

FICHA DE ANTECEDENTES DE ESPECIE		Id especie:	
Nombre Científico:	<i>Zostera chilensis</i> (J.Kuo) S.W.L.Jacobs & D.H.Les Telopea 12(3) 419-423 (2009)		
Nombre Común:	Pasto marino		
Reino:	Plantae	Orden:	
Phyllum/División:		Familia:	Zosteraceae
Clase:		Género:	
Sinonimia:	<i>Heterozostera chilensis</i> J.Kuo 2005 (Basionimia)		
Antecedentes Generales:			
ASPECTOS MORFOLOGICOS:			
<p>El pasto marino se desarrolla vegetativamente conformando agrupaciones cespitosas, entre los 0 y 3m de profundidad. Es una hierba perenne con rizomas monopodialmente ramificados, herbáceo, rizomas rastreros. Rizomas de 30 mm de diámetro, comprimido lateralmente, entrenudos de 5 cm de largo, teniendo en cada nodo de un tiroteo con tres hojas y por lo general dos raíces ramificadas. Entrenudos de rizoma con 4-8 haces vasculares corticales, 2-4 en cada lado del haz vascular central (estela), haces fibrosos formando un anillo distinto a las afueras de la estela y algunos más repartidos en la corteza exterior. Profilo (hoja pequeña de un brote en el primer nudo) que consiste en una funda única y estrechamente triangulares, de 7 mm de largo y 1,8 mm en la base y 0,7 mm de ancho en el ápice, amplexicaule, membranosas, venas transparentes, longitudinal, 3; vena central alcanza el ápice, nervios laterales se unen a la nervadura central justo por debajo del ápice, el ápice recto. 2-3 hojas por brote. Vaina 2-4 cm de largo, abierto, con márgenes estrechamente superpuestos, lígula de 0,5 mm de largo, proyección auricular de 0,75 mm de largo. Hoja lineal, (30_) 50 a 80 cm de largo y 0,5-1,6 mm de ancho, con tres venas longitudinales laterales submarginales, 4-6 canales de aire longitudinales a cada lado de la vena central, las venas transversales a intervalos regulares por lo general continuo de el nervio central de las venas submarginal; ápice dentado, células de la epidermis de la hoja en vista superficial de cuadradas a oblongas, lisas, sin salientes, en la sección transversal cuadrada u oval, 13-20 mm de ancho, 10-15 mm de altura con superficie exterior lisa. Dos escamas pequeñas por nodo, estrechamente de forma triangular, 1,75-2,25 mm de altura y 0,4-0,5 mm de ancho en la base, H: W: 4-6. Ejes erectos, por lo general surgen en el ápice del rizoma, llegando a ser áspero, de color marrón oscuro a negro, 40-100 cm de altura y con 20 o más entrenudos (15_) 20-50 mm de largo, raramente ramificado en la parte superior. Una hoja en cada nodo, desprenderse de los ganglios basales, pero queda en la parte distal 5-8 nodos para formar un grupo de hojas en la parte superior del tallo erecto. Entrenudos del tallo erecto con 4-6 haces vasculares corticales, 2-3 en cada lado del haz vascular central (la estela), uno haces fibrosos pocas en las afueras de la estela y en la corteza exterior. Profilo que consiste en la vaina sólo mm alargada, 15-20 de largo y 1,5-2 mm de ancho, amplexicaule, membranosas, venas transparentes, longitudinal 3, a mediados de la vena llegar a las venas ápice, lateral unirse a la nervadura central justo por debajo de la cúspide, ápice recto. Vaina 5-7 cm de largo y 3,2 mm. Hoja similar a la hoja vegetal, linear, de 20-25 cm de largo y 0,7-1,5 mm de ancho venas, longitudinal 3, ápice dentado. Espatas, flores y frutos no se han visto.</p>			
ASPECTOS REPRODUCTIVOS:			
No se han visto espatas, flores ni frutos.			
Distribución geográfica:			
<p><i>Zostera chilensis</i> (J. Kuo) S.W.L. Jacobs & D.H. Les (2009) (Jacobs & Les 2009) sería endémica de Chile y se han registrado 2 poblaciones. Una en las costas de Puerto Aldea (Gonzalez 1990, Paz-soldán 2008), Región de Coquimbo y la otra en Bahía Salado (González & Edding 1990, Zavala et al 2009) Región de Atacama. Habría una tercera población que se determinará en el proyecto FONDEF de biodiversidad que se encuentra aprobado (2011). Observaciones preliminares realizadas por el Dr. Carlos Gaymer en FIP (2006) indica que la pradera se encontraría en un perímetro de 1.078 m (6,5 hectáreas) en el sector de Punta de Choros.</p>			
Extensión de la Presencia en Chile (km ²)=>			
Regiones de Chile en que se distribuye:			
Territorios Especiales de Chile en que se distribuye:			
Países en que se distribuye en forma NATIVA: Chile			
Tamaño poblacional estimado, abundancia relativa, estructura y dinámica poblacional:			

