



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL  
OASIS DE NIEBLA  
ALTO PATACHE**

LA NIEBLA COMO RECURSO HÍDRICO

**Scarlett Araya Fiol**

Profesor Guía: Manuel Amaya Díaz

Memoria de Título

Proceso de Titulación 2013 - 2014

Universidad de Chile - Facultad de Arquitectura y Urbanismo - Escuela de Arquitectura







UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

Memoria Título Proceso 2013- 2014

## Estación Experimental Oasis de Niebla - Alto Patache

Alumna: Scarlett Araya Fiol  
Profesor Guía: Manuel Amaya Díaz



Fotografía de elaboración propia, tomada en los alrededores de Alto Patache (enero 2014).



*“Creo que al menos una vez en la vida el hombre debería concentrar su mente en el recuerdo de la tierra. Debería entregarse a un paisaje de su vida. En particular, mirarlo desde tantos ángulos como pueda, preguntarse acerca de éste, morar en él... Me interesa la manera en que un hombre mira un determinado paisaje y toma posesión de éste en su cuerpo y en su mente”*  
(Momaday, 1998)<sup>1</sup>

1. REVISTA ARQ 57. Zonas áridas, Santiago, Julio, 2004, p. 52-55. [en línea] <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-69962004005700013](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962004005700013)> [consulta: febrero 2014]



Profesionales Asesores consultados en proceso de Corrección Personal:  
Tutores "Workshop Deserta AA / MARQ 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla":  
Pedro Ignacio Alonso / Arquitecto, Jefe de Programa del Magíster en Arquitectura UC  
Alejandra Celedón / Arquitecto  
José Hernández / Arquitecto  
Horacio Larraín / Antropólogo, Coordinador Regional del Centro del Desierto de Atacama  
Gini Lee / Paisajista, Profesora de la Universidad de Melbourne  
Felipe Lobos / Geógrafo, Administrador de Alto Patache  
Ana María Mujica / Magíster en Ciencias Vegetales, Investigadora del Centro del Desierto de Atacama  
Pablo Osses / Geógrafo, Miembro de ONG FogQuest y del Centro del Desierto de Atacama  
Rodrigo Pérez de Arce / Arquitecto, Investigador Asociado del Centro del Desierto de Atacama  
Thomas Weaver / Profesor de la Architectural Association School of Architecture

# Índice

---

## 1. Introducción

---

Introducción / Motivaciones	11 - 12
Planteamiento del Problema y Tema	13
Objetivos	14
Objetivo General de la Propuesta	14
Objetivos Específicos	14

## 2. Marco Teórico

---

Escasez de Agua	17 - 18
De las Posibilidades	19 - 20
La Niebla como Recurso Hídrico	21 - 22
Atrapanieblas	23 - 28
Oasis de Niebla	29 - 30
Centro del Desierto de Atacama	31 - 32
Alto Patache	33 - 34

## 3. Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

---

Presentación del Workshop	37
Tutores	38
El Viaje	39 - 54
Desarrollo de Propuestas	55 - 60

## 4. Lugar

---

Los Alrededores	63 - 64
Alto Patache	65 - 82

# Índice

---

## 5. Propuesta

---

Definición	85 - 86
Idea Conceptual	87
Idea Arquitectónica	88
Factores de Localización	89
Emplazamiento	90
Usuario	91
Actividades	92
Programa	93 - 94
Partido General	95 - 96
Cálculos de Agua	97
Plan Maestro	98
Propuesta Arquitectónica	99 - 100
Gestión	101
Referentes	102

## 6. Proceso de Diseño

---

Proceso de Diseño	105 - 106
Planimetría del Proyecto	107 - 108

## 7. Cierre

---

Cierre	111 - 112
Bibliografía	113 - 114
Anexos	115 - 116



Fotografía de elaboración propia, tomada cerca del acantilado de Alto Patache, a la hora de llegada de la niebla (enero 2014).

*objetivos*  
*planteamiento del problema y tema*  
*introducción / motivaciones*

# Introducción 1

## Introducción / Motivaciones

La presente memoria de título tiene por función comunicar y dar a conocer las principales ideas y decisiones tomadas respecto al desarrollo del proyecto de título: **Estación Experimental Oasis de Niebla – Alto Patache.**

Hoy en día, debido a los graves **problemas de escasez de agua** a los que se enfrenta el país, como también gran parte del mundo; surge la preocupación y necesidad de generar propuestas, en torno al desarrollo de soluciones que favorezcan la mantención e incluso la captación del recurso hídrico.

**El agua es un recurso único y esencial para la vida, indispensable para el hombre. Pero siendo un recurso natural renovable, el agua en nuestro planeta es un bien escaso.**

**Siendo del interior de la cuarta región de Chile (de la ciudad de Ovalle), surge como principal motivación hacia el desarrollo de ésta propuesta: la preocupación por el problema de la ausencia de agua.**

Es la imagen actual de la sequía, y de la falta del recurso hídrico, un escenario grave, difícil y real. Embalses sin agua, hectáreas agrícolas secas y sin vistas hacia un mayor futuro, son hoy marcas de cambios y de dinámicas que el hombre aún no ha sabido enfrentar.

**Es impactante, y llama sin duda a pensar en propuestas y formas de aportar un granito de arena, o más bien lo que podría ser una gota de agua, hacia soluciones que fomenten la obtención del recurso hídrico, tan esencial para la vida como lo es el agua.**



El avance de la sequía y de la desertificación en la cuarta región de Chile.

Fotografías de elaboración propia, tomadas durante los años 2012 y 2013.

## Introducción / Motivaciones

Al enfrentar el inicio de éste proyecto de título, me acerqué y estudié, las distintas posibilidades que se manejan hoy en día en el país, en cuanto a la **obtención del recurso hídrico**.

Dentro de las opciones, destacaron principalmente los **sistemas de desalación del agua de mar; y de captación a partir del fenómeno natural de la niebla**.

Ambos sistemas nacen a partir del mismo principio físico y hecho real:

**Nuestro planeta Tierra si bien sufre de una escasez física de agua dulce y potable, cuenta con otra gran superficie de agua en los océanos que nos acompañan.**

La **desalación** consiste por una parte en la obtención de agua potable, a partir del proceso de extracción de la sal que contiene el agua de mar. Mientras que la captación de agua, a través de los sistemas conocidos como **atrapanieblas**, obtiene el recurso hídrico al atrapar las gotitas de agua que contiene la nube, tras la evaporación natural del mar.

**Ambos procesos, sin embargo, difieren enormemente en cuanto a escalas tanto de impacto, como de litros de agua obtenidos y de costos.**

Frente a ambos sistemas, decidí abordar como tema **la niebla como recurso hídrico**. Pues su captura, a través del uso de atrapanieblas, **es un proceso de bajo impacto ambiental, de bajo costo; y que aún en Chile, a pesar de su alta potencialidad, no ha sido desarrollado ni impulsado del todo.**

Día a día, **la niebla o camanchaca**, inunda y empapa las altas montañas de la cordillera de la Costa, **entregando agua a una región área conocida como la más seca del planeta.**

**En nuestro país, existen lugares donde la formación de niebla es tal, que logra generar pequeños ecosistemas en torno a ella, llamados Oasis de Niebla.**

Los Oasis de Niebla han significado **pequeños rincones o islas**, en medio del desierto costero.

**Ricos en biodiversidad, presentan a su vez los niveles más altos para la captación de agua de niebla.**



Oasis de Niebla de Alto Patache.  
Fotografías de elaboración propia.  
(Enero 2014).

## Planteamiento del Problema y Tema

Oportuno y coincidente con el tema de investigación desarrollado en el presente proyecto de título, la niebla como recurso hídrico. Apareció la oportunidad a fines del año 2013, de realizar un **Workshop internacional en el principal centro de investigación en terreno sobre la niebla en Chile, el Oasis de Niebla de Alto Patache.**

Sin dudar, me inscribí en el curso. El cual me permitiría profundizar en las temáticas en torno a la niebla, contar con el apoyo de diversos tutores. **Y en especial me permitiría poder viajar y habitar el Oasis de Niebla, tras tres días de campamento en Alto Patache** (Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad, ubicado a 65 km al sur de Iquique).

**Tras un viaje hacia el Oasis de Niebla y la realización de un intenso Workshop de 10 días, el proyecto de título tomo un impulso, así como la niebla llega e irrumpe en las costas áridas del norte chileno.**

**El Workshop trajo consigo una realidad y una necesidad latente.**

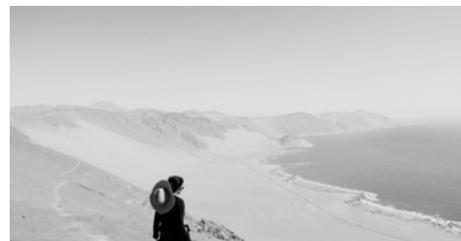
Los Oasis de Niebla han sido un campo de investigación natural en terreno, sobre la captación de agua y el estudio de los paisajes áridos. **Sin embargo, aún no se han conformado como lugares de interés, ni tampoco cuentan con la infraestructura necesaria de acuerdo a su gran valor y potencial hídrico.**

**Alto Patache es hoy, el Oasis de Niebla con mayor potencial hídrico, al contar con un promedio de captación diario de 7 a 8 litros de agua, por cada metro cuadrado de malla Raschel utilizado en un atrapanieblas.**

Razón por la cual el **Centro del Desierto de Atacama (CDA)**, institución de la Pontificia Universidad Católica de Chile, ha establecido en él, el principal campo de investigación en terreno sobre la niebla en en el país. **Sin embargo hoy, sólo cuenta con precaria infraestructura.**

Siendo el interés del Centro del Desierto de Atacama, el de transformar Patache en un modelo de desarrollo ejemplar en zonas áridas, con un fuerte carácter educativo. **Surge la idea y actual necesidad de establecer una Estación Experimental; que cumpla con los objetivos propuestos según mandato de protección: de conservación, investigación, educación y desarrollo sustentable de los recursos. Una infraestructura de investigación científica que permita a la comunidad aprender sobre la niebla como recurso sustentable, que puede llegar a ofrecer una solución para los problemas de escasez de agua que afectan gravemente al norte de nuestro país.**

*“En este ambiente y bajo estas condiciones, la estación ofrece una alta variedad de novedosos desafíos y oportunidades para el desarrollo conceptual y práctico de la arquitectura, especialmente en aquellos aspectos relacionados con el ¿cómo ocupamos ambientes extremos? Pregunta que tiene un enorme campo de desarrollo para experimentar y enseñar, especialmente en el ámbito de la incorporación del medio en la toma de decisiones.”<sup>1.1</sup>*



Alto Patache.  
Fotografías de elaboración propia.

1.1 OSSES, Pablo. Deserta Patache? [en línea] <<http://chiletravellingstudio.wordpress.com/academic-papers/>> [consulta: mayo 2014]

## Planteamiento del Problema y Tema

**Pensar un proyecto para la captación de agua de niebla y la consolidación de un sistema, es pensar y preguntarse sobre cómo habitar en un entorno tan característico como el de la propia niebla.**

Lo primero que nos hicieron pensar al llegar al Oasis de Niebla de Alto Patache, fue en los objetos. **¿Qué necesitamos para sobrevivir tres días en el lugar? ¿Cómo podemos habitar tres días allá? Y luego cómo pensar en un campamento y en una base permanente.**

Considerando las condiciones extremas de un Oasis de Niebla, ubicado en el desierto costero de Atacama, donde aparentemente no hay nada. Donde sólo unas piedras marcaban el lugar donde acamparíamos y donde los baños eran simples excavaciones en la tierra.

**Veíamos que nosotros mismos, debíamos tomar ciertas consideraciones para adaptarnos y sobrevivir en el lugar. Respecto al sol, al viento y a la niebla.** Era el mismo lugar y sus variaciones climáticas quién terminaba por determinar nuestras actividades y formas de vivir el día a día. Al llegar la nube, cada uno dejaba lo que hacía, para observar el fenómeno. Entonces los atrapanieblas tomaban total protagonismo, junto con los cambios en el paisaje, los colores y la luz. Así como también de los cambios de los campos de visibilidad, de la temperatura y de la sensación de humedad.

**¿Qué necesitamos entonces para sobrevivir tres días en Alto Patache? ¿Y luego para un mes? ¿Y un año?**

**¿Cómo pensar el desierto como ámbito donde paradójicamente se trabaja?**

**¿Cómo podemos pensar en una propuesta para permanecer en el Oasis de Niebla de Alto Patache?**

La experiencia del viaje, determinó como motor de proyecto, realizar una propuesta de colonización humana en Alto Patache. Lograr ir desde la primera sobrevivencia a la permanencia en el lugar, tomando como ejes de colonización los objetivos presentes de conservación, investigación, educación y desarrollo sustentable de los recursos.

Abordada el agua, desde su ausencia, aparece la niebla como una opción para enfrentar los problemas hídricos. Su estudio, experimentación y captación como recurso, la transforman así en un generador de vida, y por tanto de potencial proyectual hacia el desarrollo de esta propuesta.

## Objetivos

Como objetivo general me propuse por tanto:

-Desarrollar una Estación Experimental en el Oasis de Niebla de Alto Patache. Siguiendo con los fines de conservación, investigación, educación y desarrollo sustentable de los recursos.

Y como objetivos específicos:

-El generar una propuesta de colonización para el Oasis de Niebla de Alto Patache.

-El crear una infraestructura de intercambio, que contribuya al acercamiento y puesta en valor de la niebla como recurso hídrico.

*A continuación se presentan los principales conceptos y condicionantes teóricos que acompañaron el desarrollo del proyecto de título. Desde el primer acercamiento al problema de la escasez de agua, sus posibilidades; a comprender el sistema de captación de niebla y el comportamiento de la nube.*

*Finaliza con la presentación de Alto Patache, el Centro del Desierto de Atacama a su cargo y los objetivos establecidos, donde se inserta el proyecto.*



*alto patache  
centro del desierto de atacama  
oasis de niebla  
atrapanieblas  
la niebla como recurso hídrico  
de las posibilidades  
escasez de agua*

**Marco Teórico 2**

# Escasez de Agua

*“El agua, nuestro talón de Aquiles en los próximos años*

*El agua es el recurso más importante del planeta. Es una verdad de antaño. Sin embargo, en este siglo, el agua enfrenta desafíos cada vez más agudos y únicos.*

*Según los Riesgos Globales 2013 del Foro Económico Mundial, un informe anual que identifica y cuantifica los riesgos a la seguridad global, los expertos califican la crisis de abastecimiento de agua como uno de los mayores riesgos del mundo.*

*(...) Debido al cambio climático, las comunidades de todo el mundo sufren tormentas, inundaciones y sequías que en otros tiempos eran inimaginables. El auge de las mega-ciudades amplificó a niveles siderales la demanda de agua. El crecimiento de la población y el desarrollo agro-industrial elevan el grado de contaminación y agotamiento de ríos, acuíferos y océanos, haciendo cada vez más difícil encontrar agua no contaminada. De hecho, se pronostica que hacia 2025, dos tercios del mundo enfrentarán el problema de la escasez de agua.”<sup>2.1</sup>*

El agua es un recurso natural vital para plantas, animales y seres humanos. Debido a que el agua regula el metabolismo de cada ser vivo, la vida sin ella es inconcebible. Pero si bien aproximadamente el 70% de la superficie de nuestro planeta está cubierto de agua, sólo el 3% de ella corresponde a agua dulce. Y de la cual sólo el 1% se encuentra disponible fácilmente en ríos, lagos y pozos.

## Datos

Hoy en día, una de cada tres personas del mundo no dispone de agua suficiente para satisfacer sus necesidades diarias.

En 2025, cerca de 2000 millones de personas vivirán en países o en regiones donde la escasez de agua será absoluta y los recursos hídricos por persona estarán por debajo de los 500 metros cúbicos anuales recomendados (cantidad de agua que necesita una persona para llevar una vida sana e higiénica).<sup>2.2</sup>

## Iniciativas

Las siguientes son iniciativas que ha impulsado en los últimos años Naciones Unidas, para ayudar a crear conciencia:

El Día Mundial del Agua del 2007 se celebró bajo el lema <Afrontar la escasez de agua>. De esta manera se quiso hacer hincapié en la cada vez mayor relevancia de la escasez de agua en el mundo y en la necesidad de una mayor cooperación e integración que permita garantizar una gestión sostenible, eficiente y equitativa de los escasos recursos hídricos, tanto a nivel local como internacional.

El tema del Día Mundial de Lucha contra la Desertificación del año 2013 fue la sequía y la escasez de agua. El eslogan “¡No dejes que nuestro futuro se seque!” fue un llamado a que todos actuemos y promovamos la preparación y la resiliencia frente a la escasez de agua, la desertificación y la sequía. El eslogan nos trae el mensaje de que todos somos responsables de la conservación del agua y del suelo así como de su uso sostenible y de que hay soluciones frente a estos importantes retos.<sup>2.2</sup>



- Escasez económica de agua
- Inminente escasez física de agua
- Escasez física de agua

Imagen de elaboración propia a partir de la: Cuarta edición del Informe sobre el Desarrollo de Aguas de las Naciones Unidas, Volumen 1 (2012).



Sequía.

(<https://www.flickr.com/photos/yvonne21/9301614649>)



Escasez de Agua.

(<http://amedisha.blogspot.com/2010/05/escasez-de-agua.html>)

2.1 PUBLIMETRO. El Agua nuestro talón de Aquiles en los próximos años. [en línea] <<http://www.publimetro.cl/nota/cronica/el-agua-nuestro-talon-de-aquiles-en-los-proximos-anos/xIQmlw!USICrH4LUnLnk/>> [consulta: mayo 2014]

2.2 NACIONES UNIDAS. La escasez de agua. [en línea] <<http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml>> [consulta: febrero 2014]

# Escasez de Agua

## La realidad en Chile

“Dentro del contexto mundial, Chile podría ser calificado como un país privilegiado en materia de recursos hídricos. Al considerar todo el territorio chileno, el volumen de agua procedente de las precipitaciones que escurre por los cauces es de 53.000 m<sup>3</sup> por persona al año, superando en 8 veces la media mundial (6000 m<sup>3</sup>/habitante/año), y en 25 veces el mínimo de 2000 m<sup>3</sup>/habitante/año que se requieren desde la óptica del desarrollo sostenible.”<sup>2.3</sup>



Imagen de la guía “Ruta Patrimonial Bien Protegido. Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto” p. 27.

Sin embargo nuestra realidad hídrica es de un territorio en claro contraste. En el norte de Chile prevalecen condiciones áridas y semiáridas por lo que la medida de disponibilidad de agua está por debajo de los 800 m<sup>3</sup>/persona/año, mientras que hacia el sur del país la disponibilidad supera los 10.000.

