



**INFORME FINAL
CORREGIDO**

FIP N° 2004-30

**Diagnóstico de las
áreas autorizadas**

**para la
acuicultura
(A.A.A.)**

**en sectores de la
III y IV regiones**

•AGOSTO 2006•





REQUIRENTE

**FONDO DE INVESTIGACIÓN
PESQUERA, FIP**

**Presidente del Consejo:
Carlos Moreno Meier**

EJECUTOR

**INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO,
IFOP**

**Jefe División Investigación en
Acuicultura:
Leonardo Guzmán Méndez**

**Directora Ejecutiva:
Viavian Montecino Banderet**

• Agosto, 2006 •



JEFE DE PROYECTO

GASTÓN VIDAL SANTANA

AUTORES

GASTÓN VIDAL SANTANA

LILIAN DÍAZ GALINDO

VLADIMIR MURILLO HARO

CHRISTIAN ESPINOZA ALVARADO

SOLEDAD TOLEDO VILLALOBOS

JAVIER AROS DURÁN



RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al informe final del proyecto “Diagnóstico de las áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura (A.A.A.) en sectores de la III y IV regiones” iniciado en octubre del 2004 y cuyo contenido da cuenta de los resultados obtenidos durante el desarrollo de los cinco objetivos específicos considerados en el estudio.

Con el cumplimiento del objetivo principal del proyecto se logró, evaluar las A.A.A., en la III y IV Regiones en términos de su desempeño actual y se hicieron proposiciones de modificación considerando las variables productivas, tecnológicas, ambientales y de ordenamiento territorial.

Para cumplir con este objetivo general se debieron desarrollar cinco objetivos específicos, el primero de ellos, “cuantificar y caracterizar los espacios actualmente definidos como A.A.A., en la III y IV Regiones”, que según la metodología aplicada involucró realizar una revisión de los decretos supremos que permitieron establecer las áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura, digitalizar cartas y planos de la zona en estudio y finalmente, posicionar las áreas en la cartografía digital. Posteriormente, se realizaron actividades en terreno destinadas a caracterizar las A.A.A. con el propósito de generar una cartografía temática y posterior análisis y validación de la información. Los resultados indicaron que la superficie total aproximada de las áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura en la regiones de Atacama y Coquimbo corresponde a 148.451 ha, de los cuales 118.066 ha corresponden al sector ubicado dentro de una milla náutica a partir de la baja marea y que en la actualidad no está ocupada por diversos motivos, tales como accesibilidad, exposición a viento, corrientes, oleajes, etc. y las restantes 30,385



ha descritas en detalle en los decretos, de los cuales, solo 3.500 ha está ocupado por concesiones de acuicultura.

El segundo objetivo específico “determinar el grado de ocupación espacial por parte de la acuicultura y otras actividades, tanto dentro como fuera de las A.A.A., en la zona de estudio”, considerado en este estudio se inició con reuniones para entrevistar y encuestar a los representantes del sector empresarial y sector público que operan en el área en que desarrolló el estudio, con el propósito de determinar el grado de ocupación por parte de la acuicultura considerando tipo de recurso cultivado y volúmenes de producción, además de recopilar antecedentes de otras actividades que ocupan parte del borde costero, información que luego de ser procesada fueron representadas en una cartografía temática. Los resultados indicaron que el área con mayor grado de ocupación es Bahía Tongoy (48%), luego Bahía Coquimbo y Herradura de Guayacán (45%), Caleta del Medio (41%), Puerto Caldera, Bahía Calderilla y Bahía Inglesa (31%), Caleta Herradura (18%), Caleta Totoralillo (16%), Puerto Carrizal Bajo (2%) y Caleta Flamenco (2%). En el resto de las áreas no existen concesiones otorgadas o si existen están fuera de las A.A.A., como es el caso de Bahía Guanaqueros con 489 ha otorgadas para concesiones de acuicultura.

Para el cumplimiento del tercer objetivo específico “evaluar las actuales A.A.A., en relación con propuestas regionales de zonificación de uso del borde costero, fue necesario confeccionar una matriz de compatibilidad de los diferentes usos para cada una de las A.A.A. considerando otras actividades como área de manejo, deportes náuticos, zona de turismo y área recreacional, zona reservada para actividades de la Armada, emisarios, caletas, puertos, radios de borneo, parques y santuarios de la naturaleza, humedales y terminales pesquero. Los resultados indicaron. Los resultados indicaron que las mayores incompatibilidades se encontraron en Caleta Barquito y Puerto Huasco debido a la ubicación de emisarios submarinos que son incompatibles con el desarrollo de la acuicultura. También en el área ubicada en punta



poroto a punta lengua de vaca se genera una incompatibilidad con un área designada para los deportes náuticos.

Para el cuarto objetivo específico “evaluar el desempeño del instrumento en cuanto a su eficiencia y eficacia” fue necesario la confección de indicadores de eficacia, como indicador de uso aparente, de uso real, de diversidad de cultivo, de conflicto de uso, de apreciación del procedimiento. Mientras que los indicadores evaluados para determinar la eficiencia fueron los indicadores de acceso terrestre para fines productivos en las A.A.A., acceso marítimo para fines productivos en las A.A.A., acceso a servicios básicos para fines productivos en la A.A.A., aptitud técnico-productiva para acuicultura y productividad por área con el propósito de clasificar cada una de las áreas en una matriz de ponderación en una matriz de desempeño. En la práctica, debido a la escasa colaboración del sector productivo solo fue posible realizar la evaluación para el A.A.A. de Bahía Tongoy, sin embargo, la metodología es aplicable a las demás áreas modificando los valores de cada indicador según realidad geográfica, de conflictos y productivas. Los resultados indicaron que la evaluación de la A.A.A de Bahía Tongoy presentó un desempeño óptimo del instrumento donde los objetivos propuestos se han cumplido sobre el mínimo aceptable con una utilización de recursos adecuada.

Finalmente, el último objetivo específico “Proponer modificaciones a las actuales A.A.A., en la III y IV Regiones” se realizó utilizando un análisis de punto ideal por ser una técnica de evaluación multicriterio de elevada potencia operativa y con potencialidades para implementarse en un Sistema de Información. Las metodologías fueron adaptadas siguiendo el procedimiento descrito por Barredo (1996), según se indica a continuación: i) normalización de los factores de evaluación, ii) asignación de pesos a los factores, iii) cálculo de la distancia de cada variable al punto ideal y iv) normalización de los valores de aptitud. Los resultados indicaron que las áreas que



presentan aptitud para desarrollar actividades de acuicultura son Caleta Barquito, Puerto Caldera, Puerto Calderilla, Bahía Inglesa, Caleta Barranquillas, Caleta del Medio, Puerto Carrizal bajo, Caleta Herradura de Carrizal, Puerto Huasco, Bahía Coquimbo, Herradura de Guayacán, Bahía Guanaqueros y Bahía Tongoy.



ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN EJECUTIVO	I
ÍNDICE GENERAL.....	V
ÍNDICE CUADROS	VIII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVOS.....	3
1.1.1 Objetivo General.....	3
1.1.2Objetivos Específicos	3
2. ANTECEDENTES.....	4
3. METODOLOGÍA.....	8
3.1 Objetivo específico 1	8
a Adquisición de Decretos Supremos, cartas SHOA y planos IGM.....	8
b Digitalización de cartas y planos	9
c Posicionamiento de A.A.A. en la cartografía digital	11
d Recopilación de información para caracterizar A.A.A.....	12
e Muestreo para validar información antigua u obtener información existente.....	13
f Taller para la validación de la cartografía temática	14
g Análisis de la información	15
3.2 Objetivo específico 2.....	15
a Reuniones para entrevistar y encuestar	15
b Posicionamiento de las concesiones e instalaciones fuera de las A.A.A. a la cartografía digital.....	16
c Representación cartográfica en mapas temáticos	17
d Análisis de la información	17
e Reuniones de coordinación.....	17



3.3 Objetivo específico 3	18
a Matriz de compatibilidad	18
3.4 Objetivo específico 4	20
a Antecedentes.....	20
b Elaboración de indicadores	23
c Recopilación de información.....	30
3.5 Objetivo específico 5	32
a Factores de evaluación.....	33
b Normalización de los factores.....	33
c Asignación de pesos de los factores	38
d Integración de factores	38
e Normalización de resultados	38
4. RESULTADOS	40
4.1 Objetivo específico 1	40
a Adquisición de Decretos Supremos, cartas SHOA y planos IGM.....	40
b Digitalización de cartas y planos	43
c Posicionamiento de A.A.A. en la cartografía digital	43
d Recopilación de información para caracterizar A.A.A. y muestreo para validar información antigua u obtener información existente	74
4.2 Objetivo específico 2	78
e Reuniones para entrevistar y encuestar	78
f Posicionamiento de las concesiones e instalaciones fuera de las A.A.A. a la cartografía digital.	80
g Representación cartográfica en mapas temáticos.....	87
h Reuniones de coordinación	88



4.3 Objetivo espec3fico 3.....	89
a Reuniones para entrevistar y encuestar	89
b Identificaci3n espacial en la cartograf3a de las instalaciones y zonas destinadas a determinados usos	90
c Elaboraci3n de matriz de compatibilidad	90
d Elaboraci3n de mapas sem3foros	92
4.4 Objetivo espec3fico 4	98
a Aplicaci3n de indicadores	98
b Matriz de tabulaci3n desempe3o s	104
4.5 Objetivo espec3fico 5	105
a Factores de evaluaci3n y normalizaci3n de los factores.....	105
b Asignaci3n de los pesos	106
c Integraci3n de factores	108
d Normalizaci3n de resultados	109
5. DISCUSI3N	116
6. CONCLUSIONES	120
7. CARTA GANTT	123
8. PLAN DETALLADO DE ASIGNACI3N DEL PERSONAL PROFESIONAL Y T3CNICO (HH).....	124
9. REFERENCIAS BIBLIOGR3FICAS.....	134



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Fuentes de información para caracterizar las A.A.A.	12
Cuadro 2	Matriz de compatibilidad para los diferentes usos del borde costero.	18
Cuadro 3	Matrices para tabulación de desempeño	29
Cuadro 4	Clasificación según la ponderación en la matriz de desempeño	30
Cuadro 5	Sensibilidad de un área según la velocidad de las corrientes marinas (Velvin, 1999).	34
Cuadro 6	Sensibilidad de un área según su batimetría (Dosdat et al, 1996).	34
Cuadro 7	Sensibilidad de un área según su topografía (Dosdat et al, 1996).	34
Cuadro 8	Sensibilidad de un área según el grado de exposición a los vientos.	35
Cuadro 9	Sensibilidad de un área según su contenido de materia orgánica (Clasificación según criterios de Demaison y Moore, 1980)	35
Cuadro 10	Sensibilidad de un área según la granulometría de sus sedimentos (Clasificación según criterios de McLachlan, 1980).	35
Cuadro 11	Sensibilidad de un área según su contenido de oxígeno en la columna de agua.	36
Cuadro 12	Sensibilidad de un área según su contenido de oxígeno en la columna de agua (Clasificación según criterios de Wheaton, 1982).	36
Cuadro 13	Sensibilidad de un área según sus niveles de clorofila a.	36
Cuadro 14	Sensibilidad según nivel de acceso marítimo	37
Cuadro 15	Sensibilidad según nivel de acceso terrestre	37
Cuadro 16	Sensibilidad según nivel de acceso al tendido eléctrico.	37



Cuadro 17	Sensibilidad según el nivel de acceso a la red de abastecimiento de agua potable.	37
Cuadro 18	Area autorizada para la acuicultura, decretadas para la región de Atacama y su carta SHOA de referencia.	41
Cuadro 19	Area autorizada para la acuicultura, decretadas para la región de Atacama y su carta SHOA de referencia	42
Cuadro 20	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Puerto Chañaral de las Animas.	44
Cuadro 21	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Caleta Barquito.	44
Cuadro 22	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Caleta Flamenco.	45
Cuadro 23	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Punta Fuerte a Islote Armadas.	46
Cuadro 24	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Playa Blanca.	46
Cuadro 25	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Punta de Zorro a Punta Caldera.	47
Cuadro 26	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Saco Puerto Calderilla.	47
Cuadro 27	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Punta Morro a Punta Ester	48
Cuadro 28	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Weste Punta Morro.	48
Cuadro 29	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Bahía Copiapó.	49
Cuadro 30	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Caleta Barranquilla.	50
Cuadro 31	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Norte de Arrecife Weevil.	51
Cuadro 32	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Noreste de Punta Nunwick.	51
Cuadro 33	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Puerto Carrizal Bajo.	52



Cuadro 34	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Caleta Herradura de Carrizal.	53
Cuadro 35	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Desembocadura R3o Huasco.	54
Cuadro 36	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Pen3nsula Guacolda a Punta Mariposa.	54
Cuadro 37	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Caleta Pe3a Blanca.	55
Cuadro 38	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Caleta Cha3aral y Ensenada Gaviota.	56
Cuadro 39	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Caleta Apolillado.	57
Cuadro 40	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Bah3a Choros e Islas Adyacentes.	58
Cuadro 41	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Caleta Tinajas Punta Medanitos.	59
Cuadro 42	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Punta Mostacilla.	59
Cuadro 43	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Caleta Totalillo.	60
Cuadro 44	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Bah3a Caleta Los Hornos.	61
Cuadro 45	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Punta Teatinos.	62
Cuadro 46	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Bah3a de Coquimbo y Herradura de Guayac3n.	63
Cuadro 47	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Bah3a Guanaqueros.	63
Cuadro 48	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Norte de Bah3a Barnes	64
Cuadro 49	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Este de Puerto de Tongoy	65
Cuadro 50	Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Bah3a Tongoy.	65



Cuadro 51	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Sur Península Tongoy (Hatchery).	66
Cuadro 52	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Caleta Sierra.	77
Cuadro 53	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Caleta Oscuro.	68
Cuadro 54	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Caleta Huentelauquén.	69
Cuadro 55	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Caleta La Mostaza.	70
Cuadro 56	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Caleta Boca del Barco.	70
Cuadro 57	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Rada Tablas.	71
Cuadro 58	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Bahía Conchalí y Puerto los Vilos	72
Cuadro 59	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Punta Salinas.	73
Cuadro 60	Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Punta Quelen	73
Cuadro 61	Condiciones meteorológicas (presión atmosférica, temperatura y condición del mar) en Bahía Caldera entre octubre del 2004 y mayo del 2005.	74
Cuadro 62	Condiciones meteorológicas (presión atmosférica, temperatura y condición del mar) en Bahía Coquimbo entre octubre del 2004 y mayo del 2005.	75
Cuadro 63	Intensidad y dirección del viento en Bahía Caldera y Bahía Coquimbo entre octubre del 2004 y mayo del 2005.	75
Cuadro 64	Matriz de compatibilidad para las regiones de Atacama y Coquimbo.	91
Cuadro 65	Evaluación de factores en las A.A.A. región de Atacama.	105
Cuadro 66	Evaluación de factores en las A.A.A. región de Coquimbo.	106
Cuadro 67	Asignación de pesos a los Factores.	107



Cuadro 68	Integración de factores para las A.A.A. de la región de Atacama.	108
Cuadro 69	Integración de factores para las A.A.A. de la región de Coquimbo.	109
Cuadro 70	Nivel de aptitud y clasificación de las A.A.A.	110
Cuadro 71	Normalización de resultados para A.A.A. en la región de Atacama.	111
Cuadro 72	Normalización de resultados para A.A.A. en la región de Coquimbo.	112
Cuadro 73	Resumen de modificaciones a las actuales A.A.A. de las regiones de Atacama.	114
Cuadro 74	Resumen de modificaciones a las actuales A.A.A. de las regiones de Coquimbo.	115



1. INTRODUCCION

La Ley General de Pesca y Acuicultura promulgada en 1991 consideró entre los criterios de ordenamiento territorial el concepto de Áreas Autorizadas para el Ejercicio de la Acuicultura (A.A.A.), cuyo propósito fue simplificar la tramitación de solicitudes de acuicultura. Los estudios técnicos para el establecimiento de las A.A.A. fue delegada a la Subsecretaría de Pesca y el otorgamiento de las concesiones de acuicultura dentro de estas áreas quedó como facultad privativa del Ministerio de Defensa Nacional a través de la Subsecretaría de Marina.

Las A.A.A. comenzaron a establecerse en 1993 y luego de haberse otorgado más de 2.500 concesiones, se aprecia que los espacios actualmente disponibles no son coherentes, ni en cantidad ni en calidad con las expectativas de crecimiento, desarrollo y consolidación de los distintos tipos de cultivo.

Estas circunstancias han impulsado al Ministerio de Defensa Nacional a través de la Subsecretaría de Marina a tomar medidas para ordenar el territorio costero nacional, específicamente, el borde costero.

El actual proyecto “Diagnóstico de las Áreas Autorizadas para la Acuicultura en la III y IV Regiones” se enmarca en esta problemática y tiene como propósito entregar los antecedentes técnicos respecto del desempeño actual del concepto de A.A.A. además de proponer modificaciones considerando variables productivas, tecnológicas, ambientales y de ordenamiento territorial.

En este informe final se entregan los antecedentes finales respecto de la cuantificación y caracterización de los espacios actualmente definidos como A.A.A. en las regiones de Atacama y Coquimbo (III y IV regiones), grado de ocupación espacial por parte de la acuicultura tanto dentro como fuera de la



A.A.A., evaluaci3n de las actuales A.A.A. en relaci3n con propuestas regionales de uso del borde costero, evaluaci3n del desempe1o de las A.A.A. en cuanto a su eficiencia y eficacia y por 3ltimo, se proponen modificaciones a las actuales A.A.A en la regiones estudiadas.



1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

Evaluar las A.A.A., en la III y IV Regiones en términos de su desempeño actual y proponer modificaciones considerando variables productivas, tecnológicas, ambientales y de ordenamiento territorial.

1.1.2 Objetivos específicos

- Cuantificar y caracterizar los espacios actualmente definidos como A.A.A., en la III y IV Regiones.
- Determinar el grado de ocupación espacial por parte de la acuicultura y otras actividades, tanto dentro como fuera de las A.A.A., en la zona de estudio.
- Evaluar las actuales A.A.A., en relación con propuestas regionales de zonificación de uso del borde costero.
- Evaluar el desempeño del instrumento en cuanto a su eficiencia y eficacia.
- Proponer modificaciones a las actuales A.A.A., en la III y IV Regiones.



2. ANTECEDENTES

La Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) promulgada en 1991, estableció un concepto para el ordenamiento territorial para las actividades de acuicultura denominado Áreas Autorizadas para el ejercicio de la Acuicultura (A.A.A.) que permitió, por una parte, simplificar la tramitación de solicitudes de acuicultura (ya que las autoridades competentes se pronuncian sólo en la definición de dichas áreas) y por otro lado, aumentar considerablemente la certeza para los titulares de dichas solicitudes.

En cuanto al establecimiento de estas áreas, el Estado delegó a la Subsecretaría de Pesca la responsabilidad de elaborar los estudios técnicos que permitan determinar las Áreas Autorizadas para el ejercicio de la Acuicultura. Estos estudios deben considerar al menos las siguientes acciones:

- Reuniones consultivas con organismos que tienen a su cargo otros usos para los terrenos o aguas.
- Prospecciones para determinar la abundancia de las distintas especies hidrobiológicas y establecer el grado de aptitud para la producción y protección del medio ambiente.
- Determinar el efecto sobre las actividades pesqueras extractivas artesanales y sus comunidades, considerando los canalizos de acceso y salida de puertos y caletas.
- Interferencias con las áreas de fondeo de la escuadra nacional y con las áreas de ejercicios navales.
- Conflictos con las áreas de desarrollo portuario, con las áreas de interés turístico y con las áreas protegidas que constituyen Parques Nacionales, Reservas y Monumentos Nacionales.
- Sobreposición con áreas en que existen bancos naturales de recursos hidrobiológicos incluidas las praderas de algas.



Respecto de las concesiones marítimas, el Estado otorgó facultad privativa al Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaría de Marina, para conceder el uso particular en cualquier forma, de playas y terrenos de playas fiscales dentro de una franja de 80 metros de ancho, medidos desde la línea de más alta marea del litoral, de las rocas, de fondos de mar, de porciones de agua fuera y dentro de las bahías, de los ríos y lagos navegables por buques de mas de 100 toneladas, o de los que no siéndolo, siempre que se trate de bienes fiscales, en la extensión en que estén afectados por las mareas, de las playas de unos y otros y de los terrenos fiscales ribereños hasta una distancia de 80 metros medidos desde donde comienza la ribera. (Decreto Fuerza de Ley N° 340 del año 1960). También es facultad del Ministerio de Defensa ceder a una persona los derechos de uso y goce, por tiempo indefinido sobre determinados bienes nacionales, para que ésta realice en ellos actividades de acuicultura (D.S. (MINECON) N° 430 de 1991 que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley General de Pesca y Acuicultura).

Las A.A.A. comenzaron a establecerse formalmente recién en 1993 y después de haberse otorgado más de 2500 concesiones en dichas áreas a lo largo de Chile., es indudable que los espacios disponibles actualmente no son coherentes ni en cantidad ni en calidad con las expectativas de crecimiento, desarrollo y consolidación de los distintos tipos de cultivo. Sobre el particular se debe destacar que el desarrollo futuro de las actividades de pectinicultura, abalonera y de algas en esta zona del país requiere espacios acordes con variables productivas y ambientales que respondan a las políticas de crecimiento económico bajo un marco de sustentabilidad ambiental del sector.

Estas circunstancias han impulsado al Ministerio de Defensa Nacional, a través de la Subsecretaría de Marina para tomar medidas tendientes a ordenar el territorio costero del país, específicamente el borde costero, definido como la franja de



territorio que comprende los terrenos de playa fiscales situados en el litoral, la playa, las bahías, golfos, estrechos, y canales interiores, y el mar territorial de la República, que se encuentran sujetos al control, fiscalización y supervigilancia de del mismo Ministerio. Para este efecto se han creado comisiones regionales para realizar un catastro y proponer la zonificación más adecuada a la realidad de cada caso.

En este contexto se han emitido las siguientes órdenes ministeriales y Decretos Supremos:

Orden Ministerial N° 1, enero 1997. Dicta instrucciones sobre el otorgamiento de concesiones marítimas para garantizar el acceso al borde costero a toda la población. Su objetivo es entregar pautas generales para otorgar concesiones marítimas, acorde al beneficio que representan para el país.

Orden Ministerial N° 2, enero 1998. Prohíbe y regula el ingreso y tránsito de vehículos en las playas, terrenos de playa, de ríos, los lagos y de más bienes nacionales de competencia del Ministerio de Defensa Nacional. Con esta orden, se busca la conservación del medio ambiente, evitando el daño a la sensible cubierta vegetal, a la flora y a la morfología costera. Además, otorga seguridad y tranquilidad a las personas que utilizan estos espacios de uso público como lugar de recreación.

Decreto Supremo (M) N° 240 de 1998. Establece la nómina oficial de caletas de Pescadores Artesanales, con el fin de determinar los lugares de costa utilizados para este propósito y evitar la proliferación inorgánica de núcleos poblacionales aislados, haciendo más eficiente el empleo de los recursos fiscales destinados a su apoyo.



Decreto Supremo (M) N° 161 de 1997. Modifica el reglamento sobre concesiones marítimas para que los pescadores artesanales puedan acceder a mejoras fiscales portuarias y de apoyo a su actividad. Se pretende que las asociaciones de pescadores legalmente constituidas, usen y mantengan adecuadamente esta infraestructura.