La pradera en Puerto Aldea (Coquimbo):

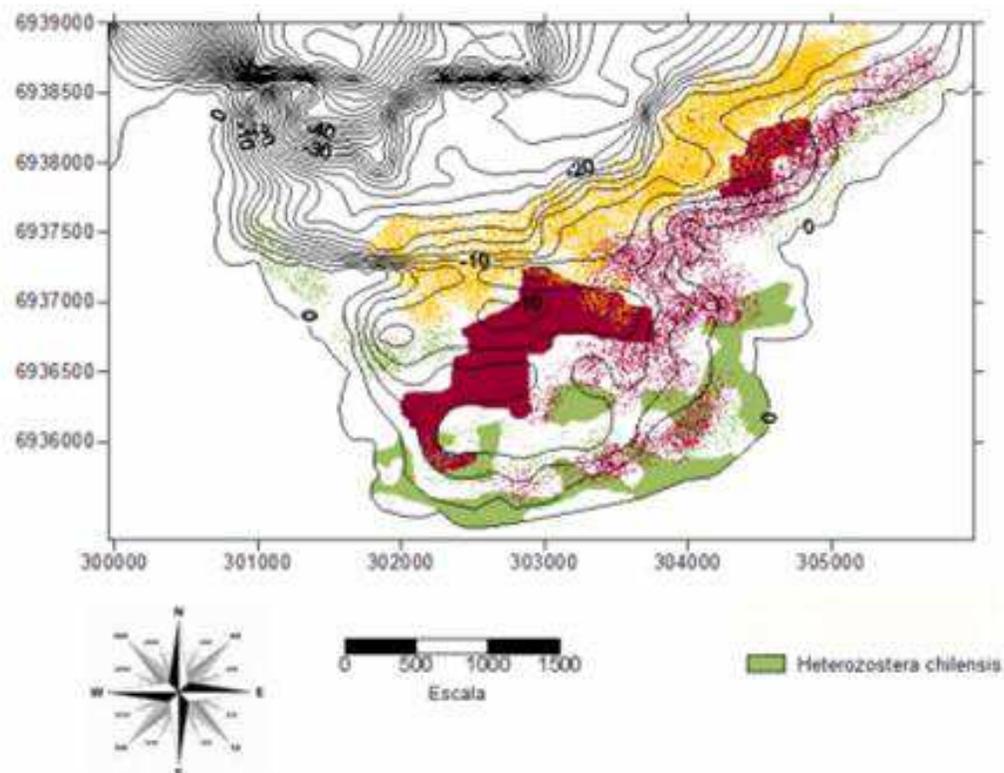
Phillips et al (1983) describen el área de una dimensión de 120 hectáreas. La pradera se extiende desde la orilla hasta 7m de profundidad internándose hasta 600m desde la costa. La longitud de norte a sur, paralela a la costa es de 2km. Phillips et al (1983) caracterizó la pradera en la siguiente Tabla:

