

19° 11' 48" S, 70° 16' 35" 0	24° 9' 47" S, 70° 30' 58" 0
19° 33' 5" S, 70° 12' 50" 0	24° 11' 82" S, 70° 30' 82" 0
19° 33' 98" S, 70° 12' 66" 0	24° 14' 7" S, 70° 31' 28" 0
19° 40' 45" S, 70° 10' 44" 0	24° 22' 1" S, 70° 32' 66" 0
19° 49' 36" S, 70° 9' 41" 0	24° 38' 63" S, 70° 33' 66" 0
<b>20° 19' 40" S, 70° 8' 39" 0</b>	24° 42' 23" S, 70° 33' 95" 0
21° 6' 66" S, 70° 7' 28" 0	24° 42' 86" S, 70° 34' 46" 0
<b>21° 38' 0" S, 70° 7' 84" 0</b>	25° 11' 84" S, 70° 26' 18" 0
21° 53' 66" S, 70° 10' 28" 0	25° 22' 59" S, 70° 27' 12" 0
<b>22° 11' 55" S, 70° 13' 53" 0</b>	25° 23' 48" S, 70° 28' 69" 0
<b>22° 21' 0" S, 70° 15' 23" 0</b>	<b>25° 23' 30" S, 70° 28' 30" 0</b>
22° 32' 84" S, 70° 15' 71" 0	25° 24' 29" S, 70° 30' 3" 0
22° 33' 93" S, 70° 16' 58" 0	25° 28' 18" S, 70° 31' 06" 0
<b>22° 39' 30" S, 70° 17' 31" 0</b>	25° 31' 37" S, 70° 38' 2" 0
23° 15' 58" S, 70° 35' 99" 0	25° 38' 3" S, 70° 38' 30" 0
23° 15' 99" S, 70° 35' 91" 0	25° 44' 25" S, 70° 41' 39" 0
23° 50' 88" S, 70° 30' 20" 0	25° 46' 94" S, 70° 43' 65" 0
23° 53' 2" S, 70° 30' 65" 0	25° 47' 94" S, 70° 43' 09" 0
24° 6' 27" S, 70° 30' 7" 0	25° 53' 17" S, 70° 41' 67" 0

**KELP CAMP**



**KELP CAMP**

*Bosques del Pacífico*

*por Sebastián Jara Kunihiro*



# CAMPAMENTO HUIRERO

## MEMORIA DE TITULO

*Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Universidad Chile*

Alumno Sebastián Jara K.  
Profesor Alberto Fernández G.

Asesores Albert Tidy, *Arquitecto UCh*  
Ricardo Radebach, *Sernapesca*  
Natalia Lam, *Ing. Acuicultura UCh*  
Antonia Perelló, *Ethnographic Film UCL*  
Raimundo Bordagorry, *Ing. Ambiental PUC*



“Cuando todo se acabe quedaran tal  
vez estas algas sobrevivirán a las  
marejadas, a los siglos y a los sueños»

Raul Zurita, “El Amor de Chile”.

1 INTRO

2 KELP

3 HATCHERY

4 CAMP

5 CIERRE

1.1	Presentación	
1.1.1	<i>Fantasmas de orilla</i>	8
1.1.2	<i>Motivaciones</i>	10
1.1.3	<i>Tema &amp; problema</i>	11
1.1.4	<i>Objetivos</i>	13
2.1	El Oro Pardo	
2.1.1	<i>Deforestación submarina</i>	20
2.1.2	<i>Cazador de borde</i>	25
2.2	Asentamientos Nómadas	
2.2.1	<i>Patrón de asentamientos</i>	27
2.2.2	<i>Construcciones frágil</i>	32
3.1	Cultivos Macro alga	
3.1.1	<i>Long-Line</i>	38
3.1.2	<i>Secado</i>	42
3.2	Asentamiento Productivo	
3.2.1	<i>Areas potencial repoblamiento</i>	44
3.2.2	<i>Punta Arenas, Tocopilla</i>	47
4.1	Bosques del Pacífico	
4.1.1	<i>Estrategias de diseño</i>	52
4.1.2	<i>Land-Art'q</i>	54
4.1.3	<i>Oasis</i>	57
4.1.4	<i>El Parrón</i>	60
4.2	Campamento	
4.2.1	<i>Sistema</i>	62
4.2.2	<i>Programa</i>	64
4.2.3	<i>El Ruco</i>	66
4.2.4	<i>Materialidad</i>	68
5.1	Reflexiones	
5.1.1	<i>Arquitectura</i>	74
5.2	Otros	
5.2.1	<i>Bibliografía</i>	76
5.2.2	<i>Notas</i>	78

## 1.1 Presentación

### *1.1.1 Fantasmas de Orilla*

De Septiembre a abril todos los años rondan en el Litoral Norte Chileno asentamientos alqueros: Familias completas, hombres, mujeres y niños que en su extremo social dependen de un recurso "renovable" con alto valor comercial. Son fantasmas de orilla que deambulan itinerantes en busca de tal preciado recurso.

Pareciera que el eterno movimiento del mar, las algas los peces y los mamíferos marinos imprimieron su carácter a los asentamientos humanos de los pescadores en las lejanas épocas precolombinas, en la época colonial y aún perduran hoy en la pesca artesanal, manteniendo sus características esenciales. Asentamientos nómadas que sin grandes pretensiones dependen exclusivamente de los recursos que el mar les entrega, configurando así una tipología social única que habita en el borde costero, invisibilizados a los ojos del estado.

*Fig. 1*  
Algueros recolectando Huiro Negro,  
Pisagua, Región de Tarapacá, 2016.  
Fotografía Catalina Gonzales.



**Fig. 2**

Émile Schuffenecker. Les  
Ramasseuses de varech,  
"las recolectoras de  
algas", 1889.  
© Colección particular.

### *1.1.2 Motivaciones*

Me interesa retratar la percepción de una experiencia que se mantiene en el tiempo, remediando mediante la arquitectura un problema transversal que afecta a todo Chile, con mayor índice en la Zona Norte de nuestro país. Rescatar un imaginario en decadencia que presenta una serie de características únicas que han ido heredando desde tiempos prehistóricos.

Me motiva pensar que por medio de los conocimientos adquiridos sea posible plantear soluciones a temáticas que afectan a un gran número de individuos.



### 1.1.3 Tema & Problema

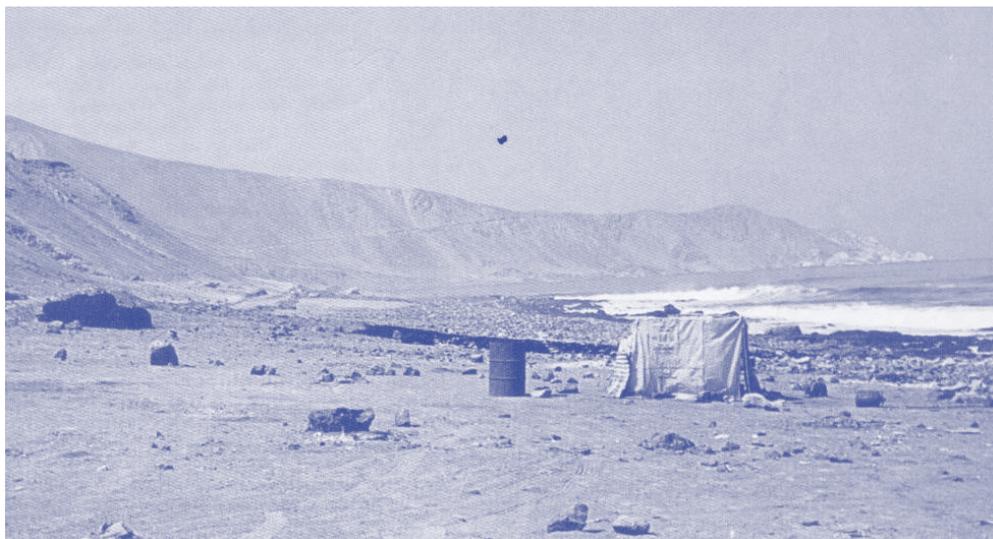
En la última década se han comenzado a exportar toneladas de huiro palo (*Lessonia trabeculata*) o alga parda a China, lo que ha hecho crecer su rentabilidad. Ahí la materia prima es transformada principalmente en productos de belleza que posteriormente son comercializados a nivel mundial. Esta macroalga cumple una función ecológica importante, al realizar funciones vitales para la reproducción de especies marinas, dado que provee oxígeno, refugio y alimento a los organismos que habitan en nuestro borde costero, y la extracción indiscriminada del huiro es un problema con consecuencias potencialmente catastróficas para ellos.

El principal responsable es el alguero o huirero ilegal, quien asentado en áreas de libre acceso recolecta y extrae el recurso.

El año 2016 se promulgo un proyecto de Ley que crea bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas en Chile, a través del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, con el fin de impulsar una economía próspera del recurso algal.

Es importante dar sustentabilidad a la pesquería y así mejorar las condiciones actuales de precariedad en que se encuentran este grupo de pescadores nómades.

*Fig. 3*  
Refugio de alquero recolector  
junto a un tambor de agua,  
Tocopilla, 1982.  
Fotografía Horacio Larraín.



#### 1.1.4 Objetivos

El proyecto de título más que una respuesta única a las interrogantes planteadas, se entiende como el planteamiento de una postura crítica frente al problema, es por ello que se hace una distinción entre el objetivo general y específicos de la propuesta.

General:

1. Plantear mediante la arquitectura un sistema o infraestructura de soporte para el desarrollo productivo, ecológico y social en torno a las Algas Pardas en el Norte de Chile.

Específicos:

1. Reparar los huirales, bosques o praderas de Macro Algas deforestados por la acción del hombre y así recuperar la biomasa dañada.

2. Replantear la ocupación de borde costero en abandono y deterioro, mediante un paisaje híbrido en contraste y protección al desierto del litoral norte.

3. Equipar a un grupo social con características únicas, hoy en peligro de quedar en la memoria por su frágil y decadente desarrollo.

**Fig. 4**  
Extracción ilegal de huiro negro. Región  
de Antofagasta, 2017.  
Fotografía ©Sernapesca.



**K E L P**



# HUIRO

- 2.1 El Oro Pardo
  - 2.1.1 *Deforestación submarina*
  - 2.1.2 *Cazador de borde*
  
- 2.2 Asentamientos nómadas
  - 2.2.1 *Patrón de asentamiento*
  - 2.2.2 *Construcciones frágiles*

## 2.1 EL Oro Pardo

### *2.1.1 Deforestación submarina*

En Chile, las algas marinas son exportadas y utilizadas como materia prima, en la industria local de alginatos, carragenanos y agar; y en menor grado, consumidas como alimento. Durante la última década, la creciente importancia económica por estos recursos ha llevado a niveles de explotación de 270.000 a casi 470.500 toneladas secas por año, con un retorno de US \$ 25 millones a US \$ 26,8 millones (Vazquez, 2010).

Las algas tienen una importancia social relevante, dado que la recolección es realizada por algueros, pescadores artesanales y sus familias, quienes dependen total o parcialmente de estos recursos. En algunos casos, la importancia social es mayor ya que la actividad de recolección y cosecha es realizada por personas que conforman un grupo social de extrema pobreza y marginalidad. Las algas son también ecológicamente importantes, son la base de cadenas tróficas bentónicas, constituyen hábitat y refugio, conformando zonas de reproducción, asentamiento larval y reclutamiento de numerosas especies de invertebrados y peces.

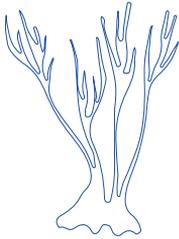
**Fig. 5**

Georges Clairin. Les brûleuses de varech à la Pointe du Raz, "Las recolectoras de algas en el Puente de Raz". 1882.

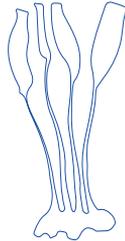


**Fig. 6**

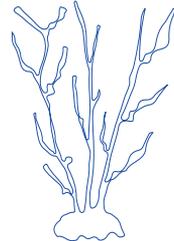
Tipología de Macro Algas Pardas Kelp, presentes en las costas de Chile.



Huiro Negro  
(*Lessonia nigrescens*)  
XV - XII



Huiro Palo  
(*Lessonia Trabeculata*)  
XV - X



Huiro Flotador  
(*Macrocystis Pyriphera*)  
XV - XII

**Fig. 7**

Desembarcos Macro Algas  
Pardas por región. 2017.  
©Anuario Sernapesca.  
Elaboración propia.