Finalmente, están los Decretos Supremos D.S. (M) N° 612 de 1993 y D.S. (M) N° 261 de 2003, este último modifica al D.S. (M) N° 612 de 1993 en cuanto a las áreas autorizadas para la acuicultura en la región de Atacama (III Región), y los Decretos Supremos D.S. (M) N° 41 de 1993 y D.S. (M) N° 459 de 2002, el cual modifica al D.S. (M) N° 41 de 1993 en cuanto a las A.A.A. en la región de Coquimbo (IV Región).



3. METODOLOGÍA

3.1 Objetivo específico 1. Cuantificar y caracterizar los espacios actualmente definidos como A.A.A., en las III y IV Regiones

Para el logro de este objetivo se obtuvo en primer lugar la información oficial que establece las áreas autorizadas para la acuicultura y posteriormente sobre la base de cartas del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA) y planos del Instituto Geográfico Militar (IGM) debidamente digitalizados se procedió a cuantificar y caracterizar estos espacios según se indica.

a) Adquisición de Decretos Supremos, cartas SHOA y planos IGM:

Durante el desarrollo de esta actividad se obtuvo desde el Diario Oficial, el D.S. (M) N° 612 de 1993 y el D.S. (M) N° 261 de 2003 que modifica al primero y que establecen las áreas autorizadas para la acuicultura en la región de Atacama (III Región). Adicionalmente, se consultaron el D.S. (M) N° 41 de 1993 y el D.S. (M) N° 459 de 2002 que modifica el D.S. (M) N° 41 de 1993 y que establece las áreas autorizadas para la acuicultura en la región de Coquimbo (IV Región) (Min. Def. Nac. N° 612/93; Min. Def. Nac. N° 41/93).

Una vez identificados los vértices de las áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura de ambas regiones, se compraron en el SHOA las cartas a que hacen mención los Decretos Supremos (SHOA 2000; SHOA 2213; SHOA 3000, SHOA 3111; SHOA 3121; SHOA 3122; SHOA 3211; SHOA 3212; SHOA 3213; SHOA 4000; SHOA 4100; SHOA 4111; SHOA 4112; SHOA 4113; SHOA 4211; SHOA 4311; SHOA 4313). En forma complementaria, el jefe de proyecto se reunió con profesionales de la Subsecretaría de Pesca a fin de validar la cartografía adquirida en el SHOA con la utilizada por ese organismo para las bahías ubicadas en las regiones de Atacama y Coquimbo.



Los planos que contienen la línea de borde costero adyacente a las áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura de las regiones de Atacama y Coquimbo fueron adquiridas al IGM en escala 1:250.000. (El Salvador 2600-6900; Caldera 2700-7030; Vallenar 2800-7030; La Serena 2930-7030; Illapel 3100-7015; Quillota 3200-7030)

b) Digitalización de cartas y planos:

Las cartas y planos fueron digitalizados en una mesa digitalizadora (Kenney, 2003) con el software Autocad Map y posteriormente editados con el mismo software. Para las bahías de ambas regiones, la cartografía base de referencia utilizada fue la siguiente:

- Carta SHOA N° 2213 (2002) en datum WGS-84 fue utilizada para digitalizar caleta Barquito en escala 1:7.000, Puerto Chañaral de las Animas en escala 1:20.000 y Caleta Flamenco en escala 1:20.000.
- Carta SHOA N° 3111 (2003) en datum WGS-84 fue utilizada para digitalizar los Puertos Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa en escala 1:20.000.
- Carta SHOA N° 3121 (1956 c/c 1962) en datum local fue utilizada para digitalizar Bahía Copiapó en escala 1:80.000, Caleta Apolillado en escala 1:20.000, Caleta Totoralillo en escala 1:20.000, Caleta Barranquillas en escala 1:10.000 y Caleta Herradura de Carrizal en escala 1:15.000.
- Carta SHOA N° 3122 (1957 c/c 1967) en datum local fue utilizada para digitalizar Caleta del Medio en escala 1:25.000, Puerto Carrizal bajo en escala 1:8.000 y Caleta Chañaral y Ensenada Gaviota en escala 1:35.000.
- Carta SHOA N° 3211 (1994) en datum SAD-69 fue utilizada para digitalizar Puerto Huasco en escala 1:10.000.



- Carta SHOA N° 3212 (1945 c/c 1968) en datum local fue utilizada para digitalizar Bahía Choros e Islas adyacentes en escala 1:30.000 y Caleta Peña Blanca en escala 1:5.000.
- Carta SHOA N° 3213 (1952) en datum local fue utilizada para digitalizar Caleta los Hornos en escala 1:8.000 y Caleta Cruz grande y Caleta Tinajas en escala 1:12.000.
- Carta SHOA N° 4100 (1999) en datum WGS-84 fue utilizada para digitalizar Punta poroto a lengua de vaca en escala 1:100.000.
- Carta SHOA N° 4111 (1989) en datum SAD-69 fue utilizada para digitalizar Bahía Coquimbo y Herradura de Guayacán 1:15.000.
- Carta SHOA N° 4112 (2001) en datum WGS-84 fue utilizada para digitalizar Bahía Guanaqueros en escala 1:25.000.
- Carta SHOA N° 4113 (1985 c/c 1988) en datum SAD-69 fue utilizada para digitalizar Bahía Tongoy en escala 1:25.000.
- Carta SHOA N° 4211 (1951) en datum local fue utilizada para digitalizar Caleta Huentelauquén en escala 1:15.000 y Caleta Sierra en escala 1:5.000.
- Carta SHOA N° 4311 (2004) en datum WGS-84 fue utilizada para digitalizar Bahía Conchalí y Puerto los Vilos en escala 1:15.000.
- Carta SHOA N° 4313 (1956) en datum local fue utilizada para digitalizar Puerto Pichidanguí en escala 1:25.000 y Caleta Oscuro en escala 1:10.000.

Como complemento cartográfico base, se trabajó con la cartografía IGM, la cual se digitalizó privilegiando la línea de costa por sobre los relieves, además se incluyeron los caminos principales, línea férrea, hidrografía y la infraestructura (Aeródromos, faros, casco urbano, pueblos). Finalmente, toda la información editada fue exportada a formato Shape.



c) Posicionamiento de AAA en la cartografía digital:

Las coordenadas que delimitan a cada una de las áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura (A.A.A.) fueron extraídas de los decretos supremos y posteriormente fueron incorporadas a la cartografía digital. De cada decreto, se extrajo la información cartográfica y los vértices de cada A.A.A., luego se procedió a verificar el datum e iniciar la georreferenciación de los vértices (Aguilera, 2001; Pozo, 2002).

En cuanto a la información cartográfica, esta fue abordada según su referencia geodésica, es decir, las cartas SHOA que no presentaban parámetros geodésicos fueron escaneadas y georreferenciadas, sirviendo como base cartográfica y complemento para la cartografía IGM en aquellas áreas que presentaban una situación similar. El resto de las áreas, con parámetros geodésicos conocidos, fueron geoposicionadas sobre cartografía IGM, ya sea, en datum Sad 69 o WGS-84 según corresponda.

Las bases de datos fueron generadas en formato .xls y luego se utilizó el software Access para migrar las bases de datos a formato .dbf, el paso siguiente, fue levantarlas en el software ArcGis y transformarlas a formato Shape.

Utilizando las mismas herramientas, similares protocolos de ingreso y de transformación de datos se procedió a incorporar las áreas de manejo ubicadas en el área de estudio y las concesiones ubicadas dentro y fuera de las áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura.



d) Recopilaci3n de informaci3n para caracterizar A.A.A.:

Durante el desarrollo de esta actividad se recopil3 informaci3n de tipo ambiental, sanitaria, climática, oceanográfica y obras viales de las bahías en que se encuentran decretadas áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura (regiones de Atacama y Coquimbo) con el propósito de alimentar una técnica de evaluaci3n multicriterio llamada análisis de punto ideal que permiti3 establecer de manera objetiva la aptitud de cada una de las A.A.A. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Fuentes de informaci3n para caracterizar las A.A.A.

Fuente	Informaci3n
Cartografía IGM	Red Vial, Hidrografía e infraestructura
Subsecretaría de pesca	Áreas de manejo
Conama	Uso de suelo, biodiversidad
Directemar	Infraestructura costera
Empresas Sanitarias	Emisarios
Serplac	Áreas de Desarrollo
Informes FIP (2003-26)	Informaci3n ambiental y oceanográfica
Empresas	INFAs y CPS



e) Muestreo para validar informaci3n antigua u obtener informaci3n existente:

En lugares con informaci3n incompleta o muy antigua sobre el 1rea autorizada para el ejercicio de la acuicultura se realizaron actividades de terreno tendientes a obtener datos clim1ticos, oceanogr1ficos y ambientales.

La obtenci3n de informaci3n meteorol3gica fue obtenida de dos estaciones meteorol3gicas, una ubicada en Caldera y la otra ubicada en Punta Tortuga, Coquimbo. En ambas se obtuvo informaci3n acerca de presi3n barom3trica, temperatura del aire, condici3n del mar, intensidad y direcci3n del viento.

La informaci3n del comportamiento de las corrientes fue obtenida mediante la instalaci3n de corrent3metros (marca Sontek modelo Argonaut MD y Falmouth Scientific modelo FSI – 2ACM) en las 1reas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura. En total se realizaron cuatro estudios de corrientes, uno en Bahía Tongoy en donde se instalaron dos corrent3metros en las coordenadas 30°15'20,27" S y 71°31'42,30" W a 10 metros de profundidad y a 1,5 metros sobre el fondo marino, otro en Bahía Guanaqueros instal1ndose un corrent3metro en las coordenadas 30°11'12,50" S y 71°25'28,89" W a 1,5 metros sobre el fondo marino. Posteriormente en Bahía Inglesa se instalaron dos corrent3metros en las coordenadas 27°08'6,4"S y 70°53'49,70" W uno a 10 metros de profundidad y otro a 1,5 metros sobre el fondo marino, por 1ltimo se fondearon en Bahía Salado dos corrent3metros en las coordenadas 27°40'19,97"S y 70° 56' 42,38" W, uno a 10 metros de profundidad y a otro a 1,5 metros sobre el fondo marino

La condici3n batim3trica de las diferentes A.A.A. fue obtenida utilizando un ecosonda Garmin modelo Fishfinder 250 y un GPS Garmin modelo GPS MAP



76S. En total se realizaron 6 batimetrías en las siguientes bahías: Bahía Guanaqueros, Punta Fuerte a Islote Ramada, Bahía Caldera, Bahía Calderilla, Bahía Tongoy y Bahía Inglesa.

La información para identificar el tipo de sustrato dominante del fondo marino fue obtenida muestreando sedimentos en distintos puntos de las A.A.A. utilizando una draga tipo Van Veen. La muestra de sedimento fue fraccionada en tamices de 1000 μm , 500 μm , 250 μm , 125 μm y 63 μm . Se identificó el sustrato de Bahía Inglesa, Bahía Calderilla, Bahía Tongoy y Bahía Guanaqueros.

f) Taller para la validación de la cartografía temática:

La cartografía temática fue validada en un taller realizado durante el mes de septiembre de 2005 en dependencias del Instituto de Fomento Pesquero ubicado en Coquimbo. Se contó con la participación de representantes de instituciones del Estado y de representantes del sector privado. La estructura del trabajo se inició con una presentación del proyecto y luego se presentó la cartografía temática de ambas regiones considerando todas las actividades que se desarrollan en el borde costero.

Como una manera de fortalecer la validación de esta cartografía temática, se realizaron visitas a los representantes de instituciones que por diversos motivos no pudieron asistir al taller de validación, entre ellos, los representantes del sector acuícola, representantes de instituciones gremiales y representantes de la subcomisión del borde costero de las regiones de Atacama y de Coquimbo.

La totalidad de las observaciones fueron recogidas y almacenadas como anotaciones para que luego el profesional a cargo de confeccionar la cartografía pueda realizar los cambios pertinentes.



g) Análisis de la información:

En general la información fue analizada utilizando el Software Arcgis sobre la base cartográfica de las regiones de Atacama y Coquimbo. En él, se determinó el grado de ocupación de las A.A.A. y los tipos de cultivos que se desarrollan en las A.A.A. y que cuentan con concesiones de acuicultura.

3.2 Objetivo específico 2. *Determinar el grado de ocupación espacial por parte de la acuicultura y otras actividades, tanto dentro como fuera de las A.A.A., en la zona de estudio*

a) Reuniones para entrevistar y encuestar:

La recolección de datos para desarrollar los sistemas de información, durante el desarrollo de este proyecto, fueron realizadas mediante las entrevistas y encuestas.

Para las entrevistas las primeras acciones estuvieron relacionadas con identificación del entrevistado y para ello, hubo que conocer la posición que ocupa dentro de la organización, sus funciones básicas y actividades. Se prepararon las proposiciones (preguntas) y documentos necesarios, y finalmente, se fijó el límite de tiempo de conversación. Las encuestas fueron aplicadas a Dueños de las Empresas, Gerentes Generales, Gerentes de Producción, Jefes de Área y Jefes de Área Mar. En cuanto a la conducción de la entrevista, se explicó con toda amplitud el propósito y los alcances del estudio y las funciones que se espera conferir a las respuestas. Las entrevistas fueron estructuradas con un formato de respuestas de tipo abierta.



Las encuestas se realizaron mediante un muestreo aleatorio estratificado en la modalidad de afijaci3n 3ptima, en que el n3mero de individuos que se asign3 a cada categor3a estuvo en funci3n de la desviaci3n t3pica. Las preguntas correspondieron a las de tipo mixto, con preguntas cerradas que ten3an relaci3n con la eficiencia y eficacia en el tr3mite del otorgamiento de las concesiones, dando al encuestado la opci3n de ampliar su respuesta a trav3s de una opci3n "otros".

El an3lisis de la informaci3n se realiz3 mediante un an3lisis estad3stico que tuvo como fin el conocer variables aisladas, determinando la distribuci3n de frecuencias de dichas variables y buscando las medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y las varianzas de la informaci3n (coeficientes de correlaci3n).

b) Posicionamiento de las concesiones e instalaciones fuera de las AAA a la cartograf3a digital:

Para el desarrollo de esta actividad, se solicit3 a la Subsecretar3a de Pesca informaci3n relacionada con Resoluciones emitidas por la Subsecretar3a de Pesca y Resoluciones emitidas por la Subsecretar3a de Marina que han otorgado en conces3n porciones de agua para desarrollar acuicultura y porciones de agua para 3reas de manejo en la III y IV Regiones.

Las coordenadas de cada v3rtice que correspond3a a concesiones o 3reas de manejo fueron normalizadas y posicionadas en la cartograf3a digital. Finalmente, cada v3rtice fue cerrado y achurado seg3n la simbolog3a.



c) Representación cartográfica en mapas temáticos:

Para confeccionar los mapas temáticos, se elaboró una base de datos alfanumérica relativa a la información relevante contenida en las resoluciones que otorgan porciones de agua en concesión para actividades de acuicultura y para las actividades de áreas de manejo.

d) Análisis de la información:

Posterior al cumplimiento de cada una de las actividades del proyecto, el equipo de trabajo se reunió para analizar y discutir la información, normalizando los datos relativos a la proyección cartográfica y los relacionados con la información obtenida en las encuestas.

e) Reuniones de coordinación.

En dependencias de la Subsecretaría de Pesca se realizó una reunión de coordinación entre el Jefe de proyecto, representantes de la Subsecretaría de Pesca y Fondo de Investigación Pesquera. La reunión tenía el propósito de solicitar información relativa a las resoluciones que otorgaban determinados espacios en concesión de acuicultura y las resoluciones que otorgaban espacios como áreas de manejo, así como la información cartográfica relacionada con las cartas SHOA a utilizar durante el proyecto.



3.3 Objetivo espec3fico 3. *Evaluar las actuales A.A.A., en relaci3n con propuestas regionales de zonificaci3n de uso del borde costero.*

a) Matriz de compatibilidad

Para abordar este objetivo fue necesario confeccionar una matriz de compatibilidad (Cuadro 2) de los diferentes usos para cada una de las A.A.A. Las actividades que generaban conflictos fueron calificadas en color rojo e inclu3a a toda actividad que al utilizar el recurso espacio del borde costero produce una disminuci3n en la disponibilidad o calidad del recurso utilizado por las actividades de acuicultura que se encuentran en las A.A.A. La compatibilidad entre los distintos uso fue calificada en color verde e inclu3a a toda 3rea con posibilidad de que dos o mas usos puedan llevarse a cabo en la misma superficie. Las actividades de color blanco representan plena compatibilidad, las actividades de color amarillo representan compatibilidad relativa y las actividades de color rojo representan incompatibilidad.

Cuadro 2. Matriz de compatibilidad para los diferentes usos del borde costero.

Tipos	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
A.A.A.	Red	Red	Yellow	Yellow	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Green	Green

(A = 3rea de manejo, B = Deportes n3uticos, C = Zona de turismo y 3rea recreacional, D = Zona reservada para actividades de la Armada, E = Emisarios, F = Caletas, G = Puertos, H = Radios de borneo, I = Parques y santuarios de la naturaleza, J = Humedales, K = Terminal pesquero)



Cada una de las A.A.A. fueron evaluada frente a las zonas reservadas para el estado, zona portuaria, zona de industria (construcción y reparación de naves), zona de asentamiento humanos y caletas, zona de pesca artesanal, zona industrial, zona de turismo y recreación, zona conservación de la naturaleza, zona de conservación del patrimonio cultural y zona de restricción por riesgo.

Los criterios de incompatibilidad fueron obtenidos en primera instancia de los propios usuarios ubicados en el espacio que se requería evaluar, mediante consultas dirigidas. Esta información fue validada mediante textos bibliográficos respecto de los requerimientos de cada especie hidrobiológica según su ciclo de producción que se cultiva en la zona del estudio.

Luego, utilizando la cartografía base obtenida del objetivo 4.1 se elaboró un mapa semáforo que muestra las incompatibilidades y conflictos que resultaron de la superposición de las capas de información.

Finalmente, los mapas semáforo fueron validados mediante un taller realizado en dependencias del Instituto de Fomento Pesquero ubicado en Coquimbo con la participación del sector industrial que hace uso del borde costero, y por la autoridad a cargo de fiscalizar y administrar las actividades que se desarrollan en este espacio.



3.4 Objetivo espec3fico 4. *Evaluar el desempe1o del instrumento en cuanto a su eficiencia y eficacia.*

a) Antecedentes

Existen dos criterios com3nmente utilizados en la evaluaci3n del desempe1o de un sistema, los cu1les est1n muy relacionados con la calidad y la productividad: eficiencia y eficacia. Sin embargo a veces, se les mal interpreta, mal utiliza o se consideran sin3nimos; por lo que consideramos conveniente puntualizar sus definiciones y su relaci3n con la calidad y la productividad.

Eficacia: Mide la forma en que el sistema logra, a trav3s de su desempe1o, satisfacer las expectativas de los beneficiarios, es decir, de que manera los objetivos propuestos han sido alcanzados.

Eficiencia: Mide la forma en que el sistema logra con su desempe1o satisfacer el uso de los recursos asignados para cumplir los objetivos.

Para evaluar el desempe1o de las 1reas Autorizadas para ejercicio de la Acuicultura (A.A.A) en la III y IV regiones en primer t3rmino fueron definidos los indicadores de bienes f3sicos y de aceptaci3n de entrega de servicio, pudiendo as3 posteriormente evaluar el efecto positivo en los beneficiarios, los cuales entregaran la informaci3n sobre la Eficacia y Eficiencia de este instrumento.

El t3rmino "Indicador" en el lenguaje com3n, se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten darnos cuentas de c3mo se encuentran las cosas en relaci3n con alg3n aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Los Indicadores pueden ser n3meros, hechos, opiniones o percepciones que se1alen condiciones o situaciones espec3ficas.



Se estima que no es suficiente con uno solo de ellos para medir el desempeño de la norma, sino que se impone la necesidad de considerar un sistema de indicadores, es decir, un conjunto interrelacionado de ellos que abarque la mayor cantidad posible de magnitudes a medir.

La importancia de los indicadores es la siguiente:

- Permite medir cambios en una condición o situación a través del tiempo.
- Facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones.
- Son instrumentos muy importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo.
- Son instrumentos valiosos para orientarnos de cómo se pueden alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo.

Algunos criterios para la construcción de buenos indicadores son:

- **Mensurabilidad:** Capacidad de medir o sistematizar lo que se pretende conocer.
- **Análisis:** Capacidad de captar aspectos cualitativos o cuantitativos de las realidades que pretende medir o sistematizar.
- **Relevancia:** Capacidad de expresar lo que se pretende medir.



Los indicadores se han clasificado de la siguiente manera:

- **Indicadores Cuantitativos**
- **Indicadores Cualitativos**
- **Indicadores Directos**
- **Indicadores Indirectos**
- **Indicadores Positivos**
- **Indicadores Negativos**

El sistema de indicadores debe caracterizar el nivel t3cnico - organizativo de desarrollo del desempe1o de la norma, los recursos empleados y los resultados generales de la actividad productiva, los recursos que posee y la eficiencia de su empleo. De la correcta aplicaci3n de estos indicadores depender3 la localizaci3n y movilizaci3n de las reservas internas.

La base de los indicadores es la medici3n de los par3metros seleccionados, en donde lo m3s relevante; es que nos permite planificar con mayor certeza y confiabilidad, y adem3s nos permite discernir con mayor precisi3n las oportunidades de mejorar un proceso dado permitiendo analizar y explicar como han sucedido los hechos.

Las caracter3sticas y atributos de una buena medici3n son los siguientes:

- **Pertinencia.**
- **Precisi3n.**
- **Oportunidad.**
- **Confiabilidad.**
- **Econom3a.**



b) Elaboraci3n de Indicadores

- **Indicadores de Eficacia (X).**

La eficacia se entiende como la relaci3n entre los resultados obtenidos y los objetivos propuestos, y por lo tanto, se puede sostener que mientras mas cerca est3n los resultados de los objetivos mas eficaz es el comportamiento del Instrumento. Por lo tanto, la construcci3n y utilizaci3n de los indicadores de Eficacia estuvo orientada a medir el cumplimiento de los objetivos propuestos, desde la perspectiva de los usuarios

- **Indicador de uso aparente (IX₁).**

Este indicador fue utilizado con el prop3sito de medir el grado de uso aparente de las A.A.A, relacionando la superficie de la A.A.A con la superficie concesionada.

$$\text{IX}_1 = [\text{Superficie concesionada A.A.A (Ha)} / \text{Superficie Total A.A.A (Ha)}] * 10$$

- **Indicador de uso real (IX₂)**

Este indicador fue utilizado con el deseo de medir el grado de uso real de las A.A.A, relacionando la superficie de la A.A.A concesionada con la superficie cultivada.

$$\text{IX}_2 = [\text{Superficie cultivada en la A.A.A (Ha)} / \text{Superficie concesionada en la A.A.A (Ha)}] * 10$$



- **Indicador de diversidad de cultivo (IX₃)**

Este indicador fue diseñado y utilizado con el propósito de medir la capacidad de una A.A.A para satisfacer objetivos productivos en acuicultura, bajo el supuesto que a mayor diversidad de especies hidrobiológicas cultivadas mejor es una A.A.A para acuicultura, comparativamente.

$$\text{IX}_3 = [\text{N}^\circ \text{ de especies cultivadas en la A.A.A} / \text{N}^\circ \text{ de especies autorizadas}] * 10$$

- **Indicador de conflicto de uso (IX₄)**

Este indicador fue utilizado para medir el grado de conflicto que se ha presentado entre usuarios de las A.A.A. con otras actividades que se desarrollan dentro del borde costero, esta medida se obtuvo por encuesta directa a los usuarios, en donde cada uno de ellos calificó el grado de conflicto en las Áreas, evaluando con 10 el máximo grado de conflicto y con 0 la ausencia.

$$\text{IX}_4 = [\text{Promedio Calificación de Usuarios} - 10] * -1$$

- **Indicador de apreciación del procedimiento (IX₅)**

Este indicador fue utilizado para medir el grado de apreciación cualitativo que tienen los usuarios de las A.A.A., medición determinada mediante encuestas directas a los usuarios, en donde cada uno de ellos calificó el grado de apreciación de las Áreas, ponderando con 10 el máximo grado de apreciación y con 0 el mínimo.



