 6.** Caracterización de la flota que opera sobre los recursos huepo y navajuela por localidad (Información base: Encuesta Armador Proyecto FIP 2002-26 aplicada en noviembre de 2002).

	Nº EMBARCACIONES	MATERIAL CASCO	TIPO MOTOR	ESLORA	MANGA	SAL.	COMPRESOR	ANTIGÜEDAD
LIRQUÉN*	11	Madera=8; Fibra=3	F/B=10; Remo=1	5,2 - 8,7	1,4 - 2,6		0 - 3	2 - 30
ISLA ROCUANT	7	Madera	F/B=3; Remo=4	4,5 - 6,8	1,0 - 2,5		0 - 0	2 - 15
ISLA SANTA MARÍA P.SUR	13	Madera	Fuera de Borda	6,5 - 8,1	1,8 - 2,6		1 - 3	1 - 15
ARAUCO	8	Madera=3; Fibra=5	Fuera de Borda	6,7 - 7,8	1,1 - 2,4		2 - 3	1 - 7
LLICO	6	Madera=4; Fibra=2	Fuera de Borda	5,7 - 9,5	1,7 - 2,5		2 - 3	1 - 8
TUBUL	32	Madera=27; Fibra=5	Fuera de Borda	4,5 - 9,5	0,8 - 2,8		2 - 3	1 - 12

\*=Incluye Penco y Cerro Verde

En todas las localidades analizadas, los equipos de trabajo por embarcación están constituidos por 3 a 4 pescadores (1 asistente y 2 a 3 buzos por bote). Sólo en el caso de Isla Rocuant, donde el arte de pesca utilizado corresponde a la varilla o candelero, se registra un número superior de tripulantes (entre 3 a 7 varilleros por bote; 5 en promedio). Con respecto al arte de pesca, la extracción del recurso navajuela mediante buceo se realiza principalmente a través del “manoteo”, lo que implica extracción directa por mano, previa remoción de la capa superior de arena que cubre el recurso. Este arte de pesca es empleado tanto por los buzos mariscadores de Bahía Concepción, como del Golfo de Arauco. Para el caso del huepo, se utilizan dos artes de pesca: gancho y pinza (Figura 4). Estas herramientas tienen la función de optimizar la recolección de ejemplares desde la arena. Lo anterior, producto de que el huepo tiende a enterrarse a mayor profundidad que la navajuela, por lo cual la remoción de ejemplares por manoteo resulta poco eficiente. Según los propios pescadores, la diferencia principal entre estos dos artes de pesca radica en que mediante el gancho se remueve el recurso “desde el fondo”, lo cual revuelve el sustrato y causa mortalidad en juveniles. La pinza en cambio, extrae el recurso desde la superficie pero no discrimina por tamaño.

**Gancho**



**Pinza**



**Figura 4.** Artes de Pesca utilizados en la extracción de huepo.

El nivel de inversión que actualmente representan las embarcaciones y su equipamiento se entrega en la Tabla 7. Actualmente el valor de los equipos alcanza entre el 50 y 90% de la inversión inicial. En algunos casos, donde se ha comprado equipos usados y se han reparado los mismos, el valor actual supera incluso la inversión inicial (casos Lirquén y Cerro Verde). El valor de las embarcaciones y motores resulta altamente variable, siendo, en general, más caros los del Golfo de Arauco que los de Bahía Concepción. Esto se debe principalmente a que las

embarcaciones del Golfo de Arauco son, en general, más nuevas, de mayor tamaño, con motores de mayor potencia (Hp) y últimamente predominan las embarcaciones de fibra. En el caso de los compresores y trajes de buceo, el precio es menos variable y posee menores diferencias entre localidades. En general, las embarcaciones están equipadas con 2 a 3 trajes de buceo de propiedad del armador. La vida útil de las embarcaciones posee un máximo de entre 15 y 20 años, existiendo algunas que, según sus propietarios, es necesario cambiar en menos de un año. La vida útil de los motores y compresores posee máximos de 10 y 15 años, respectivamente. Para el caso de los trajes de buceo, la vida útil es variable, siendo en general menor en las localidades del Golfo de Arauco que en las de Bahía Concepción. Particularmente en Tubul los trajes se cambian 2 a 3 veces por año debido al intenso uso y a que se trabaja a profundidades mayores (20-25 m) por lo cual, el desgaste del traje es mayor.

**Tabla 7.** Nivel de inversión (en miles de pesos) de los principales equipamientos de las embarcaciones que realizan extracción de huepo y navajuela por localidad (Fuente: Encuesta Armador Mares Chile).

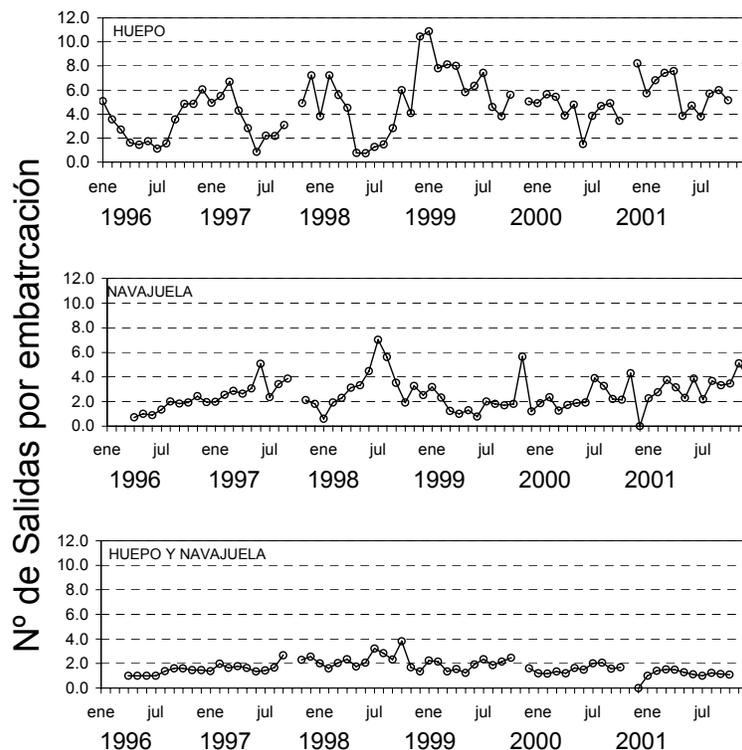
	Lirquén	Isla Rocuant	Cerro Verde	Lllico	Arauco	I. Sta. María	Tubul
<b>Valor Compra Bote</b>	300 - 450	100 - 500	250 - 1450	400 - 3500	500 - 4500	300 - 1500	300 - 4500
<b>Valor Actual Bote</b>	350 - 600	100 - 300	200 - 2000	350 - 3000	500 - 3500	200 - 1500	200 - 2000
<b>Vida útil Bote (en años)</b>	6 - 20	3 - 10	1 - 15	6 - 20	2 - 15	3 - 20	1 - 15
<b>Valor Compra Motor</b>	680 - 1450	0 - 600	600 - 1400	860 - 3500	500 - 4100	300 - 2500	400 - 3500
<b>Valor Actual Motor</b>	300 - 2000	0 - 1000	260 - 2400	400 - 2900	400 - 4100	150 - 2500	400 - 3000
<b>Vida útil Motor (en años)</b>	4 - 10	1 - 10	1 - 10	1 - 10	2 - 7	2 - 10	1 - 10
<b>Valor Compra Compresor</b>	170 - 400	0 - 0	260 - 550	270 - 600	220 - 700	150 - 700	170 - 650
<b>Valor Actual Compresor</b>	90 - 250	0 - 0	320 - 450	220 - 400	170 - 700	80 - 700	100 - 500
<b>Vida útil Compresor (en años)</b>	3 - 6	0 - 0	1 - 4	4 - 8	1 - 15	2 - 10	1 - 10
<b>Valor Compra Trajes de Buceo</b>	80 - 180	0 - 0	115 - 200	90 - 200	150 - 220	100 - 220	50 - 260
<b>Valor Actual Trajes de Buceo</b>	10 - 150	0 - 0	25 - 180	25 - 100	20 - 200	30 - 150	15 - 200
<b>Vida útil Trajes de Buceo (en meses)</b>	12 - 36	0 - 0	1 - 12	6 - 12	1 - 12	1 - 12	1 - 6
<b>N° de Trajes de Buceo por Bote</b>	3	0	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 - 6