**Fig. 8**

Casa de Monedas de Chile,  
Estampilla Huiro Negro o  
Chascón. 1991.  
©Correos de Chile.

En áreas intermareales y submareales someras del norte de Chile *Lessonia nigrescens*, *Lessonia trabeculata* y *Macrocystis integrifolia* actúan como especies fundacionales e ingenieras (sensu Jones et al. 1994) de estos ecosistemas costeros, albergando otras especies de importancia económica y social (e.g. lapas, loco, erizos, peces).

Desafortunadamente este bum del oro pardo a generado grandes daños en el borde costero, deforestando bosques de huiro en varias areas del Norte de Chile sin capacidad de regenerarse. Hoy, luego de años a ojos ciegos del problema, se están desarrollando programas de bonificación para el repoblamiento a travez de hatchery en busca de un manejo sustentable del recurso, potenciando sistemas de acuicultura para un repoblamiento de las praderas de huiros o huirales extintos.



8.601 Tm

71.244 Tm



Zona 1  
Norte Grande

80.886 Tm

33.680 Tm



Zona 2  
Norte Chico

12.075 Tm



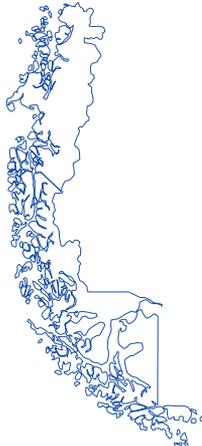
Zona 3  
Centro

5.992 Tm

12.840 Tm



Zona 4  
Sur



Zona 5  
Austral

▣ Puertos desembarcos

*Fig. 9*

Alguero extractor con  
barreta para desprender  
el huiro desde raíz.  
Fotografía César Jopia.



### 2.1.2 Cazador de borde

En Chile, la pesquería de algas pardas escapa a los patrones tradicionales establecidos para otras pesquerías bentónicas. La utilización como materia prima ha estado históricamente sustentada por la recolección de la mortalidad natural de las poblaciones intermareales y submareales. La biomasa destinada a la industria del alginato es secada, enfiada y vendida a intermediarios en playa, que las llevan a las plantas de proceso y de picado ubicadas principalmente entre la I y V Región.

En conversación con Pedro huirero del área de Copiapo:

“Yo llegue aquí a orilla de playa trabajando en una mina en Pajonales, se puso mala la mina así que me convidé a trabajar aquí, y yo no había trabajado nunca en esto. Me gusto por que es una pega que se trabaja a la voluntad de uno, como se dice, de manera particular... ya tengo 12 años trabajando acá”.

El Barroteo consiste en destroncar las algas desde la base o disco de fijación del alga usando un chuzo o barreta. Esto atenta contra la sustentabilidad de este recurso, y daña el ecosistema de cientos de especies marinas.



**Fig. 10-14**  
Labores productivas  
algueros de Kelp. Norte,  
Chile.  
Fotografías ©Sernapesca.

01

03

02



04



#### **Etapas Kelp**

- 01 Recolección del huiro o extracción por barreteo
- 02 Secado en arena parceladas por los pescadores
- 03 Atado del huiro agrupado en fardos de 70 Kg
- 04 Comerciantes compran atados para reventa
- 05 Picadores trituran y exportan el huiro en sacos

05



## 2.2 Asentamientos Nómadas

### 2.2.1 Patrón asentamiento

Pareciera que el eterno movimiento del mar, las algas los peces y los mamíferos marinos imprimieron su carácter a los asentamientos humanos de los pescadores en las lejanas épocas precolombinas, en la época colonial y aún perduran hoy en la pesca artesanal, manteniendo sus características esenciales. Asentamientos nómadas que sin grandes pretensiones dependen exclusivamente de los recursos que el mar les entrega, configurando así una tipología social única que habita en el borde costero, invisibilizados a los ojos del estado.

En sentido estricto, el contacto entre la tierra y el océano ocurre en el espacio costero o espacio comprendido entre el nivel del máximo nivel alcanzado y el nivel mínimo alcanzado por la marea. Las costas no han estado siempre localizadas en su emplazamiento actual; han sucedido transgresiones y regresiones en el curso de la historia geológica en que las glaciaciones y los movimientos tectónicos han hecho fluctuar el nivel marino. Es por ello que, en un sentido amplio, la zona costera abarca todas las geoformas cuyo origen haya sido la acción marina, aun cuando, actualmente, ellas no estén en contacto con el mar.

**Fig. 15**

Puerto de Huasco,  
aldeanos Changos utilizando balzas de cuero de lobo.  
Claudio Gay, 1854

**Fig. 16-17**

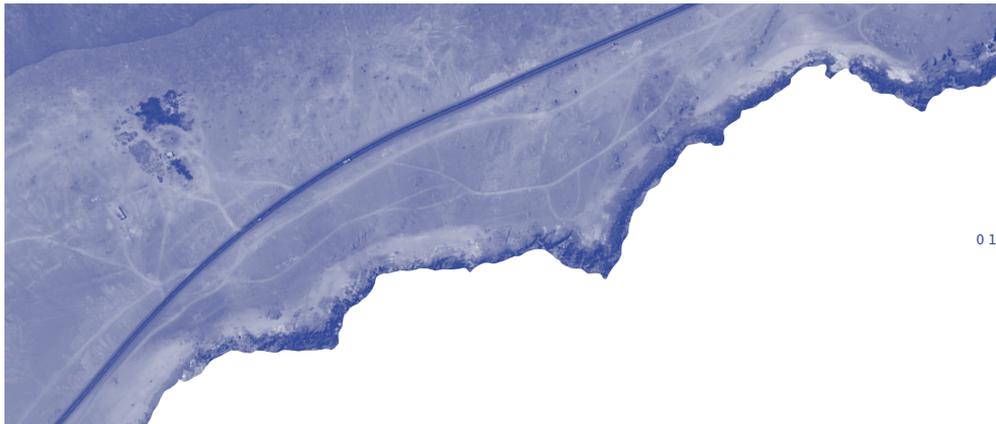
Asentamientos huireros,  
Pta. Arenas y Pta.  
Collipi, Tocopilla.



Los recolectores de orilla presentan una configuración similar en los diversos asentamientos huireros a o largo del borde costero, un patrón. Relaciones funcionales que sirven como guía para la ocupación de un territorio desolado. A escasos metros del nivel máximo de mar, cercano a carreteras. Presentan caminos de tierra que fueron conformando rutas de traslado del alga seca vendida a los comerciantes.

Su ubicación son en las áreas de libre acceso, corresponden a aquellos sectores del borde costero, que no se encuentran declarados bajo algún tipo de concesión marítima u otro tipo de afectación del espacio marino.

Grupos de familias se agrupaban en comunidades y se asentaban de forma más estable en lugares privilegiados en recursos, principalmente en las bahías de abrigo que mitigan las corrientes en dirección norte.

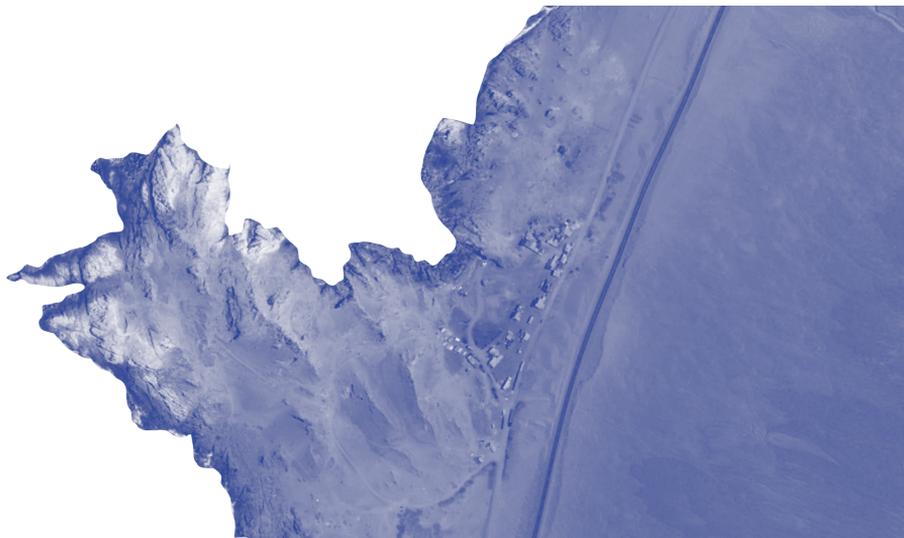


01

#### **Asentamientos**

01 Sector de Punta Arenas, trazos de un asentamiento migrado hacia nuevas reservas de huirales

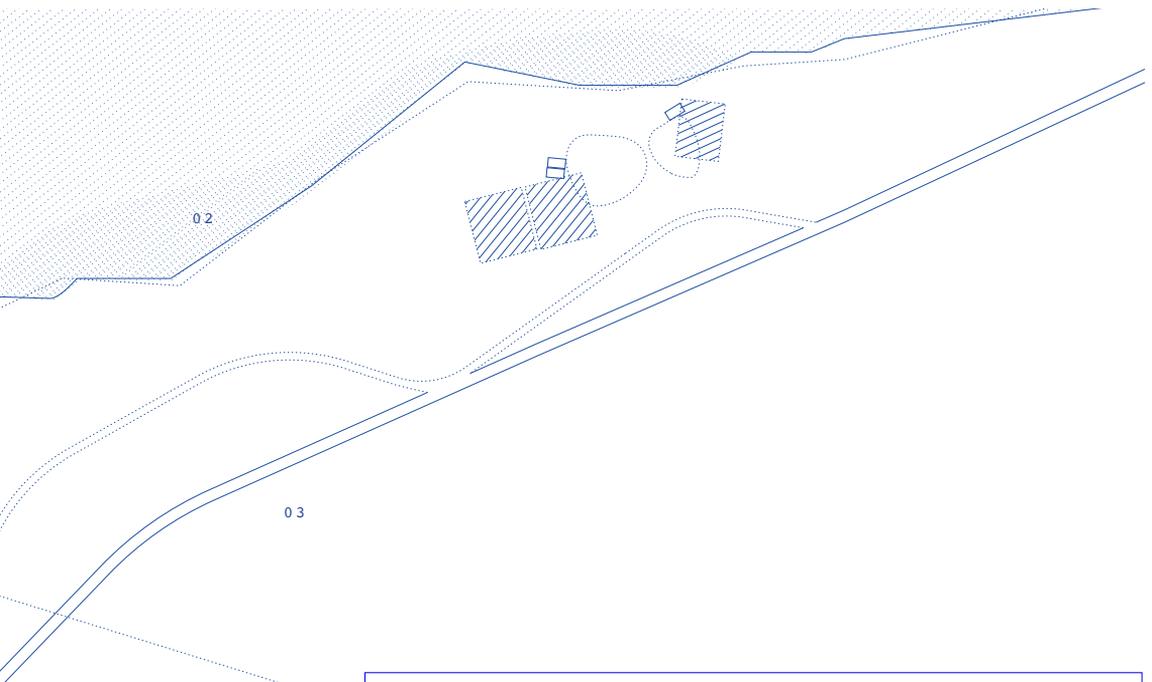
02 Sector de Punta Collipi, aldea alguera en actual funcionamiento



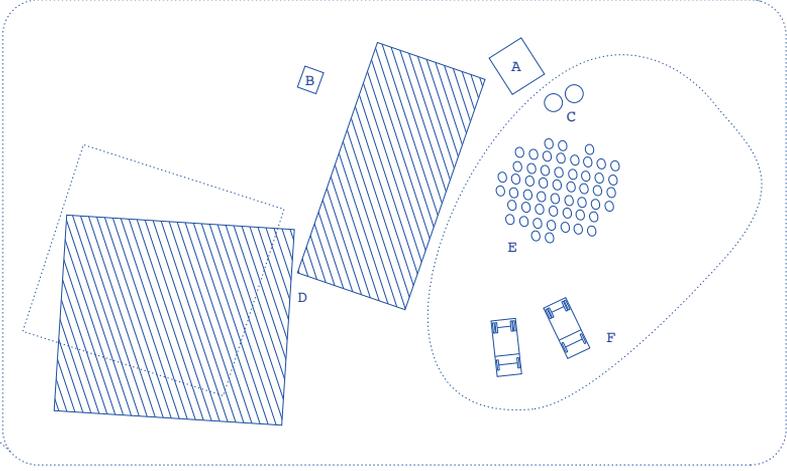
02

Fig.18  
Esquema relaciones funcionales  
en áreas de libre acceso.  
Elaboración propia.