IX 5 = [Promedio Calificaci3n de Usuarios]

Por lo tanto la Eficacia (X) fue determina como la ponderaci3n de los indicadores de Eficacia (IX_i), seg3n la siguiente expresi3n:

$$X = \sum_{i=1}^n (IX_i * C_i)$$

Donde **X**, es la **Eficacia** del 3rea; **IX_i** es la calificaci3n obtenida por el 3rea en el Indicador i-nesimo; **C_i** corresponde al valor de ponderaci3n de cada uno de los Indicador i-en3simo, y se asigno arbitrariamente, seg3n los antecedentes recopilados de su relevancia. Estas constantes (**C_i**) representan el grado de explicaci3n o relevancia del par3metro sobre el Indicador, y se comportan seg3n;

$$\sum_{i=1}^n (C_i) = 1$$

Y para su c3lculo fueron Jerarquerizadas otorgando el valor m3ximo (n) a las m3s importantes y el m3nimo (1) a la menos relevante, este valor (**J_i**) determina el valor **C_i** seg3n:

$$C_i = J_i / \sum_{i=1}^n (J_i)$$



- **Indicadores de Eficiencia (Y)**

La eficacia referida a los recursos involucrados en el proceso de alcanzar los objetivos propuestos, estuvo basado en los siguientes elementos; (1) acceso que tienen las A.A.A. a servicios que permiten disminuir el uso de recursos a los usuarios para ocupar productivamente a las áreas, (2) disposición a expandirse a nuevas áreas no ocupadas, (3) disponibilidad de condiciones que permitan esta expansión, y finalmente se evaluó la (4) productividad que otorgan las áreas.

- **Indicador de acceso terrestre para fines productivos en las A.A.A. (IY₁)**

Este indicador fue utilizado para medir el grado de apreciación sobre las A.A.A que hacen los usuarios con respecto al acceso terrestre para fines productivos al ocupar un área, las mediciones fueron determinadas por encuestas directas a los usuarios, en donde ellos ponderaban el grado de apreciación sobre el acceso terrestre con nota 10 al máximo nivel de apreciación y un 0 como el mínimo.

IY₁ = [Promedio Calificación de Usuarios]

- **Indicador de acceso marítimo para fines productivos en las A.A.A. (IY₂)**

Este indicador fue utilizado para medir el grado de apreciación de las A.A.A que hacen los usuarios con respecto al acceso marítimo para fines productivos al ocupar un área, estas mediciones fueron obtenidas por encuestas directas a los usuarios, en donde ellos calificaban el grado de apreciación sobre el acceso marítimo con nota 10 al máximo nivel de apreciación y un 0 como el mínimo.

IY₂ = [Promedio Calificación de Usuarios]



- **Indicador de acceso a servicios b3sicos para fines productivos en las A.A.A. (IY3)**

Este indicador fue utilizado para medir el grado de apreciaci3n de las A.A.A que hacen los usuarios con respecto al acceso de servicios b3sicos para los fines productivos que se requieren para ocupar un 3rea, estas mediciones fueron obtenidas mediante encuestas directas a los usuarios, en donde ellos calificaban el grado de apreciaci3n sobre el acceso a servicios b3sicos con nota 10 al m3ximo nivel de apreciaci3n y un 0 como el m3nimo.

IY3 = [Promedio Calificaci3n de Usuarios]

- **Indicador de aptitud t3cnico-productiva para acuicultura (IY4)**

Este indicador fue utilizado para medir el grado de apreciaci3n de las A.A.A que hacen los usuarios con respecto a las aptitudes t3cnico-productivas que se requieren para desarrollar la acuicultura al ocupar un 3rea, estas mediciones fueron obtenidas por encuestas directas a los usuarios, en donde ellos calificaban el grado de apreciaci3n sobre el acceso a los servicios b3sicos con nota 10 al m3ximo nivel de apreciaci3n y un 0 como el m3nimo.

IY5 = [Promedio Calificaci3n de Usuarios]

- **Indicador de productividad por 3rea. (IY5)**

Este indicador fue utilizado para medir la capacidad productiva de un 3rea, independiente de la tecnolog3a o tama1o de los centros, con el prop3sito de determinar comparativamente la eficiencia productiva de un 3rea en forma independiente de las variables que afecten a otras 3reas. El indicador principal



esta medido como toneladas por Ha, y mide la diferencia entre la máxima producción posible y la obtenida en un área. Para la estandarización de la calificación entre 0 a 10, el 10 fue considerando la máxima productividad posible, asignada a la mejor productividad (t/ha) de un área dentro de las reportadas por los usuarios. Se calificó como 0 a la mínima productividad (t/ha), así de esta manera mientras un grupo de productores tengan productividades más homogéneas mejor será la eficiencia de esa área, y mientras más dispersa menor será. Esta relación fue determinada según la siguiente expresión:

$$IY_5 = [\text{productividad promedio A.A.A (t/ha)} / [([\text{máx. (t/ha)} - \text{min (t/ha)}] / 10)]]$$

Por lo tanto, la **Eficiencia (Y)** fue determinada como la ponderación de los indicadores de **Eficiencia (IY_i)**, según la siguiente expresión:

$$X = \sum_{i=1}^n (IY_i * C_i)$$

Donde **Y, es la Eficiencia** del área; **IY_i** es la calificación obtenida por el área en el Indicador i-nesimo; **C_i** corresponde al valor de ponderación de cada uno de los Indicador i-nesimo, y se asignó arbitrariamente, utilizando su relevancia, según los antecedentes recopilados. Estas constantes (C_i) representan el grado de explicación o relevancia del parámetro sobre el Indicador, y se comportan según;

$$\sum_{i=1}^n (C_i) = 1$$

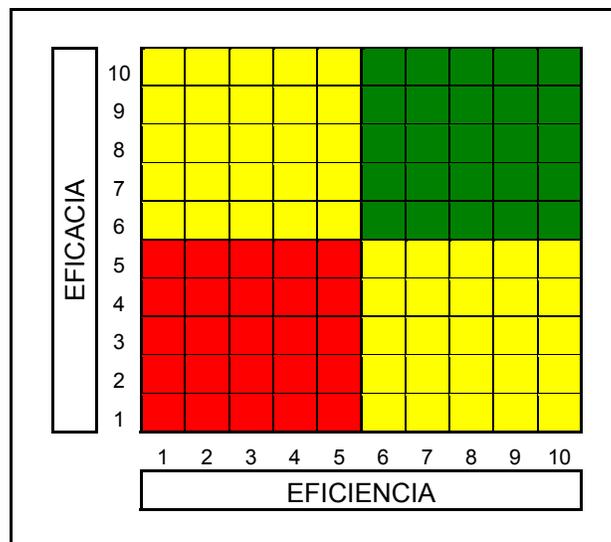


Para su c3lculo, fueron Jerarquerizadas otorgando el valor m3ximo a las m3s importantes y el m3nimo a la menos relevante, donde el valor (J_i) determina el valor C_i seg3n:

$$C_i = J_i / \sum_{i=1}^n (J_i)$$

Finalmente la valorizaci3n del desempe1o del instrumento fue tabulado en una "matriz de desempe1o", utilizando una escala de 0 a 10, tanto para la eficiencia y la eficacia. La definici3n de desempe1o del instrumento fue realizada utilizando la clasificaci3n presentada en el Cuadro 3.

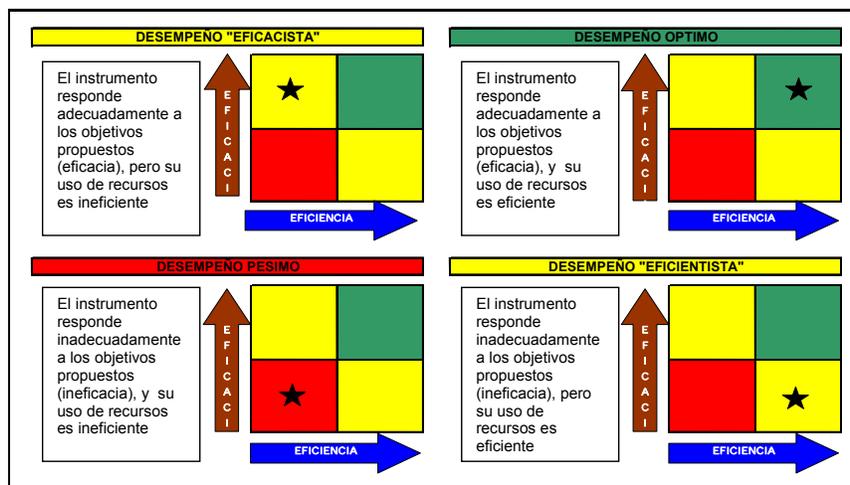
Cuadro 3: Matrices para tabulaci3n de desempe1o (Basado en el tablero de evaluaci3n de gesti3n y rendici3n de cuentas, del Curso virtual de postgrado Planificaci3n y Rendici3n de cuentas por resultados y tablero de control. http://www.top.org.ar/curso_prctr.htm)





De este modo, fue posible clasificar el desempe1o del instrumento de acuerdo con su ponderaci3n entre ambas variables evaluadas, seg1n se indica en Cuadro 4.

Cuadro 4: Clasificaci3n seg1n la ponderaci3n en la matriz de desempe1o



c) Recopilaci3n de Informaci3n.

La recopilaci3n de los antecedentes t3cnicos necesarios para la construcci3n de los indicadores, se bas3 en dos fuentes de informaci3n, la primera mediante una investigaci3n informal en donde se recopilaron los antecedentes desde fuentes de informaci3n secundarias, entendi3ndose por estas fuentes, todas las estadísticas e informaci3n oficial perteneciente a bases de datos del IFOP, y de los servicios tales como Subpesca, Sernapesca y Comisi3n del Uso del Borde Costero para la III y IV regiones.



Luego de esta etapa, se procedi3 a recopilar antecedentes desde las fuentes primarias de informaci3n, por medio de una pre-encuesta que se bas3 en 50 entrevistas desarrolladas al inicio del proyecto que permitieron afinar y elaborar las encuestas definitivas, permitiendo evaluar los indicadores de valorizaci3n cualitativa. Con ello, se enviaron 20 encuestas a los usuarios directos en las regiones evaluadas, sin embargo, la tasa de devoluci3n fue de 0 encuestas, ante lo cual se recopil3 informaci3n en terreno aplicando la encuesta por medio de entrevistas personales, concentrando el esfuerzo en los usuarios de la A.A.A de la Bahía Tongoy, esto por que es la A.A.A que agrupa al mayor n3mero de usuarios y posee el mas alto nivel de producci3n, dadas sus característic3s propias de ubicaci3n, productividad y acceso, entre otras.

Finalmente, los resultados fueron conducidos hacia la evaluaci3n de la A.A.A decretada en Bahía Tongoy, en donde se entrevisto a Loanco S.A., Inversiones Centinela, Pesquera Ostramar y Invertec Ostimar, Pesquera San Jos3, Asociaci3n Gremial Tongoy y Asociaci3n Gremial de Pescadores Tongoy.

d) Aplicaci3n de los Indicadores

La evaluaci3n de desempeñ3 del instrumento se realiz3 en dos niveles, el primero de ellos, estuvo referido en definir el estado de desempeñ3 en que se encuentran las A.A.A. con el prop3sito de definir un ranking de variables por medio de las distancias euclidianas. El segundo ámbito evaluado fue el comportamiento general del instrumento en las regiones III y IV, para lo cual, fue necesario ponderar todas las áreas evaluadas y normalizar la informaci3n en los casos necesarios. Sin embargo, la falta de informaci3n limit3 este análisis solo a la Bahía de Tongoy.



3.5 Objetivo específico 5. *Proponer modificaciones a las actuales A.A.A., en la III y IV Regiones.*

Esta actividad fue abordada inicialmente mediante la realización de un taller en dependencias del Instituto de Fomento Pesquero de la región de Coquimbo. En la ocasión se discutieron y jerarquizaron los elementos que debían contener las áreas apropiadas para desarrollar actividades de acuicultura e identificar y jerarquizar los elementos que constituían debilidades de las actuales A.A.A. y luego, los elementos identificados fueron considerados para realizar una evaluación objetiva de la aptitud de una determinada área.

Para abordar este tema se seleccionó el análisis de punto ideal por ser una técnica de evaluación multicriterio de elevada potencia operativa (Barredo, 1996) y con potencialidades para implementarse en un Sistema de Información Geográfico (SIG).

El análisis de punto ideal está dentro de las técnicas de evaluación multicriterio compensatorias, las cuales se basaron en la suposición de que un valor bajo de un factor puede ser compensado por un valor alto de otro factor para la misma variable. Para realizar estas compensaciones, las puntuaciones de los factores, medidas en diferentes escalas, fueron normalizadas, y los pesos de los mismos, que reflejan la importancia relativa de cada factor en la evaluación, fueron establecidos de forma cuantitativa. Este modelo se fundamenta en el cálculo de la distancia de cada variable al punto ideal, que será aquel con el mejor valor para cada uno de los factores. Las mejores alternativas están clasificadas en la proximidad del punto ideal. Las metodologías fueron adaptadas siguiendo el procedimiento descrito por Barredo (1996), según se indica a continuación: i)



normalizaci3n de los factores de evaluaci3n, ii) asignaci3n de pesos a los factores, iii) c3lculo de la distancia de cada variable al punto ideal y iv) normalizaci3n de los valores de aptitud.

a) Factores de evaluaci3n:

Los factores de evaluaci3n utilizados en este an3lisis fueron los siguientes: velocidad de las corrientes, profundidad, topograf3a, exposici3n a los vientos, presencia de metales pesados, presencia de bacterias coliformes fecales, concentraci3n de materia org3nica en los sedimentos, tipo de sustrato, concentraci3n de ox3geno, concentraci3n de clorofila *a*, nivel de accesos (terrestre y mar3timo), tendido de red el3ctrica y abastecimiento de agua potable.

b) Normalizaci3n de los factores:

Para hacer compatible la relaci3n de factores se realiz3 una normalizaci3n de los mismos, de modo que un valor 0 representaba la m3nima aptitud y un valor 1 la m3xima, mediante la siguiente ecuaci3n:

$$e_i = (x_i - \min x_i) / (\max x_i - \min x_i)$$

Siendo e el valor normalizado de la variable i y x_i el valor de la variable i . Los factores basados en datos tem3ticos se han puntuado entre 0 y 1 mediante un procedimiento de comparaci3n por pares.

Para este estudio, la definici3n del rango de cada par3metro se realiz3 utilizando datos bibliogr3ficos, tal fue el caso de la correntometr3a (Cuadro 5), batimetr3a (Cuadro 6), topograf3a (Cuadro 7), exposici3n a los vientos (Cuadro 8), Contenido de materia org3nica (Cuadro 9), granulometr3a, (Cuadro 10), Contenido de



oxígeno disuelto (Cuadro 11), Contenido de oxígeno disuelto (Cuadro 12), Contenido de clorofila (Cuadro 13), nivel de acceso marítimo (Cuadro 14), nivel de acceso terrestre (Cuadro 15), Nivel de acceso al tendido eléctrico (Cuadro 16), nivel de abastecimiento a la red de agua potable (Cuadro 17).

Cuadro 5. Sensibilidad de un área según la velocidad de las corrientes marinas (Velvin, 1999).

Velocidad de las corrientes (cm/s)	Clasificación	Descripción de clasificación
< 3	1	Muy sensible
4 - 6	2	Moderadamente sensible
7 - 10	3	Ligeramente sensible
10 - 25	4	No sensible

Cuadro 6. Sensibilidad de un área según su batimetría (Dosdat et al, 1996).

Profundidad (m)	Clasificación	Descripción de clasificación
< 15	1	Malo
15 a 25	2	Regular
25 a 30	3	Bueno
> 30	4	Óptimo

Cuadro 7. Sensibilidad de un área según su topografía (Dosdat et al, 1996).

Pendiente (topografía)	Clasificación	Descripción de clasificación
< 10%	1	Malo
10 - 20 %	2	Regular
20 - 30 %	3	Bueno
> 30 %	4	Óptimo



Cuadro 8. Sensibilidad de un 1rea segun el grado de exposici3n a los vientos.

Nivel de exposici3n	Clasificaci3n	Descripci3n de clasificaci3n
Expuesto	1	Malo
Parcialmente expuesto	2	Regular
Protegido	3	Bueno

Cuadro 9. Sensibilidad de un 1rea segun su contenido de materia org1nica (Clasificaci3n segun criterios de Demaison y Moore, 1980)

Materia org1nica (%)	Clasificaci3n	Descripci3n de clasificaci3n
> 12,1	1	Malo
7,1 – 12,0	2	Regular
3,1 – 7,0	3	Bueno
1 – 3,0	4	Excelente

Cuadro 10. Sensibilidad de un 1rea segun la granulometr1a de sus sedimentos (Clasificaci3n segun criterios de McLachlan, 1980).

Arena muy fina – fina (62 a 250 um)	Clasificaci3n	Descripci3n de clasificaci3n
> 35 %	1	Malo
10 – 34%	2	Regular
2 – 9%	3	Bueno
1%	4	3ptimo



Cuadro 11. Sensibilidad de un área según su contenido de oxígeno en la columna de agua.

Concentración de oxígeno columna de agua (%)	Clasificación	Descripción de clasificación
< 70	1	Malo
70 a 90	2	Regular
> 90	3	Bueno

Cuadro 12. Sensibilidad de un área según su contenido de oxígeno en la columna de agua (Clasificación según criterios de Wheaton, 1982).

Concentración de oxígeno (ml/L)	Clasificación	Descripción de clasificación
< 3	4	Malo
3,1 a 5	3	Regular
5,1 a 6,5	2	Bueno
> 6,6	1	Óptimo

Cuadro 13. Sensibilidad de un área según sus niveles de clorofila *a*.

Concentración de Clorofila (mg/m ³)	Clasificación	Descripción de clasificación
< 0,1	1	Malo
0,1 a 0,2	2	Regular
> 0,2	3	Bueno



Cuadro 14. Sensibilidad segun nivel de acceso maritimo

Nivel de acceso maritimo	Clasificaci3n	Descripci3n de clasificaci3n
Sin acceso	0	Malo
Acceso regular	2	Regular
Con acceso	3	Bueno

Cuadro 15. Sensibilidad segun nivel de acceso terrestre

Nivel de acceso terrestre	Clasificaci3n	Descripci3n de clasificaci3n
Sin acceso	0	Malo
Acceso regular	2	Regular
Con acceso	3	Bueno

Cuadro 16. Sensibilidad segun nivel de acceso al tendido el3ctrico.

Nivel de acceso terrestre	Clasificaci3n	Descripci3n de clasificaci3n
Sin tendido el3ctrico	0	Malo
Con tendido el3ctrico	1	Bueno

Cuadro 17. Sensibilidad segun el nivel de acceso a la red de abastecimiento de agua potable.

Nivel de acceso terrestre	Clasificaci3n	Descripci3n de clasificaci3n
Sin red de agua	0	Malo
Con red de agua	1	Bueno



c) Asignaci3n de pesos de los factores:

Para la asignaci3n de los pesos de los factores se aplicaron criterios cualitativos basado en la percepci3n que tienen los usuarios respecto del valor que tiene cada uno de los factores mediante la realizaci3n de encuestas y posterior validaci3n en taller.

d) Integraci3n de factores:

Las alternativas m1s cercanas al punto ideal ser1n las m1s aptas para el uso evaluado, mientras que las m1s distantes ser1n las m1s desfavorables. Las distancias de cada 1rea al punto ideal, fueron obtenidas a trav1s de la siguiente ecuaci3n:

$$L_2 = \left[\sum_{j=1}^n w_j \left| \frac{e_{ij} - 1}{1} \right|^2 \right]^{1/2}$$

Siendo L_2 la distancia entre el 1rea i y el punto ideal de aptitud, w_j el peso del factor j , e_{ij} el valor normalizado de la alternativa i en el factor j , 1 el valor del punto ideal para factores normalizados. El valor 2 del elemento L representa una compensaci3n parcial de los factores de evaluaci3n.

e) Normalizaci3n de resultados:

Para convertir los valores de distancia al punto ideal en el mapa de aptitud final, donde 1 representa la m1xima aptitud y 0 la m1nima, fue empleada la siguiente ecuaci3n de normalizaci3n que usa los valores m1nimos y m1ximos del resultado de distancias:



$$a_i = (\max L - L) / (\max L - \min L)$$

Siendo ***a_i*** la aptitud del 3rea ***i*** y ***L*** la distancia al punto ideal calculada por la f3rmula.



4. RESULTADOS

4.1 **Objetivo específico 1.** *Cuantificar y caracterizar los espacios actualmente definidos como A.A.A., en la III y IV Regiones*

A continuación se describen los resultados de cada una de las actividades consideradas en el primer objetivo del estudio.

a) Adquisición de Decretos Supremos, cartas SHOA y planos IGM:

En la Región de Atacama se han establecido 15 áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura promulgados mediante D.S. (M) N° 261 de 2003. En tal documento aparecen señaladas las coordenadas de los vértices de cada una de las áreas, haciendo mención a una carta SHOA de referencia (Cuadro 18).

Por otro lado, para la Región de Coquimbo se han establecido 17 áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura, promulgadas mediante D.S. (M) N° 459 de 2002. Mediante este documento fueron señaladas las coordenadas de los vértices de cada una de las áreas, haciendo referencia a la carta SHOA correspondiente (Cuadro 19).

En cuanto a los planos IGM, estos fueron obtenidos en escala 1:250.000 y de ellos se obtuvo la información relacionada con la línea de borde costero asociada a las regiones de Atacama y Coquimbo. Así mismo, fueron identificadas la red vial y la línea férrea, elementos de servicio indispensables para que un área marina determinada sea apropiada para el ejercicio de la acuicultura.



Cuadro 18. Area autorizada para la acuicultura, decretadas para la región de Atacama y su carta SHOA de referencia.

