



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

Proyecto FIP 2007- 40



Informe Final “Corregido”

Diciembre de 2009



REQUIRENTE

CONSEJO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA

PROPONENTE

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



JEFE DE PROYECTO

JAVIER SANCHEZ BUSTOS

AUTORES

JAVIER SANCHEZ BUSTOS

RUBEN ROA URETA

CLAUDIO CASTILLO JORDAN

MARCELO GUTIERREZ ASTETE

SUSSI HERMOSILLA ORTIZ

CRISTIAN VASQUEZ

ALVARO IBAÑEZ

BLADIMIR CASTILLO

COLABORADORES

CLAUDIO VEGA ARAYA

HECTOR OJEDA

MARCELO CORONADO

EQUIPO PROFESIONAL

AUTORES

NOMBRE	CARGO
JAVIER SANCHEZ B.	Jefe de proyecto
RUBEN ROA U.	Investigador - Evaluador de stock
CLAUDIO CASTILLO J.	Investigador - Evaluador de stock
MARCELO GUTIERREZ A.	Investigador Oceanográfico
SUSSI HERMOSILLA O	Coordinadora general
CRISTIAN VASQUEZ F.	Coordinador actividades participativas
ALVARO IBAÑEZ	Análisis social
BLADIMIR CASTILLO	Operaciones

COLABORADORES

NOMBRE	CARGO
CLAUDIO VEGA ARAYA	Coordinador terreno
HECTOR OJEDA	Buzo-muestreador
CARLOS MENDEZ	Buzo-muestreador
MARCELO CORONADO	Técnico laboratorio

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe, da cuenta de los resultados finales del proyecto FIP 2007-40 "Estado del recurso juliana en la X Región y formulación de un plan de manejo", para el periodo comprendido entre marzo 2008 y enero 2009. Los bancos evaluados en este período correspondieron a: Isla Tac Norte y sur, Norte de Isla Quenac e Isla Apiao W y E, los que fueron identificados y validados por los actores relevantes a través de los talleres participativos. Es así como el área total de los bancos considerados llegó a 4.830 km², con una densidad media de 111 (ind/0,25 mt²) y una densidad máxima de 1420 (ind/0,25 mt²), esta última se obtuvo en isla Apiao w en el mes de diciembre. Con un resultado de biomasa total estimada de 25,2 mil toneladas.

Los resultados de la estructura de frecuencia de tallas, muestra 4 cohortes presentes en el área de estudio, siendo la predominante la cohorte 3 con una proporcionalidad del 89%, arrojando una talla media de 23,190 mm. Se encontró que el modelo que mejor describe la distribución espacial del recurso es el modelo exponencial, el cual mostró que la máxima distancia entre dos puntos cualquiera, considerando todos los bancos, es de 41,96 Km. Puesto que el rango espacial de correlación (0.4 Km.) es menor que el diámetro de los bancos, los resultados sugieren que la densidad local en un banco no interactúa con la densidad local en otro banco, salvo por la correlación de abundancia positiva moderada (0.54) sólo entre los bancos de la zona de Apiao y los de la zona de Tac, que son los más distantes entre sí, indicando a la vez que las correlaciones entre las variables talla media y edad media son bajas y negativas.

Los diferentes índices gonadosomáticos utilizados en el estudio, muestran una tendencia a incrementar su valor a partir del mes de junio hasta septiembre, decayendo en los meses posteriores, para volver a incrementarse en diciembre y enero del periodo estudiado, reflejando una actividad gonadosomática amplia en el transcurso del año, observándose un periodo reproductivo extenso. Entre los 2 y 3 años de vida la mitad de las julianas han alcanzado la madurez sexual, y por sobre los tres años ya casi todas las julianas son reproductoras.

El modelo de crecimiento que mejor se adapta al recurso juliana es el modelo de von Bertalanffy, y la relación longitud peso es casi volumétrica con el estimado w_2 cercano a 3. La mortalidad natural es de 0.295 con un porcentaje de 25.55% anual. El estado actual de

explotación, indica que la edad crítica es de 2,36 años y talla crítica de 23,09 mm (peso=6,33 gramos).

En cuanto al stock explotable, se presentan dos situaciones de acuerdo a la tasa de explotación recomendada, cuando la tasa de explotación sea aquella que maximiza el rendimiento por recluta ($F=F_{max}$), se tiene un stock de 2.253 ton. Mientras que al considerar una tasa de explotación que iguale la mortalidad por pesca y la mortalidad natural ($F=M$), se tiene un stock de 4.131 ton. Si se considera que esta estimación corresponde a un tercio de los bancos totales de juliana y en la actualidad la cuota de extracción es de 5 mil ton, se debería utilizar el criterio donde $F=F_{max}$

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio y la validación de estos mediante trabajo participativo, el trabajo conjunto con la unidad técnica a cargo de la pesca de investigación y los resultados que ha derivado de ello anterior, se propone un plan de manejo, que cumple con los requerimientos de la FAO Fisheries Management 4 (1997), sugiriendo como primera instancia declarar la actividad extractiva de juliana como pesquería y mantener el régimen de Pesca de Investigación que permita seguir realizando esta actividad con un control de indicadores de desempeño biológico, pesquero y socioeconómico de la actividad, al cual se le deberán incorporar objetivos que apunten a la caracterización de todos los usuarios, control de acceso, control de desembarque, control de destino, trazabilidad electrónica, monitoreo de los indicadores biológicos – pesqueros, la prospección y caracterización de nuevos bancos. Manteniendo la actual mesa técnica de trabajo, con una mejor estructura y funcionalidad, que permita generar programas de proveedores, para lograr una relación comercial más eficiente entre los pescadores y las empresas.

Como punto crítico y relevante en la sustentabilidad de esta pesquería se propone generar Programas Sanitario de Moluscos Bivalvos (PSMB) por zonas de extracción, que involucraría a un conjunto de áreas de extracción, dado que por esta vía se avanzaría a una identificación de origen y cumplimiento de normas sanitarias más certeras y ajustadas a un PSMB, reduciendo costos importantes en una pesquería muy sensible a pequeños cambios en este sentido.

Finalmente y considerando que existe un actual sistema de monitoreo en funcionamiento, se sugiere mejorar el sistema, a través de una Plataforma electrónica de control, que entregue

soporte a las tareas involucradas en la gestión asociada al control y trazabilidad electrónica de los diversos recursos marinos, permitiendo un registro de la información en el origen, la validación e integración de la información en forma inmediata, de modo de lograr un efectivo y eficiente control de cuotas del sector pesquero artesanal, además de otorgar el acceso inmediato a la información a todos los actores involucrados.

INDICE GENERAL

1	OBJETIVOS	15
1.1	OBJETIVO GENERAL	15
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
2	ANTECEDENTES	16
3	METODOLÓGIA	20
3.1	ASPECTO GENERALES	20
3.2	PERIODO DE ESTUDIO	23
3.3	COORDINACIÓN INICIAL	24
3.4	MÉTODO OBJETIVO ESPECIFICO 1: "RECOPIRAR Y ANALIZAR LA INFORMACIÓN BIOLÓGICA-PESQUERA DISPONIBLE PARA LA ESPECIE"	24
3.4.1	SELECCIÓN DE PARÁMETROS, VARIABLES Y FACTORES A CONSIDERAR	25
3.4.2	ENTREVISTAS A INFORMANTES CLAVES Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN	26
3.4.2.1	Antecedentes metodológicos	26
3.4.2.2	Metodología utilizada	27
3.4.2.3	Tamaño de la muestra	27
3.4.3	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	27
3.5	TALLERES PARTICIPATIVOS	29
3.5.1	MAPA TEMÁTICO	29
3.5.2	FODA	29
3.6	ELABORACIÓN AUTODIAGNÓSTICO DEL RECURSO	31
3.7	MÉTODO OBJETIVO ESPECIFICO 2: "DETERMINAR EXPERIMENTALMENTE O ANALÍTICAMENTE: TASAS DE CRECIMIENTO, Y MORTALIDAD, ABUNDANCIA Y ESTRUCTURA DE TALLA DE LOS DISTINTOS BANCOS, ÉPOCA DE DESOVE Y EL GRADO DE INTERCONEXIÓN DE LOS BANCOS.	32
3.7.1	MUESTREOS	32
3.7.1.1	Determinación de abundancia	33
3.7.1.2	Estructura de tamaños	35
3.7.2	MODELO DE CRECIMIENTO INDIVIDUAL	36
3.7.3	RELACIÓN LONGITUD-PESO	39
3.7.4	MORTALIDAD NATURAL	39
3.7.5	ÍNDICES GONÁDICOS Y DE CONDICIÓN	40
3.7.6	DETERMINACIÓN DEL GRADO DE INTERACCIÓN ENTRE BANCOS	41
3.8	MÉTODO OBJETIVO ESPECIFICO 3: "DETERMINAR EL ESTADO DE EXPLOTACIÓN DE (L) LO (S) STOKS (S) DE TAWERA GAYI EN LA X REGIÓN"	42
3.8.1	EDAD CRÍTICA, TALLA CRÍTICA, Y PESO CRÍTICO	43
3.8.2	ANÁLISIS EDAD-ESTRUCTURADO DE LA DINÁMICA POBLACIONAL Y PESQUERA	43
3.8.3	PUNTOS BIOLÓGICOS DE REFERENCIA: MORTALIDAD POR PESCA Y TASA DE EXPLOTACIÓN	45
3.9	METODO OBJETIVO ESPECIFICO 4: "DISEÑAR Y EVALUAR CON LOS ACTORES UN PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER UN PLAN DE MANEJO BIOLÓGICAMENTE SUSTENTADO DE LA PESQUERÍA, COMPATIBILIZANDO EL ACCESO A ÁREAS DE MANEJO Y BANCO LIBRES"	45
3.9.1	SEMINARIO SOBRES PLANES DE MANEJO Y MESA DE TRABAJO	45
3.9.2	ESTUDIOS DESTINADOS A DETERMINAR UN PLAN DE MANEJO CUANTITATIVO SUSTENTADO EN LA BIOLOGÍA DEL RECURSO	46
3.9.3	DETERMINACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS ESTRATEGICOS Y PLAN DE ACCION PARA EL MANEJO DE LA PESQUERÍA	47
3.9.4	VALIDACIÓN PLAN DE MANEJO	48
3.10	METODO OBJETIVO ESPECIFICO 5: "DISEÑAR UN PLAN DE MONITOREO, QUE PERMITA VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN BASADO EN INDICADORES"	48
3.11	METODOLOGÍA OBJETIVO ESPECIFICO 6: "CUANTIFICAR LOS IMPACTOS EN GENERACIÓN DE RENTA Y EMPLEO DE LA EXPLOTACIÓN DEL RECURSO JULIANA (T. GAYI) EN LA X REGIÓN"	48
3.12	TALLER DE DIFUSIÓN Y DISCUSIÓN PLAN DE MANEJO	49
4	RESULTADOS	50
4.1	OBJETIVO ESPECÍFICO 1: "RECOPIRAR Y ANALIZAR LA INFORMACIÓN BIOLÓGICA-PESQUERA DISPONIBLE PARA LA ESPECIE"	50

4.1.1	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	50
4.1.1.1	Aspectos biológicos.....	53
4.1.1.1.1	Edad y crecimiento.....	53
4.1.1.1.2	Reproducción.....	54
4.1.1.2	Aspectos de pesquería.....	54
4.1.1.2.1	Distribución.....	54
4.1.1.2.2	Manejo y evaluación de stock.....	55
4.1.1.3	Aspectos de unidad productiva.....	56
4.1.1.3.1	Zona de extracción.....	57
4.1.1.3.2	Categorización de pescadores y embarcaciones.....	58
4.1.1.4	Aspectos económicos.....	59
4.1.1.5	Aspectos oceanográficos.....	60
4.1.1.5.1	Hidrografía.....	61
4.1.1.5.2	Correntometría.....	62
4.1.1.5.3	Temperatura superficial del mar.....	63
4.1.2	ENTREVISTA A INFORMANTES CLAVES.....	64
4.1.2.1	Criterios de determinación del tamaño "n".....	64
4.1.2.2	Calculo del tamaño de cada muestra.....	64
4.1.2.3	Recopilación de datos.....	64
4.1.2.4	Análisis de los datos.....	65
4.1.2.5	Indicadores socioeconómicos.....	66
4.1.2.5.1	Perfil de la región de los lagos.....	66
4.1.2.5.2	Perfil general de la población encuestada.....	67
4.1.2.5.3	Caracterización de los buzos encuestados.....	69
4.1.2.5.4	Caracterización de patrones y/o armadores encuestados.....	71
4.1.2.6	Indicadores productivos y económicos.....	73
4.1.2.6.1	Actividad extractiva.....	73
4.1.2.6.2	Inversión.....	74
4.1.2.6.3	Razón costo beneficio.....	75
4.1.2.6.4	Distribución de los ingresos.....	76
4.1.2.7	Indicadores comerciales de intermediarios.....	76
4.1.2.8	Indicadores comerciales de plantas.....	79
4.1.3	TALLERES PARTICIPATIVOS.....	80
4.1.3.1	mapa temático.....	80
4.1.3.2	foda.....	81
4.1.4	ELABORACIÓN AUTODIAGNÓSTICO DEL RECURSO.....	87
4.1.4.1	Caracterización socio-demográfica de los territorios y habitantes situados en las áreas del proyecto.....	87
4.1.4.2	Reseña histórico-cultural de territorios, zonas de extracción y participantes.....	88
4.1.4.3	Evolución de la extracción del recurso y estado actual de la actividad.....	90
4.1.4.4	Identificación de la estructura integral de la pesquería del recurso en la x región.....	91
4.1.4.5	Identificación de organizaciones funcionales, territoriales y temáticas; expectativas de desarrollo.....	92
4.1.4.6	Identificación de eventuales conflictos de interés.....	93
4.2	OBJETIVO ESPECÍFICO 2: "DETERMINAR EXPERIMENTALMENTE O ANALÍTICAMENTE: TASAS DE CRECIMIENTO, Y MORTALIDAD, ABUNDANCIA Y ESTRUCTURA DE TALLA DE LOS DISTINTOS BANCOS, ÉPOCA DE DESOVE Y EL GRADO DE INTERCONEXIÓN DE LOS BANCOS.....	93
4.2.1	MUESTREOS.....	93
4.2.1.1	Recopilación de datos.....	93
4.2.1.2	Método de muestreo.....	95
4.2.1.3	Determinación de abundancia.....	97
4.2.1.4	Estructura de tamaños.....	99
4.2.2	MODELO DE CRECIMIENTO INDIVIDUAL.....	107
4.2.3	MORTALIDAD NATURAL.....	112
4.2.4	ÍNDICES GONÁDICOS Y DE CONDICIÓN.....	112
4.2.5	DETERMINACIÓN DEL GRADO DE INTERACCIÓN ENTRE BANCOS.....	118
4.3	OBJETIVO ESPECÍFICO 3: "DETERMINAR EL ESTADO DE EXPLOTACIÓN DE (L) LO (S) STOKS (S) DE TAWERA GAYI EN LA X REGIÓN.....	120
4.3.1	EDAD CRÍTICA, TALLA CRÍTICA, Y PESO CRÍTICO.....	120
4.3.2	ANÁLISIS EDAD-ESTRUCTURADO DE LA DINÁMICA POBLACIONAL Y PESQUERA.....	122
4.3.3	TASA DE MORTALIDAD POR PESCA Y TASA DE EXPLOTACIÓN.....	131

4.4	OBJETIVO ESPECIFICO 4: "DISEÑAR Y EVALUAR CON LOS ACTORES UN PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER UN PLAN DE MANEJO BIOLÓGICAMENTE SUSTENTADO DE LA PESQUERÍA, COMPATIBILIZANDO EL ACCESO A ÁREAS DE MANEJO Y BANCO LIBRES"	131
4.4.1	SEMINARIO SOBRE PLANES DE MANEJO Y MESA DE TRABAJO.	131
4.4.2	CONFORMACION Y OPERATIVIDAD DE UNA MESA PÚBLICO PRIVADA PARA LA PESQUERIA	132
4.4.2.1	Contexto general.	132
4.4.2.2	Definición de la estructura funcional.	132
4.4.2.3	Identificación de participantes y representatividad.	133
4.4.2.4	Conformación de la mesa de trabajo.	134
4.4.2.5	Conformación grupo técnico asesor (GTA).	135
4.4.2.6	Coordinación de reuniones con la mesa de trabajo.	135
4.4.3	ESTUDIOS DESTINADOS A DETERMINAR UN PLAN DE MANEJO CUANTITATIVO SUSTENTADO EN LA BIOLOGÍA DEL RECURSO.	136
4.4.4	DISEÑO DE UN PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER UN PLAN DE MANEJO	137
4.4.5	VALIDACIÓN PLAN DE MANEJO.	140
4.5	OBJETIVO ESPECIFICO 5: "DISEÑAR UN PLAN DE MONITOREO, QUE PERMITA VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN BASADO EN INDICADORES"	141
4.6	OBJETIVO ESPECIFICO 6: "CUANTIFICAR LOS IMPACTOS EN GENERACIÓN DE RENTA Y EMPLEO DE LA EXPLOTACIÓN DEL RECURSO JULIANA (T.GAYI) EN LA X REGION"	148
4.7	TALLER DE DIFUSIÓN Y DISCUSIÓN PLAN DE MANEJO.	150
5	ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	151
6	CONCLUSIONES.	157
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	159

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1** : Desembarque histórico del recurso *Tawera gayi*, años 2000-2007.
- Figura 2** : Contextualización cronológica de las actividades realizadas.
- Figura 3** : Zona de extracción histórica del recurso juliana
- Figura 4** : Desembarque de moluscos (toneladas) mundiales y para el sistema de corriente de Humboldt (Sea Around Us, 2008).
- Figura 5** : Embarcación típica, para la extracción de juliana
- Figura 6** : Línea de elaboración congelado, de juliana
- Figura 7** : Caleta Base de las embarcaciones
- Figura 8** : Principal Categoría de los encuestados.
- Figura 9** : Principal Categoría de los patrones encuestados
- Figura 10** : Compra de recursos (Kg.) en forma mensual, por parte de los intermediarios, en el último año.
- Figura 11** : Participación de las empresas en desembarque de juliana.
- Figura 12** : Comunas de la Provincia de Chiloé
- Figura 13** : Desembarque mensual (Kg.) pesca de investigación, mayo 07- mayo 08
- Figura 14** : Estructura para la extracción de *T.gayi*, en la X región.
- Figura 15** : Medición y peso muestras de *Tawera gayi*
- Figura 16** : Análisis MIX para el recurso juliana (*Tawera gayi*) en el área de estudio con datos de las campañas 1 y 2.
- Figura 17** : Composición de tamaño de *T.gayi*, entre mayo y agosto de 2008 en zona Apiao
- Figura 18** : Composición de tamaño de *T.gayi*, entre septiembre de 2008 y enero de 2009 en zona Apiao.
- Figura 19** : Composición de tamaño de *T.gayi*, abril y agosto de 2008 en zona Tac
- Figura 20** : Composición de tamaño de *T.gayi*, entre septiembre de 2008 y enero de 2009 en zona Tac.
- Figura 21** : Composición de tamaño de *T.gayi*, abril y agosto de 2008 en zona Quenac.
- Figura 22** : Composición de tamaño de *T.gayi*, entre septiembre de 2008 y enero de 2009 en zona Quenac.
- Figura 23** : Valvas y crecimiento de *Tawera gayi*.
- Figura 24** : Datos de edad y longitud del umbo (círculos) de las campañas y modelos de crecimiento (líneas) para juliana (*Tawera gayi*).

- Figura 25** : Ajuste de la relación longitud-peso para el recurso juliana (*Tawera gayi*) con un modelo de potencia para cada banco en estudio.
- Figura 26** : Ajuste de la relación longitud-peso para el recurso juliana (*Tawera gayi*) con un modelo de potencia.
- Figura 27** : Peso masa visceral de *Tawera gayi* en laboratorio.
- Figura 28** : Índice gonádico (IG) por zona y mes para juliana (*T. gayi*)
- Figura 29** : Índice de condición (IC) por zona y mes para juliana (*T. gayi*)
- Figura 30** : Índice gonadosomático en base a la altura del CGGD por zona para juliana (*T. gayi*)
- Figura 31** : Índice gonadosomático en base a la longitud del CGGD por zona para juliana (*T. gayi*)
- Figura 32** : Índice gonadosomático en base al peso del CGGD por zona para juliana (*T. gayi*)
- Figura 33** : Índice gonadosomático en base al ancho del CGGD por zona para juliana (*T. gayi*)
- Figura 34** : Curvas de evolución de la biomasa por recluta de una cohorte de juliana.
- Figura 35** : Fuerza relativa de las cohortes de juliana.
- Figura 36** : Tendencias estimadas del stock, según el modelo XSA de Shepherd (1997).
- Figura 37** : Estimación de la relación entre desovantes y reclutas
- Figura 38** : Componentes del proceso de decisión de un plan de manejo pesquero
- Figura 39** : Diagrama generalizado del estudio de planes de manejo, sobre la base de conocimiento de la dinámica del stock.
- Figura 40** : Visión general de la operación de SIGEMAR®

INDICE DE CUADROS

- Cuadro 1** : Tópicos a incluir en un plan de manejo pesquero de acuerdo a FAO
- Cuadro 2** : Esquema de Actores
- Cuadro 3** : Análisis del entorno
- Cuadro 4** : Factores internos
- Cuadro 5** : Matriz FODA
- Cuadro 6** : Principales resultados de los talleres Participativos.
- Cuadro 7** : Criterios e indicadores seleccionados para evaluar el desempeño del Plan de Manejo
- Cuadro 8** : Ciclo de Control Plan de Manejo.
- Cuadro 9** : Plan de monitoreo actualmente usado por Fundación Chiquihue, para PI de juliana.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	: Indicadores relevantes e información base del sistema de extracción para juliana.
Tabla 2	: Muestra de ejemplares, para un α y $d=0,05$
Tabla 3	: Estimación de los modelos de crecimiento
Tabla 4	: Recopilación bibliográfica relevante para el recurso <i>Tawera gayi</i>
Tabla 5	: Destino de <i>Tawera gayi</i> congelada
Tabla 6	: Selección de indicadores relevantes
Tabla 7	: Resumen de aspectos relevantes de la aplicación de encuestas
Tabla 8	: Número de pescadores inscritos por categoría, en el sector pesquero artesanal de X Región.
Tabla 9	: Rango de edades de los buzos encuestados.
Tabla 10	: Nivel educacional de los buzos
Tabla 11	: Rangos de edades de los patronos encuestados
Tabla 12	: Nivel educacional de los patronos
Tabla 13	: Principales características de las embarcaciones.
Tabla 14	: Principales recursos extraídos por los encuestados.
Tabla 15	: Desembarque (Ton) de los principales recursos en la X Región, año 2007.
Tabla 16	: Monto promedio (\$) de la valorización actual de los niveles de inversión.
Tabla 17	: Flujo anual de la actividad extractiva tradicional de los encuestados.
Tabla 18	: Identificación banco de origen por recursos.
Tabla 19	: Relación calibre – precio de compra (\$/kg) de juliana, por parte de las plantas de elaboración.
Tabla 20	: Desembarques (ton) de los principales recursos de la X Región, año 2007
Tabla 21	: Número de campañas y zonas de estudio.
Tabla 22	: Delimitación de bancos en análisis.
Tabla 23	: Estadística descriptiva de los datos de juliana disponibles para el análisis geoestadístico
Tabla 24	: Estimación de Máxima Verosimilitud (EMV) de la densidad media de las observaciones positivas de juliana en la zona de estudio.
Tabla 25	: Peso promedio, área positiva, abundancia y biomasa de juliana por zona de estudio.
Tabla 26	: Resumen del análisis MIX para toda el área de estudio.
Tabla 27	: Resultados de las estimaciones de los modelos de crecimiento.
Tabla 28	: Estimados de la relación longitud-peso.

- Tabla 29** : Valores de los eventos críticos en la ontogenia de juliana, respecto de la producción de biomasa de las cohortes.
- Tabla 30** : Correlación de la abundancia, tallas medias, edad media y distancia por banco estudiado.
- Tabla 31** : Año, institución y zona de pesca de investigación asignada para *T.gayi*
- Tabla 32** : Captura por unidad de esfuerzo por año para *T.gayi*
- Tabla 33** : Desembarques reportados para periodo 2003-2008 en la X región para *T. gayi*
- Tabla 34** : Porcentaje de madurez por edad para *T. gayi*
- Tabla 35** : Pesos medios de *T. gayi* (gr.) por edad (años) y tamaño de muestra.
- Tabla 36** : Matriz de captura en nº de edad para *T. gayi* por mes.
- Tabla 37** : Clave talla (mm) edad (años).
- Tabla 38** : Peso promedio, área positiva, abundancia, biomasa, sobrevivencia y cálculo de cuota bajo una tasa de explotación de juliana, por zona de estudios.
- Tabla 39** : Resultados indicadores económicos.

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO I** : Cartas propuestas de ajuste
- ANEXO II** : Registro de Reunión de Coordinación con el Consejo de Investigación Pesquera.
- ANEXO III** : Registro Taller de Sociabilización Proyecto FIP 2007-40.
- ANEXO IV** : Formatos de Encuestas
- ANEXO V** : Cartas y solicitudes de datos bibliográficos
- ANEXO VI** : Figuras oceanográficas
- ANEXO VII** : Mapa temático recurso juliana.
- ANEXO VIII** : Registro Aplicación FODA
- ANEXO IX** : Zonas de estudio por mes.
- ANEXO X** : Planilla de Muestreo
- ANEXO XI** : Delimitación de los bancos
- ANEXO XII** : Registro fotográfico del trabajo en Terreno
- ANEXO XIII** : Cartas Batilitológicas por bancos
- ANEXO XIV** : Cartas de Abundancias por bancos
- ANEXO XV** : Registro trabajo en Laboratorio
- ANEXO XVI** : Resultados promedio y desviación estándar del calculo de IC y IG, por zona.
- ANEXO XVII** : Registros del Seminario sobre Planes de Manejo.
- ANEXO XVIII** : Propuesta de Plan de Manejo
- ANEXO XIX** : Registros validación Plan de Manejo
- ANEXO XX** : Descripción SIGEMAR®
- ANEXO XXI** : Registro Taller Difusión y Discusión del Plan de Manejo

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Plan de Manejo, sustentado en bases biológicas, que incorpore la perspectiva de los diferentes actores que participen de la pesquería.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Recopilar y analizar la información biológico-pesquera disponible para la especie.
2. Determinar experimental o analíticamente: tasas de crecimiento y mortalidad, abundancia y estructura de talla de los distintos bancos, época de desove y el grado de interconexión de los bancos.
3. Determinar el estado de explotación de (l) lo(s) stock(s) de *Tawera gayi* en la X Región.
4. Diseñar y evaluar con los actores un procedimiento para establecer un Plan de Manejo biológicamente sustentado de la pesquería, compatibilizando el acceso a áreas de manejo y bancos libres.
5. Diseñar un plan de monitoreo, que permita verificar el cumplimiento del plan basado en indicadores.
6. Cuantificar los impactos en generación de renta y empleo de la explotación del recurso Juliana (*Tawera gayi*) en la X Región.

2 ANTECEDENTES

Nombre científico : *Tawera gayi* (Hupe, 1854)

Nombre (s) común (es): almeja "juliana" o "bongo", almeja fina chilena

Genero : Veneridae

Orden : Veneroida

Familia : Veneridae

Especie : ***Tawera gayi***

Símil de importancia económica: almejita austral (*Tawera gayi* argentina), Chirla (*Chamelea gallina*, España), almeja de Estuario o del Pacífico (*Meretrix lyrata*, almejita vietnamita).

Es un bivalvo de la familia Veneridae, endémico de la costa del cono sur de América, que se distribuye en Chile desde Valparaíso al Canal Beagle (Hupe, 1984) y por el Océano Atlántico, desde la desembocadura del Río de la Plata al Sur (Carcelles & Williamson, 1951; Osorio & Bahamonde, 1970)

En el mercado europeo las almejas de pequeño calibre (3 cm.) comúnmente denominada "chirlas" en España y "bongole" en Italia, resultan ser un producto muy apetecido y que se consume en fresco, congelado o en conserva. Una situación similar ocurre en Asia y Norteamérica, donde se privilegia el consumo de almejas de pequeño calibre.

El agotamiento de las poblaciones naturales en Europa, Asia y Norteamérica y la demanda insatisfecha que se ha producido en los consumidores, son antecedentes, que asociados a los proyecciones que tiene en el mercado la introducción de *Tawera gayi*, sirven de sustento a los objetivos que el proyecto persigue y al manejo que se realiza sobre el recurso.

En Chile esta pesquería se encuentra en un estado de desarrollo incipiente y solo desde el año 1989, a petición de la empresa American Seafood, la Autoridad pesquera autorizó la ejecución de un proyecto de evaluación de la biomasa en los principales bancos de la X Región, estudio de aspectos reproductivos y pesca experimental (Resolución 1827/1989), ejecutada por el Instituto de Fomento pesquero (IFOP). Los primeros datos que se obtuvieron, indicaron que la

primera madurez poblacional para ambos sexos se encuentran entre los grupos de tallas de 19-20,9 mm y 21 – 22,9 mm, en esa oportunidad los ejemplares de mayor tamaño capturados alcanzaron los 37 mm de longitud valvar. Los resultados de biomasa variaron entre 459 t y 39,7 t; entre los sectores de estero Tubilden, Punta Chohen y Quintergen.

Posteriormente el IFOP en 1999, ejecuto el proyecto FIP 1999-27, sobre estudio biológico de *Tawera gayi* y *Culengue* en la X Región, que determino por ejemplo que la tasa de crecimiento anual de juliana era de 3,2 mm/mes; que su ciclo reproductivo es continuo asincrónico o mixto con una madurez importante en los meses de marzo, julio y octubre, que el rango de su primera madurez va entre los 12,5 – 17,4 mm. Entre invierno y primavera se produce el reclutamiento del recurso, la tasa de mortalidad natural fluctúa entre 0,32 y 0,63; y su talla crítica fluctúa entre 28,7 y 33,1 mm; este proyecto se llevo a cabo en la zona de isla Cochino, Bahía de Ancud y Quemchi.

Entre los años 2002 al 2004, el Centro de Estudios y Desarrollo Pesquero Sur Austral Ltda. (CEPSA LTDA.) ejecuto Pescas de investigación (Resoluciones nº 1835/ 2002 - nº 10213/2003 – nº 1928/2004), las que tenían como objetivo aplicar una Estrategia de explotación y manejo para el recurso juliana (*Tawera gayi*) en la zona del canal Desertores e isla Butachauques, la asignación de cuota vario entre 4000 y 4200 ton, trabajaron con 219 embarcaciones inscritas, 365 personas (entre armadores, buzos y asistentes), la CPU promedio fue de 179,26 kilogramos/horas-buceo, registrando una longitud promedio de 31,05 mm, obteniendo una longitud máxima de 43 mm en el Banco Piedra Calto en el año 2005.

En una etapa posterior, se adjudicaron Pescas de Investigación la Corporación para la Educación, Desarrollo y Capacitación de la pesca artesanal de Chile (CEDIPAC Ltda) autorizada mediante Resolución Exenta Nº 47 del 11 de enero de 2007. Esta se desarrollo en el banco de Punta Tique en la comuna de Calbuco, X Región, entre mayo del 2007 y enero del 2008 y gestada por el STI de Pescadores Artesanales, Buzos y Asistentes de Buzos Mariscadores "La Bahía de San Antonio", participaron 10 embarcaciones y 40 buzos. A partir de los resultados, determinaron una biomasa aprox. de 5.250 ton del banco, con una abundancia de 465.727.136 individuos, talla poblacional promedio de 29,41 mm, finalmente sus conclusiones apuntan a la importancia del co-manejo de la pesquería en términos del

incremento de equidad, reducción del esfuerzo y costos administrativos, un cambio en el sentido de propiedad, mayor aceptación y conformidad con las reglas por parte de los usuarios.

En el año 2007, Fundación Chiquihue, inicio ejecución de Pesca de investigación de juliana (*Tawera gay*), mediante Resolución nº 1453, con una duración de 12 meses y una cuota 7.000 toneladas, en la zona de las Islas del Grupo Desertores. Esta Pesca de Investigación fue renovada, Resolución 1.322 del 23/05/2008, con una duración de 12 meses y cuota de 5000 toneladas, con un máximo de 1.000 toneladas mensuales, para operar en el Mar interior de Chiloé. El objetivo apunta a recopilar la información necesaria para el diseño de medidas de administración, a través de la evaluación directa de los bancos y prospección de nuevos bancos. A marzo de 2009, los resultados indican que del total de inscritos se encuentran operando 29 embarcaciones (22,3%), 38 buzos (12,3%) y 37 asistentes, 3 intermediarios (50%) y 8 plantas de proceso (72%), de han desembarcado 3,5 ton (F.Chiquihue, 2009). Los puntos críticos se relacionan con la inestabilidad del mercado y el retraso en la oferta, con la competencia directa de la almeja vietnamita (menor precio y mejor calidad) y un símil peruano (menor precio y calidad). La evaluación directa realizada indica que, los aportes en kilos por bancos son:

Isla Alao	665.880 Kg.	Isla Apiao Sur	2.248.448 Kg.
Isla Apiao Norte	393.983 Kg.	Isla Caguache	584.993 Kg.
Isla Quenac	1.039.122 Kg.		

Estos resultados arrojaron una cuota de 5,5 Ton a solicitar, para una nueva pesca de investigación, que se encuentra en tramitación para el periodo 2009- 2010.

En base a la información recopilada más la estadística del Servicio Nacional de Pesca, es factible definir la evolución del desembarque de este recurso, que va desde 1 ton en el año 2000 hasta 6644 ton en el año 2007, decayendo a 3563 en el reciente año, como indica la **Figura 1.**

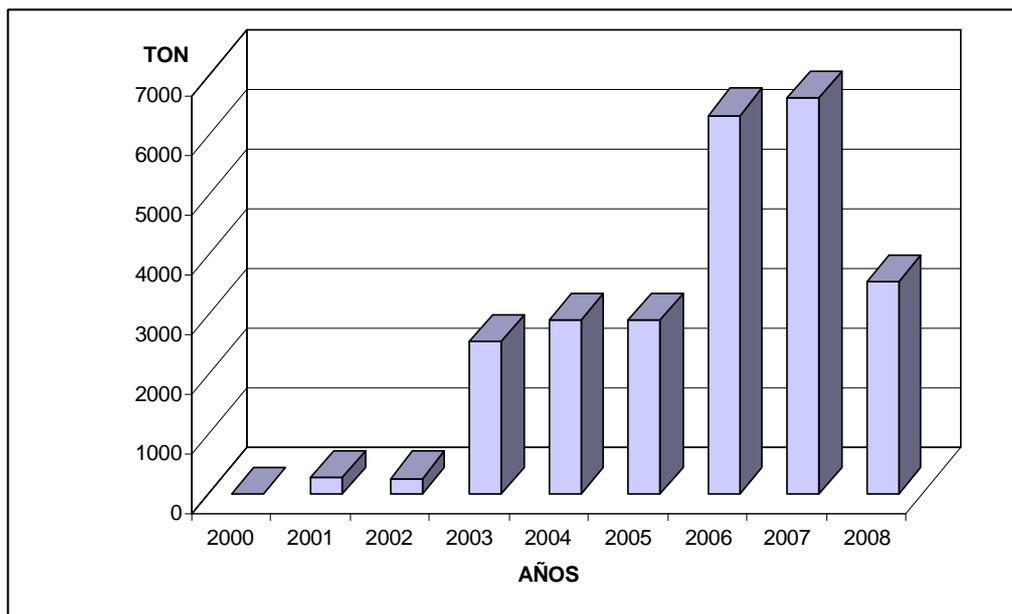


Figura 1. Desembarque del recurso *Tawera gayi*, entre los años 2000 y 2008.

Fuente: Sernapesca, 2008.

En relación al arte de pesca, para juliana se utiliza un arte compuesto por una embarcación artesanal equipada con sistema de buceo semi-autónomo para uno, dos, tres, cuatro y hasta 5 buzos mariscadores, uno o más ayudantes o asistentes de buzo y un patrón, dependiendo de las características de la embarcación.

Para la extracción del recurso, el buzo utiliza un "chingillo" con una abertura de malla suficiente, que permite la retención de los ejemplares sobre los 27 mm. de altura (tamaño mínimo de extracción definido entre Subsecretaría de Pesca y los usuarios de la pesca de investigación). Las embarcaciones tipo que utilizan para realizar el esfuerzo pesquero, en promedio presentan eslora entre 9,0 y 15,0 metros, manga entre 2,8 y 4,0 metros, Puntal entre 1,0 – 1,8 metros.

Respecto a las medidas de administración, el recurso juliana no está declarada como pesquería, en la actualidad su extracción está bajo Pesca de investigación.

3 METODOLÓGIA

3.1 ASPECTO GENERALES

Inicialmente se llevo a cabo reunión de coordinación con el Consejo de Investigación pesquera y Subsecretaria de pesca, para determinar ajustes metodológicos y complementariedad con el proyecto de pesca de investigación de Fundación Chiquihue.

Con la incorporación de nuevos profesionales - investigadores se realizaron los ajustes metodológicos necesarios, en términos de técnica de muestreos, análisis y sistematización de los datos.

En forma posterior se llevo a cabo el Primer taller, en el cual se sociabilizaron los objetivos y metodología del proyecto, a partir de los resultados obtenidos se intensificaron los recursos económicos necesarios para mejorar las campañas en terreno, en pro de obtener datos de calidad para cumplir los objetivos planteados.

En forma paralela se inicio la revisión bibliográfica, que permitió recopilar, validar y actualizar la información relacionada al recurso juliana, en términos biológicos, pesqueros, productivos, sociales, económicos y comerciales; para a continuación analizarla y sistematizarla.

En la sesión de la mesa técnica, del mes de abril, que coincidió con el inicio de los Talleres participativos se validaron los bancos, ante los actores claves, para así iniciar campañas en terreno de muestreos. En esta oportunidad se acordó con los actores claves, no realizar las evaluaciones directas de los bancos actualmente en explotación (Banco Chulín, Banco Nihuel, Banco Chuit, Banco Talcán) ya que están siendo evaluados por Fundación Chiquihue; de esta forma se asegura analizar potenciales nuevos bancos. Se aplicaron las encuestas a los actores claves, como son: buzos, patrones, intermediarios y plantas de proceso, que actualmente participan de la pesca de investigación; se les aplico una encuesta de tipo social y otra de tipo productiva.

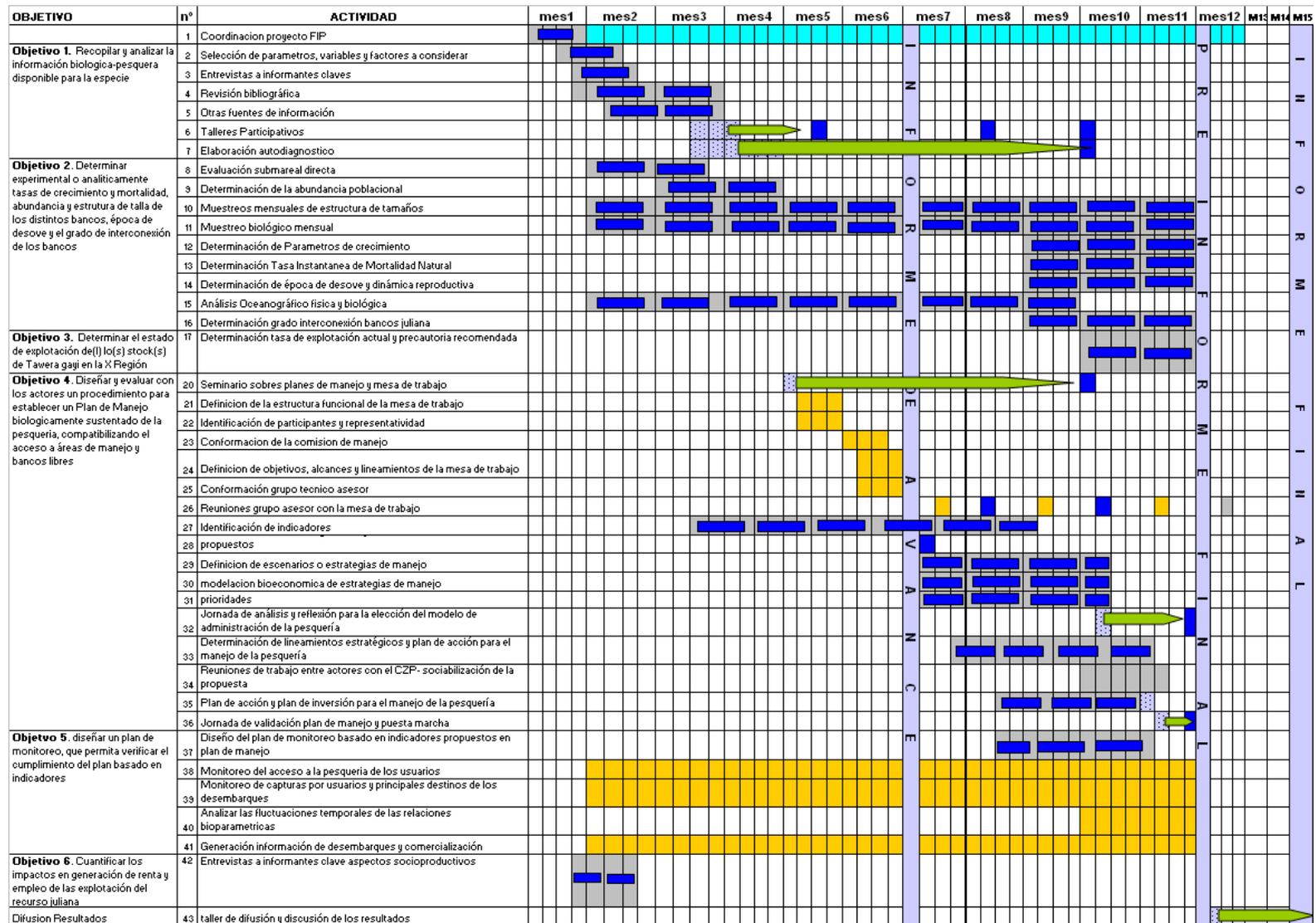
Con la información recopilada en las actividades señaladas, se definieron los indicadores relevantes que permitirán determinar un plan de manejo adecuado para el recurso juliana. Al

definir los bancos y técnicas de muestreo, se dio inicio a las campañas en terreno que totalizaron 10 campañas (desde Abril 2008 a Enero 2009), se determinaron las evaluación submareal directa, estructura de tamaño poblacional, evaluación de la abundancia y muestreos biológicos respectivos.

En relación a la mesa técnica de *Tawera gayi*, esta se encuentra validada por las autoridades y actores relevantes, el equipo del proyecto se incorporo a las reuniones, por lo cual se propuso para la ejecución del objetivo 4, complementar las actividades participativas direccionada por la F.Chiniquihue en este ámbito. De igual forma para el objetivo 5, al existir ya un modelo de control y monitoreo del recurso, para no entorpecer o duplicar esfuerzos, de acuerdo a los resultados obtenidos del proyecto se propondrán acciones complementarias o correctivas para el seguimiento del plan de manejo que se defina. Estas observaciones y propuestas se hicieron llegar al Fondo de Investigación pesquera (ver **Anexo I**).