Relaciones Funcionales		Asentamiento Huirero	
01	Huirales submareales	A	Ruco
02	Huirales intermareales	B	Quincho
03	Carretera	C	Tanques agua potable
04	Caminos de tierra	D	Parcelas secado
05	Asentamientos huireros	E	Zona atados
07	Asentamientos migrados	F	Accesos carga camión
08	Picadores		



### *2.2.2 Construcciones frágiles*

El oficio de alguero o huirero se ha mantenido desde tiempos remotos, incluso prehispánicos. En la década del 1980 fue el alza de este oficio cuando el interés comercial por el recurso estaba en aumento. El panorama actual no ha variado mucho, incluso los labores productivos siguen manteniéndose igual que hace 40 años. Las construcciones en las cuales permanecen meses por temporada siguen siendo precarias.

En este sentido, la construcción frágil físicamente es un volteadero de basuras como la memoria de Irene Funes el memorioso de Borges -citado en el Desánimo por Sabrosky-. Su figura es siempre un estorbo y nos trae esa sensación de muerte que se da a intervalos en nuestras vidas y en nuestras ciudades y que tratamos en lo posible de excomulgar a tijeretazos con una cirugía de embellecimiento patrimonial. (Radic, 2014).

Luego de las extenuantes jornadas de trabajo estas familias regresan al "ruco", una efímera vivienda provisoria para pernoctar, su principal infraestructura. Refugios opacos, de materiales recolectados, donde su precariedad e ingenio monta un sistema capaz de



19



20

21



22

23



24





*Fig. 25*  
Quincho y fogón de campamento alguero, Tocopilla.  
Fotografía ©Bioma.

mitigar las condiciones que el desierto costero presenta. Generalmente estos rucos están asociados a un quincho de iguales características solo que este permite contemplar el paisaje expuesto protegiéndose del viento y sol.

Los rucos siempre cuentan con un tanque o tambor de agua, el recurso vital y mortificante del que se atreve a las soledades. Las bondades del clima hacen perfectamente factible que se pueda vivir por meses en estas frágiles pero astutas construcciones.

Las recomendaciones de organizaciones internacionales apuntadas a superar la pobreza en la pesca artesanal, es el garantizar el acceso equitativo a la pesca y con esto lograr sostenibilidad de los recursos y del ámbito laboral.

HATCHERY



## CULTIVOS

### 3.1 Cultivos Macro Alga

*3.1.1 Long-Line*

*3.1.2 Secado*

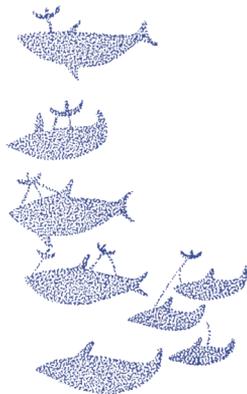
### 3.2 Asentamiento Productivo

*3.2.1 Areas potencial repoblamiento*

*3.2.2 Punta Arenas, Tocopilla*

Fig.26

Arte Rupestre Changos,  
Arponeo de cetáceos desde  
balsas de cuero de lobo.  
©Hans Niemeyer, Grupo  
AR5A.



### 3.1 Cultivos Macro Algas

#### 3.1.1 Long-Line

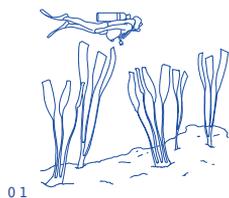
El sistema de hatchery o cultivos Long-Line, consiste en cultivar mediante líneas de cuerdas de polysteel trenzado de  $\varnothing 20\text{mm}$ , el kelp o algas pardas de interés en áreas aptas para cultivo. Para esto es necesario contar con una serie de programa base para el desarrollo de las algas previo a su cultivo en mar, y posteriormente parcelas de secado del alga madura.

Estas líneas de cultivo polysteel tienen una medida máxima variable, una medida estandar es de 10 a 15m las cuales según calculo soportan 1 tonelada aproximadamente de alga hidratada que será colgada en los parrones de secado. Posteriormente el alga liberará agua, deshidratándose llegando a perder hasta el 60% de su peso inicial.

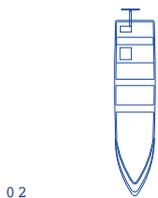
#### Etapas Hatchery

- 01 Recolección de hojas reproductivas
- 02 Transporte al laboratorio
- 03 Selección de hojas reproductivas
- 04 Lavado y limpieza de hojas con soros
- 05 Lavado de hojas con agua de mar estéril
- 06 Deseccación por 12 horas en oscuridad
- 07 Re-hidratación y liberación de zoosporas
- 08 Acopio de zoosporas
- 09 Inoculación para pre-cultivo en cuerdas
- 10 Tanques esporofitos en desarrollo
- 11 Traslado de líneas a mar
- 12 Montaje de líneas en hatchery long-line
- 13 Traslado de líneas maduras a tierra
- 14 Montaje de líneas para secado
- 15 Secado de líneas tendidas
- 16 Descuelgue para armado de atados

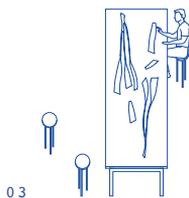
**Fig. 27**  
 Labores productivos  
 cultivos Kelp. Manual de  
 cultivos, U. Arturo Prat.  
 Elaboración Propia.



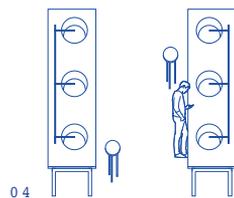
01



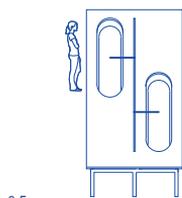
02



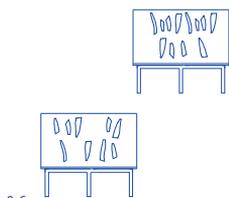
03



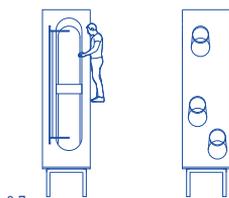
04



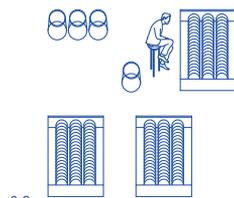
05



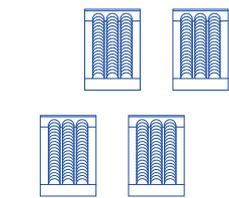
06



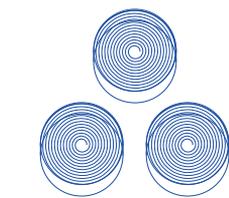
07



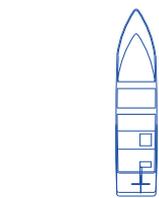
08



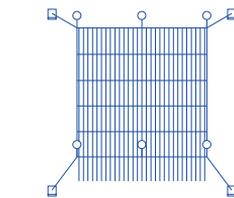
09



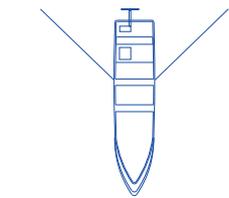
10



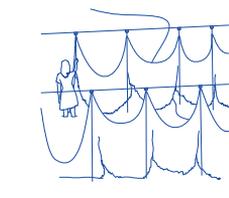
11



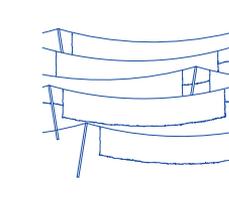
12



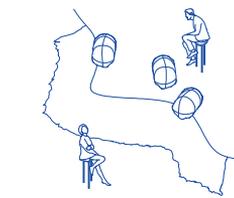
13



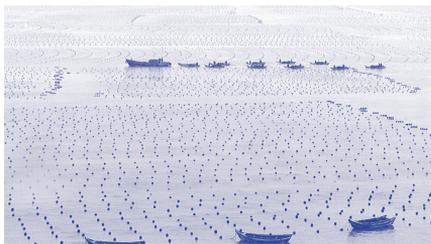
14



15



16



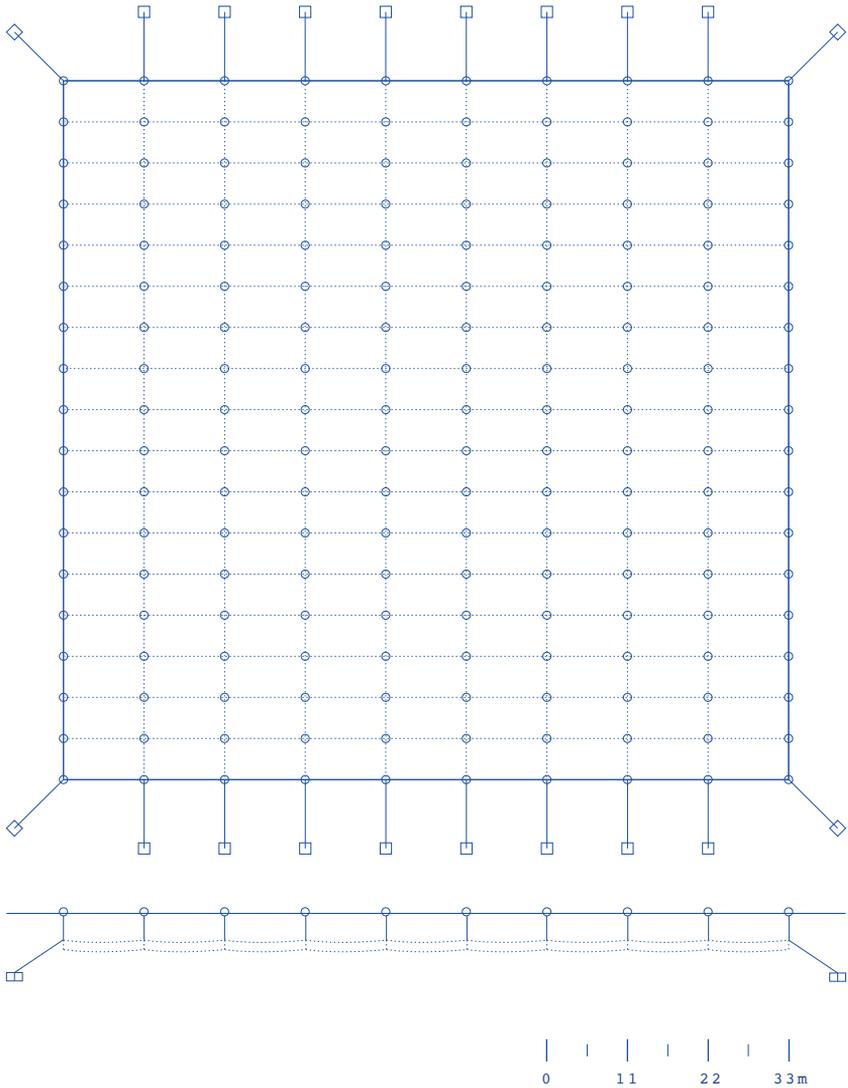
**Fig. 28**  
Hatchery Long-Line.  
China, 2016.  
Fotografía ©Fao.

Las praderas de cultivo se configuran según los sindicatos de algueros que participen en la concesión de acuicultura.

Una hectárea de hatchery equivaldría a la pradera mínima a sembrar por un alguero en un año. Esto debido a que es necesario dividir el año en dos fases, siembra y cosecha, siendo siembra un periodo mas corto de 5 meses vs los 7 meses de cosecha.

De Abril a Septiembre si contabilizamos 3 líneas de cultivo por día de siembra en este periodo, al culmine de los 5 meses estarán todas las líneas de alga en crecimiento y listas para cosecha en temporada de verano.