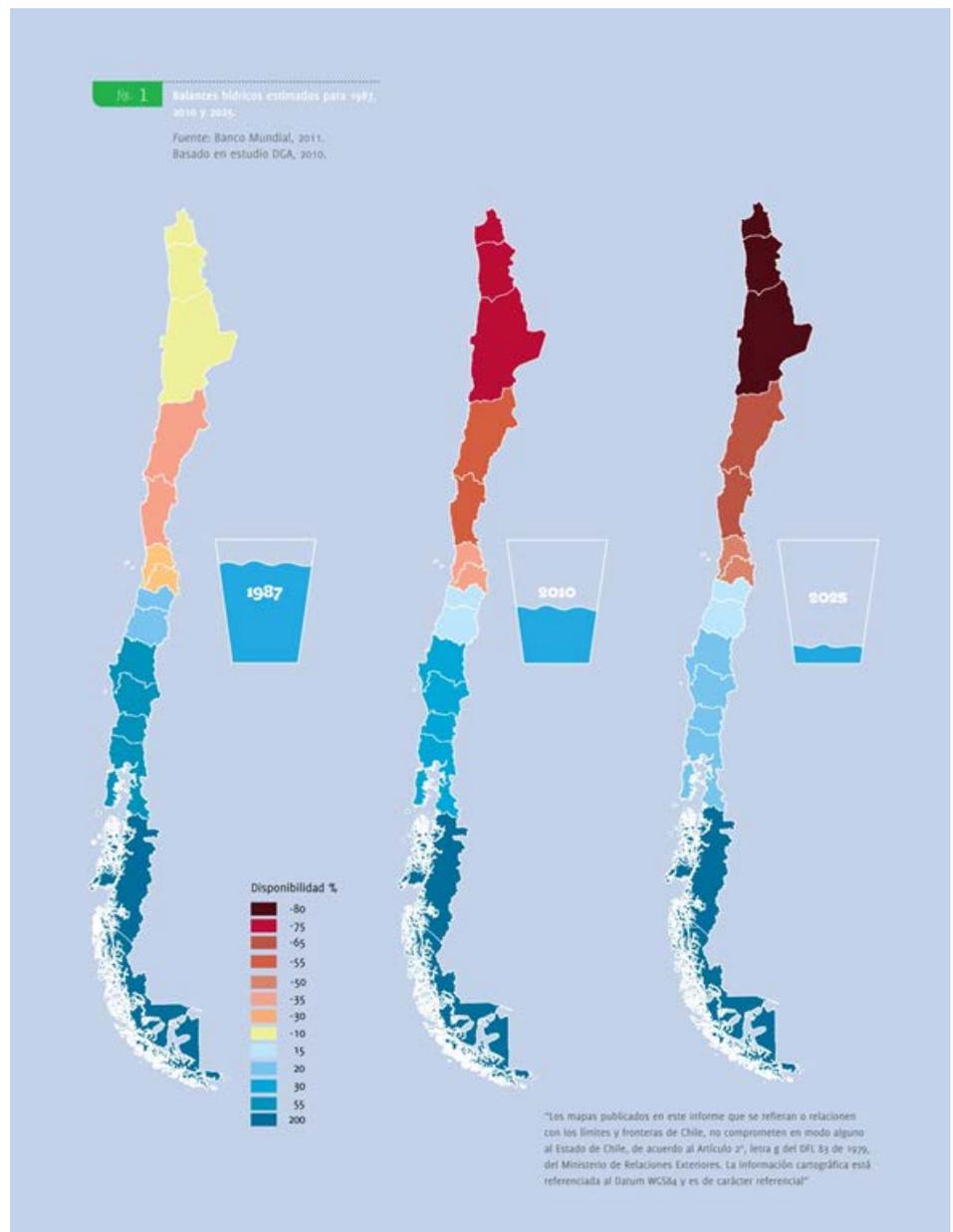
“Chile es rico en recursos hídricos, pero su desigual distribución geográfica desde el sur empapado de lluvia hasta el seco desierto de Atacama en el norte es un problema para industrias claves como la minería y la agricultura. Dado que se estima que factores climáticos harán que el agua sea aún más escasa en el norte, Chile necesita usar su agua de manera más eficiente y considerar alternativas posibles de abastecimiento y captación.”<sup>2.4</sup>

El año 2013, Chile registró su año más seco desde 1866.<sup>2.5</sup>

2.3 MOP. Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012 - 2025. p. 9.

2.4 BUSINESS CHILE. Cada Gota Cuenta: Uso Eficiente del Agua [en línea] <<http://www.businesschile.cl/es/category/categorias-edicion-especial/water>> [consulta: mayo 2014]

2.5 LA TERCERA. Chile registra el tercer año más seco desde 1866. [en línea] <<http://www.latercera.com/noticia/nacional/2013/12/680-556056-9-chile-registra-el-tercer-anomas-seco-desde-1866-y-escasez-de-agua-afecta-hasta.shtml>> [consulta: mayo 2014]



Balances hídricos estimados para 1987, 2010 y 2025. (Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012 - 2025, MOP).

# De las Posibilidades

La zona norte de Chile, se ha transformado en un importante abastecedor de productos del país. Pero una de las desventajas de esta situación, es la alta demanda de recursos hídricos, frente a una continua escasez de agua. Caracterizada por un clima desértico, con bajo índice de precipitación anual y de altas temperaturas; se ha determinado como una zona que necesita el recurso, pero no lo genera.

Ante esto, ha surgido la necesidad de investigar y desarrollar métodos de abastecimiento hídrico alternativos. Se han elaborado así diversos **métodos de captación de agua**, los cuales han permitido abastecer ya sea para solventar desde las necesidades básicas de pequeños poblados como de grandes e industrializadas ciudades. A grandes rasgos las opciones pasan por ser eficiente, aumentar la disponibilidad, reutilizar o reciclar el agua. La elección de alguna u otra medida, pasa principalmente por un tema de costos.<sup>2,6</sup>

La **Estrategia Nacional de Recursos Hídricos**, destaca dentro de los **ejes estratégicos para enfrentar la escasez de agua**: la construcción de nuevos embalses, la infiltración artificial de los acuíferos, la desalación y el uso de otras fuentes de agua no convencionales (dentro de ellas surge la niebla como recurso hídrico).

## Métodos de abastecimiento de agua:

### -Captación de aguas subterráneas:

Las aguas subterráneas son aquellas que se encuentran en las capas más profundas de la tierra. Estas se extraen desde los acuíferos perforando pozos y subiéndola manualmente o con bomba. Las desventajas del uso de este tipo de agua es que existen riesgos de agotar y secar el acuífero si la tasa de infiltración es menor que la tasa de extracción. En algún momento fue una de las fuentes más importantes de abastecimiento, pero producto de la explotación no controlada y la falta de políticas que regularan el proceso, se han ido perdiendo valiosas fuentes y embalses naturales, por lo que en la actualidad existen zonas de prohibición de extracción.

### -Desalinización del agua:

Este método consiste en volver agua potable el agua de mar por medio de procesos que incluyen el sistema de Osmosis Inversa. **Una de las ventajas competitivas de este método es que es un recurso inagotable y el agua obtenida es de alta calidad**, pero los costos de producción son elevados, causando un gran impacto ambiental. Por otro lado el uso de energía que requiere para el proceso de producción es también bastante alto.

### -Captación de agua desde acuíferos:

El agua proveniente de acuíferos es aquella que se obtiene al construirse presas de tierra de escasa altura en ríos y otras masas de agua, o bien en las cuencas de captación, en el fondo de los valles o en depresiones adecuadas. **Una desventaja de este sistema es que una pequeña represa o embalse sólo tiene efectos significativos sobre el régimen hídrico si el agua desviada para el consumo constituye una parte importante del caudal normal.** Pudiendo en caso de desviar todo el caudal, secar el curso de agua, produciendo un descenso en el nivel de las aguas subterráneas.



Captación Aguas Subterráneas.  
(<http://blogdelagua.com/inicio/especialista-universitario-en-diseno-y-ejecucion-de-sondeos-para-la-captacion-de-aguas-subterranas-modalidad-on-line-del-10-de-enero-al-8-de-junio-de-2014-universidad-de-almeria/>)



Planta Desaladora de Antofagasta.  
(<http://www.desalchile.cl/anterior/ingles/fotografias.html>)



Embalse La Paloma (Ovalle)  
(<http://www.latercera.com/noticia/nacional/2013/03/680-512333-9-embalse-la-paloma-alcanza-su-minimo-historico.shtml>)

2.6 Opciones comentadas en el Seminario Internacional cultura del Agua: Paisajes, Territorios y Ciudadanía, realizado en la Universidad Diego Portales. Al cual asistí los días 12 y 13 de Noviembre del 2013.

## De las Posibilidades

### **-Captación de aguas superficiales (rocío y niebla, fuentes de agua no convencionales):**

El origen de este tipo de aguas, proviene principalmente de la evaporación del agua de mar, la que se condensa en forma de nubes. Dentro de esta categoría se reconocen la niebla y el rocío. Sin embargo, la cantidad de agua aportada por el rocío es bastante menor que el de las gotas producidas por la niebla o camanchaca.

**Dada las condiciones de escasez de agua y la falta de recursos tradicionales de donde obtenerla, es que surge necesario ampliar la mirada y detenerse antes las características propias de la zona y cómo ésta es capaz de abastecerse.**

Una de las condiciones geográficas que caracterizan a la zona norte de nuestro país, es la abundante formación de niebla en las costas de su territorio. Aparece así la posibilidad de captar agua de dicha fuente. Un recurso natural que en la actualidad poco se aprovecha.

Experiencias tanto en Chile como en el extranjero, han demostrado que el abastecimiento que puede otorgar la captación de niebla por medio de los sistemas atrapanieblas, puede llegar a satisfacer incluso las necesidades de agua de una población.

En cuanto a la tecnología, el sistema atrapanieblas ha ido ganando viabilidad debido a la progresiva reducción de costos en lo que se refiere a la construcción, diseño y materiales utilizados.



Atrapanieblas en Alto Patache.  
Fotografía de Diego Varas.

# La Niebla como Recurso Hídrico

Si bien sabemos el agua es muy escasa en el desierto. **Día a día diversas laderas en el borde costero del norte chileno, son cubiertas con densas nubes, que viajan movidas por el viento desde el mar, hasta las abruptas geografías de la cordillera de la Costa.** Repletando de humedad, esta nube es conocida en nuestro país como **camanchaca** y es el generador de un particular ecosistema entre el desierto y océano Pacífico.

La **camanchaca** es una de las manifestaciones de agua en el desierto. Nace de la evaporación del mar y convertida en nube, viaja y se disipa cada día en las altas mesetas de la cordillera de la Costa.

**Se compone de pequeñísimas gotas de agua** (miden entre 1 y 40 micrones; un micrón es la millonésima parte de un metro) las que, por ser tan minúsculas, no tienen peso suficiente para caer, por eso quedan suspendidas en el aire y son desplazadas tan fácilmente por el viento.<sup>2.7</sup>

El paso de la niebla en los desiertos, ha permitido la adaptación de múltiples mecanismos de intercepción y absorción. Su origen primario se encuentra en la naturaleza. Uno de los casos más conocidos es el del Escarabajo de Namibia. Éste escarabajo vive en las dunas más altas y se posa durante el amanecer en las cimas a la espera de la niebla. Gracias a sus alas que se elevan, logra conseguir una gran gota de agua, la cual se desliza directamente hacia su boca. Casos similares de adaptación ocurren en diversas especies vegetales, las cuales a través de distintos mecanismos naturales **logran sobrevivir en climas extremos con escasez de agua.**

En Chile, se sabe que las superficies rocosas han logrado de modo natural condensar el agua de niebla, vertiendo directamente las gotas interceptadas a sus espacios intersticiales, donde se han alimentado especies de líquenes y vegetación de baja altura. Hay también leyendas que indican que los antiguos habitantes de la zona costera del norte, ponían cueros de lobos de mar en las rocas y acantilados para coleccionar agua. También cuentan que en los poblados durante la Guerra del Pacífico, utilizaban sus pañoletas para refrescarse, empapándolas durante la noche con agua de niebla; o que bebían al amanecer directamente el agua de los techos de zinc de sus viviendas.<sup>2.8</sup>

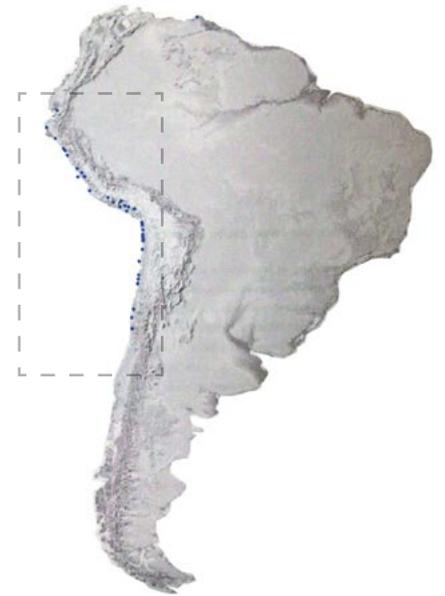
*“Con el paso de las décadas, la inteligente condensación del agua por medio de vegetación, superficies porosas o elementos semejantes, permitieron imaginar la posibilidad de **“atrapar la niebla”** para abastecer de manera constante las necesidades diarias, proponiendo la recolección al mismo modo que la naturaleza podía hacerlo. Es por ello que prontamente uno de los aspectos relevantes dentro de los estudios de niebla, fue el diseño de un instrumento que permitiese aumentar el potencial de colección de agua y estandarizar la captura en un evento sistemático.”<sup>2.9</sup>*

2.7 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p. 35.

2.8 y 2.9 ALIAGA, Lía. Jardín de Niebla. Infraestructuras permanentes para un paisaje versátil. Operaciones de intervención paisajística en el Oasis de Alto Patache. Tesis para optar al título de Arquitecto y magíster en Arquitectura del Paisaje. PUC, Santiago, 2011. p. 41.



Lugares de Estudio y Captación de Niebla en el mundo. Imagen de elaboración propia.



Captación de Niebla en A. del Sur. Imagen de Lía Aliaga.



Niebla en Alto Patache. Fotografía de Sebastián Marchant.



Niebla en Alto Patache. Fotografía de Sebastián Marchant.

# La Niebla como Recurso Hídrico

## Comportamiento

Si bien la niebla está presente en varios ambientes del norte de Chile, su comportamiento no es siempre el mismo, ni tiene el mismo origen.

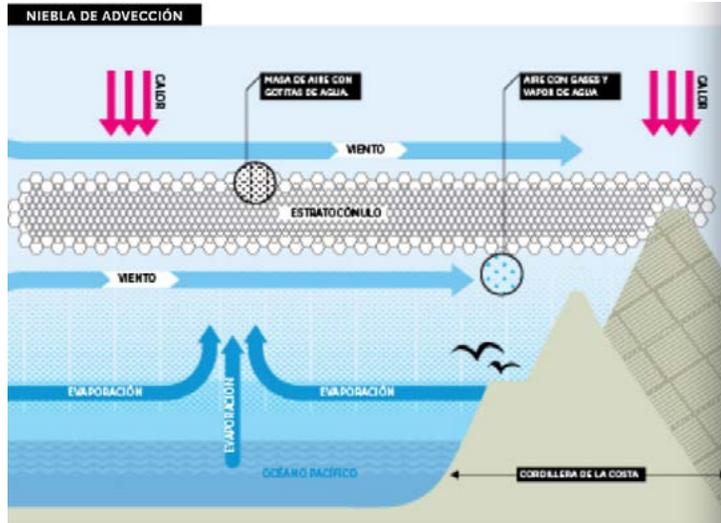
En el caso en estudio de Alto Patache, podemos reconocer dos tipos de niebla: la de advección y la orográfica.

La niebla de advección (“advección” significa conducción o arrastre de algo) es el resultado de nubes que se generan sobre el océano, normalmente lejos del continente, las que son transportadas por el viento hacia la costa. Estas nubes llamadas estratocúmulos, son bajas; en esta zona su base se encuentra generalmente a una altitud de 600 msnm.

La niebla de advección puede penetrar al interior por los corredores que existen entre las cimas de la cordillera de la Costa. La distancia que pueda alcanzar dependerá de las características atmosféricas; mientras menos temperatura, mayor condensación y vientos más fuertes, por tanto más lejos llegará la niebla.

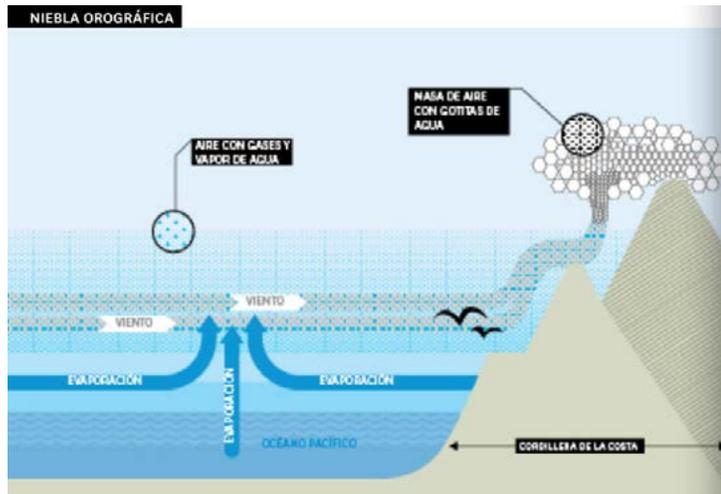
Por otro lado, la niebla orográfica (en griego, “oros” indica cerro o montaña) tiene que ver con el relieve. Las montañas son un obstáculo natural que obliga a la masa de aire que ingresa desde el océano, a ascender y enfriarse, condensando el vapor de agua y así formando la niebla.<sup>2,10</sup>

**Las puntas del relieve terrestre que salen y se adentran en el mar, también colaboran en la formación de niebla.** Debido a que alteran el comportamiento del viento. Esto es bastante importante, ya que como veremos más adelante, los lugares de mayor captación de niebla, coinciden en su mayoría a las mesetas altas, de puntas que logran salir al mar.



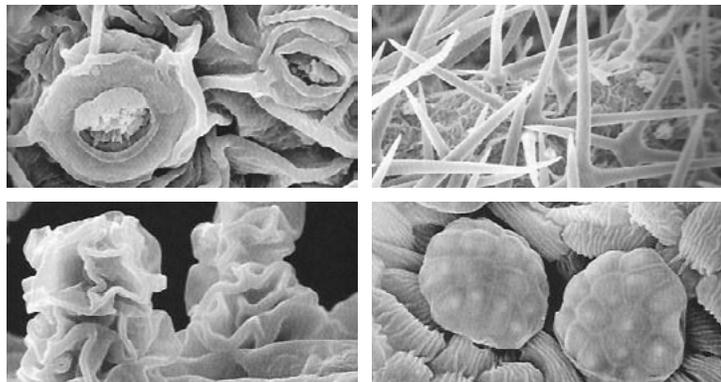
Niebla de Advección.

Imagen de la guía “Ruta Patrimonial Bien Protegido. Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto” p. 17.



Niebla Orográfica.

Imagen de la guía “Ruta Patrimonial Bien Protegido. Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto” p. 17.



Mecanismos de Supervivencia en Plantas Xerófitas.

Imágenes del libro “Deserta. Ecología e Industria en el Desierto de Atacama” p. 95 - 102.

# Atrapanieblas

Ante la inteligencia natural de algunas plantas y animales para sobrevivir en ambientes áridos y extremos. El hombre ha desarrollado también, una forma práctica para captar el agua: a través de los sistemas llamados **atrapanieblas**.

Un **atrapanieblas**, tal como su nombre lo indica, está diseñado para que **las gotas de agua de la niebla, impulsadas por el viento, queden atrapadas en su malla cuando la masa nubosa pase a través de él. Las pequeñas gotas se acumulan y caen luego producto de la gravedad.**

## ¿Cómo opera?

Un atrapanieblas es una estructura similar a un gran letrero camionero. Posee dos postes verticales, una malla tipo Raschel (similar a la que se utiliza para dar sombra a los cultivos, generalmente de color negro), una canaleta que recibe el agua colectada, y un sistema de soportes de acero (para mantener con tensión y firmeza el aparato). Estos elementos trabajan en la primera etapa de captación. Para el posterior acopio del agua y distribución, se necesita de uno o varios estanques para almacenar el agua, y de una cañería o similar, para conducirla.

Los atrapanieblas más comunes utilizados en Chile, miden 6 metros de alto (comenzando la malla a la altura de los 2 metros desde el suelo) y alrededor de 10 metros de largo. Resultando así, una superficie de malla de captación de 40 m<sup>2</sup>. A estos atrapanieblas se les conoce como LFC o large fog collectors.

Las mallas de un 35% de sombra, deben permanecer tensas y limpias, enfrentando de forma perpendicular la dirección del viento predominante.

La gracia de esta tecnología es que es posible abastecer de agua incluso a una población, con un sistema simple y de bajo impacto y costo.

## Implementación

Se recomienda antes de implementar un sistema de atrapanieblas, realizar en primer lugar una investigación con neblinómetros (corresponden a pequeños atrapanieblas de 1 m<sup>2</sup> de malla Raschel). Ojalá por el espacio de 1 año. Así se conocerá bien la **potencialidad de la nube en el lugar y la estacionalidad del fenómeno**. El monitoreo puede hacerse de forma digital o manual. **El estudio final permitirá determinar, de acuerdo a la demanda, cuántos atrapanieblas será necesario instalar y exactamente dónde.**

## Ubicación

**Los atrapanieblas deben ubicarse a una altitud tal que puedan interceptar la mayor cantidad de niebla**, la cual tiene su base a unos 600 metros sobre el nivel del mar. Por eso se instalan generalmente en lo alto de los cerros de la cordillera de la Costa. Las personas que potencialmente podrían aprovechar el agua de estos atrapanieblas, se localizan en general a nivel del mar, en caleta de pescadores o en los lomajes bajos de la cordillera de la Costa (pequeños ganaderos y agricultores). Si bien parece una distancia lejana, esta condición es una ventaja, ya que permite distribuir el agua por simple gravedad.