Los resultados del análisis de los días de operación en la pesquería de huepo y navajuela según encuesta aplicada a los pescadores revelan que, para ambas pesquerías, los meses considerados como “buenos” corresponden a la época estival en todas las localidades (enero-marzo; octubre-diciembre). Lo anterior, debido a que las condiciones climáticas imperantes permiten un mayor número de salidas por mes (Tabla 8). En general, durante los meses buenos, el número de salidas para huepo y navajuela oscila entre 10 y 25 al mes, mientras que durante los meses malos sólo es posible efectuar entre 1 y 10 salidas. Los desembarques mensuales por embarcación revelan que durante los meses buenos se desembarcan entre 200-550 Kg de huepo/día y entre 250 y 500 Kg de navajuela/día. Durante los meses malos, los desembarques de huepo por embarcación oscilan entre 50 y 250 Kg/día y los de navajuela entre 20 y 400 Kg/día.

**Tabla 8.** Operación de las embarcaciones que realizan extracción de huepo y navajuela por localidad (Fuente: Encuesta Armador Mares Chile).

	Huepo				Navajuela			
	N° Salidas por mes		Desembarque (Kg)		N° Salidas por mes		Desembarque (Kg)	
	Meses Buenos	Meses Malos	Meses Buenos	Meses Malos	Meses Buenos	Meses Malos	Meses Buenos	Meses Malos
Lirquén					20	10	420 - 600	400 - 460
Isla Rocuant					12 - 20	2 - 10	40 - 500	20 - 40
Cerro Verde	15 - 20	3 - 5	200 - 300	50 - 60	15 - 20	2 - 7	300 - 450	150 - 210
Llico	8 - 15	1 - 4	200 - 450	120 - 200	6 - 15	0 - 4	400 - 500	100 - 200
Arauco	15 - 22	2 - 10	350 - 550	100 - 250	20 - 22	1 - 4	250 - 600	150 - 210
I. Sta. María	10 - 15	2 - 7	250 - 300	90 - 150	11 - 23	3 - 10	300 - 450	150 - 300
Tubul	10 - 25	2 - 10	200 - 300	80 - 150	10 - 22	0 - 10	300 - 500	100 - 200

Información aportada por IFOP nos permite observar que el número de desembarques promedio de la pesquería en Tubul está dominado por la actividad sobre el recurso huepo, cuyas salidas (o viajes con pesca) oscilan entre 4 y 8 durante los meses buenos (octubre a marzo) y entre 2 y 4 durante los meses malos (abril a septiembre; Figura 5). Para navajuela, el número de desembarques promedio oscila entre 2 a 3 durante la mayor parte del año, con algunos incrementos puntuales durante los meses de invierno y durante el mes de noviembre (veda de huepo) donde pueden alcanzar hasta 6 salidas. El número de desembarques de huepo y navajuela (ambos recursos juntos por salida) registrados a partir de 1996 oscila entre 1 y 3 mensualmente, con leves incrementos durante el invierno. De esta manera, el número de salidas totales de la flota (huepo y navajuela) fluctuaría entre a 8 y 12 viajes durante los meses de la época estival y entre 6 y 8 salidas durante los meses de invierno.



**Figura 5.** Número de desembarques mensuales por embarcación y recurso en la localidad de Tubul (Fuente:IFOP).

En ambos recursos, el número de desembarques mensuales por embarcación entregado por IFOP resulta menor que el informado por los pescadores. Esto podría deberse a que la información aportada por IFOP responde a una encuesta aleatoria y es altamente probable que no sean encuestadas exactamente las mismas embarcaciones durante todo el mes. Así, cada embarcación podría realizar un mayor número de desembarques que los registrados por personal de IFOP. Por otro lado, los pescadores al responder la encuesta entregaron valores de salidas mensuales basados en su operación, mas que en términos de los recursos, ya que según su propia opinión, el sacar huepo o navajuela depende de las condiciones climáticas, ya que su principal objetivo es el huepo (“Si está malo el huepo, sacamos navajuela”).

Basados en estos resultados, a continuación se presenta una reconstrucción de lo que puede ser un escenario más real en términos de operación de huepo y navajuela en la actualidad (Tabla 9). Esta aproximación fue validada con los pescadores en el marco del taller participativo FODA realizado el 18 de febrero de 2003. Nótese que en el caso del huepo sólo se ha descartado de la operación el mes de noviembre (por veda), ya que durante los meses de octubre y diciembre, los pescadores trabajan una quincena.

**Tabla 9.** Número de salidas mensuales por recurso en el Golfo de Arauco, estimadas sobre la base del cruce de la información proveniente de los pescadores artesanales y aquella aportada por IFOP para la localidad de Tubul.

**meses huepo**

meses	meses	salidas huepo
buenos	1, 2, 3, 12	14
regulares	4, 5, 8, 9, 10	6
malos	6, 7	3

**meses navajuela**

meses	meses	salidas navajuela
buenos	11	6
regulares	1,2,10,12	5
malos	3,4,5,6,7,8	4

**10. Perfil del status del stock a acuerdo a los análisis de evaluación de stock**

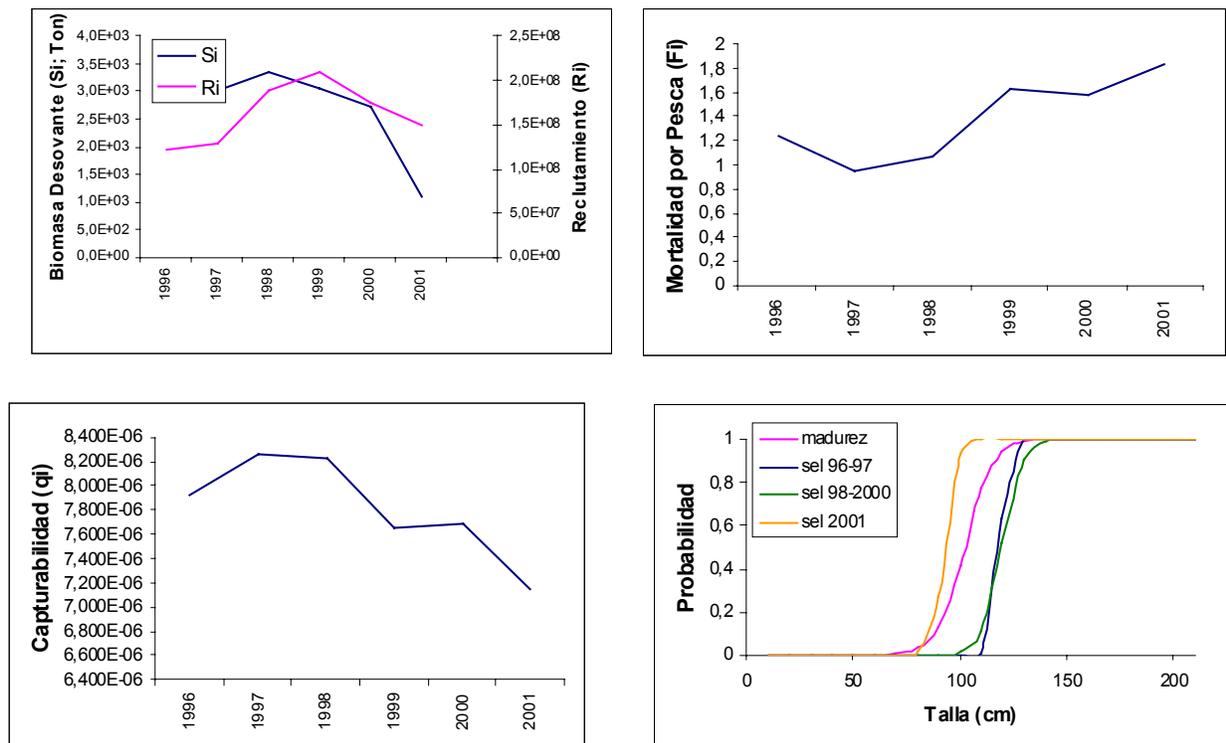
**10. Perfil del status del stock a acuerdo a los análisis de evaluación de stock**