A modo de contextualizar cronológicamente las actividades realizadas a la fecha y su evolución, su avance se indica en la **Figura 2**.

Figura 2. Contextualización cronológica de las actividades realizadas.



3.2 PERIODO DE ESTUDIO.

El proyecto contempla un plazo de ejecución de 12 meses, de acuerdo a Decreto Exento nº 1888, con fecha de inicio 1º de marzo según indica carta nº 72, del Fondo de Investigación Pesquera.

Con respecto a las áreas de estudio, a la fecha las zonas de extracción de *T.gayi* a través de las pescas de investigación corresponden a la Zona A: Canal Desertores, Zona B: Islas Butachauques, Zona C: Bahía de Ancud, como muestra la **Figura 3**; aún así los bancos de muestreo, para el actual estudio, se definieron y validaron al ejecutar el Mapa Temático.

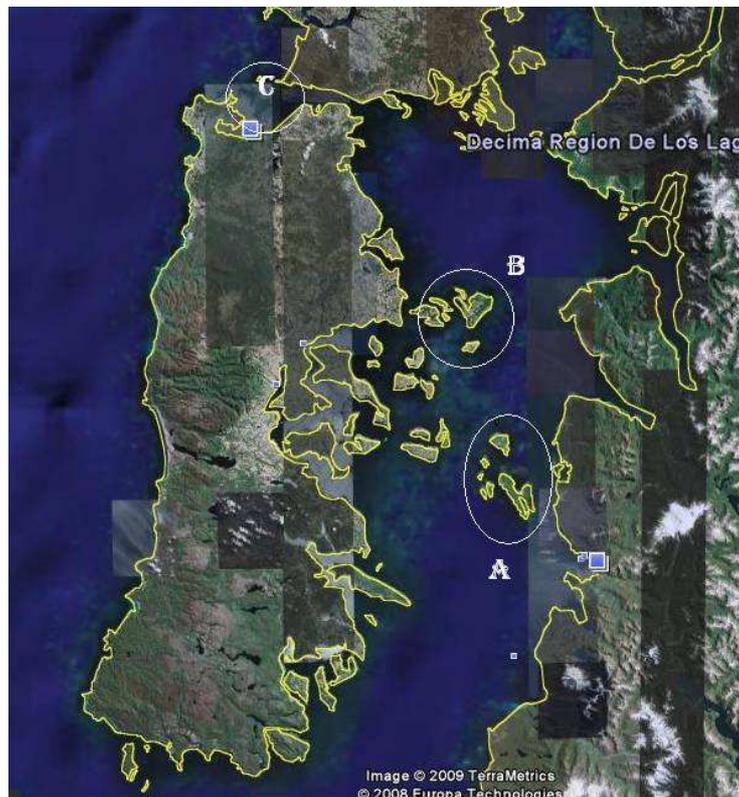


Figura 3. Zona de extracción histórica, del recurso juliana (*Tawera gayi*).

Fuente: Subpesca, 2008

3.3 COORDINACIÓN INICIAL

Se sostuvo reunión inicial de coordinación, el día 17 de marzo de 2008 en dependencias del FIP, con el Consejo de Investigación Pesquera y sectorialista de la Subpesca, oportunidad en la cual se analizó la situación actual del recurso juliana (*T.gayi*) en términos de la pesca de investigación y de la forma en que se complementaría con el proyecto FIP 2007-40, se presentó la metodología y se esclarecieron dudas con respecto a ella. (Ver **Anexo II**, Registros de la reunión).

En forma posterior, se organizó reunión con los encargados de la Pesca de Investigación de Fundación Chinquihue, para conocer su experiencia con el recurso, conocer los actores claves y la operatividad involucrada.

El 3 de abril se sociabilizó el proyecto ante la Mesa Técnica, a través del Primer Taller participativo, ocasión en la cual asistieron 19 personas entre representantes de la Subpesca (Lorena Burotto, sectorialista), el director del Consejo Zonal de Pesca X Región (Pedro Brunetti), integrantes de la Seremi de Economía, representantes de la Fundación Chinquihue, dirigentes de la Federación de pescadores y de los Sindicatos, buzos, armadores, representantes de las plantas de proceso e intermediarios (ver **Anexo III**, Registros de la actividad).

3.4 MÉTODO OBJETIVO ESPECIFICO 1: "RECOPILAR Y ANALIZAR LA INFORMACIÓN BIOLÓGICA-PESQUERA DISPONIBLE PARA LA ESPECIE".

Para dar cumplimiento a este objetivo, se utilizaron dos fuentes de información:

- Revisión Bibliográfica existente.
- Recopilación de información, a través de la aplicación de encuestas a los actores relevantes, para actualizar y validar la información asociada al recurso *T. gayi*.

3.4.1 SELECCIÓN DE PARÁMETROS, VARIABLES Y FACTORES A CONSIDERAR.

La propuesta metodológica sugiere utilizar como base, los indicadores señalados en la **tabla 1**; estos incluyen la información base necesaria, para describir el sistema de extracción del recurso juliana en ámbitos de la pesquería, biología, unidad productiva, económica, ecológica y social.

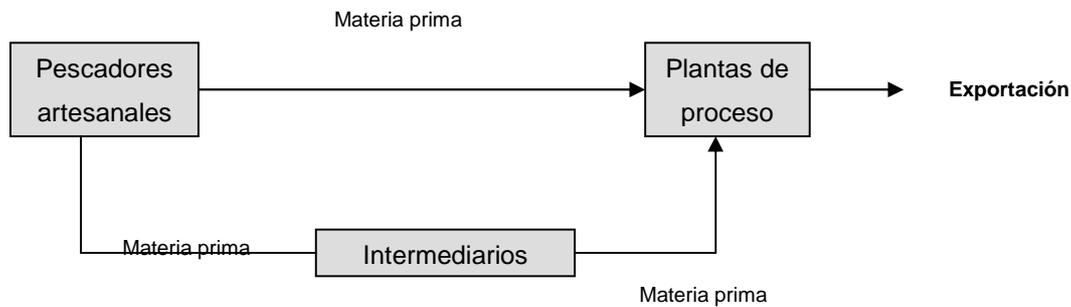
Tabla 1: Indicadores relevantes e información base del sistema de extracción para juliana.

	INDICADORES	INFORMACION BASE
PESQUERIA	Abundancia del stock Mortalidad por pesca Reclutamiento a la pesquerías CPUE	Desembarque Esfuerzo de pesca Estructura de tamaño de los desembarques Mortalidad Natural Parámetros de crecimiento Sustrato de distribución efectiva Densidad promedio
BIOLOGICOS	Fracción explotable Fracción ejemplares maduros Talla mínima, promedio y máxima	Estructura de tamaño poblacional
UNIDAD PRODUCTIVA	Número de Embarcaciones Buzos Auxiliares	Características de las embarcaciones Estructura de la inversión Nº y categorías de pescadores por embarcaciones Características y dimensionamiento de artes de pesca Estacionalidad de las capturas Zonas de Extracción
ECONOMICOS	Inversión Ingresos Costos fijos variables Beneficio neto	Composición ingreso y costos Precio playa por calibres y cantidades transadas Origen y destino comercialización materia prima Destino comercialización productos
ECOLOGICOS	Patrón de circulación oceanográfico Estacionalidad del viento	Análisis histórico de los patrones de circulación
SOCIALES	Ingreso por pescador Número de empleos vinculados al sector y actividades complementarias	Entorno social Número de pescadores activos Meses trabajados en la extracción de los recursos Estructura ocupacional caleta Sistema de distribución de ingresos

Fuente: Facsímil seguimiento AMERB, 2007

3.4.2 ENTREVISTAS A INFORMANTES CLAVES Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN.

El diseño y aplicación de las encuestas, se basaron en la Cadena de distribución asociada a la extracción de *T.gayi*, como se muestra a continuación:



Para el caso de los pescadores artesanales, se dividieron en dos submuestras: buzos y patrones de embarcaciones, a ellos se les aplicaron dos tipos de encuestas una social y otra de tipo productiva; en el caso de los intermediarios y a las plantas de proceso, solo se les aplicó la encuesta productiva (ver **Anexo IV**, Formato de encuestas).

A continuación, se señala la metodología utilizada para determinar el tamaño de la muestra, de acuerdo a la población base elegida.

3.4.2.1 ANTECEDENTES METODOLÓGICOS.

La propuesta metodológica utilizada, está basada en los planteamientos expuestos por Hernández (1998) en la "Metodología de la Investigación" y el análisis estadístico se basa en Lohr (2000) "Muestreo: Diseño y Análisis"; y Castillo – Guijarro "Estadística Descriptiva y Cálculo de Probabilidades" (2005).

3.4.2.2 METODOLOGÍA UTILIZADA.

El método es un muestreo probabilístico, de tal manera que todos los elementos de la población tengan una probabilidad conocida de ser elegidos y distinta de cero (Lohr, 2000). Para la determinación del tamaño de la muestra, se supuso que la variable de estudio se distribuye normal o aproximadamente normal, de acuerdo al Teorema del Limite Central. (Hernández, 1998).

3.4.2.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Utilizando el Teorema Central del Límite y la aproximación de la Distribución Binominal a la Normal, se tiene que para poblaciones finitas de tamaño **N** conocido, se puede utilizar la siguiente relación (Castillo y Guijarro, 2005):

$$n = \frac{N z_{\alpha/2}^2 P(1-P)}{(N-1)e^2 + z_{\alpha/2}^2 P(1-P)}$$

Donde:

$Z_{(\alpha/2)}$	= 1,96	(para una confianza del 95%)
e	= 0,05	(5% en torno a la proporción muestral p)
p	= 0,5	(Proporción muestral desconocida)

Para estimar el valor de la proporción muestral definitiva **p**, se puede asumir la situación más crítica o bien optimizar la muestra, disminuyendo el tamaño necesario, con una estimación obtenida de una muestra piloto.

3.4.3 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

Para este punto se utilizaron dos canales: Solicitud formal de información y por otro Revisión de la Web sobre el recurso en los ámbitos de interés. Es así como se solicitaron:

- Bases de datos relacionadas al proyecto FIP 97-29 "Estudio biológico pesquero de los recursos Tawera (*Tawera gayi*) y culengue (*Gari solida*) en la X Región" al Fondo de Investigación Pesquera, mediante Carta N° 002. (ver **Anexo V-a**).
- Seguimiento de los desembarques del recurso juliana, realizadas por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), se solicitó al Fondo de Investigación Pesquera, mediante Carta N° 003. (ver **Anexo V-b**).
- Informe de Pesca de investigación del recurso juliana (*Tawera gayi*) en sectores islas Butachauques y Canal Desertores, X Región, ejecutado por Fundación Chinquihue, se solicitó al Fondo de Investigación Pesquera, mediante Carta N° 003. (ver **Anexo V-b**).
- Bases de datos de evaluación directa e informes de la Pesca de Investigación, Resolución Ex. N° 1453 y modificada por Resolución Ex. N° 2473, se solicitó a Fundación Chinquihue, mediante Carta N°17. (ver **Anexo V-c**).
- Solicitud de Datos Hidrográficos y Oceanográficos, al Centro Nacional de Datos Hidrográficos y Oceanográficos de Chile (CENDHOC). (ver **Anexo V-d**).
- Cartas digitalizadas SHOA, que se utilizaron para proyecto FIP 2001:32 y FIP 2003:23, se solicitó al Fondo de Investigación Pesquera, mediante Carta N° 004. (ver **Anexo V-e**).
- Informe de pesca de investigación de juliana (*Tawera gayi*) en el sector de Pargua, ejecutada por CEDIPAC LTDA. (ver **Anexo V-f**)

En forma complementaria, se revisaron las siguientes fuentes de información:

- Pesca de investigación ejecutadas sobre el recurso Juliana, 2004-2006.
- Información biológico-pesquera recopilada en el marco de Proyectos FIP 97-29.
- Registros de desembarque y actividad de la flota pesquera artesanal del Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca X Región).
- Información comercial (estadísticas de exportaciones) disponible en INE, ProChile e IFOP.
- Publicaciones científicas nacionales e internacionales.

3.5 TALLERES PARTICIPATIVOS.

La técnica de los Talleres Participativos, consiste en talleres de grupo, donde un moderador dirige una entrevista colectiva frente a un grupo de personas, en la cual discuten en torno a las características y dimensiones de un tema específico. La metodología fue aplicada a los pescadores que participan de la Mesa Técnica de Juliana. Obteniendo a partir de ello dos productos: **Mapa Temático y FODA.**

3.5.1 MAPA TEMÁTICO.

La metodología fue aplicada a los pescadores organizados que participan de la Mesa Técnica del recurso *T.gayi*. El empleo de estas técnicas, 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.

3.5.2 FODA

La actividad FODA (modificado de ICNET, 2001) se realizó exclusivamente con los pescadores organizados, que participan de la Mesa Técnica del recurso, con el objetivo de obtener una visión del recurso 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.

La metodología, 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 da inicio a la actividad, en donde se procede a implementar las siguientes cinco etapas:

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

Etapas II: Esquema de actores: Se presentan las relaciones existentes entre los actores identificados en la extracción de juliana (*Tawera gayi*) y los pescadores de la Mesa Técnica. 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 existieron opiniones divergentes entre los participantes del taller, se presentan flechas segmentadas. Cuando la relación no fue significativa no se trazó flecha.

Etapas III: Análisis del entorno: La Normativa, Mercado, Instituciones y Conocimiento Tecnológico, son las cuatro áreas que incluyen a los factores del entorno de la *Tawera gayi* para los pescadores de la Mesa Técnica. Dentro de estos destacan factores positivos (naranja), negativos (blancos), y factores positivos para algunos pescadores y negativos para otros (naranja y blancos). 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).

Etapas IV: Factores internos: La organización, los recursos y la gestión son las tres áreas que incluyen a los factores internos de la *Tawera gayi* para los pescadores de la Mesa Técnica. 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).

Etapas 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 del recurso juliana (*Tawera gay*). 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.

3.6 ELABORACIÓN AUTODIAGNÓSTICO DEL RECURSO.

Con la información obtenida de los puntos, 3.4.2 - 3.4.3 - 3.4.4 - 3.4.5, se desarrollo el autodiagnóstico, el que contiene los siguientes tópicos:

- Caracterización socio-demográfica de los territorios y habitantes situados en las áreas del proyecto en cuestión.
- Reseña histórico-cultural de territorios, zonas de extracción y participantes (cartografía SHOA).
- Análisis de la evolución de la extracción del recurso y estado actual de la actividad.
- Identificación de la estructura integral de la pesquería del recurso en la X Región.
- Identificación de organizaciones funcionales, territoriales y temáticas; líderes de opinión; principales áreas de preocupación y de iniciativa; expectativas de desarrollo.
- Identificación de eventuales conflictos de interés (actuales y potenciales).

3.7 MÉTODO OBJETIVO ESPECÍFICO 2: "DETERMINAR EXPERIMENTALMENTE O ANALÍTICAMENTE: TASAS DE CRECIMIENTO, Y MORTALIDAD, ABUNDANCIA Y ESTRUCTURA DE TALLA DE LOS DISTINTOS BANCOS, ÉPOCA DE DESOVE Y EL GRADO DE INTERCONEXIÓN DE LOS BANCOS.

3.7.1 MUESTREOS.

Se basa en la metodología planteada por Thompson (1987) en "Simple size for estimating multinomial proportions", utilizado en FIP 1997-29.

Para determinar el tamaño mínimo de las muestras, se definió que la distribución se ajusta a un modelo probabilístico multinomial, por lo que se trata de determinar un tamaño de muestra, para un muestreo aleatorio simple de una población multinomial tal que la probabilidad, de que todas las proporciones se encuentren simultáneamente a menos de una distancia " d_i " de la proporción poblacional, sea al menos $(1-\alpha)$, es decir.

$$P_r = \left(\bigcap_{i=1}^k |p_i - \pi_i| \leq d_i \right) \geq 1 - \alpha$$

Donde P_i es la proporción de ejemplares de la población en la categoría i , p_i es la proporción observada y k es el número de categorías.

Suponiendo $d_i = d$ ($i= 1,2,\dots,k$) ante el desconocimiento del vector de parámetros poblacionales, Thompson (1987) demuestra que el vector de parámetros más desfavorable que maximiza $S a_i$, sujeto a $S p_i = 1$ y $0 \leq p_i \leq 1$ ($i= 1, \dots,k$), tiene la forma de $p_i = 1/m$, siendo m algún número de las categorías distintas de cero con $p_i = 0$ para el conjunto $k-m$ restante de clases de talla. Para este caso la ecuación sería:

$$n = \max_m Z^2 \frac{\left(\frac{1}{m}\right)\left(1-\frac{1}{m}\right)}{d^2}$$

Donde Z es el percentil superior $(\alpha/2m)$ de la distribución normal estándar, siendo m un entero.

La **tabla 2**, presenta tamaños de muestra " n " para estimar simultáneamente la composición por talla para una distancia (error) $d= 0,05$ y riesgo α (nivel de significancia).

Tabla 2: Muestra de ejemplares, para un α y $d=0,05$

α	d
0,10	403
0,05	510
0,025	624
0,02	664
0,01	788

De acuerdo a lo señalado, tamaños de muestras igual a **510 ejemplares** por zona o banco, son recomendados para un $\alpha=0,05$; de acuerdo a la revisión bibliográfica realizada. Este tamaño de muestra, se utilizara para determinar relación longitud-peso, lectura de anillos y determinación de IGC.

3.7.1.1 DETERMINACIÓN DE ABUNDANCIA.

Los datos consistieron en densidades locales medidas en individuos/0,25m², coordenadas espaciales medidas en UTM (Universal Transverse Mercator) y un número de identificación.

En la Propuesta Técnica se propusieron métodos de análisis de la densidad local de *T. gayi* mediante geoestadística intrínseca. La incorporación de nuevos co-investigadores a cargo de la modelación biomatemática y estadística de los datos (Rubén Roa Ureta y Claudio Castillo Jordán, comunicada y aprobada por, el FIP) ha significado que se incorporen metodologías más recientes y modernas de análisis en varias partes del proyecto. Una de ellas es el uso de la geoestadística basada en verosimilitud, descrita recientemente por Roa-Ureta y Niklitschek (2007). Específicamente, se están utilizando modelos Gaussianos para las densidades positivas (Ribeiro y Diggle, 2001; Ribeiro et al. (2003)).

En la teoría que soporta este método, los datos obtenidos en terreno son concebidos como realizaciones de una variable aleatoria continua $Z(x,y) \in \mathfrak{R}^+$ que corresponde a una observación incompleta (sólo en localidades específicas) de la verdadera señal espacial $Z(x,y)$. A su vez, el análisis geoestadístico se conduce sobre $\tilde{Z}(x,y) \in \mathfrak{R}^+$, una variable

aleatoria de distribución normal condicional a $Z(x, y)$ y que corresponde a una transformación Box – Cox de $Z(x, y)$.

$$\tilde{Z}(x, y) = f_{\lambda}(Z(x, y)) = \begin{cases} (Z^{\lambda}(x, y) - 1) / \lambda, & \text{si } \lambda \neq 0 \\ \ln(Z(x, y)), & \text{si } \lambda = 0 \end{cases}$$

Dado que con $(E(\tilde{Z}(x, y))) = \tilde{Z}(x, y)$ con $v(\tilde{Z}(x, y)) = \tau^2$, podemos estimar la densidad media original a partir de las realizaciones de $Z(x, y)$, provisto que podamos encontrar el mejor valor del parámetro de la familia Box- Cox $\tilde{Z}(x, y) = f_{\lambda}(Z_i)$ (Diggle et al., 2003).

Asumiendo estacionalidad e isotropía se puede entonces escribir el modelo Gaussiano del modo siguiente:

$$\tilde{Z}(x, y) = Z(x_i, y_i) + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i, iid \sim N(0, \tau^2)$$

Debido a la función de correlación espacial, la distribución de \tilde{Z} es normal multivariada:

$$\tilde{Z} \sim NMV(\beta \mathbf{1}, \sigma^2 R + \tau^2 I)$$

Donde $\mathbf{1}$ es un vector de tamaño m , R es una matriz cuyo elemento (i, i') es igual a $\rho(h_{i, j} \setminus k, \varphi)$ donde ρ es una función de correlación válida, $h_{i, j}$, es la distancia y k y φ son parámetros del modelo (Diggle et al., 2003).

La función de verosimilitud en relación a las observaciones originales para el vector de parámetros $\theta' = [\lambda \beta \sigma^2 \tau^2 k \varphi]$ es:

$$l(\theta \setminus z_i) \propto (\lambda - 1) \sum_{i=1}^m \ln(z_i) - 0,5 \ln |\sigma^2 R + \tau^2 I| - 0,5 (f_{\lambda}(z_i) - \beta \mathbf{1})' (\sigma^2 R + \tau^2 I)^{-1} (f_{\lambda}(z_i) - \beta \mathbf{1})$$

En la función de verosimilitud, β es el parámetro de interés, pues una vez retro-transformado, corresponde a la densidad media del stock en las áreas habitadas por éste. Para mayor detalle de la estimación de abundancia mediante esta metodología, ver Roa-Ureta y Niklitschek (2007).

3.7.1.2 ESTRUCTURA DE TAMAÑOS.

Los individuos que forman parte de la muestra, se midieron con un pie de metro de precisión de 0,1 mm y se pesaron (peso húmedo) con una balanza de precisión 0,01 mg, las medidas tomadas correspondieron a longitud umbo (Lu) y longitud anteroposterior (La).

La propuesta técnica señala, realizar el análisis de frecuencia de tallas mediante la metodología propuesta por Battacharya (1967). Esa técnica es una técnica de ajuste visual que está obsoleta. Para realizar una mejor estimación, se está utilizando el enfoque moderno basado en modelar la estructura de tallas como una mezcla de distribuciones normales (Roa y Ernst 1996, Fournier et al. 1990, 1998). Con este objetivo, se analizan los datos de frecuencia de tallas mensuales mediante el método MIX de MacDonald y Green (1988). Este programa computacional, MIX, utiliza los algoritmos de McDonald y Pitcher (1979) y se utilizó su adaptación a través del paquete "mixdist" (<http://icarus.math.mcmaster.ca/peter/mix/mix.html>, Du Juan, 2002) disponible para el software R versión 2.71. El análisis se basa en el método de estimación de parámetros por máxima verosimilitud. Cada mezcla distribucional, cuya forma observable es un histograma de frecuencias, se representa por:

$$g(l) = p_i f_i(l) + \dots + p_k f_k(l)$$

Donde:

p_i es la proporción del número total de individuos que están representados en la distribución " i " en la mezcla;

$f_i(l)$ es una función de densidad de probabilidad en función de la longitud (l).

Existen k de estas funciones en la mezcla distribucional, donde l es la longitud y las funciones corresponden a la distribución de probabilidad normal. Aunque MIX puede analizar otras funciones de distribución de probabilidad diferentes a la normal, se utilizó la distribución normal

para compatibilizar con los resultados ya obtenidos. La función de probabilidad normal está caracterizada por dos parámetros que se requieren estimar: la media (longitud promedio) y la desviación estándar. Por esta razón, cuando un histograma de longitud se descompone en k componentes normales de edad, se requiere estimar $3k-1$ parámetros: k medias, k desviaciones estándar, y $k-1$ proporciones cuando no se impone ninguna restricción al análisis; exceptuando aquellas lógicas que indican que la desviación estándar sea mayor que 0, que las longitudes promedio vayan en orden creciente, y que la suma de las proporciones sea igual a la unidad.

3.7.2 MODELO DE CRECIMIENTO INDIVIDUAL.

A las muestras obtenidas se les aplicó lectura de anillos, para lo cual se siguieron los siguientes pasos:

- a) Marcaje de eje central auxiliar
- b) Observación de la valva derecha con luz reflejada
- c) Marcaje de los anillos
- d) Registro de las mediciones de interés.

La metodología propuso seleccionar 30 individuos aleatorios, en base a los muestreos mensuales, utilizando la valva derecha para la medición con el fin de conservar el patrón de análisis. Previamente las valvas, fueron tratadas con hipoclorito para facilitar la observación de los anillos.

Tres modelos de crecimiento se ajustaron a los datos. El primero es el modelo de **Schnute** (1981):

$$l(t) = \left(l_1^{g_2} + \left(\frac{\mu^{g_2}}{1 - g_2} - l_1^{g_2} \right) (1 - e^{g_1(t-t_1)}) \right)^{\frac{1}{g_2}}$$

l : longitud del umbo (mm)

t : edad (años)

l_1 : longitud umbo a la edad más joven observada (mm),

t_1 : edad más joven observada (años)
 g_2 : parámetro adimensional de forma,
 μ : longitud del umbo en el punto de inflexión (mm),
 g_1 : parámetro de tasa (años⁻¹)

Este modelo no es el modelo original de Schnute sino una re-parametrización descrita en Arkhipkin y Roa-Ureta (2005). El segundo modelo es el de Gompertz:

$$l(t) = l_{\infty} e^{-\gamma e^{-g_1 t}}$$

Donde,

l_{∞} : longitud del umbo asintótica (mm)
 γ : parámetro adimensional de forma adimensional.

El modelo de **Gompertz** es un modelo asintótico con doble curvatura, cuyo punto de inflexión se encuentra en $\mu = l_{\infty} e^{-1}$. El modelo de Gompertz es un caso particular del modelo de Schnute como se explica en Arkhipkin y Roa-Ureta (2005). El tercer modelo es el modelo de von Bertalanffy, re-parametrizado para incluir la longitud del umbo a la edad cero (talla de nacimiento) en lugar de la edad a la longitud del umbo cero:

$$l(t) = l_{\infty} \left(1 - \left(1 - \frac{l_0}{l_{\infty}} \right) e^{-Kt} \right)$$

donde,

l_0 : longitud del umbo a la edad cero (mm)
 K : parámetro de tasa (años⁻¹).

El modelo de **von Bertalanffy** también es un caso particular del modelo de Schnute, como se explica en Arkhipkin y Roa-Ureta (2005).

El ajuste de los modelos a los datos se realizó escribiendo código del sistema de programación estadística R (R Development Core Team, 2008) en su versión 2.71. El modelo estadístico consideró una función de verosimilitud normal, donde el parámetro de varianza fue eliminado mediante la construcción de una función de verosimilitud profile.

Para comparar los modelos se utilizó el índice de información de Akaike, el AIC,

$$AIC = -2 \log L(\hat{\theta}) + 2p$$

donde,

$L(\hat{\theta})$: Valor de la función de soporte en el máximo respecto del conjunto de parámetros libres

θ : conjunto de parámetros libres

p : número de parámetros libres de cada modelo.

p vale cuatro en el caso del modelo de Schnute, y tres en el caso de los otros dos modelos.

Las estimaciones de los parámetros, para los 3 modelos se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3.- Estimación de los modelos de crecimiento.

Parámetro o Índice	Schnute	Gompertz	von Bertalanffy
l_{∞} (mm)		25,52 (0,129)	25,79 (0,157)
μ (mm)	17,52 (0,877)	9,39	
g_1, K (año ⁻¹)	2,57 (0,374)	0,97 (0,044)	0,89 (0,042)
l_1, l_0 (mm)	11,05 (0,475)		9,81 (0,471)
G_2, γ	-5,07 (1,357)	1,17 (0,051)	
AIC	81.847	82.978	83.702

Entre paréntesis se indican, los errores estándar de los estimadores de máxima verosimilitud de los parámetros estimados directamente, en el modelo seleccionado como el mejor para describir el crecimiento de juliana.

3.7.3 RELACIÓN LONGITUD-PESO.

El modelo considera una ecuación potencial y un proceso estocástico multiplicativo,

$$w(l) = w_1 l^{w_2} \lambda, \quad \lambda \sim \Lambda(1, \sigma_w^2)$$

Donde,

w_1 : Parámetro de tasa (gr cm^{-1})

w_2 : Parámetro adimensional de forma

λ : variable aleatoria lognormal cuyo logaritmo tiene media uno

σ_w^2 : varianza de λ

La varianza de λ es un parámetro indeseado, y lo eliminamos utilizando la función de verosimilitud profile.

$$L_{\text{Profile}} \propto \left(\sum_{i=1}^n (\log(w_i) - \log(w(l_i)))^2 \right)^{-\frac{n}{2}}$$

Donde,

w_i : una observación de peso corporal

$w(l_i)$: la media del peso corporal dada la talla del pez en la observación i y dado el modelo potencial

n : Número de observaciones

Para este ajuste se utilizó la base de datos generada por el proyecto y código R. El mismo modelo y código fue empleado por Roa-Ureta y Arkhipklin (2007).

3.7.4 MORTALIDAD NATURAL.

A nuestro juicio, la mejor metodología para la estimación de la tasa instantánea de mortalidad promedio, a través de la ontogenia se basa en la longevidad del stock en condiciones virginales. Esto es así puesto que obviamente debe haber un relación muy estrecha entre la probabilidad de morir y la longevidad: mientras mayor la longevidad, menor la mortalidad promedio a través de la ontogenia. El mismo argumento para utilizar esta ecuación empírica fue presentado por

Roa-Ureta y Arkhipkin (2007). Consecuentemente, nosotros utilizamos el modelo empírico de Hoening, recientemente revisado y actualizado por Hewitt y Hoening (2005). Como longevidad, utilizamos la mayor edad observada en el proyecto, que consideró lecturas de anillos desde el inicio de las actividades extractivas en los bancos considerados por el proyecto. Por lo tanto se puede presumir hasta el momento, que la máxima edad en los datos colectados, es la longevidad en condiciones virginales.

3.7.5 ÍNDICES GONÁDICOS Y DE CONDICIÓN.

Se utilizaron los índices propuestos por Villalejo *et al.* (2005), de la siguiente forma:

Índice de Condición:

$$IC = \left(\frac{pG + pGD + pM}{pT} \right) * 100$$

Índice Gonádico:

$$IG = \left(\frac{pG}{pG + pGD + pM} \right) * 100$$

De este modo, la época reproductiva se estimó mediante la curva que describe la evolución del índice gonádico (*IG*), considerado como indicador de la gametogénesis. De acuerdo a esto, los menores valores indican inactividad gametogénica y/o postdesove y los mayores o el aumento sostenido del índice manifiesta desarrollo o crecimiento de la gónada. En este sentido, los puntos máximos evidencian estadios avanzados de madurez en la gónada y la disminución sostenida explica la expulsión de gametos o desove (Villalejo *et al.*, 2005).

En atención de considerar un método que contraste o valide lo propuesto para el cálculo del *IG*, se consideró como complemento a la metodología propuesta, el estudio propuesto por IFOP (1997) en proyecto FIP N° 1997-29, en el cual observaron que la disección de la gónada y la glándula digestiva muestra una gran imprecisión, sobre todo en individuos maduros, ya que los gametos se disgregan y dificultan la medición de peso, por lo que se sugirió la siguiente relación, como alternativa:

$$\text{IGS} = \frac{\text{Peso del CGGDP}}{\text{Peso total escurrido con concha}} \times 100$$

Donde:

CGGDP: complejo gónada-glándula digestiva-pie (masa visceral).

La idea es medir longitud, alto y ancho del complejo gónada glándula digestiva para intentar una relación con el tamaño de los ejemplares expresado en la longitud de la concha, y con el estado gonadal del individuo, calculando los siguientes IGS.

$$\text{IGSL} = \frac{\text{Longitud del CGGDP}}{\text{Longitud total con concha}} \times 100$$

$$\text{IGSH} = \frac{\text{Altura del CGGDP}}{\text{Altura total con concha}} \times 100$$

$$\text{IGSA} = \frac{\text{Ancho del CGGDP}}{\text{Ancho total con concha}} \times 100$$

Donde:

IGS = índice gonadosomático en base a la longitud del CGGD

IGSH = índice gonadosomático en base a la altura del CGGD

IGSA = índice gonadosomático en base al ancho del CGGD

CGGD = complejo gónada-glándula digestiva

3.7.6 DETERMINACIÓN DEL GRADO DE INTERACCIÓN ENTRE BANCOS.

La interacción entre bancos es un tema complejo de ecología de poblaciones, que idealmente requiere de muestreos de zooplancton y de corrientes en la pequeña escala espacial que separa a los bancos, y de marcaje de individuos adultos asentados en caso que pudiera existir algún grado de desplazamiento de éstos. Sin embargo este tipo de información no es factible de obtener en un proyecto que tiene múltiples objetivos de carácter netamente pesqueros. Sin embargo, es posible aproximarse al problema mediante índices indirectos obtenidos sobre la

base de información contemplada en este proyecto. En particular, la información obtenida en la ejecución de las actividades del Objetivo Específico 2, permite realizar estimaciones de correlación que pueden sugerir cuál es el grado de interacción entre los bancos.

En primer lugar, el estudio de la correlación espacial a través de los variogramas estimados informó acerca del nivel de interacción entre bancos al comparar la magnitud de los parámetros de rango con la magnitud de las distancias entre bancos. Si los rangos estimados son menores que la distancia entre bancos entonces los patrones de correlación espacial sugieren ausencia de interacción.

En segundo lugar, también es factible estimar las correlaciones entre variables descriptivas de la ecología poblacional de los bancos a través de las campañas de muestreo. Para esto se seleccionaron tres variables: la densidad local observada en gramos por metro cuadrado, la talla media, y la edad media de las julianas. De existir procesos de interacción entre bancos es esperable obtener correlaciones positivas altas entre estas variables, a través de los muestreos, pues los procesos ecológicos tales como reclutamiento, mortalidad y crecimiento, ocurrirían de manera sincrónica.

3.8 MÉTODO OBJETIVO ESPECÍFICO 3: "DETERMINAR EL ESTADO DE EXPLOTACIÓN DE (L) LO (S) STOKS (S) DE TAWERA GAYI EN LA X REGIÓN".

Se revisó el estado de explotación de *Tawera gayi* mediante tres enfoques, esto determinado por la disponibilidad de datos. El primero es la determinación de la talla crítica en comparación con las tallas medias en la captura. El segundo es la estimación de las tendencias en el stock mediante un modelo de evaluación de stock edad-estructurado de la dinámica poblacional. Debido a lo corto de la serie de explotación, existe un riesgo alto de no poder obtener resultados de dinámica poblacional desde el modelo de evaluación edad-estructurado. En ese caso se operó sobre un plan B, en que se utilizaron los resultados de las evaluaciones directas de biomasa realizadas en este estudio, en el Objetivo Específico 2. El tercer enfoque es la determinación de puntos biológicos de referencia, específicamente aquellos correspondientes a la mortalidad por pesca que maximiza el rendimiento por recluta, F_{max} , y la tasa de explotación que corresponde a ese nivel de mortalidad por pesca. Lo mismo se plantea respecto de otro

criterio, que F sea igual a la mortalidad natural. Estos puntos de referencia son comparados con los niveles reales de esas variables, dada la explotación que se ha realizado.

3.8.1 EDAD CRÍTICA, TALLA CRÍTICA, Y PESO CRÍTICO.

La edad crítica está definida como la edad a la cual una cohorte alcanza su máxima biomasa. Antes de esa edad, la biomasa crece porque la mortalidad natural no es suficiente para compensar el impulso del crecimiento individual, pero después de esa edad, la mortalidad natural predomina.

Sea $l(t)$ el modelo de crecimiento individual, sea $N(t)$ el modelo de decaimiento exponencial, y sea $w(l)$ el modelo de la relación longitud-peso. Entonces la biomasa de una cohorte es:

$$B(t) = N(t)w(l(t)) = N(0)e^{-Mt}w_1l(t)^{w_2}$$

donde,

$N(0)$: número de reclutas,

M : tasa instantánea de mortalidad natural (años⁻¹).

$N(t)$ es siempre decreciente y $w(l)$ es siempre creciente.

Por lo tanto la edad crítica t' es la solución, respecto de t , de la ecuación diferencial,

$$0 = \left[\frac{dB}{dt} \right]_{t'}$$

La talla crítica, l' , es $l'=l(t')$, y el peso crítico es $w'=w(l')$.

3.8.2 ANÁLISIS EDAD-ESTRUCTURADO DE LA DINÁMICA POBLACIONAL Y PESQUERA

El análisis de la dinámica poblacional se realizó mediante una evaluación de stock tradicional, edad estructurada, que permite estimar la evolución de la biomasa desovante, del reclutamiento, de las mortalidades por pesca, y la relación entre stock desovante y reclutamiento. Este análisis se realizó por eXtended Survivor Análisis (Shepherd, 1997), un modelo de evaluación de stock de complejidad intermedia.

Esencialmente, se aplicó la metodología descrita en Kell et al. (2007) utilizando código de programación R de la suite de librerías de análisis pesquero FLR (www.frl-project.org). Este análisis requiere conocimiento de los siguientes procesos:

- 1) Ojiva de madurez sexual edad-dependiente
- 2) Pesos medios a la edad
- 3) Captura en número a la edad
- 4) Serie de índice de abundancia relativa desde la flota y/o prospecciones científicas,
- 5) Capturas totales en peso, y
- 6) Mortalidad natural.

3.8.3 PUNTOS BIOLÓGICOS DE REFERENCIA: MORTALIDAD POR PESCA Y TASA DE EXPLOTACIÓN.

La mortalidad por pesca que maximiza el rendimiento por recluta (F_{max}) basado en un modelo de crecimiento de von Bertalanffy en peso en función de la edad, fue utilizada para este indicador. Al igual que Smith y Rago (2004) para la pesquería de un organismo sésil (*Placopecten magellanicus*), se utilizó este punto biológico usando la ecuación de Quinn y Deriso (1999).

$$F_{max} = \frac{K}{\sqrt{\left(1 - \frac{w_c}{w_\infty}\right) * \left(1 + \frac{K}{M}\right)} - 1} - M$$

Donde w_c ($w_c = 0.98$ g) es el peso del individuo a la talla de reclutamiento (12 mm de acuerdo a Lomovasky et al., 2005), w_∞ ($w_\infty = 11.43$ g) es el peso asintótico, K ($K = 0.58$) es el coeficiente de crecimiento de la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy y M ($M = 0.295$) es la mortalidad natural. Además, se consideró un punto de referencia adicional, que la tasa de mortalidad por pesca sea igual a la tasa de mortalidad natural, $F = M$, la que llamamos F_M .

La tasa de explotación (q) fue de acuerdo a la siguiente ecuación (Quinn y Deriso, 1999):

$$q(\%) = \frac{F}{F + M} * (1 - \exp(-(F + M) * 100)) = \frac{C_N}{N} \approx \frac{C_B}{B}$$

donde C_N es la captura en número y N es la abundancia, C_B es la captura en biomasa y B es la biomasa. La tasa de explotación, es una medida de la probabilidad que un organismo muera, debido a la pesca en un período de tiempo determinado.

3.9 METODO OBJETIVO ESPECIFICO 4: "DISEÑAR Y EVALUAR CON LOS ACTORES UN PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER UN PLAN DE MANEJO BIOLÓGICAMENTE SUSTENTADO DE LA PESQUERÍA, COMPATIBILIZANDO EL ACCESO A ÁREAS DE MANEJO Y BANCO LIBRES".

3.9.1 SEMINARIO SOBRES PLANES DE MANEJO Y MESA DE TRABAJO.

Una vez sistematizada la información recogida en las actividades anteriores, se realizo un Seminario sobre Planes de manejo, del tipo expositiva – participativa, logrando:

- Presentar resultados preliminares proyecto
- Validad información recopilada a la fecha
- Presentar importancia de los planes de manejo

Para lo anterior se convoco a participar a los representantes de la Mesa técnica, más los expositores involucrados en la temática.

Considerando los antecedentes presentados, en torno a la Estructura y Conformación de la mesa técnica de trabajo, al estar en funcionando bajo el alero de la administración de la Pesca de investigación, por Fundación Chiquihue, se realizaron sugerencias para un mejor desempeño en los siguientes aspectos:

- Definición de la estructura funcional de la mesa de trabajo.
- Identificación de participantes y representatividad.
- Conformación de la mesa de trabajo.
- Definición de objetivos, alcances y lineamientos de la mesa de trabajo.

- Conformación grupo técnico asesor.
- Coordinación de reuniones con la mesa de trabajo.

3.9.2 ESTUDIOS DESTINADOS A DETERMINAR UN PLAN DE MANEJO CUANTITATIVO SUSTENTADO EN LA BIOLOGÍA DEL RECURSO.

En la propuesta técnica se plantean diversas actividades dirigidas a determinar un Plan de manejo, la incorporación de nuevos investigadores, llevo a plantear que un Plan de Manejo Pesquero es sinónimo de una Estrategia de Manejo Pesquero, esencialmente se trata de una planificación científica de cosecha destinada a aumentar la probabilidad de cosechas abundantes manteniendo controlada la probabilidad de bajar la capacidad de renovación natural del stock. Necesariamente un Plan de Manejo se refiere a eventos futuros que obviamente no han sido observados. Idealmente, esta planificación debería resultar de experimentos científicos. Sin embargo, esto en general no es posible pues el tiempo necesario para obtener resultados concretos mediante un enfoque experimental es mayor que el tiempo máximo de espera para implementar el Plan de Manejo. Esto es especialmente cierto en recursos de larga vida, más de 4 o 5 años.

En virtud de lo anterior en general es necesario evaluar los Planes de Manejo mediante simulación computacional (Kell et al. 2007). En estas simulaciones la población es evaluada en su trayectoria histórica, es decir durante su período pre-existente de explotación. De esta evaluación se obtienen parámetros de la historia vital del recurso y de su abundancia, tales como magnitud y variabilidad de los reclutamientos, relación de la biomasa desovante con el reclutamiento, maduración sexual, crecimiento, estructura de edades, etc. A su vez este conocimiento sirve para proyectar a la población hacia el futuro y evaluar de esa manera las probabilidades de cosechas abundantes y de riesgo de sobre-explotación cuando se aplican distintas alternativas que son posibles dentro del Plan de Manejo. Generalmente, estas alternativas consisten en distintas magnitudes de la captura, o distintos niveles de restricción del esfuerzo, o procesos espaciales tales como rotación de bancos y caladeros. Esta última opción es especialmente válida para recursos sésiles o semi-sésiles tales como los mitílidos, las almejas, los ostiones, y los erizos.

De la descripción anterior se desprende que para elaborar un Plan de Manejo de carácter científico, es necesario cuantificar procesos de la historia vital de los individuos, y procesos biológicos y ecológicos que afecten a la renovación poblacional, además de conocer las magnitudes del esfuerzo nominal para así poder determinar escenarios hacia el futuro. En un caso de mínima información, es al menos necesario conocer la abundancia del recurso en el último año y la tasa de explotación que es recomendable aplicar. Además, en el caso de organismos sésiles o semi-sésiles, es conveniente contar con información espacial de captura y abundancia, a fin de evaluar estrategias ligadas a una explotación espacialmente compleja, como la rotación de bancos.

3.9.3 DETERMINACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS ESTRATEGICOS Y PLAN DE ACCION PARA EL MANEJO DE LA PESQUERÍA

El documento resultante, plan de manejo, será redactado por el grupo técnico asesor en atención a los tópicos que, de acuerdo a FAO (1997), deben ser incluidos en un plan de manejo (ver **Cuadro I**).