Characteristics of *H. tasmanica* growing on the coast of Chile

Depth range (m)	Total meadow area (%)	Leaf biomass (g dry/m ²)	Density (shoots/m ²)	LAI (m ² /m ²)	Specific leaf area (cm ² /g dry wt.)	$\delta^{13}C$
0-2	5	563	4850	12.38	220	-10.6
2-4	35	456	2800	9.54	210	-10.9
4-7	60	167	2250	3.6	220	-10.3

Posteriormente González (1990) describe la densidad y biomasa de la pradera de *H. tasmanica* indicando que la pradera se interna en forma continua hasta los 6m de profundidad, sin embargo las abundancias y tallas no son uniformes, presentando variaciones locales y estacionales generando una forma de mosaico. Se encontraron mayores valores de densidad y tallas en Julio que en Diciembre. La biomasa de hojas en Julio varía entre 100 y 700 gm⁻² con los mayores valores en la zona intermareal. La biomasa de hojas en Diciembre alcanzó entre 100 y 200 gm⁻² En general la biomasa de rizomas, tallos y hojas disminuye con la profundidad, tanto en Julio como en Diciembre.

La pradera de Bahía Salado (Atacama): Esta pradera fue citada por vez primera por (Gonzalez & Edding, 1990b) cuando se extendió el rango de la Zosteracea. Posteriormente Zavala et al (2009) realizaron un estudio que consideró a *Heterozostera chilensis* en la Bahía Salado, entregando información de distribución y cubicación de la pradera. La biomasa estimada fue 29.521 toneladas que ocupan una superficie de 227,71 hectáreas. La pradera alcanza una densidad de 129,64 toneladas/hectárea. A continuación se muestra la distribución de la pradera en Bahía Salado, Atacama:



W. Stotz (comunicación personal) indica que la pradera de Puerto Aldea presenta una disminución en el sector del muelle de Puerto Aldea que ha sido arrendado a empresas de cultivo que al manipular sus artes de pesca depositan una gran cantidad de desechos sobre la pradera, la que se presenta en un mal estado en las proximidades del muelle.

Preferencias de hábitat:

Zostera chilensis, se desarrolla en sectores protegidos del oleaje, en sustrato arenoso donde conforma una comunidad única por las especies que la conforman. Es el caso de *Achelia assimilis* (Hasswell 1884), Picnogonido descrito por Gonzalez & Edding (1990a). En las 2 zonas que se encuentra esta Zosteracea lo hace desde la zona intermareal media hasta los 6-7 m de profundidad. Tanto en Puerto Aldea (Coquimbo) como en Bahía Salado (Atacama), la ubicación de la pradera presenta similitudes como una península importante que protege la pradera de las marejadas y de los vientos dominantes. Las 2 praderas conocidas en Chile ocupan un área total de 347 hectáreas (3.470 km²) (Phillips et al. 1983, Gonzalez 1990).

Área de ocupación en Chile (km²)=>

Interacciones relevantes con otras especies:

Descripción de Usos de la especie:

Principales amenazas actuales y potenciales:

Esta es una planta endémica que se encuentra en sectores susceptibles de ser dañados por acciones antrópicas y que requiere que se le apliquen medidas de conservación.

Descripción	% aproximado de la población total afectada	Referencias
Faenas de descarga en muelle Puerto Aldea	10	W. Stotz, comunicación personal
Proyectos de termoeléctricas	Antecedentes insuficientes	SEIA Atacama

Estados de conservación vigentes en Chile para esta especie:

Zostera chilensis (Kuo) Jacobs & Les nunca ha estado en listados de conservación. Tampoco se conocen programas o acciones de conservación que involucren esta planta.