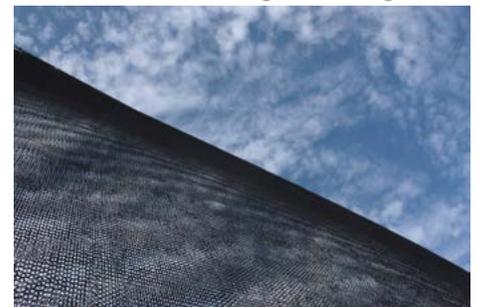
Atrapanieblas LFC en Alto Patache.

Fotografía de Diego Varas.



Atrapanieblas LFC en Alto Patache.

Fotografía de Diego Varas.



Malla 35% de sombra.

Fotografía de Diego Varas.



Las gotas se acumulan y caen.  
(<https://pledgie.com/campaigns/11475>)



Atrapanieblas LFC en Alto Patache.

Fotografía de Diego Varas.

# Atrapanieblas

## Épocas

En teoría se puede obtener agua de niebla durante todo el año. Pero el **invierno y la primavera, son las épocas en que se colecta más agua (de julio a octubre son los meses más productivos)**. En otoño y verano se presentan los rendimientos más bajos.

## Impacto en la nube

Una pregunta frecuente es sobre el impacto que puede generar un atrapanieblas en la nube, al capturar parte de las gotas de agua que ésta lleva. **Aunque parece ser una gran cantidad, en realidad no se colecta ni siquiera el 1% del total de agua de la niebla. Por lo demás, el agua colectada se considera “agua nueva”, debido a que no proviene de un río u otro acuífero, y si nadie la “usa”, se evaporará a la atmósfera al desplazarse tierra adentro.**<sup>2.11</sup>

## Modelos

A través del tiempo se han desarrollado diferentes métodos para captar la niebla; llevando a variadas formas que han evolucionado, según las nuevas necesidades que se han ido presentando, los avances tecnológicos y las visiones de cada uno de sus investigadores. Diferencias estructurales, de concepción del funcionamiento y de materiales utilizados, estableciéndose en una comparación para determinar **variables de eficiencia y funcionamiento**.

**Si bien existen variados prototipos de atrapanieblas, el desarrollado por FogQuest<sup>2.12</sup> y anteriormente mencionado con el nombre de LFC, resulta ser el más eficiente que existe actualmente. Inventado en 1980, es en la actualidad el atrapanieblas más económico, eficiente y de fácil construcción.**

*“...estos dispositivos vieron la luz hace casi medio siglo. En 1956, en la ciudad de Antofagasta se iniciaban experiencias para conocer el potencial de las nieblas costeras del norte, cuando el físico Carlos Espinoza, junto a otros profesores de Antofagasta, diseñaron varios instrumentos menores para medir la captación de neblina, y también grandes estructuras para colocarlas, con el objetivo de abastecer de agua, y así, apalea la sequía de la zona. Sus pruebas fueron numerosos experimentos que culminaron con el gran macro-diamante omnidireccional fabricado con hilos de nylon, en el año 1960. Aunque el dispositivo no llegó a resolver el problema - ya que la mayor parte del agua se perdía por incidencia del viento - sirvió al menos para comprobar que la teoría era aplicable si se encontraban los materiales y las formas adecuadas.”*<sup>2.13</sup>



atrapanieblas arpa



atrapanieblas macrodiamante



atrapanieblas microfibra vertical



atrapanieblas cortina



atrapanieblas estándar



atrapanieblas islas canarias



atrapanieblas 1111115



atrapanieblas a. fernández

Atrapanieblas en el tiempo. Diversos experimentos y modelos.

2.11 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p. 36 - 41.

2.12 FogQuest es una ONG Canadiense, dedicada al trabajo e implementación de proyectos de captación de agua de niebla, para comunidades rurales en los países en desarrollo.

2.13 ALIAGA, Lía. Jardín de Niebla. Infraestructuras permanentes para un paisaje versátil. Operaciones de intervención paisajística en el Oasis de Alto Patache. Tesis para optar al título de Arquitecto y magíster en Arquitectura del Paisaje. PUC, Santiago, 2011. p. 43.

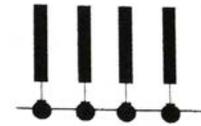
# Atrapanieblas

## Sistemas

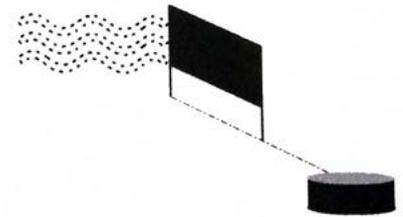
En la historia de los atrapanieblas, hay dos sistemas que destacan en su uso: uno **omnidireccional** y el **unidireccional**.

El **omnidireccional**, es un atrapanieblas de forma cilíndrico, apto para los estudios de captación móviles y para análisis químicos del agua. Permite una captación tri-dimensional ante la presencia de niebla sin una dirección predominante. Si bien es un sistema puntual de captación y de bajo rendimiento, considero importante mencionarlo pues puede ser útil para la exploración de sistemas de derrame de agua para la implementación por ejemplo de riego de huertos y jardines.

El sistema **unidireccional** de tipo panel, es como hemos visto, adecuado para verificar el potencial hídrico y para la captación de agua en lugares donde existe una dirección de viento predominante. Puede lograr un alto rendimiento de captación.<sup>2,14</sup>



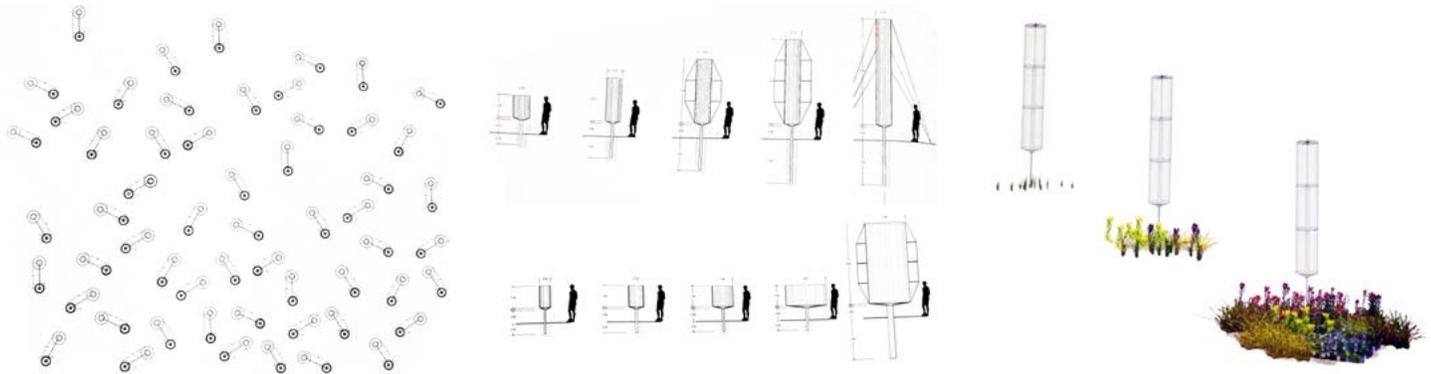
A. SISTEMA OMNIDIRECCIONAL



B. SISTEMA UNIDIRECCIONAL

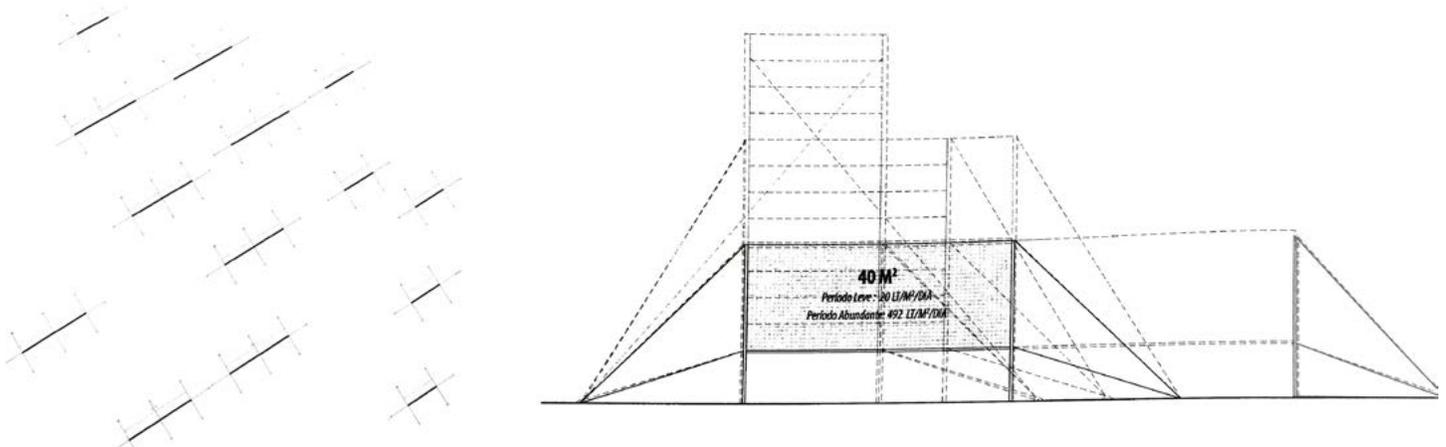
Esquemas de Lía Aliaga.

### A. SISTEMA OMNIDIRECCIONAL



Esquemas de Lía Aliaga.

### B. SISTEMA UNIDIRECCIONAL



Variaciones estándar del atrapanieblas unidireccional.

Esquemas de Lía Aliaga.

2.14 ALIAGA, Lía. Jardín de Niebla. Infraestructuras permanentes para un paisaje versátil. Operaciones de intervención paisajística en el Oasis de Alto Patache. Tesis para optar al título de Arquitecto y magíster en Arquitectura del Paisaje. PUC, Santiago, 2011. p. 43.

# Atrapanieblas

## Reglas del Atrapanieblas

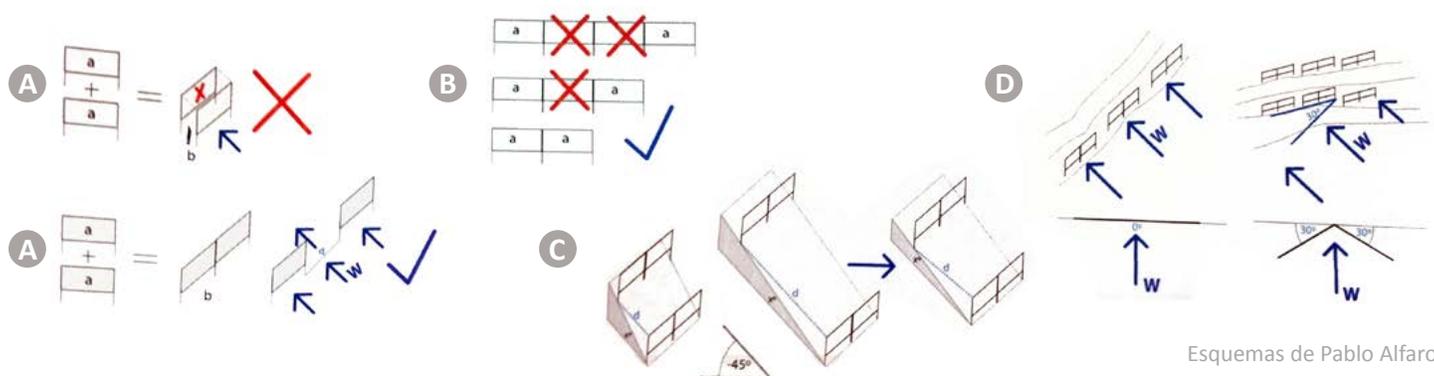
A la hora de instalar un sistema de atrapanieblas, se debe tener en cuenta ciertas **reglas de agrupaciones, las cuales son condicionantes a su nivel de captación**:

A. No podrá colocarse un atrapanieblas detrás de otro, en un suelo horizontal, ya que el posterior no recibirá la incidencia del viento, ni de la niebla.

B. No podrán construirse paramentos continuos de más de dos atrapanieblas (de 10 metros de largo cada uno), ya que un manto altera el flujo del aire, acelerando en sus bordes y reduciendo el flujo de aire en los atrapanieblas centrales; y con ello la captación.

C. El distanciamiento entre dos atrapanieblas en pendiente, debe evitar el traslazo vertical entre ellos. La separación entre dos atrapanieblas puestos uno detrás de otro, deberá ser igual o superior a 4 metros.

D. Los atrapanieblas deberán colocarse perpendiculares a la dirección de los vientos predominantes, pudiendo realizarse inflexiones no superiores a los 30° respecto a la dirección del viento. (Es preferible mantener los postes del atrapanieblas dentro de una misma costa, para esto puede ser útil girar en un máximo de 30°).

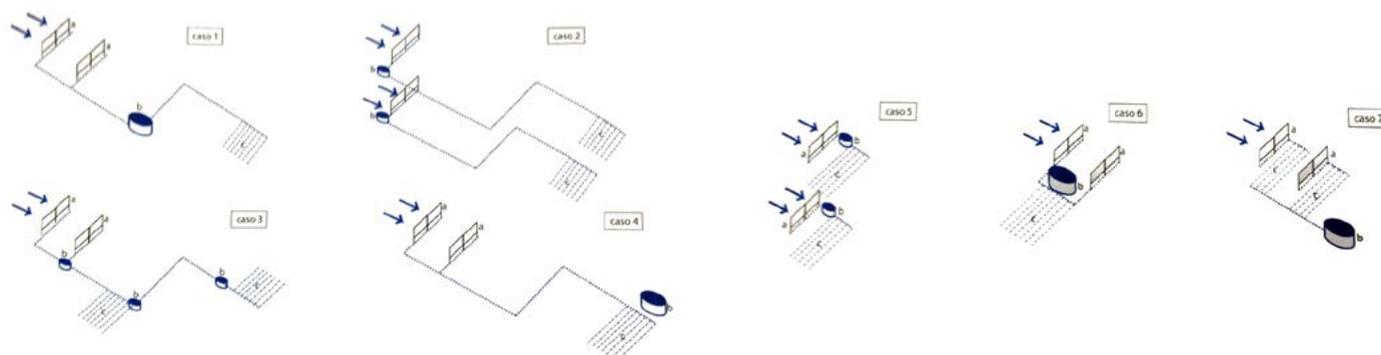


## Captación - Acopio - Distribución

La relación entre **captación, acopio y distribución**, podrá contenerse en una misma área, o extenderse a lo largo del territorio.

EN EXTENSIÓN:

EN COMPRESIÓN:



Esquemas de Lía Aliaga.

# Atrapanieblas

## El caso de Chungungo

**Chungungo** es una caleta de pescadores, ubicada al norte de La Serena en la cuarta región de Coquimbo. **Es la primera localidad que logró abastecer a su población total a través del agua capturada por atrapanieblas.** Por tanto su historia y experiencia, es importante de conocer.

A partir de 1992, la localidad de Chungungo comenzó a cubrir sus necesidades de agua potable mediante el uso de atrapanieblas (cada uno de ellos de 48 m<sup>2</sup> de superficie). Estos se instalaron en la cima del cerro de la mina El Tofo, a 780 m. de altura. Antes de la implementación de estos sistemas, los 330 habitantes de la zona consumían un promedio de 14 litros de agua diarios por persona a un costo de \$4000 por m<sup>3</sup> de agua, el cual era subsidiado por la Municipalidad de La Higuera.

**Los resultados de la implementación del proyecto, comenzaron a ser apreciables inmediatamente.** El agua antes de la aplicación del proyecto, era distribuida por medio de camiones aljibe, que acudían una o dos veces por semana a los poblados. El agua trasladada, era guardada en cada casa en tambores metálicos con una capacidad de 200 litros.

**El agua capturada por un total de 91 atrapanieblas, era conducida por una tubería de 6 km a un sistema de estanque de 160 m<sup>3</sup> de capacidad, desde donde era distribuida a cada casa.** Para ello fue necesario que el pueblo organizara un Comité de Agua Potable Rural (para la administración del recurso).

**Luego de 7 años de la implementación del proyecto, el sistema funcionaba normalmente e incluso la población se había duplicado en cantidad.** Cada casa contaba con agua potable y el consumo alcanzaba ya también para el riego de jardines y pequeños huertos.

**Cuando la colecta, almacenamiento y distribución del agua funcionaba sin problemas, la recolección promedio era de 14.000 litros de agua al día (420 m<sup>3</sup> mensuales), lo que equivalía al viaje de 42 camiones aljibe de 10.000 litros de capacidad cada uno.**

**A pesar de los buenos resultados vistos en un primer momento, después de 10 años de satisfactoria implementación, el sistema dejó de mostrar la evolución esperada.** Ante ello surgieron varias hipótesis. En principal, **la falta de proyección de parte de sus usuarios o la falta de interés y motivaciones, gatilló en el abandono de los atrapanieblas.**

**Se considera por ello muy importante considerar usuarios participes en el proceso de implementación, funcionamiento y desarrollo.** El riesgo de no contemplar dicha incorporación, será que los usuarios no sientan el desarrollo como algo propio y de su responsabilidad. Siendo difícil el posterior compromiso de aportar para que el proyecto funcione y continúe de manera óptima.<sup>2,15</sup>

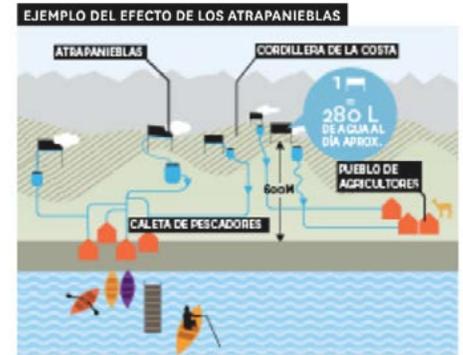
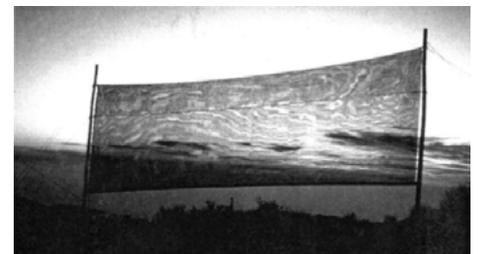


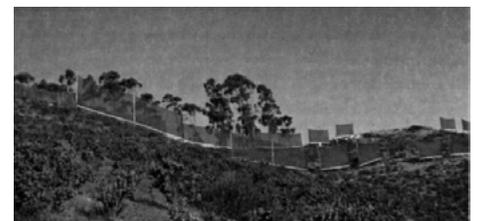
Imagen de la guía "Ruta Patrimonial Bien Protegido. Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto" p. 22.



Camanchaca en El Tofo.  
(<http://munilahiguera.cl/>)



Atrapanieblas en Chungungo.  
Imagen en "Los atrapanieblas, tecnología alternativa para el desarrollo rural sustentable", p. 53.



Atrapanieblas en cerro de la Mina El Tofo.  
Imagen en "Los atrapanieblas, tecnología alternativa para el desarrollo rural sustentable", p. 53.

2.15 ACEVEDO N, OSSIO N, VILLALOBOS C. Abastecimiento de agua en zonas con déficit hídrico. Seminarios de Procesos de Producción y Materiales (Diseño Industrial). Santiago, Universidad de Chile, p. 27 y 28.

# Atrapanieblas

## Ventajas / Desventajas

---

### VENTAJAS

---

#### **Sistema simple.**

En general el sistema tradicional de captación de niebla, constará de un conjunto de atrapanieblas, un sistema de almacenamiento y una red de distribución. No requiere de mayores especialistas para su construcción, ni de complicadas infraestructuras.