CUADRO I. TOPICOS A INCLUIR EN UN PLAN DE MANEJO PESQUERO DE ACUERDO A FAO (1997)

1. Título
2. Área de operación de la pesquería y tipo de jurisdicción a que esta sujeta
3. Historia de la pesquería y su manejo
4. Características particulares de los grupos de interés relevantes a la pesquería
5. Características del proceso de consulta que generó la formulación del Plan de Manejo
6. Descripción de los arreglos generados para la consulta regular con los grupos de interés
7. Detalles del proceso o procesos de toma de decisiones incluyendo a los participantes
8. Objetivos de la pesquería:
 - Objs. Recurso
 - Objs. Ambientales
 - Objs. Biodiversidad y ecológicos
 - Objs. Tecnológicos
 - Objs. Sociales
 - Objs. Económicos
9. Perfil del o los recursos pesqueros incluyendo características relevantes de su(s) historia(s) de vida
10. Perfil de la flota o categorías pesqueras de los participantes en la pesquería
11. Perfil del status del stock(s) de acuerdo al (los) análisis de la evaluación de stock, incluyendo una descripción de los métodos utilizados, estándares, indicadores del stock, puntos de referencia, etc.
12. Descripción del ecosistema acuático, su status y cualquier zona particularmente sensitiva o características que influncian a o son afectadas por la pesquería
13. Detallar los usuarios no-pesqueros o actividades que pudiesen impactar a la pesquería y los arreglos para la coordinación con estos. Esto puede ser de especial importancia en pesquerías costeras y de aguas interiores.

14.	Descripción de las características de los individuos o grupos a los que se ha entregado derechos de acceso a la pesquería, así como de la naturaleza de estos derechos de propiedad.
15.	Descripción de las medidas de regulación pesquera vigentes tendientes a alcanzar los objetivos de manejo dentro de un marco temporal determinado. Estas medidas pueden incluir medidas generales y específicas, medidas precautorias, planes de contingencia, mecanismos para decisiones de emergencia, etc.
16.	Limitaciones específicas. Por ejemplo: descripción de especies de fauna acompañante no deseadas, su estatus de conservación y medidas de mitigación.
17.	Descripción y/o enumeración de cualquier ambiente(s) crítico(s) o fuentes de preocupación y acciones que se requerirían para enfrentar dichas preocupaciones.
18.	Características de las responsabilidades y acuerdos existentes para el monitoreo, control, vigilancia y fiscalización.
19.	Descripción de cualquier actividad educativa o de capacitación destinada a los grupos de interés.
20.	Fecha y naturaleza de la siguiente revisión y auditoría del plan de manejo.

3.9.4 VALIDACIÓN PLAN DE MANEJO.

Posterior a contar con el plan de manejo este debe ser validado con los actores relevantes, a través de la Mesa Técnica del recurso.

3.10 METODO OBJETIVO ESPECIFICO 5: "DISEÑAR UN PLAN DE MONITOREO, QUE PERMITA VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN BASADO EN INDICADORES".

En razón que ya existe un programa de control y monitoreo de la pesquería en los mismos términos planteados en la propuesta técnica, que corresponde al marco de la actual ejecución de la pesca de investigación por parte de Fundación Chinquihue. Razón por lo cual la Subsecretaría de Pesca solicito no ejecutar este objetivo, para no entorpecer o duplicar esfuerzos en algo que ya se esta abordando en forma efectiva por parte de los ejecutores de la pesca de investigación, lo cual no excluyo proponer mejoras al sistema.

3.11 METODOLOGÍA OBJETIVO ESPECIFICO 6: "CUANTIFICAR LOS IMPACTOS EN GENERACIÓN DE RENTA Y EMPLEO DE LA EXPLOTACIÓN DEL RECURSO JULIANA (T.GAYI) EN LA X REGIÓN".

Para dar cumplimiento a este objetivo se utilizaran como instrumentos de medición, los elementos planteados en los Términos técnicos de referencia, aprobados por el Consejo del Fondo de investigación Pesquera.

A partir del levantamiento de información realizado, a través de las encuestas socioeconómicas y socioproductivas, realizadas a los actores que participan de la cadena de distribución del recurso juliana (*T.gayi*); se obtendrá la información base para obtener los siguientes indicadores:

Indicadores económicos	
Indicadores de dependencia económica	$\text{Dependencia Económica Mar} = \frac{\text{Total Ingresos Hogar Actividad Pesquera}}{\text{Total Ingresos Hogar}}$
	$\text{Dependencia Económica T.gayi} = \frac{\text{Total Ingresos Hogar Actividad Extractiva T.gayi}}{\text{Total Ingresos Hogar}}$
	$\text{Dependencia Económica T.gayi(pesca)} = \frac{\text{Total Ingresos Hogar Actividad Extractiva T.gayi}}{\text{Total Ingresos Pesca}}$
Indicadores de dependencia laboral	$\text{Dependencia Laboral Mar} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Integrantes Hogar Actividad Pesquera}}{\text{N}^\circ \text{ Integrantes Activos Hogar}}$
	$\text{Dependencia Laboral T.gayi} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Integrantes Hogar Actividad Extractiva T.gayi}}{\text{N}^\circ \text{ Integrantes Activos Hogar}}$
	$\text{Dependencia Laboral T.gayi(Pesca)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Integrantes Hogar Actividad Extractiva T.gayi}}{\text{N}^\circ \text{ Integrantes Hogar Actividad Pesquera}}$

La interpretación de estos indicadores establece que el valor 1 representa la dependencia total, lo que indica que al alejarse de este valor, menor será la dependencia del indicador citado. Y a su vez nos indicaran el comportamiento de quienes se dedican a este recurso, en el contexto del sector.

3.12 TALLER DE DIFUSIÓN Y DISCUSIÓN PLAN DE MANEJO.

Al término de la ejecución del proyecto, se realizara la difusión de los resultados y plan de manejo consensuado y validado por todos los actores de la pesquería.

4 RESULTADOS

4.1 OBJETIVO ESPECÍFICO 1: "RECOPILAR Y ANALIZAR LA INFORMACIÓN BIOLÓGICA-PESQUERA DISPONIBLE PARA LA ESPECIE".

4.1.1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

La Tabla 4, indica la revisión bibliográfica realizada, indicando publicación, información y datos que se obtuvieron.

Tabla 4. Recopilación bibliográfica relevante para el recurso *Tawera gayi*

Publicación	Información	Datos
FIP 97-29: "Estudio biológico pesquero de los recursos <i>Tawera gayi</i> y culengue	Situación biológica de los recursos, caracterización bioeconómica y Actividad extractiva.	Biomasa, esfuerzo, precios de venta , costo operación lancha, inversión por lancha., talla de madurez y ciclo reproductivo, ubicación de bancos Mortalidad natural
Informes de la Pesca de Investigación, Fundación Chiquihue	Desde julio 2007 a julio 2008	Desembarque Esfuerzo de pesca Estructura de tamaño de los desembarques Sustrato de distribución efectiva Densidad promedio Características de las embarcaciones Estructura de la inversión Nº y categorías de pescadores por embarcaciones Características y dimensionamiento de artes de pesca Mercados y precios
Centro Nacional de Datos Hidrográficos y Oceanográficos de Chile (CENDHOC)	Datos oceanográficos	Datos de corrientes CIMAR 1, proyectos de Salinas y Bravo Datos de corrientes CIMAR 10, proyecto Cáceres Datos hidrográficos (T, S, O) CIMAR 1 Datos hidrográficos (T, S, O) CIMAR 10 Datos de Oxígeno disuelto y nutrientes Cimar 1 (trabajo de Silva y Calvete) Datos de Oxígeno disuelto y nutrientes Cimar 10 (?) Datos de TSM: Información horaria desde 1999 a 2007 para las estaciones de Ancud y Puerto Montt. Datos de NM: Información horaria para Ancud (Desde 1999 a 2005) y para Puerto Montt (Desde 1980 a 2005). Información Batimétrica: Carta SHOA N°7410.

Servicio nacional de pesca	Estadística pesquera, año 2007	Volúmenes de Desembarque de <i>Tawera gayi</i> en la X Región
Instituto Nacional de Estadística	Informe económico regional enero – marzo 2008 CENSO 2002	Décima Región de los lagos. INACER, índices de desempleo. Informe poblacional comunas de Ancud, Calbuco y Quemchi
Mikkelsen Paula M., Rüdiger Bieler fls, Isabella Kappner, Timothy A. Rawlings. 2006. Phylogeny of Veneroidea (Mollusca: Bivalvia) based on morphology and molecules. Zoological Journal of the Linnean Society 148 (3), 439–521 doi:10.1111/j.1096-3642.2006.00262.	Características de los moluscos bivalvos	Clasificación y distribución de los bivalvos
Osorio R., Cecilia. Moluscos marinos en Chile :especies de importancia económica: guía para su identificación. 2002. Stgo, Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias. 211 p.	Características morfológicas de <i>T. gayi</i>	Tipo de sustrato Talla máxima de <i>Tawera gayi</i> en Chile y Argentina
Lomovasky, B.J., Brey, T., Morriconi, E. 2005. Population dynamics of the venerid bivalve <i>Tawera gayi</i> (Hupé, 1854) in the Ushuaia Bay, Beagle Channel. J. Appl. Ichthyol. 21, 64-69.	Estudios en argentina de recursos bivalvos	Similes de <i>T. gayi</i>
Lozada, E. Shuffeneger, R. Vinaixa, A. 1991. Estudio sobre el recurso <i>Tawera gayi</i> en la X región. Empresa American Seafood, Puerto Montt. IFOP. 35 p	Características de <i>T. gayi</i> en la X región	Características reproductivas
Orensanz, J.M. and Jamieson, G.S. 1998. The assessment and management of spatially structured stocks. Pp 441-459, in G.S. Jamieson and A. Campbell (eds), Proceedings of the North Pacific Symposium on invertebrates stock assessment and management. Canadian Special Publications in Fishery and Aquatic Sciences 125.	Manejo de stock	Reclutamiento y procesos migratorios de los recursos
Sea Around Us, 2008. A global database on marine fisheries and ecosystems. World Wide Web site www.seaaroundus.org. Fisheries Centre, University British Columbia,	Desembarques mundiales	Desembarque mundial de moluscos en la corriente de Humboldt, desde el año 1992 al 2004

Vancouver (British Columbia, Canada). [Visited 2 Jul 2008]		
Copes, P., 1986. A Critical Review of the Individual Quota as a Device in Fisheries Management. Land Econ. 62, 278-29.	Experiencia internacional en administración de recursos pesqueros.	Modelos de administración de recursos pesqueros
Kondo Y. 1998. Adaptive strategies of suspension-feeding, soft-bottom infaunal bivalves to physical disturbance: evidence from fossil preservation. In: Johnston PA, Haggart JW, eds. Bivalves: an eon of evolution paleobiological studies honoring Norman D. Newell. Calgary: University of Calgary Press, 377–391.	Habitad de los moluscos - bivalvos en el mundo	Distribución de los moluscos, según ambiente
Roa-Ureta, R. and E. Niklitschek. 2007. Biomass estimation from surveys with likelihood based geostatistics. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil, 64 (9): 1723-1734.	metodologías de análisis de abundancia	Uso de la geoestadística basada en verosimilitud
Ribeiro Jr, P. J. and Peter J. Diggle. 2001. geoR: a package for geostatistical analysis R- NEWS, 1(2):15-18.	metodologías de análisis de abundancia	modelos Gaussianos para las densidades positivas
Roa, R. & B. Erntz. 1996. Age-structure, annual growth, and variance of size-at-age of the shrimp <i>Heterocarpus reedi</i> . Mar. Ecol. Prog. Ser. 137:59-70.	Análisis de frecuencia de talla	modelar la estructura de tallas como una mezcla de distribuciones normales
Bhattacharya, C.G. 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. Biometrics, 23:115-135.	Análisis de frecuencia de talla	Metodología para análisis de frecuencia de tallas
MacDonald, P.D.M., Green, P.E.J., 1988. User's Guide to Program MIX: An Interactive Program for Fitting Mixtures of Distributions. Ichthys Data Systems, Hamilton, Ont., 75 pp.	Análisis de frecuencia de talla	Uso del programa computacional MIX
Arkhipkin A. I. and Roa-Ureta R. 2005. Identification of growth models for squid. Marine and Freshwater Research 56:371–386.	Modelos de crecimiento individual	Re-parametrización del modelo de Schnute
R Development Core Team. 2008. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation	Modelo estadístico de crecimiento	código del sistema de programación estadística R, versión 2.71

for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org .		
Hewitt, D.A. and Hoenig, J.M. 2005. Comparison of two approaches for estimating natural mortality. Fish. Bull., U.S., 103:433–437.	Mortalidad natural	modelo empírico de Hoening actualizado

Nota: las palabras marcadas en negro y cursiva, corresponde a la identificación de los índices.

El análisis de la información obtenida, por aspectos o categorías, se presentan a continuación:

4.1.1.1 ASPECTOS BIOLÓGICOS.

Los veneridos y otras especies similares, son de aguas poco profundas, que se alimentan por filtración en estuarios o aguas marinas (Mikkelsen et al., 2006). La familia Veneridae es la mas diversa y reciente familia de los bivalvos, con aproximadamente 800 especies, con 170 géneros (Mikkelsen et al., 2006). Sus miembros incluyen los familiares de todos los bivalvos, tales como la almeja dura *Mercenaria* ("cherrystones", "quahogs"), las almejas de Pismo, los littlenecks, los butterclams, y las almejas de Manila, que forman los componentes claves de las industrias pesqueras de almeja mundial (Mikkelsen et al., 2006). Globalmente se distribuyen en ambientes templados a las aguas tropicales, y se adaptan a una amplia gama de ambientes (Kondo, 1998).

4.1.1.1.1 EDAD Y CRECIMIENTO

La concha de *Tawera gayi*, es de forma oval, suborbicular, levemente trígona, un poco inflada, gruesa, equilateral, con el lado anterior más corto que el posterior. El umbo es poco sobresaliente y anterior. La superficie externa tiene estrías concéntricas gruesas, obtusas, casi regulares, sobresalientes en los extremos. Alcanza una talla máxima de 39 mm de longitud en Chile y de 45 mm en Argentina (Osorio, 2002).

Estudios para *Tawera gayi* realizados por Lomovasky et al. (2005) en la bahía de Ushuaia, muestran una edad máxima de 15 años, caso similar se encuentra en Nueva Zelandia (54°29' – 55°01'S y 158°36' – 159°01'E) para el recurso *Tawera mawsoni*, de acuerdo a estudios realizados por Luckens (1990). Por otra parte, el estudio realizado por Jerez et al (1999) en la X región de Chile, observó tallas de 10 mm a 44 mm, encontrando individuos de 0 hasta 9 años,

siendo más del 90% de los individuos analizados con edades entre 0 y 6 años. (Jerez et al., 1999). Para la especie *V. verrucosa*, las tallas máximas encontradas por Arneri et al. (1998), fluctúan entre 43 y 54 mm, con edades entre 10 y 16 años, en el sur del mar Adriático y el mar Egeo. Metaxatos en el 2004, encontró para otro bivalvo veneridae (*Callista chione*) en el norte del golfo de Euboikos (costa este del mar mediterráneo), que su edad máxima la alcanza a los 17 años.

4.1.1.1.2 REPRODUCCIÓN.

Tawera gayi es una especie dióica. El sexo sólo es reconocible microscópicamente. No presenta características externas que permitan diferenciar los sexos. La fecundación es externa y no presenta dimorfismo sexual (Lozada et al, 1991). Otra especie de venerido, *V. verrucosa*, presenta rangos de longitud desde los 23 a 76 mm, donde el sexo tampoco puede ser distinguido macroscópicamente por el color de la gónada, por lo que sólo es distinguible microscópicamente (Tirado et al., 2003).

El recurso tiene un ciclo reproductivo continuo asincrónico o mixto, sin un periodo de reposos gonadal (Jerez et al. 1999). El periodo reproductivo es extenso con una actividad gametogénica continua, que se expresa con madurez importante en los meses de marzo, julio y octubre, y evacuación de gametos principalmente entre abril-mayo, julio-septiembre y noviembre-enero (Jerez et al., 1999). Al comparar con *V. verrucosa*, nos encontramos que esta especie presenta durante el año dos picos reproductivos, el primero dura desde marzo a abril, y es acompañado por una alta disminución del peso y el segundo es a partir de mayo a agosto, con el porcentaje de desove más alto de la población (Tirado et al., 2003).

4.1.1.2 ASPECTOS DE PESQUERÍA.

4.1.1.2.1 DISTRIBUCIÓN.

La distribución latitudinal del recurso *Tawera gayi* (Hupé, 1854) es desde el Canal Beagle (54°50'S) a 33°S a lo largo de la costa pacífico de Chile (Soot-Ryen, 1959; Dell, 1964) y desde la provincia de Buenos Aires (36°S) a lo largo de la costa atlántica (Carcelles, 1944, 1950). Vive en fondos arenosos, conchíferos y también en grava, arena gruesa y muy gruesa, en el submareal hasta 15 m de profundidad (Osorio, 2002). Otra especie de *Tawera*, *Tawera*

mawsoni (Hedley, 1916), es la especie que habita más al sur de la región de Australia, y vive sobre sustratos arenosos desde los 12 a 450 m de profundidad (Luckens, 1990).

4.1.1.2.2 MANEJO Y EVALUACIÓN DE STOCK.

Las pesquerías que pueden ser sometidas a estrategias de explotaciones espacialmente definidas, corresponden a aquellas compuestas por especies sésiles y sedentarias, en las cuales se verifican procesos de dinámica poblacional acotados en el espacio, tales como los reproductivos, el reclutamiento y los procesos migratorios (Oresanz & Jamieson, 1998). Estas estrategias pueden consistir en una combinación de tácticas de explotación que consideren: épocas de vedas reproductivas, tallas mínimas de extracción, cuotas de captura y cierre de áreas de extracción (Jerez et al., 1999).

A nivel mundial, el desembarque de almejas ha estado cayendo fuertemente en las últimas dos décadas (**Figura 4**). En el sistema de corriente de Humboldt por el contrario, el desembarque de almejas desde 1950 al año 2004 se ha incrementado, alcanzando un máximo en 1991, con 17.461 toneladas aproximadamente. En Chile, el recurso *Tawera gayi* ha sido informado como desembarque desde comienzos del año 2000, debido a que anteriormente estaba sometido a la legislación general para almejas que establece una longitud valvar mínima de captura de 5.5 cm, muy por encima de las tallas de *T. gayi*. Por ejemplo, su longitud infinita según Lomovasky et al. (2005) es de 34.30 mm, similar a lo encontrado por Jerez et al. en 1999 (28.7 mm a 33.1mm.).

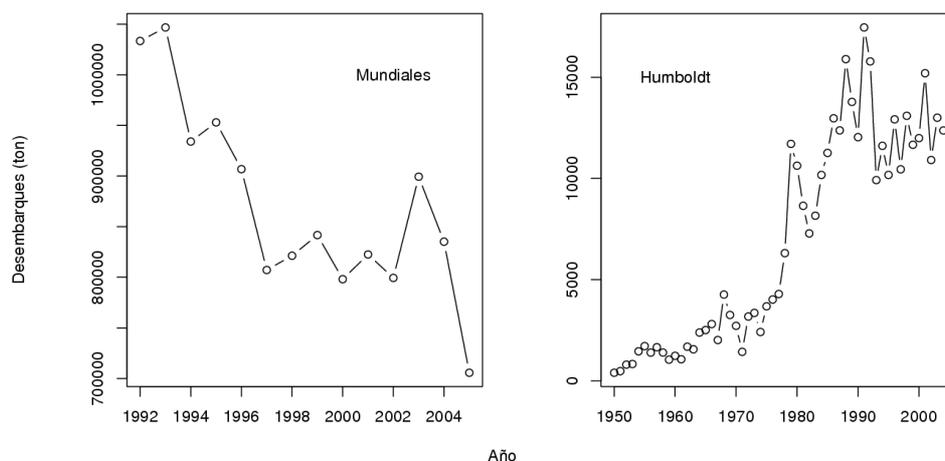


Figura 4. Desembarque de moluscos (ton) mundiales y para el sistema de corriente de Humboldt (Sea Around Us, 2008).

A nivel internacional existen muchos ejemplos de estilo de administración, centralizados con poca o nula participación de los usuarios de la pesquería en la toma de decisiones. Este tipo de enfoques de administración son llamados "regímenes de manejo desde arriba". Aunque este solía ser la única forma de administrar una pesquería, la experiencia internacional ha demostrado que sin la cooperación de los pescadores las posibilidades de que las regulaciones pesqueras impuestas por la autoridad funcionen son muy bajas, ya que los pescadores casi siempre encuentran maneras de esquivar las regulaciones (Copes, 1986). Ante esta realidad, se han ido desarrollando modelos alternativos para el manejo pesquero que incorporen decididamente a los usuarios en la toma de decisiones. Este enfoque que se ha denominado de co-manejo (co-management) está aún en desarrollo aunque ya existe un acervo importante de experiencia a nivel mundial (e.g. McCay 1989, Sen & Nielsen 1996).

En Chile, se intentó desarrollar elementos de co-manejo en el proyecto FIP 97-29, con rotación de áreas, pero sólo se realizó para el recurso culengue. Actualmente, la pesca de *Tawera gayi*, se lleva bajo la modalidad de pescas de investigación en la X Región, otorgadas por la Subsecretaría de Pesca, a organismos pertinentes que trabajan con pescadores artesanales locales.

4.1.1.3 ASPECTOS DE UNIDAD PRODUCTIVA

En la X región de Los Lagos, se desarrolla la extracción del recurso juliana principalmente por embarcaciones que se dedican a la extracción de recursos bentónicos, como cholga, almeja y erizos.

Este recurso, resulta para los extractores una alternativa productiva, que no implica mayor inversión en equipos y que mantiene una demanda atractiva (resultados encuesta) en periodos que sus recursos principales, varían la demanda y los precios.

4.1.1.3.1 ZONA DE EXTRACCIÓN

De acuerdo a los registros de las pescas de investigación, existen experiencias en las siguientes zonas:

Res. 1827/1989	<ul style="list-style-type: none"> • Estero Tubilden - Quemchi • Punta Chohen • Quintergen
FIP 1999/27	<ul style="list-style-type: none"> • Isla Cochino • Bahía Ancud • Quemchi
Res. 1835/2002	<ul style="list-style-type: none"> • Canal Desertores
Res. 10213/2003	<ul style="list-style-type: none"> • Islas Butachauques
Res. 1928/2004	
Res. 47/2007	<ul style="list-style-type: none"> • Punta Tique Calbuco
Res. 1453/2007	<ul style="list-style-type: none"> • Islas Grupos Desertores
Res. 1322/2008	

De los cuales, la extracción en la actualidad se realiza en las Islas del Grupo Desertores, principalmente por que en esa zona se encuentran certificadas con PSMB, elemento base para exportar al mercado Español, ya que este exige contar con la certificación del Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB), otorgado por Sernapesca, para la extracción exclusiva de *T. gayi*, las zonas certificadas son:

- Código nº 10393, zona Isla Nihuel, a contar del 01/07/08.
- Código nº 10349, zona Rada naranjo, isla Talcán, a contar de 30/07/08.

La solicitud fue coordinada por F. Chiquihue, para formar un Consorcio con las 11 empresas que participan de la Pesca de investigación, las empresas son:

- Inmuebles Cataluña Ltda.
- Pesquera Pacific Farmer Ltda.
- Pesquera Cutter S.A.
- Procesadora de Alimentos Infal S.A.
- Pacific Gold S.A.

- Conservas y Congelados de Puerto Montt S.A.
- Empresa Sociedad Huimar Ltda.
- Pesquera Grimar S.A.
- Conservas Dalcahue S.A.
- Pesquera El Golfo S.A.
- Procesadora y Exportadora Martesano Limitada

En la actualidad, se encuentra en tramitación PMSB para nuevos bancos, como es la isla de Apiao, así se expande alternativas de bancos para el mercado europeo.

4.1.1.3.2 CATEGORIZACIÓN DE PESCADORES Y EMBARCACIONES.

Para extraer *T. gayi*, tanto las embarcaciones, como buzos y asistentes deben estar inscritos en los registros de la pesca de investigación, para lo cual el requisito es contar RPA (Registro pesquero artesanal) principalmente provenientes de los puertos de Ancud y Quemchi (resultados encuestas). Las embarcaciones corresponden a embarcaciones menores con una eslora promedio 9,0 y 15,0 metros, con un TRG entre 5 y 18 toneladas y HP del motor entre 40 y 220 HP, como se muestra en la **Fig. 5**.



Figura 5. Embarcación típica, para la extracción de juliana.

Con respecto a los buzos, existen 304 inscritos provenientes de: Quemchi, Chaitén, Dalcahue, Quellón y Maullín, pero solo han trabajado 38. (F.Chiniquihue, 2008).

4.1.1.4 ASPECTOS ECONÓMICOS.

En la actualidad, participan de la distribución y comercialización del recurso *T. gayi*, 8 proveedores, de los cuales, 3 concentran el 92,6 % del total desembarcado; destacar en este punto que un grupo que representa el 0,8% esta entregando el recurso, de forma directa a las plantas. En el caso de estas, han participado 8 de las 14 empresas inscritas en la primera etapa de la pesca de investigación, destacando Conservas y Congelados Pto. Montt que recibe el 31% del recurso desembarcado, seguida por Pesquera Cutter S.A. con el 20% (F.Chiniquihue, 2009)

La juliana se presenta en dos líneas de producción: congelado y conservas, de acuerdo a registros del IFOP, 2007; en la línea de producto congelado (**Figura 6**), la cantidad exportada durante el 2007, corresponde a 693,7 toneladas que en equivalen a M.US\$ 1.185,3; con un participación de la empresa Cutter S.A. de un 31,4%. El valor promedio del producto congelado es de US\$ 1,71 por kilo, con un rango de 1,22 a 2,21 (US\$/Kg.) (Información encuestas).

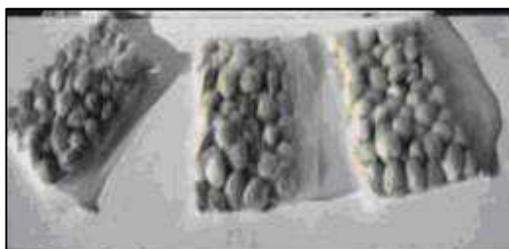


Figura 6. Línea de elaboración, congelado, de juliana

Los principales destinos de las exportaciones, en presentación congelado, se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5.- Destino de *T. gayi* congelada.

Países	Volumen (Ton)	% de Participación
España	506,5	73,1
Argentina	127,2	18,3
Portugal	48,5	7,0
México	7,0	1,0
Costa Rica	3,0	0,4
El Salvador	1,5	0,2
TOTAL	693,7	100

Fuente: IFOP, 2007.

En la línea de conserva, la cantidad exportada durante el 2007, corresponde a 232,0 toneladas que equivalen a M.US\$ 1.492. El valor promedio del producto en conserva es de US\$ 6,43 por kilo, figurando como única empresa exportadora en esta línea, Conservas y Congelados Puerto Montt S.A, con destino de mercado España.

De acuerdo a lo que han informado algunas empresas, en la actualidad se encuentran promocionando los productos de *T.gayi* en los mercados, a través de las ferias de alimentación que se han realizado en España y Nueva York, con presentaciones que incluyen salsas y platos preparados.

4.1.1.5 ASPECTOS OCEANOGRÁFICOS

En este aspecto no se encontró información de los últimos 5 años, la más reciente corresponde a los datos del crucero CIMAR-FIORDO I, correspondiente al periodo octubre de 1995.

Entre los parámetros obtenidos a partir de las campañas CIMAR se cuentan variables tanto fisicoquímicas como temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, pH y nutrientes, así como la geomorfología del fondo y una caracterización de los principales componentes biológicos habitando la zona de estudio.

La zona de estudio se encuentra ubicada en el sistema de canales y mares interiores ubicado entre los 42° y 43° S, con énfasis en tres áreas: Butachauques-Isla Tac, isla grupo Desertores e Islas Chiloé.

4.1.1.5.1 HIDROGRAFÍA

La distribución horizontal y vertical de temperatura, salinidad, oxígeno y nutrientes en la zona comprendida entre el seno de Reloncaví y el golfo de Corcovado muestra una distribución superficial heterogénea, con condiciones más estuarinas en la zona norte, cercana al seno de Reloncaví y dentro del golfo de Ancud, y más oceánicas en la zona adyacente a la Boca del Guafo y en el golfo de Corcovado durante el periodo analizado (**Anexo VI-1, 2, 3, 4, 5**). Temperaturas por sobre los 11°C, relativamente bajas concentraciones de nitrato y fosfato (< 6 y < 1 μM , respectivamente), alta concentración de silicatos (> 10 μM) y salinidades entre 29 y 31 psu fueron observadas en el Golfo de Ancud y Zonas adyacentes (**Anexo VI-1, 2, 3, 4, 5**). En contraste, en la zona asociada al Golfo de Corcovado y las proximidades a la Boca del Guafo, la temperatura fluctuó alrededor de los 10 °C, la concentración de nitrato y fosfato alrededor de los 15 y 1.5 μM , el silicato < 8 μM y la salinidad alcanzó valores alrededor de 30 psu (**Anexo VI-1, 2, 3, 4, 5**). Este fuerte gradiente horizontal de salinidad da origen a un frente salino en la cercanía de la cadena de islas del grupo Desertores, asociado a la barrera física impuesta por la presencia de la constricción paso Desertores-Apiao, que impide el tránsito de las aguas oceánicas más profundas que ingresan por la boca del Guafo.

El oxígeno disuelto se caracterizó por una distribución superficial más homogénea, con concentraciones alrededor de los 6 mL O₂ L⁻¹, incrementando hacia la zona norte cercana al margen continental (**Anexo VI-6**). La presencia de aguas superficiales bajas en oxígeno en la zona norte del golfo de Ancud cercana al canal de Chacao, sugiere la intrusión de aguas desde la zona oceánica adyacente a través del canal de Chacao (**Anexo VI-6**).

En niveles intermedios (50 m) la distribución horizontal de fosfato y nitrato se hace más homogénea, con valores de concentración fluctuando entre 1.5 y 2 μM y alrededor de 14 μM , respectivamente (**Anexo VI-7,8**). Un patrón homogéneo es también observado en la temperatura (alrededor de 10 °C), salinidad (> 32 psu) y oxígeno (\approx 6 mL O₂ L⁻¹) (**Anexo VI-9, 10,11**). Los valores relativamente altos de salinidad subsuperficial dan cuenta de un fuerte gradiente vertical salino en la cuenca del golfo de Ancud, al norte de sistema de islas Desertores, reflejando la influencia de la descarga de los ríos en la estructura vertical de la columna de agua. En el caso del silicato, la distribución horizontal heterogénea se mantiene con altos valores (> 14 μM) al norte del sistema de islas y bajos en la zona asociada al golfo de Corcovado (\approx 8 μM) (**Anexo VI-12**).

Alrededor de los 100 m se observa un patrón similar al de las aguas subsuperficiales con distribución horizontal de fosfato, nitrato, temperatura, salinidad y oxígeno y un marcado gradiente en la distribución de silicato (**Anexo VI-13, 14, 15, 16, 17,18**).

4.1.1.5.2 CORRENTOMETRÍA.

Paso Queullín

El análisis de los correntómetros puntuales fondeados a 100 y 200 metros en el Paso Queullín muestran una fuerte señal mareal semidiurna en sus registros (**Anexo VI-19, 20 y 21**), corroborando esto, el análisis espectral de las componentes de la velocidad (zonal y meridional) para ambas profundidades muestran a la constituyente M2 de la marea como la de mayor importancia tanto para la rotación horaria (CW) como la anti horaria (CCW) del espectro (**Anexo VI-22 y 23**). Por su parte, el análisis de wavelet rotatorias (Hormazábal et al., 2004) de los registros, muestra una marcada señal transiente o pulsos de alta energía en la banda de frecuencia de M2 (12.42 hrs.) denominadas ondas o mareas internas (Brown, J., et al. 1989), las que son producto de la interacción de la marea y la topografía de fondo (**Anexo VI-24 y 25**).

Canal de Chacao

Las mediciones de correntometría Doppler (ADCP) realizadas en el acceso norte de aguas oceánicas al golfo de Ancud (**Anexo VI-26 a, b y c**) muestran en promedio una circulación de tres capas en las velocidades zonales (a), esto es, una capa superficial (<10 metros) en dirección oeste (saliendo del golfo), capa intermedia (10 a 80 metros) en dirección este (entrando al golfo) y una capa profunda de aguas (> 80 metros) en dirección oeste. En tanto las velocidades meridionales (b) muestran que desde la superficie y hasta los 60 metros la dirección de la corriente es hacia el norte, bajo esta profundidad presenta registros muy cercanos a 0 cm s^{-1} a excepción de los niveles más profundos (> 100 metros) donde la corriente es en dirección sur. Por su parte las velocidades verticales (c) muestran una inclinación hacia el cuadrante nor-oeste en los primeros 20 metros de columna de agua y a medida que se profundiza tiende a valores cercanos a 0 cm s^{-1} con leves inclinaciones al cuadrante sur-este y nor-oeste centradas a 40 y 80 metros respectivamente. La figura 27 (**Anexo VI**) representa de forma vectorial las componentes de las tres velocidades, mostrando un giro anticiclónico en la corriente media en profundidad, esto es, vectores en profundidad (>80 metros) con dirección principalmente hacia el cuadrante oeste (sur-este). A medida que se asciende los vectores giran

en sentido anti horario mostrando una capa media (20-80 metros) en dirección nor-este y superficial hacia al nor-oeste.

4.1.1.5.3 TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR

Las figuras 28 y 29 (**Anexo VI**) muestran el análisis de wevelet de la temperatura superficial del mar para la localidad de Puerto Montt y Ancud respectivamente entre mayo de 1999 y mayo de 2005. Ambas series presentan como rasgo principal un marcado ciclo anual lo que podría ser explicado por el efecto de la fluctuación de la radiación solar en las zonas subpolares, encontrándose los valores más altos entre diciembre y enero y los más bajos entre junio y julio.

La información presente tiene un sentido complementario, bajo un prisma de análisis de metapoblaciones (complementado al objetivo específico 2), en función de la revisión bibliográfica a priori, para su validación y actualización.

Finalmente de acuerdo a la Tablas 4, más el análisis de revisión bibliográfica, arroja los indicadores relevantes que permitirían desarrollar un plan de manejo para el recurso juliana, los que se indican en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Selección de indicadores relevantes

	INDICADORES	INFORMACION BASE
PESQUERIA	Abundancia del stock	Desembarque Esfuerzo de pesca Estructura de tamaño de los desembarques
	Mortalidad por pesca	Mortalidad Natural Mortalidad por pesca
	Reclutamiento a la pesquerías CPUE	Parámetros de crecimiento Densidad promedio
BIOLOGICOS	Fracción explotable Fracción ejemplares maduros Talla mínima, promedio y máxima	Estructura de tamaño poblacional
UNIDAD PRODUCTIVA	Número de Embarcaciones Buzos	Estructura de la inversión Nº y categorías de pescadores por embarcaciones Estacionalidad de las capturas Zonas de Extracción
ECONOMICOS	Inversión Ingresos Costos fijos variables Beneficio neto	Composición ingreso y costos Precio playa por calibres y cantidades transadas Origen y destino comercialización materia prima Destino comercialización productos

ECOLOGICOS	Patrón de circulación oceanográfico	Análisis histórico de los patrones de circulación
SOCIALES	Entorno social Número de empleos vinculados al sector y actividades complementarias	Ingreso por pescador Número de pescadores activos Meses trabajados en la extracción de los recursos Sistema de distribución de ingresos

4.1.2 ENTREVISTA A INFORMANTES CLAVES.

4.1.2.1 CRITERIOS DE DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO "N"

- Poblaciones conocidas finitas.
- Tamaño N conocido, se utilizaron los registros de la Primera Pesca de Investigación, de Fundación Chinquihue, que arroja 304 buzos inscritos, de los cuales 135 están trabajando, si consideramos que trabaja un mínimo de 2 buzos por embarcación, para los objetivos de la encuesta, basta que un buzo por embarcación conteste; considerando finalmente un N= 68.
- Para determinar la proporción muestral, se utilizo la situación critica cuando $p=0,5$.

4.1.2.2 CALCULO DEL TAMAÑO DE CADA MUESTRA.

Población	N	Z	P	1 - p	e	entero n
Embarcaciones	68	1,96	0,5	0,5	0,05	58
buzos	68	1,96	0,5	0,5	0,05	58
proveedores	3	1,96	0,5	0,5	0,05	3
plantas	5	1,96	0,5	0,5	0,05	5

4.1.2.3 RECOPIACIÓN DE DATOS.

Las encuestas fueron diseñadas con preguntas del tipo abiertas y cerradas, las preguntas de tipo abiertas son aquellas que permiten que el entrevistado responda con sus propias palabras (McDaniel *et al*, 1999) y las cerradas, son preguntas que permiten al sujeto elegir la respuesta

de una lista de opciones (Hernández, 1998), las que son de respuesta dicotómicas (poseen dos elecciones) o de opinión múltiple (posee varias alternativas).

La encuesta se aplicaron, en el caso de buzos y patrones de embarcaciones en el puerto de desembarque (Quemchi) y en aquellas caletas que aglutina a los extractores de juliana (Ancud, Calbuco y Quemchi); en el caso de los proveedores se encuestó en los lugares de trabajo (Quemchi y Ancud) y finalmente las Plantas en el lugar de funcionamiento (Puerto Montt, Ancud y Calbuco).

4.1.2.4 ANÁLISIS DE LOS DATOS.

Una vez aplicadas las encuestas las respuestas fueron editadas, es decir, se identificaron las omisiones, ambigüedades y errores en las respuestas para llevar a cabo la tabulación. Para realizar el análisis de respuestas a las interrogantes, se realizó un análisis estadístico para cada pregunta. Este análisis, se efectuó por medio de estadística descriptiva (distribuciones de frecuencias absolutas y relativas) para cada una de las preguntas.

De acuerdo a la metodología sugerida, la **tabla 7** muestra los aspectos e información relevante, obtenida de la aplicación de las encuestas, diseñadas para la recopilación de información complementaria, actualización y validación de información base extraída mediante su aplicación.

Tabla 7. Resumen de aspectos relevantes de la aplicación de encuestas.

Encuesta	Tipo de encuesta	Encuestado	Información
Encuesta de la actividad extractiva tradicional	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 juliana en la X región
Encuesta de la actividad extractiva0 tradicional	Individual	Buzos	Estacionalidad capturas Estacionalidad ingresos Nº de remitentes asociados a la actividad

			Ubicación espacial de las principales zonas de extracción de juliana en la X región
Encuesta social	Individual	Armador Buzos	Entorno social: acceso, educación, vivienda y serv. Básicos Ocupación y actividades complementarias Ingreso por ocupación y actividades complementarias Estacionalidad ocupación y actividades complementarias 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

Nota: las palabras marcadas en negro y cursiva, corresponde a la identificación de los índices.

Los resultados de la aplicación de las encuestas, se muestran a continuación:

4.1.2.5 INDICADORES SOCIOECONÓMICOS.

4.1.2.5.1 PERFIL DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS.

De acuerdo al último informe del INE (2008), con respecto al periodo enero – marzo 2008, indica que la Región de los Lagos aumento el nivel de ocupados en un 1,5 % al igual que la actividad económica. El INACER experimento un crecimiento moderado de 2,1%, respecto a mismo periodo de 2007. El sector económico, que lidera la actividad económica, es la **agricultura y pesca con un 25,6%**, seguido de los Servicios comunales y sociales con un 24,3%.

El sector Pesca registro un crecimiento fundamentalmente en el desembarque de pesca artesanal y el aumento de la exportación, cuyo origen se encuentra principalmente en la cosecha de los centros de cultivos, procesamiento y posterior exportación del salmón y de las exportaciones de diferentes productos elaborados del mar. Los países que pertenecen al NAFTA y el APEC lideraron el destino de las exportaciones regionales con el 34,6% y 30,2%

del total exportado, a pesar que experimentaron una variación negativa de un 13,1% y 18,1% respectivamente.

En el ámbito pesquero de la X Región, de acuerdo a las categorías que contempla la Ley de Pesca, la distribución de la fuerza laboral es la siguiente:

Tabla 8. Número de pescadores con RPA por categoría, en la X Región.

Categoría	Nº
Armador	4603
Buzo mariscador	5637
Pescador artesanal	13029
Recolectores	2738

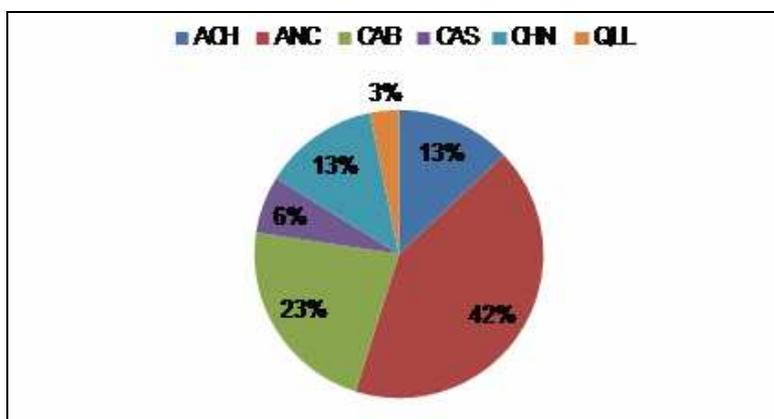
Fuente: SernaPesca, 2007

Considerando que una persona puede estar inscrita en más de una categoría, las categorías no son excluyentes.

4.1.2.5.2 PERFIL GENERAL DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA.

Utilizando como base, los antecedentes proporcionados por Fundación Chiquihue, geográficamente se ubico a la población de buzos y patrones de embarcaciones en las localidades, que indica la **Figura 7**, un 42% de los buzos pertenece a Ancud, un 23% a Calbuco y un 20% a Chonchi.

Figura 7: Caletas Base de las embarcaciones.



Fuente: Encuestas FIP, 2008.

La ciudad de **Calbuco**, se ubica en la provincia de Llanquihue, del total de 31.070 habitantes de la comuna (CENSO, 2002), 15.906 son hombres y 15.164 son mujeres. La población urbana alcanza a un total de 12.165 habitantes (39,1%), de la cual 6.058 son hombres y 6.107 son mujeres. La población rural alcanza un total de 18.905 habitantes (60,9%), de los cuales 9.848 son hombres y 9.057 son mujeres. Esta centralización urbana de la población y el aumento de habitantes del sector urbano, trae consigo fenómenos como el aumento de la demanda de viviendas, el aumento de los asentamientos periféricos y de la demanda laboral. Su principal actividad es la agricultura y la pesca artesanal, absorbiendo esta última actividad un 28% de la mano de obra.

De acuerdo a Sernapesca, la distribución de la fuerza laboral por categoría en Calbuco esta dada de la siguiente manera:

Categoría	Nº
Armador	547
Buzo mariscador	465
Pescador artesanal	1493
Recolectores	217

Fuente: SERNAPESCA, 2007

La ciudad de **Ancud**, se ubica en la Isla de Chiloé, de acuerdo al CENSO (2002) tiene un población total de 39.946 habitantes, de las cuales 19.793 corresponden a hombres y 20.153 a mujeres. Un 68% de su población es urbana y un 32 % rural. Su principal actividad económica se basa en la agricultura, la madera y el cultivo de ostras y salmones. De acuerdo a los registros de Sernapesca, la distribución laboral por categoría es:

Categoría	Ancud
Armador	122
Buzo mariscador	365
Pescador artesanal	390
Recolectores	37

Fuente: SERNAPESCA, 2007

Finalmente, la ciudad de Quemchi se ubica en la costa norte de la Isla de Chiloé, a 144 km. de Puerto Montt, su población de acuerdo al CENSO (2002) cuenta con 8.689 habitantes de los

cuales 4.535 son hombres y 4.164 mujeres; del total de la población un 19,2% vive en la ciudad y un 80,9% en los sectores rurales.