Estado de conservación según UICN=>

No Evaluada (NE)

Acciones de protección:

Esta especie tiene registro de presencia en las siguientes áreas de interés:

Además, esta especie tiene registro de presencia en las siguientes áreas (Área con prohibición de caza; Inmuebles fiscales destinados a conservación; Reserva de la biosfera; Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad; Zona Interés Turístico, ZOIT):

Está incluida en la siguiente **NORMATIVA** de Chile:

Está incluida en los siguientes convenios internacionales:

Está incluida en los siguientes proyectos de conservación:

En el sector de Puerto Aldea (Coquimbo), Jesse (2001) estudió la pesquería artesanal de crustáceos que en parte viven en los pastos marinos.

Estudios ecológicos que involucran al *Zostera chilensis* fueron realizados en el ambiente de la pradera, trabajando con crustáceos, moluscos y algas (Ortiz & Wolff 2001, Ortiz 2001, Ortiz & Wolff 2002a, Ortiz & Wolff 2002b, Gonzalez & Meneses 1996)

Propuesta del Comité de Clasificación (según criterios del Reglamento de Clasificación de Especies - RCE):

En la reunión del 13 de noviembre de 2012, consignada en el Acta Sesión N° 07, el Comité de Clasificación establece:

***Zostera chilensis* (J.Kuo) S.W.L.Jacobs & D.H.Les, “pasto marino”**

El pasto marino se desarrolla vegetativamente conformando agrupaciones cespitosas, entre los 0 y 3m de profundidad. Es una hierba perenne con rizomas monopodialmente ramificados, herbáceo, rizomas rastreros. Rizomas de 30 mm de diámetro, comprimido lateralmente, entrenudos de 5 cm de largo, teniendo en cada nodo de un tiroteo con tres hojas y por lo general dos raíces ramificadas.

Endémica de Chile y se han registrado 2 poblaciones. Una en las costas de Puerto Aldea, región de Coquimbo y la otra en Bahía Salado región de Atacama.

Por no existir antecedentes sobre abundancia poblacional ni tendencias poblacionales se decide no utilizar los criterios "A", "C", "D" ni "E". Por el contrario, respecto al criterio "B", sobre superficies y disminuciones poblacionales ó de calidad de hábitat, la información disponible permite concluir que para la categoría En Peligro los umbrales se cumplen tanto para Extensión de Presencia como para Área de Ocupación. Por lo tanto, atendiendo a las superficies y localidades que ocupa *Zostera chilensis*, se concluye clasificarla según el RCE, como EN PELIGRO. Se describe a continuación los criterios utilizados.

Propuesta de clasificación:

Este Comité concluye que su Categoría de Conservación, según Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) es:

EN PELIGRO EN B1ab(iii)+2ab(iii)

Dado que:

- B1 Extensión de presencia menor a 5.000 km².
- B1a Se conoce en menos de 5 localidades. Posiblemente no más de cinco localidades.
- B1b(iii) Disminución de la calidad del hábitat por perturbación y transformación de su área de ocupación, derivada de la degradación por acción antrópica (faenas de descarga en puertos cercanos, instalación de termoeléctricas).
- B2 Área de Ocupación menor a 500 km².
- B2a Existe en menos de 5 localidades. Posiblemente no más de cinco localidades.
- B2b(iii) Disminución de la calidad del hábitat por perturbación y transformación de su área de ocupación, derivada de la degradación por acción antrópica (faenas de descarga en puertos cercanos, instalación de termoeléctricas).