En la Figura 6 se muestran los resultados de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de huepo a partir de un análisis de evaluación de stock edad estructurado de acuerdo a Cubillos *et al.* (2001). El detalle de la metodología aplicada en la estimación de los indicadores analizados se entrega en el Numeral 3.4.1 del PreInforme Final del Proyecto FIP 2002-26 (adjunto). Los resultados revelan una disminución importante en el stock explotable a partir de 1998, que acarrea una eventual disminución en los reclutas a partir de 1999. La mortalidad por pesca muestra una tendencia ascendente (en 2001 es el doble que en 1996), mientras que la capturabilidad disminuye significativamente. Un aspecto relevante es la notoria disminución en la selectividad de los buzos. En efecto, en el año 2001 el análisis de la selectividad estimada por el modelo revela que se están capturando individuos que aún no alcanzan la madurez sexual.

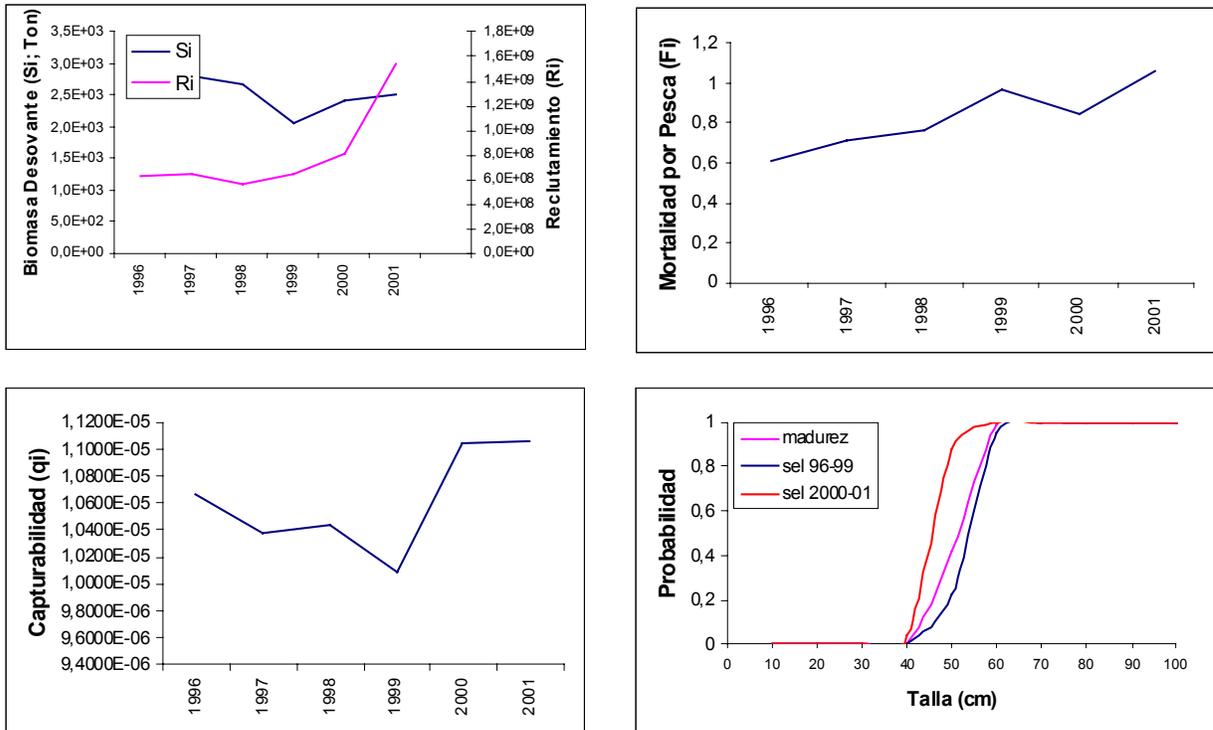
A la luz de estos resultados es posible observar que en esta pesquería se hace evidente un agotamiento del stock debido a la intensificación en la presión de pesca, lo que trae consigo una disminución importante en las tallas promedio de los desembarques y en el número de reclutas.

En la Figura 7 se muestran los resultados de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco. Al respecto, se destaca que el stock explotable muestra una leve disminución a partir de 1996. Sin embargo, el número de reclutas ha ido incrementándose a partir de 1998. La mortalidad por pesca muestra una tendencia ascendente en el tiempo al igual que la capturabilidad del recurso. Un aspecto destacable es la disminución en la selectividad de los buzos. En efecto, en los años 2000 y 2001 el análisis de la selectividad estimada por el modelo revela que se están capturando individuos que aún no alcanzan la madurez sexual.

A la luz de estos resultados es posible observar que esta pesquería no muestra los signos de agotamiento del recurso huevo, respondiendo mejor al efecto de la pesquería en términos de stock y capturabilidad. Sin embargo, se hace evidente una disminución importante en las tallas promedio de los desembarques, aspecto que debe ser considerado en la implementación de medidas regulatorias asociadas al plan de manejo.