#### **No requiere consumo de energía.**

Como la niebla se presenta en altitudes superiores, generalmente a partir de los 500 - 600 metros, y las localidades comúnmente beneficiadas se ubican a nivel del mar o en los lomajes bajos de la cordillera de la Costa. El agua puede ser conducida directamente desde la fuente hacia el usuario por gravedad, sin requerir un mayor gasto de energía.

#### **Tecnología accesible.**

La fabricación e instalación de los sistemas de captura, representan una carga económica baja en comparación con otras tecnologías empleadas para el abastecimiento de agua.

#### **Bajo mantenimiento.**

El mantenimiento consistirá principalmente en supervisiones periódicas de la tensión del cableado, del estado y tensión de las mallas, así como del estado de las canalizaciones y estanques. Las mallas de un atrapanieblas pueden durar hasta casi 3 años.

#### **Adaptabilidad.**

El sistema se diseña dependiendo de los requerimientos del demandante y se adaptan a su justa necesidad. El atrapanieblas, al ser modular, permite además un fácil transporte e instalación.

### DESVENTAJAS

---

#### **Mano de obra.**

La mano de obra que construye en el lugar, si bien no necesita ser especializada, puede ser cara debido a la lejanía de los lugares de captación. La instalación del sistema, podría implicar la instalación de un campamento temporal para dar alojamiento y alimentación a los trabajadores.

#### **Fragilidad.**

Los atrapanieblas (según el modelo que se utilice) pueden presentar vulnerabilidad ante los temporales de viento, que pueden producir daños en las mallas y soportes.

#### **Compromiso.**

Una de las desventajas principales, se relaciona con la experiencia vista anteriormente del caso de Chungungo. Se debe integrar al usuario beneficiario en el control y mantenimiento del sistema para que funcione en su total capacidad.

#### **Corrosión.**

Si no se trabaja con los materiales adecuados, una de las desventajas puede ser la ubicación en las cercanías de ambientes costeros. El material podría corroerse en un corto período de tiempo.

# Oasis de Niebla

En las costas del territorio norte, existen algunos **lugares donde la formación de niebla es tal, que genera pequeños ecosistemas en torno a ella, llamados Oasis de Niebla.**

Los **Oasis de Niebla**, son lugares con características geográficas muy particulares. Generalmente se dan en las mesetas altas de la cordillera de la Costa, en zonas donde la cordillera y planicie litoral logran salir al mar formando puntas.

Como hemos visto con anterioridad, la niebla puede presentar distintos comportamientos según las condiciones climáticas, en especial del **viento** y en conjugación con el **relieve**.

En los Oasis de Niebla, las nubes que ingresan al interior desde el océano Pacífico, **se forman con mayor intensidad, y logran traspasar y empapar en humedad constantemente las laderas y montañas.** De esta forma los Oasis de Niebla, han significado pequeños rincones o islas separadas por kilómetros de arena, donde la concentración de la neblina litoral ha logrado sustentar formas de vida. **Los Oasis de Niebla son por tanto lugares muy ricos en biodiversidad, como también de un altísimo potencial hídrico para la captación de niebla.**

*“Los oasis de niebla chilenos se encuentran en sectores aislados, separados unos de otros por grandes extensiones de desierto absoluto. En ellos hay una enorme biodiversidad que resulta interesante para la vivencia (por las condiciones extremas en las que se desarrollan las plantas) y también un grado significativo de endemismo (muchas de las especies que crecen aquí no existen en ninguna otra parte del mundo, de manera natural).”<sup>2.16</sup>*

## Condiciones

Para que un lugar sea un verdadero Oasis de Niebla, deben coincidir tres factores<sup>2.17</sup>:

**El relieve debe ser lo suficientemente alto.** Debe corresponder a la altitud en que se encuentra la nube estratocúmulo en su llegada al continente, que como ha sido mencionado se encuentra sobre los 600 msnm.

**La costa debe encontrarse próxima a la montaña.** Para que ésta sea lo primero que se encuentra la nube, o bien, debe ubicarse en la zona de un corredor de niebla.

**La exposición a los vientos debe ser tal que enfrente** a aquellos predominantes (que transportan la masa de aire húmedo).



Oasis de Niebla  
Plano de elaboración propia.

2.16 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p. 53.

2.17 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p. 31.

# Oasis de Niebla

Pocos lugares de la costa del extremo norte de Chile cumplen con estas tres condiciones. En el mapa (al lado izquierdo) se identifican algunos de los Oasis de Niebla, más reconocidos en el país, entre la zona que comprende desde la ciudad de Arica a la desembocadura del río Loa.

*“Muchos investigadores de estos ecosistemas coinciden en señalar que estamos enfrentando un proceso de fuerte desecamiento de la zona, es decir, que avanzamos hacia un desierto aún más árido, con años El Niño cada vez más escasos y espaciados. Es lo que llamamos “cambio climático global”, y constituye una serie amenaza para estos oasis.”<sup>2.18</sup>*

En la actualidad sólo siete Oasis se encuentran protegidos. Como parque nacional ó como sitio prioritario, mientras que el resto está simplemente localizado, a la espera de alguna reglamentación que permita custodiarlos. Algunos de ellos son los parques nacionales de Pan de Azúcar, Llanos de Challes, Fray Jorge, Cerro Moreno y los sitios prioritarios de Alto Patache y del cerro Huantajaya.

**La investigación ha demostrado que a una escala territorial todos los oasis son originados en base a una sincronía entre la nube y cordillera, siendo ésta contenida y moldeada, lo que permitiría finalmente la estacionalidad de la niebla en algún punto del Oasis.** Estudios comparativos han venido a confirmar finalmente, las particularidades para su formación: todos los Oasis de Niebla tienen en común estar situados en zonas extremadamente áridas, cercanas al océano, con un fuerte viento predominante y sobre el farellón costero a partir de los 500 metros de altura.

Consecuentemente, se ha determinado que dadas sus características topográficas se encuentran siempre distantes a las áreas pobladas, cuyas ubicaciones se dan preferentemente en el litoral costero o bien en la pampa central, lo que conlleva finalmente a que todos los Oasis estén apartados de las vías de conectividad, lo que hace dificultoso su acceso, por lo que al momento sólo se suscitan visitas esporádicas a ellos. Por lo mismo, sólo algunos casos, han sido dotados de camping informales y recorridos contemplativos, principalmente en los oasis protegidos y las zonas de investigación.

**Sin embargo, en los últimos años, los interés medio ambientales asociados a la sustentabilidad, han despertado el interés por conocer y estudiar estos lugares, siendo visitados por científicos, artistas, estudiantes y comunidades de la región, que han encontrado en ellos un lugar educativo y experimental innato.**

*“Alto Patache se presenta como el oasis de niebla más importante de este sistema, ya que la densidad de agua que contiene la niebla en este lugar es la más alta de Chile. Esto hace que su riqueza botánica en años más húmedos sea mayor que la de otros oasis de niebla. Además, en este oasis se han encontrado innumerables sitios arqueológicos, debido a que tribus prehispánicas de la zona acudían a este lugar para recolectar agua.”<sup>2.19</sup>*



Oasis de Niebla.

([http://issuu.com/tfolch/docs/tfolch\\_portfolio](http://issuu.com/tfolch/docs/tfolch_portfolio))



Oasis de Niebla de Alto Patache.

Fotografía de Felipe Lobos.



Niebla en Alto Patache.

([http://eco-antropologia.blogspot.com/2014\\_01\\_01\\_archive.html](http://eco-antropologia.blogspot.com/2014_01_01_archive.html))

2.18 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p. 53.

2.19 ALFARO, Pablo. Fábrica de Agua en Alto Patache. Tesis para optar al título de Arquitecto. PUC, Santiago, 2008. p. 10.

## Centro del Desierto de Atacama

A nivel nacional, el avance en la comprensión de los Oasis de Niebla, fomentó la creación del Centro del Desierto de Atacama de la Pontificia Universidad Católica de Chile (CDA). El CDA ha generado registros y ubicaciones de varios de los Oasis de Niebla identificados en el país, poniendo énfasis en los estudios relacionados con el manejo de los recursos naturales y de paisaje, mediciones de avance y capacidad de la nube, pero por sobre todo promoviendo estrategias para la creación de la niebla como un bien social.

La institución reúne a académicos de tres facultades de la UC: Geografía, Agronomía y Arquitectura, en torno a la investigación que potencia iniciativas de desarrollo en zonas áridas.

Los fundadores del Centro del Desierto de Atacama, son los geógrafos de la ONG FogQuest Pilar Cereceda y Pablo Osses, líderes en la investigación e implementación de proyectos de atrapanieblas en Chile y el mundo.

Ellos junto con académicos de la Universidad Bolivariana de Iquique, llevan más de 10 años estudiando el Oasis de Niebla de Alto Patache, principalmente por la relevancia de los índices de colecta de agua que se dan en el lugar.

De hecho el nacimiento de la institución se debe al otorgamiento del terreno de Alto Patache a la Pontificia Universidad Católica de Chile como concesión de Bienes Nacionales con un mandato en el que se debe cumplir con fines científicos, de preservación, sociales y educativos.

El objetivo de la institución es transformar Alto Patache en su principal centro de investigación en terreno, consolidando en el lugar una Estación Experimental que sirva de base para desarrollar proyectos en temas como biodiversidad, cambio climático global, conservación de ecosistemas, educación medioambiental para la comunidad, recursos naturales, agricultura y climatología.

El lugar actualmente es visitado con regularidad por grupos de estudiantes y profesores de geografía de la UC y de arqueología de la Universidad Bolivariana de Iquique, que generalmente acampan en el lugar por el fin de semana o que alojan en el pequeño refugio que fue construido en el terreno. Junto también con diversos investigadores y estudiantes, que llegan atraídos por las condiciones extraordinarias de el lugar.



Centro del Desierto de Atacama.

(<http://www.cda.uc.cl/>)

# Centro del Desierto de Atacama

## Objetivos del Centro del Desierto de Atacama

-Ser una **plataforma interdisciplinaria** para desarrollar ciencia y tecnología aplicada en las zonas áridas y semiáridas de Chile.

-**Posibilitar el desarrollo de investigación** en materias relacionadas con zonas desérticas y semidesérticas en sus aspectos teóricos y aplicados. Se pone especial énfasis en temáticas sociales, culturales, geopolíticas, recursos naturales terrestres y marinos, paisajismo, urbanismo, biodiversidad, cambio climático global y desertificación así como también en tecnologías alternativas para el desarrollo sustentable.

-**Establecer vínculos académicos con las universidades y centros regionales con el fin de realizar investigaciones científicas y tecnológicas interdisciplinarias así como actividades de extensión.** Además se organizan eventos científicos a nivel nacional e internacional, ofreciendo servicios a aquellos organismos -públicos y privados- relacionados con el desarrollo del norte de Chile.

-**Llevar a efecto proyectos sociales y productivos**, especialmente en el área del aprovechamiento de los recursos naturales con tecnologías alternativas para la conservación, protección y valoración ambiental. Asimismo llevar a cabo proyectos de educación ambiental especialmente diseñados para las zonas áridas y semiáridas.

-**Desarrollar y mantener operativa una Estación Experimental en la Concesión de 1.114 hectáreas que el Ministerio de Bienes Nacionales otorgó por 25 años a la UC en la franja costera del Desierto de Atacama, en el área de Patache, Región de Tarapacá. Dar la posibilidad que investigadores nacionales y extranjeros puedan ejecutar experimentos a largo plazo. Además de dar a conocer, valorar y proteger este sitio prioritario de conservación de la biodiversidad.**

-El fin último está enfocado hacia la **valoración del desierto y semidesierto** como espacio natural y social el que hay que utilizar racionalmente, protegerlo y prepararlo para el cambio climático.

## Objetivos del funcionamiento de la Estación Experimental

Los objetivos insertos dentro de plan creado por el CDA, incluyen una amplia ejecución de actividades en la Estación Experimental de Alto Patache basadas principalmente en la **conservación y difusión del ecosistema existente en el lugar.** Los objetivos de conservación definidos para el área son los siguientes:

-**Proteger el ecosistema de oasis de niebla de Alto Patache.**

-**Desarrollar investigación sobre los diferentes componentes del ecosistema del oasis de niebla de Alto Patache.**

-**Realizar investigación científica y tecnológica de vanguardia.**

-**Educar a la población local y regional para que valoricen los ecosistemas áridos existentes.**

-**Poner en marcha y mantener una estación experimental para acoger a estudiantes e investigadores nacionales y extranjeros.**

Para dar cumplimiento a estos objetivos, se ha creado un plan de trabajo que incluye los siguientes puntos:

-**Ciencia y Tecnología.**

-**Conservación y Protección.**

-**Redes Internacionales de Centros de Investigación sobre Desiertos.**

-**Transferencia Tecnológica. -Educación Ambiental.**

Centro del Desierto de Atacama.  
(<http://www.cda.uc.cl/>)

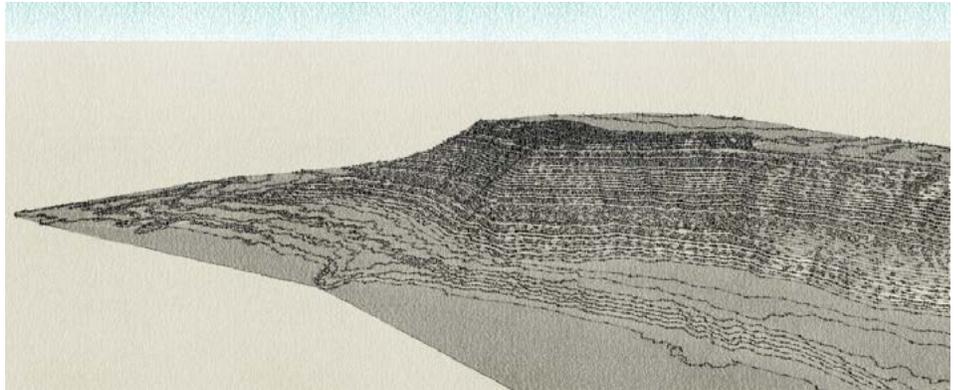
## Alto Patache

**Alto Patache** se ubica en el Bien Nacional Protegido Oasis de Alto Patache, a unos 65 - 70 km al sur de la ciudad de Iquique, en la región de Tarapacá.

*“Este trozo de oasis en medio del desierto de Atacama presenta singulares características de vida, tanto vegetal como animal, gracias únicamente al influjo benéfico de la camanchaca costera. Si esta no existiera o fuera muy tenue, jamás se daría aquí la vida. Este fenómeno ocurre solamente en diversos lugares muy privilegiados en la costa peruana y chilena del Pacífico. Por lo tanto, constituyen ecosistemas pequeños, sumamente frágiles, que debemos preservar con especial cuidado para las futuras generaciones.”<sup>2,20</sup>*

Es por ello que el **Oasis de Niebla de Alto Patache** fue entregado en concesión por el Ministerio de Bienes Nacionales al **Centro del Desierto de Atacama (CDA)**; para su cuidado, investigación, difusión y desarrollo sustentable, a partir del año 2007.

El terreno de una superficie total de 1114 hectáreas, cubre áreas de planicie costera, acantilado y meseta; donde se presenta este particular ecosistema de niebla. **Alto Patache, como ha sido mencionado con anterioridad, cuenta hoy con los índices más altos de captación de agua de niebla del país.**



Punta Patache.

Imagen de elaboración propia.



Alto Patache.

Imagen de elaboración propia.



Alto Patache.

Imagen de elaboración propia.



Niebla en Alto Patache.

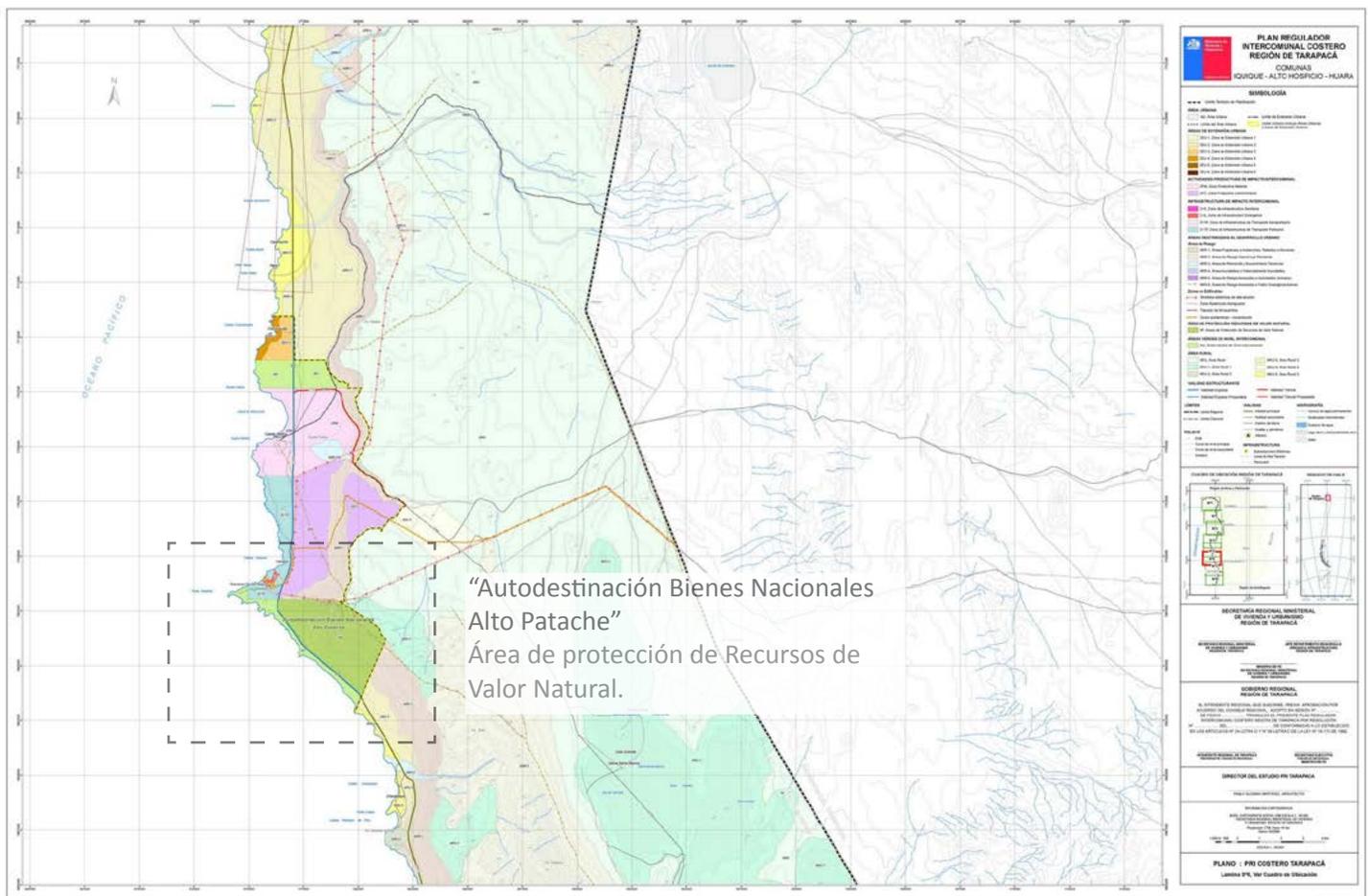
Imágenes de elaboración propia a partir de google earth.

2.20 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p. 74.

# Alto Patache

“El Ministerio de Bienes Nacionales, en consonancia con su política de gestión intencionada del patrimonio fiscal, ha planteado lineamientos estratégicos para disponer de terrenos fiscales y bienes nacionales de uso público para su habilitación y gestión patrimonial. Para ello, ha creado el “Programa Rutas Patrimoniales”, el que constituye parte de la iniciativa gubernamental destinada a otorgar acceso a todo ciudadano a los bienes físicos, culturales y paisajísticos de nuestro territorio. Asimismo, ha implementado una figura jurídica de protección y conservación del patrimonio natural, de acuerdo a las metas establecidas en su Estrategia de Protección de la Biodiversidad, a través de la cual pretende preservar a lo menos un 10% de los ecosistemas presentes en el país. Tal figura jurídica se conoce como “Bienes Nacionales Protegidos”.