Experto y contacto:

Sergio González A. Univ. Católica del Norte, Facultad de Ciencias del Mar sgonzale@ucn.cl

Mario Edding V. Univ. Católica del Norte, Facultad de Ciencias del Mar. medding@ucn.cl

Fadia Tala G. Univ. Católica del Norte, Facultad de Ciencias del Mar. ftala@ucn.cl

Sitios Web que incluyen esta especie:

Bibliografía citada:

- Gonzalez, S. A. 1990. Heterozostera tasmanica (Martens e Aschers.) den Hartog y comunidad asociada en el norte de Chile. Biólogo Marino,
- Gonzalez, S. A. & Edding, M. E. 1990a. Extension of the range of Heterozostera tasmanica (Martens ex Aschers) den Hartog in Chile. Aquatic Botany 38:391-95.
- Gonzalez, S. A. & Edding, M. E. 1990b. Achelia-assimilis (HASWELL, 1884) in the Heterozostera bed of Puerto Aldea, Coquimbo - 1st record from the northern chilean coast (PYCNOGONIDA, AMMOTHEIDAE). Proceedings of the Biological Society of Washington 103:151-56.
- Gonzalez, J. & Meneses, I. 1996. Differences in the early stages of development of gametophytes and tetrasporophytes of Chondracanthus chamissoi (CAG) Kutzing from Puerto Aldea, northern Chile. Aquaculture 143:91-107
- Jacobs, S. W. L. & Les, D. H. 2009. New combinations in Zostera (Zosteraceae). Telopea, pp. 419 - 23.
- Jesse, S. 2001. Comparative ecology of sympatric brachyuran crab species in the shallow subtidal of the Pacific Coast of North Chile and their importance for the artisanal fishery in Puerto Aldea. ZMT Bremen Contribution, pp. 113 pp.
- Kuo, J. 2005. A revision of the genus Heterozostera (Zosteraceae). Aquatic Botany, pp. 97-140.
- Muñoz, C. 1966. Sinopsis de la Flora Chilena. Claves para la identificación de familias y géneros. Editorial Universitaria, Santiago, 500 pp.
- Ortiz, M. 2001. Holistic modelling of a subtidal benthic ecosystem of northern Chil (Tongoy Bay) to improve the knowledge and understanding of its structure and function: assesing the effects of intensive fisheries upon different invertebrates and algae species. Dr. rer. nat (PhD), Universität Bremen, 188 pp.

Ortiz, M. & Wolff, M. 2002a. Application of loop analysis to benthic systems in northern Chile for the elaboration of sustainable management strategies. <i>Marine Ecology-Progress Series</i> 242:15-27.
Ortiz, M. & Wolff, M. 2002b. Spatially explicit trophic modelling of a harvested benthic ecosystem in Tongoy Bay (central northern Chile). <i>Aquatic Conservation-Marine and Freshwater Ecosystems</i> 12:601-18
Paz-soldán, C. 2008. Comparación estacional y batimétrica de parámetros fisiológicos del pasto marino <i>Heterozostera chilensis</i> J. Kuo (2005), en Puerto Aldea, Región de Coquimbo, Chile. <i>Bióloga Marina, Universidad Católica Norte</i> , 71 pp.
Philippi, E. 1881. <i>Memorias Científicas y Literarias Botánicas. Catálogos de la Flora chilena. An. Univ. Chile</i> , pp. 49 - 422.
Phillips, R. C., Santelices, B., Bravo, R. & McRoy, C. P. 1983. <i>Heterozostera tasmanica</i> (Martens ex Aschers.) den Hartog in Chile. <i>Aquatic Botany</i> , pp. 195 - 200.
Zavala, P., Díaz, H. & Araneda, P. 2009. Determinación de la biomasa de <i>Macrocystis integrifolia</i> (huero canutillo), <i>Lessonia trabeculata</i> (huero palo) y <i>Heterzostera chilensis</i> (Pasto marino), mediante técnicas de teledetección aeroespacial en Bahía Chascos, Región de Atacama. <i>Geosensing Ltda, Viña del Mar</i> , pp. 43.