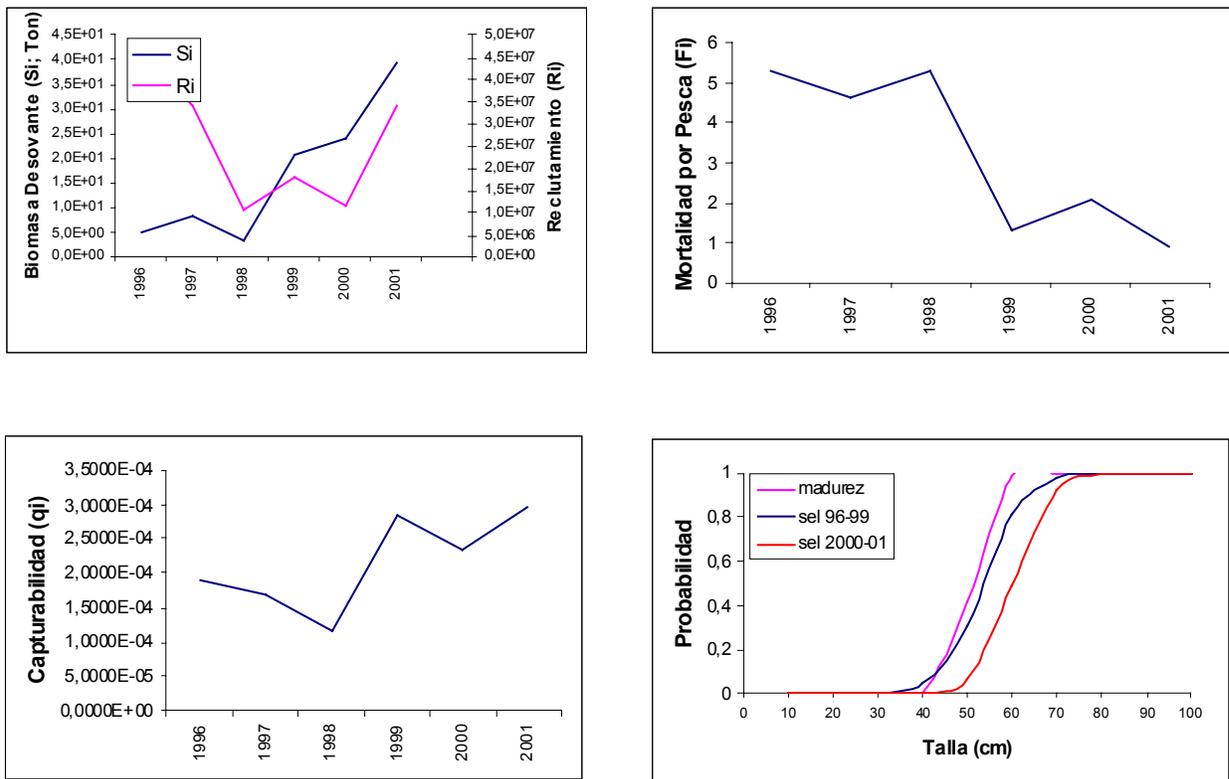
**Figura 6.** Resultado de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de huevo en el Golfo de Arauco. Si = Stock explotable; Ri = número de reclutas; mortalidad por pesca; capturabilidad; y ojivas de selectividad por periodos de tiempo en relación con la ojiva de madurez sexual.



**Figura 7.** Resultado de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de navajuela en el Golfo de Arauco. Si = Stock explotable; Ri = número de reclutas; mortalidad por pesca; capturabilidad; y ojivas de selectividad por periodos de tiempo en relación con la ojiva de madurez sexual.

En la Figura 8 se muestran los resultados de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de navajuela en la Bahía Concepción. Al respecto, se destaca una recuperación importante del stock explotable a partir de 1998, lo que arrastra un incremento en los reclutamientos a partir del mismo año. La mortalidad por pesca muestra una tendencia descendente, mientras que la capturabilidad se incrementa en el tiempo. La selectividad de los buzos y taloneros en la Bahía es mejor que en el Golfo de Arauco, obteniéndose mayoritariamente ejemplares maduros en el desembarque.

Estos resultados revelan que esta pesquería muestra signos de recuperación luego de la movilización masiva de los pescadores al Golfo de Arauco (años 1995 y 1996). Lo anterior, no significa que el recurso presente actualmente un estado óptimo como para sustentar una pesquería semejante a la del Golfo de Arauco. Sin embargo, bajo el nivel actual de explotación, esta pesquería podría responder de manera sostenible.



**Figura 8.** Resultado de las estimaciones de los parámetros poblacionales que definen la pesquería de navajuela en la Bahía Concepción. Si = Stock explotable; Ri = número de reclutas; mortalidad por pesca; capturabilidad; y ojivas de selectividad por periodos de tiempo en relación con la ojiva de madurez sexual.

### 11. Descripción del ecosistema acuático, su status y cualquier zona particularmente sensitiva o características que influyen o son afectadas por la pesquería

De acuerdo a Jaramillo, (1998) el ecosistema acuático de los recursos huepo y navajuela corresponde a fondos blandos submareales caracterizados por sedimentos predominantemente arenosos y de bajos contenidos de fango y materia orgánica, estando los bancos de huepo asociados a fondos de arena fina y las navajuela a arenas medias. En cuanto al ciclo reproductivo de estas especies, se destaca que las condiciones oceanográficas que caracterizan las aguas del fondo, tales como la temperatura y salinidad, no poseen incidencia significativa. Variables tales como la concentración de clorofila a y feopigmentos presentan pequeñas variaciones estacionales entre distintos bancos, produciendo efectos puntuales sobre las etapas del ciclo reproductivo. Lo anterior, adquiere relevancia si se considera la existencia de una correlación significativa entre los niveles de clorofila a y los picks de desove.

En cuanto al reclutamiento, no existe una asociación entre el tipo de sedimento y la presencia de reclutas, encontrándose a éstos cohabitando con ejemplares adultos. Debido a que los reclutas y los adultos se encuentran cohabitando las mismas áreas, el efecto de la pesquería y del arte de pesca (pinza, gancho y manoteo) puede ser significativo en la sobrevivencia de los recién asentados.

El efecto que esta pesquería pueda tener sobre el ecosistema puede ser considerado menor en comparación con faenas pesqueras de cerco o arrastre, las cuales causan importantes efectos sobre el fondo marino en términos de remoción a gran escala de la comunidad bentónica.

## **12. Detalle de los usuarios no pesqueros o actividades que pudiesen impactar la pesquería y los arreglos para la coordinación con éstos**

Como resultado de las instancias participativas se logró identificar como un problema relevante la presencia de embarcaciones de cerco y arrastre en los bancos de huepo y navajuela del Golfo de Arauco, causando remoción de ejemplares desde el fondo marino y poniendo en riesgo el desempeño de esta pesquería. Por lo anterior, se destaca la urgencia de generar acuerdo entre los usuarios de la pesquería y quienes ejercen actividad extractiva sobre recursos ícticos, para así evitar la operación sobre principales bancos de huepo y navajuela actualmente identificados (Figura 1).

## **13. Descripción de las características de los individuos o grupos a los que se ha entregado derechos de acceso a la pesquería, así como la naturaleza de estos derechos de propiedad**

El principal derecho de acceso a la pesquería está constituido por la inscripción de los usuarios en los registros de SERNAPesca (Tabla 1). Sin embargo, y como ya se ha comentado, actualmente existe un importante contingente de pescadores operando de manera irregular en la extracción de los recursos huepo y navajuela, principalmente en el Golfo de Arauco.

Otro derecho de acceso a la pesquería lo constituye la figura de área de manejo. Tanto en la Bahía Concepción como en el Golfo de Arauco se han asignado Areas de Manejo a Organizaciones de Pescadores Artesanales legalmente constituidas. En estas áreas el acceso a los recursos está restringido a los beneficiarios de los sectores en el marco de cuotas asignadas previa evaluación directa. En la Bahía Concepción, esta situación cobra especial relevancia, ya que existe una mayor concentración de áreas de manejo, lo que restringe el acceso al recurso navajuela en gran parte de las zonas costeras de la Bahía. En el caso del Golfo de Arauco se registra sólo un área de manejo (Arauco Sector A) donde la especie objetivo corresponde al recurso huepo.

## **14. Descripción de las medidas de regulación pesquera vigentes tendientes a alcanzar los objetivos de manejo dentro de un marco temporal determinado**

Actualmente la pesquería de huepo se encuentra bajo el régimen de plena explotación, con cierre de inscripción en el registro pesquero artesanal para las Regiones VIII y X. La pesquería de navajuela no posee ninguna medida de regulación, salvo la prohibición de extracción con medios mecanizados al interior de la Bahía Concepción, destacándose que ambas medidas no han sido respetadas y, por lo tanto, no han cumplido con el objetivo de regular el acceso a la pesquería.