Su actividad económica esta centrada en los productos marinos, producción que se envía a Puerto Montt para el consumo o bien a las plantas industriales para su proceso y exportación. Se encuentra en etapa de desarrollo el cultivo de mitílicos, así también se desarrolla la salmonicultura. La categorización para los pescadores artesanales, esta dado por:

Categoría	Nº
Armador	64
Buzo mariscador	81
Pescador artesanal	194
Recolectores	13

Fuente: SERNAPECA, 2007

4.1.2.5.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS BUZOS ENCUESTADOS.

Esta población esta constituida por 135 buzos inscritos y que están trabajando en la pesca de investigación, de los cuales se entrevisto a 58 personas. Los resultados de la aplicación de la encuesta muestran que la edad fluctúa entre los 29 – 57 años, con un promedio de 46 años. La antigüedad laboral (experiencia en el mar) de los encuestados abarca un rango que va desde 6 a 45 años, con un promedio de 25 años de trabajo en el mar. El grupo familiar promedio, es de 4 personas (datos Encuesta Social).

Tabla 9: Rango de edades de los buzos encuestados.

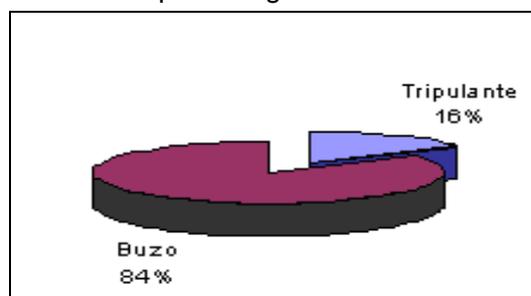
RANGO DE EDAD	FRECUENCIA	%
Menor de 30 años	2	4
31 – 40 años	14	24
41 – 50 años	26	44
Mayores de 51	16	28
TOTAL	58	100
EDAD PROMEDIO	46	

Fuente: Encuesta FIP, 2008.

La principal categoría en las faenas de pesca es la de Buzo (84 %), de acuerdo a lo presentado en el **Figura 8**, cabe señalar que alguno de los encuestados pertenecen a más de una

categoría y, algunas veces estas actividades son desarrolladas en forma simultáneamente y otras por separado.

Figura 8: Principal Categoría de los encuestados.



Fuente: Encuestas FIP, 2008

El principal oficio es ejercido en un 64% en la misma caleta, en un 24% en otras caletas de la Región y un 12% en otras Regiones.

NIVEL EDUCACIONAL

De los 58 encuestados, 2 personas que corresponden al 4% no tiene estudios, 28 personas (46%) cursaron la educación básica incompleta, destacar que ninguno de los entrevistados curso la enseñanza media completa (ver Tabla 10).

Tabla 10. Nivel educacional de los buzos

Nivel educacional	Frecuencia	%
Sin estudios	2	4
Básica incompleta	28	46
Básica completa	16	28
Media incompleta	12	22
Media completa	0	0
TOTAL	58	100

Fuente: Encuestas FIP, 2008

CONDICIONES DE VIDA

Los encuestados no cuenta con todos los servicios básicos, en el caso de la energía eléctrica, solo un 44% cuenta con medidor propio conectado a red pública, el abastecimiento de agua proviene en un 100% de la red pública, y solo un 48% esta conectado a alcantarillado.

En relación a las características de las viviendas de los encuestados, estas en un 44% sus muros están constituidos principalmente por zinc con forro interior de madera. El 72% de los encuestados, el piso de la vivienda corresponde a madera sobre soleras o vigas y el techo o techumbre es de zinc o pizarreño, siendo el más común el techo con cielo interior (72 %).

Los encuestados en esta categoría, no reconocen apoyo de los programas productivos existentes, tampoco avance en infraestructura de apoyo a la pesca artesanal; pero si reconocen falencias en la infraestructura o equipamiento de rampas o lugares de desembarques, como por ejemplo: instalación de bombas de combustible, redes de agua potable y una mejor iluminación.

4.1.2.5.4 CARACTERIZACIÓN DE PATRONES Y/O ARMADORES ENCUESTADOS

Se considero una población de 135 embarcaciones que muestran actividad en la pesca de investigación, de las cuales se entrevistaron a 58 patrones o armadores de estas embarcaciones. Los resultados de las encuestas (**Tabla 11**), muestran que la edad de los encuestados fluctúa entre los 30 – 66 años, con un promedio de 44 años.

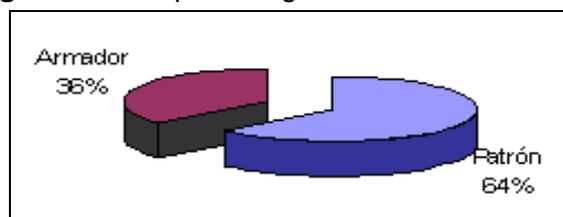
La antigüedad laboral (experiencia en el mar) de los encuestados abarca un rango que va desde 10 a 60 años, con un promedio de 27 años de trabajo en el mar. El grupo familiar promedio, es de 4 personas (datos Encuesta Social).

Tabla 11: Rangos de edades de los patrones encuestados

RANGO DE EDAD	FRECUENCIA	%
Menor de 30 años	2	4
31 – 40 años	18	32
41 – 50 años	27	44
Mayores de 51	11	20
TOTAL	58	100
EDAD PROMEDIO	44	

Fuente: Encuesta FIP, 2008.

La principal actividad es la de Patrón de la embarcación (64%), de acuerdo a lo presentado en el **Figura 9**, cabe señalar que alguno de los entrevistados pertenecen a más de una categoría y, algunas veces estas actividades son desarrolladas en forma simultáneamente y otras por separado.

Figura 9: Principal Categoría de los encuestados.

Fuente: Encuestas FIP, 2008

En este caso el oficio de Patrón, es ejercido en un 50% en la misma caleta y el otro 50%, en otras caletas de la Región.

NIVEL EDUCACIONAL.

De los 58 encuestados, 20 personas que corresponden al 32% poseen educación básica incompleta, destacar que el 20% de los entrevistados curso la enseñanza media completa, como se observa en la **tabla 12**.

Tabla 12. Nivel educacional de los patrones

Nivel educacional	Frecuencia	%
Sin estudios	0	0
Básica incompleta	20	32
Básica completa	12	22
Media incompleta	15	26
Media completa	11	20
TOTAL	58	100

Fuente: Encuestas FIP, 2008

CONDICIONES DE VIDA.

Con respecto a la energía eléctrica el 68% de los entrevistados cuentan con medidor propio conectado a red pública, el abastecimiento de agua proviene de red pública en un 96%, y solo un 38% esta conectado a alcantarillado.

En relación a las características de las viviendas de los entrevistados, un 58% de los muros de sus viviendas están constituidos principalmente por zinc con forro interior de madera. El 86% de

los pisos de las viviendas corresponde a madera sobre soleras o vigas y el techo o techumbre es de zinc o pizarreño, siendo el mas común el techo con cielo interior (52 %).

4.1.2.6 INDICADORES PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS

4.1.2.6.1 ACTIVIDAD EXTRACTIVA

En esta población de encuestados, el esfuerzo pesquero corresponde a embarcaciones menores, con la siguiente caracterización promedio:

Tabla 13: Principales características de las embarcaciones.

Parámetros	Rango de dispersión
Eslora	Entre 9,0 y 15,0 metros
Manga	Entre 2,8 y 4,0 metros
Puntal	Entre 1,0 – 1,8 metros
TRG	Entre 5 y 18 toneladas
Potencia de Motor	Entre 40 y 220 HP
Compresores	Entre 2 y 4 salidas

Fuente: Encuestas FIP, 2008.

Según lo señalado por los encuestados, los principales recursos bentónicos extraídos son: juliana (*Tawera gayi*) en un 32% y cholga (*Aulacomya ater*) en un 24% (ver **Tabla 14**).

Tabla 14: Principales recursos extraídos por los encuestados.

Recurso	Frecuencia	%
Cholga	33	24
Almeja	19	14
Juliana	45	32
Centolla	6	4,3
Erizos	15	10
Culen	13	9,3
Navajuela	9	6,4
TOTAL	140	100%

Fuente: Encuestas FIP, 2008.

Es importante destacar que los volúmenes desembarcados anualmente, por cada recurso, son producto del ejercicio de unidades de pesquería que ejercen actividades extractivas en más de un recurso simultáneamente, no siendo por ello excluyentes. Lo anterior, permitió una estimación gruesa de los desembarques anuales bajo el supuesto de extracción simultánea de los recursos señalados, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 15: Desembarque (Ton) de los principales recursos en la X Región, año 2007.

Recurso	Desembarque (Ton)
Juliana	7000
Cholga	3140
Almeja	15539

Fuente: Sernapesca, 2007.

4.1.2.6.2 INVERSIÓN

Para poder realizar las actividades de extracción asociadas a los desembarques indicados, los encuestados han tenido que invertir en equipos, los cuales están sujetos a fuerte depreciación producto del uso y el medio al cual han estado expuestos. Debido a esto, se consideró importante contar con un indicador del valor promedio actual de los equipos con los que cuenta cada embarcación (**Tabla 16**).

Tabla 16: Monto promedio (\$) de la valorización actual de los niveles de inversión.

ITEM	Precio de Compra (\$)	Antigüedad (años)	Valor Actual (\$)
Embarcación	7.881.818	7	13.318.182
Motor interno	4.590.909	6	3.345.455
Compresor	2.013.636	5	768.182
Manguera	34.909	2	30.455
Trajes	206.636	2	151.818
Mascara	20.818	2	14.727
Regulador	62.182	2	48.091
Aletas	32.455	2	25.545
Cinturón	32.364	2	23.091
TOTAL	\$ 14.875.727		\$ 17.725.545

Fuente: Encuestas FIP, 2008.

4.1.2.6.3 RAZÓN COSTO BENEFICIO.

Producto del análisis que consideró precios informados y estacionalidad de los ingresos, derivados de la actividad extractivas, se considero que los meses llamados "buenos" en términos de ingresos, va a depender del recurso a extraer, así como:

Recurso	meses "Buenos"	meses "Malos"- "Regulares"
Cholga	Abril - Septiembre	Octubre – Marzo (veda)
Almeja	Abril- Septiembre	Octubre-Marzo
Juliana	Junio- Febrero	Marzo - Mayo

Fuente: Encuestas FIP, 2008.

Al considerar los costos asociados a las faenas diarias y los días efectivos de trabajo, en los meses buenos y malos, podemos asociar el costo mensual que conlleva el desarrollar la actividad (**Tabla 17**). Lo anterior, permite evaluar la rentabilidad de ejercer esta actividad por parte de un armador en un flujo anual, sin considerar inversiones preexistentes, impuestos y costo de oportunidad e incluyendo solo los ingresos percibidos por concepto de venta en playa de los productos, los costos de extracción mensual y los costos de mantención anual de los equipos empleados en las faenas extractivas.

Tabla 17. Flujo anual de la actividad extractiva tradicional de los encuestados.

Mes	Ingresos Brutos Juliana	Ingresos Brutos Cholga	Ingresos Brutos Almejas	Costos mensuales	Ingreso liquido por patrón
Enero	\$ 3.053.636	\$ 0	\$ 4.872.500	\$ 906.620	\$ 7.019.516
Febrero	\$ 3.053.636	\$ 0	\$ 6.107.500	\$ 906.620	\$ 8.254.516
Marzo	\$ 2.773.636	\$ 0	\$ 6.107.500	\$ 906.620	\$ 7.974.516
Abril	\$ 2.318.727	\$ 9.120.000	\$ 4.907.500	\$ 906.620	\$ 15.439.607
Mayo	\$ 1.723.091	\$ 6.633.889	\$ 3.672.500	\$ 906.620	\$ 11.122.860
Junio	\$ 1.708.000	\$ 3.493.333	\$ 3.672.500	\$ 906.620	\$ 7.967.213
Julio	\$ 503.636	\$ 4.675.556	\$ 0	\$ 906.620	\$ 4.272.572
Agosto	\$ 3.088.545	\$ 6.633.889	\$ 3.672.500	\$ 906.620	\$ 12.488.314
Septiembre	\$ 4.375.455	\$ 7.984.722	\$ 6.647.500	\$ 906.620	\$ 18.101.057
Octubre	\$ 4.146.364	\$ 0	\$ 7.847.500	\$ 906.620	\$ 11.087.244
Noviembre	\$ 3.964.545	\$ 0	\$ 7.847.500	\$ 906.620	\$ 10.905.425
Diciembre	\$ 3.964.545	\$ 0	\$ 7.847.500	\$ 906.620	\$ 10.905.425
Costos fijos de mantención anual (\$) por patrón				\$ 10.879.440	
Beneficio anual liquido por patrón				\$ 17.924.942	
Ingreso promedio mensual por patrón (\$)				\$ 587.125	

Los resultados obtenidos, indican que el beneficio líquido por embarcación en un año, suponiendo una distribución homogénea de los recursos, sería de \$ 17.294.942, equivalente a un ingreso mensual de \$ 587.125.

4.1.2.6.4 DISTRIBUCIÓN DE LOS INGRESOS.

Es necesario destacar que la información aportada por los entrevistados, en relación a los ingresos por este concepto, entrega un indicador de la importancia relativa de cada recurso y de la actividad desarrollada tradicionalmente del último año y no implica necesariamente una proyección de este escenario al año en curso o años futuros. Lo anterior, debido a que tanto la disponibilidad de los recursos, como los canales de comercialización y precios, pueden variar significativamente, siendo este último punto, vital para medir efectivamente el estímulo que existe para extraer determinados recursos y el impacto en esta actividad en términos económicos.

Esta población encuestada, al igual que los buzos, manifiestas las necesidades en cuanto al deterioro de la infraestructura de apoyo a la pesca artesanal existente. Es así como concuerdan, que los lugares de descarga de sus productos no cuentan con los requerimientos deseados para entregar un producto de calidad, como por ejemplo: red de agua potable, muelles y rampas con luz eléctrica, lugares apropiados para guardar sus productos (bodega con cadena de frío) y bomba de combustible.

4.1.2.7 INDICADORES COMERCIALES DE INTERMEDIARIOS

Actualmente seis proveedores participan de la pesca de investigación del recurso juliana, por lo que la población a encuestar considera el total. Los entrevistados, que participan en esta categoría, promedian 34 años, en un rango de los 19 – 44 años; su antigüedad en la actividad promedia los 6 años.

Las áreas de operación son: Ancud- Quemchi- Dalcahue y Quellón, proveen de recursos bentónicos, destacando como principales juliana (tawera gayi), cholga y almeja, los recursos no son excluyentes, sino más bien complementarios de la entrega que realizan a las plantas.

En general a los proveedores, los suministran de recursos entre 4 – 6 embarcaciones, considerando además que dos de ellos cuentan con embarcaciones propias.

Las tallas promedio de los principales recursos, que compran y el lugar de origen, se indican en la siguiente tabla.

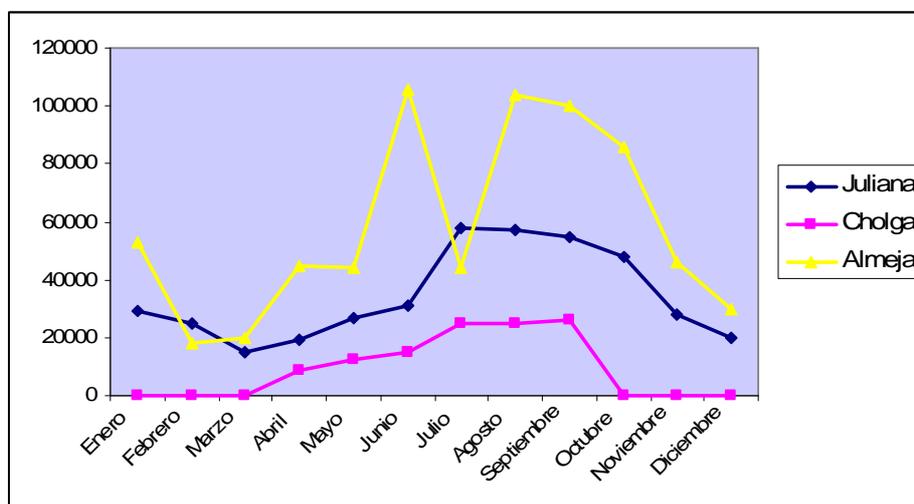
Tabla 18. Identificación de banco de origen por recursos.

Recurso	Sector origen	Talla promedio recepción
1.-Juliana	Desertores	> 27 mm
2.- Cholga	Chauques	7 cm
3.- Almeja	Desertores - Chauques	5,5 cm

Fuente: Encuestas FIP, 2008.

Es así como los volúmenes promedios de compra por recursos, según los entrevistados en el último año, se resumen a continuación:

Figura 10. Compra mensual de recursos (Kg) por los intermediarios, año 2007.



Fuente: Encuestas FIP, 2008.

En promedio compraron 400 ton de juliana en el periodo 2007, obteniendo mejores resultados entre los meses de julio-octubre, no es menor señalar que el recurso juliana toma importancia dentro de los recursos bentónicos, al observar que los desembarques y en este caso la compra

de cholga a disminuido, se observa que el mejor periodo es desde julio a septiembre, contando solo con 6 meses para operar, ya que el resto corresponde a vedas biológicas.

En relación a los **precios de compra**, los encuestados coincidieron en que la juliana varia entre \$70 - \$100 por Kg., siendo su promedio \$80/Kg.; en el caso de la cholga se manejan los mismos valores con un promedio de \$80/Kg., en cambio para la almeja el rango de precios va entre \$140 - \$190 por Kg., resultando un precio promedio de \$170/Kg. Ahora bien, para determinar el precio de compra, para los proveedores el criterio más importante es la frescura del producto, luego el calibre que presente, la demanda que exista y finalmente la estacionalidad.

Con respecto a los **precios de venta**, la juliana varia entre \$70 - \$100 por Kg., siendo su promedio \$90/Kg.; en el caso de la cholga se manejan los mismos valores con un promedio de \$90/Kg., en cambio para la almeja el rango de precios va entre \$170 - \$190 por Kg., resultando un precio promedio de \$180/Kg.

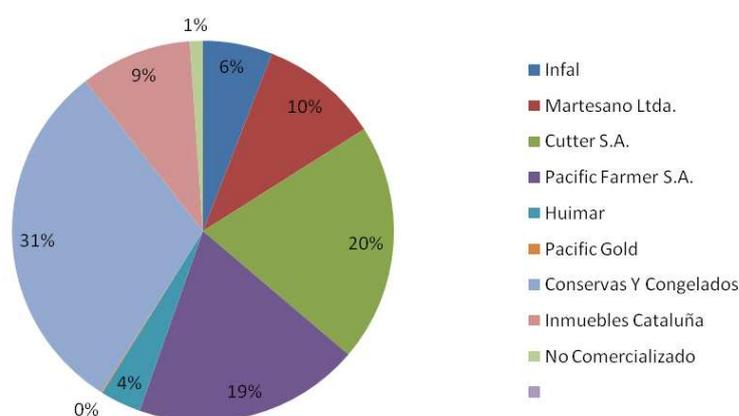
Los intermediarios utilizan embarcaciones de acarreo, para transportar los recursos desde la zona de pesca a los lugares de acopio o desembarque, para el caso de la juliana, esta actividad representa cerca del 70% del movimiento de los productos y el resto (30%) es entregado directamente por las embarcaciones en los lugares de desembarque. Desde el punto de desembarque a las plantas, el producto es transportado en camiones, sobre los costos asociados al traslado no fue posible obtener la información, por parte de los entrevistados.

La distribución del o los recursos, va a depender de la demanda que exista por parte de la Planta, es así como los principales receptores, para la juliana, son: Inmuebles Cataluña Ltda, Congelados y Conservera Puerto Montt y Pacific Farmer Ltda. Con respecto a los volúmenes de entrega, estos son mayores a 1 ton, con rangos promedios entre 25 a 30 mm. Es importante señalar que el porcentaje de rechazo de juliana, en las plantas varia entre un 12 – 15%, la principal causa es por talla menor a 27 mm y las impurezas presentes en el producto.

4.1.2.8 INDICADORES COMERCIALES DE PLANTAS.

En la actual pesca de investigación participan 8 empresas, la Fig. 11 muestra las empresas que participan de la pesca de investigación, destaca *Congelados y Conservas Puerto Montt* con un 31%, Cutter S.A. con un 20% y Pacific Farmer Ltda. con un 19%. De las empresas entrevistadas, dos de ellas están ubicadas en la ciudad de Puerto Montt y las restantes en Ancud y Calbuco.

Figura 11. Participación de las empresas en desembarque de juliana



Fuente: Encuestas FIP y F.Chinquihue, 2008.

Estas empresas se aprovisionan en un 100% a través de camiones que trabajan con los intermediarios, en promedio cada empresa trabaja con 2 camiones con capacidad entre 10- 20 Ton cada uno.

Con respecto al **precio de compra**, en la **tabla 19** se puede observar la relación de calibre – precio de compra, que mantienen en promedio las empresas, con respecto al recurso juliana.

Tabla 19. Relación calibre – precio de compra (\$/kg) de juliana, por parte de las plantas de elaboración.

Elaboración	Calibre (mm)	Precio promedio (\$/Kg)	Rango precio (\$/Kg)
Conserva	27 - 30	130	120 – 140
Congelado	> 30	150	140 -160

Fuente: Encuestas FIP, 2008.

Es así como señalaron, que el criterio para determinar el precio de compra final dependerá en primer lugar de la frescura y la demanda que exista del producto, luego el calibre del recurso y la estacionalidad que presenta. Con respecto a la línea de elaboración, 2 de las plantas utilizan el 100% del recurso para conserva y las otras 2 en un 100% para congelado.

El 100% de los productos que se elaboran tiene como destino el mercado internacional, principalmente España (70%), el porcentaje varía de acuerdo a la demanda. Los precios FOB de venta varían entre US\$ 1,05 – 1,15 por kilo, para producto congelado y US\$5,79 – 7,16 por kilo, si es conserva.

Finalmente señalar que la exigencia sanitaria, para exportar a Europa, tiene relación al PSMB (Programa de sanidad de moluscos bivalvos), de SERNAPESCA, que tiene como objetivo garantizar la calidad sanitaria de los moluscos bivalvos de exportación a través de la clasificación y monitoreo de las áreas de extracción, exigido por la Comunidad Europea y en el National Shellfish Sanitation Program del FDA.

4.1.3 TALLERES PARTICIPATIVOS.

4.1.3.1 MAPA TEMÁTICO.

Se inicio explicando a la concurrencia del objetivo del Taller, solicitando armar la historia de la extracción de juliana en el sector interior de la Isla de Chiloé, utilizando como base una carta SHOA de la zona.

Es así como quien dirige el Taller, va estructurando los antecedentes claves que se requieren identificar:

- Zona de desembarque.
- Bancos históricos.
- Bancos explotados en proyectos recientes.
- Potenciales bancos.

Como resultado del trabajo desarrollado con los pescadores, que participan de la mesa técnica, para elaborar el mapa temático (ver **Anexo VII**), este arrojó la siguiente información:

- Zonas con bancos en explotación:
 - Isla Chuit
 - Isla Chulin
 - Isla Talcán
 - Islote Nihuel
- Zonas con potenciales bancos:
 - W Isla Tac
 - SW Isla Llingua
 - NW Isla Quenac
 - NE Isla Caguache
 - N Isla Apiao
 - NW Isla Alao
 - W Isla Chaulinec
- Zonas con bancos ejecución proyecto FIP 2007-40
 - N Isla Tac
 - NW Isla Quenac
 - W y E Isla Apiao
- Zona de desembarque: Muelle Isla Quemchi.

4.1.3.2 FODA.

El taller FODA, fue realizado en el mes de Diciembre del 2008, con la finalidad de complementar los resultados del autodiagnóstico. Esta actividad se realizó exclusivamente con los pescadores que participan de la Mesa técnica, para obtener una visión de los principales actores y afectados en la toma de decisiones asociadas a la regulación de los recursos. Este taller comprendió cinco etapas (registro ver **Anexo VIII**).

ETAPA I: PLANTEAMIENTO DEL OBJETIVO.

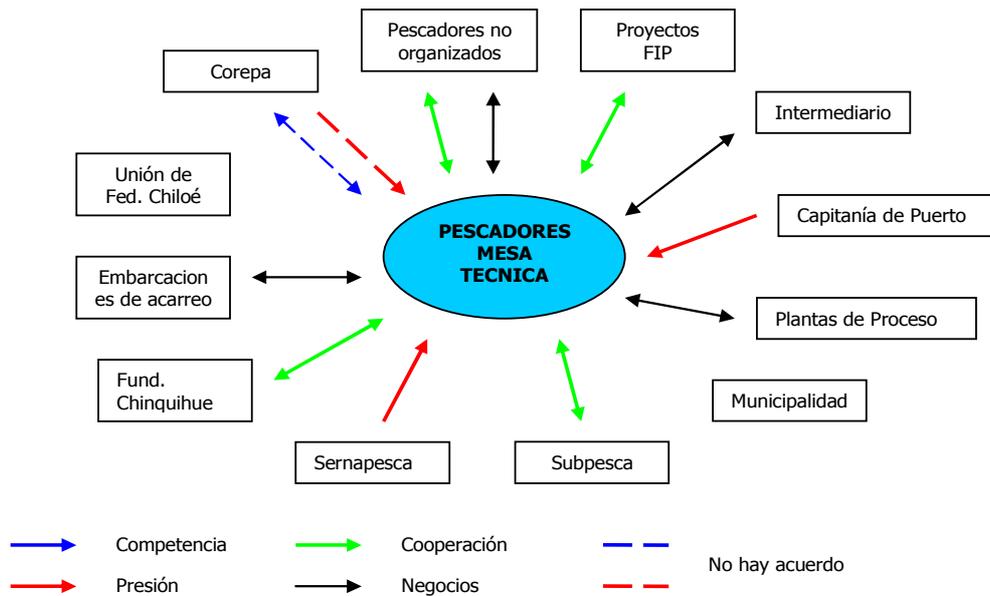
Administrar la extracción de juliana (*Tawera gayi*) en la X Región, para obtener beneficios económicos, a través de una extracción controlada y responsable.

ETAPA II: ESQUEMA DE ACTORES.

Se presentan las relaciones existentes entre los actores identificados en la extracción de juliana y los pescadores de la Mesa Técnica. 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

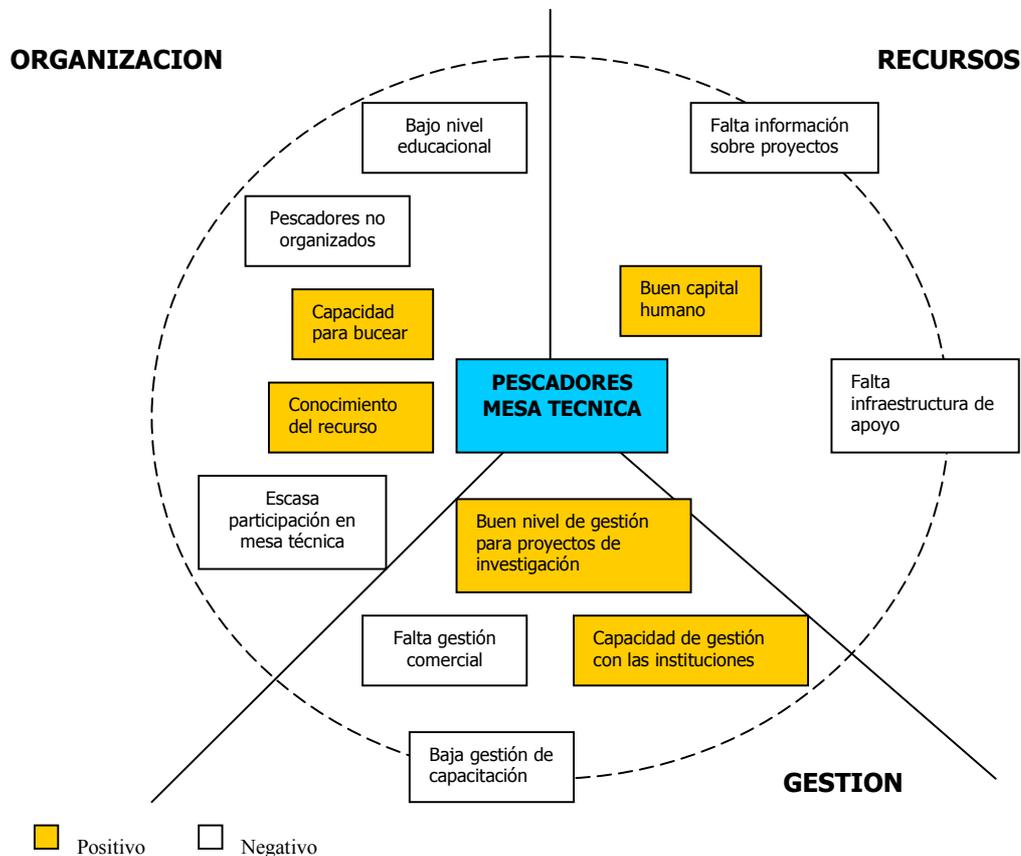
casos donde hubo opiniones divergentes entre los participantes del taller, se presentan flechas segmentadas. Cuando la relación no fue significativa no se trazó flecha.

Cuadro Nº 2: ESQUEMA DE ACTORES



ETAPA III.- ANALISIS DEL ENTORNO.

La Normativa, Mercado, Conocimiento e Instituciones, son las tres áreas que incluyen a los factores del entorno de la extracción de juliana, para los pescadores de la Mesa Técnica. Dentro de estos destacan factores positivos (naranja), negativos (blancos), y factores positivos para algunos pescadores y negativos para otro (blanco y otro 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 que participan de la Mesa técnica (fuera de la circunferencia).

Cuadro Nº 4: FACTORES INTERNOS**ETAPA IV. ANALISIS 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.

A partir del Cuadro nº 5, se desprende que a partir de las Fortalezas por un lado potencian sus amenazas (cuadrante Fortalezas/Amenazas, 33 votos) y por otro potencia las oportunidades que tienen (cuadrante Fortalezas/oportunidades, 25 votos).

Caso contrario se da con las debilidades, que a partir de ellas aminoran sus amenazas (cuadrante Debilidades/amenazas, 4 votos).

Cuadro Nº 5: MATRIZ FODA

		FACTORES EXTERNOS											
		OPORTUNIDADES					AMEHAZAS						
		Mesa Técnica	Investigación para Manejo	Alternativa Productiva	Identificación de bancos productivos	Demanda del producto	Pescadores no organizados	intermediarios manejan precios	empresas de salmones	marea roja	Inestabilidad del mercado	Total	
FACTORES INTERNIOS	FORTALEZAS	Buena gestión para proyectos de investigación	2	4		1	2	2		1	2	4	18
	Conocimiento del recurso	6	1			2		8		1	7	25	
	Buen capital humano	3	1		3	25	33	2	1		5	15	
	DEBILIDADES	Escasa participación en la mesa técnica	4			4	14	4	3				11
	Bajo nivel educacional							1				1	
	Poca Infraestructura de Apoyo	2										2	
	Bajo nivel de gestión para capacitación											0	
	Mala gestión comercial	2			2							4	
Suma	19	6	0	10	4	2	14	2	3	16			

Analizando individualmente cada factor, se desprende que las mayores inquietudes son de índole participativos (mesa técnica, 19 votos) y de índole productivo (identificación de bancos productivos, 10 votos), y los principales problemas se relacionan con lo económico (inestabilidad del mercado, 16 votos) y comercial (intermediarios manejan el precio, 14 votos).

Destacando muy pocas fortalezas, entre las que destacan el conocimiento del recurso (25 votos) y la buena gestión para proyectos de investigación (18 votos), este último punto tiene relación, más que ha gestionar a su disposición para colaborar en ellos. Entre sus debilidades destacar que reconocen su escasa participación en la mesa técnica (11 votos), considerando que esta señalada como una oportunidad (19 votos); y la mala gestión comercial (4 votos) que presentan para negociar la materia prima.

Plan Estratégico.

En el Cuadro 6 se resumen los principales resultados obtenidos a partir de las dinámicas participativas, realizadas en el marco del proyecto FIP2007-40. De la observación de este resumen, es posible observar una alta consistencia entre los principales resultados extraídos a partir de las diferentes actividades de participativas, extrayéndose 6 objetivos de manejo, claramente expresados (y reiterados) en todas las instancias donde participaron, tanto los pescadores, como la empresa y la institucionalidad.

Cuadro nº 6: Principales resultados de los talleres Participativos.

Problemas y/o conflictos detectados en la pesquería (Primer taller)	Elementos a considerar en la evaluación de estrategias de manejo (Primer Taller)	FODA O. Pescadores	Objetivos de manejo (Seminario taller)	Tipo de objetivo
Extracción de tallas bajo los 27 mm	Regular talla mínima	Talla de extracción	Regular Talla mínima	Recurso
Conocer aquellos bancos que sustenten la extracción de juliana	Identificación de bancos	Identificación de bancos productivos	Identificación de bancos productivos	Recurso
Falta de investigación para el manejo.	Fondo de investigación para el desarrollo de la pesca artesanal	Investigación para el manejo	Investigación	Tecnológico
Gestión comercial	Crear mecanismos para mejorar la comercialización del recurso	Intermediario maneja el precio. Inestabilidad del mercado Demanda del producto	Relación directa de los pescadores con la empresa	Económico
PSMB Marea roja	Mejorar el control de contaminantes	Marea roja Empresas de salmones	Monitorear bancos libres de contaminación	Tecnológico y Ecológico
No existe motivación para organizarse ni participar en mesa técnica	Crear canales de participación periódica. Crear mecanismos de capacitación para los pescadores.	Pescadores no organizados Participación en Mesa técnica	Formalizar y fomentar canales de participación real para los pescadores	Participativo

4.1.4 ELABORACIÓN AUTODIAGNÓSTICO DEL RECURSO.

4.1.4.1 CARACTERIZACIÓN SOCIO-DEMOGRÁFICA DE LOS TERRITORIOS Y HABITANTES SITUADOS EN LAS ÁREAS DEL PROYECTO.

El área del proyecto se ubica en las islas adyacentes a la Provincia de Chiloé, X Región de Los Lagos, está formada por más de 40 islas menores y la Isla grande, la cual posee una superficie de 9.181,5 mt², constituyendo la isla más grande de Sudamérica después de Tierra del Fuego. Las comunas de Quemchi e islas Quinchao, albergan a las zonas del proyecto (ver **fig. 12**).

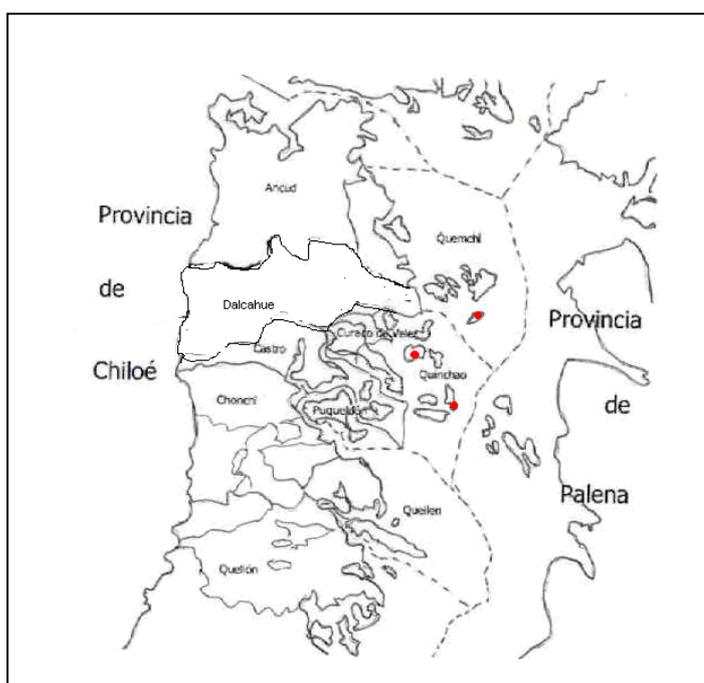


Figura 12. Comunas de la provincia de Chiloé (Mideplan, 2006).

La comuna de Quemchi, capital Quemchi, abarca el grupo de las Chauques, seis islas (Mehuque, Cheniao, Añihue, Aulin, Tac y Butachauques) presenta una densidad poblacional de 11,09 por km², la proyección de habitantes para el año 2007 es de 16.358, con un nivel de 19,60% de población en condiciones de pobreza (Mideplan, 2006). La actividad económica del sector es la pesca, la actividad agrícola y la industria del salmón, el 4,79% de la población se dedica a la agricultura, el 0,13% al turismo, el 0,55% al transporte y el 8,94% a la pesca (AEACHile, 2006). Datos demográficos del Censo (2002), se presentan a continuación:

Quemchi	Nº de habitantes 8.689		Urbanos: 1.665 Rural: 7.024
	Hombres 4.525	Mujeres 4.164	

Fuente: Censo, 2002

La comuna de Islas Quinchao, capital Achao, esta formada por 10 islas (Llingua, Lin-Lin, Quenac, Cahuach, Meulín, Teuquelín, Alao, Chaulinec, Apiao y Quinchao), presenta una densidad poblacional de 56,48 por km², la proyección de habitantes para el año 2007 es de 9.077, con un nivel de 6,53% de población en condiciones de pobreza (Mideplan, 2006). La actividad económica del sector es la pesca y la actividad agrícola, el 3,54% de la población se dedica a la agricultura, el 0,29% al turismo, el 0,48% al transporte y el 6,72% a la pesca (AEACHile, 2006). Datos demográficos del Censo (2002), se presentan a continuación:

Islas Quinchao	Nº de habitantes 8976		Urbanos: 3.452 Rural: 5.524
	Hombres 4.417	Mujeres 4.559	

Fuente: Censo, 2002

4.1.4.2 RESEÑA HISTÓRICO-CULTURAL DE TERRITORIOS, ZONAS DE EXTRACCIÓN Y PARTICIPANTES.

La historia de Quemchi está ligada a la industria maderera, puesto que fue esta actividad la que trajo muchos extranjeros a colonizar la zona. Los pueblos que vivían en el lugar eran los Huilliches y Chonos dedicados a la extracción de mariscos para su supervivencia. Luego fueron llegando los europeos a colonizar atraídos por la ubicación estratégica del pueblo, puesto que está protegido de los fuertes vientos. Así, con el crecimiento que significó la madera, Quemchi recibió navíos de distintas partes del mundo. Actualmente la población se dedica a la pesca, la agricultura y actividad ligadas a la industria salmonera.

En el caso de la comuna de Quinchao, fue centro del mundo aborigen y los europeos la transformaron en la gran puerta misional hacia las islas", fue el lugar privilegiado de salida de las expediciones jesuíticas hacia los archipiélagos del sur, su archipiélago son el verdadero

corazón del Chiloé tradicional e indígena: lo es hoy, en cuanto en las islas que lo componen, sobre todos las menores, en donde mejor se conserva el patrimonio cultural chilote, mapuche e hispánico a la vez.

Para ambas comunas la pesca, representa su origen, primero recolectando y luego creando utensilios para pescar y capturar. En la actualidad la población sigue viviendo de la pesca, pero ya no con la misma intensidad de sus antepasados, depende de las rentas que obtengan de las actividades, los principales recursos que se extraen en la isla, se indican en la **tabla 20**.

Tabla 20. Desembarques (ton) de los principales recursos de la X Región, año 2007.

Especies	Cantidad (ton)
pelillo	56,664
sardina austral	50,506
luga roja	27,455
almeja	9,164
Merluza del sur	8,138
chorito	7,803
juliana	6,584
erizos	11,402

Fuente: Sernapesca, 2008

Destacan las algas (pelillo y luga roja) que representan el 40% del total desembarcado en la Región, ellos cultivan las algas y luego cosechan, realizando un trabajo mancomunado entre organizaciones de pescadores artesanales y sus familias. Los moluscos son otro grupo importante que representa el 17% del total de la región, dentro de este grupo, resaltar la participación de juliana (*T.gayi*), almeja pequeña y fina, que aumentado sus desembarques en el último tiempo, representando ya un 17,2% del total de moluscos desembarcados en 2007.

Los bancos históricos de juliana, se encuentran en el grupo de islas Desertores, en la actualidad se encuentran prospectando bancos en las islas Chauques (comuna Quemchi) y en el grupo de islas de Quinchao (comuna de Quinchao). (Mapa temático, 2008).

Las embarcaciones que participan de la extracción de *T.gayi*, a través de las Pescas de investigaciones, en un 46% posee matrícula de Chaitén, un 26% de Calbuco y un 7% de Ancud, Achao y Quemchi, respectivamente. En el caso de los buzos y asistentes, un 52% proviene de Ancud, un 17% de Calbuco y un 12% de Quemchi y Chaitén. (F. Chiquihue, 2008).

4.1.4.3 EVOLUCIÓN DE LA EXTRACCIÓN DEL RECURSO Y ESTADO ACTUAL DE LA ACTIVIDAD.

De acuerdo a la estadística de Sernapesca (2008), a partir del año 2000, los desembarques han aumentado exponencialmente, desde 1 ton a 6.644 ton (año 2007). Esto se debe principalmente a la administración de Pescas de Investigación y a que, los pescadores consideran una alternativa productiva real a sus labores tradicionales, como son la extracción de erizo y cholgas, que no involucra invertir en material e insumos para faenas a los ya utilizados (encuesta productiva, 2008).

Los registros mensuales de Fundación Chiquihue, en la pesca de investigación periodo mayo 2007 a marzo 2009, indican que los meses de mayor extracción se concentran en los meses de Julio (1.519,04 ton), Octubre (1.045,711 ton) y Septiembre (977,597 ton) del año 2007, ver **fig. 13**.

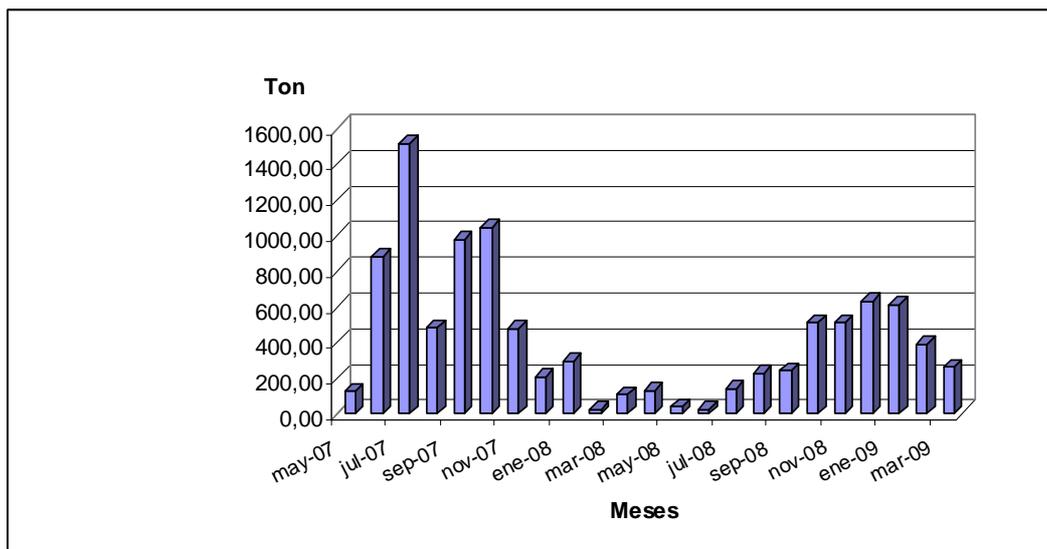


Figura 13. Desembarque (kg) mensual de *T.gayi* pesca de investigación, Periodo may' 07 – marz' 09. Fuente: F. Chiquihue, 2008.