Los “Bienes Nacionales Protegidos”, comprende un sistema de protección ambiental público - privado que se implementa a través de la protección oficial de predios fiscales con alto valor cultural y de biodiversidad, declarándolos destinados al Ministerio de Bienes Nacionales para los fines de conservación ambiental, protección, planificación, gestión y manejo sustentable de sus recursos. Posteriormente son concesionados a terceros para la implementación in situ de proyectos de Conservación, Investigación y Manejo sustentable de sus recursos. El conjunto de estos predios protegidos - a la fecha son 47 a lo largo del país, los que totalizan 500.000 hectáreas - pasan a formar parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE). El Bien Nacional Protegido “Oasis de Niebla de Alto Patache” fue entregado en Concesión a la Pontificia Universidad Católica de Chile por 25 años, mediante el Decreto Exento N° 363 de 10 de agosto de 2007, para fines de conservación, investigación científica, educación ambiental y desarrollo sustentable de sus recursos.”<sup>2.21</sup>



Plano Regulador Intercomunal Costero de la Región de Tarapacá.  
Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

*La realización del Workshop “Derivando sobre un Mar de Niebla” fue una de las experiencias más enriquecedoras y determinantes hacia la definición del proyecto de título.*

*Habitar en el Oasis de Niebla de Alto Patache, por tres días, trajo un encuentro con la realidad y una manera especial de observar y abordar la propuesta.*



*desarrollo de propuestas  
el viaje  
tutores  
presentación del workshop*

# Workshop Deserta 2014 3

# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## Presentación del Workshop

Oportuno y coincidente al tema de investigación desarrollado en el presente proyecto de título: la niebla como recurso hídrico. Se llevó a cabo un taller y Workshop internacional en el principal centro de investigación en terreno sobre la niebla en Chile: el Oasis de Niebla de Alto Patache.

El Workshop ha sido fundamental para el trabajo de título, en tanto pude tomar mayor conocimiento teórico y experimental sobre el fenómeno de la niebla y de sus posibles aplicaciones. Como también de contar con el apoyo de los diversos tutores, algunos de ellos importantes referentes sobre los estudios de niebla. Y en especial de poder viajar y habitar el Oasis de Niebla, tras tres días de campamento en Alto Patache.

El Workshop “Derivando sobre un Mar de Niebla”, Taller Deserta de la Architectural Association School of Architecture, en asociación con el Magíster de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica de Chile, se realizó del jueves 02 de enero al viernes 10 de enero del 2014, en Alto Patache y Santiago. El curso se centró en las condiciones climáticas y geográficas extremas del desierto de Atacama. Observando esta vez, su cuarta edición en el país, las condiciones ambientales de Alto Patache, sitio de preservación ambiental administrado por el Centro del Desierto de Atacama (CDA), ubicado en la región de Tarapacá, aproximadamente a 65 kilómetros de la ciudad de Iquique.

*“Este extraordinario lugar incluye sectores de meseta costera y acantilados, síntesis geológica que forma una gran nube de niebla y transforma el borde del desierto en una oasis de neblina. Atraídos por esta condición única, durante los últimos 15 años el CDA ha investigado maneras de aprovechar esta rareza climática con el objetivo de aliviar los problemas endémicos de escasez de agua de Atacama. Entre ellas ha desarrollado el uso de colectores de niebla – grandes superficies de tela colocadas sobre las brumosas laderas – que permiten recolectar agua en una región área conocida como la más seca del planeta”<sup>3.1</sup>*

El encargo del taller se enfocó en la **proposición de intervenciones arquitectónicas, infraestructurales o de paisaje, tendientes hacia el diseño de una estación de investigación científica y artística, en este lugar único; integrando los atrapanieblas con otras técnicas pasivas de tecnología. La base por encargo debía ser capaz de acomodar a científicos, artistas, arquitectos, y de apoyar actividades que incluyen la recolección de información y también la especulación conceptual artística.**

Tomando su título del célebre cuadro del pintor del Romanticismo alemán Caspar David Friedrich (1818), “Derivando sobre un Mar de Niebla”, el Workshop combinó preguntas teóricas y de diseño, junto con una mirada de imágenes y referencias arquitectónicas, de la historia del arte, filosófica, literaria y cinematográfica; todas ellas para ayudarnos a imaginar escenarios para los posibles futuros del desierto de Atacama.<sup>3.2</sup>

3.1 y 3.2. PLATAFORMA ARQUITECTURA. Derivando sobre un mar de niebla / Taller Deserta Architectural Association / MARQ UC 2014 [en línea] <<http://www.plataformaarquitectura.cl/2013/09/30/derivando-sobre-un-mar-de-niebla-taller-deserta-architectural-association-marq-uc-2014/>> [consulta: noviembre 2013]



Imágenes oficiales del Workshop.



Fotografía de los participantes.

Imagen de José Hernández.

# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## Tutores

### Pedro Ignacio Alonso:

Dirige el Programa de Maestría en Arquitectura de la UC, y ha sido profesor en la Architectural Association en Londres desde 2005. Autor del libro *Deserta: Ecología e Industria en el Desierto de Atacama* (2012). Es investigador asociado del Centro del Desierto de Atacama (CDA).

### Thomas Weaver:

Es un escritor de arquitectura nacido en Reino Unido. Ha trabajado como editor en jefe de la *AnY* magazine en Nueva York y actualmente es editor de *AA Files*. Se unió a la AA, tras trabajar para Foster + Partners, donde fue escritor y editor de varios volúmenes.

### Gini Lee:

Es una arquitecta paisajista y diseñadora de interiores de la Universidad de Melbourne. Ha centrado su investigación en los paisajes áridos de Australia.

### Pablo Osses:

Es un geógrafo con una maestría en economía de los recursos naturales y el medio ambiente. Es miembro del Centro del Desierto de Atacama (CDA) y miembro de la junta directiva en el Centro de Cambio Global de la Universidad Católica. Ha desarrollado tecnologías y metodologías para la captación de agua de niebla, especialmente centrándose en el trabajo desde los países pobres; siendo miembro fundador de la ONG FogQuest.

### Rodrigo Pérez de Arce:

Profesor de Arquitectura de la UC, es Investigador Asociado al CDA. Ha elaborado propuestas en relación al Oasis de Niebla de Alto Patache.

### Alejandra Celedón:

Es arquitecto de la Universidad de Chile (2003) y Master en Estudios de Arquitectura Avanzada en Bartlett, UCL (2007). Ha trabajado para Sabbagh Arquitectos y Farrell & Partners.

### José Hernández:

Integrante del Magíster de Arquitectura UC, se ha especializado en modelos informáticos, la fabricación y la teoría de la arquitectura digital.

### Horacio Larraín:

Antropólogo, es coordinador regional del CDA en Iquique. Se le atribuye el descubrimiento del Oasis de Niebla de Alto Patache en 1997.

### Ana María Mujica:

Tiene una Maestría en Ciencias de las Plantas de la UC. Su trabajo se centra en el estudio de las adaptaciones morfológicas y anatómicas de las plantas que prosperan en ambientes extremos, principalmente en zonas áridas. Es investigadora asociada del CDA.



Pedro Alonso y Thomas Weaver.

Imagen de Gisele Benkemoun.



Gini Lee.

Imagen de Gisele Benkemoun.



Pablo Osses y R. Pérez de Arce.

Imagen de José Hernández.



Alejandra Celedón.

Imagen de José Hernández.



José Hernández.

Imagen de elaboración propia.



Horacio Larraín.

Imagen de Gisele Benkemoun.

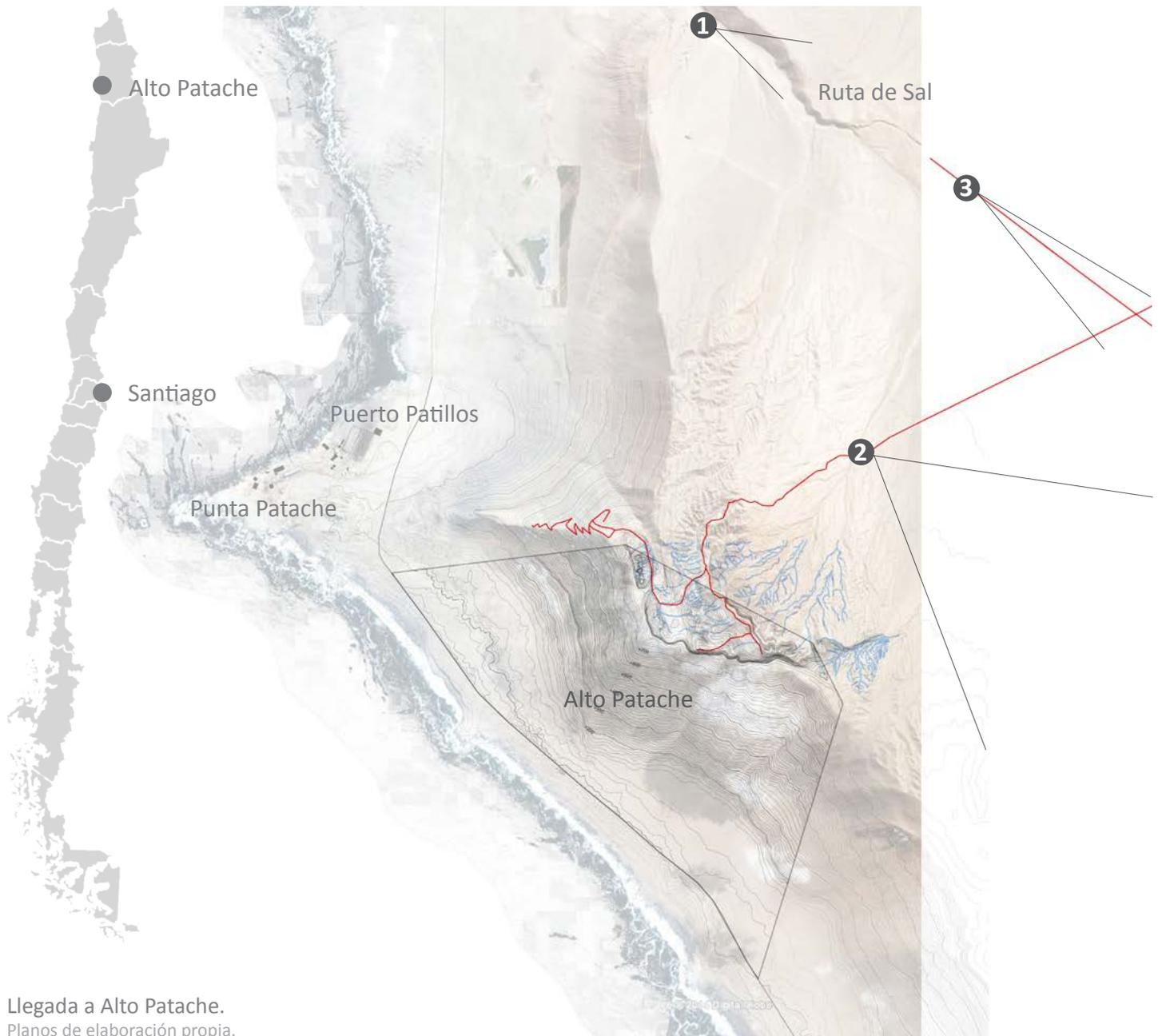


Ana María Mujica.

Imagen de elaboración propia.

# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje



Llegada a Alto Patache.  
Planos de elaboración propia.

A continuación comparto parte de la experiencia del viaje y de la estadía de tres días en el Oasis de Niebla de Alto Patache. Experiencia que ha sido clave y determinante para la comprensión del lugar y del surgimiento de la propuesta:

Desde la llegada al aeropuerto de Iquique, ya aparece la imponente cordillera de la Costa marcando el telón de fondo de un paisaje notablemente árido, en comparación con el de la ciudad de Santiago, que hace dos horas nos acompañaba.

Contrastan las altas montañas frente al cercano mar del océano Pacífico.

Tras una hora de recorrido, nos interiorizamos en una de las rutas mineras. El camino bañado en sal, marca la huella del hombre en el territorio.

# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje La Llegada

---



1. Formaciones de la cordillera de la Costa.  
Fotografía de elaboración propia.



2. Vista hacia el desierto de Atacama.  
Fotografía de elaboración propia.



3. Ruta minera delineada por la sal  
caída desde los camiones.  
Fotografía de elaboración propia.

# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje Colonización



Subiendo cada vez más, hacia los 700 metros de altura, donde se posiciona Alto Patache. El camino comienza a dividirse en varios senderos informales, cada uno siguiendo el paso que logra abrir, donde las quebradas así lo permiten.

El acceso a Alto Patache es bastante dificultoso, y por ello actualmente sólo acceden quienes están realmente interesados en conocer y visitar el Oasis de Niebla. O quienes trabajan en sus alrededores; ejemplo de ello son las rutas que se han abierto debido a la instalación de torres de alta tensión en el desierto.



# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje Colonización



Nuestro viaje se concentró en la exploración del área alta de Alto Patache (meseta, cornisal e inicio del acantilado).

Al llegar, ya se nos había advertido con anterioridad, que lo único que veríamos en una primera instancia serían unas piedras indicándonos el lugar donde acampar. Aparecen junto a ellas, nuestra única fuente de agua durante el viaje, un botellón de agua extraída de la propia niebla. Y dos elementos verticales, los baños preparados para nuestra estadía.

Tras por fin encontrarnos en Alto Patache, luego de días previos de preparación para un viaje hacia el desierto costero. Comienzan a confrontarse las ideas preconcebidas del lugar y de lo que sería la experiencia con la realidad.

La primera tarea a la que se nos enfrentó fue pensar en los objetos.

¿Qué es lo que realmente necesitamos para sobrevivir tres días en un lugar tan característico como éste?



6. Nuestra fuente de agua de niebla en Alto Patache.  
Fotografía de elaboración propia.



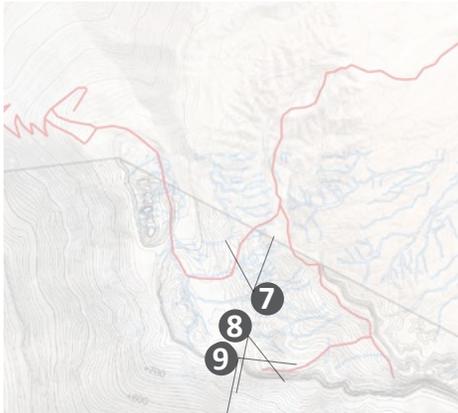
6. La llegada y con ello la llegada de los objetos, de lo artificial al lugar.  
Fotografía de elaboración propia.

6. Objetos en el lugar (baños).  
Fotografía de elaboración propia.



# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje Primeras Impresiones



Al comenzar a recorrer el Oasis de Niebla, nos encontramos con los primeros hitos del lugar.

Llama la atención un Aloe Vera en medio del desierto. El Aloe marca la presencia del verde, la presencia “más fuerte” de vida. Así como también el final de un proceso: el Aloe es regado con el agua proveniente del refugio, agua que en una primera instancia es capturada por un Atrapanieblas.

Siguiendo el paso, durante nuestra estadía en Alto Patache, fue fundamental la educación ambiental que recibimos previamente y sobretodo en el mismo lugar, para lograr concientizarnos sobre nuestro actuar. De ese modo pudimos habitar tres días sin generar un mayor impacto ambiental.

Una de las lecciones claves fue caminar sólo donde los senderos se encontrarán habilitados, para no interferir con el suelo; que si bien aparenta ser desértico, sin presencia de vida: Alto Patache es reconocido como un sitio de relevancia ambiental, debido al característico ecosistema generado por la niebla, que trae consigo la existencia de semillas, líquenes, especies endémicas de flora y fauna; e incluso la presencia de restos arqueológicos (de una vida pasada donde el hombre era también atraído por la presencia del agua de niebla).



7. El Aloe Vera es una especie de bajo requerimiento hídrico, reconocida por sus variados usos medicinales.

Fotografía de elaboración propia.



8. Ruta principal que recorre la meseta de Alto Patache.

Fotografía de elaboración propia.

8. “SIGA CAMINOS TRAZADOS. EVITE ABRIR NUEVAS HUELLAS”

Fotografía de elaboración propia.



# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje Acantilado



9. Llegada al acantilado de Alto Patache.  
Fotografía de elaboración propia.

Al llegar hacia el acantilado, sorprende el vacío.

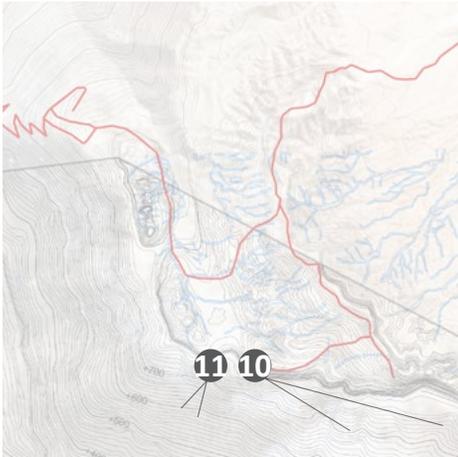
Recuerdo tomar aire y disfrutar del viento marino. Se siente la humedad de la costa, que refresca y alcanza a bajar las temperaturas a lo que era en ese entonces el medio día. La amplia panorámica aparece de improviso, en un camino que asciende lentamente. Llegar al acantilado, es como llegar a la meta. Corresponde sin duda a uno de los lugares de mayor interés del Oasis de Niebla.



9. Vista sur desde el acantilado de Alto Patache.  
Fotografía de elaboración propia.

# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje La Captación Natural



Durante la mañana, los participantes del Workshop, en su mayoría estudiantes de arquitectura, dedicamos un buen tiempo a admirar el acantilado. Se veían croquis, fotografías y videos. Cada uno trataba de plasmar el momento con las herramientas que más le acomodarán.

Al llegar hacia el acantilado, comienzan a aparecer los distintos elementos de captación del agua de niebla, algunos efectivos, otros experimentos fallidos; otros históricos, más bien naturales.

Es sabido que *“Mucho antes que al hombre se le ocurriera coleccionar las gotitas de agua que contienen las nieblas, en la naturaleza, plantas y animales hacían uso intensivo de ellas en variadas formas. Las más comunes las realizan las hojas de los árboles, especialmente aquellas alargadas y en posición vertical, como las de los eucaliptos o las acículas de pinos y casuarinas; es tal su eficiencia que las hacen escurrir copiosamente al suelo, donde alimentan raíces, musgos y líquenes.”*<sup>3.3</sup>

3.3. CERECEDA, Pilar. Los atrapanieblas y el agua en el aire. En: Jardín de Niebla. Infraestructuras permanentes para un paisaje versátil. Operaciones de intervención paisajística en el Oasis de Alto Patache. Tesis para optar al grado de arquitecto y magister en arquitectura del paisaje. PUC. Santiago. 2011.



10. Superficies pedregosas en la cornisa de Alto Patache. Se observa la presencia de líquenes de tono amarillo, adheridos a las piedras.

Fotografía de elaboración propia.



11. Área conocida como La Aguada, corresponde a un área rocosa del acantilado donde las rocas guardan de forma natural pequeñas gotas del agua de niebla.

Fotografía de elaboración propia.

Líquenes.

Fotografía de José Hernández.



# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje La Captación Artificial



12. Experimentos fallidos para la captación de agua de niebla (propuesta elaborada por estudiantes de arquitectura de la UTFSM ("tardonaturalezas")  
Fotografía de elaboración propia.



13. Neblinómetro (de pequeñas dimensiones (1 m<sup>2</sup>) se utiliza para medir y monitorear la calidad y captación del agua de niebla).  
Fotografía de elaboración propia.

14. Pequeños atrapanieblas a nivel de suelo se utilizan para la investigación sobre el desarrollo de la flora en el lugar.  
Fotografía de elaboración propia.



# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje Tarea 1



15. Primeras observaciones tomadas en el Oasis de Niebla de Alto Patache.  
Fotografía de elaboración propia.

Debido a que el tiempo de trabajo realizado en el Workshop era corto. Los proyectos debían ser concebidos para ser leídos en una sola imagen. **Imágenes críticas, que fueron articuladas en el desarrollo de tres etapas:**

### 1. Los Objetos.

De la llegada de lo artificial al lugar.