**Fig. 29**  
Planta y corte hatchery  
long-line, praderas de  
cultivo kelp, 1 Hectarea.  
Elaboración propia.

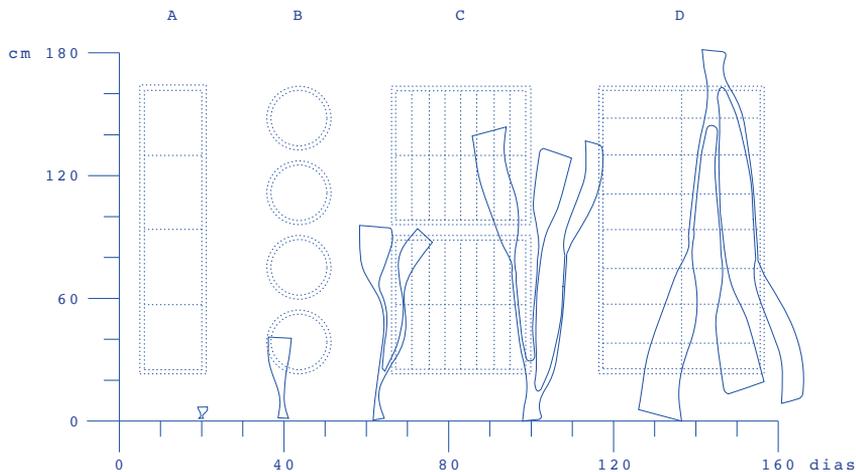


**Fig. 30**

Fase en tiempo de crecimiento Kelp en programa productivo, U. Arturo Prat.  
Elaboración propia

### 3.1.2 Secado

Entre los meses de septiembre a abril será tiempo de cosecha, se recomienda construir una zona de secado separada del piso para generar un flujo de aire tanto por arriba como por abajo de las algas en dirección Norte-Sur para su asoleamiento por las caras Oriente-Occidente, mejorando los tiempos de secado, 3 días vs los 5 de secado en tierra. Alejando las plantas del contacto con animales y posible contaminación proveniente del suelo. Siguiendo de referencia los casos de China y New Zealand con sus respectivos cultivos de Kelp.





**Fig.31**  
Cultivo y secado de algss  
Xiaoapu, China.  
Fotografía ©Michael Kenna

**Fig.32**  
Cultivo long-line Kelp.  
New Zealand.  
Fotografía ©Editec

**Fig.33**  
Secado Kelp en parrón.  
New Zealand.  
Fotografía ©Maine Seaweed



**Tiempo & Crecimiento**

- A Laboratorios
- B Tanques Exteriores
- C Cultivos Submareales
- D Parrón de secado

## 3.2 Asentamientos productivos

### *3.2.1 Areas potencial repoblamiento*

De acuerdo lo anterior, se puede señalar que un indicador confiable de la disponibilidad espacial de los principales recursos bentónicos, está dado por los niveles de desembarque de los mismos, ya que a través de este parámetro, es posible establecer una relación en términos de abundancia de los recursos. Es por eso que según los desembarcos de Kelp del 2017, las Zonas Norte Grande, Norte Chico, Centro y Sur; presentan la mayor tasa de extracción de huiro en Chile (Fig. 7). De estos el 60% corresponde a ilegales que deprecian las praderas naturales sin cautela de reproducción. La Subsecretaria de Pesca y Acuicultura mediante el Fondo de investigación Pesquera y de Acuicultura (FIPA), elaboró un informe con las áreas de potencial redoblamiento en zonas afectadas por extracción y fenómenos como "El Niño", tomando en cuenta bahías abrigadas naturalmente (Orientadas hacia el Norte) para efectuar sistemas de cultivos.

Tomando de partida la Zona 1, Norte Grande para un plan piloto. se identifica dentro del listado de áreas apropiadas las que actualmente se encuentran deforestadas parcial o totalmente de los bosques de huiros.

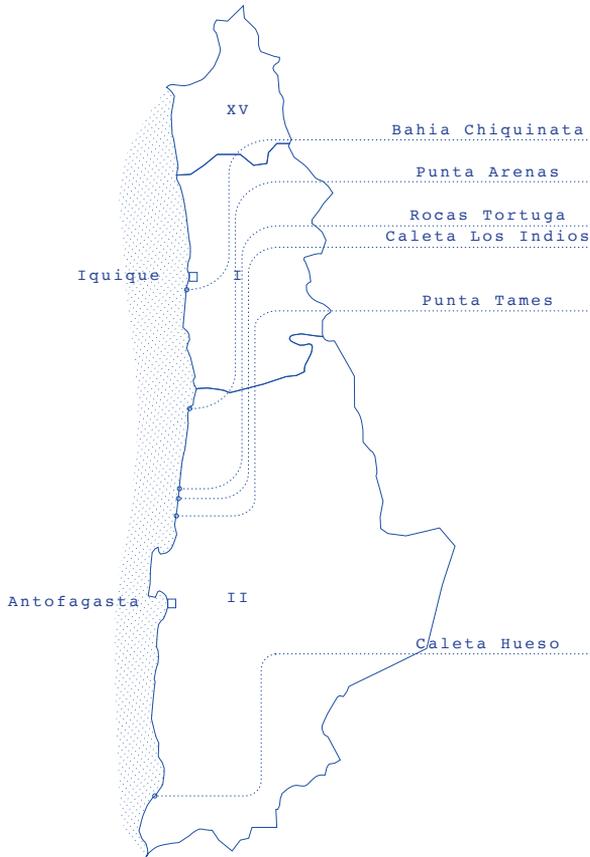
**Fig.34**

Plan de manejo de algas pardas en Pisagua. Iquique, Región de Tarapaca. Fotografía ©Sernapesca



**Fig.35**

Areas factibles para acuicultura, Zona Norte Grande. Fipa, ©Subpesca. Elaboración propia.

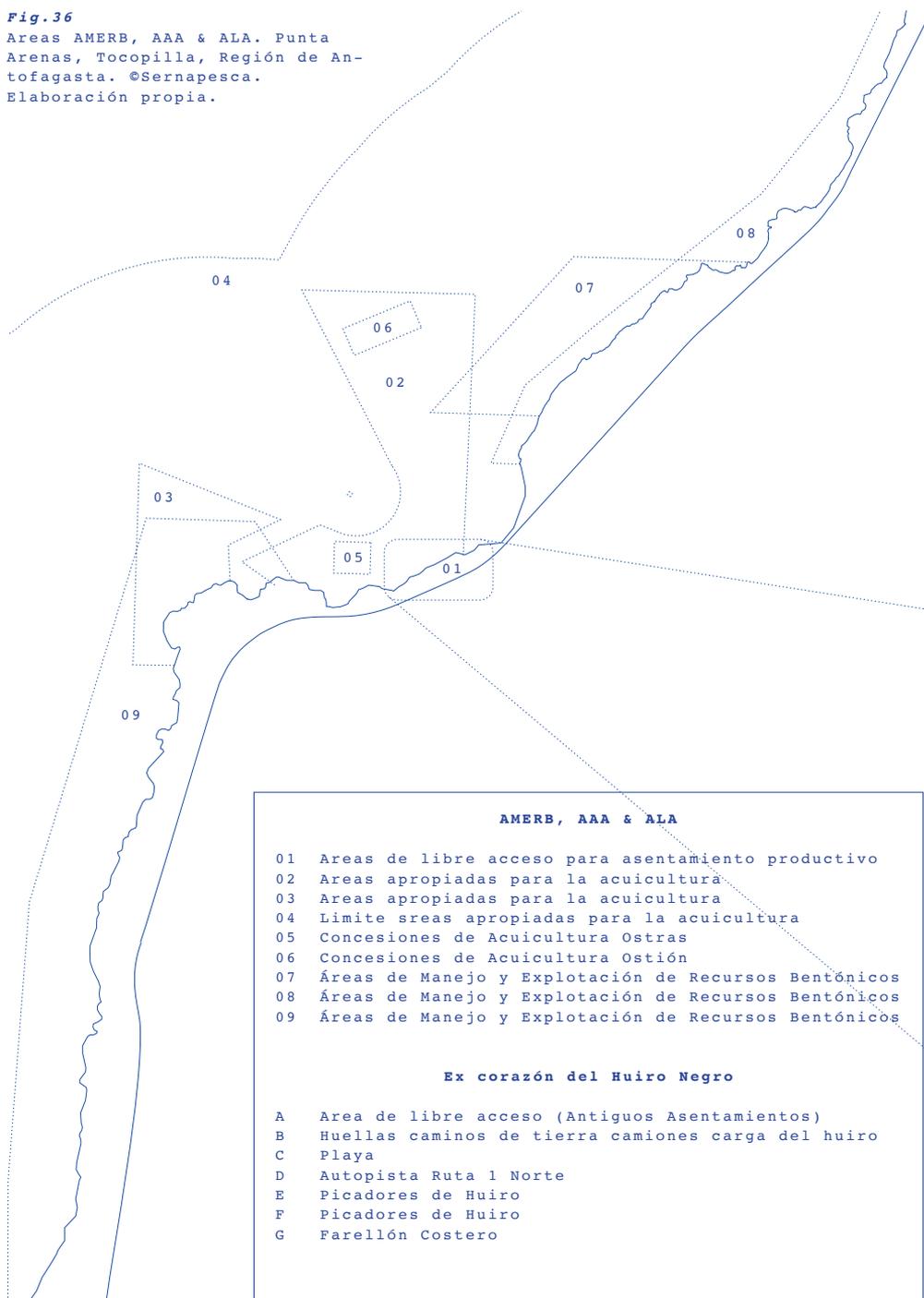


**Coordenadas Areas Cultivos**

19° 11' 48" S, 70° 16' 35" O
19° 33' 5" S, 70° 12' 50" O
19° 33' 98" S, 70° 12' 66" O
19° 40' 45" S, 70° 10' 44" O
19° 49' 36" S, 70° 9' 41" O
<b>20° 19' 40" S, 70° 8' 39" O</b>
21° 6' 66" S, 70° 7' 28" O
<b>21° 38' 0" S, 70° 7' 84" O</b>
21° 53' 66" S, 70° 10' 28" O
<b>22° 11' 55" S, 70° 13' 53" O</b>
<b>22° 21' 0" S, 70° 15' 23" O</b>
22° 32' 84" S, 70° 15' 71" O
22° 33' 93" S, 70° 16' 58" O
<b>22° 39' 30" S, 70° 17' 31" O</b>
23° 15' 58" S, 70° 35' 99" O
23° 15' 99" S, 70° 35' 91" O
23° 50' 88" S, 70° 30' 20" O
23° 53' 2" S, 70° 30' 65" O
24° 6' 27" S, 70° 30' 7" O
24° 9' 47" S, 70° 30' 58" O
24° 11' 82" S, 70° 30' 82" O
24° 14' 7" S, 70° 31' 28" O
24° 22' 1" S, 70° 32' 66" O
24° 38' 63" S, 70° 33' 66" O
24° 42' 23" S, 70° 33' 95" O
24° 42' 86" S, 70° 34' 46" O
25° 11' 84" S, 70° 26' 18" O
25° 22' 59" S, 70° 27' 12" O
25° 23' 48" S, 70° 28' 69" O
<b>25° 23' 30" S, 70° 28' 30" O</b>
25° 24' 29" S, 70° 30' 3" O
25° 28' 18" S, 70° 31' 06" O
25° 31' 37" S, 70° 38' 2" O
25° 38' 3" S, 70° 38' 30" O
25° 44' 25" S, 70° 41' 39" O
25° 46' 94" S, 70° 43' 65" O
25° 47' 94" S, 70° 43' 09" O
25° 53' 17" S, 70° 41' 67" O
25° 55' 78" S, 70° 39' 97" O

**Fig. 36**

Areas AMERB, AAA & ALA. Punta Arenas, Tocopilla, Región de Antofagasta. ©Sernapesca. Elaboración propia.