El arte de pesca para extraer recursos bentónicos, esta compuesta por una embarcación artesanal equipada con sistema de buceo semi-autónomo para uno, dos, tres, cuatro y hasta cinco buzos, uno o más asistentes de buzo y un patrón; dependiendo de las características de la embarcación, resulta el número de tripulación (encuesta productiva, 2008).

Para la extracción, el buzo utiliza un chinguillo o quiñe con una abertura de malla mínima, que permite la retención de los ejemplares sobre los 27mm, que corresponde al tamaño mínimo de extracción según bases técnicas de la Pesca de Investigación.

Actualmente, el recurso se encuentra bajo Pesca de investigación, administrada por Fundación Chiquihue, con una cuota asignada de 5000 ton, en un periodo desde mayo de 2008 a mayo de 2009. Las autoridades del sector y los pescadores que participan de la Mesa técnica, buscan establecer al recurso como pesquería, para una administración sustentable en base a un Plan de Manejo, que es uno de los objetivos de este proyecto.

4.1.4.4 IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA INTEGRAL DE LA PESQUERÍA DEL RECURSO EN LA X REGIÓN

Considerado que la extracción del recurso se encuentra bajo administración de pesca de investigación, la estructura de funcionamiento, se muestra a continuación.

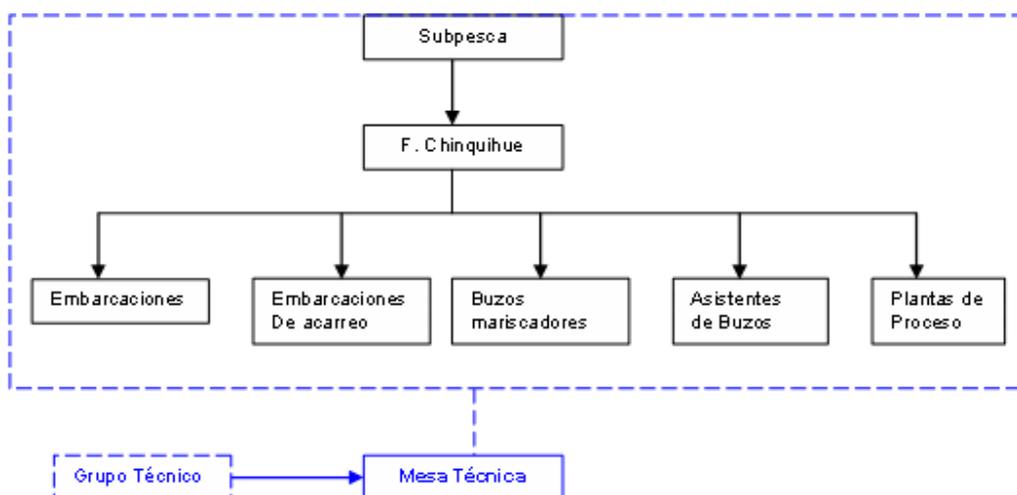


Figura 14. Estructura de funcionamiento, para extracción de *T. gayi*, en la X Región.

La Subpesca emite resolución asignando PI a F. Chiquihue para su administración, indicando cuota y periodo de tiempo, la consultora, inscribe a las personas que quieren participar de ella (si cumplen requisitos como tener RPA). Actualmente funciona una Mesa técnica que ampara a las entidades que participan de la extracción del recurso, al consejo zonal de pesca y Subpesca, a través de su sectorialista, esta mesa tiene un carácter participativo, aglutinador y resolutivo. Esta mesa cuenta con asesores técnicos no permanentes, sino más bien consultivos cuando la situación lo amerita.

4.1.4.5 IDENTIFICACIÓN DE ORGANIZACIONES FUNCIONALES, TERRITORIALES Y TEMÁTICAS; EXPECTATIVAS DE DESARROLLO

En términos organizacionales, los actores que participan de la extracción de *T.gayi*, se encuentran organizados solo en la Mesa Técnica, que funciona al alero de la pesca de investigación. Hasta el momento no existen organizaciones de pescadores dedicados en un 100% a la extracción de juliana, cada uno actúa en forma individual de acuerdo a sus intereses, de igual forma los intermediarios y representantes de las Plantas participan cuando existe un tema de conflicto para sus intereses.

La idea de las autoridades es que este escenario cambie, incentivando a Sindicatos como el de Isla Chulin, para trabajar en base a juliana, por la motivación de sus dirigentes a participar de la Mesa técnica y de las actividades asociadas a los proyectos del recurso.

Así como existen Mesas técnica de otros recursos, que lideran las autoridades comunales (Alcalde), en el caso de la juliana no ocurre, resultando una crítica que puede ser considerada como una oportunidades, para desarrollar un trabajo mancomunado entre las partes.

Los pescadores que participan de la Mesa, destacan el conocimiento del recurso y el recurso humano con que cuentan para llevar a cargo actividades involucrados en los proyectos asociados al recurso. Pero a la vez, reconocen su falta de organización y de compromiso para participar en la única instancia de participación que presentan a la fecha; la mala gestión comercial para negociar la entrega directa a planta y así obtener un mejor precio del producto. Aún así, ven como una oportunidad consolidar la Mesa técnica, como instancia de participación y destaca que se requiere contar con una administración sustentable del recurso, a pesar de la inestabilidad del mercado. (FODA, 2008).

4.1.4.6 IDENTIFICACIÓN DE EVENTUALES CONFLICTOS DE INTERÉS

En base a la aplicación de encuestas y talleres participativos, los posibles conflictos radican en los siguientes temas:

- Manejo de precio por el intermediario.
- Estandarización de arte de pesca, que permita extraer ejemplares mayores a 27 mm.
- Ingreso de otros actores al registro para la extracción de juliana.
- Conflicto con las organizaciones que cuentan con áreas de manejo que incluyen a los bancos de juliana.
- Extraer recursos en áreas no autorizadas.
- Al no estar organizados los pescadores, no permite una buena negociación con los actores relaciones al recurso. Bancos colindantes a salmoneras, por acciones de las corrientes podrían contaminar.
- Presencia de metales pesados en las zonas certificadas con PSMB.

4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO 2: "DETERMINAR EXPERIMENTALMENTE O ANALÍTICAMENTE: TASAS DE CRECIMIENTO, Y MORTALIDAD, ABUNDANCIA Y ESTRUCTURA DE TALLA DE LOS DISTINTOS BANCOS, ÉPOCA DE DESOVE Y EL GRADO DE INTERCONEXIÓN DE LOS BANCOS.

4.2.1 4.2.1 MUESTREOS.

4.2.1.1 RECOPIACIÓN DE DATOS

A partir de la validación del mapa temático, se acordaron las siguientes zonas de muestreo.

- Zona A: Isla Tac
- Zona B: Isla Quenac
- Zona C: Islote Nihuel

Con respecto a la zona A, no existen registros de extracción de recurso, considerando que se encuentra dentro de un Área de manejo, por lo que se consideró como **banco no explotado**, en el caso de la Zona B, de acuerdo a la información entregada por buzos y armadores, este banco en algún tiempo se extrajo juliana, pero en el último tiempo se han encontrado conchales, cesando su extracción. En la Zona C, se mantiene una extracción constante del recurso, es así que a las dos últimas zonas se identificaron como **bancos explotados**.

Considerando que las actividades en terreno se iniciaron en el mes de abril, a raíz de lo sucedido con el volcán Chaiten, se suspendieron las campañas en islote Nihuel, por lo que se asignó un nuevo banco: Isla Apiao (aprobada por el FIP en carta n° 478).

La Tabla 21 identifica el número de campañas mensuales, las zonas de estudio con sus respectivas transectas, para visualizar las zonas prospectadas y evaluadas ver **Anexo IX**.

Tabla 21. Número de campañas y zonas de estudio.

Nº campaña	Mes	Zonas	Nº de transectas	Ver	
1º	Abril	Isla tac	11	Anexo IX-a	
		Isla quenac	13		
		Islote nihuel	11		
2º	Mayo	Isla tac	15	Anexo IX-b	
		Isla quenac	20		
		Isla apiao	8		
3º	Junio	Isla tac	N	16	Anexo IX-c
			S	6	
		Isla quenac		20	
		Isla apiao	W	12	
			E	9	
4º	Julio	Isla tac	N	13	Anexo IX-d
			S	8	
		Isla quenac		2	
		Isla apiao	W	6	
			E	8	
5º	Agosto	Isla tac	N	8	Anexo IX-e
			S	10	
		Isla quenac		5	
		Isla apiao	W	8	
			E	7	
6º	Septiembre	Isla tac	N	11	Anexo IX-f
			S	12	
		Isla quenac		14	

		Isla apiao	W	6	
			E	6	
7°	Octubre	Isla tac	N	10	Anexo IX-g
			S	11	
		Isla quenac		13	
		Isla apiao	W	6	
			E	5	
8°	Noviembre	Isla tac	N	9	Anexo IX-h
			S	9	
		Isla quenac		12	
		Isla apiao	W	9	
			E	6	
9°	Diciembre	Isla tac	N	12	Anexo IX-i
			S	12	
		Isla quenac		9	
		Isla apiao	W	9	
			E	6	
10°	Enero	Isla tac	N	9	Anexo IX-j
			S	8	
		Isla quenac		8	
		Isla apiao	W	9	
			E	8	

4.2.1.2 MÉTODO DE MUESTREO

En la 1° campaña se probaron dos técnicas de muestreo, y de acuerdo a las condiciones batimétricas y ecológicas del recurso, se decidió realizar transectos paralelos entres si, separados cada 200 m y perpendiculares a la costa, sobre los cuales se depositó un único cuadrante a cuatro diferentes profundidades: 3, 7, 9 y 12 m; ya que de acuerdo a lo prospectado, sus mayores abundancias se encuentran en profundidades no mayores a los 10 m, encontrándose las mayores agregaciones entre los 2 m y los 5 m.

Para delimitar los bancos se utilizo como punto, los resultados positivos (\neq a cero) de las abundancias, los track igual a 0, corresponden al límite del banco. El número de transectos por zona se muestran en la **Tabla 21**, destacar que en el mes de julio y agosto, por las malas condiciones meteorológicas, no fue posible completar el total de transectas. Para obtener

información de los muestreos, se utilizó Planilla de muestreo tipo (ver **Anexo X**), a través de la cual se obtuvieron los siguientes tópicos:

- Número de track (transectos)
- Número de Unidad Muestral (Cuadrante)
- Profundidad.
- Temperatura (°C)
- Abundancia.
- Tipo de sustrato.
- Especies o fauna acompañante.
- Tipo de Corriente (fuerte, medio, débil).

Al no contar con posiciones georeferenciales de las zonas con presencia de juliana (*T.gayi*) y considerando, que de acuerdo a la metodología, las evaluaciones directas son de carácter mensual, en las campañas 1º (mes abril) y campaña 2º (mes mayo) (ver **Anexo IX**), se optó por prospectar toda la zona (A, B y C) y a la vez realizar la evaluación directa en esos puntos. Al identificar las zonas con presencia de juliana, se delimitaron a partir de la 3º campaña (mes junio), su posición georeferencial y superficie (km²), se indican en la **Tabla 22**.

Tabla 22. Delimitación de los bancos a estudiar.

Banco	Delimitación		Superficie (has)	ANEXO	
	Lat.	Long			
Tac N	A	42° 22' 32,37"	73° 08' 37,97"	40,9	Anexo XI-a
	B	42° 22' 28,70"	73° 07' 39,25"		
	C	42° 22' 38,98"	73° 07' 39,11"		
	D	42° 22' 42,03"	73° 08' 28,85"		
	E	42° 22' 37,66"	73° 08' 37,97"		
Tac S	A	42° 24' 09,19'	73° 07' 41,91"	47,6	Anexo XI-b
	B	42° 23' 49,01"	73° 07' 16,21"		
	C	42° 24' 05,33"	73° 06' 53,27"		
	D	42° 24' 11,56"	73° 07' 00,11"		
	E	42° 24' 13,99"	73° 07' 38,70"		
Apiao W	A	42° 36' 18,41"	73° 14' 29,59"	21,9	Anexo XI-c
	B	42° 36' 20,14"	73° 14' 19,04"		
	C	42° 36' 48,97"	73° 14' 33,43"		
	D	42° 36' 46,57"	73° 14' 42,77"		

Apiao E	A	42 36' 19,72"	73 11' 56,41"	80,7	Anexo XI-d
	B	42 36' 20,05"	73 11' 24,03"		
	C	42 36' 56,53"	73 11' 24,03"		
	D	42 36' 56,53"	73 11' 54,33"		
Quenac	A	42° 26' 55,22"	73° 22' 41,75"	115,8	Anexo XI-e
	B	42° 26' 40,47"	73° 22' 32,55"		
	C	42° 26' 31,42"	73° 21' 49,81"		
	D	42° 26' 49,92"	73° 21' 42,51"		
	E	42° 26' 51,09"	73° 21' 34,13"		
	F	42° 26' 58,02"	73° 21' 33,94"		
	G	42° 27' 10,97"	73° 22' 24,86"		

Nota: DATUM WGS-84

A partir de ello, en el **Anexo XII**, se encuentra registro fotográfico de las campañas desarrolladas a lo largo de los diez meses.

Dentro de las características de las zonas en estudios, destacar la identificación de los diferentes tipos de sustrato y su distribución batimétrica, a través de la elaboración de las cartas Batilitológicas. Los resultados de la elaboración de ésta, se presentan en un plano batimétrico bidimensional donde se representa la superficie del fondo mediante la construcción de isolíneas de profundidad y polígonos cerrados que dan cuenta de la composición del sustrato (ver **Anexo XIII**)

De igual forma, en el **Anexo XIV**, se observa las cartas de abundancia para cada banco, que señalan la distribución del recurso *T. gayi*, según rangos de densidad encontrados.

4.2.1.3 DETERMINACIÓN DE ABUNDANCIA.

Se efectuaron un total de 10 campañas de prospección pesquera, estando todas procesadas a la fecha, con un total de 1870 observaciones. De estas observaciones 1192 correspondieron a registros positivos de densidad. Los datos consistieron de densidades locales medidas en individuos/0,25m², coordenadas espaciales medidas en UTM (Universal Transverse Mercator) y un número de identificación.

El análisis exploratorio básico, mostró que la máxima distancia entre dos puntos cualquiera, considerando todos los bancos, es de 41,96 km y en cuanto a la distribución de densidades, un 75% de los datos, se encontró en valores bajo los 324 individuos/0,25m² (**Tabla 23**).

Tabla 23. Estadística descriptiva de los datos de juliana disponibles para el análisis geoestadístico.

Cantidad	Valor
Número de observaciones positivas	1192
Distancia mínima (km)	1.18 10 ⁻⁴
Distancia máxima (km)	41,96
Densidad mínima (ind/0,25m ²)	1
Densidad máxima (ind/0,25m ²)	1420
Densidad, 1er cuartil (ind/0,25m ²)	22
Densidad, mediana (ind/0,25m ²)	111
Densidad, 3er cuartil (ind/0,25m ²)	272

El modelo de correlación espacial que se ha ajustado de mejor manera con los datos de todas las campañas (1 a 10) es el Exponencial, y la estimación de los parámetros se presentan en la Tabla 24.

Tabla 24. Estimación de Máxima Verosimilitud (*EMV*) de la densidad media de las observaciones positivas de juliana en la zona de estudio.

Modelo	Matern
AIC espacial - AIC no espacial	-383
Transformación Box-Cox,	0,214 (0,016)
Varianza de observación incompleta	6,044
Varianza espacial	16,170 (0,077)
Rango espacial (km)	0,403 (0,103)
Proceso Gaussiano medio	6,366
Coefficiente de variación	0,286

Nota: La desviación estándar de algunos *EMV* se indica entre paréntesis.

Dada la densidad promedio por banco, los pesos promedios y área positiva para el cálculo de abundancia y biomasa por zona de estudio, obtenemos los valores que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 25. Peso promedio, densidad media, área positiva, abundancia y biomasa de juliana por zona de estudio.

Zona	Peso prom (g)	Densidad media (ind/0,25m ²)	área positiva (Km ²)	abundancia (miles de ind)	biomasa (ton)
Tac norte		79	0.804	253,464	2,467
Tac sur	9.73	67	0.856	228,617	2,225
Apiao 1		352	0.424	596,693	2,791
Apiao 2	4.68	288	1.145	1,320,126	6,174
Quenac	6.27	287	1.323	1,518,409	9,519
Nihuel	7.85	234	0.278	260,661	2,047
		TOTAL	4.830	4,177,970	25,222

4.2.1.4 ESTRUCTURA DE TAMAÑOS

Los individuos se midieron con un pie de metro de precisión de 0,1 mm y se pesaron (peso húmedo) con una balanza de precisión 0,01 mg, las medidas tomadas correspondieron a longitud umbo (Lu) y longitud anteroposterior (La), como se observa en la **fig. 15**.



Longitud Umbo



Longitud Anteroposterior



Peso Húmedo

Figura 15. Medición y peso de muestras de *T.gayi*.

Los resultados de la estructura de frecuencia de tallas, abarca información proveniente de todas las campañas, para todos los bancos identificados. Aquí se observan 4 cohortes presentes en la totalidad de la información (**Figura 16**). Los valores de proporción, media y varianza de cada cohorte se muestran en la **Tabla 26**. La composición de tamaños presentes en las diferentes zonas y meses de muestreo se presenta en las **Figuras 17 a la 22**.

Tabla 26. Resumen del análisis MIX para las campañas en toda el área de estudio.

Cohorte	Proporción	Media (mm)	Varianza
1	0.01029	8.240	3.3687
2	0.05946	18.080	1.083
3	0.89229	23.190	3.650
4	0.03796	29.110	1.429

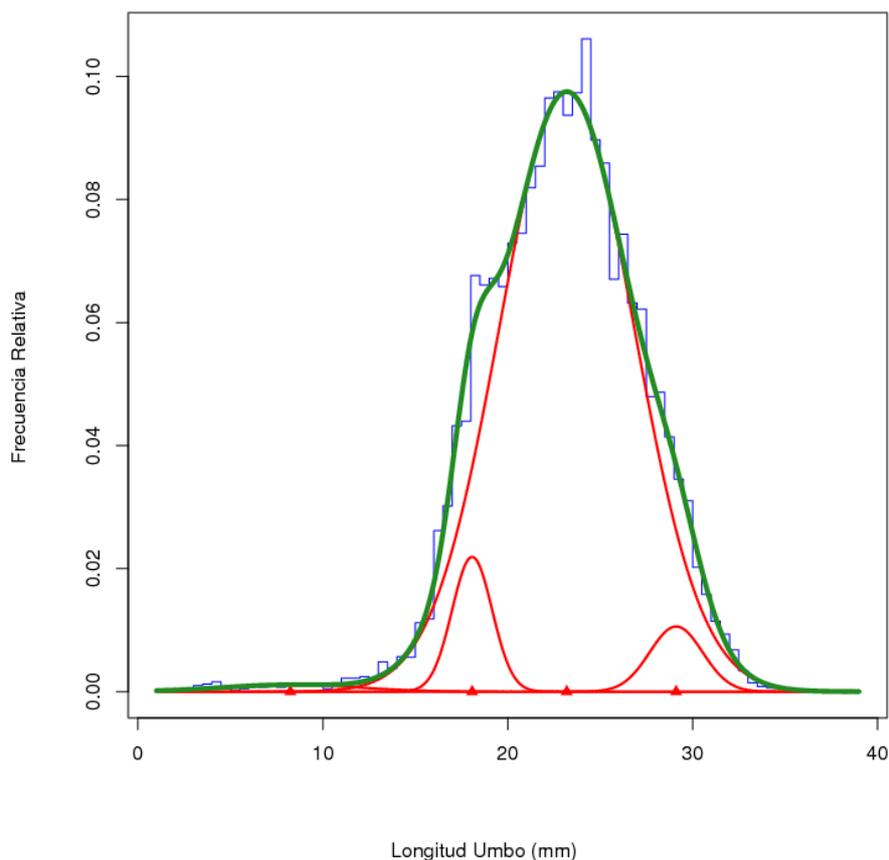


Figura 16. Análisis mix para el recurso juliana (*T. gayi*) en el área de estudio con datos de las campañas 1 a 10.

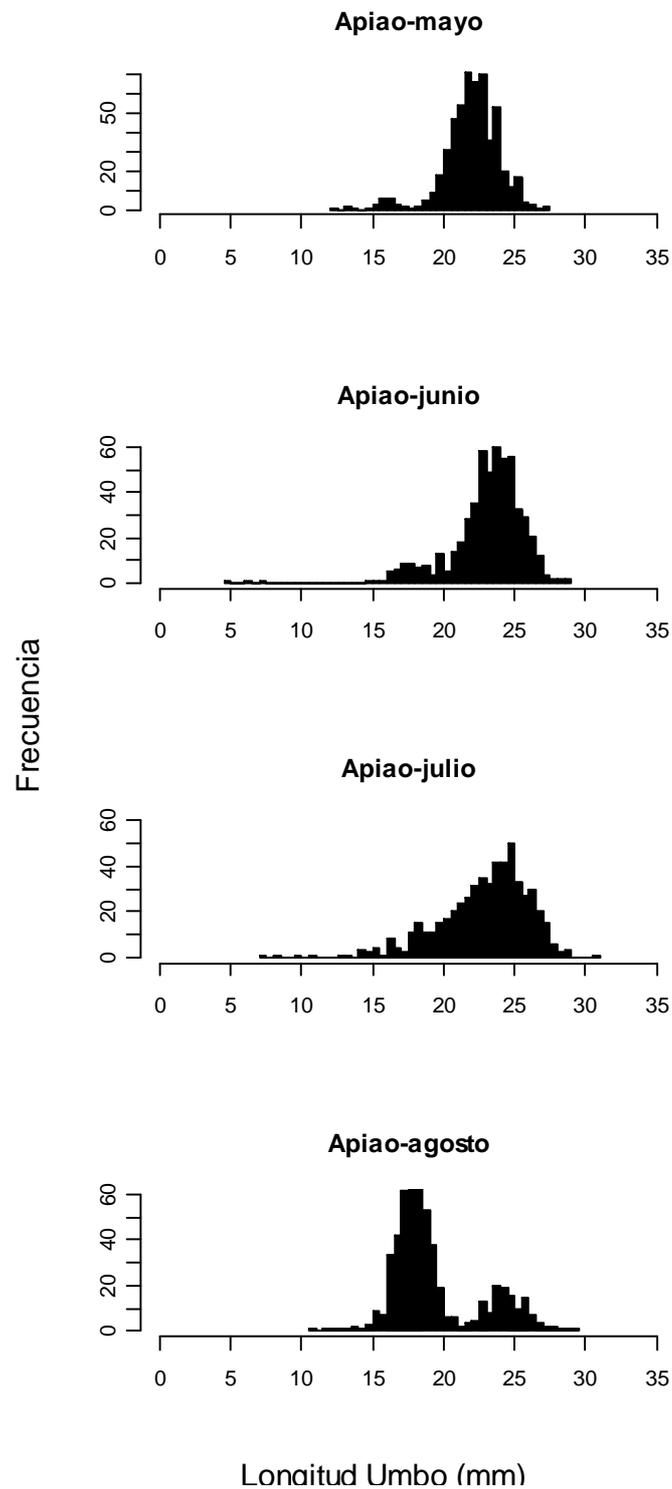


Figura 17. Composición de tamaños de *T. gayi*, entre mayo y agosto de 2008 en zona de Apiao.

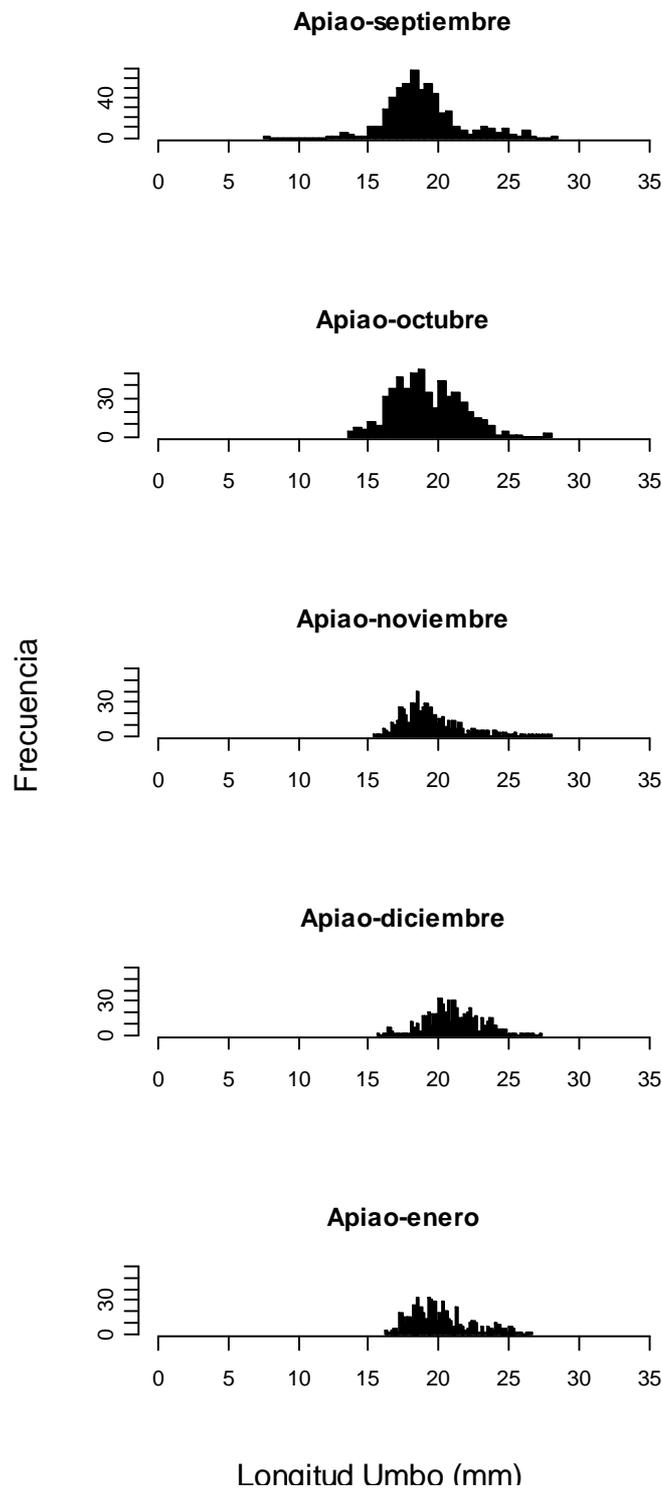


Figura 18. Composición de tamaños de *T. gayi*, entre septiembre de 2008 y enero de 2009 en zona de Apiao.

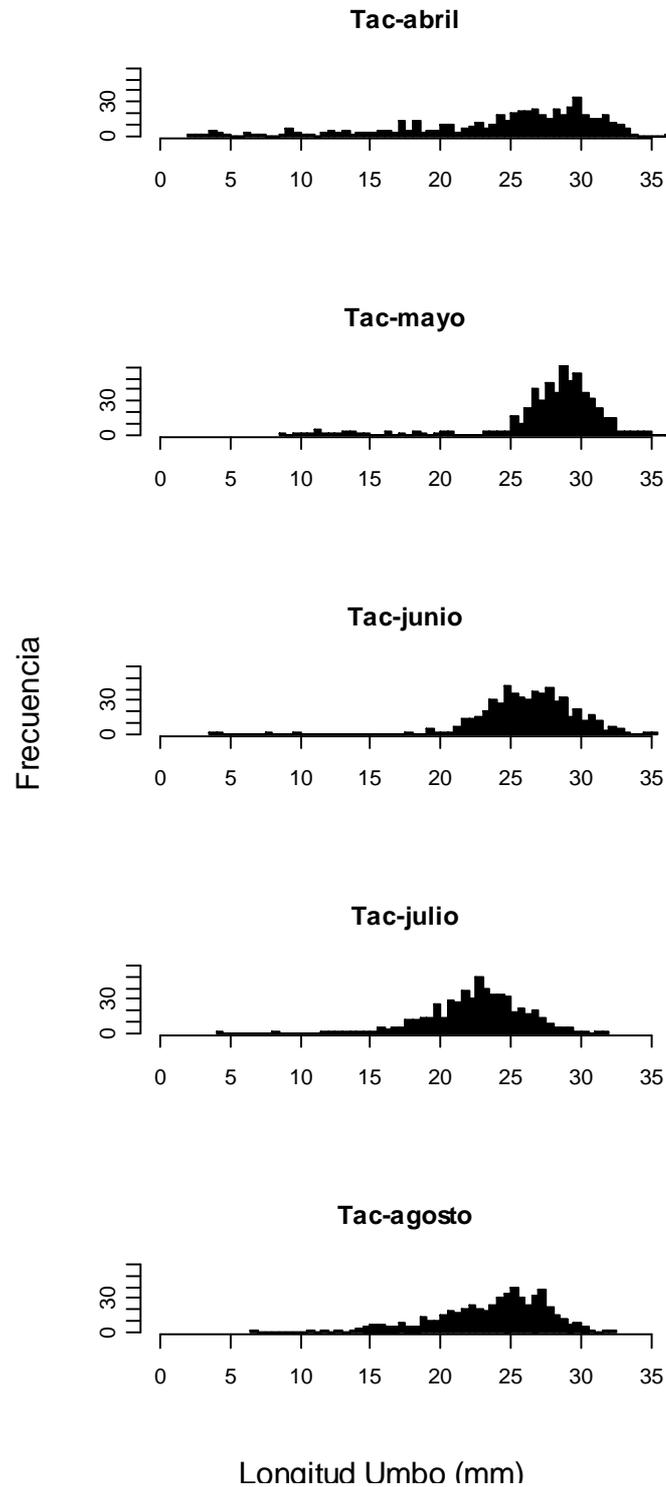


Figura 19. Composición de tamaños de *T. gayi*, entre abril y agosto de 2008 en zona de Tac.

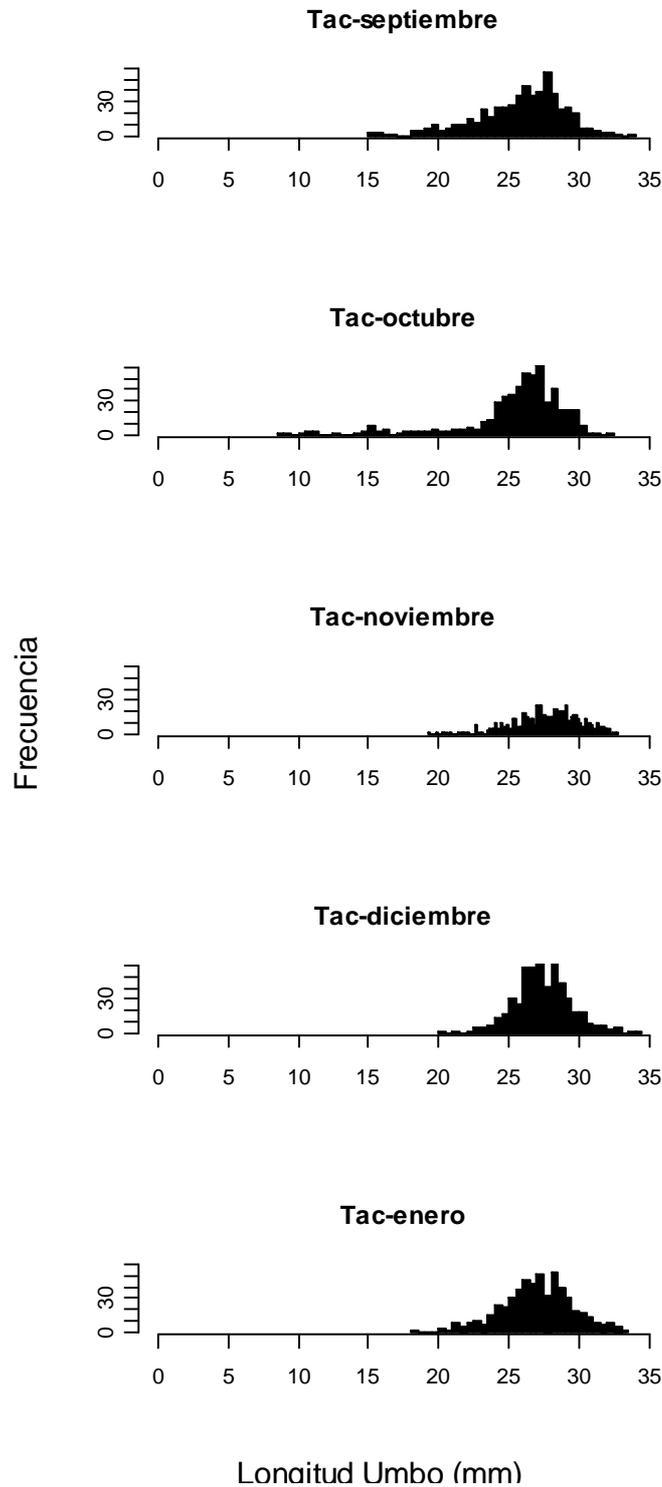


Figura 20. Composición de tamaños de *T. gayi*, entre septiembre de 2008 y enero de 2009 en zona de Tac.

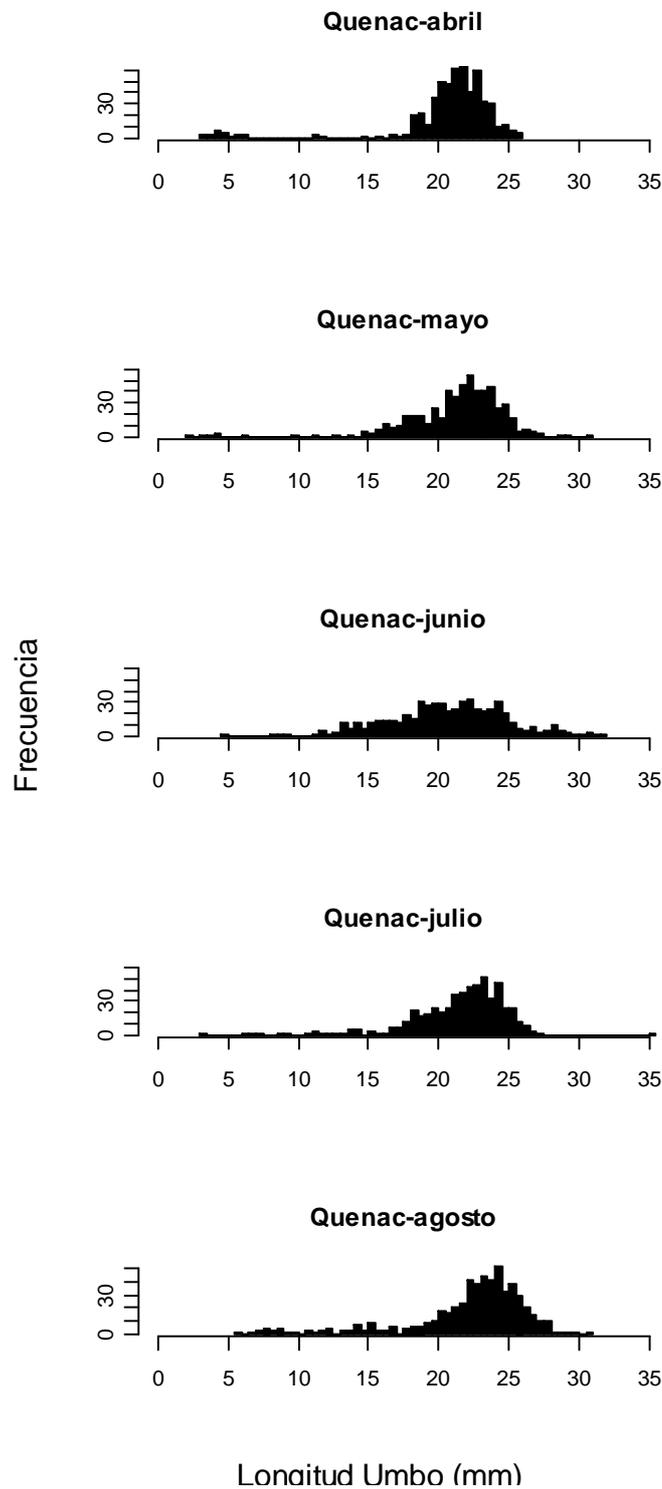


Figura 21. Composición de tamaños de *T.gayi*, entre abril y agosto de 2008 en zona de Quenac.

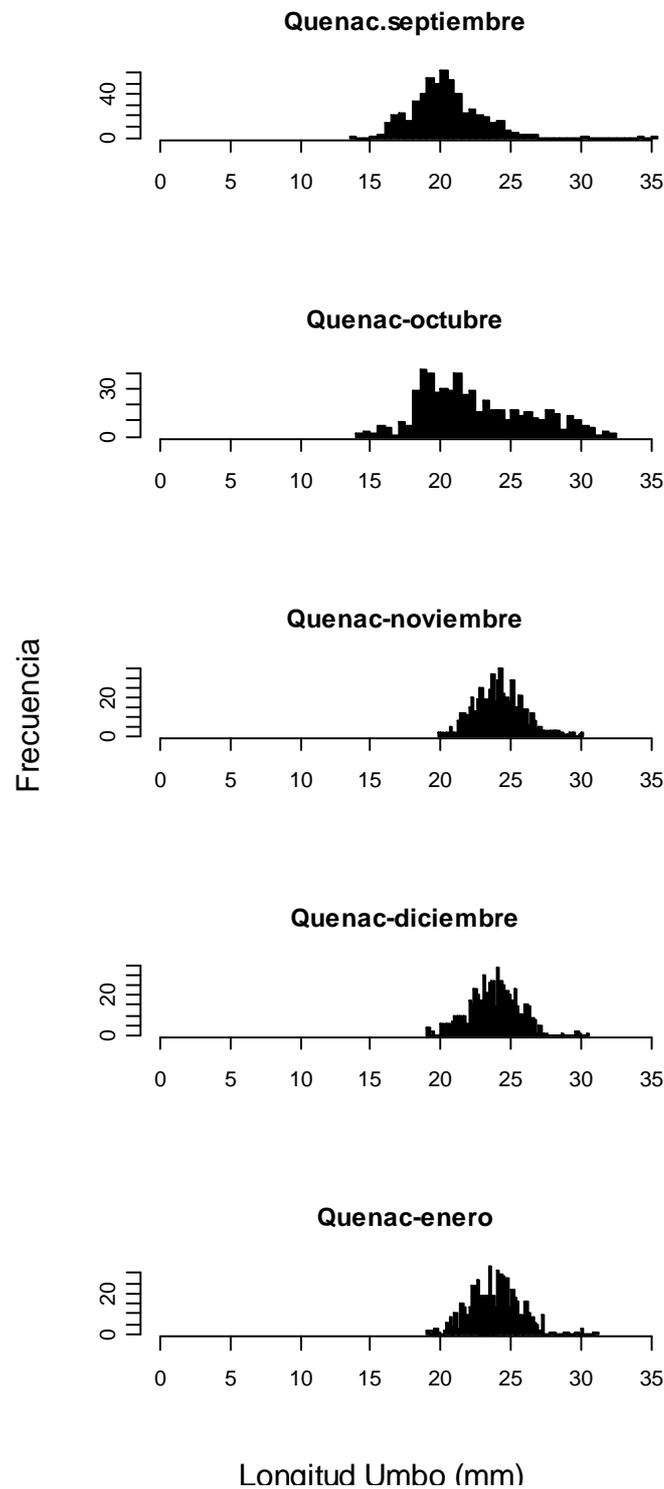


Figura 22. Composición de tamaños de *T. gayi*, entre septiembre de 2008 y enero de 2009 en zona de Quenac.

4.2.2 MODELO DE CRECIMIENTO INDIVIDUAL

Esta actividad se desarrollo en el Laboratorio de Mares Chile Ltda (ver **Anexo XV**), según metodología sugerida en FIP 1997-29, en la 1º campaña se recolectaron 30 individuos por rango de cada banco, estos datos no resultaron suficiente para alimentar el modelo; por lo cual se decidió a partir de la 2º campaña, observar y medir anillos de toda la muestra (550 individuos) correspondiente a cada zona.

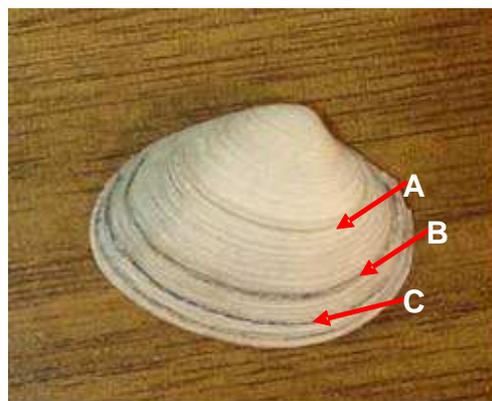
La lectura de edad se realizo por la cara externa de la valva. En ella se aprecia alternancias de zonas, siendo apropiado el uso de luz incidente. La superficie externa de las valvas de esta especie, al estar secas, se observan totalmente blanquecinas y con periostraco ausente, por su cara interna son marcadamente violáceas (ver **Fig. 23-a**). Presenta anillos concéntricos muy marcados por su cara externa (ver **Fig. 23-b**), con algunos que se hunden más notoriamente en la valva.



a.-Cara interna



b.-Cara Externa



c.-Marcación de Anillos

Figura 23. Valvas y Crecimiento de juliana *T.gayi*

La **fig. 23-c** corresponde a un individuo con $L_u = 23,1$ mm de 3 años de edad, en la zona de inicio, a partir del umbo, es característico encontrar un sector de tono rosáceo, donde se observan líneas de crecimiento que no se hundan en la valva. Luego de seleccionar los anillos de crecimiento considerados verdaderos (A, B y C), se siguen las líneas de crecimiento más marcadas a lo largo de todo el recorrido, de extremo a extremo en la valva. Una vez aceptados, se marcan con lápiz, para seguir observando en general los próximos. A cada anillo se le registra su longitud, las cuales son las medidas que formaran el archivo de edad que permite el estudio de parámetros de crecimiento de *T. gayi*.

En relación al modelo de crecimiento, von Bertalanffy y de Gompertz proporcionan igualmente adecuadas descripciones del crecimiento en juliana, puesto que los AIC son prácticamente idénticos. Las estimaciones de los parámetros para los modelos se presentan en la **Tabla 27** y las diferencias entre modelos se pueden ver en la **Figura 24**. Se descartó el modelo de Schnute, debido a la no convergencia de éste. El modelo considerado en las estimaciones de talla, edad y peso crítico, y en la modelación de planes de manejo fue el de von Bertalanffy, puesto que siendo igualmente adecuado que el de Gompertz, de todas maneras es un modelo más aplicado, cuyos parámetros son directamente comparables con los de otros estudios (por ejemplo, Lomovasky et al. (2005).