Una medida de manejo que ha sido operativizada con éxito en la pesquería de huepo corresponde a la implementación de la veda reproductiva que opera entre el 15 de octubre y 15 de diciembre de cada año.

Dado este escenario, y para el cumplimiento de los objetivos propuestos se plantea la utilización del Régimen de Extracción Artesanal recientemente incorporado en la Ley General de Pesca y Acuicultura y que en su artículo 48-A señala:

*“Además de las facultades de administración de los recursos hidrobiológicos establecidas en el Párrafo primero del Título II y de lo previsto en el artículo 48, en las pesquerías que tengan su acceso suspendido conforme a los artículos 50 o 33 de esta ley, podrá establecerse por decreto supremo, previos informe técnico de la Subsecretaría y consulta al Consejo Zonal de Pesca*

*respectivo, y con consulta a las organizaciones de pescadores artesanales, un sistema denominado “Régimen Artesanal de Extracción”. Este régimen consistirá en la distribución de la fracción artesanal de la cuota global de captura en una determinada Región, ya sea por área, tamaño de las embarcaciones, caleta, organizaciones de pescadores artesanales o individualmente.*

*Para estos efectos se considerarán, según corresponda, los pescadores artesanales debidamente inscritos en el Registro Pesquero Artesanal en la respectiva pesquería, de la caleta, de la organización, o el tamaño de las embarcaciones”.*

### **15. Limitaciones específicas**

En función del estado actual de los recursos se plantean las siguientes limitaciones específicas consideradas provisorias en el contexto de la falta de conocimiento específico para el establecimiento de medidas definitivas. Se destaca que estas medidas son el resultado de la implementación de modelos bioeconómicos tendientes a optimizar el rendimiento económico y social de ambos recursos (ver Numerales 3.4.2 y 4.3.2 del PreInforme Final FIP 2002-26, adjunto):

Establecimiento de tallas mínimas para huepo y navajuela, saber: 11 cm para huepo y 6 cm para navajuela

Regularización del acceso: Para responder al requerimiento de identificar y dimensionar el esfuerzo real que actualmente se aplica sobre ambas pesquerías se hace necesario la apertura de los registros de SERNAPesca bajo criterios definidos y consensuados con las Organizaciones de Pescadores Artesanales vinculadas a la explotación de huepo y navajuela.

Mantención de la veda reproductiva para huepo (15 de octubre a 15 de diciembre de cada año) y establecimiento de veda reproductiva para navajuela en el Golfo de Arauco entre el 1 de septiembre y el 15 de octubre de cada año. Lo anterior, con el propósito de no generar periodos de inactividad de la flota que opera en ambos recursos. En el caso específico de la Bahía Concepción, y debido a que la navajuela es el único recurso bentónico posible de explotar por la flota de candeleros, la implementación de una veda reproductiva estará supeditada a discusión en las instancias generadas en el Consejo Zonal.

Limitación del esfuerzo sobre la base de las cuotas de extracción autoimpuestas por las organizaciones que participan en la pesquería 100 kg/buzo\*día para huepo y 150 kg/buzo\*día para navajuela. Se destaca que, aunque se ha estimado que el nivel de explotación de huepo y navajuela en el mediano plazo para el Golfo de Arauco no debiera exceder las 5.000 Toneladas/año y 5.600 Toneladas/año, respectivamente, mientras que para navajuela en Bahía Concepción no debiera sobrepasar las 242 Toneladas/año (ver Numeral 4.3.2 PreInforme Final FIP 2002-26, adjunto), la estimación de una cuota de Global para los recursos en ambas zonas debiera ser producto de una instancia de consenso entre los actores involucrados.

### **16. Descripción de ambientes críticos o fuentes de preocupación y acciones que se requerirían para enfrentar dichas preocupaciones**

Desde el punto de vista del conocimiento se identifican las siguientes fuentes de preocupación:

*Numero de pescadores que operan actualmente sobre la pesquería de huepo y navajuela:*

Actualmente existe incerteza respecto del número total de usuarios de esta pesquería, por lo cual urge la elaboración de un catastro que identifique el nivel de esfuerzo actual que opera sobre esta pesquería, en términos de embarcaciones y buzos. A partir de éste, y sobre la base de criterios consensuados con las organizaciones de pescadores y la autoridad, establecer mecanismos de

regularización de los usuarios, como una medida prioritaria en el establecimiento de las limitaciones específicas.

*Pescadores no organizados:* Se debe generar mecanismos que tiendan a la incorporación de pescadores no organizados a las organizaciones de base, con el propósito de facilitar el ordenamiento de la pesquería a través de instancias representativas que permitan canalizar los mecanismos de asignación de cuotas en forma controlada.

*Dimensionamiento de los bancos explotables mediante evaluación directa:* Este aspecto resulta relevante en la determinación de la abundancia de los recursos huepo y navajuela para la posterior determinación de una cuota de captura que permita a la explotación sustentable de estas pesquerías.

*Estudio del efecto de los distintos artes de pesca utilizados en la explotación de los recursos (gancho vs. pinza)*

*Establecimiento definitivo de la veda biológica para navajuela:* los antecedentes disponibles hasta el momento no entregan información suficiente para la definición temporal de una veda biológica definitiva para este recurso. Se debe considerar la veda biológica actualmente impuesta para huepo en el Golfo de Arauco y la situación particular de la Bahía Concepción, donde existen pecadores que dependen exclusivamente de navajuela.

*Falta de fiscalización adecuada y oportuna:* Dado la falta de recursos asignados a fiscalización, se propone un mecanismo complementario asociado a la institución técnica encargada de la operativización del plan de manejo. Lo anterior en función de lo señalado en el Punto 17.

*Lanchas Cerqueras:* En el Golfo de Arauco se ha planteado como crítica la limitación de la incorporación de las lanchas artesanales que operan en la extracción de los recursos sardina y anchoveta, las cuales, dadas las características del arte utilizado, actúan en desmedro de hábitat de huepo y navajuela.

*El intermediario maneja el precio y altera el producto:* Este es uno de los problemas de mayor relevancia identificados en reiteradas ocasiones por los beneficiarios directos de la pesquería en el Golfo de Arauco. Se plantea como solución la creación de canales de comercialización directa con las Empresas a través de una institución técnica que potencie la gestión asociativa de los pescadores.

## **17. Características de las responsabilidades y acuerdos existentes para el monitoreo, control, vigilancia y fiscalización**

La implementación de un plan de manejo en común acuerdo entre todos los actores involucrados en la pesquería deberá ir asociado a la implementación de un *Modelo de Administración y Control del esfuerzo pesquero* que permita una eficiente asignación de recursos por parte de la autoridad considerando como principal medida la asignación colectiva o por flota de los excedentes productivos a los usuarios de la pesquería, quienes deberán concordar con un *plan de explotación*, y aceptar nuevos sistemas de *control de acceso y control de las capturas y desembarques*. Para lo anterior, se plantea un modelo de Fiscalización basado en los resultados exitosos obtenidos en la pesquería de merluza austral en la XI Región (Aycon, 2002). Este sistema surge dada la necesidad de conservación de los recursos y la urgente necesidad de mantener el control efectivo sobre el esfuerzo de pesca aplicado sobre estos. La generación de una base estadística completa e histórica de la operación de los pescadores artesanales que trabajan en la pesquería permitirá, a través de este modelo, cautelar el cumplimiento de las cuotas de captura decretadas por la autoridad pesquera, garantizándose el control de los desembarques reales a través de un método indirecto que es parte del mismo diseño.