**Fig. 37**  
Area Punta Arenas, pro-  
yección para acuicultura,  
proyecto piloto Kelp  
Camp.  
Elaboración propia

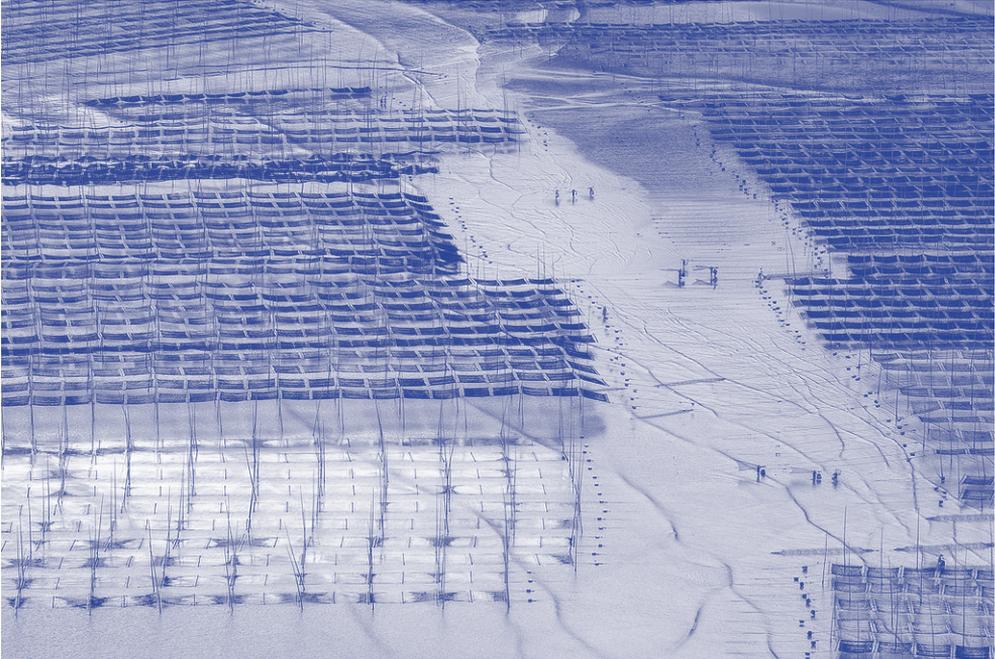
### 3.2.2 Punta Arenas, Tocopilla

Punta arenas se encuentra localizado en la Región de Antofagasta, a 40km al Norte de Tocopilla. Fue por muchos años denominada el corazón del huiro negro por su concentración de algueros en la zona, quienes por varios años terminaron de deforestar todas las praderas naturales del recurso algal. Hoy el panorama es desolador, solo quedan las huellas dejadas por los comerciantes, de un asentamiento productivo en abandono sumado al deterioro de la cadena trófica bentónica del área marítima.



**Fig.38**

Cultivo y secado de algas  
Xiaoapu, China.  
Fotografía ©Michael Kenna



**CAMP**



## CAMPAMENTO

- 4.1 Bosques del Pacífico
  - 4.1.1 *Estrategias de diseño*
  - 4.1.2 *Land-Art'g*
  - 4.1.3 *Oasis*
  - 4.1.4 *El Parrón*
  
- 4.2 Campamento
  - 4.2.1 *Sistema*
  - 4.2.2 *Programa*
  - 4.2.3 *El Ruco*
  - 4.2.4 *Materialidad*

## 4.1 Bosques del Pacífico

### 4.1.1 Estrategias de diseño

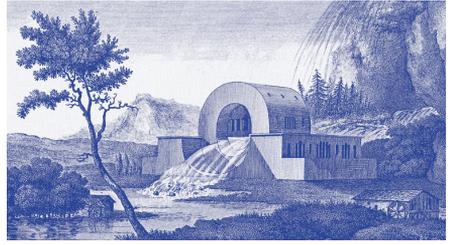
Entendiendo la situación actual del huiro, expuesto anteriormente. Y del alguero en su estado de fragilidad y abandono en sus asentamientos efímeros. De que manera la arquitectura puede dar una mano a este problema transversal donde las variables son las mismas en un extenso territorio de Chile.

Montar un arquetipo de asentamiento productivo en condición replicable. Un campamento de cooperación entre estas almas errantes del borde costero.

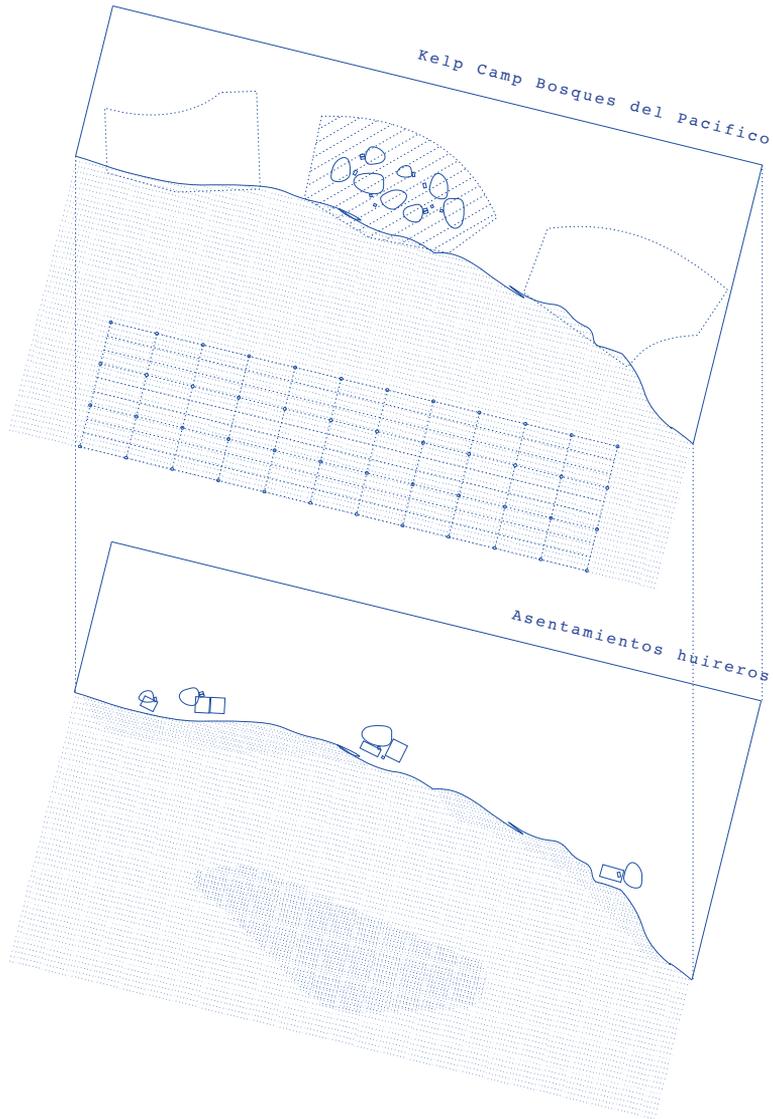
Tomando de referencia a Ledoux (Fig. 39), los edificios deben representar la actividad de sus ocupantes y no su jerarquía social, relacionándose con las profesiones (...). La Casa del Vigilante del Río debe entonces ser atravesada por las aguas del río y debe tener forma de desagüe (Evers, 2011).

Las organizaciones de pescadores artesanales legalmente constituidas pueden legalizar la ocupación de terrenos fiscales. El Ministerio de Defensa Nacional es el organismo que tiene la facultad privativa de permitir el uso y goce de sectores de terreno de playa fiscales (80 metros medidos desde la línea de más alta marea); playa (comprendida entre la línea de baja y de alta marea); fondo de mar y porciones de agua.

**Fig. 39**  
Claude-Nicolas Ledoux.  
Maison de surveillants  
de la source de la Loue.  
1804.



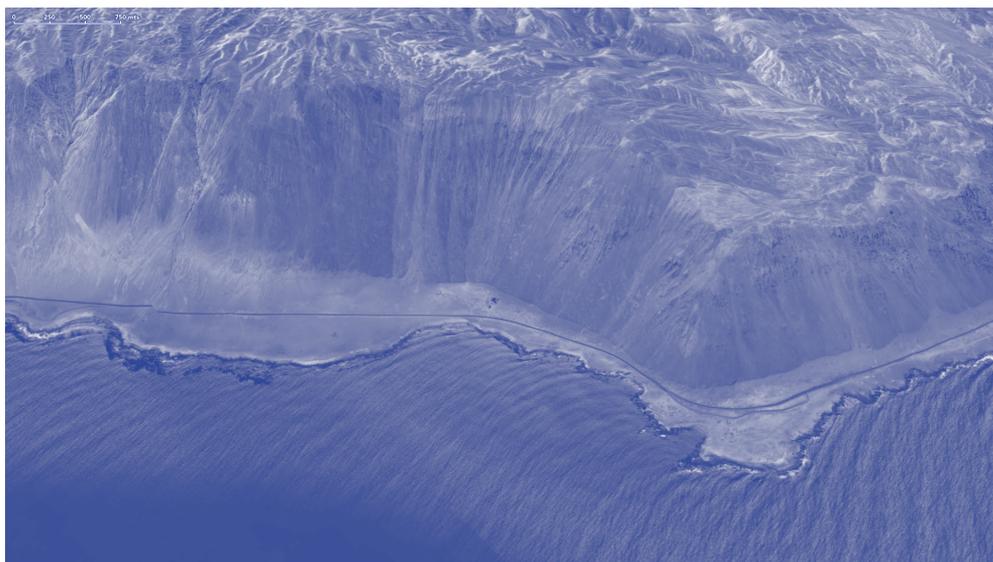
**Fig. 40**  
Estrategias de diseño,  
campamento y cultivos.  
Elaboración propia.



**Fig. 41**  
Vista satelital . Punta  
Arenas, Tocopilla, Chile.  
©Apple Maps

#### 4.1.2 Land-Art'g

La comuna de Tocopilla está inserta en una geografía intrincada, flanqueada por voluminosos cerros casi verticales que forman un verdadero muro de una fortaleza impenetrable y que parece empujar a sus habitantes al mar. Son escenarios naturales que parecen estar más emparentados con la Luna o Marte que con la Tierra. Es en este contexto en el cual se desenvuelven estos pescadores orilleros sin mayor cobijo que sus frágiles construcciones, a expensas de praderas de huiros que aún se mantienen firmes a su depredador.



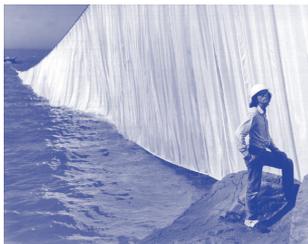
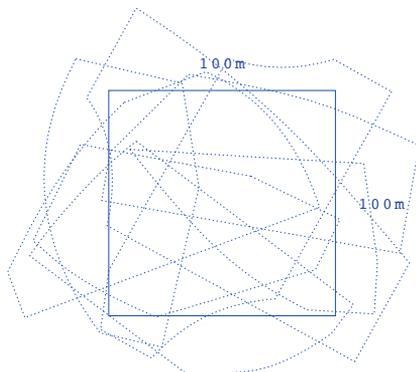
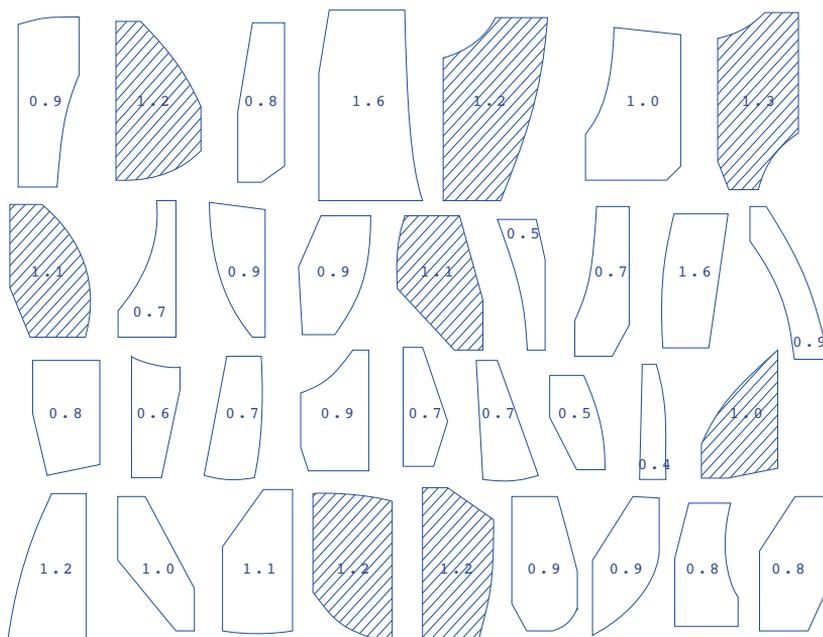


Fig. 42-43  
Christo & Jeanne-Claude.  
Running fence. California,  
1976.