Tabla 27.- Resultados de la estimación de los modelos de crecimiento.

Parámetro o Índice	Schnute	Gompertz	von Bertalanffy
l_{∞} (mm)	NA	26,400 (0,092)	26,790 (0,108)
μ (mm)	NA	9,710	
$g_{1,K}$ (año-1)	NA	0,760 (0,010)	0,584 (0,042)
l_{1,l_0} (mm)	NA		11,960 (0,155)
$G_{2,\gamma}$	NA	0,740 (0,016)	
AIC	NA	219.558	219.120

Nota: Entre paréntesis se indican los errores estándar de los estimadores de máxima verosimilitud de los parámetros estimados directamente en el modelo seleccionado como el mejor para describir el crecimiento de juliana.

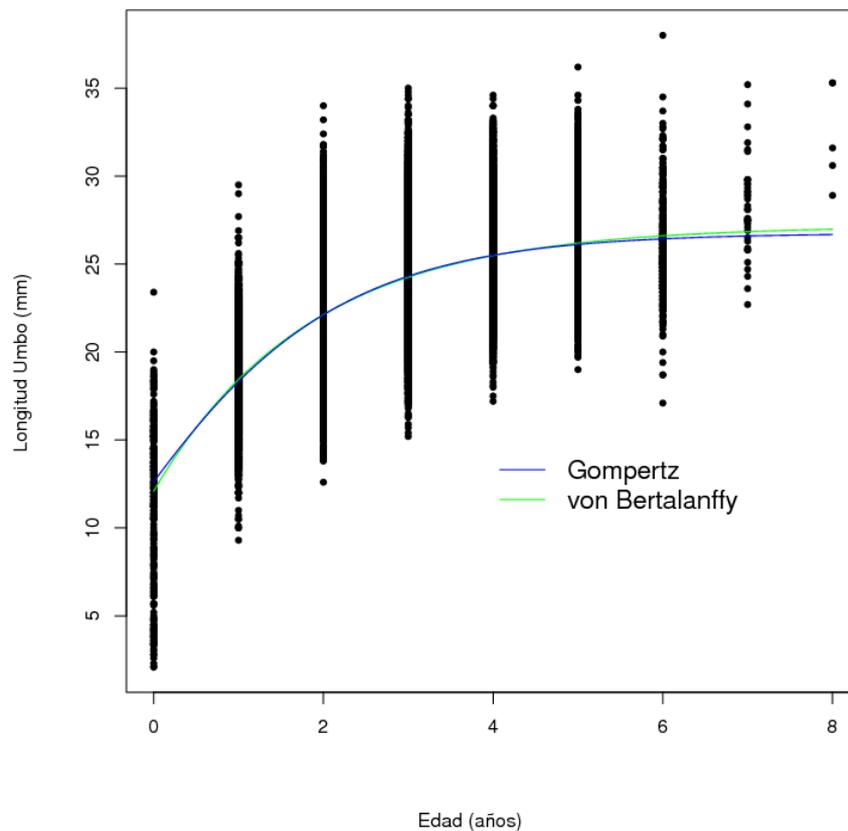


Figura 24. Datos de edad y longitud del umbo (círculos) de las campañas y modelos de crecimiento (líneas) para juliana (*T. gayi*).

Relación Longitud-Peso

La relación es casi perfectamente volumétrica para todas las zonas de estudio, pues el estimado de w_2 es 3 o cercano. (Tabla 28, Figuras 25 y 26).

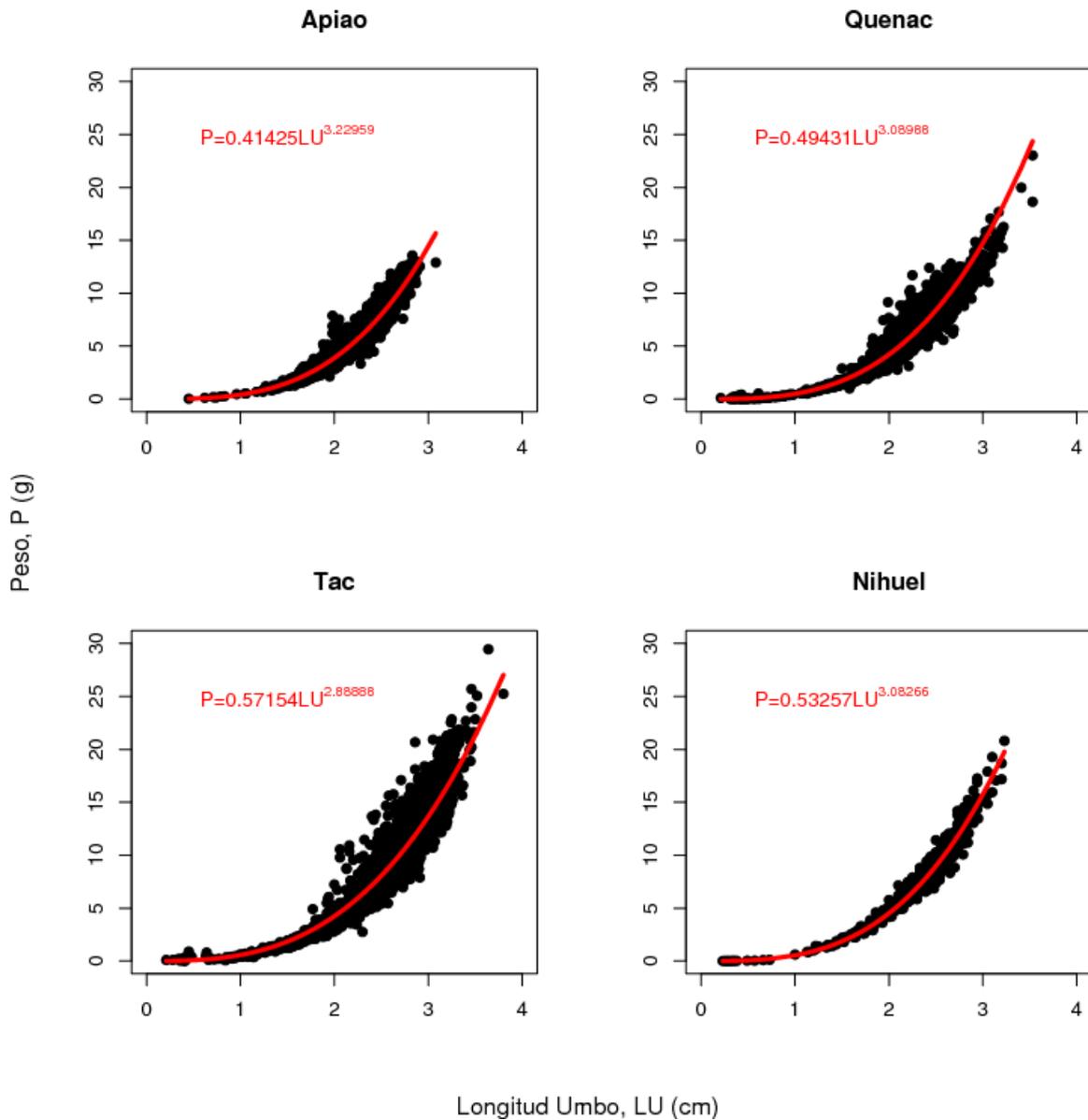


Figura 25. Ajuste de la relación longitud-peso para el recurso juliana (*T. gayi*) con un modelo de potencia para cada banco en estudio.

Nota:

Círculos : datos de las campañas.

Línea : modelo ajustado

Tabla 28. Estimados de la relación longitud-peso.

Parámetros	Valor (e.e)
w_1 (mg/cm)	0,491 (0,0024)
w_2	3,061 (0,0058)
Mortalidad Natural (año ⁻¹)	0,295

Nota: error estándar (e.e) en juliana (16.434 individuos) y estimación de la tasa instantánea de mortalidad natural (longevidad: 15 años).

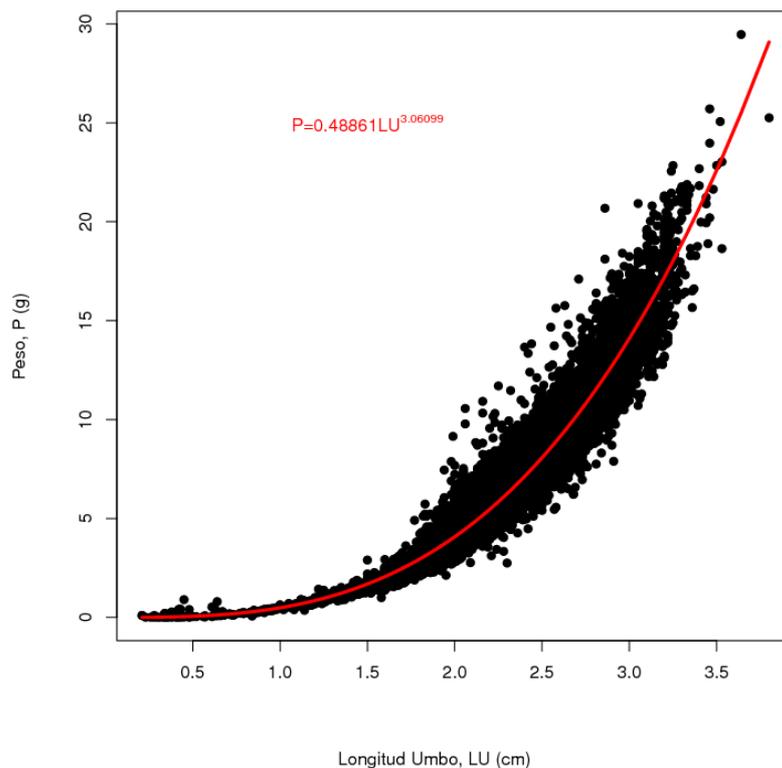


Figura 26. Ajuste de la relación longitud-peso para el recurso juliana (*T. gayi*) con un modelo de potencia.

Nota: Círculos: datos de las campañas.

Línea : modelo ajustado

4.2.3 MORTALIDAD NATURAL

El cálculo de mortalidad natural para la especie *T. gayi*, se estimó con una longevidad máxima de 15 años, que ha sido la máxima edad encontrada para la especie por Lomovasky et al. (2005) en la Bahía de Ushuaia. El resultado se presenta en la **Tabla 28** ($M=0.295$), que representa un 25.55% de mortalidad anual.

4.2.4 ÍNDICES GONÁDICOS Y DE CONDICIÓN

La clave edad – talla para esta especie se elaboro considerando intervalos de clase de 2 mm., en las muestras obtenidas, se estableció un rango de tallas desde 0 hasta 38 mm.

Las muestras luego de ser medidas, se abrieron por corte de los músculos aductores, se escurrieron y pesados en un balanza de 0,01 mgr. Una vez separadas las partes blandas de las valvas, se determino el peso escurrido de la masa visceral de cada ejemplar (ver **fig.27**).



Masa visceral *T.gayi*



Peso partes blandas

Figura 27. Peso masa visceral de *Tawera gayi*, en laboratorio

Los cálculos de los índices reproductivos propuestos, se realizaron para la totalidad de las campañas por área de estudio. Estos resultados se presentan en las **Figuras 28 a 33**, (ver **Anexo XVI** con resultados promedio y desviación estándar)

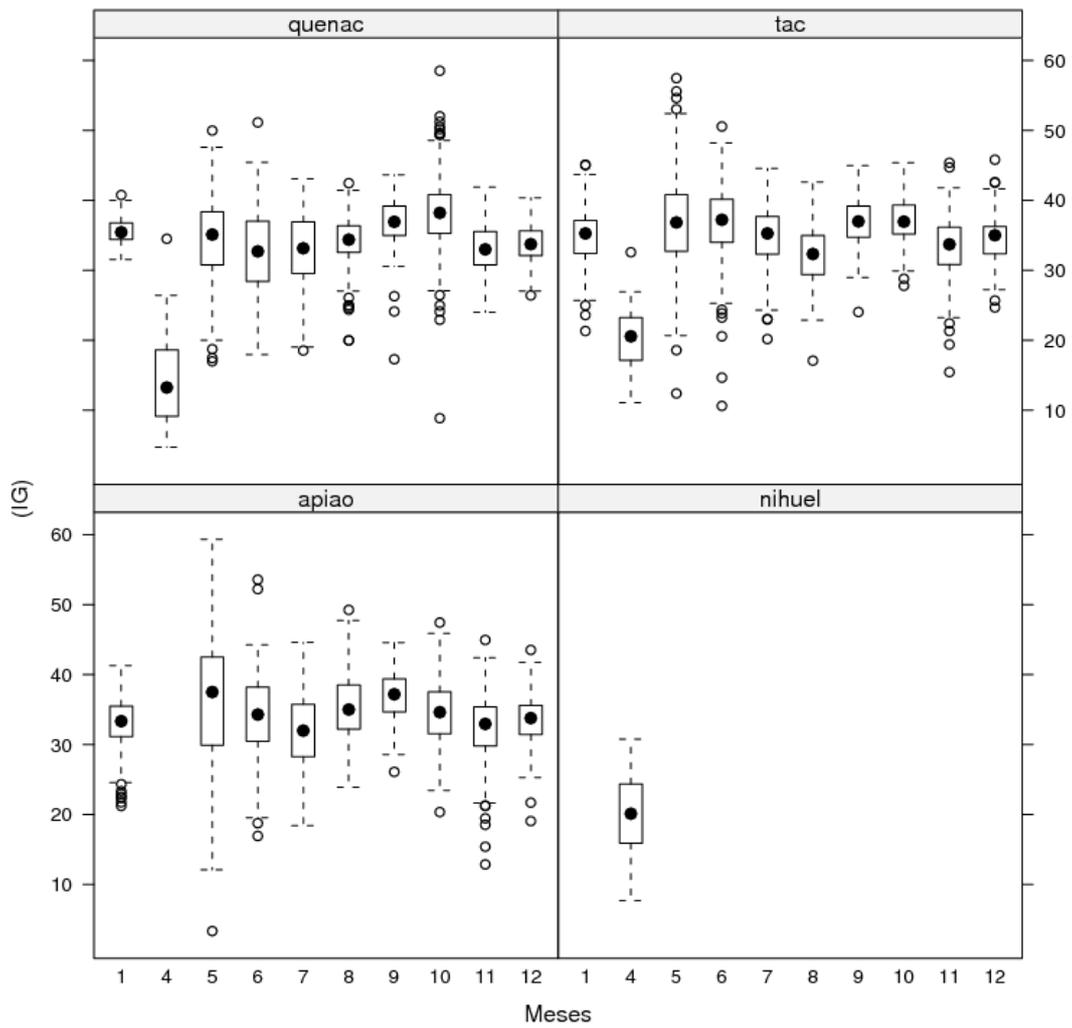


Figura 28. Índice gonádico (IG) por zona y mes para juliana (*Tawera gayi*)

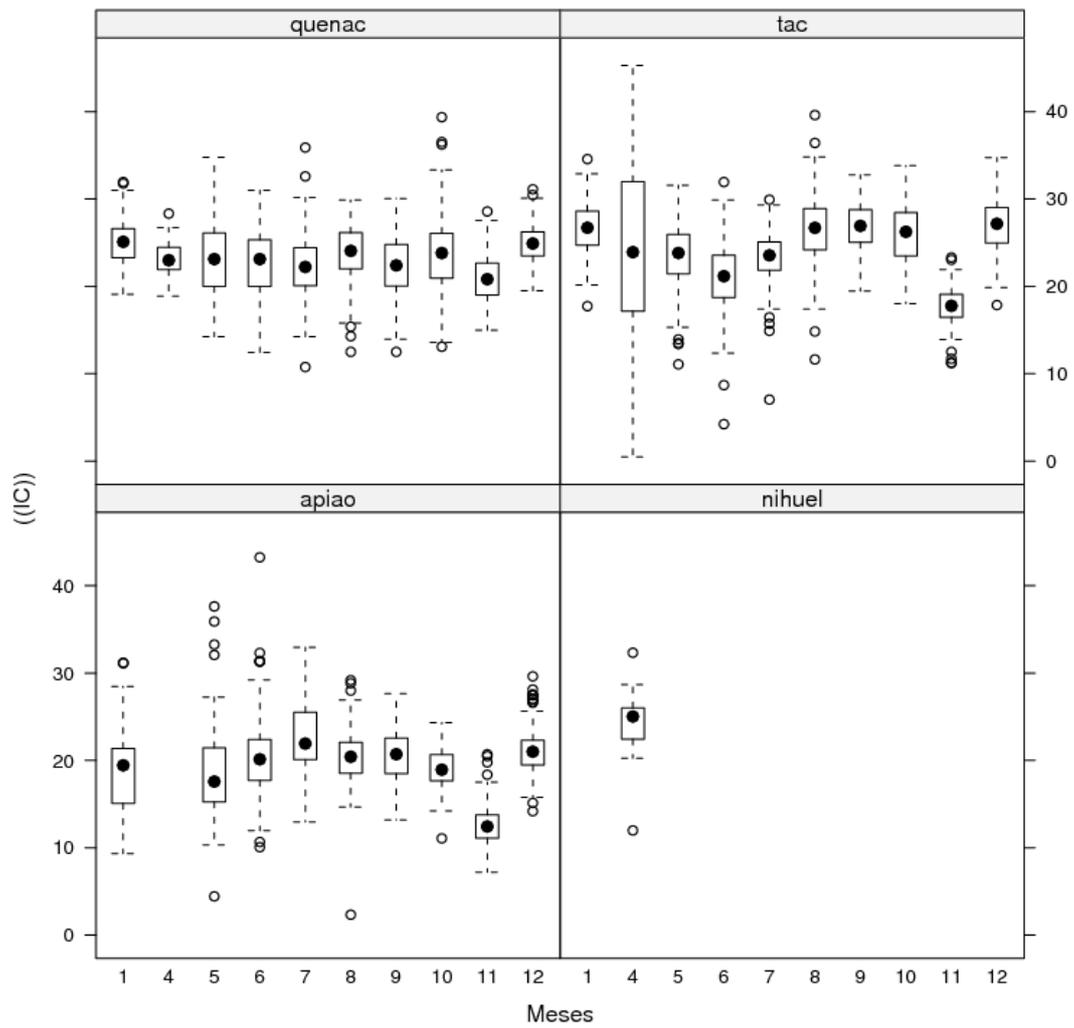


Figura 29. Índice de condición (IC) por zona y mes para juliana (*Tawera gayi*)

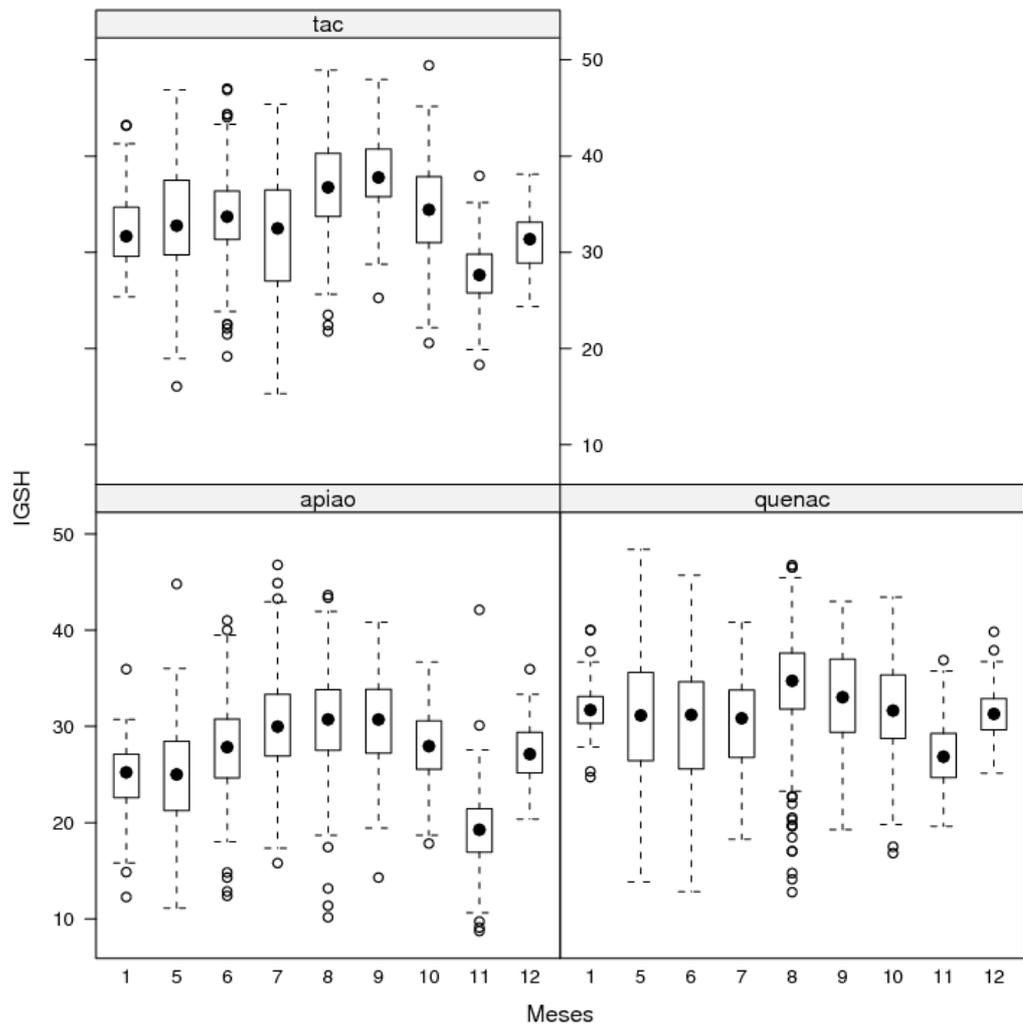


Figura 30. Índice gonadosomático en base a la altura del CGGD por zona y mes para juliana (*Tawera gayi*)

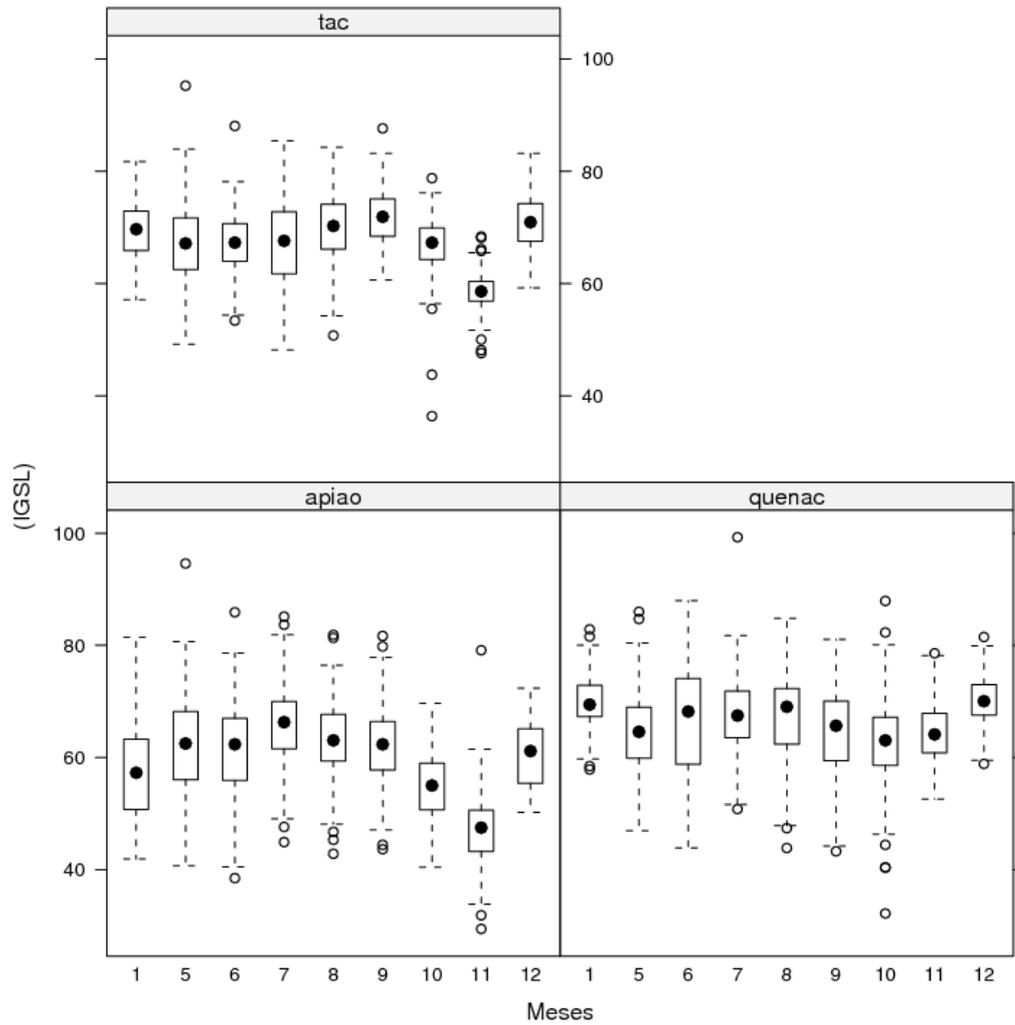


Figura 31. Índice gonadosomático en base a la longitud del CGGD por zona y mes para juliana (*Tawera gay*)

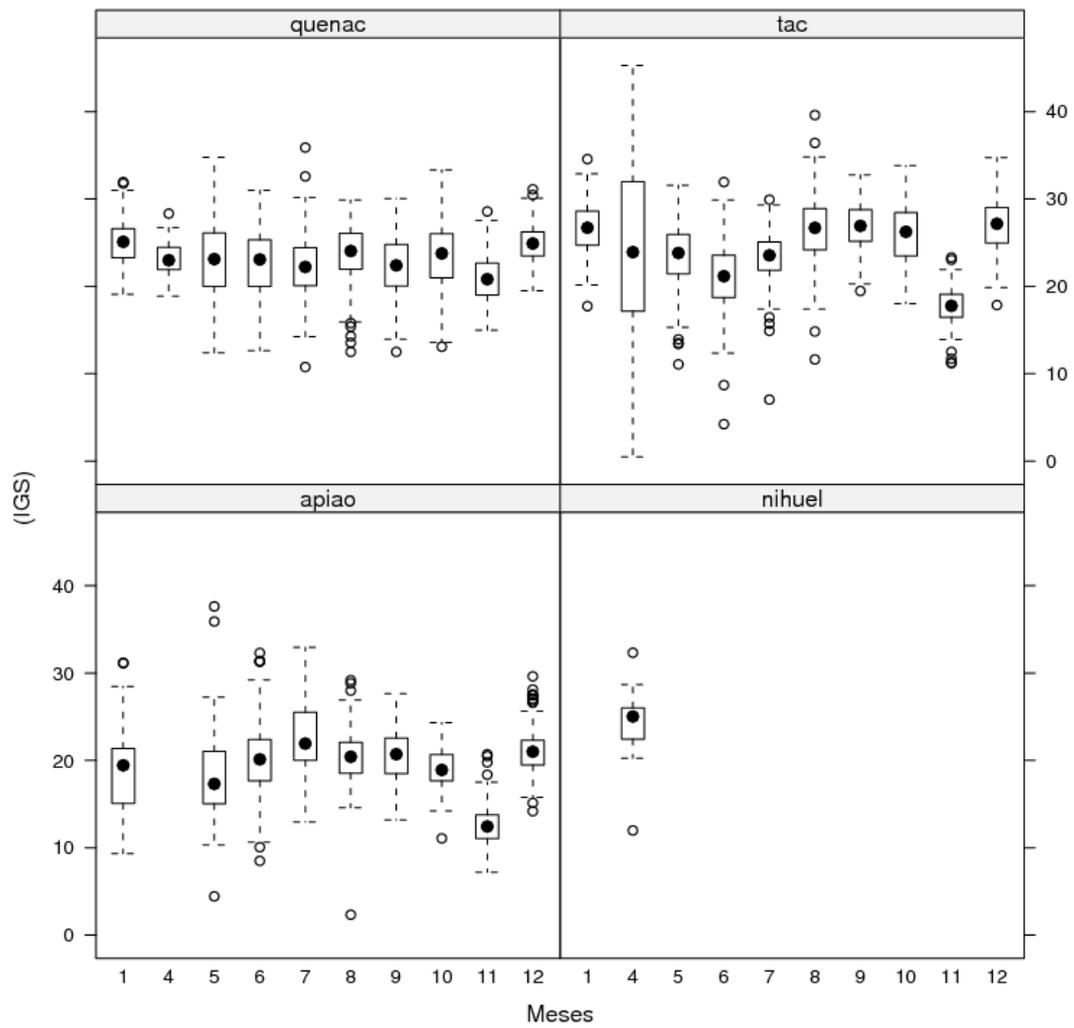


Figura 32. Índice gonadosomático en base al peso del CGGD por zona y mes para juliana (*Tawera gayi*)

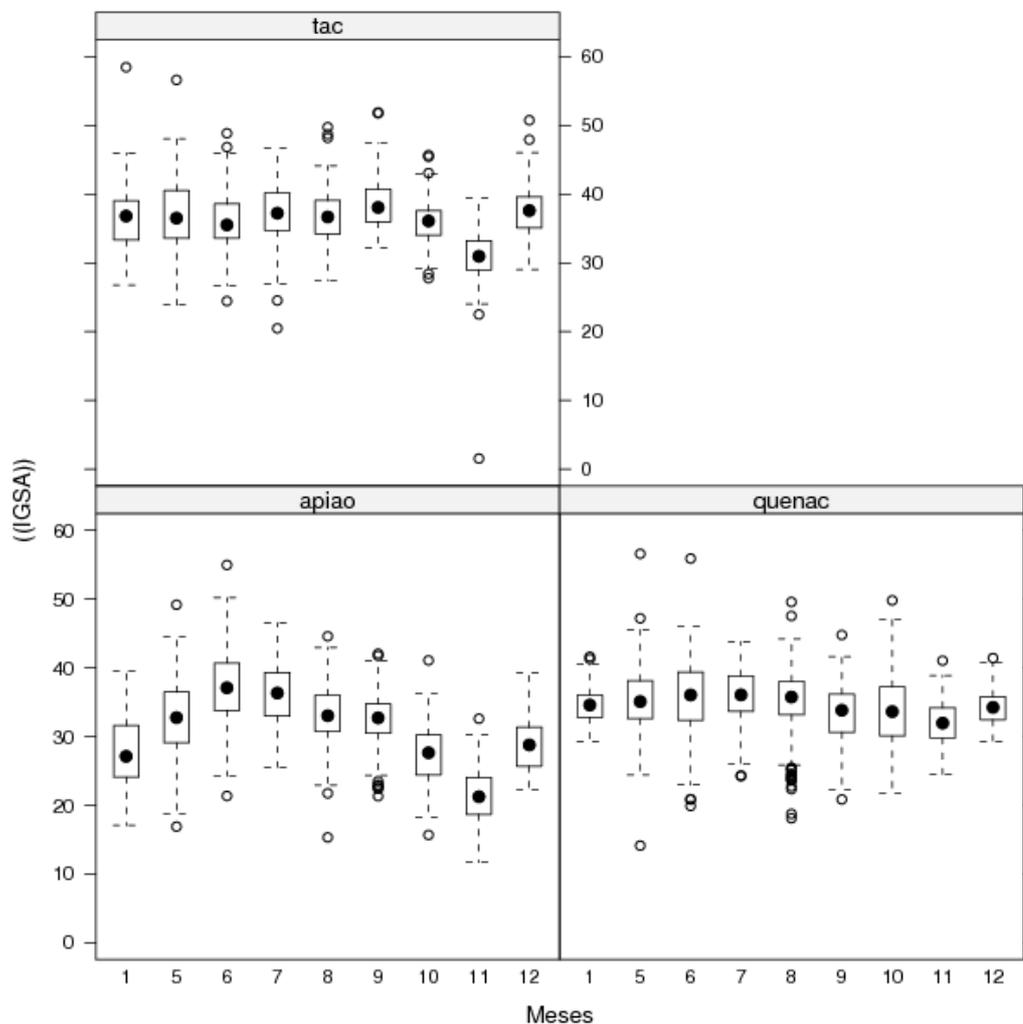


Figura 33. Índice gonadosomático en base al ancho del CGGD por zona y mes para juliana (*Tawera gayi*)

4.2.5 DETERMINACIÓN DEL GRADO DE INTERACCIÓN ENTRE BANCOS

Puesto que el rango espacial de correlación (0.4 km) es menor que el diámetro de los bancos, los resultados sugieren que la densidad local en un banco no interactúa con la densidad local en otro banco.

Los datos de abundancia entre bancos muestran que existe una correlación positiva moderada (0.54, **Tabla 29**) sólo entre los bancos de la zona de Apiao y los de la zona de Tac, que son los más distantes entre si. Además, las correlaciones entre las variables talla media y edad media son bajas y negativas (**Tabla 29**).

Tabla 29. Correlación de la abundancia, tallas medias, edad media y distancia por banco estudiado.

a) Abundancia			
Banco	Apiao	Quenac	Tac
Apiao	1	0.16	0.54
Quenac	0.16	1	-0.23
Tac	0.54	-0.23	1
b) Tallas medias			
Apiao	1	-0.3	-0.1
Quenac	-0.3	1	0.35
Tac	-0.1	0.35	1
c) Edad media			
Apiao	1	-0.18	-0.23
Quenac	-0.18	1	-0.04
Tac	-0.23	-0.04	1
d) Distancia entre islas (Km.)			
Apiao	-	17.70	24.90
Quenac	17.70	-	20.80
Tac	24.90	20.80	-

Por lo tanto, el resultado es similar a la que se obtiene de comparar el rango de correlación espacial con la magnitud espacial de los bancos y la distancia que los separa, que no existe un grado alto de interconexión entre los bancos estudiados.

4.3 OBJETIVO ESPECÍFICO 3: "DETERMINAR EL ESTADO DE EXPLOTACIÓN DE (L) LO (S) STOKS (S) DE TAWERA GAYI EN LA X REGIÓN.

4.3.1 EDAD CRÍTICA, TALLA CRÍTICA, Y PESO CRÍTICO.

Dado que el modelo de crecimiento elegido para la juliana resultó ser el modelo de von Bertalanffy, la biomasa de una cohorte en su manera más general evoluciona según,

$$B(t) = N(0)e^{-Mt} w_2 \left(l_1^{g_2} + \left(\frac{\mu^{g_2}}{1-g_2} - l_1^{g_2} \right) (1 - e^{g_1(t-t_1)}) \right)^{\frac{w_2}{g_2}}$$

La curva de esta función se muestra en la **Figura 34**. De aquí se deduce que la edad crítica, la edad de máxima producción de biomasa de una cohorte de juliana, es la solución respecto de t de,

$$\left(\frac{\mu^{g_2}}{1-g_2} - l_1^{g_2} \right) \frac{w_2 g_1 e^{-g(t-t_1)}}{g_2} - M \left(l_1^{g_2} + \left(\frac{\mu^{g_2}}{1-g_2} - l_1^{g_2} \right) (1 - e^{g_1(t-t_1)}) \right) = 0$$

Finalmente, de aquí se deduce que la edad crítica es,

$$t' = t_o - \frac{1}{K} * \log\left(\frac{M}{M + 3 * K}\right)$$

$$l' = \frac{w_2 * K * L_\infty}{M + w_2 * K}$$

$$w' = w_2 l'^{w_2}$$

Estas fórmulas fueron evaluadas con los estimados de los parámetros presentados en los resultados del Objetivo Específico 2, rindiendo los estimados que se indican en la **Tabla 30**.

Tabla 30. Valores de los eventos críticos en la ontogenia de juliana respecto de la producción de biomasa de las cohortes.

Edad Crítica (años)	2,36
Talla crítica (LH, mm)	23,09
Peso corporal crítico (g)	6,33

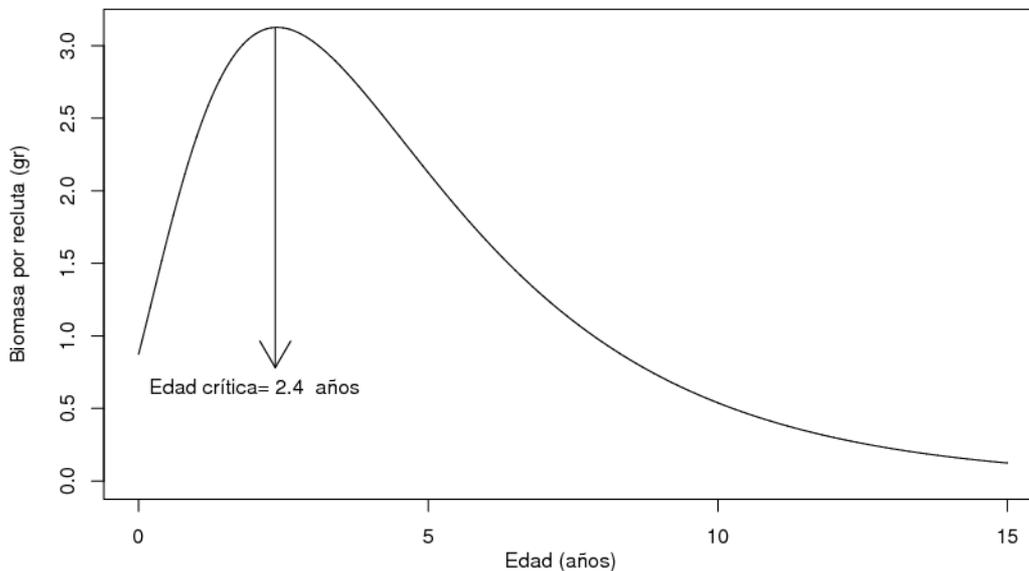


Figura 34. Curvas de evolución de la biomasa por recluta de una cohorte de juliana.

Al comparar los estimados de peso crítico en la **Tabla 30** con los pesos medios estimados en los stocks de los bancos evaluados (**Tabla 25**) se observa que sólo Apiao parece mostrar evidencia de tallas menores que las que maximizan el aprovechamiento del crecimiento. Lo mismo es evidente al inspeccionar las estructuras de tallas de los bancos, **Figs. 17 a 22**, en que en todos los bancos excepto Apiao las tallas están muy por encima de la talla crítica. Cabe hacer notar que la situación en Apiao no tiene porque atribuirse necesariamente a la pesca, pues esta zona puede ser un área de reclutamiento, lo que reduce las tallas.

No obstante lo observado en Apiao, en general el estado de explotación del stock respecto de la talla crítica y peso críticos, aparece satisfactorio, en el sentido que las tallas y pesos en el stock son en general superiores a la talla y peso crítico. No contamos con datos para evaluar la relación entre las tallas y pesos en la captura actual (2008) respecto de los valores críticos, pues el control de las pescas de investigación es llevado a cabo simultáneamente por otra institución.

4.3.2 ANÁLISIS EDAD-ESTRUCTURADO DE LA DINÁMICA POBLACIONAL Y PESQUERA

Ojiva de madurez: Dado que en el presente proyecto, no se realizó histología para determinar estados de madurez microscópicos, se utilizó la ojiva de madurez del proyecto FIP 97-29 para el mismo recurso (*Tawera gayi*) elaborada por IFOP (Jerez et al., 1999). Acá se señala que la talla al 50% de madurez la alcanza a los 11.7 cm, siendo equivalente a 2.26 años de acuerdo a la ecuación de von Bertalanffy inversa que se presenta a continuación:

$$t_{pms} = \frac{1}{K} * \ln \left(\frac{l_{\infty}}{l_{\infty} - l_{pms}} \right) + t_0$$

Donde t_{pms} es la edad de 1era madurez sexual (edad 50% de madurez), K es el factor de condición, l_{∞} es la longitud asintótica y t_0 es la edad a la talla en condición inicial. El conocimiento de los parámetros de la curva de crecimiento se describe en el reporte de resultados del Objetivo Específico 2.

Pesos medios: Los pesos promedios a la edad, fueron obtenidos de las campañas de muestreo realizadas entre los meses de abril a noviembre de 2008 en los bancos estudiados (Apiao, Quenac, Tac), para individuos de la misma edad.

Captura en número a la edad

Para la generación de la matriz de captura en número a la edad por año cronológico se utilizaron los datos de estructura de tallas generados por las diferentes pescas de investigación elaboradas para el recurso, las que se detallan a continuación en la **Tabla 31**.

Para la construcción de la matriz de clave talla edad, se utilizaron los datos generados por este estudio con las mediciones y lectura de edad de cada campaña.

Dado que se cuenta con las capturas anuales, la clave talla edad y los pesos medios, se multiplica la matriz de captura por la clave talla edad para así generar la matriz de captura en peso a la edad, para posteriormente con los pesos medios, llevar estas capturas a número de individuos a la edad.

Debido a la no existencia de bases de datos de estructura de talla en las capturas entre los años 2003 a 2006 de *Tawera gayi* en los informes de pesca de investigación entregados a Subpesca, estos fueron obtenidos de los gráficos presentados en los informes de pesca de investigación realizados por las siguientes instituciones (**Tabla 31**).

Tabla 31. Año, institución y zona de pesca de investigación asignada para *Tawera gayi*.

Año	Institución	Zona
2003	Centro de Estudios y Desarrollo Pesquero Sur Austral Ltda. (CEPSA)	Islas grupo Desertores (Piedra Calto, Talcan, Rada Naranjo, Chuit, Chulin)
2004	Centro de Estudios y Desarrollo Pesquero Sur Austral Ltda. (CEPSA)	Islas grupo Desertores (Piedra Calto, Talcan, Rada Naranjo, Chuit, Chulin)
2005	Centro de Estudios y Desarrollo Pesquero Sur Austral Ltda. (CEPSA)	Islas grupo Desertores (Piedra Calto, Talcan, Rada Naranjo, Chuit, Chulin)
2006	Centro de Estudios y Desarrollo Pesquero Sur Austral Ltda. (CEPSA)	Islas grupo Desertores (Piedra Calto, Talcan, Rada Naranjo, Chuit, Chulin)
2007	Corporación para la Educación, Desarrollo e Investigación de la Pesca Artesanal de Chile (CEDIPAC).	Punta Tique
2008	Fundación Chiquihue.	Islas grupo Desertores (Rada Naranjo, Chulin, Nihuel)

Índice de abundancia relativa: Para esta tarea utilizamos índices de abundancia relativa ya establecidos para los recursos en estudio, obtenidos de las distintas pescas de investigación desarrolladas por las instituciones mencionadas anteriormente. En términos técnicos, hay dos tipos de esfuerzo: el nominal y el efectivo. El nominal es el esfuerzo en unidades de inversión económica, tal como horas de buceo, y el efectivo o real es el esfuerzo que causa incrementos proporcionales en la mortalidad de pesca. Este último esfuerzo solo puede obtenerse de un proceso de estandarización de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE). En el caso de la juliana no existe una estandarización de la CPUE (y no forma parte de los objetivos de este proyecto), la cual no se podría realizar considerando una serie de captura muy corta (solo seis

años) y además que no existen bases de datos de bitácoras de pesca disponibles. Es por lo anterior, que solo es posible informar el esfuerzo nominal que se indica en la **Tabla 32**.

Tabla 32. Captura por unidad de esfuerzo nominal por año para *T. gayi*.