En lo biológico, el continuar con el monitoreo de la estructura de tallas de las capturas por un periodo de tiempo prolongado permitirá analizar e interpretar los efectos estacionales y de las características operacionales en un período de tiempo mayor que permitirá obtener más y mejores datos que los registros existentes hasta ahora.

En este sentido los pescadores artesanales se verán beneficiados a través de la mejora en su capacidad de gestión para el control del esfuerzo de pesca y la contribución que implica esto en la administración pública pesquera. Además, este sistema generará los registros y bases de datos históricos de operación por localidad, flota, organización, pescador y empresas comercializadoras participantes en la pesquería. Todo lo anterior, incluido en un marco de acuerdo entre los actores involucrados que permitirá la definición de responsabilidades para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

### ***Monitoreo, control, vigilancia y fiscalización***

#### ***Estructura de Tallas y Esfuerzo***

El diseño considera la evaluación de la cuota de captura asignada para el periodo que considere el plan de manejo, la cual será obtenida en los puertos de desembarques asignados para ello.

La información será registrada por muestreadores previamente entrenados y asignados especialmente para tal función, quienes contarán con un formulario diseñado al efecto, donde se registrarán las siguientes variables:

- Fecha y nombre del sector de extracción (en referencia a cuadrícula georreferenciada de cartas IGM, Datum PSAD 56)
- Matrícula y nombre de embarcación
- Nombre del pescador a cargo y/o armador responsable
- Tarjeta de identificación (RPA)
- Tipo y características de embarcación
- Capturas en peso (kg) de una muestra representativa
- Longitud anteroposterior de una muestra aleatoria del desembarque (medida con pie de metro sensibilidad 0,01 mm)
- Características compresor
- Número de buzos
- Horas de buceo
- Captura total (Kg) de embarcaciones seleccionadas aleatoriamente
- Costos variables: mezcla motor F/B, combustible compresor, otros
- Nombre del muestreador

### ***Implementación del Régimen de Extracción Artesanal***

La metodología considera los siguientes elementos generales:

**a) Cobertura temporal:** anual de T<sub>0</sub> a T<sub>12</sub>

**Cuota de extracción:** Determinada a partir del dimensionamiento de los bancos en base a evaluaciones directas, la que deberá ser dividida en **Cuotas por Organización** en función del número de pescadores que participan de la pesquería y que se encuentran debidamente individualizados en los Términos Técnicos de Referencia (TTR) para el efecto.

**Plan de explotación:** Consiste en una asignación mensual para el periodo de Investigación en función de los puertos de desembarque asociados a estas y la importancia relativa, optimizada sobre la base de criterios de mercado. Este fraccionamiento deberá ser parte de la resolución que apruebe el Régimen de Extracción Artesanal

**Calendarización mensual:** se propone como una forma de mejorar la gestión de comercialización de las capturas, considerar, para cada organización participante, un calendario de extracción por puerto de desembarque de acuerdo al plan de explotación, permitiendo una mejor racionalización del desembarque y una mejora en los precios de venta.

**Las Organizaciones participantes:** podrán participar, todas las organizaciones de pescadores artesanales legalmente constituidas y que se encuentren asociadas a los principales puertos de desembarque de la pesquería. Existirá una nomina de organizaciones participantes consensuada entre todas aquellas que se consideren partícipes de la pesquería, actuando para ello como ministro de fe el representante del Consejo Zonal de Pesca y la Institución Técnica responsable de operativizar esta medida administrativa.

**Pescadores participantes:** podrán participar los pescadores artesanales que se encuentran inscritos en los registros oficiales de SERNAPESCA en la pesquería del recurso y que se encuentren inscritos dentro de las Organizaciones Participantes.

**Flota Participante:** embarcaciones artesanales registradas en las nominas correspondientes a los TTR.

**Empresas participantes:** Todas aquellas que acrediten idoneidad técnica y económica, que cuenten con plantas propias, contrato de arriendo o de maquila, con resolución de transformación al día emitida por la Subsecretaria de Pesca para los recursos huepo y navajuela, con resolución sanitaria emitida por el Servicio de Salud correspondiente y que acepten a cabalidad los TTR, además, estas deberán ingresar en un registro específico que llevará la Unidad Técnica y acreditar la representación legal de los representantes.

**Camiones transportadores:** Los camiones transportadores deberán ingresar a un registro específico que llevará el ejecutor, también deberá registrarse el responsable y/o dueño del vehículo quien deberá responder del cumplimiento de los TTR, en especial referencia a no operar con intermediarios.

**Control de acceso:** El control de acceso a la pesquería se realizará utilizando sellos para los sacos de transporte mediante código de barras u otro medio que permita la inviolabilidad de la información contenida. Serán entregados al inicio de cada periodo extractivo por el ejecutor de la Pesca de Investigación a los representantes de cada organización, los cuales serán responsables de su distribución según los TTR.

**Control de las capturas:** El control de las capturas se realizará diariamente mediante la utilización de un sistema de control de pesaje digital (pesa electrónica activada mediante el reconocimiento del código de barras o sello de identificación que posee cada pescador). El sistema permitirá asociar las facturas de compra y los desembarques en forma automática.

**Control de los desembarques:** El control de los desembarques se realizará en playa y en forma indirecta controlando el producto terminado en las plantas de proceso.

**Sanciones:** Tanto los agentes extractores de la pesquería artesanal como las empresas estarán sujetas a sanciones debidamente identificadas en los TTR o la normativa pesquera vigente. Serán sancionados, en primera instancia, con la suspensión de la participación por un periodo determinado de tiempo en la actividad de extracción y/o comercialización.

**Acceso a la pesquería:** será acreditado al inicio de cada proceso de extracción mediante la entrega de los Códigos. Así, ningún pescador podrá ingresar a la pesquería sin sus respectivos códigos dado que no podrá comercializar legalmente sus capturas.

Cada uno de los pescadores artesanales participantes tendrá asociada a su tarjeta de pescador artesanal la información que se encuentra registrada en la **base de datos**, la cual tendrá la siguiente estructura de registro:

Fotografía - RUT – Apellido paterno – apellido materno – nombres – dirección – Fono – fecha de nacimiento – fecha de vencimiento – matrícula – números de registro pesquero artesanal - otros – comuna – región – provincia – categoría – calidad – localidad – organización – códigos autorizados – y si es armador se registran la matrícula, inscripción y nombre de la embarcación. Los responsables del monitoreo, control y fiscalización contarán con una tarjeta de material de PVC sellada donde se encuentra la información que lo valida como tal. Esta tarjeta podrá ser utilizada como herramienta para efectuar la venta del producto de las capturas, activando el sistema de control de pesaje incorporado en cada sello.

Para el efectivo control de las capturas en la pesquería, se implementará en cada puerto de desembarque el siguiente equipamiento:

Una balanza electrónica de transmisión automática de datos.

Un computador para la recepción de los datos de pesajes y elaboración de informes.

Un lector de códigos de barra.

Un lector de bandas magnéticas.

Una impresora matriz de puntos para la emisión de informes.

Una unidad de regulación de energía eléctrica.

Un sistema de control de pesaje.