Así como el Land-Art que modifica el estado natural de un espacio determinado, ya sea urbano o rural, natural o intervenido por el hombre sin descuidar el equilibrio entre obra y ecosistema. El proyecto Kelp Camp va por esta línea, un regenerador del paisaje en deterioro tanto en tierra como en mar. Bosques que en su estado de cultivos activo regeneran las praderas de algas deforestadas por los alqueros utilizando las corrientes naturales para propagación homogénea. Y en su estado de secado proponen una cubierta que tamiza las condiciones extremas que el desierto presenta, generando un espacio de cobijo y confort apto para para los habitantes que bajo el se desenvuelvan.

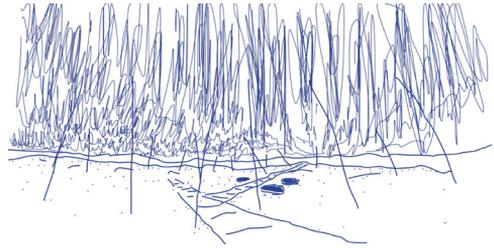
Las obras de Christo & Jeanne-Claude, como grandes exponentes del Land-Art, presentan un fuerte arraigo por el exhibir sistemas que fluyen con la naturaleza. En su proyecto Running Fence (Fig. 42-43), ponen en manifiesto la situación de borde entre tierra y mar, y como la obra sirve de puente o dialogo entre ambas fuerzas. Esto es lo que busco, un escenario capaz de soportar una rutina sin que el edificio caiga en la monotonía. Y de ser así este pueda desaparecer sin dejar rastro.

**Fig. 45**  
 Estudio formal de cupo  
 bosques en hectareas según  
 formas megalíticas Anne  
 Holtrop.  
 Elaboración Propia



**Fig. 44**

Croquis imaginario oasis,  
cubierta vegetal cambiante  
en el tiempo.  
Elaboración propia

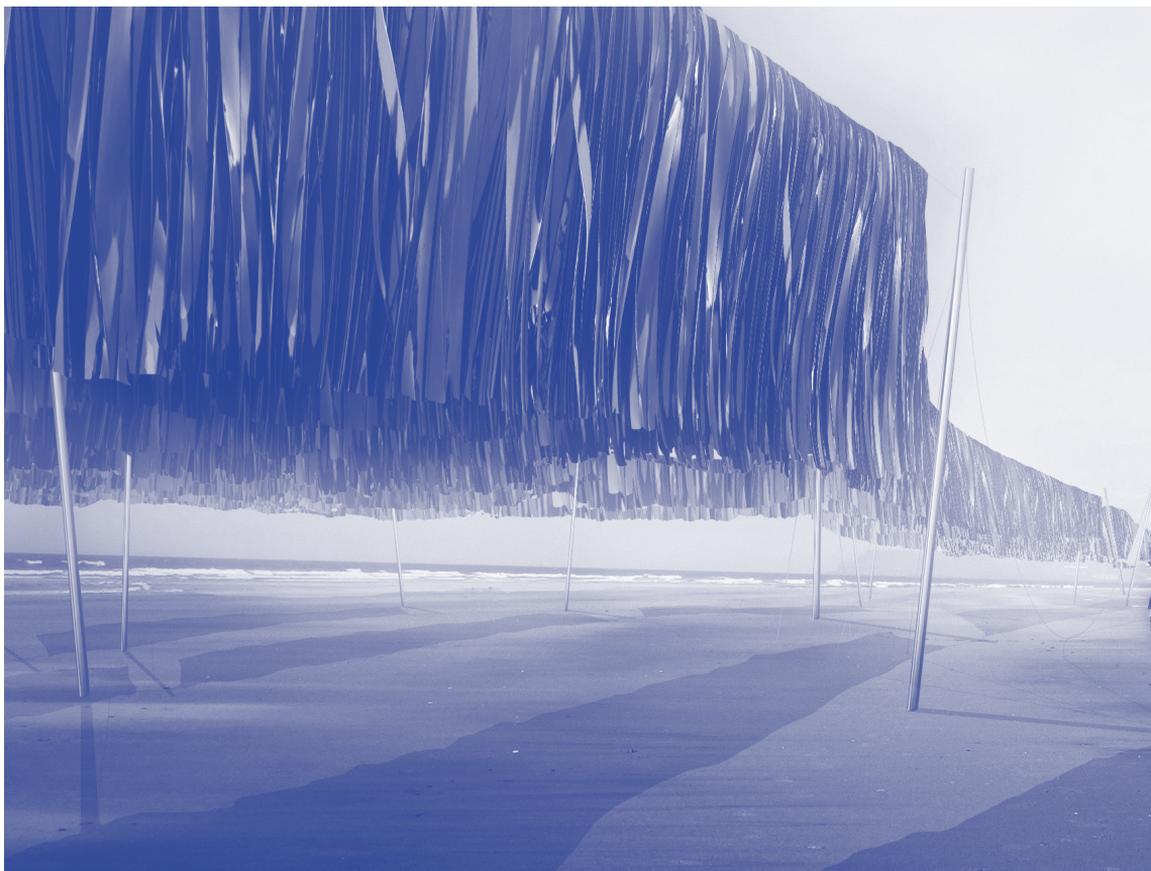


#### 4.1.3 Oasis

El campamento se centra en una arquitectura que si bien es un recinto productivo y programático, construye en su interior un exterior. formando un espacio de limites claros pero con significado vivo y sugerente. Es la construcción de la utopia edénica a travez del dominio de la naturaleza, en ella todos los elementos son claramente controlados por la razón humana. La vegetación, la humedad y la temperatura, se regulan para poder producir un medio prospero pero desterritorizado, en una tierra desolada donde rompen las olas. Los fines son productivos, científicos, sociales y paisajistico. Dependiendo su sobrevivencia del conocimiento y con ello de un importante nivel técnico, tecnológico y económico. Oasis que se funden en acantilados muertos, que cada tanto desaparecen por la inmensidad de la camanchaca pero que sin duda marca un área de cobijo frente al medio. Es importante que su lectura no se limite a un objeto formal, sino muy por el contrario, a una mancha en el paisaje. Una figura megalitica como si siempre hubiese pertenecido a este lugar. Me interesa crear atmósferas propicias para el desarrollo de esta actividad en función de un crecimiento económico, ecológico, paisajistico y social.

*Fig. 46*

Imaginario propuesto.  
Bosques de huiros, parrones  
de secado y cubierta.  
Elaboración propia.



**Fig. 47**  
David Hockney. *Woldgate Woods*, 2006.  
©Guggenheim.



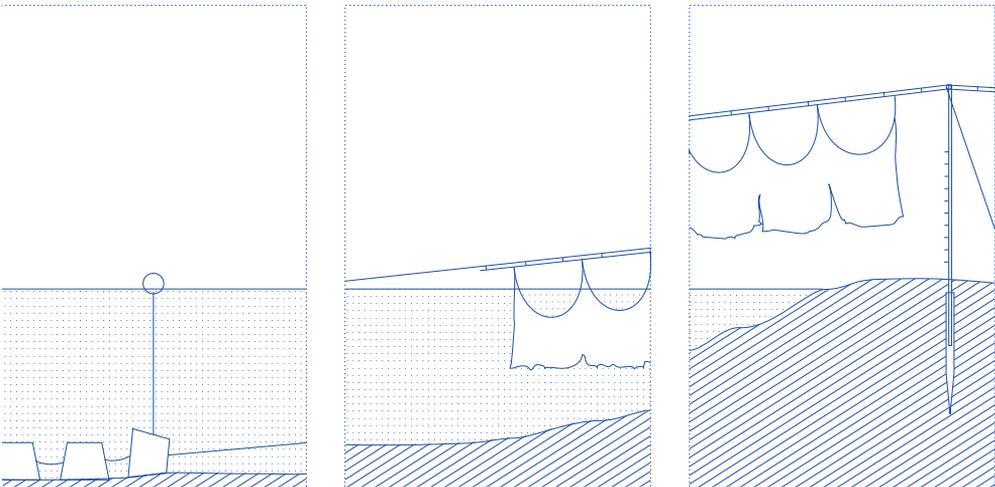
**Fig. 48**  
Detalles por sección de sistema parrón secado. Traslados de líneas de cultivo. Elaboración propia.

#### 4.1.4 El Parrón

El huiro es el protagonista en esta gran escenografía. Cada parte esta destinada a satisfacer productiva y sustentablemente al recurso. Al igual que una fabrica donde el programa se configura según una optimización de los espacios, cubiertos por una estructura de galpón que generalmente salva una extensa luz. El campamento pone énfasis en esta cubierta y su doble potencial. Ya no solo genera un espacio propicio para realizar actividades en exterior sino que también es el encargado de conectar mediante un sistema de rieles, todas las líneas que salgan de mar a tierra para su secado. Una cubierta conformada por

**Fig. 49**  
Secado de sabanas en una isla de Cartagena, Colombia. Fotografía Elaboración propia.

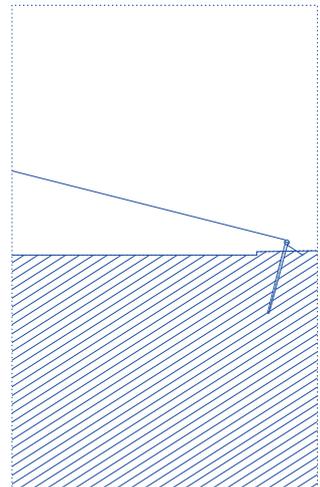
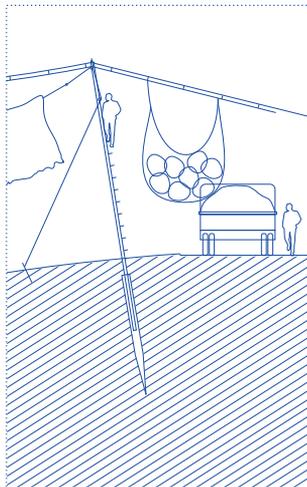
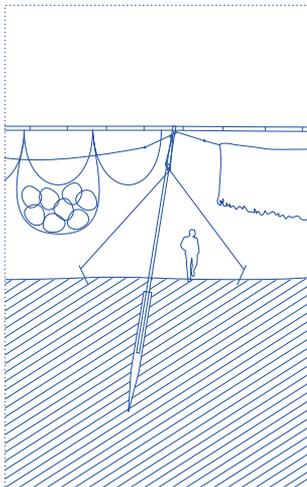
**Fig. 50**  
Sistema traslado de rieles Kelp para secado, China. Fotografía ©Fao





catenarias en constante movimiento ya sea por su traslado como por la altura de colgado, ya que al momento de deshidratarse estas líneas pierden un 40% de su peso, modificando el radio de las catenarias y el color de la cubierta. Es la idea de una arquitectura en constante cambio, la cual busca su identidad al momento que se sube el telón y comienza la obra.

Considerando un numero apropiado de habitabilidad, el campamento mantiene una proporción de infraestructura apta para 9 alqueros, los cuales se distribuyen en 9 Refugios al interior del Bosque.



## 4.2 Campamento

### 4.2.1 Sistema

El campamento es la base social del edificio, su sistema debe ser capaz de implementarse en todo el territorio marítimo Chileno, específicamente en las Zonas Z1, Z2, Z3 y Z4 (Fig.7). Los requerimientos específicos de cada zona cruzado a las variables tanto de capacidad de pescadores hacen que el sistema o artefacto varíe. Es importante que el edificio tenga la capacidad de modificarse, agregar o sustraer elementos para su futura expansión y adaptación a la geografía. Dentro de esta dinámica encontramos las carpas de circo. Estas demuestran una alto nivel de eficiencia en su construcción, generando un resultado espacial notable para el desarrollo del espectáculo. Su construcción se establece por corridas perimetrales de pilarización alzados manualmente por los cirqueros y arriesgados por la gran tela que los cubre. Es la evolución del concepto de fragilidad expuesto anteriormente.