Año	CPUE (Kg/H)	CPUE (Ind/H)	Esfuerzo Nominal (H)
2003	215.60	18359.69	11846
2004	216.16	18407.03	13460
2005	167.59	13348.21	17452
2006	213.20	18990.35	29747
2007	263.16	25609.07	25247
2008	218.10	25513.86	16956

Considerar además, que para esta pesquería no existen buzos ilegales, ya que operan sobre el recurso solo aquellos buzos inscritos en la pesca de investigación, por lo que el esfuerzo nominal de la pesquería que se muestra, es el que refleja la actividad de esta en la actualidad.

Capturas totales en peso: Las capturas utilizadas para la evaluación fueron obtenidas de la información oficial del Servicio Nacional de Pesca entre los años 2003 a 2007 reportadas como desembarque para la X región. El desembarque para el año 2008 fue proporcionado por Fundación Chinquihue, institución que llevó a cabo pesca de investigación para este año (**Tabla 33**).

Tabla 33. Desembarques reportados para periodo 2003 a 2008 en la X región, para *T. gayi*.

Año	Captura (ton)
2003	2554
2004	2910
2005	2925
2006	6342
2007	6644
2008	3698

Mortalidad Natural.

El cálculo de mortalidad natural para la especie *T. gayi*, se estimó con una longevidad máxima de 15 años, que ha sido la máxima edad encontrada en estudios para la especie (Lomovasky et al., 2005). Ver Resultados del Objetivo Específico 2.

Ojiva de Madurez: La escala de madurez para las 8 edades, utilizada para esta investigación, es la que se detalla en la **Tabla 34**. Entre los 2 y 3 años de vida la mitad de las julianas han alcanzado la madurez sexual, y por sobre los tres años ya casi todas las julianas son reproductoras.

Tabla 34. Porcentaje de madurez por edad para *T. gayi*.

Edad	Madurez (%)
0	0
1	0.15
2	0.4
3	0.95
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1

Pesos medios: Los pesos medios a la edad se muestran en la **Tabla 35**. Estos fueron obtenidos directamente de las muestras de las campañas.

Tabla 35. Pesos medios de *T. gayi* (gramos) por edad (años) y tamaño de muestra.

Edad	Peso (g)	N
0	1.05	299
1	3.34	2345
2	5.34	4426
3	7.87	4668
4	8.85	2991
5	9.52	1278
6	9.51	334
7	11.88	38
8	16.23	5

Captura en número a la edad: La matriz de captura en número a la edad para los años considerados en la evaluación indirecta, es la que se indica en la **Tabla 36**. Es notoria la participación en abundancia de individuos de la máxima edad observada. Esto puede significar que el stock está en estado virginal y la mortalidad natural disminuye en la última edad, o que la última edad está formada por un grupo plus demasiado amplio de edades.

Tabla 36. Matriz de captura en número a la edad para *Tawera gayi*, en miles.

Año Edad	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2003	65.35	203.32	2481.65	6233.20	7390.50	9015.35	8063.34	14240.21	12866.63
2004	74.45	231.65	2827.55	7102.02	8420.65	10271.98	9187.27	16225.13	14660.09
2005	75.07	67.97	1207.91	3517.58	4152.71	5270.15	4505.97	9077.21	12138.67
2006	503.14	1463.21	8837.39	19614.91	23835.59	27994.25	25566.71	39247.13	29488.37
2007	2629.88	10633.82	15983.08	21714.48	23399.29	25238.60	24065.95	28825.92	26763.78
2008	3219.84	19938.68	27742.97	30026.89	30114.50	28702.81	29893.79	20110.12	6289.34

En la generación de los datos, los números a la talla fueron convertidos en números a la edad utilizando las estructuras de tallas publicadas y la clave talla-edad que confeccionamos durante el curso del proyecto, y que muestra en la **Tabla 37**.

Tabla 37. Clave talla (mm) edad (años).

LU/EDAD	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2	0.020	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.060	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0.064	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.020	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0.047	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0.043	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0.043	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0.027	0.000	0	0	0	0	0	0	0
10	0.043	0.003	0	0	0	0	0	0	0
11	0.084	0.001	0	0	0	0	0	0	0
12	0.077	0.006	0.000	0	0	0	0	0	0
13	0.090	0.015	0.001	0	0	0	0	0	0
14	0.090	0.020	0.003	0	0	0	0	0	0
15	0.120	0.045	0.007	0.001	0	0	0	0	0
16	0.087	0.106	0.034	0.001	0	0	0	0	0
17	0.020	0.151	0.065	0.007	0.001	0	0.003	0	0
18	0.050	0.197	0.107	0.018	0.002	0	0.006	0	0
19	0.007	0.157	0.110	0.034	0.007	0.002	0.003	0	0
20	0.003	0.121	0.124	0.061	0.021	0.013	0.006	0	0
21	0	0.086	0.108	0.090	0.053	0.039	0.024	0	0
22	0	0.053	0.107	0.121	0.102	0.063	0.060	0.026	0
23	0.003	0.023	0.086	0.122	0.136	0.107	0.099	0.026	0
24	0	0.008	0.073	0.121	0.151	0.154	0.156	0.053	0
25	0	0.004	0.054	0.102	0.125	0.137	0.183	0.105	0
26	0	0.002	0.048	0.083	0.114	0.128	0.150	0.079	0
27	0	0.000	0.031	0.075	0.091	0.106	0.081	0.184	0
28	0	0	0.020	0.061	0.078	0.090	0.069	0.158	0.200
29	0	0.001	0.014	0.047	0.052	0.060	0.063	0.211	0
30	0	0	0.005	0.029	0.034	0.048	0.042	0	0.200
31	0	0	0.002	0.014	0.017	0.030	0.021	0.079	0.200
32	0	0	0.000	0.006	0.011	0.015	0.024	0.026	0
33	0	0	0.000	0.002	0.002	0.005	0.006	0	0
34	0	0	0.000	0.001	0.002	0.002	0.003	0.026	0
35	0	0	0	0.000	0	0	0	0.026	0.400
36	0	0	0	0	0	0.001	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0.003	0	0

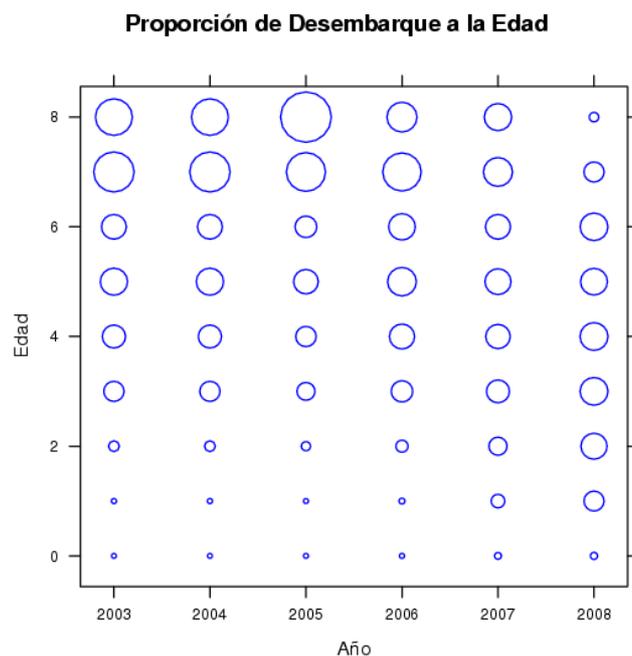


Figura 35. Fuerza relativa de las cohortes de juliana.

La variación de la proporción de las clases de edad en la captura, a través de los años de explotación indica que en los primeros tres años la mayor abundancia estuvo en las clases de edad más viejas (**Figura 35**). La distribución de estas proporciones sugiere que en los primeros años la distribución de edades en el stock fue más extendida que la observada, posiblemente alcanzando longevidades similares a las reportadas por Lomovasky et al. (2005), de 15 años. En los años más recientes y especialmente en el último año, la distribución de edades parece ser más completamente observada, por probable desaparición de las clases de edad más avanzadas por presión pesquera. Para paliar esta situación, se propone como medida de manejo regular el tamaño mínimo de extracción del recurso, a través de medidas administrativas que se definan al declarar como pesquería al recurso juliana, lo que conllevaría a regular el arte de pesca que utilizan para su extracción.

Los resultados de la evaluación de stock no son satisfactorios (**Figura 36**). Las biomásas desovantes y los reclutamientos son extremadamente altos, y las mortalidades por pesca son extremadamente bajas. Estos resultados irreales pueden deberse a un grupo plus excesivamente poblado (muchas edades mayores no observadas separadamente) y/o una serie demasiado corta. En estos casos, aunque los valores absolutos de biomasa desovante,

reclutamiento y mortalidad por pesca, son irreales, las tendencias pueden ser correctas. Por ejemplo, acá se nota que la biomasa desovante ha estado bajando, los reclutamientos han subido, y la mortalidad por pesca ha subido. Esto es un patrón razonable para una pesquería incipiente.

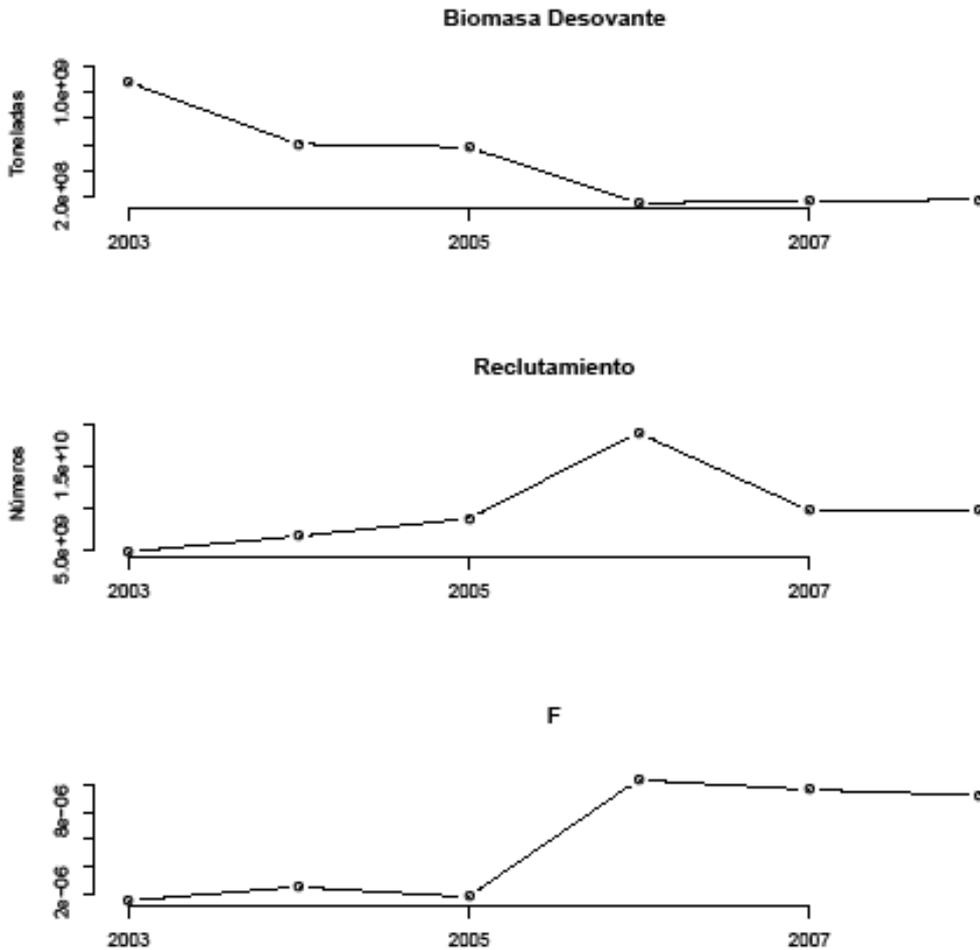


Figura 36. Tendencias estimadas del stock según el modelo XSA de Shepherd (1997).

Los resultados insatisfactorios de las tendencias más importantes del stock se reflejan también en una mala determinación de la relación entre la biomasa desovante y el reclutamiento, implementada según el modelo de Beverton & Holt (**Figura 37**).

Ante estos resultados poco creíbles del análisis basado en la dinámica poblacional, vamos a considerar las estimaciones de biomasa por evaluación directa correspondientes al plan alternativo. En la **Tabla 25** podemos observar que la biomasa estimada de seis bancos evaluados es de 25.222 toneladas, según la Fundación Chiquihue, que lleva a cabo la pesca de investigación bajo la cual se realiza la captura comercial, en el año 2008 se capturó un total de 3.698 toneladas de juliana en toda la X Región. Los cinco bancos evaluados en este proyecto no son todos los bancos explotados, por lo tanto la biomasa en la X Región debe ser mayor que 25.222 toneladas. Esto implica que la tasa de explotación realizada por la flota sobre el stock fue menor que 15%.

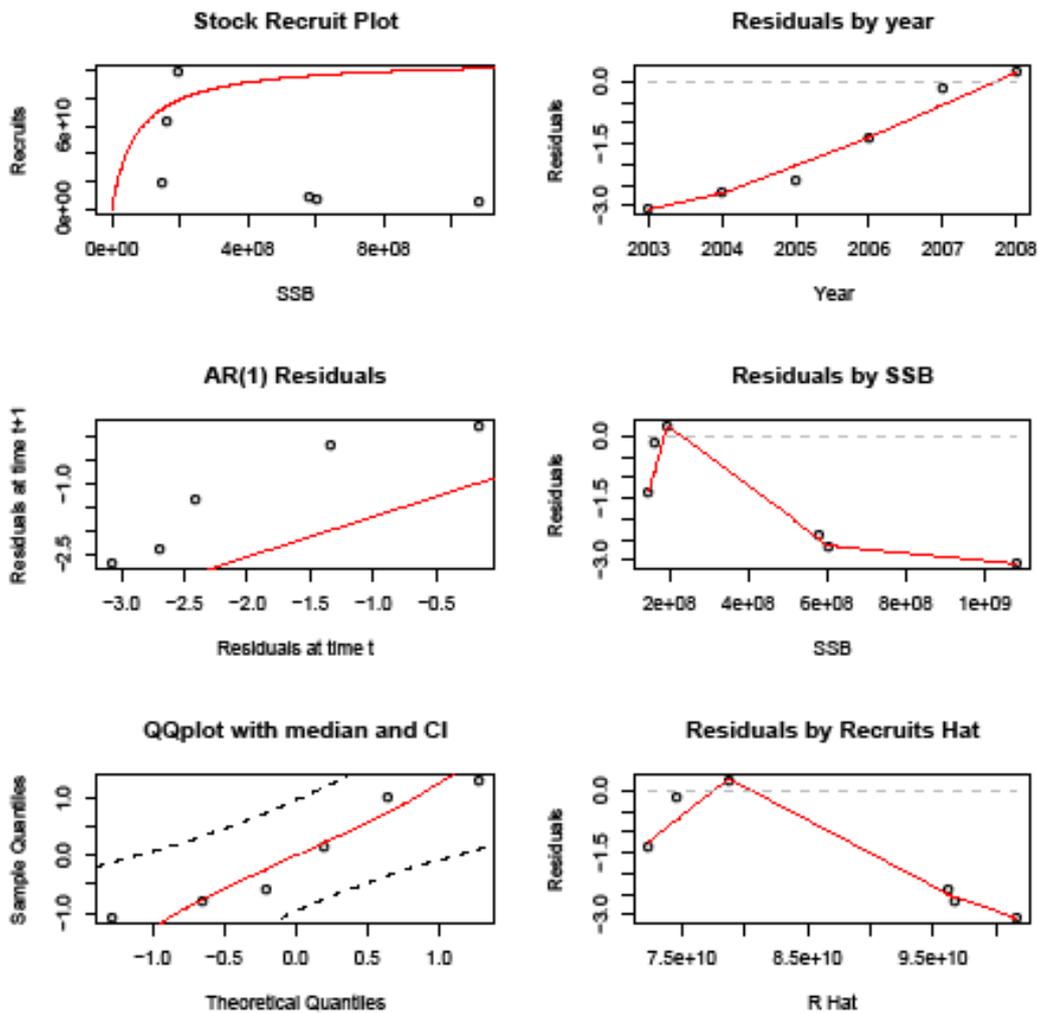


Figura 37. Estimación de la relación entre desovantes y reclutas.

4.3.3 TASA DE MORTALIDAD POR PESCA Y TASA DE EXPLOTACIÓN

El estimado de F_{MAX} es 0.148, que corresponde a una tasa de explotación de 12%. Por otro lado, en el caso de $F_M=0.295$ la tasa de explotación se ajusta en 22%. En la sección anterior observamos que la tasa de explotación realizada en 2008 fue menor que 15%. Por lo tanto, sobre la base de la tasa de explotación, se concluye que el estado de explotación del stock de juliana en la X Región es satisfactorio. Esto, junto con el resultado de la sección 4.3.1, que los pesos promedios en el stock no son inferiores al peso crítico, indican que el estado de explotación es en general satisfactorio, fuera de riesgo de sobre-explotación en el corto plazo.

4.4 OBJETIVO ESPECIFICO 4: "DISEÑAR Y EVALUAR CON LOS ACTORES UN PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER UN PLAN DE MANEJO BIOLÓGICAMENTE SUSTENTADO DE LA PESQUERÍA, COMPATIBILIZANDO EL ACCESO A ÁREAS DE MANEJO Y BANCO LIBRES"

4.4.1 SEMINARIO SOBRE PLANES DE MANEJO Y MESA DE TRABAJO

El seminario se llevo a cabo en la Hostería Ancud, con la asistencia de 15 personas, entre los que se encontraban representantes del Consejo zonal de pesca, Subpesca y representantes de Fundación Chinquihue, siendo los expositores:

Javier Sanchez B. Jefe de Proyecto	Objetivos y Resultados preliminares
Wolfgang Stotz. Investigador. UC del Norte	Experiencia de Planes de Manejo en recursos bentónicos
Claudio Castillo J. Investigador – Mares Chile	Bases biológico pesquera para elaborar un plan de manejo

De esta actividad, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Se dio a conocer los objetivos y resultados preliminares del proyecto, a los actores relevantes que participan de la Mesa técnica.
- Validación de la información del autodiagnóstico.
- Se dio a conocer la importancia de los planes de manejo, a través de la experiencia en otras zonas del país.

En el **Anexo XVII**, se encuentran detalles como la convocatoria, programación, registro fotográfico y registro de asistencia del seminario.

4.4.2 CONFORMACION Y OPERATIVIDAD DE UNA MESA PÚBLICO PRIVADA PARA LA PESQUERIA.

4.4.2.1 CONTEXTO GENERAL.

Bajo la actual ejecución de la pesca de investigación por Fundación Chinquihue, se creó la mesa público – privada del recurso juliana, su primera sesión se realizó el 20 de junio de 2007, en la comuna de Quemchi. En la cual participaron los representantes de todos los estamentos que involucran la extracción, elaboración y comercialización del recurso. Esta mesa posee carácter de informal, ya que no se han establecido objetivos, reglamento interno y plan de trabajo. Su funcionamiento se basa en reunirse en situaciones puntuales, la convocatoria es de carácter abierta para todos los inscritos en la PI, convocando el Director zonal de pesca, de acuerdo a petición del Jefe de proyecto de la pesca de investigación.

Por lo anterior y para dar cumplimiento al objetivo 4 del Proyecto FIP 2007-40, a continuación se plantea una propuesta de funcionamiento y estructura para la mesa técnica existente. En relación a definir un Reglamento interno de participación, este debe generarse a partir de los actores que participan de la mesa de acuerdo a sus requerimientos y basándose en lo dispuesto a continuación.

4.4.2.2 DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA FUNCIONAL

Como propuesta de funcionamiento, la mesa técnica existente debe estar formalizada a través de un acta de constitución y Resolución jurídica por parte de la Subpesca, en la cual se determine su funcionamiento, objetivos e integrantes que participaran de ella.

Acto seguido debe consensuarse los objetivos de esta, que para este caso deberían estar orientados a:

- Asesorar a la Subpesca, en temas relacionados al manejo del recurso juliana (*T.gayi*)
- Diagnosticar las dificultades involucradas en la pesquería de juliana (*T. gayi*)
- Proponer y gestionar estrategias de solución a los problemas detectados en la pesquería de juliana (*T.gayi*)

- Optimizar y estandarizar los procesos involucrados en la pesquería de juliana (*T. gayi*)
- Servir de instancia de coordinación, integración, comunicación y difusión entre los diferentes actores y sectores en el desarrollo de la pesquería de juliana (*T.gayi*)
- Monitorear el desempeño del Plan de manejo y sus indicadores, que permitan garantizarse la sustentabilidad de la pesquería.

4.4.2.3 IDENTIFICACIÓN DE PARTICIPANTES Y REPRESENTATIVIDAD.

La identificación de quienes participaran de la mesa, tiene directa relación con quienes participan de la cadena de distribución del recurso (ver numeral. 3.4.2), junto a las entidades públicas y privadas involucradas, resguardando 3 principios básicos:

- (1) que los diferentes estratos dentro del sector estén representados;
- (2) que tengan suficiente experiencia dentro de ese estrato para poder opinar con fundamento,
- (3) que se representen los diferentes grupos de la pesquería (Salgado *et al.*, 2002).

De acuerdo a lo anterior, se propone que los integrantes deberían ser:

- Subsecretaría de Pesca
- Consejo zonal de pesca
- Sernapesca
- Armadores de embarcaciones
- Buzos y asistentes de buzos
- Embarcaciones de Acarreo
- Intermediarios
- Plantas de proceso
- Representante del GTA

Considerando que el carácter actual de la mesa técnica es abierto, y no se considera un nº mínimo de representantes por categoría. Se propone que tenga carácter cerrado y el número de representantes se determine en forma proporcional, de acuerdo al número total de representantes por sector que estén inscritos en la pesquería.

4.4.2.4 CONFORMACIÓN DE LA MESA DE TRABAJO.

La mesa debería estar conformada de la siguiente forma:

- Directorio, conformado por un representante de cada estamento, es decir, 8 personas.
- Un Presidente, que corresponde al Director del Consejo zonal de pesca
- Comisiones, se propone:
 - Acceso a la pesquería
 - Monitoreo y análisis.

Esta ultima conformada a lo menos por 3 personas de estamentos distintos. Las reuniones deberán ser coordinadas con el Presidente del Consejo Zonal de la Región de Los Lagos.

Para que la mesa técnica se considere legalmente constituida, se requiere que en la sesión se encuentren presentes, la mitad más uno de los miembros contándose entre ellos el presidente o el suplente.

Su funcionamiento se propone que este basado en:

- La mesa técnica funcionará de manera permanente o temporal conforme lo determinen los acuerdos de la misma y las necesidades de operación.
- La mesa técnica sesionará por lo menos tres veces al año en forma ordinaria y de manera extraordinaria las veces que sean necesarias a juicio del presidente o de las entidades asesoras.
- La convocatoria para las sesiones de la mesa técnica será notificada a los miembros de ésta, por lo menos con una semana de anticipación.
- El presidente podrá invitar a las sesiones a personas especializadas en la materia y que por sus conocimientos y reconocida capacidad puedan aportar elementos que contribuyan a la solución de asuntos específicos, quienes podrán intervenir de acuerdo a la tabla del día.
- Los dictámenes o acuerdos de la mesa técnica tendrán el carácter de resoluciones y serán presentadas por el presidente a las áreas responsables para su instrumentación y cumplimiento para el seguimiento y evaluación que correspondan.

4.4.2.5 CONFORMACIÓN GRUPO TÉCNICO ASESOR (GTA)

Una vez constituida la mesa publico-privada, se socializará la necesidad de generar un grupo técnico asesor (GTA), quien se responsabilizara de la obtención de los insumos necesarios para la elaboración del plan de manejo. En este grupo técnico estará integrado por:

- Representante técnico de la Subsecretaría de Pesca
- Instituciones públicas regionales con acceso directo a la información pesquera (Sernapesca, Capitanía de Puerto, IFOP, Agencia de Desarrollo, entre otras)
- Instituciones de investigación regional con experiencia en manejo de recursos (IFOP, FunChi, Centros de Investigación)
- Representante técnico del Sector industrial, con perfil profesional para manejar los temas técnicos relacionados al recurso.
- Asesores nacionales o internacionales con demostrada experiencia en manejo de recursos y, en particular, de juliana.

Debido a que la conformación de dicho grupo técnico depende exclusivamente de los requerimientos especiales de la mesa de trabajo, Mares Chile Ltda. se reserva la emisión de alguna opinión acerca de las personalidades constituyentes del grupo técnico asesor.

El objetivo de la GTA será asesorar a la mesa público privada en el manejo del recurso juliana (*T.gayi*), en los ámbitos biológicos pesqueros y sociales, que permita tomar decisiones que contribuyan a sustentar el recurso en la Región de Los Lagos, para todos los actores involucrados. Este grupo deberá elegir un presidente o representante quien participara de las sesiones de la mesa publico – privada. Además deberá contar con un Data – Manager para la elaboración y análisis de informes sobre el recurso, para presentar a la mesa técnica.

4.4.2.6 COORDINACIÓN DE REUNIONES CON LA MESA DE TRABAJO.

El GTA se reunirá periódicamente con la mesa de técnica, siguiendo los lineamientos que la mesa imponga, en las que se evaluarán los avances y se alcanzarán los acuerdos necesarios para la exitosa formulación y ajustes del plan de manejo, basados en los antecedentes biológicos pesqueros que se obtengan a lo largo de la administración de la pesquería.

4.4.3 ESTUDIOS DESTINADOS A DETERMINAR UN PLAN DE MANEJO CUANTITATIVO SUSTENTADO EN LA BIOLOGÍA DEL RECURSO.

En nuestro análisis para los bancos de juliana de la X Región, intentamos implementar el análisis más completo posible, sustentado en dinámica poblacional, partiendo desde los datos básicos de captura, esfuerzo, índices de abundancia relativa, estructura de edad, y procesos de la historia vital tales como madurez sexual y mortalidad natural. Este trabajo fue llevado a cabo en el Objetivo Específico 3, mediante la construcción de una base de datos de seis años y nueve edades analizada a través del eXtender Survivor Análisis de Shepherd (1999). Desafortunadamente, posiblemente debido a una serie muy corta y a un grupo plus demasiado amplio, no fue posible obtener resultados razonables de biomasa desovante, reclutamiento, y tasas de mortalidad por pesca realizadas.

Este resultado nos fuerza a bajar a la alternativa B, menos completa, en que utilizamos sólo la estimación de biomasa por evaluación directa, disponible para el último año como resultado de las actividades de este proyecto (2008). La Tabla 38 muestra los resultados de la evaluación directa en los seis bancos evaluados durante el curso del proyecto en las primeras seis columnas. Las últimas dos columnas presentan las cuotas de captura sugeridas para el siguiente año (2009) por banco, cuando el Plan de Manejo considera la aplicación de una tasa de explotación recomendada. Uno de los Planes considera que la tasa de explotación sea aquella que maximiza el rendimiento por recluta, F_{max} , mientras que el otro Plan considera una tasa de explotación tal que se iguale la mortalidad por pesca y la mortalidad natural. Cabe destacar que este conjunto de bancos representa sólo una parte del total disponible en la X Región. Nótese que el Plan que busca obtener $F=F_{max}$ hace recomendable una tasa de captura anual que esencialmente es la que se está aplicando actualmente, mientras que el Plan que pretende igualar a F con la tasa de mortalidad natural significaría un incremento de la tasa de captura, pues esta puede alcanzar las cuatro mil toneladas sólo desde los seis bancos evaluados, mayor que la tasa de captura anual en 2008 de todos los bancos de la X Región. En definitiva esto significa que existe margen para aplicar un Plan de Manejo que mantenga el status quo de 2009 o que incluso permita un aumento moderado del esfuerzo anual.

Tabla 38. . Peso promedio, área positiva, abundancia, biomasa, sobrevivencia y cálculo de cuota bajo una tasa de explotación de juliana por zona de estudio.

Zona	Peso prom (g)	Densidad media (ind/0,25m ²)	área positiva (Km ²)	abundancia (miles de ind)	biomasa (ton)	Sobrevivencia (ton)	Cuota (ton) (q=0.12, F=0.148)	Cuota (ton) (q=0.22, F=M)
Tac norte		79	0.804	253,464	2,467	1,836	220	404
Tac sur	9.73	67	0.856	228,617	2,225	1,656	199	364
Apiao 1		352	0.424	596,693	2,791	2,078	249	457
Apiao 2	4.68	288	1.145	1,320,126	6,174	4,597	552	1,011
Quenac	6.27	287	1.323	1,518,409	9,519	7,087	850	1,559
Nihuel	7.85	234	0.278	260,661	2,047	1,524	183	335
TOTAL					25,222	18,778	2,253	4,131

4.4.4 DISEÑO DE UN PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER UN PLAN DE MANEJO

Los componentes del proceso de decisión de un Plan de Manejo son los que se indican en la **Figura 38**. El componente de control y manejo actúa sobre la flota posiblemente en cuatro niveles: limitaciones del esfuerzo, limitaciones espaciales (tales como rotación de áreas), limitaciones temporales (tales como períodos de veda o rotación de áreas), y limitaciones en las tasas de captura. Nuestros escenarios de planes de manejo en la **Tabla 38** corresponden exclusivamente a limitaciones en las tasas de captura, aunque si existiera información espacialmente explícita (captura por banco, estructura de edad por banco, etc) sería posible desarrollar escenarios evaluando el efecto de planes de rotación de bancos. En nuestro caso, el control a través de la tasa de captura puede hacerse equivalente a un control del esfuerzo, pues un aumento de la tasa de captura podría ser llevado a cabo, a través de un aumento en el número de buzos.

El enfoque de plan de manejo basado en dinámica poblacional es el que se indica en la **Figura 39**. Una primera parte consiste en la realización de una evaluación de stock tradicional, edad estructurada, que permite estimar la evolución de la biomasa desovante, del reclutamiento, de las mortalidades por pesca, y la relación entre stock desovante y reclutamiento.

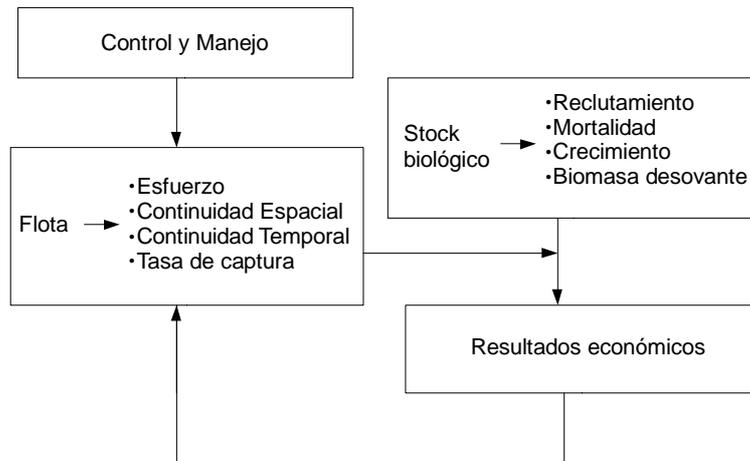


Figura 38. Componentes del proceso de decisión de un plan de manejo pesquero.

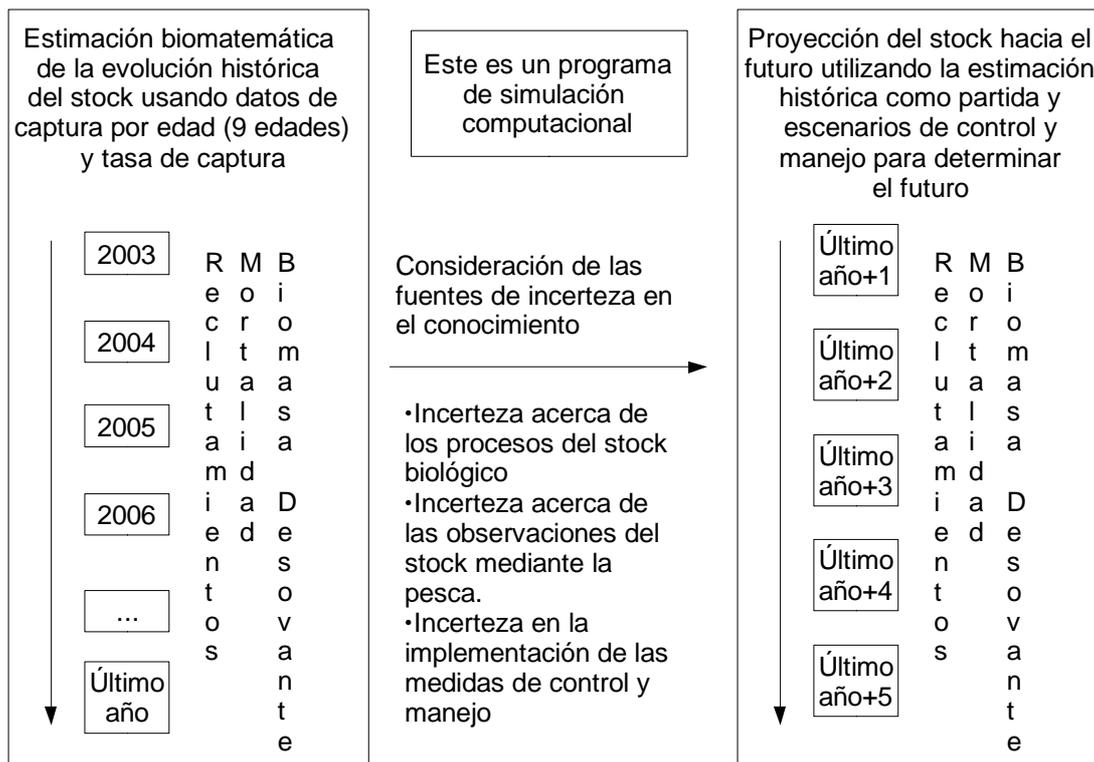


Figura 39. Diagrama generalizado del estudio de planes de manejo sobre la base de conocimiento de la dinámica del stock.

Los resultados de este análisis generan una población histórica estimada, la que es considerada en las proyecciones como un modelo operativo, desde el cual se obtienen repeticiones del stock y de la observación de éste, con el fin de evaluar probabilísticamente los resultados de diferentes Planes de Manejo. Consecuentemente, en la **Figura 39** se observa que sobre la población histórica estimada se realiza un proceso de re-muestreo Monte Carlo (simulación computacional), sobre la base de los residuales del modelo ajustado, y esto genera un número determinado de repeticiones de la población histórica, generalmente 1000 o más. Estas repeticiones permiten capturar la incerteza y variabilidad de los estimados de la dinámica poblacional y transportar esa variabilidad hacia las proyecciones del stock bajo Planes de Manejo alternativos. La variabilidad a su vez proviene de tres fuentes: (i) conocimiento incompleto de los procesos y parámetros de la dinámica poblacional, (ii) observaciones que contienen error estadístico tales como las observaciones de la captura y el esfuerzo, y (iii) implementación no exacta de los Planes de Manejo, tales como capturas que superan a las recomendadas y que no son reportadas, o descarte de capturas que no es reportado.

En el caso de organismos sésiles es recomendable evaluar Planes de Manejo que no sólo controlan la tasa de captura anual, sino que además consideran la estructura espacial del stock, en particular, Planes que incluyen un proceso de rotación de bancos (de Bruyn et al. 2009). En el caso de los bancos de ostras estudiados por de Bruyn et al., la rotación se realiza sobre 10 áreas, las que son cosechadas durante dos años y son dejadas descansar por 3 años. Esto produce una rápida renovación del stock durante los tres años sin pesca. En el contexto de Planes de Manejo cuantitativos, retratados en la **Figura 38**, la aplicación de rotación de bancos requiere de la implementación de los siguientes procedimientos:

- 1) Definición de áreas de extracción que incluyan varios bancos,
- 2) Registro anual de capturas y esfuerzo por área
- 3) Muestreo biológico anual de tallas y edades en la captura por área
- 4) Evaluación directa anual de biomasa por área

En el punto 1), el objetivo es que los pescadores no se vean obligados a reportar exactamente la procedencia de sus capturas, sino que puedan hacerlo de manera más imprecisa, mejorando a asegurar la calidad de la información recolectada. La definición de las áreas puede considerar

a las áreas de manejo existentes en la zona como áreas separadas, mientras que para los bancos libres estos se pueden agrupar en áreas mayores.

En los puntos 2) y 3), el objetivo es poder aplicar Planes de Manejo cuantitativos basados en dinámica poblacional (**Figura 39**) considerando a cada área por separado. De esta será posible evaluar el efecto de distintos Planes de rotación sobre la evolución futura del stock. De existir esta información área-específica, y de contar con suficiente información histórica, es relativamente simple evaluar el efecto de distintos esquemas de rotación sobre la evaluación futura del stock, utilizando la metodología propuesta en este estudio, que se basa en los algoritmos de FLR.

El punto 4) obedece al hecho que la captura de la dinámica poblacional por parte de un modelo edad-estructurado, puede tomar varios años en ser lograda, debido a lo muy corto de la serie existente actualmente (seis años) y al número de edades no bajo (nueve) observado en el stock. Por lo tanto, es necesario mantener la realización de evaluaciones directas, y si es posible extenderla a toda la X Región. En este sentido lo más eficiente parece ser que la pesca de investigación que permite que exista captura, tenga como uno de sus objetivos la realización de evaluaciones directas en todos los bancos conocidos.

Basado en lo anterior el **Anexo XVIII**, se presenta propuesta de un Plan de Manejo para el recurso juliana (*T. gayi*), en la Región de Los Lagos.

4.4.5 VALIDACIÓN PLAN DE MANEJO

En la Primera sesión de la mesa técnica, correspondiente a este año, se presentaron los resultados finales e indicadores que determinarían el Plan de manejo final, el cual fue validada por los asistentes (ver registros en **Anexo XIX**).

4.5 OBJETIVO ESPECIFICO 5: "DISEÑAR UN PLAN DE MONITOREO, QUE PERMITA VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN BASADO EN INDICADORES".

El diseño de un plan de monitoreo, contempla determinar las variables necesarias para el seguimiento de los indicadores propuestos en el plan de manejo y presentar una propuesta de sistema de monitoreo para la pesquería.

A partir de los indicadores planteados en la tabla 6 (ver pág. 64), se desprenden los **criterios** necesarios para realizar el seguimiento de estos, señalados en el cuadro 7.

Cuadro 7. Criterios e indicadores seleccionados para evaluar el desempeño del Plan de Manejo

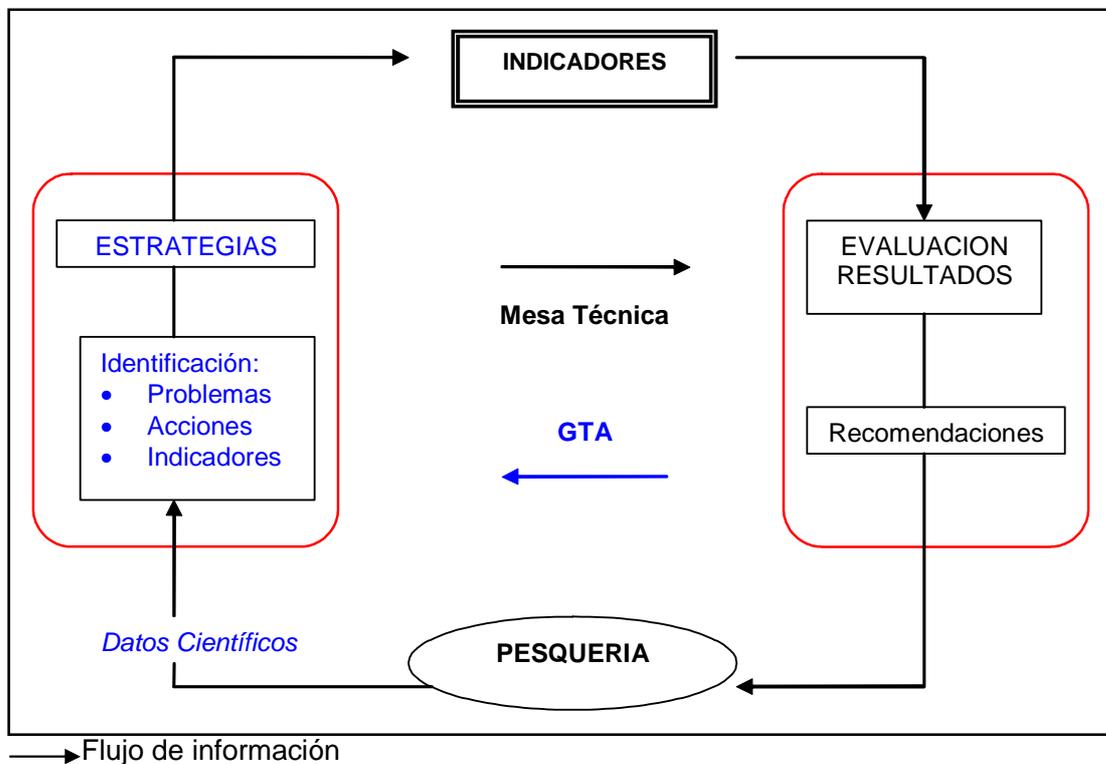
Criterios	Indicador	Estructura	Punto de Referencia
Desempeño de la pesquería	Desembarques	Por Flota, por talla, por banco	Nivel historico desembarque anual total
			Idem por procedencia
	Esfuerzo (N°buzos/día)	Por Banco, Por Puerto, Por faena	N° días Pesca/temporada/buzo
			Cambios de distribución espacial del esfuerzo
Sustentabilidad Biológica	Densidad, CPUE	Puntos geograficos preestablecidos, por banco	Densidad en el punto
			Niveles históricos
	Estructura de tallas	Por banco	% C _{BTM}
			L MED, distribución, rangos
			Niveles históricos
Deteccion anual de reclutas	Por banco	% de procesamiento	
Sustentabilidad Económica	Aporte al PGB, Valor Exportaciones, Precio Playa	Globo, por linea de producto, por punto de desembarque	Distribución, rangos
			Niveles históricos
Sustentabilidad Social	Empleo (Número de trabajadores)	Subsectorial	Relación: precio playa/valor exportación
			Niveles históricos
Gobernabilidad	Cumplimiento (N° de quejas y/o denuncias)	Subsectorial (Sernapesca/Subsecretaría)	100% de cumplimiento
	Conflictos	Subsectorial	0%

Fuente: Plan de Manejo recurso erizo, áreas contiguas, 2007

Para poder aplicar lo anterior, es fundamental decidir si se quiere maximizar el rendimiento por recluta (posición más conservadora, $F = 0.148$) o si se quiere correr el riesgo de igualar la pesca con las fuentes de mortalidad natural (posición más arriesgada, $F=M$). Una vez decidido esto por parte de la mesa técnica, se pueden utilizar los criterios indicados para realizar seguimiento del Plan de manejo.

A su vez se recomienda seguir el esquema de control para el Plan de Manejo propuesto en el **Cuadro 8**, que incluye la evaluación y análisis permanente de los indicadores planteados para señalar indicaciones y recomendaciones oportunas de mejoramiento de los indicadores, de acuerdo a la realidad y requerimientos de la pesquería. De la cual se obtendrá información poblacional y científica relevante para evaluar el desempeño de la actividad, los rendimientos de pesca, la estructura de tamaños de los desembarques, entre otros; que permitirá identificar problemáticas y determinar acciones concretas, en conjunto con GTA, para adoptar estrategias sobre la pesquería, a través de la mesa técnica.