### 2. Del lugar.

Comprensión del Oasis de Niebla.

### 3. Encuentro.

Desarrollo de una Estación Experimental a partir del cruce entre lo artificial y lo natural.

**La primera tarea centrada en los objetos.** Nos llevaba a pensar y cuestionarnos entre el mínimo y el máximo, de cosas o elementos que necesitamos para habitar en Alto Patache. Siendo el mínimo lo necesario para sobrevivir y el balance medio lo necesario para establecer una Estación Experimental. Se nos pidió generar cartografías y clasificación de los objetos que no pertenecían al lugar; pero que iban a hacerlo, si un grupo de personas decidía permanecer ya sea de forma temporal o permanente.

**La segunda tarea sobre el lugar,** buscaba la comprensión y el registro del Oasis de Niebla. De las características relevantes del territorio, tales como la topografía, la luz y la sombra, los límites, el viento y la niebla. **La atención debía centrarse en la relación entre el sitio y la distribución de un posible programa para la Estación Experimental.**

*“Al mirar críticamente todos los objetos tomados con nosotros desde Santiago, para llevar a Alto Patache. Si estos objetos se consideraban como el mínimo indispensable para sobrevivir en el desierto. Entonces eran nuestras plantillas, una constelación de cosas necesarias para ser comprimidas en los bolsos, y que luego eran desparramados en las carpas, para finalmente extender posiblemente en el proyecto de una Estación Experimental.*

*¿Qué cosas son absolutamente fundamentales? ¿Y cuáles superfluas? ¿Qué elementos se relacionan con la supervivencia, y cuales con cuestiones de comodidad? ¿Cómo podemos trazar líneas entre lo fundamental y lo superfluo, la supervivencia y la comodidad?*

*Pronto nos dimos cuenta de lo difícil que es hacer este tipo de distinciones. Lejos de evidentes, estas preocupaciones sin duda se refieren a las costumbres y a la cultura. Mientras que casi estuvimos liberados de cuestiones de aseo, con dos*

# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

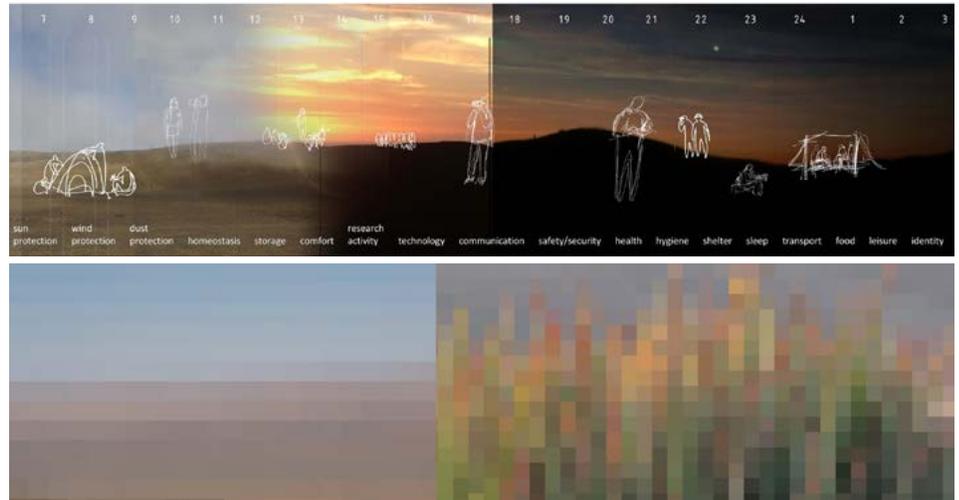
## El Viaje Tarea 1

*agujeros como baños en el suelo del lugar. No podíamos deshacernos de dos pequeñas carpas azules, dispuestas para la privacidad. Los baños que generalmente son recintos dentro de los edificios. Resurgieron en Alto Patache como pequeños edificios por su cuenta. La privacidad demostró ser esencial.*<sup>3,4</sup>

Las siguientes son algunas de las imágenes destacadas de la primera y segunda etapa de trabajo en el Workshop.

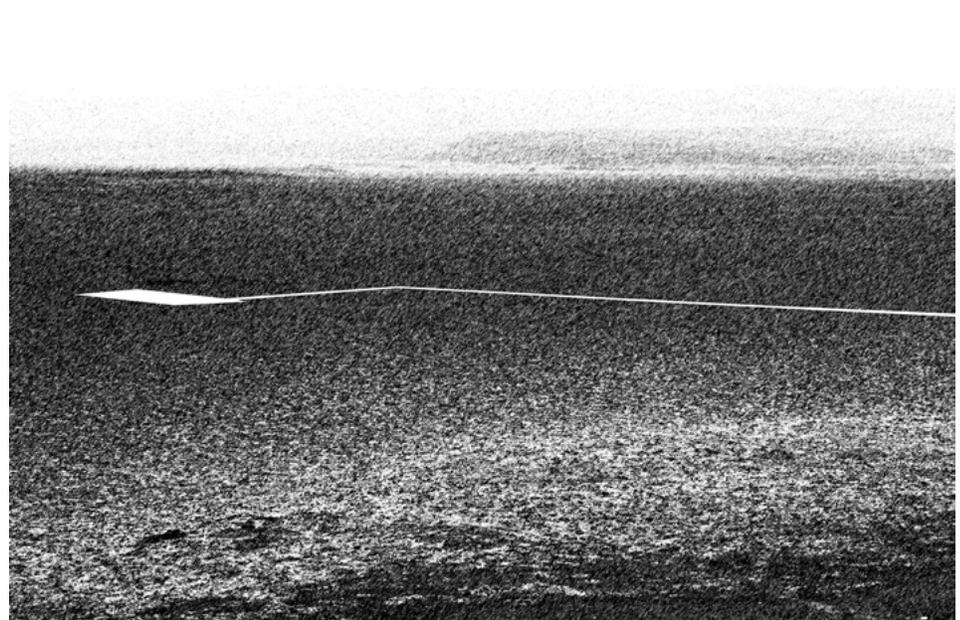
En la parte superior, “Desert Time” y “Pixel Colour”, son imágenes desarrolladas por mi parte, junto a un grupo de estudiantes de arquitectura, conformado por países como Costa Rica, Australia y Chile.

Nuestra propuesta rescataba las dinámicas del Oasis de Niebla, como determinantes tanto en el desarrollo de las actividades que realizábamos en el día a día, como también de los objetos de los cuales comenzaríamos a hacer uso, ya sea por ejemplo para protegernos del sol al medio día, o para tomar refugio y dormir durante la noche. La segunda imagen Pixel Colour, habla del contraste entre la idea de un lugar donde aparentemente no hay nada, un desierto; frente a la realidad de un Oasis de Niebla, lleno de vida.



Desert time y Pixel Colour.

Imágenes realizadas por Marjorie Casado, Natasa Ugrinoski, Scarlett Araya y Paula Urrutia.



Minimun.

Imagen realizada por Sebastián Marchant, Monica Toledo, Emilio Thodes y Michael Nguyen.

Out of Place.

Imagen realizada por Marigú Lima, Nancy Mase, Rubén Darío y Trinidad Amenabar.



3.4 ALONSO, Pedro. The things taken to Alto Patache [en línea] <<http://chiletravellingstudio.wordpress.com/academic-papers/>> [consulta: mayo 2014]

# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje Charla Horacio Larraín



16. Charla de Horacio Larraín.  
Fotografía de Diego Varas.

Durante la tarde del primer día, tuvimos una charla con Horacio Larraín. Horacio es coordinador regional del CDA y a quien se la atribuye el descubrimiento del Oasis de Niebla de Alto Patache.

En su charla nos habló desde el funcionamiento de los atrapanieblas, a la existencia de vida en el lugar; sobre los líquenes y también de las amenazas existentes para los Oasis de Niebla, las termoeléctricas.

Hacia el final de la charla, realizada al exterior del refugio existente en Alto Patache, pudimos observar el ingreso rápido de nubes al interior de la meseta. A eso de las 6 de la tarde, la frecuencia de nubes comenzó a aumentar considerablemente, interrumpiendo nuestra actividad.

### La camanchaca había llegado al lugar.

Afortunadamente pudimos apreciar la llegada de un buen frente de niebla, el cual durante los meses de verano suele ser menos frecuente o más tenue.

### La niebla trajo consigo además de la humedad, el frío y el viento que la acerca; un cambio en el paso del tiempo.

El desierto tiene un ritmo distinto a la ciudad. Los cambios son lentos y uno en un lugar como éste, lejos de los hábitos comunes del ritmo acelerado de la ciudad, se encuentra desorientado en un ritmo lento. **Pero la niebla, rápida en su pasar, trae con ella cambios en el paisaje, que pueden suceder en menos de un segundo.**

**La llegada de la niebla es un espectáculo. Y rompe con los esquemas. Rompe con la amplia visibilidad, variando la percepción del lugar. Como también tu actuar.**

Cuanto pensamos en ideas sobre el proyecto para una Estación Experimental para Alto Patache. Una de las conversaciones guiadas por el tutor de la AA Thomas Weaver, fue pensar en la palabra Estación como el de una estación de trenes. Donde el tres es la nube. Finalmente en un lugar como Alto Patache, dedicado al estudio del recurso hídrico y del ecosistema de niebla; lo que sucede en éste, sus dinámicas de cambio, son quienes definen el modo de actuar, el modo de moverse, en qué lugares estar, en fin, el modo de habitar.

# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje La Niebla



17. Niebla en Alto Patache.  
Fotografía de elaboración propia.

17. Niebla en Alto Patache.  
Fotografía de elaboración propia.



# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje El Atrapanieblas



18. Atrapanieblas LFC (40 m<sup>2</sup> de malla de captación) en Alto Patache.

Fotografía de elaboración propia.

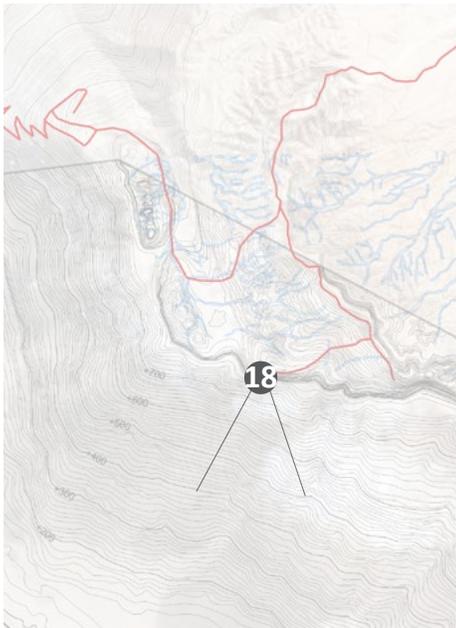
18. Atrapanieblas LFC (40 m<sup>2</sup> de malla de captación) en Alto Patache.

Fotografía de elaboración propia.



# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje Experiencias



“Tardonaturalezas”, UTFSM.  
(<http://www.plataformaarquitectura.cl/2008/12/09/tardonaturalezas-textiles-prototipos-atrapanieblas/>)

Me acercó al gran atrapanieblas que existe hoy en día en Alto Patache. Se distinguen dos estructuras para atrapar la niebla, pero sólo una de ellas cuenta con la malla de captación.

El viento se siente fuerte y directo en este lugar. Una de las cosas que se nos explicó en las charlas, fue la importancia de capturar la niebla lo más cercano a la fuente directa de la costa, y de la dirección del viento predominante. Así el viento llega directo y gracias al viento es posible atrapar la niebla. Además mientras más directa sea la fuente, más pura llega la niebla.

El sistema del Atrapanieblas corresponde al modelo estándar, más eficaz actualmente. El LFC, una malla de 40 m<sup>2</sup>, de 10 metros de ancho, y cuatro metros de alto; se alza sostenida a través de dos postes de madera que la anclan al suelo y de tensores que ayudan a estabilizar la estructura. Una canaleta se ubica abajo recibiendo las gotas de agua que caen y luego se dirigen a través de tuberías a un recipiente de acopio; que luego siguiendo la lógica gravitacional del agua distribuye al refugio existente, y a las huertas (una es la del Aloe Vera), y otra independiente cuenta con especies comestibles.

A su alrededor, crece vegetación espontánea, que surge de forma natural gracias al agua de niebla que cae como rebote.

En Alto Patache, además se han llevado a cabo diversos experimentos de captación, con el diseño de nuevos tipos de atrapanieblas. Las imágenes al lado derecho, corresponden a un ejercicio de diseño desarrollado por estudiantes de arquitectura de la UTFSM. A pesar de lo atractivos de estos modelos, hoy en día ninguno ha funcionado del modo esperado. Actualmente son esqueletos en el territorio de Alto Patache. **Es por ello que posteriormente al realizar mi propuesta para la Estación Experimental, decido finalmente trabajar con las variantes del modelo de atrapanieblas estándar. Para asegurar así la efectividad necesaria de captación, cuando se piensa en una propuesta a gran escala.**



“Tardonaturalezas”  
Fotografía de Diego Varas.



“Tardonaturalezas”  
Fotografía de Diego Varas.



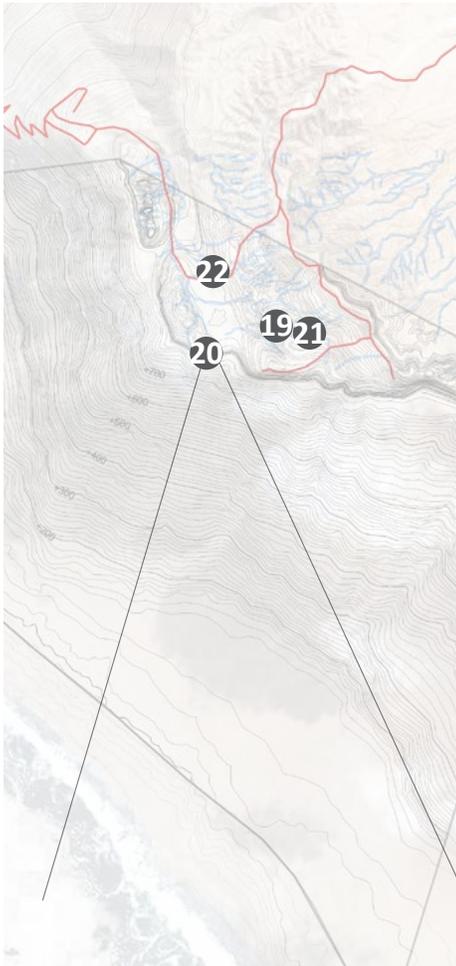
“Tardonaturalezas”  
Fotografía de Diego Varas.



“Tardonaturalezas”  
Fotografía de Diego Varas.

# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje El Refugio



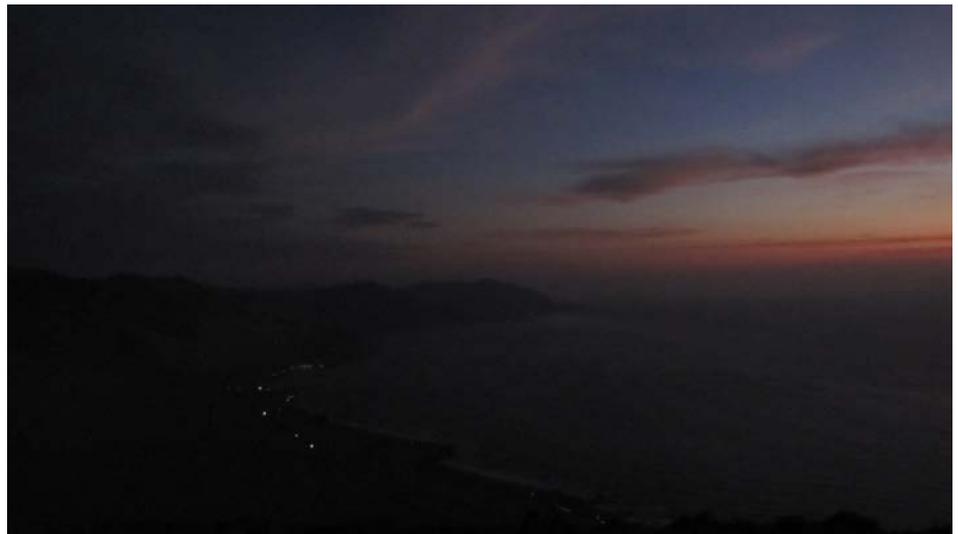
Llegada la noche, nos refugiamos bajo un espacio abierto, cercano al refugio existente del CDA. Bajo la sombra y resguardados del viento, el Centro del Desierto de Atacama, cuenta actualmente en un quebrada de Alto Patache, con un espacio cerrado para estar, con una cocina y baño.

A uno de sus lados, los tutores instalaron sus carpas. Esta quebrada, cercana al atrapanieblas, posibilita hoy en día un establecimiento escondido en el lugar.

**Durante la noche, estrellada, debido a que la niebla suele presentarse durante el atardecer o en las mañanas. Aparece un nuevo espectáculo en el Oasis de Niebla, ahora en el cielo, como es característico en el norte chileno.**



19. Refugio en Alto Patache.  
Fotografía de elaboración propia.



20. Atardecer en el acantilado de Alto Patache.  
Fotografía de elaboración propia.

21. Campamento temporal.  
Fotografía de elaboración propia.

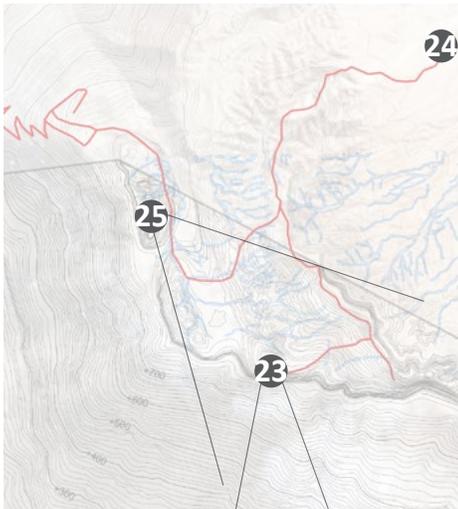


22. Observación en la noche estrellada.  
Fotografía de Diego Varas.



# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## El Viaje Charla Pablo Osses



Para finalizar el último día en Alto Patache. Recorrimos junto a los tutores la meseta del lugar, guiados por el geógrafo Pablo Osses.

Pablo, nos contaba sobre las experiencias desarrolladas en el Oasis tanto del diseño de los atrapanieblas, de las investigaciones sobre flora; como también de la realización de los Workshops y visitas guiadas.

En palabras de Pablo Osses:

***“Cabe destacar que el Workshop Deserta realizado en enero de 2014 en Patache, sin duda constituyó un desafío en términos de presión sobre el medio ambiente del lugar, especialmente si consideramos que eran 30 personas por 3 días, las que se mueven, se alimentan, consumen recursos, etc. No obstante mediante una adecuada localización de las actividades, correctas coordinaciones entre los equipos y una cuidadosa disposición y gestión de los desechos, se pudo obtener una gran experiencia sin afectar el lugar, abriendo una alternativa muy interesante para el futuro”<sup>3.5</sup>***

3.5 OSSES, Pablo. Deserta Patache? [en línea] <<http://chiletravellingstudio.wordpress.com/academic-papers/>> [consulta: mayo 2014]



23. Charla en el área de los Atrapanieblas.  
Fotografía de elaboración propia.



24. Visita al Salar.  
Fotografía de Diego Varas.

25. Recorrido final en Alto Patache.  
Fotografía de elaboración propia.



# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## Desarrollo de Propuestas

Compartiendo la naturaleza de las fotografías tomadas en el Oasis de Niebla de Alto Patache. La tarea al llegar a la ciudad, fue la construcción final de la imagen para la Estación Experimental. Las imágenes construidas por los participantes variaron desde temáticas sobre los cambios en el paisaje, en el color y el tiempo, sobre infraestructura y urbanización, de huellas e historia, entre otros.

A continuación se presentan las imágenes finales elaboradas por las distintas parejas de trabajo del Workshop.