Puerto Chañaral de las Animas	C. SHOA N° 2213
Caleta Barquito	C. SHOA N° 2213
Caleta Flamenco	C. SHOA N° 2213
Puerto Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa	C. SHOA N° 3111
Bahía Copiapó	C. SHOA N° 3121
Caleta Barranquillas	C. SHOA N° 3121
Caleta del Medio	C. SHOA N° 3122
Puerto Carrizal Bajo	C. SHOA N° 3211
Caleta Herradura de Carrizal	C. SHOA N° 3121
Puerto Huasco	C. SHOA N° 3211
Caleta Peña Blanca	C. SHOA N° 3212
Caleta Chañaral y Ensenada Gaviota	C. SHOA N° 3122
Caleta Apolillado	C. SHOA N° 3121
2 áreas de milla náutica	C. SHOA N° 2000 y N° 3000



Cuadro 19. Area autorizada para la acuicultura, decretadas para la región de Coquimbo y su carta SHOA de referencia

Bahía Choros e Islas adyacentes	C. SHOA N° 3212
Caleta Cruz grande y Tinajas	C. SHOA N° 3213
Caleta Totoralillo	C. SHOA N° 3121
Caleta Los Hornos	C. SHOA N° 3213
Punta Poroto a Punta Lengua de vaca	C. SHOA N° 4100
Bahías Coquimbo y Herradura de guayacán	C. SHOA N° 4111
Bahía Guanaqueros	C. SHOA N° 4112
Bahía Tongoy	C. SHOA N° 4113
Caleta Sierra	C. SHOA N° 4211
Caleta Oscuro	C. SHOA N° 4313
Caleta Huentelauquén	C. SHOA N° 4211
Rada Chigualoco	C. SHOA N° 4211
Rada Tablas	C. SHOA N° 4211
Bahía Conchalí y Puerto los Vilos	C. SHOA N° 4311
Puerto Pichidangui	C. SHOA N° 4313
2 áreas de milla náutica	C. SHOA N° 3000 y N° 4000



b) Digitalización de cartas y planos:

Utilizando cartas y planos disponibles para las regiones de Atacama y Coquimbo fue digitalizado todo el borde costero de ambas regiones, considerándose un buffer de 10 km desde la línea de costa extraído de las cartas IGM 1:250.000, que comprenden un total de 6 cartas y posteriormente se georreferenciaron un total de 19 cartas SHOA de coordenadas locales (Anexo 1). En la cartografía digital se incorporaron elementos como; línea de costa, línea férrea, red vial, hidrografía e infraestructura.

c) Posicionamiento de AAA en la cartografía digital:

El posicionamiento de las A.A.A. sobre la cartografía digital fue realizado considerando las referencias geodésicas de las cartas SHOA en las cuales fueron posicionadas las A.A.A. para la posterior promulgación de los decretos. Dichos procedimientos fueron adoptados en reunión de coordinación con don Silvio Becerra de Subpesca, el día 21 de octubre en Valparaíso.

Región de Atacama

Puerto Chañaral de las Ánimas

En Puerto Chañaral de las Ánimas, utilizando la carta SHOA N° 2213, escala 1:20.000, 1ª edición 2002, el Estado ha designado áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura cuyos espacios están limitados por 6 vértices, cuyas coordenadas se identifican en el Cuadro 20. Una vez que fueron posicionadas las coordenadas en la cartografía digital, se pudo observar que no hubo desplazamiento respecto de su posición geográfica (Anexo 5; Figura 5.1).



Cuadro 20. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Puerto Chañaral de las Animas.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	26°19'44,78"	70°37'54,92"
(2)	26°19'22,20"	70°40'58,66"
(3)	26°18'40,97"	70°41'07,42"
(4)	26°18'31,48"	70°41'19,36"
(5)	26°17'16,29"	70°41'19,36"
(6)	26°17'16,29"	70°40'23,44"

Caleta Barquito

En Caleta Barquito, utilizando la carta SHOA N° 2213, escala 1:7.000, 1ª edici3n 2002, el estado design3 una A.A.A. cuyo espacio est3 delimitado por tres v3rtices y sus coordenadas se identifican en el Cuadro 21. Una vez que las coordenadas fueron posicionadas en la cartograf3a digital, no se observaron desplazamiento del 3rea en su conjunto, salvo por el v3rtice sur que se emplaz3 ligeramente sobre el continente (Anexo 5; Figura 5.2).

Cuadro 21. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Caleta Barquito.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	26°21'27,19"	70°38'33,60"
(2)	26°21'08,64"	70°38'27,73"
(3)	26°21'08,64"	70°38'16,74"



Caleta Flamenco

En Caleta Flamenco, utilizando la carta SHOA N° 2213, escala 1:20.000, 1ª edici3n 2002, el Estado ha designado un A.A.A. cuyo espacio está limitado por 10 vértices y sus coordenadas se identifican en el Cuadro 22. Al posicionar estas coordenadas en la cartografía digital, no se observaron desplazamientos del rea (Anexo 5; Figura 5.3).

Cuadro 22. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Caleta Flamenco.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	26°34'54,00"	70°42'03,62"
(2)	26°34'54,00"	70°42'06,17"
(3)	26°34'54,00"	70°42'07,76"
(4)	26°34'54,00"	70°43'20,00"
(5)	26°34'21,31"	70°43'20,00"
(6)	26°34'21,31"	70°41'43,54"
(7)	26°34'15,29"	70°41'29,62"
(8)	26°32'29,92"	70°43'13,43"
(9)	26°32'22,00"	70°43'06,12"
(10)	26°32'22,00"	70°41'56,63"

Puerto Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa

En Puerto Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa, utilizando la carta SHOA N° 3111, escala 1:20.000, 9ª edici3n 2002, el Estado ha designado áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura cuyos espacios están limitados por 6 grupos de vértices (Cuadro 23, Cuadro 24, Cuadro 25, Cuadro 26, Cuadro 27 y Cuadro 28).



Al posicionar estas coordenadas en la cartografía digital, no se observaron desplazamientos de las áreas señaladas ni de sus vértices (Anexo 5; Figura 5.4).

Cuadro 23. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Punta Fuerte a Islote Armadas.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	27°02'40,10"	70°49'04,30"
(2)	27°02'42,60"	70°49'09,40"
(3)	27°02'13,80"	70°49'36,60"
(4)	27°02'06,80"	70°50'00,50"
(5)	27°01'22,90"	70°50'13,70"
(6)	27°00'06,00"	70°49'41,10"
(7)	27°00'06,00"	70°48'00,00"
(8)	27°00'20,20"	70°48'00,00"
(9)	27°00'20,20"	70°48'34,60"
(10)	27°00'28,90"	70°48'27,20"
(11)	27°00'36,70"	70°48'19,40"

Cuadro 24. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Playa Blanca.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	27°03'51,00"	70°49'22,90"
(2)	27°02'57,10"	70°48'41,80"



Cuadro 25. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Punta de Zorro a Punta Caldera.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	27°04'24,00"	70°51'21,70"
(2)	27°03'04,10"	70°51'27,50"
(3)	27°03'04,10"	70°51'20,30"
(4)	27°03'04,10"	70°51'17,80"
(5)	27°03'04,10"	70°51'10,80"

Cuadro 26. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Saco Puerto Calderilla.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	27°05'07,50"	70°51'14,20"
(2)	27°05'05,00"	70°50'42,90"
(3)	27°04'29,50"	70°50'50,00"



Cuadro 27. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Punta Morro a Punta Ester

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	27°06'36,30"	70°55'39,60"
(2)	27°08'11,70"	70°53'25,90"
(3)	27°07'11,00"	70°53'28,30"
(4)	27°04'47,35"	70°52'45,60"
(5)	27°04'47,35"	70°51'45,80"
(6)	27°04'42,20"	70°51'34,70"
(7)	27°05'05,50"	70°51'19,20"

Cuadro 28. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Weste Punta Morro.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	27°09'08,00"	70°57'27,00"
(2)	27°06'32,30"	70°57'27,00"
(3)	27°06'32,30"	70°56'00,90"

Bahía Copiap3

En la Bahía Copiap3 seg3n carta SHOA N3 3121, escala 1:80.000, 4ª edici3n 1956 el Estado ha establecido como 3rea autorizada para el ejercicio de la acuicultura a un espacio marino delimitado por trece v3rtices (Cuadro 29). Al posicionar estas coordenadas en la cartografía digital no fueron observados desplazamiento del 3rea señalada ni de sus v3rtices (Anexo 5, Figura 5.5).



Cuadro 29. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Bah3a Copiap3.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	27°22'58,00"	70°57'46,60"
(2)	27°22'58,00"	70°59'34,50"
(3)	27°22'18,00"	70°59'32,00"
(4)	27°20'06,00"	70°58'04,00"
(5)	27°18'28,50"	70°57'36,00"
(6)	27°16'43,00"	70°59'03,00"
(7)	27°15'27,50"	70°59'33,80"
(8)	27°14'35,70"	70°59'10,00"
(9)	27°15'00,00"	70°58'14,00"
(10)	27°14'45,60"	70°57'46,40"
(11)	27°13'03,00"	70°59'25,00"
(12)	27°12'26,00"	70°59'37,50"
(13)	27°12'26,00"	70°58'28,00"

Caleta Barranquilla

En Caleta Barranquilla, utilizando la Carta SHOA N° 3121, escala 1:10.000, 4ª edici3n 1956, el Estado design3 un A.A.A. cuyo espacio est3 limitado por ocho v3rtices (Cuadro 30). Al posicionar estas coordenadas en la cartograf3a digital no se observaron desplazamientos del 3rea se3alada ni de sus v3rtices (Anexo 5; Figura 5.6).



Cuadro 30. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Caleta Barranquilla.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	27°31'16,20"	70°54'14,10"
(2)	27°31'06,70"	70°54'14,10"
(3)	27°31'10,25"	70°54'00,00"
(4)	27°31'06,70"	70°53'50,10"
(5)	27°30'58,10"	70°53'50,10"
(6)	27°30'58,10"	70°53'25,45"
(7)	27°31'03,60"	70°53'31,70"
(8)	27°31'01,25"	70°53'38,55"

Caleta del Medio

En Caleta del Medio, utilizando la carta SHOA N° 3122, escala 1:25.000, 4ª edición 1957, el Estado ha designado un A.A.A. cuyo espacio está limitado por siete vértices para el Sector norte de arrecife Weevil y tres vértices para el sector noreste de Punta Nunwick (Cuadro 31 y Cuadro 32). Al posicionar estas coordenadas en la cartografía digital no fueron observados desplazamientos de las áreas ni de sus vértices. (Anexo 5; Figura 5.7).



Cuadro 31. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Norte de Arrecife Weevil.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	27°40'27,55"	70°56'19,25"
(2)	27°40'27,55"	70°56'55,00"
(3)	27°39'05,50"	70°56'55,00"
(4)	27°39'05,50"	70°55'59,50"
(5)	27°39'45,95"	70°56'18,70"
(6)	27°40'00,00"	70°56'21,96"
(7)	27°40'00,00"	70°56'03,69"

Cuadro 32. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Noreste de Punta Nunwick.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	27°39'05,50"	70°55'43,90"
(2)	27°39'05,50"	70°55'10,20"
(3)	27°39'16,55"	70°55'10,20"

Puerto Carrizal Bajo

En Puerto Carrizal Bajo, utilizando la carta SHOA N° 3122, escala 1:8.000, edición 1957, el Estado ha designado áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura cuyos espacios están limitados por ocho vértices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 33. Al posicionar estas coordenadas en la cartografía digital no se observaron desplazamiento del área señalada ni de sus vértices, sin embargo, cabe mencionar que el radio de borneo presentó desplazamiento en



aproximadamente 69,5 Km en direcci3n sur respecto de su emplazamiento geogr3fico (Anexo 5; Figura 5.8).

Cuadro 33. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Puerto Carrizal Bajo.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	28°05'06,70"	71°10'26,15"
(2)	28°04'26,60"	71°10'26,15"
(3)	28°04'26,60"	71°09'41,50"
(4)	28°04'24,15"	71°09'29,00"
(5)	28°03'46,80"	71°09'46,10"
(6)	28°03'46,80"	71°10'26,15"
(7)	28°03'32,10"	71°10'26,15"
(8)	28°03'32,10"	71°09'30,90"

Caleta Herradura de Carrizal

En Caleta Herradura de Carrizal, utilizando la carta SHOA N° 3121, escala 1:15.000, 4ª edici3n 1956, el Estado ha designado un A.A.A. cuyo espacio est3 limitado por diez v3rtices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 34. Al posicionar estas coordenadas en la cartograf3a digital no se observaron desplazamientos del 3rea se3alada ni de sus v3rtices (Anexo 5; Figura 5.9).



Cuadro 34. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Caleta Herradura de Carrizal.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	28°06'07,90"	71°11'32,30"
(2)	28°06'07,90"	71°11'55,90"
(3)	28°05'09,00"	71°11'55,90"
(4)	28°05'09,00"	71°11'38,40"
(5)	28°05'37,60"	71°11'04,40"
(6)	28°05'26,50"	71°10'50,80"
(7)	28°05'25,50"	71°10'51,70"
(8)	28°05'22,70"	71°10'53,90"
(9)	28°05'09,00"	71°11'05,20"
(10)	28°05'09,00"	71°10'36,05"

Puerto Huasco

En Puerto Huasco, utilizando la carta SHOA N° 3211, escala 1:10.000, 7ª edici3n 1994, el Estado ha designado dos 3reas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura cuyos espacios est3n limitados por seis v3rtices en el sector desembocadura del r3o Huasco y por seis v3rtices en el sector pen3nsula Guacolda a Punta Mariposa (Cuadro 35 y Cuadro 36). Al posicionar estas coordenadas en la cartograf3a digital no se observaron desplazamientos del 3rea ubicada en pen3nsula Guacolda, sin embargo, el 3rea ubicada en la desembocadura del R3o Huasco present3 un peque1o desplazamiento en el v3rtice sur, el cual se localiza por sobre la l3nea de costa (Anexo 5; Figura 5.10).



Cuadro 35. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Desembocadura Río Huasco.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	28°27'40,35"	71°12'53,79"
(2)	28°26'41,00"	71°13'02,11"
(3)	28°25'03,30"	71°13'11,18"
(4)	28°24'36,04"	71°12'42,29"
(5)	28°24'30,00"	71°12'38,83"
(6)	28°24'30,00"	71°11'32,26"

Cuadro 36. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Península Guacolda a Punta Mariposa.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	28°28'48,00"	71°15'55,15"
(2)	28°28'48,00"	71°16'54,02"
(3)	28°28'31,55"	71°16'56,46"
(4)	28°28'14,65"	71°16'53,13"
(5)	28°27'47,65"	71°16'39,04"
(6)	28°27'47,65"	71°15'31,82"



Caleta Pe1a Blanca

En Caleta Pe1a Blanca, utilizando la carta SHOA N3 3212, escala 1:5.000, 2^a edici3n 1945, el Estado ha designado un A.A.A. cuyo espacio est1 limitado por seis v3rtices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 37. Al posicionar estas coordenadas en la cartograf1a digital no se observaron desplazamientos del 1rea se1alada ni de sus v3rtices (Anexo 5; Figura 5.11).

Cuadro 37. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Caleta Pe1a Blanca.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr1ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	28342'30,00"	71321'49,30"
(2)	28342'19,10"	71321'49,30"
(3)	28342'25,60"	71321'38,00"
(4)	28342'25,00"	71321'31,10"
(5)	28342'12,30"	71321'17,35"
(6)	28342'15,40"	71321'17,35"

Caleta Cha1aral y Ensenada Gaviota

Tanto en Caleta Cha1aral como en Ensenada Gaviota utilizando carta SHOA N3 3122, escala 1:35.000, 4^a edici3n 1957, el Estado ha designado un A.A.A. cuyo espacio est1 limitado ocho v3rtices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 38. Al posicionar estas coordenadas en la cartograf1a digital se observaron desplazamientos en sentido Este en los v3rtices Norte y hacia el Oeste en los v3rtices Sur, adem1s el radio de borneo correspondiente a Caleta Cha1aral se present3 desplazado ubic1ndose en Ensenada Gaviota al costado del radio de dicha ensenada (Anexo 5; Figura 5.12).



Cuadro 38. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Caleta Chañaral y Ensenada Gaviota.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	29°06'01,75"	71°28'48,10"
(2)	29°06'01,75"	71°31'55,00"
(3)	29°04'58,30"	71°32'20,30"
(4)	29°04'50,90"	71°30'51,45"
(5)	29°04'40,80"	71°30'13,50"
(6)	29°04'06,90"	71°30'19,30"
(7)	29°04'00,00"	71°29'37,50"
(8)	29°03'44,30"	71°29'18,40"
(9)	29°02'13,15"	71°31'53,85"
(10)	29°01'56,25"	71°31'36,20"
(11)	29°01'56,25"	71°30'27,15"

Caleta Apollado:

En Caleta Apollado seg3n la carta SHOA N° 3121, escala 1:20.000, 4ª edici3n 1956, el Estado design3 un A.A.A. cuyo espacio est3 delimitado ocho v3rtices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 39. Al posicionar estas coordenadas en la cartograf3a digital no se observaron desplazamientos del 3rea señalada ni de sus v3rtices (Anexo 5, Figura 5.13).



Cuadro 39. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Caleta Apollillado.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	29°11'34,15"	71°30'14,70"
(2)	29°11'34,15"	71°31'24,90"
(3)	29°10'55,45"	71°31'34,00"
(4)	29°10'41,80"	71°30'20,40"
(5)	29°10'08,70"	71°30'10,60"
(6)	29°09'51,75"	71°31'16,95"
(7)	29°09'13,00"	71°31'49,30"
(8)	29°09'13,00"	71°30'43,30"

Región de Coquimbo

Bahía Choros e Islas Adyacentes

En Bahía Choros e Islas adyacentes, utilizando la carta SHOA N° 3212, escala 1:30.000, 2ª edición 1945, el Estado ha designado un área apropiada para el ejercicio de la acuicultura cuyo espacio está delimitado por once vértices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 40. Al posicionar estas coordenadas en la cartografía digital no se observaron desplazamientos del área señalada ni de sus vértices, sin embargo, se observaron pequeños desplazamientos en el vértice norte, el cual se localizó por sobre la línea de costa (Anexo 5; Figura 5.14).



Cuadro 40. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Bahía Choros e Islas Adyacentes.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	29°14'42,21"	71°27'16,67"
(2)	29°15'29,07"	71°27'16,67"
(3)	29°14'35,60"	71°28'09,47"
(4)	29°14'44,19"	71°28'18,06"
(5)	29°16'00,00"	71°28'56,87"
(6)	29°16'00,00"	71°30'18,73"
(7)	29°14'23,60"	71°29'49,07"
(8)	29°14'19,51"	71°29'01,67"
(9)	29°13'51,41"	71°28'46,84"
(10)	29°12'36,58"	71°29'25,65"
(11)	29°12'36,58"	71°28'12,28"

Caleta Cruz Grande y Tinajas

En la Caleta Cruz Grande y Tinajas, utilizando la carta SHOA N° 3213, escala 1:12.000, 4ª edición 1952, el Estado ha designado un área autorizada para el ejercicio de la acuicultura cuyo espacio está delimitado por once vértices para el sector Caleta Tinajas Punta Madanitos y dos vértices para el sector Punta Mostacillas (Cuadro 41 y Cuadro 42). Al posicionar estas coordenadas en la cartografía digital no se observaron desplazamientos del área señalada ni de sus vértices (Anexo 5; Figura 5.15).



Cuadro 41. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Caleta Tinajas Punta Medanitos.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	29°26'03,10"	71°19'23,59"
(2)	29°25'47,02"	71°19'45,45"
(3)	29°24'44,27"	71°19'43,01"
(4)	29°24'31,31"	71°19'30,93"
(5)	29°24'21,66"	71°19'39,82"
(6)	29°24'49,24"	71°20'20,00"
(7)	29°24'49,24"	71°20'44,34"
(8)	29°24'01,75"	71°20'44,34"
(9)	29°24'01,75"	71°20'31,33"
(10)	29°24'05,70"	71°19'33,23"
(11)	29°24'21,81"	71°19'11,29"

Cuadro 42. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Punta Mostacilla.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	29°26'41,65"	71°19'47,92"
(2)	29°26'41,65"	71°19'44,24"



Caleta Totalillo

En Caleta Totalillo, utilizando la carta SHOA N° 3121, escala 1:20.000, 4ª edici3n 1956, el Estado ha designado un 3rea autorizadas para el ejercicio de la acuicultura cuyo espacio est3 delimitado por trece v3rtices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 43. Al posicionar estas coordenadas en la cartograf3a digital no se observaron desplazamientos del 3rea se3alada ni de sus v3rtices (Anexo 5; Figura 5.16).

Cuadro 43. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Caleta Totalillo.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	29°28'51,24"	71°20'52,90"
(2)	29°28'51,24"	71°21'25,06"
(3)	29°27'53,49"	71°21'25,06"
(4)	29°27'08,59"	71°20'30,52"
(5)	29°27'20,49"	71°20'17,35"
(6)	29°27'35,66"	71°20'17,35"
(7)	29°27'54,33"	71°20'33,06"
(8)	29°28'04,22"	71°20'11,59"
(9)	29°27'23,94"	71°19'47,65"
(10)	29°27'01,16"	71°20'00,00"
(11)	29°27'00,00"	71°19'48,02"
(12)	29°27'20,17"	71°19'21,62"
(13)	29°27'37,22"	71°19'33,06"



Bahía Caleta Los Hornos

En Caleta Los Hornos, utilizando la carta SHOA N° 3213, escala 1:8.000, 4ª edición 1952, el Estado ha designado áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura cuyos espacios est3n delimitados por ocho v3rtices y sus coordenadas se indican en el cuadro 44. Al posicionar estas coordenadas en la cartografía digital no se observaron desplazamientos del 3rea señalada ni de sus v3rtices (Anexo 5, Figura 5. 17).

Cuadro 44. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Bahía Caleta Los Hornos.

Número v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	29°37'22,56"	71°19'12,67"
(2)	29°37'22,56"	71°19'25,19"
(3)	29°36'36,00"	71°19'25,19"
(4)	29°36'55,72"	71°18'41,43"
(5)	29°36'44,23"	71°18'35,40"
(6)	29°36'06,00"	71°19'25,19"
(7)	29°35'27,95"	71°19'25,19"
(8)	29°35'27,95"	71°19'03,31"

Punta Poroto a Punta Lengua de Vaca

En Punta Poroto a Punta Lengua de Vaca, utilizando la carta SHOA N° 4100, escala 1:100.000, 10ª edición 1999, el Estado ha designado un 3rea autorizada para el ejercicio de la acuicultura cuyo espacio est3 delimitado por cuatro v3rtices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 45. Al posicionar estas coordenadas



en la cartografía digital no se observaron desplazamientos del área señalada ni de sus vértices (Anexo 5; Figura 5.18).

Cuadro 45. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Punta Teatinos.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	29°49'23,50"	71°17'25,30"
(2)	29°52'03,50"	71°17'25,30"
(3)	29°52'03,50"	71°18'25,30"
(4)	29°49'22,50"	71°18'25,30"

Bahía de Coquimbo y Herradura de Guayacán

En Bahía de Coquimbo y en Herradura de Guayacán, utilizando la carta SHOA N° 4111, escala 1:15.000, 3ª edición 1989, el Estado ha designado un área autorizada para el ejercicio de la acuicultura cuyo espacio está delimitado por cinco vértices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 46. Al posicionar estas coordenadas en la cartografía digital no se observaron desplazamientos del área ni de sus vértices (Anexo 5; Figura 5.19).



Cuadro 46. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Bahía de Coquimbo y Herradura de Guayac3n.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	29°57'29,00"	71°19'55,50"
(2)	29°57'12,30"	71°19'55,50"
(3)	29°57'12,90"	71°19'11,00"
(4)	29°56'53,30"	71°18'12,90"
(5)	29°57'10,20"	71°18'06,00"

Bahía Guanaqueros

En Bahía Guanaqueros, utilizando la carta SHOA N° 4112, escala 1:25.000, 4ª edici3n 2001, el Estado ha designado un 3rea autorizadas para el ejercicio de la acuicultura cuyo espacio est3 delimitado por cuatro v3rtices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 47. Al posicionar estas coordenadas en la cartografía digital no se observaron desplazamientos del 3rea ni de sus v3rtices (Anexo 5; Figura 5.20).