El sistema de pesaje se activa en el momento que el representante de la unidad técnica pasa su tarjeta por el lector de bandas magnéticas, una vez que el sistema verifica la veracidad de la tarjeta y que el usuario se encuentra activo en la base de datos, se activa la balanza electrónica para realizar el pesaje correspondiente.

Una vez terminada la secuencia de pesaje, el sistema emitirá el correspondiente informe computacionalmente al pescador artesanal que realiza la transacción, con ello se evitará cualquier tipo de error, tanto en los datos del pescador como en los cálculos de peso y valores totales.

El pescador artesanal solo podrá iniciar la secuencia de pesaje una vez por día, realizada la secuencia, el sistema no aceptará la tarjeta hasta el día siguiente.

Todo informe emitido por el sistema de control de pesaje deberá, además, ser validado con su equivalente Código que será emitido para cada pescador al inicio de cada temporada de pesca y que controlará el acceso a la pesquería.

## **18. Descripción de cualquier actividad educativa o de capacitación destinada a los grupos de interés**

Con el propósito de potenciar la puesta en marcha del plan de manejo, y a través de éste, la implementación de medidas de administración, se deben incorporar programas de capacitación tendientes a superar las deficiencias tanto de conocimiento, como de actitudes y conductas de los pescadores, que pudieran poner en riesgo la adecuada gestión del plan de manejo. Este programa debe contemplar aspectos relacionados con el manejo de recursos bentónicos (Ecología, normativa legal, acciones de manejo, etc), incorporando bases técnicas y científicas fundamentales para la operación y buen funcionamiento del plan de manejo. A su vez, se debe contemplar acciones de capacitación de manera informal y de orden netamente práctico, relacionadas con la obtención de información bio-pesquera de las capturas realizadas (metodología, técnicas de observación, etc.).

Se propone un programa de capacitación básico, el cual debe contemplar los siguientes contenidos:

## **ANTECEDENTES BIOLÓGICOS DEL RECURSO**

Descripción

Reproducción

Ciclo de Vida

Hábitat y distribución

## **ESTADO ACTUAL DE LA PESQUERÍA**

Importancia económica del recurso en un contexto nacional y regional

Injerencia social en núcleo de pescadores

Desembarques actuales del recurso en el ámbito nacional y regional

Sistema de comercialización actual del recurso

## **MEDIDAS DE REGULACIÓN PARA LA PESQUERÍA**

1. Objetivo de las medidas de regulación:

2. Conceptos Generales:

- Talla mínima
- Esfuerzo de pesca
- Cuota de captura
- Captura Total Permisible (CTP)
- Estado de Plena Explotación
- Conservación
- Rotación de áreas

3. Medidas de protección del recurso

- Veda biológica
- Veda extractiva
- Veda extraordinaria
- Talla mínima de captura
- Sobrepesca por crecimiento
- Sobrepesca por reclutamiento

4. Medidas de protección indirecta de los recursos

- Restricción del esfuerzo de pesca
- Restricción al acceso
- Régimen de extracción artesanal
- Cuotas de captura

5. Áreas geográficas para protección de los recursos

- Parques marinos
- Reservas marinas
- Áreas de Manejo

## **COMERCIALIZACIÓN**

### **ASOCIATIVIDAD**

### **DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA**

#### **19. Fecha y naturaleza de la siguiente revisión y auditoría del plan de manejo**

En el contexto del presente Proyecto se propone iniciar una mesa de trabajo para validar y/o complementar el presente plan de manejo propuesto con los actores de la pesquería en un periodo no superior a 6 meses luego de la fecha de aprobación de la presente propuesta de manejo.

## **Anexo 4**

Plan de Actividades para el ordenamiento de la pesquería de huepo y navajuela.

# **PLAN DE ACTIVIDADES PESQUERÍA HUEPO Y NAVAJUELA**

## **Presentación**

Se entrega el plan de actividades para la administración de la pesquería de huepo y navajuela en la Bahía Concepción y Golfo de Arauco, el cual ha sido formulado sobre la base de los resultados obtenidos en el marco del Proyecto FIP 2002-26 “Ordenamiento de la Pesquería de huepo y navajuela”. El Plan de actividades ha sido realizado en paralelo a una Carta Gantt (adjunta) que da cuenta de los plazos en días (en términos de 5 días hábiles por semana) de cada una de las actividades propuestas para el desarrollo integral del mismo.

Se destaca que el presente plan de actividades tiene la finalidad de generar un marco de ordenamiento para la pesquería sobre la base de actividades transitorias orientadas a dar solución a los problemas de identificación del esfuerzo real ejercido sobre los recursos, generación de un sistema de administración de una cuota global sobre la base de acuerdos consensuados entre los usuarios y, establecimiento de un sistema de ordenamiento y gestión basado en un enfoque co-administrativo, implicando la transferencia de responsabilidades sobre la pesquería a los usuarios de la misma. El periodo de duración de esta etapa ha sido estimado en 16 meses.

Las actividades que a continuación se presentan corresponden a las definidas en la Carta Gantt adjunta y, con fines prácticos, se han dividido en tres etapas principales, a saber:

**ETAPA I: Identificación preliminar del esfuerzo y Estimación Cuota 2004.** Esta etapa contempla los siguientes objetivos:

- Identificar el número de pescadores que declaran ejercer esfuerzo de pesca sobre los recursos huepo y navajuela
- Determinar la Cuota de huepo y navajuela para el año 2004 en la Bahía Concepción y Golfo de Arauco, considerando diferentes escenarios de estimación y las mejores fuentes de información disponibles.
- Seleccionar una cuota para el año 2004 de tipo consensuada sobre la base de proyecciones y determinar el sistema de asignación y administración de dicha cuota

**ETAPA II: Determinación de la Unidad Técnica a cargo de Implementar el Plan de Manejo.** Esta etapa contempla los siguientes objetivos:

- Abrir un proceso de licitación para el control y monitoreo de las cuotas de huepo y navajuela en la VIII Región, sobre la base de Términos Técnicos de Referencia basados en el Régimen de Extracción Artesanal (REA)
- Seleccionar la Unidad Ejecutora a cargo de implementar dicho sistema de control y monitoreo sobre la base de criterios técnicos

**ETAPA III: Plan de Manejo.** Esta etapa contempla los siguientes objetivos:

- Implementar el sistema de control y monitoreo de la CTP Seleccionada
- Identificar el número de embarcaciones y pescadores artesanales que ejercen un esfuerzo de pesca real sobre los recursos huepo y navajuela en la Bahía Concepción y Golfo de Arauco
- Diseño de un sistema de administración que permita una asignación eficiente de la CTP para el año 2005

### **ETAPA I: IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DEL ESFUERZO Y ESTIMACIÓN CUOTA 2004**

**Registro de Pescadores:** Etapa de 1 mes y medio de duración, la cual implica la apertura de un Registro Informal de pescadores que deseen participar de la extracción de huepo y navajuela durante el año 2004 en la VIII Región. Para este efecto, el registro deberá abrirse en las oficinas de SERNAPesca más cercanas a las localidades objetivo y sólo se podrán registrar los pescadores artesanales que cuenten con el apoyo formal (por escrito) de alguna de las Organizaciones de Pescadores con residencia en las localidades de Cerro Verde, Lirquén, Penco, Isla Rocuant, Tumbes, Laraquete, Arauco, Tubul, Llico, Punta Lavapié, Rumena e Isla Santa María. Lo anterior, de acuerdo a los resultados de las actividades participativas realizadas en el marco del Proyecto FIP 2002-26.