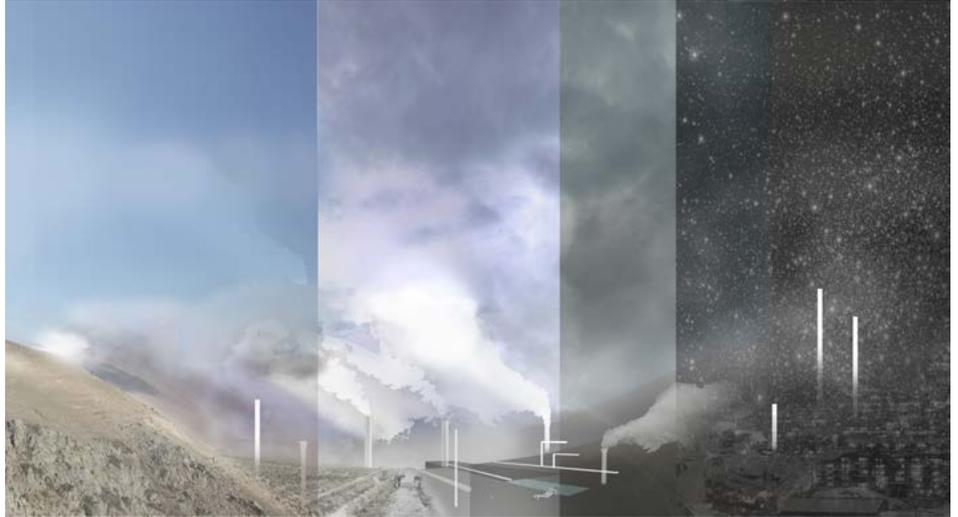
Desarrollo de propuestas en Santiago.  
Fotografía de elaboración propia.



Desarrollo de propuestas en Santiago.  
Fotografía de Diego Varas.

# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## Desarrollo de Propuestas



Wilderness.

Imagen realizada por Diego Varas y Gisele Benkemoun.

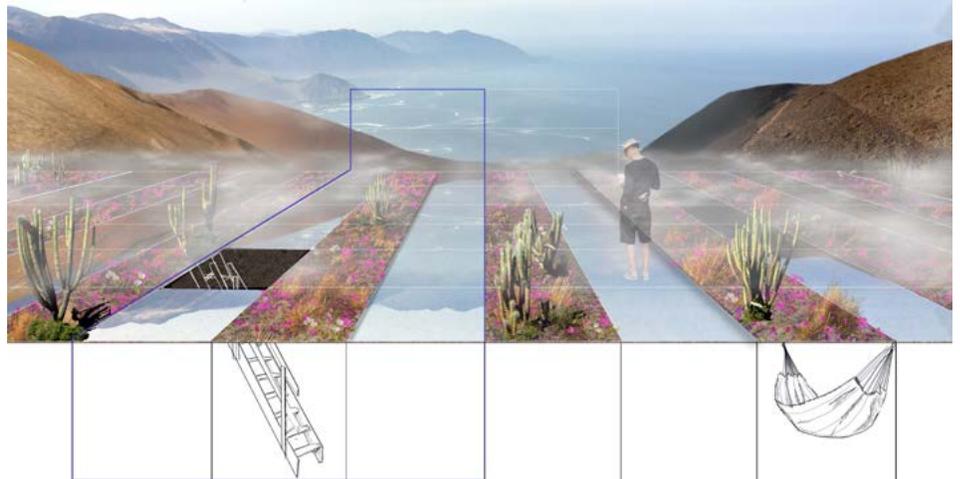


Surreal.

Imagen realizada por Marigú Lima y Nancy Mase.

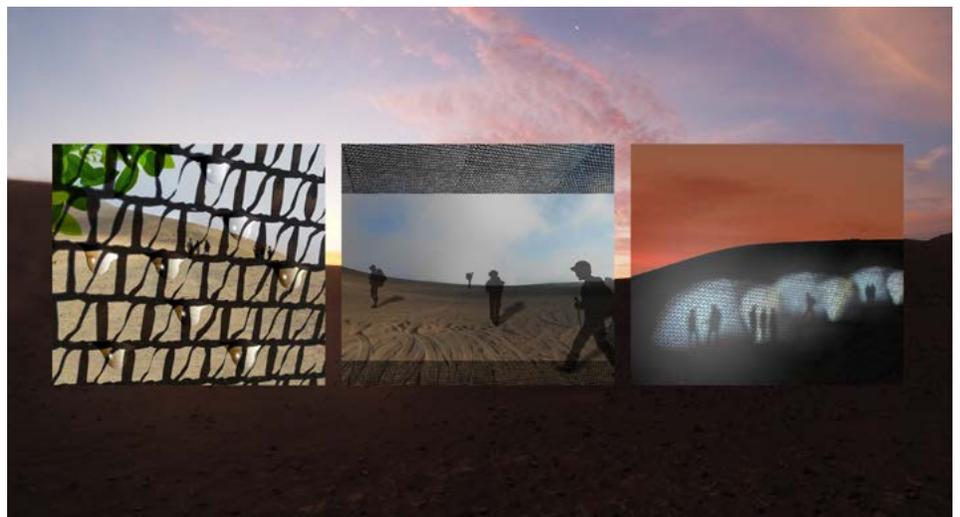
# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## Desarrollo de Propuestas



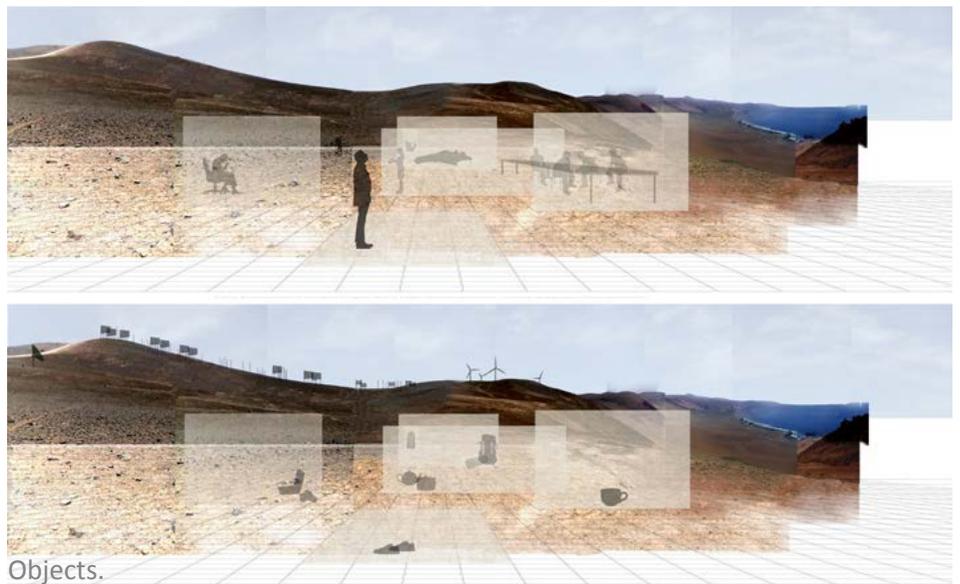
Secret Garden.

Imagen realizada por Marjorie Casado y Natasa Ugrinoski.



Mesh.

Imagen realizada por Emilio Thodes y Michael Nguyen.

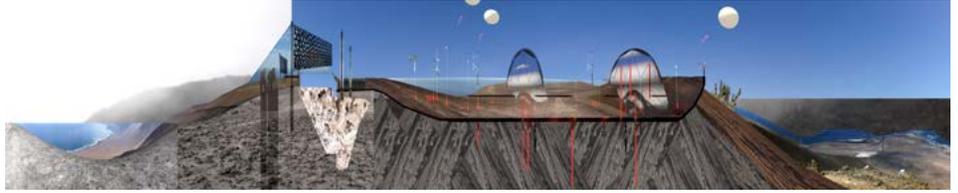


Objects.

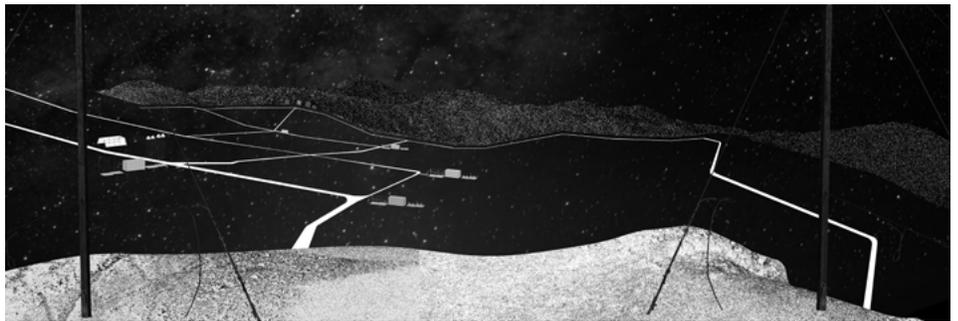
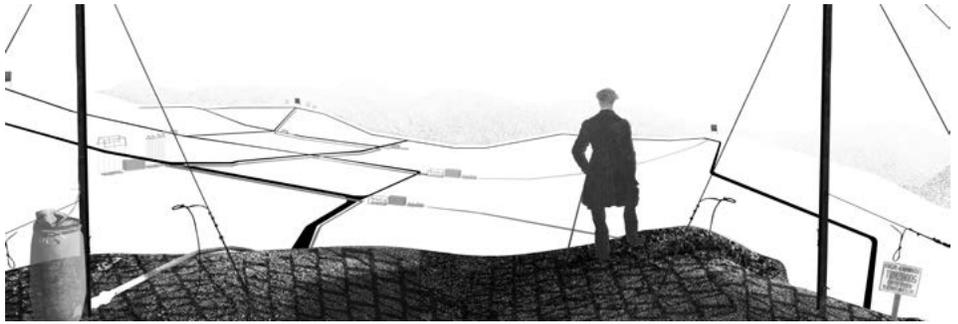
Imagen realizada por Rubén Darío y Trinidad Amenabar.

# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## Desarrollo de Propuestas



Patache Invertido: Inverted Patache.  
Imagen realizada por Victoria McReynolds.



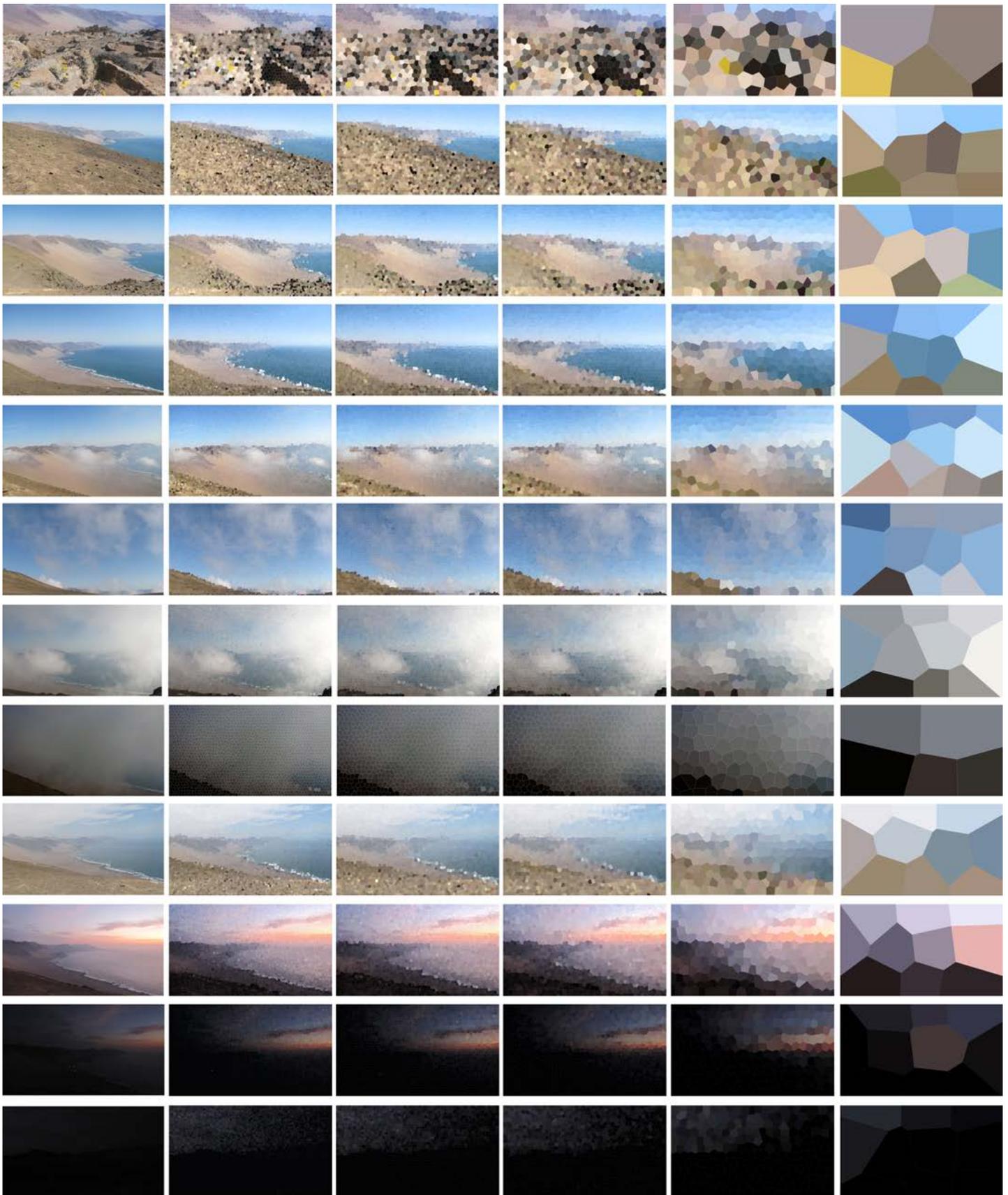
Wandering Above a City of Fog.  
Imágenes realizadas por Sebastián Marchant y Monica Toledo.



Shadow / Shade / Shelter.  
Imagen realizada por Nastasia Bettarel y Fernanda Martin.

# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

Desarrollo de Propuestas Imágenes de elaboración propia realizadas junto a Paula Urrutia.



# Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla

## Desarrollo de Propuestas Pixel (Scarlett Araya y Paula Urrutia)

### Descripción:

Sobra la base de nuestra estadía de tres días en Alto Patache, fuimos capaces de descubrir cómo el tiempo era un elemento importante en la forma de entender el paisaje. Cómo el tiempo genera un cambio constante en el lugar a medida que avanza el día.

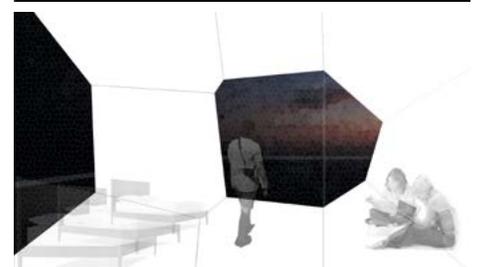
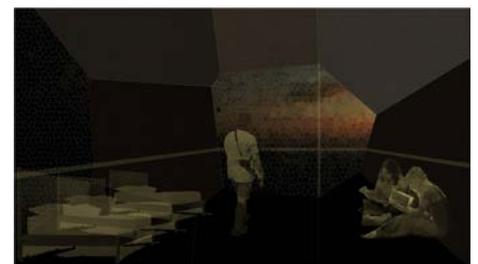
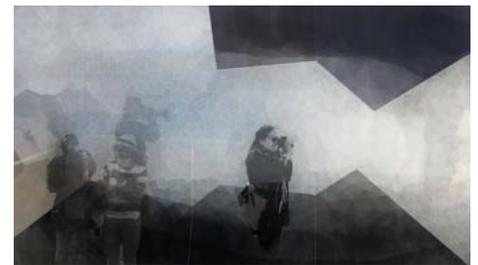
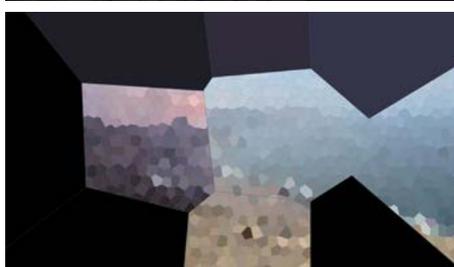
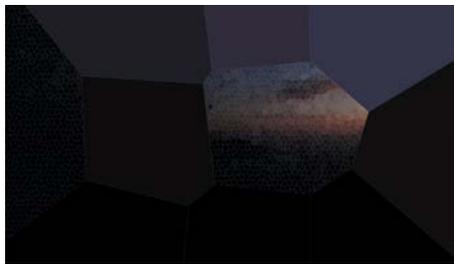
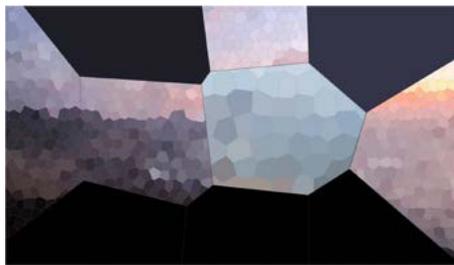
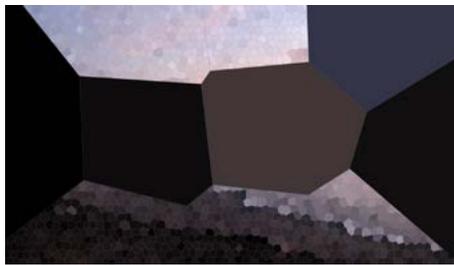
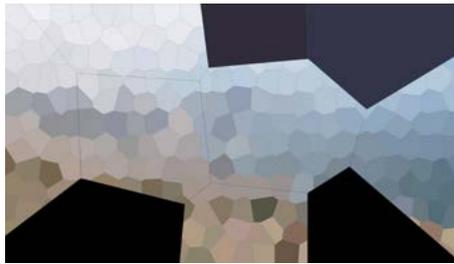
El trabajo pone de manifiesto estas nuevas aristas.

Alto Patache es un lugar para los visitantes, donde vive una macro y una micro escala (representado lo macro por las altas montañas, pero también la existencia de una micro escala en la formación de vida en líquenes y otras especies). Luego con la llegada de la nube se producía una pérdida completa de la comprensión de la escala, como de los colores y tamaños.

En respuesta a ello, proponíamos que la estación de investigación, debía adaptarse a estos cambios en el lugar y a las condiciones variables del Oasis de Niebla. A través del trabajo cromático basado en los píxeles, se propuso que la estación de investigación debía permitir a los investigadores y visitantes, estar al tanto de los procesos del lugar y constantemente contemplando el paisaje, que puede ir desde una parte al todo.

Finalmente el proyecto se constituyó como vistas caleidoscópicas, o sinepticas de espacios, en los que podría desenvolverse una Estación Experimental en el Oasis de Niebla de Alto Patache.

**Esta visión, será luego rescatada en el desarrollo de mi propuesta final para la Estación Experimental.**





*“Me llama la atención lo extremas que son las condiciones de vida aquí,  
la topografía, el paisaje impresionante, casi irreal.” Thomas Weaver, AA.*



*A continuación presento en primera instancia una descripción de los alrededores de Alto Patache y luego el estudio y mapeo de las principales condiciones y factores que componen el Oasis. Esta etapa fue bastante importante, ya que me permitió comprender con mayor certeza el lugar y generar así una trama, a partir de la cual pude decidir donde emplazar la propuesta para la Estación Experimental.*

*alto patache  
los alrededores*

**Lugar 4**

## Los Alrededores

En la región de Tarapacá, la cordillera de la Costa se eleva en forma abrupta desde una angosta planicie costera, generando un farellón continuo de una altura promedio de 600 metros.

El clima de esta zona corresponde al de desierto costero de aire húmedo con temperaturas constantes, nubosidad baja de forma permanente (durante los meses de invierno) y una escasez casi absoluta de lluvias. El promedio anual de precipitaciones en los últimos 20 años ha sido de 1.3 mm de agua caída.

Debido a los problemas de escasez de agua, la zona costera de la región de Tarapacá, así como la de gran parte de la zona norte del país, ha dado lugar a un verdadero desierto costero, prácticamente deshabitado.