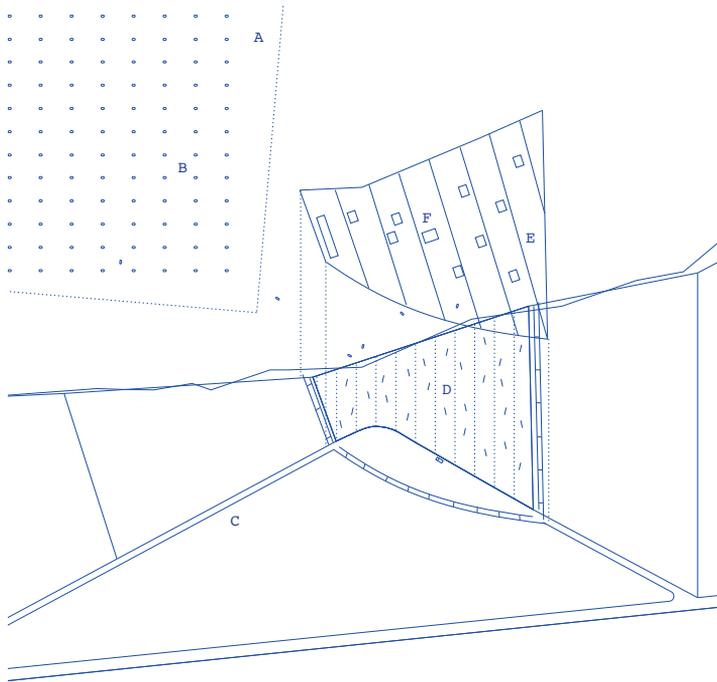
El campamento en su condición de cubierta imita al circo, alzándose por pilares distribuidos según distanciamiento mínimo para sostener las toneladas de alga que serán secadas. También mediante una red superior de cables de acero es arriostrado, generando un sistema colaborativo.

**Fig. 51**  
Robert Doisneau. Erecting tent, Cirque Pinder, Paris, 1949.  
Fotografía ©Robert Doisneau.



**Fig. 52**

Esquema explotado partes  
del campamento.  
Elaboración propia.



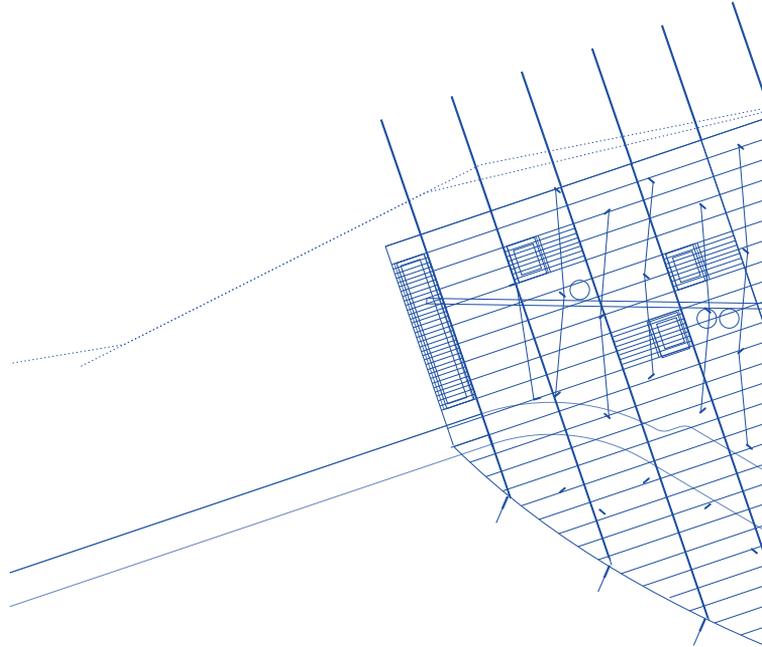
Partes Sistema

- A Area marítima concesión acuicultura
- B Cultivos Long-Line
- B Area terrestre concesión acuicultura
- C Vías de acceso camiones
- D Sistema de pilarización
- E Red de Amarre superior
- F Programa

**Fig. 53**

Plantas Kelp Camp en Punta Arenas, Tocopilla.  
Elaboración propia.

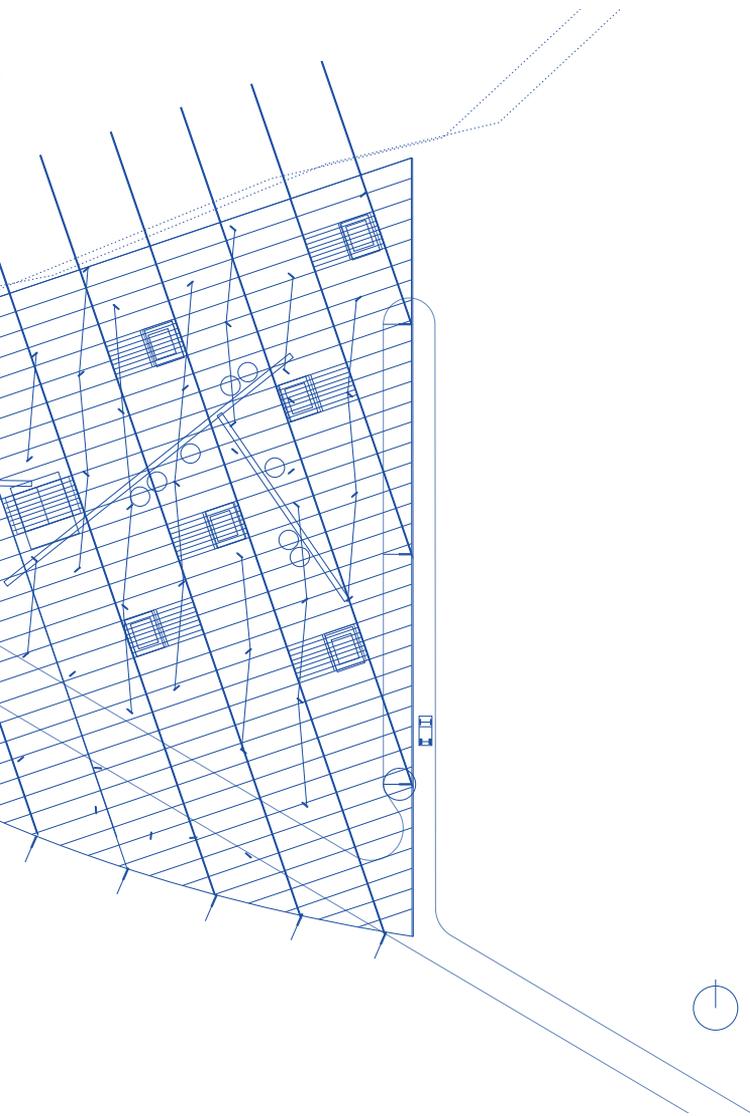
#### 4.2.2 Programa



##### Programa Kelp Camp

- 01 12 Refugios de Algueros
- 02 Areas Sanitarias
- 03 Laboratorios
- 04 Tanques Crecimiento
- 05 Parrones de Secado
- 06 Areas de Carga Camiones
- 07 Circulaciones
- 08 Sala de Maquinas



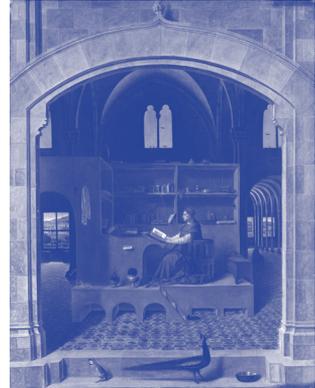


**Fig. 54**  
Antonello Da Messina. San Gerolano nello studio, 1475.  
©The National Gallery

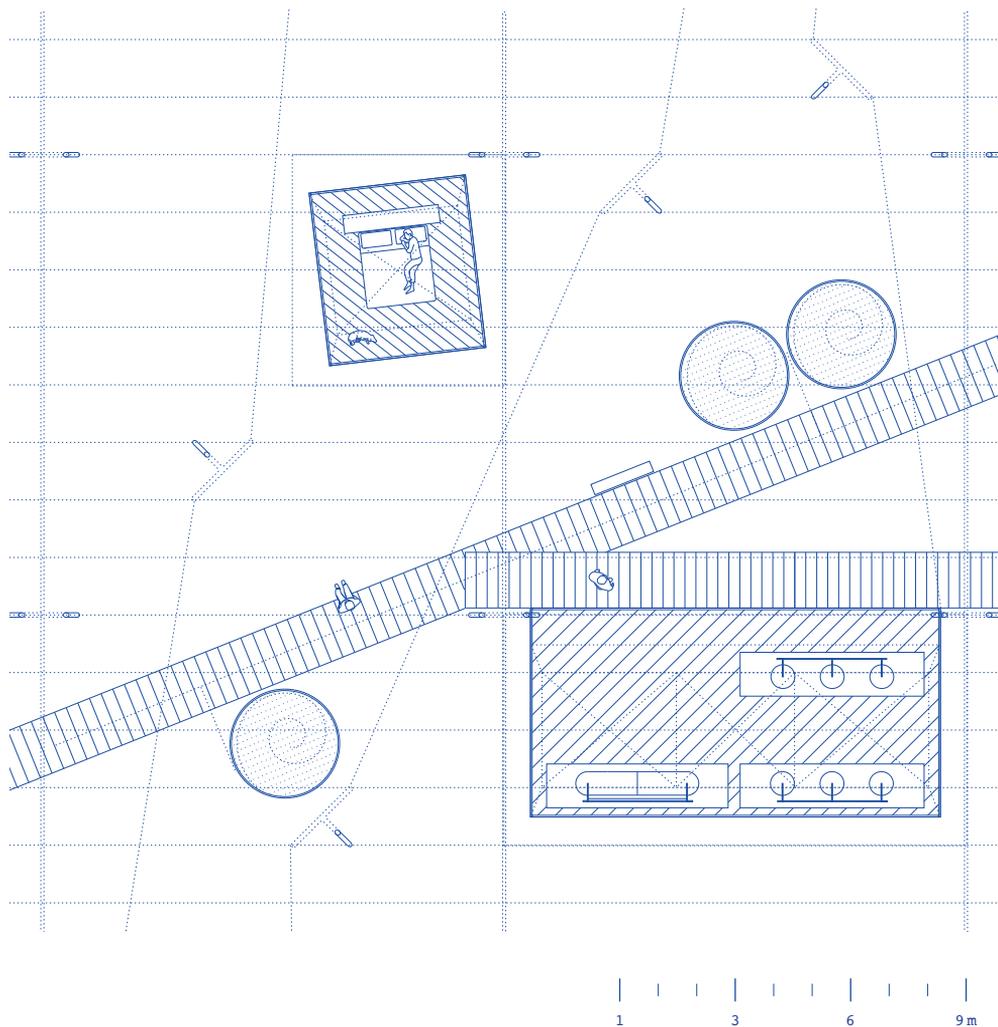
#### 4.2.3 El Ruco

En el refugio la persona no tiene la sensación de turismo, de contemplar el paisaje si no mas bien de aislarse temporalmente de el. Los alqueros que viven en la orilla saben como funciona la naturaleza por lo que no necesitan estar observándola constantemente. Los refugios tienden a ser opaco a no mirar los exteriores. Un interior que es exterior a la vez. Los rucos del campamento se configuran sobre un deck de madera, de 6 x 4m Cubiertos por una tela como aislante del medio la cual es protegida por una cubierta rígida amarrada en la red superior.

Al igual que en la pintura de San Geroldano de Antonello (Fig.54), el habitáculo contenido en la iglesia. Del mismo modo el refugio y los programas propuestos se desenvuelven al interior de la cubierta de algas, formando un doble aire de espacios interiores y exteriores.



**Fig. 55**  
Planta detalle refugio,  
laboratorio y tanques.  
Elaboración propia.



**Fig. 55**

Corte fugado Ruco &  
parrones de secado.  
Elaboración propia.

#### 4.2.4 Materialidad

En el campamento es importante rescatar el concepto de construcción asistida, donde la arquitectura da un modelo a ser ocupado y modificado según el usuario. Un deck que aísla del suelo, una carpa que protege de los vientos y genera una burbuja interior de temperatura controlada y finalmente una cubierta de protección al sol y lluvias esporádicas.