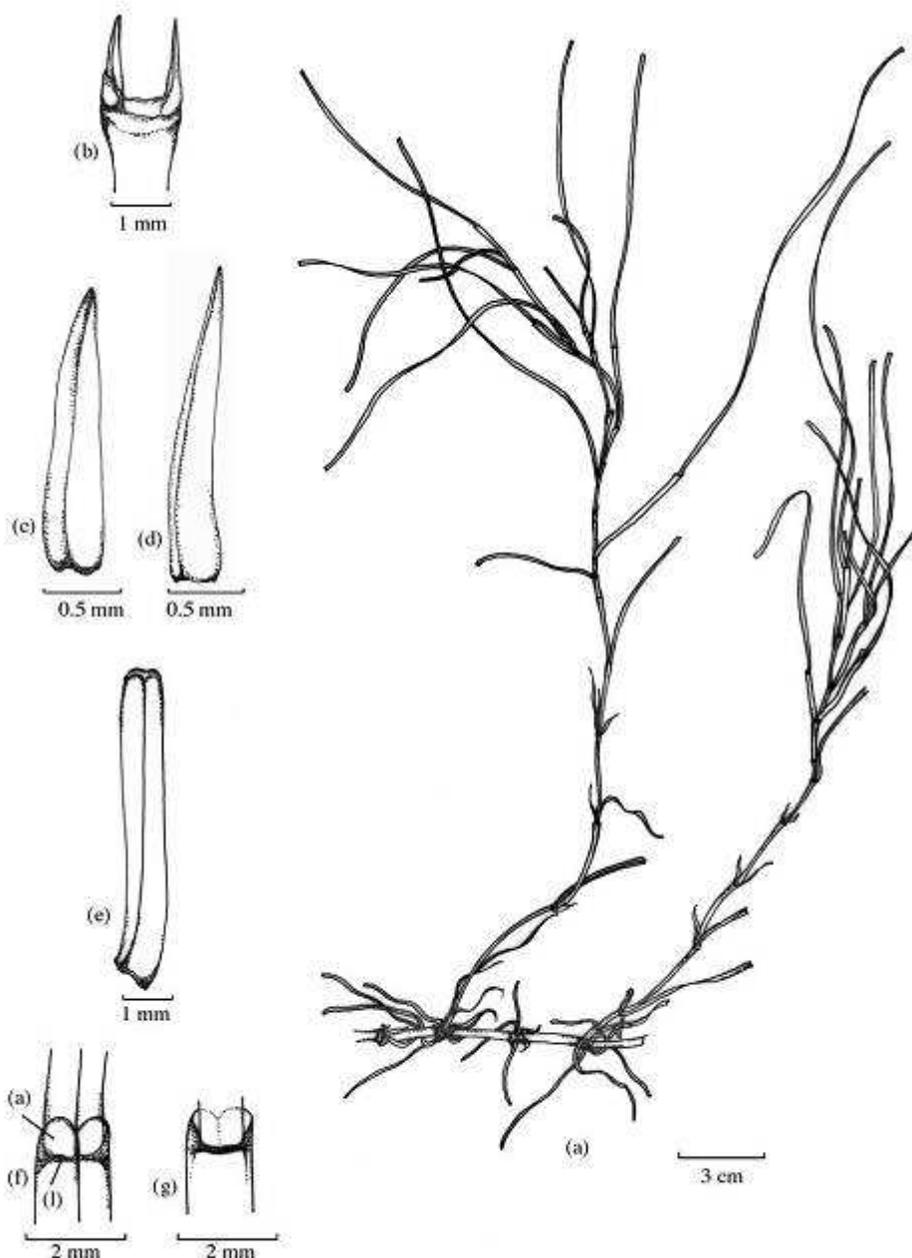


Fig. 14. Diagrams of *Heterozostera chilensis*; (a) a plant with two erect stems; (b-d) squamules, (b. intact, c, d. removed); (e) vegetative prophyllum; (f) a front view of sheath-blade junction to show auriculae (a) and ligula; (l); (g) a rear view of the distal end of a sheath (a-g. Chile, CMM).