Cuadro 47. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Bahía Guanaqueros.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	30°11'48,12"	71°28'02,21"
(2)	30°08'54,00"	71°28'02,21"
(3)	30°08'54,00"	71°26'33,60"
(4)	30°11'44,00"	71°25'41,60"



Bahía Tongoy

En Bahía Tongoy, utilizando la carta SHOA N° 4113, escala 1:25.000, 7ª edición 1985, el Estado ha designado áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura cuyos espacios están delimitados por seis vértices para sector norte de Bahía Barnes, seis vértices para sector Este de Puerto Tongoy, siete vértices para sector Bahía Tongoy y cuatro vértices para el sector sur Península Tongoy (Cuadro 48, Cuadro 49, Cuadro 50 y Cuadro 51). Al posicionar estas coordenadas en la cartografía digital no se observaron desplazamientos del área ni de sus vértices (Anexo 5; Figura 5.21).

Cuadro 48. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Norte de Bahía Barnes

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	30°14'52,40"	71°29'58,70"
(2)	30°13'56,30"	71°29'22,20"
(3)	30°13'12,00"	71°30'31,50"
(4)	30°09'00,00"	71°28'06,00"
(5)	30°09'00,00"	71°28'00,00"
(6)	30°11'46,00"	71°28'00,00"



Cuadro 49. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Este de Puerto de Tongoy

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	30°15'20,34"	71°29'52,83"
(2)	30°15'29,51"	71°29'51,87"
(3)	30°15'29,43"	71°29'47,73"
(4)	30°15'35,85"	71°29'45,02"
(5)	30°15'36,62"	71°29'57,20"
(6)	30°15'20,34"	71°29'54,64"

Cuadro 50. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Bahía Tongoy.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	30°18'04,50"	71°34'00,00"
(2)	30°16'00,00"	71°34'00,00"
(3)	30°14'21,00"	71°31'58,00"
(4)	30°16'01,00"	71°30'11,00"
(5)	30°16'51,00"	71°31'03,10"
(6)	30°17'14,50"	71°32'00,00"
(7)	30°17'41,20"	71°32'00,00"



Cuadro 51. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Sur Península Tongoy (Hatchery).

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	30°15'19,50"	71°29'57,70"
(2)	30°15'19,50"	71°29'57,40"
(3)	30°15'20,50"	71°29'57,70"
(4)	30°15'20,50"	71°29'57,40"

Caleta Sierra

En Caleta Sierra, utilizando la carta SHOA N° 4211, escala 1:5.000, 3ª edición 1951, el Estado ha designado un área autorizada para el ejercicio de la acuicultura cuyo espacio está delimitado por nueve vértices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 52. Al posicionar estas coordenadas en la cartografía digital no se observaron desplazamientos del área señalada ni de sus vértices (Anexo 5; Figura 5.22).



Cuadro 52. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Caleta Sierra.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	31°08'53,63"	71°40'51,63"
(2)	31°08'53,63"	71°40'57,80"
(3)	31°08'34,43"	71°40'57,80"
(4)	31°08'40,59"	71°40'45,06"
(5)	31°08'38,09"	71°40'42,46"
(6)	31°08'27,90"	71°40'50,00"
(7)	31°08'27,90"	71°40'38,15"
(8)	31°08'43,56"	71°40'33,88"
(9)	31°08'46,85"	71°40'36,84"

Caleta Oscuro

En Caleta Oscuro, utilizando la carta SHOA N° 4313, escala 1:10.000, 5ª edici3n 1956, el Estado ha designado un 3rea autorizadas para el ejercicio de la acuicultura cuyo espacio est3 delimitado por once v3rtices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 53. Al posicionar estas coordenadas en la cartograf3a digital no se observaron desplazamientos del 3rea se3alada ni de sus v3rtices (Anexo 5; Figura 5.23).



Cuadro 53. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Caleta Oscuro.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	31°25'51,95"	71°36'53,69"
(2)	31°25'51,95"	71°37'19,58"
(3)	31°25'28,78"	71°37'00,19"
(4)	31°25'19,31"	71°36'45,70"
(5)	31°25'14,78"	71°36'49,27"
(6)	31°25'24,32"	71°37'04,18"
(7)	31°25'17,08"	71°37'30,53"
(8)	31°24'57,30"	71°37'30,53"
(9)	31°24'57,30"	71°37'12,52"
(10)	31°25'12,00"	71°36'43,04"
(11)	31°25'15,99"	71°36'38,09"

Caleta Huentelauqu3n

En Caleta Huentelauqu3n, utilizando la carta SHOA N3 4211, escala 1:15.000, 3^a edici3n 1951, el Estado ha designado un 3rea autorizadas para el ejercicio de la acuicultura cuyo espacio est3 delimitado por ocho v3rtices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 54. Al posicionar estas coordenadas en la cartograf3a digital no se observaron desplazamientos del 3rea se3alada ni de sus v3rtices (Anexo 5; Figura 5.24).



Cuadro 54. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Caleta Huentelauqu3n.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	31°39'14,53"	71°33'07,11"
(2)	31°39'14,53"	71°33'58,19"
(3)	31°38'54,00"	71°33'58,19"
(4)	31°38'28,03"	71°33'18,18"
(5)	31°38'33,82"	71°33'10,17"
(6)	31°38'29,68"	71°33'03,10"
(7)	31°37'18,59"	71°33'50,62"
(8)	31°37'18,59"	71°33'01,13"

Rada Chigualoco

En la Rada Chigualoco, utilizando la carta SHOA N° 4211, escala 1:35.000, 3^a edici3n 1951, el Estado ha designado un 3rea autorizada para el ejercicio de la acuicultura cuyo espacio est3 delimitado por seis v3rtices para el sector Caleta la Mostaza y cinco v3rtices para el sector Caleta Boca del Barco (Cuadro 55 y Cuadro 56). Al posicionar estas coordenadas en la cartograf3a digital se observaron leves desplazamientos del 3rea en direcci3n norte (Anexo 5; Figura 5.25).



Cuadro 55. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Caleta La Mostaza.

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	31°46'00,00"	71°31'50,00"
(2)	31°46'21,84"	71°31'57,34"
(3)	31°46'46,41"	71°32'31,59"
(4)	31°46'58,30"	71°33'42,47"
(5)	31°44'33,60"	71°33'42,47"
(6)	31°44'33,60"	71°33'27,50"

Cuadro 56. Coordenadas que fijan los vértices para el A.A.A. Sector Caleta Boca del Barco

Número vértice	Coordenadas geográficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	31°48'26,26"	71°31'59,22"
(2)	31°48'26,26"	71°32'48,71"
(3)	31°47'28,52"	71°32'22,96"
(4)	31°46'36,00"	71°31'39,15"
(5)	31°46'36,00"	71°31'13,90"



Rada Tablas

En la Rada Tablas, utilizando la carta SHOA N° 4211, escala 1:30.000, 3ª edici3n 1951, el Estado ha designado un 3rea autorizadas para el ejercicio de la acuicultura cuyo espacio est3 delimitado por siete v3rtices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 57. Al posicionar estas coordenadas en la cartograf3a digital no se observaron desplazamientos del 3rea se3alada ni de sus v3rtices (Anexo 5; Figura 5.26).

Cuadro 57. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Rada Tablas.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	31°51'33,00"	71°33'49,00"
(2)	31°51'33,00"	71°35'00,00"
(3)	31°50'15,80"	71°35'01,37"
(4)	31°50'54,57"	71°33'28,60"
(5)	31°50'46,36"	71°33'21,41"
(6)	31°49'15,46"	71°34'34,74"
(7)	31°49'15,46"	71°31'52,91"

Bah3a Conchal3 y Puerto los Vilos

En Bah3a Conchal3 y Puerto los Vilos, utilizando la carta SHOA N° 4311, escala 1:30.000, 4ª edici3n 1951, el Estado ha designado un 3rea autorizada para el ejercicio de la acuicultura cuyo espacio est3 delimitado por catorce v3rtices y sus coordenadas se indican en el Cuadro 58. Al posicionar estas coordenadas en la cartograf3a digital no se observaron desplazamientos del 3rea se3alada ni de sus v3rtices (Anexo 5; Figura 5.27).



Cuadro 58. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Bah3a Conchal3 y Puerto los Vilos

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	31°58'08,58"	71°30'54,28"
(2)	31°58'08,58"	71°32'14,71"
(3)	31°58'00,00"	71°32'14,71"
(4)	31°57'49,27"	71°33'00,90"
(5)	31°57'30,43"	71°33'26,83"
(6)	31°57'00,97"	71°33'38,71"
(7)	31°55'31,51"	71°33'12,22"
(8)	31°54'18,04"	71°33'18,28"
(9)	31°54'04,68"	71°32'53,83"
(10)	31°54'04,68"	71°32'14,86"
(11)	31°53'49,75"	71°31'46,40"
(12)	31°52'54,43"	71°33'07,31"
(13)	31°51'19,35"	71°35'03,96"
(14)	31°51'19,35"	71°34'12,73"

Puerto Pichidangui

En el Puerto Pichidangui, utilizando la carta SHOA N° 4313, escala 1:25.000, 5ª Edici3n 1956, el estado ha designado un 3rea autorizada para el ejercicio de la acuicultura, 3rea que se encuentra delimitada por ocho v3rtices para el sector Punta Salinas y cuatro v3rtices para Punta Quelen (Cuadro 59 y Cuadro 60). Al posicionar estas coordenadas en la cartograf3a digital no se observaron desplazamientos del 3rea se3alada ni de sus v3rtices (Anexo 5; Figura 5.28).



Cuadro 59. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Punta Salinas.

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	32°08'16,49"	71°33'05,55"
(2)	32°08'16,49"	71°34'14,30"
(3)	32°07'35,65"	71°34'14,30"
(4)	32°07'18,56"	71°34'00,00"
(5)	32°07'18,56"	71°33'09,40"
(6)	32°07'32,80"	71°32'52,60"
(7)	32°07'41,05"	71°32'59,04"
(8)	32°07'49,18"	71°33'02,40"

Cuadro 60 Cuadro 58. Coordenadas que fijan los v3rtices para el A.A.A. Sector Punta Quelen

N3mero v3rtice	Coordenadas geogr3ficas	
	Latitud S	Longitud W
(1)	32°07'12,00"	71°31'46,75"
(2)	32°06'42,03"	71°32'51,36"
(3)	32°06'00,00"	71°34'00,00"
(4)	32°06'00,00"	71°32'38,50"



d) Recopilaci3n de informaci3n para caracterizar AAA. y muestreo para validar informaci3n antigua u obtener informaci3n existente:

La condici3n meteorol3gica que afecta las A.A.A. en la regi3n de Caldera entre octubre de 2004 y mayo de 2005 fue la siguiente: Temperatura media mensual fluctu3 entre 15,9 y 19,85 °C, la presi3n media al nivel del mar fluctu3 entre 1010 y 1013 hpa, la intensidad de los vientos estuvo entre 6,00 y 7,55 nudos y siempre en direcci3n SW. En la regi3n de Coquimbo, la condici3n meteorol3gica fue la siguiente: Temperatura media mensual vari3 entre 12,7 y 14,0 °C, la presi3n media a nivel de mar fluctu3 entre 1013,4 y 1017,3 hpa, la intensidad m3xima de los vientos vari3 entre 10 y 18 nudos con direcciones SW y NW.

Cuadro 61. Condiciones meteorol3gicas (presi3n atmosf3rica, temperatura y condici3n del mar) en Bahía Caldera entre octubre del 2004 y mayo del 2005.

Caldera				
Año	Mes	Presi3n media (HPA)	Temperatura media (°C)	Condici3n del mar (m)
2004	Octubre	1012	15,9	2,63
	Noviembre	1012	18,4	2,32
	Diciembre	1011	13,3	2,30
2005	Enero	1011	19,2	2,45
	Febrero	1010	18,3	2,55
	Marzo	1011	19,8	2,70
	Abril	1012	18,8	2,72
	Mayo	1013	16,3	2,80



Cuadro 62. Condiciones meteorológicas (presión atmosférica, temperatura y condición del mar) en Bahía Coquimbo entre octubre del 2004 y mayo del 2005.

Coquimbo				
Año	Mes	Presión media (HPA)	Temperatura media (°C)	Condición del mar (m)
2004	Octubre	1017	13,9	1 - 2
	Noviembre	1015	15,0	1 - 2
	Diciembre	1014	16,5	1 - 2
2005	Enero	1014	17,4	1 - 2
	Febrero	1013	17,8	1 - 2
	Marzo	1015	17,5	1 - 2
	Abril	1015	14,0	1 - 2
	Mayo	1016	12,7	1 - 2

Cuadro 63. Intensidad y dirección del viento en Bahía Caldera y Bahía Coquimbo entre octubre del 2004 y mayo del 2005.

Año	Mes	Caldera		Coquimbo	
		Viento promedio		Viento máximo	
		Intensidad (nudos)	Dirección	Intensidad (nudos)	Dirección
2004	Octubre	6,2	SW	14	S
	Noviembre	7,5	SW	17	SW /NW
	Diciembre	6,8	SW	15	SW/ NW
2005	Enero	6,0	SW	18	W
	Febrero	6,4	SW	13	SW / NW
	Marzo	6,5	SW	11	SW / NW
	Abril	7,1	SW	10	W
	Mayo	6,4	SW	10	SW / S



El comportamiento de las corrientes en la Bahía Tongoy, a 10 metros de la superficie, fue mayoritariamente en dirección norte, noroeste y en menor grado hacia el sureste. La velocidad predominante de las corrientes estuvo entre 3,1 y 10,0 cm/s. En la misma bahía, a 1,5 m sobre el fondo, el comportamiento de las corrientes fue en dirección sur, suroeste y oeste, con una velocidad entre 5,1 y 10,0 cm/s (Anexo 2; Figuras 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7). El comportamiento de las corrientes en Bahía Guanaqueros, a 1,5 metros sobre el fondo marino, fue mayoritariamente en dirección sur y sureste, con una velocidad predominante entre 5,1 y 10,0 cm/s (Anexo 2; Figuras 2.8, 2.9, 2.10 y 2.11).

El comportamiento de las corrientes en Bahía Inglesa a 10 metros de la superficie fue mayoritariamente en dirección noroeste, y sureste. Siendo el rango de velocidades predominantes de 30,1 m/s. (Anexo 2; Figura 2.12, 2.13 y 2.14). En la misma bahía, a 1,5 m sobre el fondo, el comportamiento de las corrientes fue en mayoritariamente en dirección Oeste y en menor grado Suroeste, con velocidades mayores a 30,1 cm/s (Anexo 2.15, 2.16 y 2.17).

El comportamiento de las corrientes en Bahía Salado a 10 metros de la superficie fue mayoritariamente en dirección sur y suroeste. Siendo el rango de velocidades predominantes entre 1,5 y 3 m/s (Anexo 2; Figura 2.18, Figura 2.19, 2.20 y 2.21). En la misma bahía, a 1,5 m sobre el fondo, el comportamiento de las corrientes fue primordialmente en dirección Oeste y en menor grado Suroeste y Noroeste, las mayores velocidades registradas estuvieron en 30,1 cm/s (Anexo 2; Figuras 2.22, 2.23, 2.24)

Se efectuaron tres batimetrías en áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura ubicadas en la región de Atacama, presentándose en el AAA ubicada en Bahía Blanca y Bahía Caldera (Anexo 3; Figura 2); la profundidad promedio fue de 8,5 m, con una profundidad máxima de 13 m. En el caso del AAA ubicada al



norte de caldera, Sector Punta Fuerte – Islote Ramada (Anexo 3; Figura 1), la profundidad promedio fue de 23 m, con una máxima de 75 m. En el sector Sur de caldera, Punta Zorro-Punta Caldera (Anexo 3, Figura 3), la profundidad promedio fue de 23 m, registrándose en el área profundidades máximas de 70 m.

En la IV región, los estudios batimétricos para Bahía de Guanaqueros indicaron una profundidad promedio de 47 m, presentando una profundidad máxima de 97m frente al sector denominado Punta Caldera. (Anexo 3, Figura 4).



4.2 Objetivo específico 2. Determinar el grado de ocupación espacial por parte de la acuicultura y otras actividades, tanto dentro como fuera de las A.A.A., en la zona de estudio

a) Reuniones para entrevistar y encuestar:

Del total de encuestas despachadas fue respondido el 34% del universo encuestado (17 encuestas). En cuanto a las entrevistas, estas se realizaron a funcionarios de Sernapesca, Subpesca, Gobierno Regional Coquimbo, Comisión del borde costero, Asociación Gremial Pescadores de Tongoy y Gobernación marítima. Como consecuencia de la aplicación de las entrevistas y encuestas dirigidas a instituciones públicas y privadas se han generado las siguientes conclusiones.

1. La documentación entregada a la autoridad para el inicio de la solicitud de la concesión, muchas veces va incompleta y con errores de sobreposición con otras concesiones en operación o con solicitudes que han ingresado con anterioridad.
2. Muchas de las áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura vigentes tienen dificultades en el acceso terrestre, debido a que frente a ella se encuentran franjas de tierra de propiedad de particulares que solo permiten pasos de servidumbre para el tránsito a playas, con restricciones al transporte de carga necesarios para las actividades del centro de cultivo.
3. Se han otorgado áreas de manejo en espacios que separan la línea de costa con algunas áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura, hecho que ha generado conflictos entre los interesados a la hora de acceder vía marítima a las A.A.A.



4. Existe desinterés de los particulares en solicitar concesiones en algunas áreas apropiadas para la acuicultura vigentes debido a las dificultades de acceso, falta de muelles y lejanía respecto de las oficinas de administración, hecho que obstaculiza las acciones de vigilancia, mantenimiento de embarcaciones y manejo del cultivo.
5. Los errores de sobreposición con las demás concesiones de acuicultura que se observa en la documentación adjunta a la solicitud de concesión se generan debido a que los vértices de las concesiones en operación no han sido regularizadas con monolitos con referencia geodésica.
6. Existe una demora en el otorgamiento de concesiones, que en algunos casos puede extenderse hasta los 3 años, situación que para las empresas significa perder la dinámica en la oportunidad del negocio.
7. Existe interés en los industriales en adquirir nuevas concesiones con el propósito de incrementar sus volúmenes de producción; sin embargo, las que en la actualidad están vigentes no reúnen los requisitos básicos de componentes genéricos (facilidades de acceso terrestre, marítimo y red eléctrica) y específicos (batimetría, exposición a vientos, concentración de metales) para que sea rentable instalarse con cultivos.



b) Posicionamiento de las concesiones e instalaciones fuera de las AAA a la cartografía digital:

Región de Atacama

Puerto Chañaral de las Ánimas

El A.A.A. designada como puerto Chañaral tiene una superficie total aproximada de 1373,79 ha y en ella no existen espacios otorgados en concesión (Anexo 5; Figura 5.1).

Caleta Barquito

El A.A.A. designada como caleta Barquito tiene una superficie total aproximada de 17,56 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesiones de acuicultura. (Anexo 5; Figura 5.2).

Caleta Flamenco

El A.A.A. designada como caleta Flamenco tiene una superficie de aproximadamente 957,70 ha, de las cuales 15 ha se encuentran otorgadas en concesión, representando un 1,56 % del grado de ocupación. En el área existen dos concesiones de acuicultura a nombre de Pesquera Flamenco Ltda. Por otro lado, al norte del área existe un área de manejo (Anexo 5; Figura 5.3).

Puerto Caldera, Puerto Calderilla y Bahía Inglesa

En A.A.A. designada como puerto Caldera, puerto Calderilla y bahía Inglesa tiene una superficie total aproximada de 3.857,92 ha, de los cuales 1081 ha se encuentran otorgadas en concesión, representando un 28,02 % del grado de ocupación. En el área de puerto Caldera existen seis concesiones de acuicultura, dos a nombre de Rubén Flores Loyola, una a nombre de Wladimir Wilkomirsky,



una a nombre de Cultivos Marinos PLANMAR Ltda. y dos a nombre de Productora de Algas Atacama Ltda. (Anexo 1; Figura 1.4). En el área de puerto Calderilla existen 27 concesiones de acuicultura asignadas a las siguientes personas; José Vera (2), María Prado (3), María Sakamoto (1), David Espinosa (1), Cultivos Marinos Caldera (1), Flavio Lancelotti (1), Verónica Freres (5), Comercializadora Alagüe Ltda. (1), Aland Farah (1), Kozo Sakamoto (2), María Iturriaga (1), Wladimir Wilkomirsky (1), Eduardo Carrillo (2), Patricio Ponce (1), Pablo Sakamoto (2) y Bruce Trench (2) (Anexo 1; Figura 1.11). En e. área de bahía Inglesa 53 concesiones de acuicultura asignadas a las siguientes empresas; Cultivos Marinos Internacionales (13), Hidrocultivos S.A. (3), Jorge Sanhueza (2), Sindicato Caldera (2), Juan Muñoz (1), Marine Faros Chile S.A. (1), CIA Pesquera Camanchaca S.A. (1), José Burgos (1), German Brieba (1), Pesquera Chañar Ltda.(3), Libia Rodríguez (1), Patricio Miranda (1), Jorge Abelli (2), Claudio Larco (2), Norbert Obuch-Woszczatynski (1), S.P. y Cultivos Marinos Bahía Inglesa Ltda. (1), Ruth Guzmán (1), Eduardo Fiol (1), Patricio Miranda (1), Ana González (1), Kid Larco (1), Pesquera San Jorge Ltda. (1), María Escribano (1), Jorge Valenzuela (1), Gustavo Olguin (1), Ramón Godoy (1), Patricio Larco (1), Alejandro Montero (1), Inversiones Acex S.A (4) y Productos Marinos del Norte S.A (1)

Bahía de Copiapó

El A.A.A. designada como bahía Copiapó tiene una superficie total aproximada de 4349,12 ha y en ella no existen espacios otorgados en concesión (Anexo 5; Figura 5.5).

Caleta Barranquillas

El A.A.A. designada como caleta Barranquillas tiene una superficie total aproximada de 25,75 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesiones de acuicultura (Anexo 5; Figura 5.6).



Caleta del Medio

El A.A.A. designada como caleta del Medio tiene una superficie total aproximada de 321,56 ha, de los cuales 129 ha corresponden a al espacio otorgado en concesi3n, representando el 40.11 % del grado de ocupaci3n. En el 3rea existe una concesi3n a nombre de Hidrocultivos S.A. (Anexo 5; Figura 5.7).

Puerto Carrizal Bajo

El A.A.A. designada como puerto Carrizal Bajo tiene una superficie total aproximada de 221,41 ha, de los cuales 4,4 ha se encuentran otorgadas en concesi3n, representando un 1,98 % del grado de ocupaci3n. En al 3rea existen solo 3 concesiones de acuicultura asignadas a la siguiente persona; Hern3n Callejas (Anexo 5; Figura 5.8).

Caleta Herradura de Carrizal

El A.A.A. designada como caleta Herradura de carrizal tiene una superficie total aproximada de 233,48 ha, de los cuales 44 ha se encuentran otorgadas en concesi3n, representando un 7,58 % del grado de ocupaci3n. En el 3rea existen tres concesiones de acuicultura a nombre de Hern3n Callejas Molina (Anexo 5; Figura 5.9).

Puerto Huasco

El A.A.A. designada como puerto Huasco tiene una superficie total aproximada de 1272,49 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesi3n de acuicultura (Anexo 5; Figura 5.10).