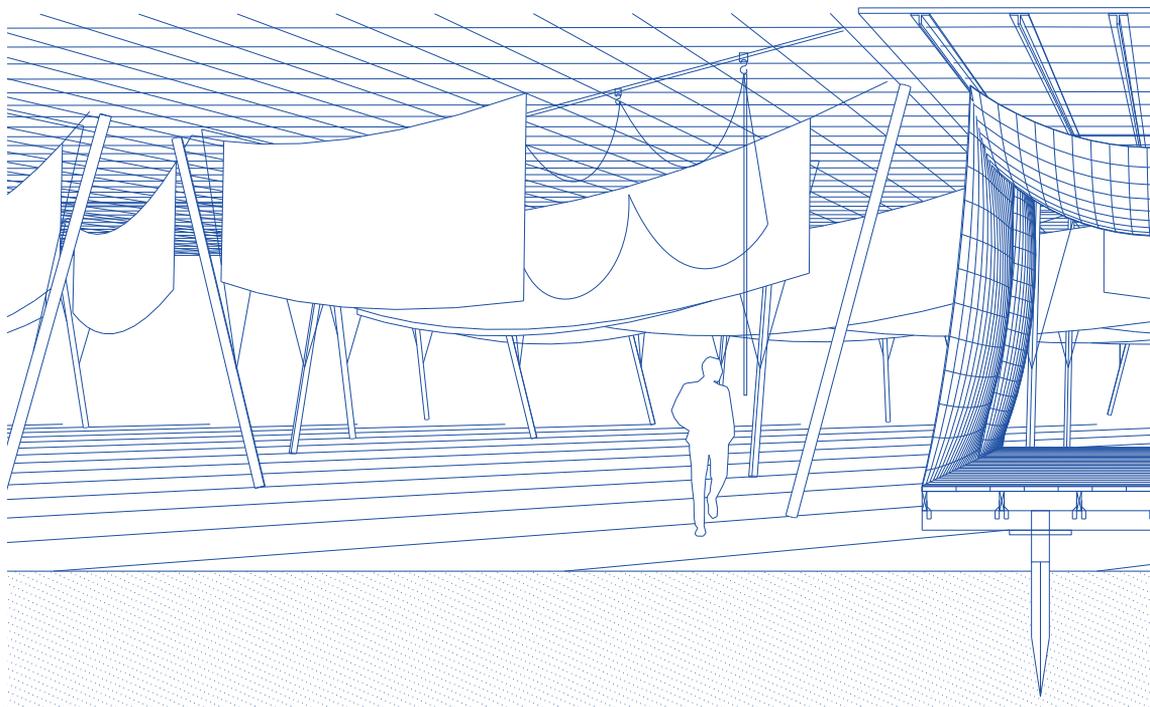
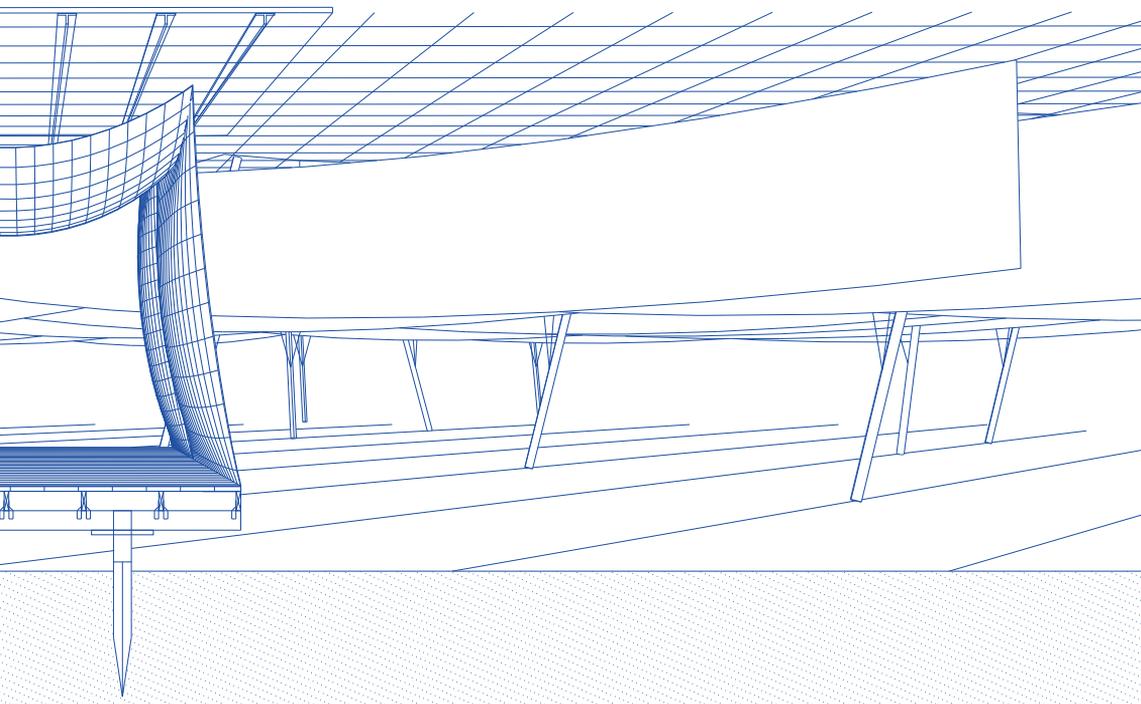


Fig.56  
Junya Ishigami, Kanagawa  
Institute of Technology.  
Kanagawa, Japan. 2008.  
Fotografía ©Iwan Baan.



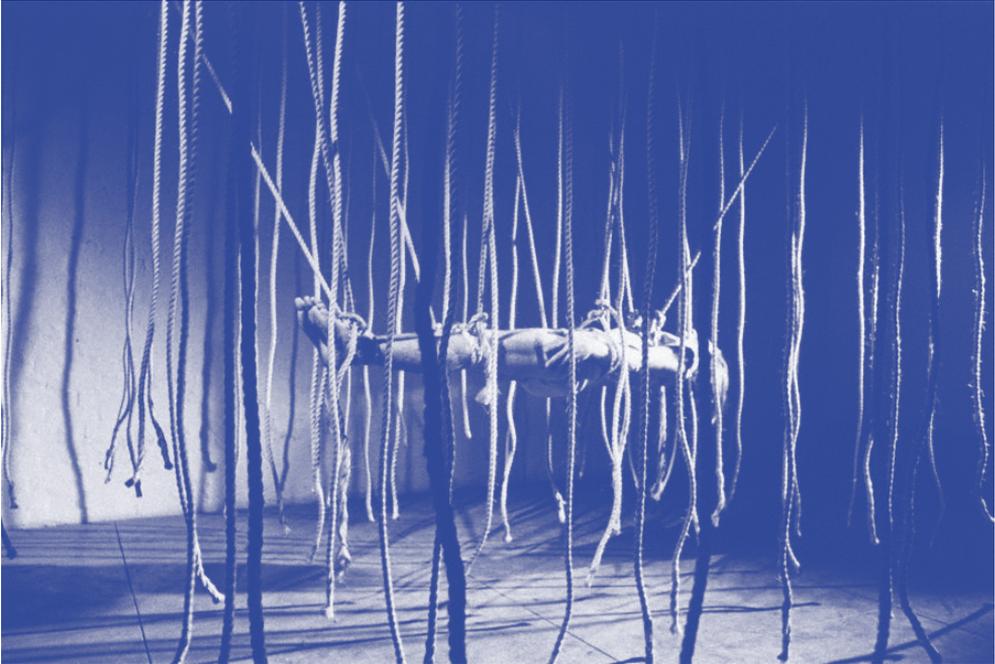
Como menciona Radic (2014):

La resistencia física de la construcción frágil es su resistencia. Su memoria está hecha sólo de materia, de su material.



*Fig. 57*

Ken Unsworth. Five  
secular settings for  
sculpture as ritual and  
burial piece. 1975.



**C I E R R E**



## CIERRE

- 5.1 Reflexiones
  - 5.1.1 *Arquitectura*
  
- 5.2 Otros
  - 5.2.1 *Bibliografía*
  - 5.2.2 *Notas*

## 5.1 Reflexiones

### 5.1.1 Arquitectura

Si bien al momento de entregar la memoria el proyecto aún se encuentra en proceso, faltando aspectos por resolver en su diseño, es posible apreciar todo el proceso lógico que se ha llevado a cabo, y condensar todo lo plasmado como parte de un gran imaginario.

El proyecto de título más allá de mostrar las capacidades de un alumno, muestra la postura frente a la arquitectura que tiene cada estudiante y las inquietudes que marcan una cierta forma o estilo de desarrollo de las ideas. Desde la elección del tema hasta el desarrollo de la propuesta, cada una de las decisiones reflejan nuestras más ocultas emociones. El proyecto de título resulta ser finalmente más que la construcción de una obra, la expresión de una manera de reflexión ante un problema.

Es por este motivo que en esta reflexión no se pretende criticar el proyecto realizado, esta tarea queda en manos de la comisión evaluadora; sino, ser una reflexión general respecto del aprendizaje generado en el transcurso de la carrera, que más allá de entregarme herramientas, ha transformado mi forma de mirar y entender el mundo en el que nos desenvolvemos y la capacidad que tenemos como generadores de cambios mediante las ideas.

Estas ideas o imaginarios conceptuales son a veces mucho mas relevantes que el proyecto tan solo formal. Este es el caso de Kelp Camp como manifiesto de un patrimonio material e inmaterial.

## 5.2 Otros

### 5.2.1 Bibliografía

- Alvear, K. (2005). *Biodiversidad en macroalgas marinas, factores a considerar para su uso sustentable*. Eugenio Figueroa (ed.), Biodiversidad Marina: Valoración, Usos y Perspectivas ¿Hacia dónde va Chile?, pp. 451-47.
- Avila, M., Merino, C., Guissen, K. & Piel, M. (2010). *Manual de Cultivo de Macroalgas pardas: Desde El Laboratorio Al Océano*. Universidad Arturo Prat [UAP], Iquique.
- Castillo, E. (2016). *No gran cosa: desde una tradición hecha materia*. Santiago, Chile.
- Castillo, E. (2009). *Conversaciones informales. Luis Izquierdo / Germán del Sol*. Ediciones arq, Santiago.
- Escobar, M. (2016). *Mar de Chile*.
- Etcheverry, H. (1958). *Bibliografía de las algas chilenas*. Capítulo V. Revista de Biología Marina, 7(1, 2, 3): pp. 163-182.
- Evers, B., Thoenes, C. (2011). *Teoría de la Arquitectura: Del Renacimiento a la Actualidad*, Francia. Taschen.
- Kerez, C., Ishigami, J. (2016). *Monografías*. El Croquis, (182).
- García, A. (2013). *El KAIT de Ishigami como manifiesto de una arquitectura contemporánea*. MPAA.
- González, J., Tapia, C. & Wilson, A. (2002). *Estrategias de explotación Sustentable Algas Pardas en la Zona Norte de Chile*
- Jopia, C. (2014). *Huireros*. Revista Bioma, pp. 26-41.
- Larraín, H. (1982). *Algas pardas bajo ataque frontal*. Revista Creces Nº8, Volumen 3.
- Ley Nº 20.925. (2016). *Crea Bonificación para el Repoblamiento y Cultivo de Algas*. República de Chile Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.
- Ley General de Pesca y Acuicultura. (2013). Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. Armada de Chile.
- Munari, B. (1983). *Cómo nacen los objetos: Apuntes*

para una metodología proyectual. Barcelona, España: Gustavo Gili.

Muntañola, J. *La arquitectura como lugar*. D.F., Mexico: Alfaomega.

Paredes, M. (2013). *Más allá de la Firmitas: ambitos de organización dinámica en el proyecto arquitectónico*. *dearq* 13, pp. 192-203.

Pérez, J. (2012). *Nuevas especies de espacios*. *Revista ARQ* 82, pp. 30-37.

Radic, S. (2014). *El Circo*. *El Doble del Mundo*. Circo M.R.T, Madrid, España.

Radic, S. (1998). *Fragíl fortuna*. Ediciones Arq +2. pp. 14-33.

Ramírez, E. (2005). *Diversidad de Especies: Algas Marinas Bentónicas*.

Ramírez, J. (2015). *Una urbe nómada: Constant's New Babylon*. *ArquitecturaViva* 179. pp. 52-55.

Resolución N° 2539. (2016). *Fija listado de Macro Algas Marinas Nativas conforme a Ley N° 20.925*. Ministerio de Economía y Fomento. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Vásquez, J., Piaget, N., Tala, F. & Vega, A. (2010). *Evaluación de la biomasa de praderas naturales y prospección de potenciales lugares de repoblamiento de algas pardas en la costa de la xv, i y ii regiones*. Universidad Católica del Norte: Informe preliminar. Obtenido de Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura [FIP].

Zurita, R. (1987). *Queridos poderosos, queridos humildes*, El amor de Chile. Montt Palumbo Edición, pp. 91.







**MEMORIA DE TITULO**

*Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Universidad de Chile*

2018