Zostera chilensis (Fuente: Kuo 2005)

Las praderas de pasto marino constituyen hábitats de alto valor ecológico que difícilmente puedan ser reemplazados por otras comunidades ni recuperados después de su intervención.

Se cuentan entre los ecosistema más productivos del mundo llegando a niveles promedio de productividad de 1.000 g C/m²/año, superando con creces la productividad alcanzada por praderas de algas marinas y comparativamente, logran niveles más altos que cultivos terrestres intensivos. Estas plantas marinas sirven de alimento a diversos organismos marinos, como el caso de peces, tortuga, aves y mamíferos, aunque la mayor transferencia energética ocurre como vía detritus, como producto de la alta productividad de las praderas evidenciándose por la alta tasa de renovación de sus hojas.

Los pastos marinos se desarrollan principalmente en fondos fangosos, en aguas protegidas de la acción del viento y el oleaje, lo que lamentablemente coincide con características deseables para fines industriales y comerciales. En fondos blandos, estas plantas pueden constituir el único sustrato viable para fijación, llegando a registrarse niveles de biomasa de epífitos fotosintéticos similares a la biomasa del pasto mismo. Es interesante considerar que los pastos marinos poseen la capacidad de absorber nutrientes por raíces y hojas, los que posteriormente pueden ser exportados a la columna de agua o enriquecer los sedimentos, manteniendo activos los ciclos biogeoquímicos. Dada su morfología, los pastos aminoran las corrientes marinas, lo que sumado al efecto estabilizador de raíces y rizomas, poseen la capacidad de atrapar sedimentos y reducir la erosión del fondo. Esto favorece la conservación de la microflora del fondo marino, lo cual es clave para el desarrollo de procesos ecológicos vinculados al detritus así como mejora la calidad de la luz que llega hasta el fondo favoreciendo los procesos fotosintéticos.

Los ambientes que forman las praderas de pasto marino, proporcionan un hábitat para una abundante y diversa fauna marina, albergando desde bacterias y microcarnívoros, hasta grandes mamíferos marinos. Sin duda la ausencia de pasto marino reduce considerablemente la cantidad de hábitats disponibles y con esto se disminuye la biodiversidad del ecosistema donde están presentes. Es reconocido a nivel mundial la importancia de estos ambientes como áreas de desove y criadero ("nursery grounds") para especies de interés ecológico y comercial, como el caso de ostiones, peces y langostas, siendo claves en la manutención de diferentes pesquerías.

Considerando la importancia del pasto marino, en diferentes países se desarrollan extensos programas de conservación, transplante y recuperación de áreas dañadas.

Las praderas de pastos marinos en Chile son únicas, poco estudiadas y por la ubicación que ellas pueden ser afectadas por la intervención antrópica. Esta son las únicas praderas de pasto marino en toda la costa de Sudamérica. La pradera de *Zostera chilensis* en Puerto Aldea en Bahía Tongoy (Región de Coquimbo) alberga una comunidad dominada por gusanos poliquetos, moluscos gastrópodos y bivalvos, como el ostión del norte *Argopecten purpuratus*, y crustáceos, cuya estructura es similar a lo descrito para otras praderas en el mundo (González 1990). En Puerto Aldea, la mayores concentraciones de ostiones están asociadas a la pradera de pasto marino. En el caso de Punta Cachos en Bahía Salado (Región de Atacama), sólo se han realizado aproximaciones generales, la que dan cuenta de una morfología que pudiera dar cuenta de características oceanográficas diferentes (González & Edding 1990) o hasta la presencia de una nueva especie. Estas son comunidades complejas que presentan características propias que pueden generar hasta 5 mg de oxígeno por g de *Z. chilensis* (Paz-Soldán, 2008) en el caso de Puerto Aldea.

A pesar de su importancia, las praderas de pasto marino en Chile, permanecen casi desconocidas y no existen programas de conservación para ellas.