Caleta Pe3a Blanca

El A.A.A. designada como caleta Pe3a Blanca tiene una superficie total aproximada de 15,44 ha y en ella no existen concesiones de acuicultura (Anexo 5; Figura 5.11).



Caleta Chañaral y ensenada Gaviota

El A.A.A. designada como caleta Chañaral y ensenada Gaviota tiene una superficie total aproximada de 1351,41 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesión de acuicultura (Anexo 5; Figura 5.12).

Caleta Apolillado

El A.A.A. designada como caleta Apolillado tiene una superficie total aproximada de 576,55 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesiones de acuicultura (Anexo 5; Figura 5.13).

Milla Náutica

El A.A.A. designada dentro de la milla náutica en la región de Atacama tiene una superficie total aproximada de 66739,46 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesiones de acuicultura.

Región de Coquimbo

Bahía Choros e Islas Adyacentes

El A.A.A. designada como bahía Choros e Islas Adyacentes tiene una superficie total aproximada de 1.029,24 ha y en ella no existen espacios otorgados en concesión (Anexo 5; Figura 5.14)

Caleta Cruz grande y Tinajas

El A.A.A. designada como caleta Cruz Grande y Tinajas tiene una superficie total aproximada de 363,79 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesiones de acuicultura (Anexo 5; Figura 5.15).



Caleta Totalillo

El A.A.A. designada como caleta Totalillo tiene una superficie total aproximada de 476,96 ha, de los cuales 104 ha se encuentran otorgados como concesiones de acuicultura, representando un 21.08 % del grado de ocupación (Anexo 1; Figura 1.16). En el área existen 4 concesiones de acuicultura asignadas a las siguientes empresas; Carlos Lonza (1), Cultivos Marinos Ostimar Ltda. (2) y Sindicato Totalillo Norte (1).

Caleta Los Hornos

El A.A.A. designada como caleta Los Hornos tiene una superficie total aproximada de 366,57 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesiones de acuicultura (Anexo 5; Figura 5.17).

Punta Poroto a Punta Lengua de vaca

El A.A.A. designada como punta Poroto tiene una superficie total aproximada de 757,18 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesiones de acuicultura (Anexo 5; Figura 5.18).

Bahía de Coquimbo y Herradura de Guayacán

El A.A.A. designada como Bahía de Coquimbo y Herradura de Guayacán tiene una superficie total aproximada de 192,20 ha, de los cuales cerca de 74ha corresponden a áreas otorgadas en concesión, representando un 38,5 % de su grado de ocupación. En el área existen solo 8 concesiones de acuicultura asignadas a las siguientes empresas; Sea Farmers S.A (2), Mario Schatloff (1), Luis Canovas (1), Cooperativa de Pescadores Algamar Ltda. (2), Cultivos Marinos Playa Changa S.A. (1) y Jaime Sánchez (1) (Anexo 5; Figura 5.19).



Bahía Guanaqueros

El A.A.A. designada como bahía Guanaqueros tiene una superficie total aproximada de 1.142,05 ha, en sectores aledaños a estas áreas existen concesiones de acuicultura que tienen una superficie total aproximada de 489ha (Anexo 5; Figura 5.20). En el sector existen 5 concesiones de acuicultura asignadas a las siguientes empresas; Empresa Pesquera y Conservera Proteus S.A., Sociedad de Cultivos Marinos G y G Ltda., Pesquera Yadrán Sociedad Ltda., Cultivos Marinos Internacionales Ltda. y Viveros Marinos S.A.

Bahía Tongoy

El A.A.A. designada como Bahía Tongoy tiene una superficie aproximada de 4.427,76 ha, de los cuales cerca de 2.058 ha se encuentra ocupado por concesiones de acuicultura, representando el 46,4 % de ocupación (Anexo 5; Figura 5.21). Dentro del área ocupada existen 55 concesiones de acuicultura asignadas a las siguientes empresas; Pesquera Bahía S.A. (3), Asociación Gremial Tongoy (5), Asociación Gremial Pescadores Tongoy (2), Invertec Ostimar S.A. (1), Ostimar Ltda. (3), Pesquera Ostramar Ltda. (4), Fundación Chile (1), Universidad Católica del Norte (1), Pesquera Andacollo S.A. (2), Sabropesca Ltda. (2), Comercial e inversiones LOANCO S.A. (4), Inversiones Centinela S.A (2), Pesquera Mares de Chile S.A. (3), Cultivos Marinos Ostimar S.A. (3), Cultivos Marinos Playa Grande Ltda (1), Sucesión Juan Mira (1), Mario Pérez (1), Juan Ponzini (1), Victor Paravic (1), Sociedad Pescadores última esperanza Ltda. (1), Com e Inversiones la Herradura Ltda. (1), Germán Bueno (1), Isidro Zavala (1), Luis Canovas (1), Pesquera San José Coquimbo (1), Enrique Salazar (1), Federico Celis (1), Max Dollman (1), Sergio Santa Cruz (1), Chayar S.A. de Inversiones (1), Heraldo García (1), Viveros Marinos S.A. (1) y Marco León (1).



Caleta Sierra

El A.A.A. designada como caleta Sierra tiene una superficie total aproximada de 25,65 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesiones de acuicultura (Anexo 5; Figura 5.22).

Caleta Oscuro

El A.A.A. designada como caleta Oscuro tiene una superficie total aproximada de 90,93 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesiones de acuicultura (Anexo 5; Figura 5.23).

Caleta Huentelauquén

El A.A.A. designada como caleta Huentelauquén tiene una superficie total aproximada de 337,76 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesiones de acuicultura (Anexo 5; Figura 5.24).

Rada Chigualoco

El A.A.A. designada como rada Chigualoco tiene una superficie total aproximada de 1.234,75 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesiones de acuicultura (Anexo 5; Figura 5.25).

Rada Tablas

El A.A.A. designada como rada Tablas tiene una superficie total aproximada de 994,36 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesiones de acuicultura (Anexo 5; Figura 5.26).

Bahía Conchalí y Puerto Los Vilos

El A.A.A. designada como bahía Conchalí y puerto Los Vilos tiene una superficie total aproximada de 3804,37 ha y en ella no existen espacios otorgados en concesión (Anexo 5; Figura 5.27).



Puerto Pichidanguí

El A.A.A. designada como Puerto Pichidanguí tiene una superficie total aproximada de 587,15 ha, de los cuales cerca de 8,9 ha están otorgadas en concesión, lo que representa un 1,52 % del grado de ocupación (Anexo 5; Figura 5.28). En el área existe 1 concesión de acuicultura designada a la empresa Cultivos Marinos Artesanal Sur Este Ltda.

Milla Náutica

El A.A.A. designada dentro de la milla náutica en la región de Coquimbo tiene una superficie total aproximada de 51326,05 ha y en ella no existen espacios otorgados como concesiones de acuicultura.

c) Representación cartográfica en mapas temáticos:

Una vez construida la cartografía digital se confeccionó una Cartografía Temática para las regiones de Atacama y Coquimbo. En la cartografía se incluyó las A.A.A., concesiones de acuicultura, áreas de manejo, radio de borneo, correntimetría, estaciones meteorológicas, Infraestructura (Puertos, Muelles, terminales marítimos, Terminales petroleros, Caletas, Emisarios submarinos, Emisarios costeros, Áreas de desarrollo) Deportes náuticos, Extensión urbana, Industrial bajo impacto, Minería, Múltiple recreacional, Parque urbano, Turismo y recreación, Turismo inmobiliario, Biodiversidad (Especies en problemas, SNASPE, Sitio prioritario), Granulometría del sector, Uso de suelos, Red vial (Camino principal, Caminos secundarios, Línea férrea, Hidrografía (Estero quebrada, Río, Casco urbano, Borde costero), Regiones, mar) (**Anexo 5**). El geoposicionamiento de las A.A.A. en general no presenta desplazamiento en sus vértices. Por otro lado, las A.A.A. que presentaron mejor protección al viento como Bahía Tongoy, Bahía Coquimbo, Herradura de Guayacán, Caleta del Medio, Caleta Herradura, Bahía



Calderilla, Bahía Inglesa y Caleta Totoralillo son las que tienen un mayor grado de ocupación por parte de la acuicultura.

d) Reunión de coordinación:

En la reunión, el jefe de proyecto expuso antecedentes relacionados con falencias en la regulación de las concesiones que dificultaban el posicionamiento de las áreas autorizadas para la acuicultura como de las concesiones de acuicultura básicamente generadas debido a la normalización de las coordenadas de los vértices desde datum local a datum global. Como consecuencia de la reunión el Sr. Silvio Becerra, funcionario de la Subpesca proporcionó información cartográfica relevante, relacionada con la cartografía SHOA a utilizar para el proyecto y la ubicación aproximada en que se encontraba cada una de las áreas autorizadas para la acuicultura. Por otro lado, los demás funcionarios de la Subpesca proporcionaron antecedentes relacionados con las coordenadas de los vértices de los centros de cultivo y de las áreas de manejo, las cuales fueron remitidas al Jefe de proyecto vía correo electrónico.



4.3. Objetivo espec3fico 3. *Evaluar las actuales A.A.A., en relaci3n con propuestas regionales de zonificaci3n de uso del borde costero.*

a) Recopilaci3n de antecedentes sobre propuestas regionales de zonificaci3n del borde costero

La recopilaci3n de antecedentes sobre propuestas de usos para el borde costero de la regi3n de Atacama resultaron infructuosos debido a que reci3n el 18 de octubre del presente a3o se constituy3 la Subcomisi3n Regional de Uso del Borde Costero para la Regi3n de Atacama, cuya misi3n ser3 elaborar la macro y micro zonificaci3n del borde costero de la regi3n. En la ocasi3n, la subcomisi3n cedi3 un espacio de la reuni3n para que el jefe de proyecto FIP 2004-30 y el cart3grafo a cargo de elaborar los mapas presentaran el contenido y los alcances de los resultados de este estudio.

Distinto es el caso para la regi3n de Coquimbo, en donde la Comisi3n Regional de Uso del Borde Costero lleva trabajando aproximadamente 30 meses en la zonificaci3n y el 21 de octubre del 2005 mediante el Tercer Cabildo Costero Regi3n de Coquimbo la SEREMI de Vivienda y de Bienes Nacionales expone la Zonificaci3n de los Usos del Borde Costero de la Regi3n de Coquimbo ante la Comisi3n Nacional de Uso del Borde Costero (CNUBC) quienes aprueban la macro y micro zonificaci3n con amplia mayor3a.

Los antecedentes recopilados corresponden a los mapas de la zonificaci3n de usos del borde costero de la Regi3n de Coquimbo (Anexo 3).



b) Identificación espacial en la cartografía de las instalaciones y zonas destinadas a determinados usos.

El posicionamiento de las instalaciones (emisarios, caletas, instalaciones portuarias, áreas de manejo, zona recreacional, zona de deportes náuticos, etc.) se realizó según las especificaciones de las fuentes y cuando se encontró discordancia cartográfica se estandarizó compatibilizando la información con la referencia cartográfica y geodésica que entrega el decreto de las A.A.A. Dicho procedimiento fue adoptado como consecuencia de una reunión de coordinación con don Silvio Becerra de Subpesca, el día 21 de octubre del presente año en Valparaíso (Anexo 5).

c) Elaboración de matriz de compatibilidad

En base a las actividades que se desarrollan actualmente en el borde costero y las que según la zonificación del borde costero pretenden desarrollarse en el corto plazo, se elaboró una matriz de compatibilidad para cada espacio del borde costero en que existe A.A.A. tanto en la región de Atacama como en la región de Coquimbo (Cuadro 64).



Cuadro 64. Matriz de compatibilidad para las regiones de Atacama y Coquimbo.

Región de Atacama

- Puerto Chañaral de las Ánimas
- Caleta Barquito
- Caleta Flamenco
- Puerto Caldera, Puerto Calderilla y Bahía Inglesa
- Bahía de Copiapó
- Caleta Barranquillas
- Caleta del Medio
- Puerto Carrizal Bajo
- Caleta Herradura de Carrizal
- Puerto Huasco
- Caleta Peña Blanca
- Caleta Chañaral y ensenada Gaviota
- Caleta Apolillado

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Puerto Chañaral de las Ánimas	■				■		■				
Caleta Barquito					■		■				■
Caleta Flamenco	■							■			
Puerto Caldera, Puerto Calderilla y Bahía Inglesa	■		■	■		■	■				
Bahía de Copiapó	■							■			
Caleta Barranquillas								■			
Caleta del Medio											
Puerto Carrizal Bajo	■										
Caleta Herradura de Carrizal								■			
Puerto Huasco	■				■						
Caleta Peña Blanca								■			
Caleta Chañaral y ensenada Gaviota	■							■			
Caleta Apolillado	■							■			

Región de Coquimbo

- Bahía Choros e Islas Adyacentes
- Caleta Cruz grande y Tinajas
- Caleta Totoralillo
- Caleta Los Hornos
- Punta Poroto a Punta Lengua de vaca
- Bahía de Coquimbo y Herradura de Guayacán
- Bahía Guanaqueros
- Bahía Tongoy
- Caleta Sierra
- Caleta Oscuro
- Caleta Huentelauquén
- Rada Chigualoco
- Rada Tablas
- Bahía Conchalí y Puerto Los Vilos
- Puerto Pichidangui

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Bahía Choros e Islas Adyacentes	■					■		■	■		
Caleta Cruz grande y Tinajas	■							■			
Caleta Totoralillo	■					■		■			
Caleta Los Hornos	■					■		■			
Punta Poroto a Punta Lengua de vaca		■									
Bahía de Coquimbo y Herradura de Guayacán	■					■				■	
Bahía Guanaqueros			■			■					
Bahía Tongoy	■		■	■		■				■	
Caleta Sierra	■					■		■			
Caleta Oscuro	■					■		■			
Caleta Huentelauquén	■					■		■			
Rada Chigualoco	■		■			■				■	
Rada Tablas	■							■			
Bahía Conchalí y Puerto Los Vilos	■		■			■	■	■		■	
Puerto Pichidangui	■	■				■					

Donde; A = Área de manejo, B = Deportes náuticos, C = Zona de turismo y área recreacional, D = Zona reservada para actividades de la Armada, E = Emisarios, F = Caletas, G = Puertos, H = Radios de borneo, I = Parques y santuarios de la naturaleza, J = Humedales y K = Terminal pesquero.



d) Elaboración de mapas semáforos

Taller participativo para evaluar las AAA

En los talleres participativos se presentaron los resultados obtenidos en la elaboración de la cartografía temática, los cuales orientaron las discusiones hacia compatibilidad entre destinaciones del uso del borde costero, titularidad de las concesiones, problemática de emplazamiento geográfico de las A.A.A. y problemática ambiental que presentan las A.A.A entre otras.

Análisis de la información: La información fue analizada considerando las observaciones recabadas en las reuniones de los grupos de trabajo y la información cartográfica catastrada.

Región de Atacama

A.A.A. Puerto Chañaral de las Ánimas: Esta A.A.A. se encuentra en el límite norte de la bahía, estando solo la mitad de ésta protegida. Presenta una sobreposición con un área de manejo, tiene un emisario y un puerto. Las dos últimas actividades se desarrollan a menos de 2 km del límite sur de la A.A.A. generando una incompatibilidad por la sobreposición de destinaciones y una compatibilidad relativa de carácter ambiental por la posible contaminación que puede presentar la zona a causa del emisario (Anexo 1, figura 1.1).

A.A.A. Caleta Barquito: Ubicada al sur de la bahía Chañaral de las Animas, no presenta sobreposición con otras actividades del borde costero y tiene buena protección a los vientos, sin embargo, puede presentarse incompatibilidad de carácter ambiental debido a su cercanía con un emisario distante 1,5 km. al noreste del límite norte de dicha A.A.A., además de la presencia de un puerto y un muelle en dicha dirección (Anexo 1, figura 1.2).



A.A.A. Caleta Flamenco: Est3 ubicada al interior de una bahía cuya profundidad oscila entre 10 m y 80 m. Entre sus limitantes se observa una sobreposici3n con un 3rea de manejo que incompatibiliza su destinaci3n (Anexo 1, figura 1.3).

A.A.A. Puerto Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa: Esta 3rea esta compuesta por 5 sub-3reas. La primera se encuentra ubicada al norte de Bahía Caldera y presenta en su interior tres 3reas de manejo lo que la incompatibiliza por la sobreposici3n de destinaciones. Una segunda 3rea est3 ubicada en Bahía Caldera, totalmente protegida y su compatibilidad relativa est3 dada por la existencia del Puerto de Caldera distante unos 300 m. La tercera 3rea se ubica en Bahía Calderilla, est3 totalmente protegida del viento y los conflictos que se pueden generar en este espacio est3n dados por la existencia de un puerto ubicado en el sector norte de dicha 3rea (Punta Zorro). La cuarta 3rea se localiza en Bahía Inglesa, presentando plena compatibilidad entre las variables consideradas en este estudio. Por 3ltimo una quinta 3rea ubicada entre Punta Medio y Punta Morro la cual esta totalmente expuesta al oleaje y viento (Anexo 1, figura 1.4).

A.A.A. Bahía de Copiap3: Se extiende entre Punta Huber por el Norte, hasta Punta Dallas por el Sur. En su interior se sobreponen cuatro 3reas de manejo las que generan incompatibilidad de destinaci3n y un radio de borneo frente a Punta Vial con igual situaci3n. La Bahía de Copiap3 est3 considerada como sitio prioritario por la CONAMA y entre sus características ambientales se destaca la elevada presencia de arena muy fina en el sustrato y profundidades de hasta 40 m (Anexo 1, figura 1.5).



A.A.A. Caleta Barranquillas: Corresponde a un área de fondeo para embarcaciones mayores, en cuya cercanía se encuentra un radio de borneo (Anexo 1, figura 1.6)

A.A.A. Caleta del Medio: Está dividida en 2 zonas, una al este de Caleta los Medanitos y otra de mayor tamaño ubicada al Noroeste de Bahía Salado, las que presentan plena compatibilidad tanto en su destinación como en su carácter ambiental (Anexo 1, figura 1.7).

A.A.A. Puerto Carrizal Bajo: Esta área presenta dos sobreposiciones con áreas de manejo y según el decreto un radio de borneo que se encuentra desplazado de su posición original. Desde la perspectiva de destinación, el área es incompatible con los espacios ocupados por las áreas de manejo (Anexo 1, figura 1.8).

A.A.A. Caleta Herradura del Carrizal: Área con plena compatibilidad de destinación (Anexo 1, figura 1.9).

A.A.A. Puerto Huasco: Esta área está compuesta por dos zonas, una ubicada al norte de la ciudad de Huasco, la cual presenta en su interior un área de manejo, además a unos 2 km en dirección Sureste existe un emisario submarino generando incompatibilidad tanto desde un punto de vista de su destinación como de los aspectos ambientales. La otra zona se encuentra al Sur de Punta Guacolda con una condición de plena compatibilidad tanto ambiental como de destinación (Anexo 1, figura 1.10).

A.A.A. Caleta Peña Blanca: Área con plena compatibilidad respecto de su destinación (Anexo 1, figura 1.11).



A.A.A. Caleta Chañaral y Ensenada Gaviota: La presencia de un área de manejo en el sector de Punta Rancagua, genera incompatibilidad de destinaci3n (Anexo 1, figura 1.12).

A.A.A. Caleta Apollillado: Esta área presenta tanto en su parte norte como sur, áreas de manejo las cuales incompatibilizan su destinaci3n (Anexo 1, figura 1.13).

Regi3n de Coquimbo

A.A.A. Bahía Choros e Islas Adyacentes: Esta área esta prácticamente ocupada en su totalidad por un área de manejo lo que genera una incompatibilidad en su destinaci3n, presentando adem3s dos radios de borneo entre la isla Gaviotas y en continente (Anexo 1, figura 1.14).

A.A.A. Caleta Cruz Grande y Tinajas: Esta área presenta en su interior, dos áreas de manejo que la incompatibilizan por sus destinaciones y corresponde a un área de fondeo para embarcaciones mayores presentando un radio de borneo para estos efectos (Anexo 1, figura 1.15).

A.A.A. Caleta Totalillo: Esta área presenta conflicto en sus destinaciones, ya que contiene dos áreas de manejo lo que la hace incompatible, también corresponde a un lugar de fondeo para embarcaciones mayores debido a la presencia de un radio de borneo en el área, por otro lado, cabe mencionar que para acceder a concesiones que hay en esta A.A.A, se debe transitar sobre un área de manejo (Anexo 1, figura 1.16).

A.A.A. Caleta Los Hornos: La presencia de un área de manejo a lo largo de todo el borde costero de esta A.A.A. la incompatibiliza en su destinaci3n, adem3s del radio de borneo que sirve de fondeadero para embarcaciones mayores (Anexo 1, figura 1.17).



A.A.A. Punta Poroto a Punta Lengua de Vaca: Esta área que geográficamente se muy amplia, y solo se encuentra ocupada por una A.A.A. en el sector de Punta Teatinos, lugar en el cual se superpone con una zona de deportes náuticos, lo que la incompatibiliza en su destinación (Anexo 1, figura 1.18).

A.A.A. Bahía Coquimbo y Herradura de Guayacán: Está frente a la caleta de Coquimbo, lugar en que existe un intenso tráfico de embarcaciones menores y por otro lado, en la parte noroeste se superpone con un área de manejo lo que genera una incompatibilidad en cuanto a su destinación (Anexo 1, figura 1.19).

A.A.A. Bahía Guanaqueros: Esta área presenta una incompatibilidad relativa de destinación en el borde costero debido a que existe una zona de turismo inmobiliario, también desde el punto de vista ambiental existe incompatibilidad relativa por la presencia de La Caleta Guanaqueros (Anexo 1, figura 1.20).

A.A.A. Bahía Tongoy: Esta área esta compuesta por dos A.A.A., una al norte del pueblo de Tongoy y la otra al sur del mismo. Ambas presentan incompatibilidad en su destinación por estar parte de ellas con sobreposición con áreas de manejo. Ambientalmente, presenta una incompatibilidad relativa ya que todo el borde costero presenta turismo inmobiliario (Anexo 1, figura 1.21).

A.A.A. Caleta Sierra: Esta área es totalmente incompatible por estar íntegramente contenida dentro de un área de manejo y además, se utiliza como fondeadero de embarcaciones mayores debido a la presencia de un radio de borneo (Anexo 1, figura 1.22).



A.A.A. Caleta Oscuro: A.A.A. ubicada frente a Puerto Oscuro, la cual presenta sobreposición con áreas de manejo Al norte y sur de dicha A.A.A., lo que genera una incompatibilidad en su destinación, además existe un radio de borneo que es frecuentado como fondeadero de naves mayores (Anexo 1, figura 1.23).

A.A.A. Caleta Huentelauquén: Esta A.A.A. presenta una sobreposición con un área de manejo en su parte Sur lo que incompatibiliza su destinación. Frente a caleta Huentelauquén, se encuentra un radio de borneo que permite su utilización como fondeadero de naves mayores (Anexo 1, figura 1.24).

A.A.A. Caleta Chigualoco: La A.A.A. esta compuesta por dos zona emplazadas una al norte y otra al sur de Rada Chigualoco las cuales presenta sobreposición con áreas de manejo incompatibilizándolas, además están sobre áreas multirecreacionales generando incompatibilidad relativa desde un punto de vista ambiental (Anexo 1, figura 1.25).

A.A.A. Rada Tablas: La presencia de un área de manejo en el interior de esta A.A.A. genera una incompatibilidad en su destinación. Existe un radio de borneo que permite su utilización como fondeadero de naves mayores (Anexo 1, figura 1.26).