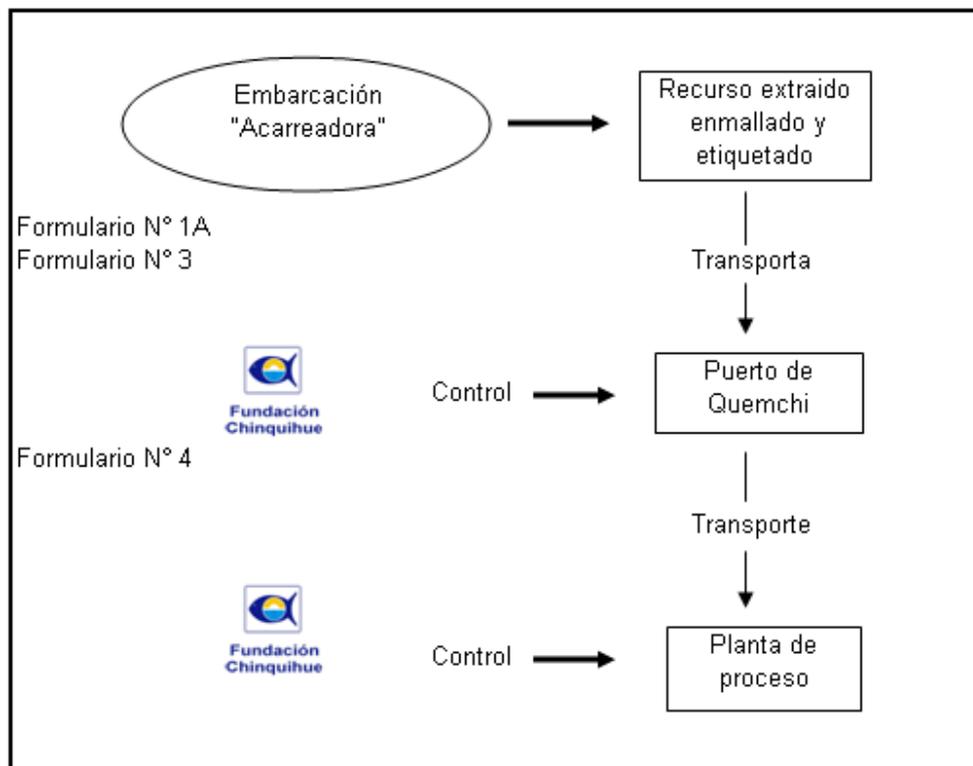
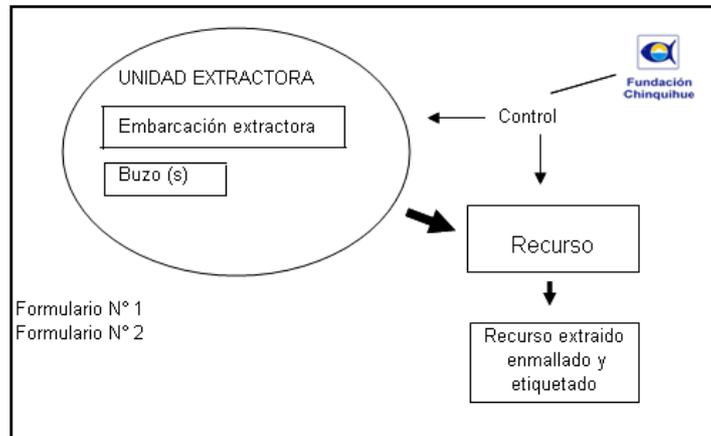
Cuadro 8. Ciclo de Control Plan de Manejo.



Fuente: Plan de Manejo recurso erizo, áreas contiguas, 2007

En relación al sistema de monitoreo utilizado en la actualidad por Fundación Chiquihue para monitorear la extracción del recurso, esta dado por lo indicado en el **Cuadro 9**.

Cuadro 9. Plan de monitoreo actualmente usado por Fundación Chiquihue, para la PI de juliana.



Fuente: Fundación Chiquihue, 2009.

A partir del cuadro, se observa que a lo largo de la cadena de distribución, desde la unidad extractora a la planta de proceso, existen 3 puntos de control, que generan 4 tipos de formularios, los que contienen la siguiente información:

Formulario 1: Embarcaciones Extractoras

- puerto base
- fecha de zarpe
- código de identificación
- nombre de la embarcación
- n° de la matricula
- vencimiento matricula
- Nombre armador
- Nombre patrón
- Nombre buzos
- Nombre asistentes

Formulario 1-A: Embarcaciones Acarreadoras

- puerto base
- fecha de zarpe
- código de identificación
- nombre de la embarcación
- n° de la matricula
- vencimiento matricula
- Nombre armador
- Nombre patrón
- Nombre Asistentes

Formulario 3: Embarcaciones Acarreadoras

- Fecha extracción
- Código de identificación
- Identificación embarcación extractora
- Banco
- N° de buzos
- Horas de buceo
- Cantidad (kg) extraídas
- Precio

Formulario 4: Planta de proceso

- Identificación transporte o acarreo
 - Código de identificación
 - Embarcación
 - matricula
 - Nombre patrón
- Identificación de puerto a planta
 - N° Patente
 - Nombre del Conductor
 - RUT
- Identificación de la comercialización
 - Cantidad (Kg.)
 - Precio
 - Empresa destino
 - N° de factura o guía
 - Nombre del proveedor

Si este diseño, a través del uso de formularios ha tenido buenos resultados, es necesario mejorar el sistema a través de la automatización de los procedimientos, para lo cual sugerimos utilizar el SIGEMAR (Sistema Integrado para la Gestión de Recursos del Mar) que ha sido desarrollado por la el Centro de investigación, Mares Chile Ltda, que ha permitido administrar a través de las pescas de investigación, los principales recursos pesqueros de la X y XII región.

SIGEMAR® es una plataforma tecnológica que facilita las tareas involucradas en la gestión de la extracción y comercialización de los diversos recursos marinos, permitiendo un control rápido, preciso y ordenado para los operadores, además de otorgar el acceso inmediato a la información a todos los actores involucrados, tanto internos como externos: pescadores, empresas comercializadoras, instituciones gubernamentales.

Como sistema de gestión, permite controlar en forma efectiva el acceso a los recursos por parte de los usuarios (control acceso), la validación y certificación de los desembarques (control desembarque) y el adecuado seguimiento del recurso capturado hasta su destino final como producto elaborado o congelado (control de destino y trazabilidad electrónica) (Ver **fig.40**).

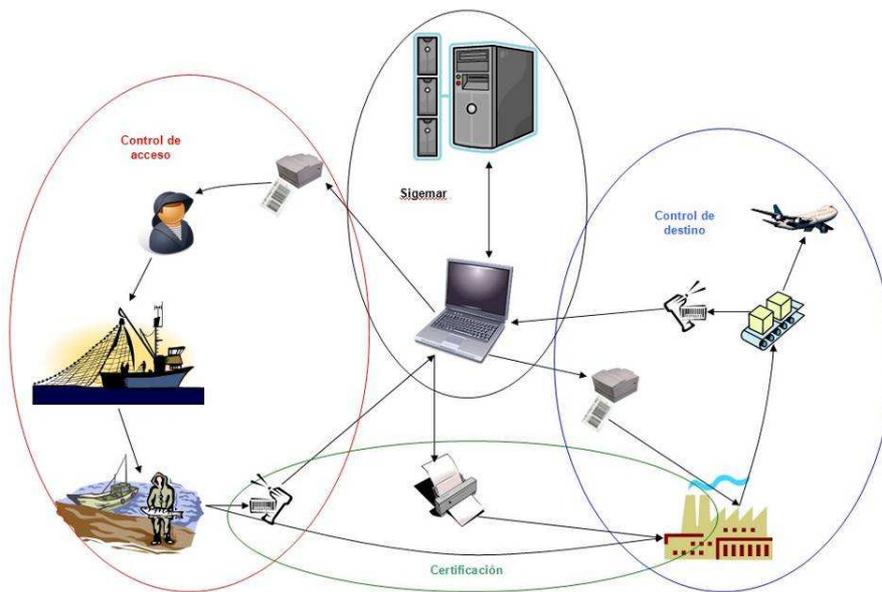


Figura 40: Visión general de operación de SIGEMAR®

Las ventajas de este sistema radican en los siguientes puntos:

- Considera aplicaciones donde los sistemas de apoyo a los procesos incluidos se adaptan a medida que surjan nuevos requerimientos normativos o ajustes de administración de cuotas según planes de administración validados.

- Permite que las aplicaciones implementadas puedan posteriormente extenderse para abarcar otras funcionalidades, aun cuando en la actualidad solo aborda pesca extractiva artesanal.
- Provee mecanismos de tipo Web Services, para la extracción de la información registrada y la realización de consultas (Plataforma SMS, para envío de saldos de pesca a celulares de usuarios armadores).
- Permite la integración con otros sistemas disponibles que aseguran la completitud y actualización de los registros. Para flexibilizar los proceso se puede utilizar la opción exportar a software de planilla tal como Excel
- Cuenta con registros integrados de los diferentes procesos, de forma que tanto los informes de gestión como las consultas que permiten el monitoreo y control se realicen sobre toda la base de información y permiten correlacionar información de distinto tipo.
- Tiene indicadores de alertas (saldos máximos autorizados de pesca), de gestión (máximos desembarques diarios y tablas de desempeño) y de operación, que apoyan el monitoreo de cada una de las medidas que regulan la operación de la pesca extractiva.
- Entrega la información histórica, almacenada de forma tal que es posible volver a revisarla en tiempos posteriores, aún cuando no esté vigente, y más aún, que se puedan definir equivalencias entre una información y otra para poder realizar informes que cubran más de un año o varios periodos, y con ello evaluar la evolución.
- Permite despliegues gráficos de la información, en cuanto a estadísticas de desembarque e informes relevantes.
- Existencia de una interface apropiada para el uso del sistema por parte de los diferentes participantes (registro de información y consultas). Se considera como una interfaz adecuada la implementación del portal WEB www.mares.cl sobre el que puedan operar los diferentes actores.
- Desempeño adecuado garantizando el cumplimiento de condiciones aceptables de operación para los usuarios del sistema (capacidad y tiempo de respuesta), considerando en esto que las disponibilidades de infraestructura son diferentes en cada región, caleta de pescadores, oficinas municipales, oficinas regionales de Sernapesca y Subpesca.
- Normativa aplicable y estándares, en atención a que SIGEMAR® tiene su origen en potenciar la gestión integral a las actuales sistemas de control que permite la normativa pesquera, estando sus aplicaciones en función del cumplimiento de resoluciones de Subpesca y Sernapesca, con especial énfasis en la trazabilidad electrónica.

- Otras aplicaciones a integrar, tales como migración de datos (RPA, RPI, otros registros y BD actualmente en uso).
- Integración con plataforma SIG para el despliegue de información georeferenciada.
- Cuenta con un Manual de usuario y ayuda en línea para las aplicaciones que se utilizarán vía WEB o por los distintos actores.

Todo lo anterior facilita las tareas involucradas en la gestión asociada al control y trazabilidad electrónica de los diversos recursos marinos, permitiendo un registro de la información en el origen, la validación e integración de la información en forma inmediata, de modo de lograr un efectivo y eficiente control de cuotas del sector pesquero artesanal e industrial, incluyendo el Régimen Artesanal de Extracción y las áreas de manejo, además de otorgar el acceso inmediato a la información a todos los actores involucrados, tanto internos como externos: pescadores, sindicatos y federaciones, empresas comercializadoras y proveedoras, instituciones gubernamentales.

Además, apoya la administración de pesquerías en la toma de decisiones, con información precisa y transparente, dando confianza a todos los actores que participan en una determinada pesquería, respecto a la administración interna, las cuotas de pesca extraídas, los saldos de pesca y la entrega de indicadores valiosos para el seguimiento adecuado y consulta. Para conocer su descripción y funcionalidad, ver **Anexo XX**.

4.6 OBJETIVO ESPECIFICO 6: "CUANTIFICAR LOS IMPACTOS EN GENERACIÓN DE RENTA Y EMPLEO DE LA EXPLOTACIÓN DEL RECURSO JULIANA (T.GAYI) EN LA X REGION".

Considerando los antecedentes recopilados a través de las distintas fuentes de información, para efectos de dar respuesta a este objetivo, se destaca lo siguiente:

- En el periodo enero-marzo del 2008 la Región de los Lagos aumento el nivel de ocupados en un 1,5 % al igual que la actividad económica (INE, 2008).
- El Índice nacional de actividad económica regional (INACER) experimento un crecimiento moderado de 2,1%, respecto a mismo periodo de 2007, como se muestra a continuación:
- El sector, que lidera la actividad económica, es la agricultura y pesca con un 25,6%, seguido de los Servicios comunales y sociales con un 24,3%.(INE, 2008).
- Los países que pertenecen al NAFTA y el APEC lideraron el destino de las exportaciones regionales con el 34,6% y 30,2% del total exportado, a pesar que experimentaron una variación negativa de un 13,1% y 18,1% respectivamente.
- De las encuestas destacar que:
 - Los volúmenes desembarcados anualmente, por los pescadores, son producto del ejercicio de unidades de pesquería que ejercen actividades extractivas en más de un recurso simultáneamente, no siendo por ello excluyentes, destacando un 34% corresponde a juliana, un 24% cholga y un 10% de erizos.
 - El monto promedio (\$) de la valorización actual de los niveles de inversión de las embarcaciones es de \$ 17.725.545, utilizadas para las actividades extractivas de los recursos en general y no en forma particular de juliana.
 - El promedio mensual de ingresos de un patrón de embarcación es de \$ 587.125 y un grupo familiar en promedio esta compuesto por 4 personas.
 - Las cifras de IFOP del 2007, con respecto a montos y volúmenes de exportación del recurso juliana, indican que en productos congelados se exportaron 693,7 ton equivalentes a US\$1.185.300. En el caso de conservas, se exportaron 232 ton equivalentes a US\$1.492.000.

Con los resultados señalados, se presentan a continuación los indicadores económicos:

Tabla 39. Resultados Indicadores económicos

Indicadores económicos		Resultados	Observaciones
Indicadores de dependencia económica	Dependencia Económica Mar	1	El pescador depende económicamente en un 100% de las actividades en el mar
	Dependencia Económica <i>T.gayi</i>	0,42	Para el pescador los ingresos por extracción de <i>T.gayi</i> representan un 42% de los ingresos totales del hogar.
	Dependencia Económica <i>T.gayi</i> (pesca)	0,42	Para el pescador los ingresos por extracción de <i>T.gayi</i> representan un 42% de los ingresos totales de la pesca.
Indicadores de dependencia laboral	Dependencia Laboral Mar	0,25	El 25% de los integrantes de la familia se dedican a la pesca
	Dependencia Laboral <i>T.gayi</i>	0,25	De los que trabajan en el hogar, el 25% trabaja en extraer <i>T.gayi</i>
	Dependencia Laboral <i>T.gayi</i> (pesca)	1	De los que trabajan en la pesca el 100% extrae <i>T.gayi</i>

Destacar que la extracción de juliana, es considerada una extracción de tipo marginal por los pescadores. Esta representa un ingreso no menor en el hogar de quienes se dedican a su extracción, si en promedio el patrón de una embarcación recibe \$587.125 al mes por concepto de juliana, al buzo le corresponde \$195.700 aprox, si esta representa un 42% de sus ingresos mensuales (de acuerdo a la Tabla 39), se deduce que un buzo sus ingresos mensuales bordean los \$465.952.

Otro punto de análisis tiene relación a la dependencia laboral del recurso, en un hogar promedio de 4 integrantes, el jefe de hogar se dedica en un 100% a las labores de pesca, de las cuales en un 25% se dedica a la extracción de juliana.

En forma paralela señalar que para las plantas de elaboración, el procesamiento de juliana representa un 20% aprox. de su producción total, si en el año 2007 el ingreso promedio fue de US\$1.300.000 (congelado y conservas), se deduce que el ingreso total en promedio por planta bordeó los US\$2.600.000. Si se considera que en las plantas laboran en promedio 100

personas, y participan de la actual PI 9 plantas, el impacto de la ocupación no es menor, empleando en forma directa a 1000 personas, dependiendo de los vaivenes del mercado, específicamente demanda; ya que de acuerdo a los resultados biológicos-pesqueros, la disponibilidad del recurso existe, catalogándose como una pesquería del tipo incipiente.

Lo anterior indica que la regulación administrativa del recurso, implicaría la formalización de los pescadores con el recurso juliana, lo que permitiría incrementar en un 42% sus actuales remuneraciones dedicándose en forma constante a la extracción del recurso.

4.7 TALLER DE DIFUSIÓN Y DISCUSIÓN PLAN DE MANEJO.

Para dar cumplimiento a esta actividad, el Taller se llevo a cabo en el mes de diciembre, convocando a la Mesa técnica del recurso. Ocasión en la cual se presentaron los resultados del proyecto y se discutió y ajusto el Plan de manejo, para conocer los registros de la actividad, ver Anexo XXI.

5 ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Resultados objetivo 1: "Recopilar y analizar la información biológica-pesquera disponible para la especie".

Con respecto a la recopilación y análisis de la información biológica- pesquera disponible sobre juliana, esta es escasa y no actualizada, a excepción de la información obtenida de la pesca de investigación, datos como volúmenes desembarcados, esfuerzo pesquero, CPUE, n° de pescadores, embarcaciones participantes e identificación de la cadena de comercialización.

En la actualidad, se han desembarcado 3,5 ton (marzo 09); se encuentran operando el 22,3% de las embarcaciones inscritas, 12,4% (38) de los buzos inscritos que provienen de: Quemchi, Chaitén, Dalcahue, Quellón y Maullín. Existen 7 proveedores, de los cuales, 3 concentran el 97,88 % del total desembarcado, participan 10 plantas de procesos de las cuales 9 han proceso producto en este último periodo.

Un punto critico, que se detecto en la recopilación de información, tiene relación a los datos oceanográficos, insumo requerido para determinar la interacción entre bancos, los antecedentes más actuales datan del año 1995, los cuales describen la hidrografía, correntometría y temperatura de la zona comprendida entre el golfo de Ancud y golfo del Corcovado. Estos datos resultan insuficientes para determinar el punto ya señalado.

En lo que respecta a la información recopilada de la aplicación de encuestas, esta permitió actualizar datos como precio de compra de juliana, en los intermediarios va entre los 70-90 \$/kg, el precio de venta a las plantas desde los \$70 - \$100 por Kg y a su vez las plantas venden entre 120-160 \$/kg, dependiendo la línea de proceso.

La revisión, recopilación y análisis de la bibliografía disponible, determino la selección de indicadores (no definitivos) que permitirán desarrollar una propuesta de plan de manejo para el recurso juliana (ver Tabla 6).

El diseño y ejecución del mapa temático, permitió definir lo siguiente:

- Zonas con potenciales bancos, estos se encuentran en análisis de la pesca de investigación de Fundación Chiquihue.
- Zonas con bancos en explotación: los bancos autorizados en la actualidad corresponden a la zona de Islas Desiertos.
- Zonas con bancos ejecución proyecto FIP 2007-40: isla tac, isla quenac e isla apiao
- Zona de desembarque: único lugar autorizado es Quemchi.

La aplicación del FODA a los participantes de la mesa técnica del recurso, arrojo lo siguiente:

Fortalezas

Conocimiento del recurso
Buena gestión para proyectos

Debilidades

Escasa participación en la mesa técnica
Mala gestión comercial

Oportunidades

Mesa Técnica
Identificación de bancos productivos

Amenazas

Inestabilidad del mercado
Intermediarios manejan precios

Del cual se extrae que el Plan estratégico debe apuntar a fortalecer aquellos aspectos relevantes para la mesa técnica como son: Regular talla mínima de extracción (regular aparejos), Identificación de bancos sustentables, Crear mecanismos para mejorar la comercialización del recurso, Mejorar el control de contaminantes, Crear canales de participación periódica, Crear mecanismos de capacitación para los pescadores, entre otros. Estos tópicos se incluyeron en el Plan de manejo y forman parte de la carta de actividades que contempla trabajar de aquí a dos años.

Resultados objetivo 2: “Determinar experimentalmente o analíticamente: tasas de crecimiento, y mortalidad, abundancia y estructura de talla de los distintos bancos, época de desove y el grado de interconexión de los bancos”

En relación al análisis geoestadístico, se encontró que el modelo que mejor describe la distribución espacial con el total de la información de las campañas (1 a 10) en el recurso, es el modelo Exponencial, con un rango de correlación espacial de 403 metros (C.V=28,6 %) y una densidad promedio que va desde los 79 a 352 ind/0.25m² dependiendo del banco analizado. La biomasa estimada, para todos los bancos estudiados, es de 25.2 mil toneladas.

El análisis MIX, muestra 4 cohortes presentes en el área de estudio, siendo la predominante la cohorte 3, con el 89% de proporción y talla media de 23,19 mm. Las frecuencias de talla para los diferentes bancos, muestran una estructura predominante sobre entre los 20 a 25 mm de longitud del umbo, encontrándose los individuos de mayor tamaño en la zona de Tac (banco no explotado)

Los diferentes índices gonadosomáticos utilizados en el estudio, muestran una tendencia a incrementar su valor a partir del mes de junio hasta septiembre, decayendo en los meses posteriores, para volver a incrementarse en diciembre y enero del periodo estudiado, reflejando una actividad gonadosomática amplia en el transcurso del año, observándose un periodo reproductivo extenso.

El mejor modelo de crecimiento para el recurso juliana es el modelo de von Bertalanffy, y la relación longitud peso es casi volumétrica con el estimado w_2 cercano a 3. La mortalidad natural es de 0,295 con un porcentaje de 25,54 % anual.

Con el análisis espacial no se encuentra evidencia que permita ver la interacción entre los bancos estudiados, ya que los valores de correlación espacial son menores al área de los bancos. Cabe hacer notar que aunque estos análisis son indirectos, todos apuntan en la misma dirección, por lo que provisionalmente se debe concluir que no existe evidencia de un grado alto de interconexión entre los bancos, y que por lo tanto para fines de manejo es recomendable tratarlos como unidades separadas, susceptibles de ser manejadas autónomamente. Esto es especialmente relevante al considerar estrategias de manejo tales como rotación de áreas, pues en ausencia de interconexión este tipo de estrategia es más conducente a obtener objetivos de manejo de conservación de los stocks.

Resultados objetivo 3: Determinar el estado de explotación de(l) lo(s) stock(s) de *Tawera gayi* en la X Región.

La edad crítica encontrada para el recurso juliana fue de 2.4 años, con una talla crítica de longitud del umbo de 23,09 mm y peso corporal de 6,33 gramos.

El banco de Apiao es el único que presenta tallas menores a las que maximizan el aprovechamiento del crecimiento. En general el estado de explotación es satisfactorio por encontrar tallas y pesos en el stock superiores a las tallas y pesos críticos.

La variación de la proporción de las clases de edad en la captura a través de los años de explotación indica que en los primeros tres años la mayor abundancia estuvo en las clases de edad más viejas.

Los resultados de la dinámica poblacional realizados mediante una evaluación de stock tradicional, edad estructurada, no fueron satisfactorios, los que determinaron niveles de biomasa desovante y reclutamiento extremadamente altos y mortalidades por pesca extremadamente bajas. Las tendencias observadas pueden ser correctas, encontrándose un patrón razonable en una pesquería incipiente.

Las tasas de explotación son menores o similares al punto biológico de referencia basado en rendimiento por recluta, y menores que el punto biológico basado en $F=M$, concluyendo que el estado de explotación del stock de juliana en la X región es moderado, fuera de riesgo de sobre-explotación en el corto plazo.

Resultados objetivo 4: "Diseñar y evaluar con los actores un procedimiento para establecer un Plan de Manejo biológicamente sustentado de la pesquería, compatibilizando el acceso a áreas de manejo y bancos libres"

Como primer elemento de un Plan de Manejo hemos sugerido una tasa de explotación entre 12 y 22%, lo que implica que se pueden mantener o incluso incrementar moderadamente los niveles de captura de 2008.

Se recomienda definir áreas que abarquen varios bancos con el fin de estudiar Planes de Manejo espaciales basados en rotación de áreas.

Es posible implementar Planes de Manejo basados en simulación de la dinámica poblacional incluyendo rotación de áreas si se implementan pescas de investigación y actividades de monitoreo que mejoren la base de información disponible, especialmente en relación con información de áreas de procedencia.

En relación al Plan de manejo que se propone, este se basa en 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 (Entrevistas a informantes claves, elaboración Mapa temático, FODA, 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 (Talleres), 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 la validación de la propuesta del plan de manejo.

Resultados objetivo 5: “Diseñar un plan de monitoreo, que permita verificar el cumplimiento del plan basado en indicadores”.

Considerando que este objetivo contempla determinar las variables necesarias para el seguimiento de los indicadores propuestos en el plan de manejo y presentar una propuesta de sistema de monitoreo para la pesquería. Se propone los criterios y puntos de referencia necesarios para realizar el seguimiento de los indicadores del Plan, entre los que destaca el Desempeño de la pesquería (criterio) y Nivel histórico desembarque anual total y por procedencia, Nº días Pesca/temporada/buzo, Cambios de distribución espacial del esfuerzo (todos ellos como puntos de referencia); Sustentabilidad Biológica (Criterio) y Densidad en el punto, Niveles históricos, L MED, distribución, rangos por bancos y puntos de regencia (como puntos de referencia); Sustentabilidad económica y social (criterios) Niveles históricos, Relación: precio playa/valor exportación a nivel global y subsectorial (puntos de referencia).

En relación al sistema de monitoreo, considerando que ya existe un sistema, este no es excluyente para sugerir utilizar un sistema que permita incluir los indicadores relevantes para la administración de la pesquería. Este sistema integral, en la actualidad es utilizado exitosamente, en la administración de 14 pesquerías por el Centro de investigación Mares Chile, contando con información on line, para los diferentes actores involucrados, que permite tomar decisiones en el momento oportuno en pro de una mejor administración de los recursos.

Resultados objetivo 6: “Cuantificar los impactos en generación de renta y empleo de la explotación del recurso juliana (*T.gayi*) en la X Región”.

La X Región de Los Lagos basa su actividad económica en un 25,6% en la agricultura y pesca, esta última actividad en el año 2008 aumentaron sus niveles de desembarque destacando las algas (pelillo y luga roja) con un 40% del total desembarcado en la Región. Los moluscos son otro grupo importante que representa el 17% del total de la región, dentro de este grupo, destaca el recurso juliana (*T.gayi*), que ha aumentado sus desembarques en el último tiempo, representando ya un 17,2% del total de moluscos desembarcados. Considerando que de acuerdo a los resultados de las encuestas, este recurso es alternativo para los pescadores, estos a consecuencia de las Pescas de investigación, ha resultado ser una opción rentable para sus faenas diarias de pesca. A partir de la población encuestada los pescadores presentan una dependencia total de la actividad que desarrollan en el mar, de las cuales el 42% de sus ingresos representa la extracción de juliana (*T.gayi*), seguido de cholgas y erizos e igual valor 42% representa en sus ingresos totales, la extracción de juliana. Resultando una opción productiva real, para sus actividades en la pesca. A la vez, en un hogar promedio constituido por 2 adultos y dos niños, en el cual solo el jefe de hogar trabaja, este se dedica a la pesca, por lo cual su dependencia de ella es en un 100% y la dependencia en la extracción es de un 25%.

6 CONCLUSIONES.

- En la actual pesca de investigación se han desembarcado 3,5 ton (marzo 09); se encuentran operando el 22,3% de las embarcaciones inscritas, 12,4% (38) de los buzos inscritos que provienen de: Quemchi, Chaitén, Dalcahue, Quellón y Maullín. Existen 7 proveedores, de los cuales, 3 concentran el 97,88 % del total desembarcado, participan 10 plantas de procesos de las cuales 9 han proceso producto en este último periodo.
- A partir del mapa temático, se determinaron la zona de desembarque: Quemchi; zonas en explotación: Isla Chuit, Isla Chulin, Isla Talcán, Islote Nihuel; potenciales zonas de extracción: W Isla Tac, SW Isla Llingua, NW Isla Quenac, NE Isla Caguache, N Isla Apiao, NW Isla Alao, W Isla Chaulinec.
- Como producto de los talleres se identificaron los posibles puntos de conflictos: Manejo de precio por el intermediario: Estandarización de arte de pesca, que permita extraer ejemplares mayores a 27 mm, Ingreso de otros actores al registro para la extracción de juliana, conflicto con las organizaciones que cuentan con áreas de manejo que incluyen a los bancos de juliana, extraer recursos en áreas no autorizadas, al no estar organizados los pescadores, no permite una buena negociación con los actores relaciones al recurso, bancos colindantes a salmoneras, por acciones de las corrientes podrían contaminar; presencia de metales pesados en las zonas certificadas con PSMB.
- El modelo que mejor describe la distribución espacial del recurso, es el modelo Exponencial.
- El mejor modelo de crecimiento para el recurso juliana es el modelo de von Bertalanffy.
- La biomasa estimada, para todos los bancos estudiados, es de 25.2 mil toneladas.
- Las frecuencia de talla para los diferentes bancos, muestran una estructura predominante sobre entre los 20 a 25 mm de longitud del umbo, encontrándose los individuos de mayor tamaño en la zona de Tac (banco no explotado).
- Los diferentes métodos utilizados para índices gonadosomáticos, muestran una tendencia a incrementar su valor a partir del mes de junio hasta septiembre, decayendo en los meses posteriores, para volver a incrementarse en diciembre y enero del periodo estudiado.
- La mortalidad natural es de 25,54 % anual.
- Con el análisis espacial no se encuentra evidencia que permita ver la interacción entre los bancos estudiados, ya que los valores de correlación espacial son menores al área de los bancos.

- La edad crítica encontrada para el recurso juliana fue de 2.4 años, con una talla crítica de longitud del umbo de 23,09 mm y peso corporal de 6,33 gramos.
- Las tasas de explotación son menores o similares al punto biológico de referencia basado en rendimiento por recluta, y menores que el punto biológico basado en $F=M$, concluyendo que el estado de explotación del stock de juliana en la X región es moderado, fuera de riesgo de sobre-explotación en el corto plazo.
- Como primer elemento de un Plan de Manejo hemos sugerido una tasa de explotación entre 12 y 22%, lo que implica que se pueden mantener o incluso incrementar moderadamente los niveles de captura de 2008.
- Mantener el régimen de Pesca de Investigación con carácter de prospectivas. A cabo de dos años de ejecutar las Pescas de investigación, se propone transitar de un régimen de libre acceso a un régimen de plena explotación. En orden a privilegiar la co-administración pesquera, se debe potenciar la implementación de áreas de manejo, con énfasis en la participación de los pescadores, para aquellos bancos que se encuentran insertos en áreas de manejo. Discutiendo en forma seria y formal las aristas que conlleva el co-manejo de estas áreas.
- Se plantea criterios y puntos de referencia para el seguimiento de los indicadores del Plan de manejo y a su vez un sistema de control de acceso y control de las capturas eficiente, a través de un basado en los resultados exitosos obtenidos en la pesquería de merluza del sur en la X Región (SIGEMAR®). 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.
- Los impactos económicos de la extracción de juliana entre los actores relevantes indican que el 42% de sus ingresos representa la extracción de juliana (*T.gay*), en una familia el 100% de ella depende de la pesca, del cual el 25% de sus ingresos se asocia a juliana.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha, E.M., Mianzan, H.W., Guerrero, R.A., Favero, M., Bava, J., 2004. Marine fronts at the continental shelves of austral South America Physical and ecological processes. *J. Marine Syst.* 44, 83-105.
- Arkhipkin A. I. and Roa-Ureta R. 2005. Identification of growth models for squid. *Marine and Freshwater Research* 57:371–387.
- Arneri, E., Giannetti, G., Antolini, B. 1998. Age determination and growth of *Venus verrucosa* L. (Bivalvia: Veneridae) in the southern Adriatic and the Aegean Sea. *Fisheries Research* 38, 193-198.
- Avaria, S., Cassis, D., Muñoz, P., Vera, P. 1997. Distribución de microfitoplancton marino en aguas interiores del sur de Chile en octubre de 1995 (Crucero Cimar-Fiordo 1). *Ciencia y Tecnología del Mar*, 20: 107-123.
- Balbontín, F., Bernal, R. 1997. Distribución y abundancia de ictioplancton en la zona austral de Chile. *Ciencia y Tecnología del Mar*, 20: 155-163.
- Bhattacharya, C.G. 1977. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23:115-135.
- Brown, J., Colling, A., Park, D., Phillips, J., Rothery, D., Wrigth. J. 1989. *Weve, Tides and Shallows-Water Processes*. The Open University. First Edition. UK.
- Castillo, Isabel; Guijarro, Marta, *Estadística Descriptiva y Cálculo de Probabilidades*. Editorial Prentice – Hall. Mexico 2005.
- Cáceres, M., Valle-Levinson, A., Atkinson, L. 2003 Observations of cross-channel structure of flow in an energetic tidal channel. *JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH*, VOL. 108, N.O. C4, 3114, doi:10.1029/2001JC000968.
- Carcelles, A., 1944: Catálogo de los moluscos marinos de Puerto Quequén. *Rev. Museo La Plata, Secc. Zool.* 3, 233–309.
- Carcelles, A., 1950: Catálogo de los moluscos marinos de la Patagonia. *Rev. Museo Arg. Cs. Nat. Bno. Riv.* 2, 41–100.
- Copes, P., 1987. A Critical Review of the Individual Quota as a Device in Fisheries Management. *Land Econ.* 72, 278-291.
- Dávila. P.M., Figueroa, D., Müller, E. 2002. Freshwater input into the coastal ocean and its relation with the salinity distribution off austral Chile (35-55°S). *Continental Shelf Research* 22: 521-534.

- De Bruyn, P.A., C. L. Moloney, C. L., and M. H. Schleyer. 2009. Application of age-structured production models to assess oyster *Striostrea margaritacea* populations managed by rotational harvesting in KwaZulu-Natal, South Africa. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil. 66(2):408-419.
- Dell, R. K., 1974: Antarctic and Subantarctic mollusca: Amphineura, Scaphopoda and Bivalvia. Discov. Rep. 33, 93–250.
- Dellarossa, V.H. 1998. Producción primaria anual en sistemas de alta productividad biológica. Tesis Escuela de Graduados, Universidad de Concepción. 149 pp.
- Diggle, P. J., Ribeiro Jr, P. J. and O. F. Christensen. 2003. An introduction to model based geostatistics. In Møller J (Ed) Spatial statistics and computational methods. Lecture notes in statistics. Springer. 173: 43-87.47 p.
- Fournier DA, Sibert JR, Majkowski J, Hampton J. 1990. MULTIFAN: a likelihood-based method for estimating growth parameters and age composition from multiple length-frequency data sets illustrated using data for souther bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 47:301-317.
- Fournier DA, Hampton J, Sibert JR. 1998. MULTIFAN-CL: a length-based, age structured model for fisheries stock assessment, with application to South Pacific albacore, *Thunnus alalunga*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 55:2105-2117.
- Hernandez Sampieri, R., y Otros ,1998. "Metodología de la Investigación". Edit. Mc Graw Hill. Mexico.
- Hewitt, D.A. and Hoenig, J.M. 2005. Comparison of two approaches for estimating natural mortality. Fish. Bull., U.S., 103:433–437.
- Hormazabal, S., Shaffer, G., and Leth, O. 2004. Coastal transition zone off Chile. J. Geophys. Res. 109: C01021, doi: 10.1029/2003JC001956.
- Jerez, G., Barahona, N., Miranda, H., Ojeda, V., Brown, D., Osorio, C., Olguín, A., Orensanz, J. 1999. Estudio biológico pesquero de los recursos Tawera (*Tawera gayi*) y Culengue (*Gari solida*) en la X región. Informe final proyecto del Fondo de Investigación Pesquera (FIP 97-29). 290p.
- Kell, L. T., Mosqueira, I., Grosjean, P., Fromentin, J-M., Garcia, D., Hillary, R., Jardim, E., Mardle, S., Pastoors, M. A., Poos, J. J., Scott, F., and Scott, R. D. 2007. FLR: an open-source framework for the evaluation and development of management strategies. – ICES Journal of Marine Science 64: 640–646.
- Kondo Y. 1998. Adaptive strategies of suspension-feeding, soft-bottom infaunal bivalves to physical disturbance: evidence from fossil preservation. In: Johnston PA, Haggart JW, eds. Bivalves: an eon of evolution – paleobiological studies honoring Norman D. Newell. Calgary: University of Calgary Press, 377–391.

- Largier, J.L. 1993. Estuarine Fronts: How Important Are They?. Symposium Papers from the Eleventh Biennial International Estuarine Research, "Estuarine Fronts: Hydrodynamics, Sediment Dynamics and Ecology". Estuaries, Vol. 16, 1: 1-11.
- Lomovasky, B.J., Brey, T., Morriconi, E. 2005. Population dynamics of the venerid bivalve *Tawera gayi* (Hupé, 1854) in the Ushuaia Bay, Beagle Channel. J. Appl. Ichthyol. 21, 74-79.
- Lohr, S. 2000. "Muestreo: Diseño y Análisis". Internacional Thomson Editores, S.A. de C.V. España.
- Lozada, E. Shuffeneger, R. Vinaixa, A. 1991. Estudio sobre el recurso *Tawera gayi* en la X región. Empresa American Seafood, Puerto Montt. IFOP. 35 p + Anexo.
- Luckens, P. A., 1990: Distribution, size-frequency, and growth-ring analyses of *Tawera mawsoni* (Bivalvia: Veneridae) at Macquarie Island. N. Z. J. Mar. Freshw. Res. 24, 59–73.
- Martell, S. J. D. and C. J. Walters. 2002. Implementing harvest rate objectives by directly monitoring exploitation rates and estimating changes in catchability. Bulletin of marine science, 70(2): 695–713.
- McCay B.J. 1989 Co-management of a clam revitalization project:the New Jersey "Spawner Sanctuary Program". In Pinkerton E. (ed.) Co-Operative Management of Local Fisheries: New Directions for Improved Management and Community Development. University of British Columbia Press, Vancouver, pp. 103–124.
- McDaniel, Carl y Gtes, Roger, 1999. "Investigación de Mercados Contemporáneos". (1999). 4ta. Ed. Thomson Editores, México.
- McDonald, P.D.M. & T.J. Pitcher. 1979. Age groups from size-frequency data: a versatile and efficient method for analyzing distribution mixtures. J. Fish. Res. Board Can. 37:987-1001.
- MacDonald, P.D.M., Green, P.E.J., 1988. User's Guide to Program MIX: An Interactive Program for Fitting Mixtures of Distributions. Icthus Data Systems, Hamilton, Ont., 75 pp.
- Metaxatos, A. 2004. Population dynamics of the venerid bivalve *Callista chione* (L.) in a coastal area of the eastern Mediterranean. Journal of Sea Research 52, 293– 305.
- Mikkelsen Paula M., Rüdiger Bieler fls, Isabella Kappner, Timothy A. Rawlings. 2007. Phylogeny of Veneroidea (Mollusca: Bivalvia) based on morphology and molecules. Zoological Journal of the Linnean Society 148 (3), 439–521 doi:10.1111/j.1097-3742.2007.00272.x
- Mujica, A., Medina, M. 1997. Larvas de crustáceos decápodos de los canales australes de Chile (41°30' – 46°40' S). Ciencia y Tecnología del Mar, 20: 147-254.

- Orensanz, J.M. and Jamieson, G.S. 1998. The assessment and management of spatially structured stocks. Pp 441-459, in G.S. Jamieson and A. Campbell (eds), Proceedings of the North Pacific Symposium on invertebrates stock assessment and management. Canadian Special Publications in Fishery and Aquatic Sciences 125.
- Osorio R., Cecilia. Moluscos marinos en Chile: especies de importancia económica: guía para su identificación. 2002. Santiago, Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias. 211 p.
- Palma, S., Rosales, S. 1997. Sifonóforos epipelágicos de los canales australes chilenos (41°30' – 46°40' S). Ciencia y Tecnología del Mar, 20: 125-145.
- Pawlowicz, R., Beardsley, B., Lentz, S. 2002. Classical Tidal Harmonic Analysis Including Error Estimates in MATLAB using T_TIDE, Computers and Geosciences.
- Pickard, G.L. 1971. Some physical oceanographic features of inlets of Chile. J. Fish. Bd. Canada, 28:1077-1106.
- Quinn, T.J., II, and Deriso, R.B. 1999. Quantitative fish dynamics. Oxford University Press, New York.
- R Development Core Team. 2008. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- Ribeiro Jr, P. J. and Peter J. Diggle. 2001. geoR: a package for geostatistical analysis R-NEWS, 1(2):15-18.
- Roa, R. & B. Erntz. 1997. Age-structure, annual growth, and variance of size-at-age of the shrimp *Heterocarpus reedi*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 137:59-70.
- Roa-Ureta, R. and E. Niklitschek. 2007. Biomass estimation from surveys with likelihood based geostatistics. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil, 74 (9): 1723-1734.
- Roa-Ureta, R and Arkhipkin, A.I. 2007. Short-term stock assessment of *Loligo gahi* at the Falkland Islands: sequential use of stochastic biomass projection and stock depletion models. ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil, 74(1):3-17.
- Sea Around Us, 2008. A global database on marine fisheries and ecosystems. World Wide Web site www.seaaroundus.org. Fisheries Centre, University British Columbia, Vancouver (British Columbia, Canada). [Visited 2 Jul 2008]
- Sen S, Nielsen JR. 1997 Fisheries Co-management: A comparative analysis. Marine Policy, 20 (5):405–18.

- Shepherd, J. G. 1999. Extended survivors analysis: An improved method for the analysis of catch-at-age data and abundance indices. – ICES Journal of Marine Science, 56: 584–591.
- Silva, N., Sievers, H., Prado, R. 1995. Descripción oceanográfica de los canales australes de Chile. Zona Puerto Montt- laguna San Rafael (41° 20'S, 46° 40'S). Revista de Biología Marina, Valparaíso 30: 207-254.
- Silva, N., Calvete, C., Sievers, H. 1997. Características oceanográficas físicas y químicas de canales australes chilenos entre Puerto Montt y Laguna San Rafael (Crucero Cimar-Fiordo 1). Ciencia y Tecnología del Mar 20: 23-106.
- Silva, N., Calvete, C., Sievers, H. 1998a. Masas de agua y circulación general para algunos canales australes entre Puerto Montt y Laguna San Rafael, Chile (Crucero Cimar-Fiordo I). Ciencia y Tecnología de Mar 21: 17-48.
- Silva, N., Maturana, J., Sepúlveda, J.I., Ahumada, R. 1998b. Materia orgánica, C y N, su distribución y estiquimetría en sedimentos superficiales de la región del norte de los fiordos y canales australes de Chile (Crucero Cimar-Fiordo I). Ciencia y Tecnología del Mar, 21: 49-74.
- Smith, S.J and P. Rago. 2004. Biological reference points for sea scallops (*Placopecten magellanicus*): the benefits and costs of being nearly sessile. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 61: 1338–1354.
- Soot-Ryen, T., 1959: Pelecypoda. Acta Univ. Lund. Avd. 2 55, 1–87.
- Tirado, C., Salas, C., Márquez, I. 2003. Reproduction of *Venus verrucosa* L., 1758 (Bivalvia: Veneridae) in the littoral of Málaga (southern Spain). Fisheries Research 73. 437–445.