**Cálculo CTP 2004:** Etapa de 2 meses de duración, la cual implica el re-cálculo de las estimaciones de CTP para el año 2004, considerando la incorporación de nuevos antecedentes que puedan ser aportados por IFOP, en términos de los desembarques y estructura de tamaños muestrales para el año 2002 y parte de 2003. En esta etapa se obtendrán los resultados de las proyecciones de corto, mediano y largo plazo para los indicadores que se adjuntan en la Tabla 1, sobre la base de la modelación bajo 4 estrategias de manejo para cada recurso, a saber: libre acceso (condición actual), Máximo Rendimiento Sostenible (MRS), Máximo Rendimiento Precautorio ( $F_{0,1}$ ), Máximo Rendimiento Social Neto ( $F_{MRE}$ ).

Se considera relevante el aporte de información relativa al número final de pescadores que participarán de la extracción de huepo y navajuela durante el año 2004 (*Etapa Registro de Pescadores*), para la determinación final de cuotas por buzos, botes, o por organización. Estos antecedentes debieran estar formalizados, al menos, 2 semanas antes del término de la *Etapa Cálculo CTP 2004*. Lo anterior, con el propósito de incluir dicha información en la asignación final de desembarque, anual, mensual y diario por organización, embarcación y buzo mariscador. Un segundo aspecto de interés, tiene relación con la ejecución de un estudio de Evaluación Directa de los bancos de huepo y navajuela en Bahía Concepción y Golfo de Arauco, aspecto que puede resultar de vital importancia como “calibrador” de las evaluaciones de stocks.

**Tabla 1.** Información recopilada en el Proyecto FIP 2002-26, correspondiente al sistema extractivo de los recursos huepo y navajuela en el Golfo de Arauco e indicadores extraídos a partir de la data.

	INFORMACIÓN DE BASE	INDICADORES
<b>PESQUERIA</b>	Desembarque Esfuerzo de pesca Mortalidad Natural Parámetros de crecimiento	Abundancia del stock Mortalidad por pesca Reclutamiento a la pesquería CPUE
<b>BIOLÓGICOS</b>	Frecuencia de tamaños	Fracción explotable Fracción ejemplares maduros Talla mínima, promedio y máxima
<b>UNIDAD PRODUCTIVA</b>	Características de las embarcaciones Estructura de la inversión Nº y categoría de pescadores por embarcación Características y dimensionamiento de artes de pesca Estacionalidad de las capturas Zonas de Pesca	Número de Embarcaciones Buzos Auxiliares
<b>ECONOMICO</b>	Composición Ingreso y costos Precios playa por calibres y cantidades transadas (estacionalidad) Origen y destino comercialización materia prima Destino comercialización productos	Inversión Ingresos Costos fijos y variables Beneficio neto
<b>SOCIAL</b>	Entorno social Número de pescadores activos Meses trabajados en la extracción de los recursos Estructura ocupacional caleta Sistema de distribución de ingresos	Ingreso por pescador Número de empleos vinculados al sector y actividades complementarias

**Presentación Resultados CTP:** Esta Etapa está representada por un Taller de 1 día de duración, donde serán convocados los representantes de todas las organizaciones de base que representan a los pescadores registrados para operar sobre huepo y navajuela durante el año 2004, representantes de Empresas, Servicios, Institucionalidad y cuerpo académico (se incluyen representantes del consejo de investigación pesquera).

En esta jornada se expondrán los resultados de corto plazo (año 2004), mediano plazo (2005-2009) y largo plazo (2010-2015) de las proyecciones de los indicadores presentados en la Tabla 1. En la ocasión, se utilizará una técnica de toma de decisiones multicriterio (Analytic hierarchy process) para la selección de la estrategia de manejo que maximice las preferencias y juicios de los asistentes, de tal forma de obtener una estrategia de manejo consensuada.

Durante este Taller, se pondrá especial atención a la forma de asignación de la cuota establecida y decidida, a saber: por organización, por armador, por botes o por buzos y se presentarán alternativas de administración temporal de las cuotas elegidas (Por ejemplo, definir 2 flotas que operen 15 días cada una, o 1 flota donde operan todos los pescadores hasta acabar la cuota, la cual será asignada mediante cuotas mensuales, trimestrales o semestrales por organización, entre otros aspectos relevantes a la administración).

**Emisión D.S. con CTP Seleccionada:** sobre la base de los resultados del Taller, deberá emitirse un decreto que exponga claramente las cuotas por recurso para el año 2004, la forma de repartición y el número de pescadores autorizados para la extracción legal de los recursos. Para este trámite se contempla un plazo de alrededor de 3 semanas. Durante esta Etapa, deben prepararse también los términos técnicos de referencia para la licitación del Plan de Manejo bajo el marco normativo correspondiente al Régimen de Extracción Artesanal (REA). Estos términos

técnicos de referencia deberán estar orientados a responder al menos a las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo se determinará el número real de embarcaciones y pescadores artesanales que ejercen presión de extracción sobre huepo y navajuela?
- ¿Cómo se realizará el sistema de control y monitoreo de la pesquería de huepo y navajuela? (incluyendo certificación de desembarques y destinos).
- ¿De que manera se espera lograr una asignación y administración eficiente de la cuota estimada? (ordenamiento por flotas, rotación de áreas, métodos de asignación por embarcaciones, asignación temporal, etc).

Todo lo anterior, orientado a proponer un sistema de ordenamiento y asignación óptima de la CTP para el año 2005.

## **ETAPA II: DETERMINACIÓN DE LA UNIDAD TÉCNICA A CARGO DE IMPLEMENTAR EL PLAN DE MANEJO**

**Licitación Plan de Manejo:** Una vez emitido el D.S., será necesario llamar a licitación para oferentes en la implementación del plan de manejo para la certificación de desembarques y recopilación de información de base para el nuevo cálculo de CTP del año 2005. Esta Etapa posee una duración de 1 mes.

**Revisión Propuestas Implementación Plan de Manejo:** Esta Etapa posee una duración de 1 mes y medio y corresponde a la revisión de las propuestas de implementación de planes de manejo presentadas por las unidades técnicas oferentes. Esta revisión estará a cargo de Subsecretaría de Pesca y/o Consejo de Investigación Pesquera o alguna unidad técnica designada para dicho efecto.

## **ETAPA III: PLAN DE MANEJO**

**Implementación del plan de manejo:** A partir de marzo de 2003, se implementa el plan de manejo sobre la base de las condiciones expuestas por la unidad ejecutora que se adjudique la licitación 2004. En esta etapa se contempla el envío de informes trimestrales para evaluar el desempeño de la implementación del plan.

**Preparación y Envío de Informe Final:** La implementación del plan de manejo concluye con el envío de un informe final, el cual debe contener toda la información recopilada durante la implementación del mismo oportunamente sistematizada, analizada y resumida para facilitar el cálculo de la nueva cuota del año 2005. Este informe debe contener además la identificación del número real de pescadores que extraen huepo y navajuela en la Bahía Concepción y Golfo de Arauco, identificados por localidad y Organización representante, además deberá incorporar el dimensionamiento de las embarcaciones participantes de la pesquería y el sistema de administración utilizado para optimizar la gestión de la pesquería. Sobre la base de este informe deberá constituirse el “Marco Normativo para la operativización de la Pesquería de huepo y navajuela en el 2005” sobre la base de la validación de los resultados obtenidos durante el año 2004 y en el contexto del REA.





Centro de Investigación, Desarrollo y Capacitación en Ciencias del Mar  
Santa María 290, Concepción. Fono/Fax: 41-326211 E-Mail: [mareschile@mares.cl](mailto:mareschile@mares.cl)