A.A.A. Bahía Conchalí y Puerto Los Vilos: Esta A.A.A. se extiende desde el Faro Cabo Tablas por el norte hasta Punta Lobos por el Sur, presenta incompatibilidad en su destinación por presentar en su interior áreas de manejo y la existencia de un radio de borneo la faculta para el fondeo de naves mayores (Anexo1, figura 1.27).

A.A.A. Puerto Pichidangui: Esta área esta compuesta por dos zonas, una en Punta Quelén y la otra en Pichidangui. Presentan incompatibilidad en su



destinación por la existencia de un área de manejo en su interior. Desde un punto de vista ambiental la compatibilidad es relativa por la presencia de una zona de deportes náuticos y la caleta Pichidanguí (Anexo1, figura 1.28).

4.4. Objetivo específico 4. *Evaluar el desempeño del instrumento en cuanto a su eficiencia y eficacia.*

a) Aplicación de indicadores

La evaluación del desempeño desde la perspectiva de los usuarios, es un medidor muy efectivo en cuanto a la eficacia de la norma ya que nos permitió definir claramente cual es la apreciación sobre las actuales Áreas Autorizadas para la Acuicultura, y si han sido un instrumento que ha permitido cumplir con los objetivos propuestos, de simplificar el trámite y otorgar certeza a los usuarios sobre su solicitud.

Al evaluar los Indicadores en la Área Autorizada para Acuicultura de Bahía Tongoy, comuna de Coquimbo, se obtuvo el siguiente desempeño:

Indicadores de Eficacia (X)

Indicador de uso aparente (IX₁)

Superficie de la A.A.A (Ha)	4.299
Superficie concesionada (Ha)	2.058

$$\text{Indicador IX}_1 = 4,8$$



Indicador de uso real (IX₂)

Al evaluar el grado de uso real de la A.A.A de la Bahía de Tongoy solo se considero el área abarcada por los usuarios encuestados, bajo el supuesto que representan la situación de la A.A.A evaluada, así se obtuvo:

	Concesionada (Ha)	Cultivada (Ha)
Loanco	107	64,2
Inversiones Centinela	78	78
Invertec Ostimar	235	235
Pesquera Ostramar	136	136
	556	513,2

Superficie concesionada. (Ha)	556
Superficie cultivada (Ha)	513,2

$$\text{Indicador IX}_2 = 9,2$$

Indicador de diversidad de cultivo (IX₃)

Nº especies autorizadas.	22
Nº de especies cultivadas.	4

$$\text{Indicador IX}_3 = 1,82$$

Indicador de conflicto de uso (IX₄)

	Calificación
Loanco	7
Inversiones Centinela	9
Invertec Ostimar	10
Pesquera Ostramar	8

$$\text{Indicador IX}_4 = 1,5$$



Indicador de apreciaci3n del procedimiento (IX₅)

	Calificaci3n
Loanco	4
Inversiones Centinela	6
Invertec Ostimar	3
Pesquera Ostramar	4

$$\text{Indicador IX}_5 = 4,25$$

El c3lculo de las Constantes (C_i) fue determinado seg3n la siguiente jerarquerizaci3n

JERARQUERIZACION DE LOS INDICADORES DE EFICACIA (X)

	Jerarquerizaci3n (J_i)	Ponderaci3n C_i
IX ₁ Indicador de uso aparente	3	0,20
IX ₂ Indicador de uso real	4	0,27
IX ₃ Indicador de diversidad cultivo	1	0,07
IX ₄ Indicador de conflicto de uso	2	0,13
IX ₅ indicador de apreciaci3n del procedimiento	5	0,33



Por lo tanto la Eficacia (X) se determin3 como la ponderaci3n de los indicadores de Eficacia (IX_i);

INDICADORES DE EFICACIA (X)

	Calificaci3n IX_i	Ponderaci3n C_i
IX_1 Indicador de uso aparente	4,79	0,20
IX_2 Indicador de uso real	9,23	0,27
IX_3 Indicador de diversidad cultivo	1,82	0,07
IX_4 Indicador de conflicto de uso	1,50	0,13
IX_5 indicador de apreciaci3n del procedimiento	4,25	0,33

Eficacia del desempe1o (X)	5,16
----------------------------	------

Indicadores de Eficiencia (Y)

Indicador de acceso terrestre para fines productivos en las A.A.A. (IY_1)

	Calificaci3n
Loanco	8
Inversiones Centinela	7
Invertec Ostimar	10
Pesquera Ostramar	10

$$\text{Indicador } IY_1 = 8,75$$

Indicador de acceso marítimo para fines productivos en las A.A.A. (IY_2)

	Calificaci3n
Loanco	6
Inversiones Centinela	4
Invertec Ostimar	10
Pesquera Ostramar	10

$$\text{Indicador } IY_2 = 7,5$$



Indicador de acceso a servicios básicos para fines productivos en las A.A.A. (IY₃)

	Calificación
Loanco	9
Inversiones Centinela	-
Invertec Ostimar	10
Pesquera Ostramar	10

Indicador IY₃ = 9,7

Indicador de aptitud técnico-productiva (IY₄)

	Calificación
Loanco	9
Inversiones Centinela	9
Invertec Ostimar	10
Pesquera Ostramar	8

Indicador IY₄ = 9,0

Indicador de productividad por área. (IY₅)

	Producción (t)	Área Cultivo (Ha)	Productividad (t/ha)
Loanco	203	64,2	3,17
Inversiones Centinela	154	78	1,98
Invertec Ostimar	300	235	1,28
Pesquera Ostramar	167	136	1,23

Indicador IY₅ = 6,04

Productividad promedio = 1,91
máx. 3,17
mín. 0,00
máx.-mín. 3,17
(máx.-mín.)/10 0,32



El c3lculo de las Constantes (C_i) fue determinado segun la siguiente jerarquizaci3n

JERARQUIZACION DE LOS INDICADORES DE EFICIENCIA (Y)

	Jerarquizaci3n (J_i)	Ponderaci3n C_i
IY₁ Indicador de acceso terrestre	3	0,20
IY₂ Indicador de acceso mar3timo	4	0,27
IY₃ Indicador de acceso serv. b3sicos	1	0,07
IY₄ Indicador de aptitud t3cnico - productiva	2	0,13
IY₅ Indicador de productividad por 3rea	5	0,33

Por lo tanto la Eficacia (X) se determin3 como la ponderaci3n de los indicadores de Eficacia (IX_i);

INDICADORES DE EFICIENCIA (Y)

	calificaci3n	ponderaci3n
IY₁ Indicador de acceso terrestre	8,8	0,20
IY₂ Indicador de acceso mar3timo	7,5	0,07
IY₃ Indicador de acceso serv. b3sicos	9,7	0,13
IY₄ Indicador de aptitud t3cnico - productiva	9,0	0,33
IY₅ Indicador de productividad por 3rea	6,0	0,27

Eficiencia del desempeo (Y)	8,15
------------------------------------	-------------



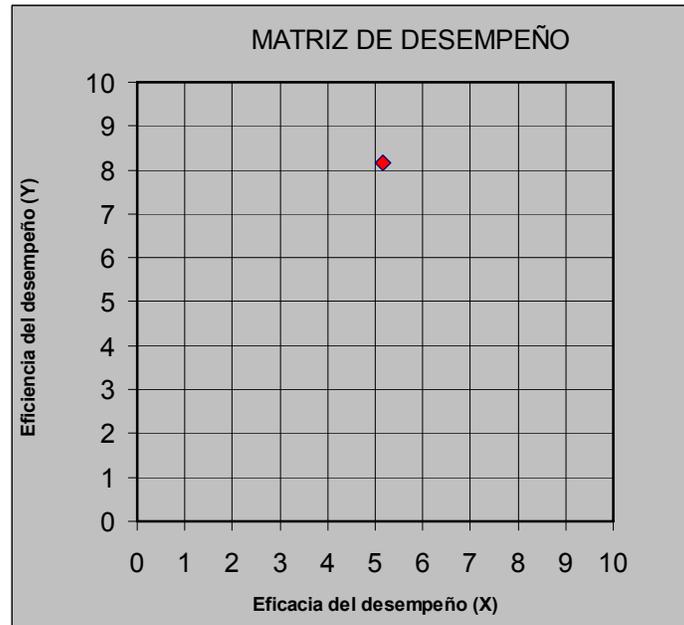
b) Matriz de tabulaci3n desempe1o

INDICADORES DE EFICACIA (X)

Eficacia del desempe1o (X)	5,16
----------------------------	------

INDICADORES DE EFICIENCIA (Y)

Eficiencia del desempe1o (Y)	8,15
------------------------------	------



La evaluaci3n de la A.A.A de Bah1a Tongoy presentaron un **desempe1o 3ptimo** del instrumento donde los objetivos propuestos se han cumplido sobre el m1nimo aceptable con una utilizaci3n de recursos adecuada.



4.5. Objetivo espec3fico 5. *Proponer modificaciones a las actuales A.A.A., en la III y IV Regiones.*

a) Factores de evaluaci3n y normalizaci3n de los factores

Los factores jerarquizados considerados para esta evaluaci3n son los siguientes: (1) velocidad de las corrientes, (2) profundidad, (3) topograf3a, (4) exposici3n a vientos, (5) concentraci3n de materia org3nica en los sedimentos, (6) tipo de sustrato, (7) concentraci3n de ox3geno, (8) concentraci3n de clorofila, (9) nivel de accesos mar3timo, (10) nivel de accesos terrestres, (11) tendido de red el3ctrica y (12) abastecimiento de agua potable (Cuadro 65).

Cuadro 65. Evaluaci3n de factores en las A.A.A. regi3n de Atacama.

Regi3n de Atacama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puerto Chañaral de las Ánimas	1	0,67	0,67	0,5	1	0	0,67	0,5	1	1	1	1
Caleta Barquito	1	0,67	0,67	1	1	0	0,67	0,5	1	1	1	1
Caleta Flamenco	1	0,67	0,67	0,5	1	0	0,67	0,5	1	1	1	1
Puerto Caldera	1	0,67	0,67	1	1	0	0,67	0,5	1	1	1	1
Puerto Calderilla	1	0,67	0,67	1	1	0	0,67	0,5	1	1	1	1
Bahía Inglesa	1	0,67	0,67	1	1	0	0,67	0,5	1	1	1	1
Bahía de Copiapó	1	0,67	0,67	0	1	1	0,67	0,5	1	1	1	1
Caleta Barranquillas	1	0,67	0,67	1	1		0,67	0,5	1	1	1	1
Caleta del Medio	1	0,67	0,67	1	1	1	0,67	0,5	1	1	1	1
Puerto Carrizal Bajo	1	0,67	0,67	0,5	1	1	0,67	0,5	1	1	1	1
Caleta Herradura de Carrizal	1	0,67	0,67	1	1		0,67	0,5	1	1	1	1
Puerto Huasco	1	0,67	0,67	0,5	1	1	0,67	0,5	1	1	1	1
Caleta Peña Blanca	1	0,67	0,67	0,5	1		0,67	0,5	1	1	0	0
Caleta Chañaral y ensenada Gaviota	1	0,67	0,67	0	1		0,67	0,5	1	1	1	1
Caleta Apollillado	1	0,67	0,67	0	1	0	0,67	0,5	1	1	0	0



Cuadro 66. Evaluación de factores en las A.A.A. región de Coquimbo.

Región de Coquimbo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bahía Choros e Islas Adyacentes	1	0,67	0,67	0	1		0,67	0,5	1	1	1	1
Caleta Cruz grande y Tinajas	1	0,67	0,67	0,5	1		0,67	0,5	1	1	1	1
Caleta Totoralillo	1	0,67	0,67	0,5	1		0,67	0,5	1	1	0	0
Caleta Los Hornos	1	0,67	0,67	0,5	11		0,67	0,5	1	1	1	1
Punta Poroto a Punta Lengua de vaca	1	0,67	0,67	0	1		0,67	0,5	1	1	0	0
Bahía de Coquimbo	1	0,67	0,67	1	1	0	0,67	0,5	1	1	1	1
Herradura de Guayacán	1	0,67	0,67	1	1	0	0,67	0,5	1	1	1	1
Bahía Guanaqueros	1	0,67	0,67	1	1	0	0,67	0,5	1	1	1	1
Bahía Tongoy	1	0,67	0,67	1	1	0	0,67	0,5	1	1	1	1
Caleta Sierra	1	0,67	0,67	0,5	1		0,67	0,5	1	1	1	1
Caleta Oscuro	1	0,67	0,67	0,5	1		0,67	0,5	1	1	1	1
Caleta Huentelauquén	1	0,67	0,67	0,5	1		0,67	0,5	1	1	1	1
Rada Chigualoco	1	0,67	0,67	0,5	1		0,67	0,5	1	1	1	1
Rada Tablas	1	0,67	0,67	0,5	1		0,67	0,5	1	1	0	0
Bahía Conchalí y Puerto Los Vilos	1	0,67	0,67	0	1	1	0,67	0,5	1	1	1	1
Puerto Pichidangui	1	0,67	0,67	0	1	1	0,67	0,5	1	1	1	1

b) Asignación de los pesos

Los factores fueron jerarquizados de 1 a 12 según el grado de importancia que asignó el 80 % de los consultados (N = 38) entre funcionarios públicos, representantes de empresas e investigadores vinculados con las actividades de acuicultura que se desarrollan en la zona de estudio.

Los pesos de cada factor fueron obtenidos dividiendo el valor de la jerarquía de cada factor por la sumatoria de los valores de las jerarquías del total de factores de manera que los pesos de los factores se encuentran en el rango 0,154 a 0,013



Cuadro 67. Asignaci3n de pesos a los Factores.

Factores	Jerarquizaci3n	Peso del factor
Velocidad de las corrientes	12	0,154
Profundidad	11	0,141
Topografía	10	0,128
Exposici3n a los vientos	9	0,115
Concentraci3n de materia orgánica en los sedimentos	8	0,103
Tipo de sustrato	7	0,09
Concentraci3n de oxígeno	6	0,077
Concentraci3n de clorofila	5	0,064
Nivel de accesos marítimos	4	0,051
Nivel de accesos terrestres	3	0,038
Tendido de red eléctrica	2	0,026
Abastecimiento de agua potable	1	0,013



c. Integraci3n de factores

Los resultados indican valoraciones de L2 entre 0,23 y 0,55 para las 1reas autorizadas para la acuicultura de la regi3n de Atacama, presentando el menor valor Caleta del medio (0,23) y el mayor valor Caleta Apollado (0,55) y Bahía Inglesa present3 valores Intermedios (0,38). Para la regi3n de Coquimbo los valores de L2 se encuentran entre 0,38 y 0,55, presentando el menor valor Bahía Tongoy, Guanaqueros, Herradura de Guayac3n y Bahía Coquimbo (0,38), mientras que el valor m1s elevado lo present3 Punta Poroto a Punta Lengua de Vaca (0,55)

Cuadro 68. Integraci3n de factores para las A.A.A. de la regi3n de Atacama.

Regi3n de Atacama	L ₂
Puerto Chañaral de las Ánimas	0,42
Caleta Barquito	0,38
Caleta Flamenco	0,42
Puerto Caldera	0,38
Puerto Calderilla	0,38
Bahía Inglesa	0,38
Bahía de Copiap3	0,41
Caleta Barranquillas	0,38
Caleta del Medio	0,23
Puerto Carrizal Bajo	0,29
Caleta Herradura de Carrizal	0,38
Puerto Huasco	0,29
Caleta Peña Blanca	0,46
Caleta Chañaral y ensenada Gaviota	0,51
Caleta Apollado	0,55



Cuadro 69. Integración de factores para las A.A.A. de la región de Coquimbo.

<u>Región de Coquimbo</u>	L ₂
Bahía Choros e Islas Adyacentes	0,51
Caleta Cruz grande y Tinajas	0,42
Caleta Totalillo	0,46
Caleta Los Hornos	0,42
Punta Poroto a Punta Lengua de vaca	0,55
Bahía de Coquimbo	0,38
Herradura de Guayacán	0,38
Bahía Guanaqueros	0,38
Bahía Tongoy	0,38
Caleta Sierra	0,42
Caleta Oscuro	0,42
Caleta Huentelauquén	0,42
Rada Chigualoco	0,42
Rada Tablas	0,46
Bahía Conchalí y Puerto Los Vilos	0,41
Puerto Pichidangui	0,41

d. Normalización de resultados

Los resultados fueron normalizados utilizando los valores obtenidos con la integración de factores (L2), luego se confeccionó una escala de aptitud para un área en que se desea desarrollar la acuicultura, utilizando la apreciación de los encuestados y participantes del taller. Las A.A.A. que no muestran aptitud para desarrollar la acuicultura son Caleta Peña Blanca (0), Caleta Chañaral y ensenada Gaviota (0), Caleta Apollillado (0), Bahía Choros e Islas adyacentes (0), Caleta totalillo (0), Punta poroto y punta lengua de vaca (0), Rada tablas (0) y Bahía Conchalí y Puerto los Vilos (0). Las áreas que presentan una condición regular para desarrollar la acuicultura son Puerto Chañaral de las ánimas (0,5), Caleta Flamenco (0,5), Bahía Copiapó (0,5), Caleta Cruz grande y Tinajas (0,5),



Caleta Los Hornos (0,5), Caleta Sierra (0,5), Caleta Oscuro (0,5), Rada Chigualoco (0,5) y Puerto Pichidangui (0,5). Las áreas que presentan aptitud para desarrollar actividades de acuicultura son Caleta Barquito (1), Puerto Caldera (1), Puerto Calderilla (1), Bahía Inglesa (1), Caleta Barranquillas (1), Caleta del Medio (1), Puerto Carrizal bajo (1), Caleta Herradura de Carrizal (1), Puerto Huasco (1), Bahía Coquimbo (1), Herradura de Guayacán (1), Bahía Guanaqueros (1) y Bahía Tongoy (1).

En este análisis no se consideró la presencia de metales pesados ni la presencia de bacterias coliformes fecales debido a que estos elementos son considerados como esenciales para que se pueda desarrollar la acuicultura y la sola presencia de estos elemento inhabilita cualquier áreas aunque se cumplan las condiciones consideradas en este análisis.

Cuadro 70. Nivel de aptitud y clasificación de las A.A.A.

Nivel de aptitud de una A.A.A.	Clasificación	Descripción de clasificación
≤ 38	1	Aptitud
39 a 42	0,5	Regular
≥ 43	0	Malo

Las áreas que mostraron aptitud para el desarrollo de la acuicultura mediante la técnica de análisis multicriterio de punto ideal, fueron modificadas con el objeto de elaborar una propuesta para cada A.A.A. y las modificaciones estuvieron relacionadas con las ventajas que presentaban estas áreas para desarrollar acuicultura de cualquier especie posible de cultivar en la zona (Anexo 6).

De este modo, en Caleta Barquito (Anexo 6; Figura 6.2) se propone ampliar el



área en aproximadamente 8 veces el tamaño actual, expandiéndose en dirección oeste. Tal propuesta se sustenta en las fortalezas que tiene el área respecto de los accesos marítimos y terrestres, electricidad, abastecimientos y características oceanográficas.

Cuadro 71. Normalización de resultados para A.A.A. en la región de Atacama.

Región de Atacama	L₂
Puerto Chañaral de las Ánimas	0,5
Caleta Barquito	1
Caleta Flamenco	0,5
Puerto Caldera	1
Puerto Calderilla	1
Bahía Inglesa	1
Bahía de Copiapó	0,5
Caleta Barranquillas	1
Caleta del Medio	1
Puerto Carrizal Bajo	1
Caleta Herradura de Carrizal	1
Puerto Huasco	1
Caleta Peña Blanca	0
Caleta Chañaral y ensenada Gaviota	0
Caleta Apollillado	0

En Puerto Caldera (Anexo 6; Figura 6.4) a pesar que según este análisis corresponde a un área apta para el desarrollo de la acuicultura, la cercanía al muelle y el exceso de tráfico de embarcaciones menores hace suponer que al instalar una A.A.A. mayor a la que existe ocasionará conflictos e incompatibilidades con las demás actividades que se desarrollan en el borde costero terminando por afectar la eficacia del área. Una situación semejante se presentó para el área en que se ubica Puerto Calderilla y Bahía Inglesa, donde los conflictos de usos de podrían generar con el ingreso de embarcaciones mayores



que en determinadas circunstancias necesitas fondeo, como el caso de los buques de la Armada Nacional.

Cuadro 72. Normalización de resultados para A.A.A. en la región de Coquimbo.

Región de Coquimbo	L ₂
Bahía Choros e Islas Adyacentes	0
Caleta Cruz grande y Tinajas	0,5
Caleta Totalillo	0
Caleta Los Hornos	0,5
Punta Poroto a Punta Lengua de vaca	0
Bahía de Coquimbo	1
Herradura de Guayacán	1
Bahía Guanaqueros	1
Bahía Tongoy	1
Caleta Sierra	0,5
Caleta Oscuro	0,5
Caleta Huentelauquén	0,5
Rada Chigualoco	0,5
Rada Tablas	0
Bahía Conchalí y Puerto Los Vilos	0
Puerto Pichidangui	0,5

En caleta Barranquilla (Anexo 6; Figura 6.6) se incorporó una modificación que incrementa la superficie del área en dirección norte, en aproximadamente un tercio de lo que establece el decreto. Tal modificación se propone por los méritos que esta área presenta respecto de las condiciones de abrigo y condiciones oceanográficas, así como se aprecia la nula posibilidad que en el futuro presente conflictos con atrás actividades que se desarrollan en el borde costero.



En Caleta del Medio (Anexo 6, Figura 6.7) se incorporó una modificación que expande la superficie del área en las direcciones norte, este y oeste, en aproximadamente, tres veces el área que establece el decreto. La propuesta de modificación se sustenta en las ventajas que posee el área respecto de las condiciones oceanográficas y meteorológicas, así como los niveles de acceso terrestre y marítimos, abastecimientos de insumos y la inexistencia en el largo plazo, de conflictos con otras áreas que se desarrollan en el borde costero.

En las áreas de Puerto Carrizal Bajo, Caleta Flamenco y Bahía Copiapó solo se normalizó los límites de las áreas dando paso a la eliminación de sectores que fueron asignados para otros usos y que aún aparecen como A.A.A. Finalmente, las áreas ubicadas en Puerto Huasco y Puerto Chañaral de las Animas fueron modificadas ampliando su superficie en aproximadamente un tercio de lo que señala el decreto en dirección oeste y sur, respectivamente. Básicamente, se proponen estas modificaciones en base a las características de abrigo y de accesos para el abastecimiento.

Para la región de Coquimbo, las áreas ubicadas en Caleta Cruz Grande y Tinajas, Caleta Hornos, Bahía Tongoy, Caleta Oscuro y Caleta Huentelauquén fueron modificadas con el propósito de normalizar algunos espacios que poseen conflictos con áreas de manejo, principalmente.

Respecto de las áreas ubicadas en Rada Chigualoco (Anexo 6; Figura 6.26) y Puerto Pichidangui (Anexo 6; Figura 6.28) estas fueron consideradas en la propuesta de modificación ampliando su extensión en un tercio cada una, respecto de lo que señala el decreto. Pese a tratarse de una zona turística y que en el futuro próximo pueden presentarse conflictos con otros usos del borde costero, se consideró apropiado considerarlas en esta propuesta debido a sus buenas condiciones oceanográficas y de acceso al abastecimiento de insumos para el



cultivo.

Finalmente, en el 3rea ubicada en Herradura de Guayac3n (Anexo 6; Figura 6.19) y Bah3a Guanaqueros (Anexo 6; Figura 6.20) se ha considerado en esta propuesta de modificaci3n, ampliar la superficie de cada una de ellas, b3sicamente por las condiciones de abrigo, condiciones oceanogr3ficas y meteorol3gicas, infraestructura instalada, accesibilidad y en particular, la fortaleza que posee Bah3a Guanaqueros, en cuanto a su 3ndice de eficacia.

Cuadro 73. Resumen de modificaciones a las actuales A.A.A. de las regiones de Atacama.

3rea	3rea en A.A.A. (ha)	Grado Ocupaci3n (ha)	Grado Ocupaci3n (%)	Espacio ampliado (ha)	Espacio desafectado (ha)	A.A.A. Propuesta (ha)
Puerto Chañaral de las Animas	1.373,8	0	0	537,8	76,5	1.911,6
Caleta Barquito	17,6	0	0	139,4	0	157
Caleta Flamenco	957,7	15	1,6	0	27	930,7
Puerto Caldera, Calderilla y B. Inglesa	3.857,9	1.081	28	0	76,4	3.781,6
Bah3a Copiap3	4.329,4	0	0	0	392,9	3.936,5
Caleta Barranquillas	25,8	0	0	16,4	0	42,2
Caleta del Medio	321,6	129	40,1	856,5	0	1.178
Puerto Carrizal Bajo	221,4	4,4	2	0	104,5	115,5
Caleta Herradura de Carrizal	233,5	44	7,6	0	0	0
Puerto Huasco	1.272,5	0	0	0	99,9	1.029,3
Caleta Peña Blanca	15,4	0	0	0	0	0
Caleta Chañaral y Ensenada Gaviota	1.351,4	0	0	0	0	0
Caleta Apolillado	576,6	0	0	0	0	0
Milla N3utica	66.739,5	0	0	0	0	0
Total	81.293,9	1.273,4	1,6	1.550,1	777,2	13.082,3



Cuadro 74. Resumen de modificaciones a las actuales A.A.A. de las regiones de Coquimbo.

Área	Área en A.A.A. (ha)	Grado Ocupación (ha)	Grado Ocupación (%)	Espacio ampliado (ha)	Espacio desafectado (Ha)	A.A.A Propuesta (ha)
Bahía Choros e Islas Adyacentes	1.029,2	0	0	0	0	0
Caleta Cruz Grande y Tinajas	363,8	0	0	0	244	305,1
Caleta Totalillo	477	104	21,1	0	51,9	0
Caleta Los Hornos	366,6	0	0	0	117	0
Punta Poroto a Punta Lengua de Vaca	757,2	0	0	0	0	0
Bahía Coquimbo y Herradura de Guayacan	192,2	74	38,5	40,9	0	233,1
Bahía Guanaqueros	1.142,1	0	0	1.547,1	0	2.689,1
Bahía Tongoy	4.427,8	2.058	46,4	0	536,1	3.880,2
Caleta Sierra	25,7	0	0	0	0	0
Caleta Oscuro	90,9	0	0	-22,1	23	68,8
Caleta Huentelauquen	337,8	0	0	0	124,3	186,2
Rada Chigualoco	1.234,8	0	0	0	767,1	964,9
Rada Tablas	994,4	0	0	0	0	0
Bahía Conchalí y Puerto los Vilos	3.804,4	0	0	0	0	0
Puerto Pichidangui	587,2	8,9	1,5	479,9	175,5	1.067
Milla Náutica	51.327	0	0	0	0	0
Total	67.157,7	2.244,9	3,3	2.045,7	2.038,8	9.394,4



5. DISCUSIÓN

El estudio se origina básicamente como consecuencia del conocimiento que los espacios actualmente disponibles como áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura no son coherentes ni en cantidad ni en calidad con las expectativas de crecimiento, desarrollo y consolidación de los distintos tipos de cultivo. Sobre el particular, se estima que el desarrollo futuro de las actividades de pectinicultura, abalonera y de algas en esta zona del país requiere espacios acordes con variables productivas y ambientales que respondan a las políticas de crecimiento económico bajo un marco de sustentabilidad ambiental del sector.

Durante el estudio se ha identificado un gran número de áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura (32 áreas) en las regiones de Atacama y Coquimbo, cuya superficie total asciende a 148.451 ha, compuesta por 118.066 ha de milla náutica (66.739 ha para la III Región y 51.326 ha para la IV Región) y 30.385 ha descritas en los decretos para las bahías, de las cuales solo 3.518 ha están ocupados con actividades de acuicultura representando un 2,3% del total de A.A.A. existentes en la región de Atacama y Coquimbo, mientras que el grado de ocupación sin considerar las A.A.A. decretadas dentro de la milla náutica corresponde al 11,5%. La mayoría de las coordenadas de sus vértices están asociadas a coordenadas local que no presentan elementos geodésicos definidos, generando en consecuencia una incompatibilidad con la cartografía IGM o SHOA con referencia geodésica y también con cartografía SHOA sin estos parámetros, al momento de cartografiar sobre una misma base las A.A.A., concesiones, áreas de manejo y radios de borneo, representando estos elementos desplazamientos entre sí, causando una falsa localización y relación topología entre estas entidades graficas, siendo esta situación causa frecuente de errores en la documentación adjunta a las solicitudes de concesiones tramitadas por los cultivadores, lo que genera demoras e incluso abortos en la tramitación.



En cuanto a la aptitud de los espacios disponibles en la regi3n de Atacama y Coquimbo, seg3n los criterios utilizados en este estudio los que tendr3an mejores atributos para desarrollar actividades de acuicultura son Puerto Calderilla, Bah3a Inglesa, Caleta del Medio, Caleta Herradura de Carrizal, Caleta Totoralillo, Bah3a Coquimbo, Herradura de Guayac3n, Bah3a Guanaqueros y Bah3a Tongoy. Existen otras 3reas como Puerto Huasco que poseen un conjunto de atributos que son propicios para desarrollar la acuicultura, sin embargo, en la bah3a se descarga un emisario lo que compromete la calidad sanitaria de los productos a cultivar. Otro caso similar lo constituye Caleta Barquito que posee un puerto para el transporte de minerales.

En este sentido, todo parece indicar que las expectativas de desarrollo de la industria acuicultora, especialmente, la pectinicultora debe crecer en las bah3as ya mencionadas. Sin embargo, debido a lo escaso de lugares protegidos en la zona del estudio existe una fuerte disputa para desarrollar otras actividades, como son la recreacional y de turismo, deportes n3uticos, puertos, caletas, 3reas de manejo, zonas reservadas para ejercicios de la Armada, radios de borneo, etc., las que leg3tamente reclaman su derecho para desarrollarse en estos espacios. La sugerencia de este estudio es que las A.A.A. ubicadas en las bah3as antes se3aladas se expandan hacia el borde terrestre, sin embargo, las disputas de intereses por los espacios quedar3 en manos de la comisi3n de Uso de Borde Costero Regional de Atacama y de Coquimbo como parte de la tarea de zonificaci3n de uso de borde costero. Parte de este trabajo ya ha sido completado en la regi3n de Coquimbo, en cambio en la regi3n de Atacama esta tarea est3 en sus inicios, reci3n recopilando la informaci3n para iniciar la discusi3n.

En caso de que las A.A.A. no se pudieran extender hacia el borde de la l3nea de costa, entonces las de A.A.A. en los lugares ya se3alados podr3n extenderse hacia el l3mite oeste hasta el meridiano que marca el borde de tierra mas



occidental de la bahía y que sirve de resguardo ante marejadas y temporales. Para lugares mas expuestos, como los espacios oceánicos, no existiría interés de parte de los cultivadores en desarrollar actividades de cultivo, debido al incremento de los costos de operación y tecnológicos, ni tampoco existe interés en diversificar hacia cultivos de peces como túnidos los cuales se cultivan de manera exitosa en Japón.

Las áreas que mostraron aptitud para el desarrollo de la acuicultura mediante la técnica de análisis multicriterio de punto ideal, fueron modificadas con el objeto de elaborar una propuesta de extensión de sus límites y las modificaciones estuvieron relacionadas, básicamente, con las ventajas que presentaban estas áreas para desarrollar acuicultura de cualquier especie hidrobiológica posible de cultivar en la zona. Entre las modificaciones mas importantes se encuentran la propuesta de incorporar un A.A.A. en plena Bahía Guanaqueros, obedeciendo a las buenas condiciones oceanográficas que presenta esta área para el desarrollo de la acuicultura y la baja sensibilidad al impacto ambiental que presentaría debido a las condiciones oceanográficas imperantes en la bahía. Otra modificación importante, se propone para Caleta Oscuro, debido a sus favorables condiciones de abrigo y buenas condiciones oceanográficas imperantes en el área. Respecto de Bahía Inglesa, la evaluación se percibe como un área de muy buenas condiciones para desarrollar acuicultura del ostión y en la parte sur de la bahía existe una porción de agua de forma angular posible de ser modificada e incorporada como A.A.A., sin embargo, en ocasiones esta área es utilizada por la Armada de Chile como sitio de fondeo para su escuadra y también por otros barcos cuando las condiciones meteorológicas no son apropiadas para la navegación. De modo que, aún presentando buenas condiciones para la acuicultura no es considerada en esta propuesta de modificación. Es preciso señalar, que la misma situación fue concebida para una porción de agua ubicada en la parte sur de la Bahía Tongoy, cuyas condiciones para el desarrollo del cultivo del ostión son insuperables, sin



embargo, existen conflictos con otras actividades que se desarrollan en el borde costero, como son los ejercicios navales realizados por la Armada de Chile.

Un aspecto con características de caótico y que se contrapone con la eficacia del instrumento (A.A.A.) es que los vértices tanto de las A.A.A. como de las concesiones de acuicultura no tienen una representación geodésica de manera que es habitual el solapamiento de actividades. Por último, otro aspecto que perjudica la eficacia del instrumento es que los espacios de A.A.A. no son exclusivos para realizar acuicultura y de manera reiterativa se solicitan estos espacios para actividades como áreas de manejo.

Finalmente, según los instrumentos de encuestas las actividades con mayores requerimientos de espacio es la industria de pectínidos, en segundo término la industria que cultiva macroalgas y en tercer término la industria abalonera cuyo desafío en el corto plazo es crecer en instalaciones ubicadas en tierra.



6. CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del estudio se han identificado las siguientes conclusiones:

1. Se ha identificado 32 áreas autorizadas para el ejercicio de la acuicultura en las regiones de Atacama y Coquimbo, en su origen los vértices de la mayor parte de las A.A.A. fueron calculados en coordenadas locales, las que al no presentar referencia geodésica se hace imposible su georreferenciación en cartografía regular, lo que generaría desplazamientos de dicha información, ya sea mar adentro o sobre el continente. Dicho problema se presenta también al cotejar información de una misma zona que ha sido levantada con distintos criterios cartográficos o con cartografía base de data muy antigua. La situación es similar para la mayoría de las concesiones. La excepción ocurre en bahía Inglesa, puerto Calderilla y Bahía Tongoy donde las A.A.A. y las concesiones es posible posicionarlas en forma correcta.
2. Se han detectado errores de coordenadas en los decretos, específicamente en los Radios de Borneo de Puerto Carrizal Bajo y Ensenada Gaviota, que para el primer caso presenta un desplazamiento de 69,5 km aproximadamente, al sur de su ubicación original y para Ensenada Gaviota de 2,4 km aproximadamente, en dirección sur-weste.
3. Las A.A.A. en la regiones de Atacama y Coquimbo tienen una superficie total aproximada de 148.451 ha, de los cuales 118.066 ha corresponden al sector ubicado dentro de una milla náutica a partir de la baja marea y que en la actualidad no está ocupada por diversos motivos, tales como accesibilidad, exposición a viento, corrientes, oleajes, etc. y las restantes 30,385 ha, descritas en los decretos para bahías, presentan solo el 11.5 % de la superficie



ocupada con actividades de acuicultura.

4. En la región de Atacama la acuicultura se concentra en Puerto Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa (28,02%), Caleta del Medio (40,11%), Caleta Herradura (7,58%), Puerto Carrizal Bajo (2%) y Caleta Flamenco (1,56%) y en la región de Coquimbo la acuicultura se concentra en Bahía Tongoy (46,4%), Bahía Coquimbo y Herradura de Guayacán (38,5%), Caleta Totoralillo (21,08%) y Puerto Pichidanguí (1,52%). En el resto de las áreas no se desarrolla acuicultura y en algunos casos como Bahía Guanaqueros la acuicultura se desarrolla en espacios fuera de las A.A.A. debido a que las concesiones habían sido otorgadas antes de 1989 (RSS) y entre 1989 y 1997 (RSM). Aparentemente, el grado de desocupación tan elevado que existe en algunas de las A.A.A., probablemente, se debe a que ellas no reúnen una serie de condiciones genéricas como estar próximas a centros urbanos, contar con buen acceso terrestre (pasos de servidumbre apropiados), tener buen acceso marítimo y contar con acceso a infraestructura como red eléctrica y agua potable, por otro lado, también se deba a que algunas de las A.A.A. no reúnan determinadas condiciones específicas como tener protección a los vientos, contar con una batimetría apropiada para el desarrollo de cultivos y estar incluidas en los programas de sanidad de moluscos bivalvos.

5. Existe una demora en el otorgamiento de concesiones, que en algunos casos puede extenderse hasta los 3 años, situación que para las empresas significa perder la dinámica en la oportunidad del negocio. La situación más recurrente por la cual se abortan las solicitudes que ingresan a trámite corresponde a sobreposición de los vértices del área solicitada con otras concesiones, ya sea, que estén en operación o hayan ingresado a trámite con anterioridad. Se observa de manera frecuente que las solicitudes de concesión que sobreponen vértices con otras concesiones en operación no han sido regularizadas con



monolitos cuya posici3n se realiza utilizando GPS geod3sico.

6. Los espacios para desarrollar las actividades de acuicultura en la zona norte son escasos y de ellos, los que presentan mejores atributos para desarrollar la acuicultura son Puerto Calderilla, Bahía Inglesa, Caleta del Medio, Caleta Herradura de Carrizal, Caleta Totoralillo, Bahía Coquimbo, Herradura de Guayacán, Bahía Guanaqueros y Bahía Tongoy. Por lo tanto, la expansi3n de las A.A.A. se deberá hacer en dichos espacios, sin embargo, como esos espacios coinciden con espacios requeridos por otras actividades que se desarrollan en el borde costero la mejor opci3n sería prolongar las A.A.A. por su límite oeste, hasta donde la factibilidad tecnológica y operativa permitan producir ostiones a un costo inferior al que se comercializa en los mercados internacionales.



7. CARTA GANTT

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividades Objetivo 5.1												
Adquisición de Decretos Supremos, cartas SHOA y planos IGM.	x											
Digitalización de cartas y planos	x	x	x									
Posicionamiento de AAA en la cartografía digital		x	x									
Recopilación de información para caracterizar AAA			x	x								
Muestreo para validar información antigua u obtener información inexistente			x	x	x							
Taller para la validación de la cartografía temática					x							
Análisis de la información			x	x	x	x						
Actividades Objetivo 5.2												
Reuniones para encuestar a los dueños de centros de cultivo de III Región			x	x								
Reuniones para encuestar a empresarios vinculados con las actividades costeras fuera de las AAA en la III Región			x	x								
Reuniones para encuestar a los dueños de centros de cultivo de IV Región				x	x							
Reuniones para encuestar a empresarios vinculados con las actividades costeras fuera de las AAA en la IV Región				x	x							
Posicionamiento de las concesiones e instalaciones fuera de las AAA a la cartografía digital				x	x	x						
Representación cartográfica en mapas temáticos						x	x	x				
Análisis de la información			x	x	x	x	x	x				
Actividades Objetivo 5.3												
Recopilación de antecedentes sobre propuestas regionales de zonificación de borde costero					x	x						
Identificación espacial en la cartografía de las instalaciones y zonas destinadas a determinados usos.						x	x					
Elaboración de matriz de compatibilidad								x				
Elaboración de mapas semáforo								x	x			
Taller participativo para evaluar las AAA									x			
Análisis de la información						x	x	x	x			
Actividades Objetivo 5.4												
Entrevistas a usuarios directos en cuestionarios mixtos			x	x								
Tabulación y cuantificación de la información					x	x						
Análisis de la información			x	x	x	x						
Actividades Objetivo 5.5												
Taller para identificar debilidades en la aplicación de AAA										x		
Análisis de la información										x	x	
Actividades Generales del Proyecto												
Talleres												
Taller de inicio del proyecto	x											
Taller de difusión de los resultados										x		
Entrega de Informes												
Entrega de Primer Informe de avance						x						
Entrega de Pre-Informe Final											x	
Entrega de Informe Final												x



8. PLAN DETALLADO DE ASIGNACIÓN DEL PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO (HH)

7.1 Objetivo General: Evaluar las A.A.A., en la III y IV Regiones en términos de su desempeño actual y proponer modificaciones considerando variables productivas, tecnológicas, ambientales y de ordenamiento territorial.

PERSONAL	OBJETIVO					ACTIVIDADES GENERALES	TOTAL
	1	2	3	4	5		
Gastón Vidal	170	220	150	100	50	150	840
Christian Espinoza	110	190	120	0	0	80	500
Javier Aros	0	160	120	130	70	130	610
Vladimir Murillo	135	140	39	60	40	75	489
Soledad Toledo	60	60	120	90	40	80	450
Lilian Diaz	110	90	76	60	30	55	421
TOTAL	585	860	625	440	230	570	3310



7.2 Objetivo 5.1: Cuantificar y caracterizar los espacios actualmente definidos como A.A.A., en la III y IV Regiones.

PERSONAL	ACTIVIDAD							TOTAL
	Adq. de DS, cartas SHOA y Planos IGM.	Digitalización de cartas y planos	Posicionamiento de AAA en la cartografía digital	Recopilación de información para caracterizar AAA	Muestreo para validar inf. antigua u obtener inf. inexistente	Taller para validar la cartografía temática	Análisis de la información	
Gastón Vidal	5	20	20	15	20	10	80	170
Christian Espinoza	0	60	30	0	0	10	10	110
Vladimir Murillo	0	0	0	25	65	5	40	135
Soledad Toledo	0	0	0	10	10	30	10	60
Lilian Diaz	0	0	0	25	60	5	20	110
TOTAL	5	80	50	75	155	60	160	585

Objetivo 5.2: Determinar el grado de ocupación espacial por parte de la acuicultura y otras actividades, tanto dentro como fuera de las A.A.A., en la zona de estudio.

PERSONAL	ACTIVIDAD							TOTAL
	Reunión III Región. Dueños de centros de cultivo	Reunión III. Dueños de instalaciones fuera de AAA	Reunión IV Región. Dueños de centros de cultivo	Reunión IV Región. Dueños de instalaciones fuera de AAA	Posicionamiento de concesiones e instalaciones fuera de AAA	Representación cartográfica en mapas temáticos	Análisis de la información	
Gastón Vidal	40	40	40	30	6	6	60	222



Christian Espinoza	0	0	0	0	60	60	70	190
Javier Aros	30	30	30	30	0	0	40	160
Vladimir Murillo	20	20	20	20	0	0	60	140
Soledad Toledo	10	10	10	10	10	10	0	60
Lilian Diaz	15	15	15	15	0	0	30	90
TOTAL	115	115	115	105	76	76	260	862

Objetivo 5.3: Evaluar las actuales A.A.A., en relaci3n con propuestas regionales de zonificaci3n de uso del borde costero.

PERSONAL	ACTIVIDAD						TOTAL
	Recopilaci3n de antecedentes de prop. zonif. Borde costero	Identificaci3n espacial en cartografía de instalaciones y zonas destinadas a det. usos.	Elaboraci3n de matriz de compatibilidad	Elaboraci3n de mapas semáforo	Taller participativo para evaluar las AAA	Análisis de la informaci3n	
Gast3n Vidal	20	20	30	30	10	40	150
Christian Espinoza	0	40	0	80	0	0	120
Javier Aros	0	0	80	0	0	40	120
Vladimir Murillo	20	0	5	0	4	10	39
Soledad Toledo	20	20	20	20	20	20	120
Lilian Diaz	10	10	20	6	6	20	76
TOTAL	70	90	155	136	40	130	625



Objetivo 5.4: Evaluar el desempeño del instrumento en cuanto a su eficiencia y eficacia.

	ACTIVIDAD			
PERSONAL	Entrevistas a usuarios directos en cuestionarios mixtos	Tabulación y cuantificación de la información	Análisis de la información	TOTAL
Gastón Vidal	30	30	40	100
Javier Aros	45	45	40	130
Vladimir Murillo	20	20	20	60
Soledad Toledo	30	30	30	90
Lilian Diaz	20	20	20	60
TOTAL	145	145	150	440

Objetivo 5.5: Proponer modificaciones a las actuales A.A.A., en la III y IV Regiones

	ACTIVIDAD		
PERSONAL	Taller identificar debilidades en la aplicación de AAA	Análisis de la información	TOTAL
Gastón Vidal	20	30	50
Javier Aros	40	30	70
Vladimir Murillo	20	20	40
Soledad Toledo	20	20	40
Lilian Diaz	10	20	30
TOTAL	110	120	230



Actividades generales del proyecto: Realizaci3n de talleres y elaboraci3n de informes.

PERSONAL	Taller inicio	Taller de difusi3n	Primer Informe avance	Pre-informe final	Informe final	TOTAL
Gast3n Vidal	15	15	40	60	60	150
Christian Espinoza	0	10	30	20	20	80
Javier Aros	5	5	40	40	40	130
Vladimir Murillo	5	5	45	10	10	75
Soledad Toledo	10	10	20	20	20	80
Lilian Diaz	5	5	25	10	10	55
TOTAL	40	50	200	160	160	570



9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera Raúl. 2001. Georreferenciación, Aspectos Prácticos. Centro de Estudios Espaciales, U. de Chile. Valparaíso
- Barredo, J. I. (1996). Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. Madrid, Ed. Ra-Ma
- Demaison G.J and Moore G.T. (1980) Anoxic environments and oil source bed genesis. Org. Geochem. 2.
- Diario Oficial de la Republica de Chile.11/11/93. Decreto Supremo (Min.Def.Nac) N° 612 /93. AAA III región.
- Diario Oficial de la República de Chile. 22/04/93. Decreto Supremo (Min.Def.Nac) N° 41/93
- Dosdat, A., M. Héral, I. Katavic, M. Kempf, J. Prou y C. Smith. 1996. Approaches for zoning of coastal areas with reference to Mediterranean aquaculture. Priority Actions Programme Regional Activity Centre (PAP/RAC). PAP-10/EAM/GL.1. Split, Croacia: iv + 37 pp.
- Kenney, Oya Y. Rieger y Richard Entlich. 2003. Llevando la Teoría a la Práctica, Tutorial de Digitalización de Imágenes, Universidad de Cornell / Departamento de Preservación y Conservación, USA.
- Pozo, T. Verónica y Guillermo Tapia M. 2002. “Importancia de la Georreferenciación en las Tramitaciones de las Solicitudes Relacionadas con los Derechos de Aprovechamiento de Aguas”. Unidad SIG, Departamento de Estudios y Planificación Dirección General de Aguas.
- Velvin, R., 1999. Environmental effects from Fish farming. In: Poppe, T. (Ed.), Textbook of Fish Health and Fish Diseases. Universitetforlaget, Oslo, Norway, pp. 340– 347.
- Wheaton, W.F. 1982. Acuicultura. Diseño y construcción de sistemas. AGT editor. México. 704 p.