*“A modo de ejemplo, en los 150 km. que hay entre Iquique y la desembocadura del río Loa, hay sólo 600 habitantes localizados en 6 caletas de pescadores. Desde la parte norte de la Región de Coquimbo, la densidad poblacional aumenta debido a una mayor presencia de lluvias.”<sup>4.1</sup>*

Sin embargo conviven con la vastedad de los paisajes dehabitados, variadas actividades industriales:

*“Punta Patache”, es el Puerto de Patache, donde se efectúan distintas operaciones. La verdad es que esta es un área de intenso desarrollo industrial.*

*Por el Puerto de Patache salen al mundo toneladas de sal, cobre y molibdeno; también se desembarca carbón para la producción de energía eléctrica y ácido sulfúrico que se utiliza abundantemente en la minería.*

*El Puerto de Patache opera desde 1998 y aquí se desembarcaba al principio carbón para alimentar una central termoeléctrica que proporciona energía a las compañías mineras del cobre (luego fueron sumándose otros proyectos).*

*Las torres de transmisión eléctrica que aparecen subiendo el cerro, vienen desde la central térmica y van hacia las faenas mineras de cobre ubicadas a 4.400 m.s.n.m. en el altiplano. La línea de transmisión se conecta al SING (Sistema Interconectado del Norte Grande) y atraviesa el desierto a lo largo de 184 km.*

*Las instalaciones visibles allá abajo en Punta Patache, consisten básicamente en sitios de acopio, plantas de tratamiento, correas transportadoras, grúas y por supuesto, un muelle con sitios de atraque y cargadores.*

*La sal procede del Salar Grande, situado a unos 25 km tierra adentro, una enorme reserva de sal que se calcula podría abastecer el consumo mundial por un período de 5.000 años.*



Cordillera de la Costa en Patache.

Fotografía de elaboración propia.



Cordillera de la Costa en Patache.

Fotografía de elaboración propia.



Caleta Chanavayita al norte de Patache (aprox. a 10 km).

Fotografía de elaboración propia.



Actividades en el Puerto de Patache.

Fotografía de elaboración propia.



Recorrido desde Alto Patache al interior. Visita realizada durante el Workshop hacia el Salar.

Fotografía de elaboración propia.

4.1 CEREDA, Pilar. Los Atrapanieblas, tecnología alternativa para el desarrollo rural sustentable. [en línea] <[http://www.cipma.cl/web/200.75.6.169/RAD/2000/4\\_Cereceda.pdf](http://www.cipma.cl/web/200.75.6.169/RAD/2000/4_Cereceda.pdf)> [consulta: diciembre 2013]

# Los Alrededores

Vale la pena considerar los posibles impactos de los residuos de todas estas actividades sobre estos ecosistemas frágiles, al momento de decidir realizar ciertas actividades, y buscar maneras de mitigar (moderar o suavizar) esos impactos.<sup>4.2</sup>

Hoy en día, el impacto de las termoeléctricas, ha sido un tema de debate e investigación en cuanto a la captación de niebla, debido al posible impacto y contaminación de las neblinas. En el caso de Alto Patache, la privilegiada posición y ubicación respecto a la dirección del viento predominante Sur - SurOeste, produce que la niebla llegue lo suficientemente pura como para aprovecharla. **De todas maneras es necesario contar con ciertas medidas de tratamiento y purificación para cersiorar la calidad del agua al desear-la potable.**

Entre el territorio comprendido entre Iquique y la desembocadura del río Loa, sobreviven algunas caletas de pescadores, tal como eran mencionadas anteriormente.

Es un sueño para el Centro del Desierto de Atacama, poder entregar algún día agua capturada de la niebla a las distintas localidades, ya sea a las más cercanas con el agua obtenida en Alto Patache, o desde otros Oasis cercanos según sea el caso.

Entre ellas se encuentran las localidades de: Punta Gruesa, Los Toyos, Los Verdes, Caramucho, Cañamo, Chanavayita, Chanavaya, Río Seco, San Marcos, Chipana y Río Loa.



Plano de elaboración propia en base a planimetría elaborada por Pablo Alfaro.

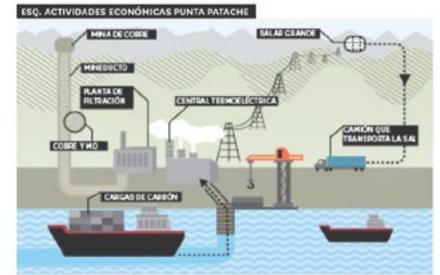


Imagen de la guía "Ruta Patrimonial Bien Protegido. Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto." p. 32.



Ruta minera de Sal. Fotografía de elaboración propia.



Salar. Fotografía de elaboración propia.



Desierto de Atacama al interior de Patache. Fotografía de elaboración propia.



Caleta Chanavayita. Fotografía de elaboración propia.

4.2 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. Ministerio de Bienes Nacionales. p. 64.

# Alto Patache

Dentro de los **Oasis de Niebla** reconocidos hoy en el país, Alto Patache, destaca como el Oasis de mayor potencial hídrico, al contar con una máxima de captación de 12 litros /m<sup>2</sup> /día y un promedio diario de 7-8 litros/m<sup>2</sup>/día (m<sup>2</sup> de malla Raschel).

El lugar se ubica aproximadamente a 65 km al sur de Iquique, en lo alto de una punta que lleva su mismo nombre.

El terreno de 1114 há, corresponde a una concesión entre el Ministerio de Bienes Nacionales y el Centro del Desierto de Atacama (CDA), institución de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

La concesión por el tiempo de 25 años, se inició el 2007, tras las motivaciones del CDA, quienes en 1997 descubrieron el Oasis de Niebla. Promoviendo desde ese entonces su cuidado y fomento, a través del desarrollo de la investigación, principalmente en el área de los recursos hídricos, como también botánicos y arqueológicos.

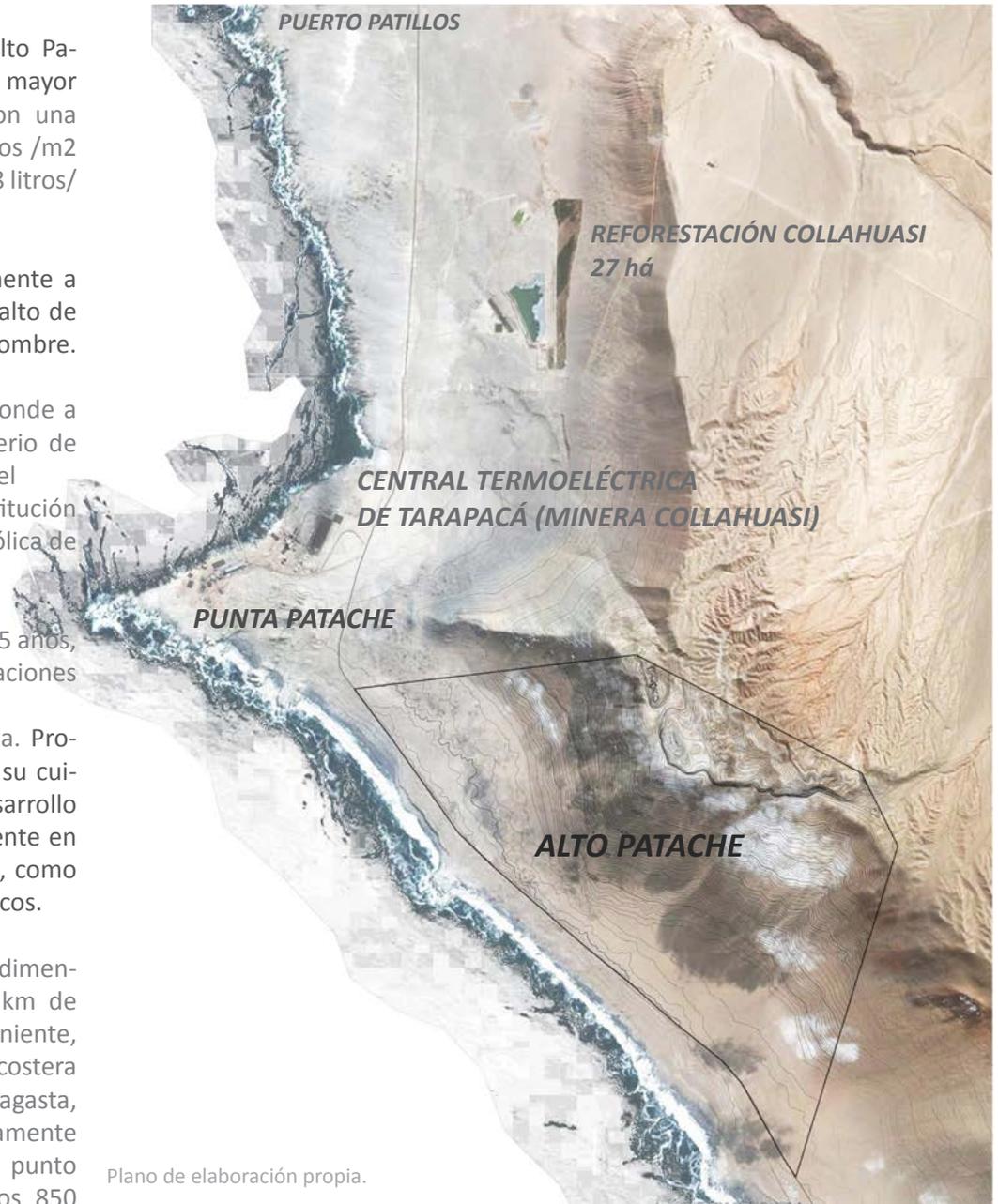
El Oasis de Niebla, tiene una dimensión media de 5 km por 2.5 km de ancho. Siendo su límite sur poniente, coincidente con la carretera costera que une Iquique con Antofagasta, donde su altura es aproximadamente de 30 msnm. Luego desde ese punto asciende rápidamente hasta los 850 msnm.<sup>4.3</sup>



Fotografía de Clara Munita.

4.3 MUNITA, Clara. Cultivo de Flores de Corte en el Desierto Costero. Tesis para optar al grado de arquitecto. PUC. Santiago. 2008. p. 6.

4.4 ALFARO, Pablo. Fábrica de Agua en Alto Patache. Tesis para optar al grado de arquitecto. PUC. Santiago. 2008. p. 11.



Plano de elaboración propia.

En sus alrededores colinda con “pequeñas caletas de pescadores con mega infraestructuras de carácter industrial. La caleta más cercana es Caleta Chanavaya y se ubica a 8 km al Sur del terreno. En la Punta Norte se encuentran los terrenos de la compañía minera Doña Inés de Collahuasi, donde se ubican una central termoeléctrica a carbón y su puerto de embarque; además de una piscina de reciclaje de agua de relave que se utiliza para regar un cultivo de árboles de 27 há. Esta infraestructura es la responsable de la mayor contaminación del área debido al polvo de carbón que es arrastrado por el viento desde la termoeléctrica hacia el Norte y por el drenaje subterráneo de las aguas de relave hacia el mar. Más al Norte se localiza Puerto Patillos, un puerto de embarque de Sal que se conecta con la mina de Sal Lobos mediante un camino que asciende desde la costa hasta la meseta superior.”<sup>4.4</sup>

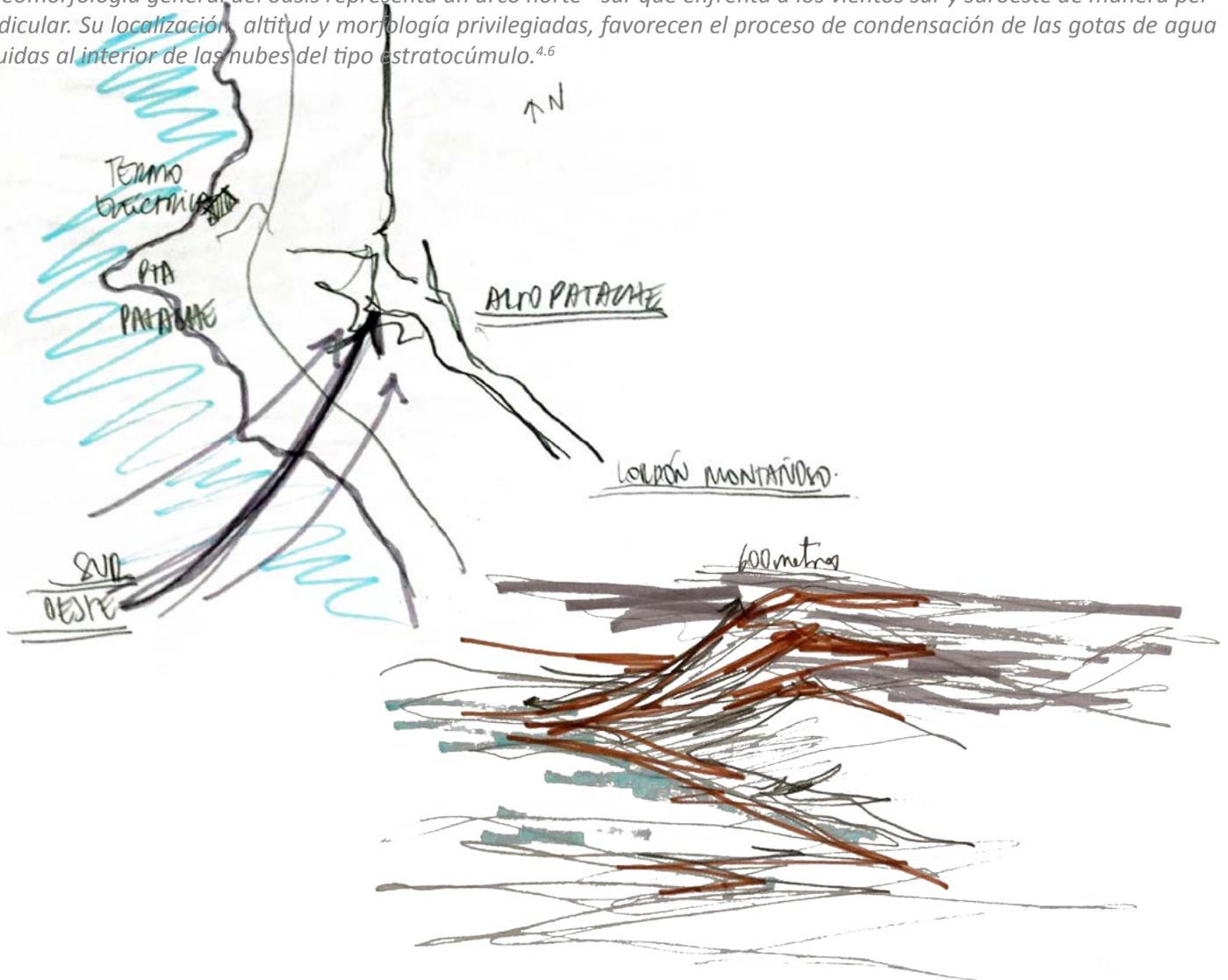
## Alto Patache

Para acceder al Oasis de Niebla desde Iquique, en automóvil u otro medio de transporte terrestre, se debe tomar la ruta A-1 al Sur (ruta costera); pasando el Aeropuerto Internacional Diego Aracena y luego avanzando hacia el sur recorriendo 70 km hasta el cruce al Puerto de Patillos. En este recorrido de media hora, se puede aprovechar de ir observando la costa árida y los abruptos cerros que forman el acantilado, con habitual presencia de nubes.

Desde el cruce, poco antes de llegar a Patillos, se sigue hacia el sureste por una ruta pavimentada (conocida también como la "ruta de sal"), la que asciende al Salar Grande. Exactamente cuando aparecen las torres del tendido eléctrico, en el km 10 del camino, se debe doblar a la derecha, hasta la barrera donde se anuncia la entrada a Alto Patache.<sup>4.5</sup>

La mayor importancia geográfica del lugar está en su condición de acantilado costero y en el hecho de poder ver el mar desde la cima de un abrupto farellón de 850 m de altura. Este es el mayor atractivo paisajístico del lugar, ya que para acceder a la zona de la meseta uno debe primero internarse en la pampa del desierto, para avanzar hacia el Oeste por arriba de la meseta. La meseta no permite tener ninguna referencia ni relación con el mar hasta que uno se encuentra con éste, en el borde del acantilado.

La geomorfología general del oasis representa un arco norte - sur que enfrenta a los vientos sur y suroeste de manera perpendicular. Su localización, altitud y morfología privilegiadas, favorecen el proceso de condensación de las gotas de agua incluidas al interior de las nubes del tipo estratocúmulo.<sup>4.6</sup>



Croquis de elaboración propia, enero 2014.

4.5 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p.6.

4.6 ALFARO, Pablo. Fábrica de Agua en Alto Patache. Tesis para optar al grado de arquitecto. PUC. Santiago. 2008. p. 13.

# Alto Patache

## Zonas

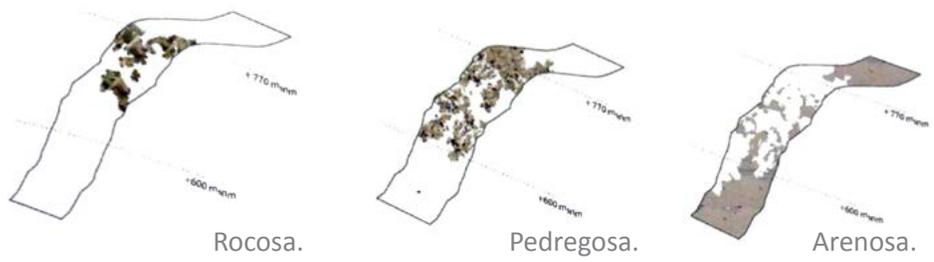
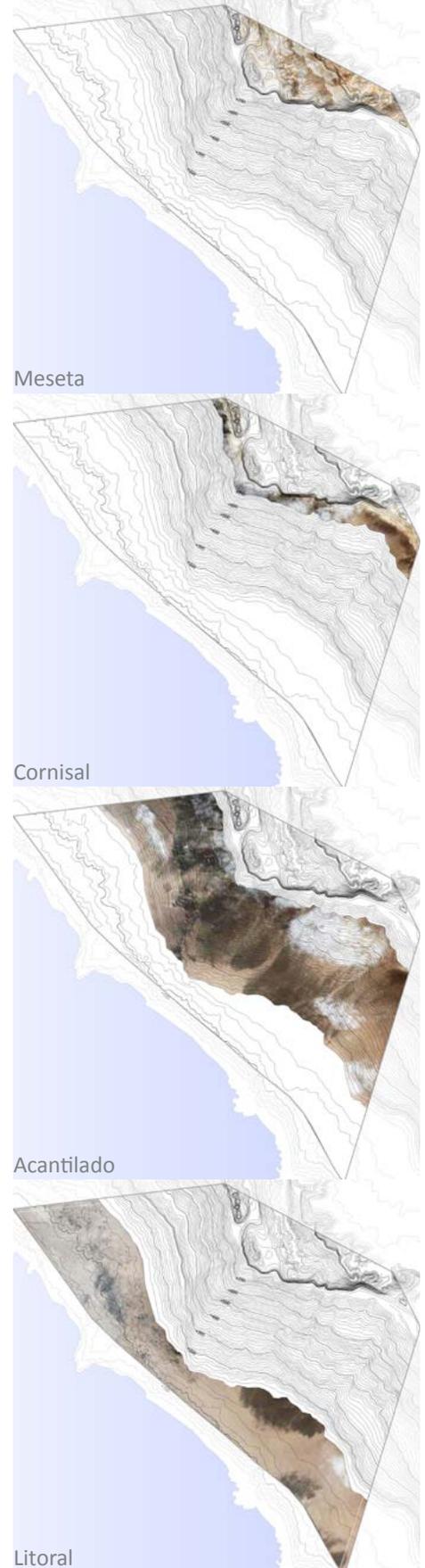
El terreno de Alto Patache se compone de 4 unidades geomorfológicas esenciales:

1. **Meseta:** Es la zona superior del Oasis de Niebla, donde la superficie se mantiene en una altura promedio de 770 msnm. El área tiene un alto valor botánico y arqueológico, pues antiguamente Alto Patache era también un lugar que atraía a la vida humana, debido a la presencia de niebla y agua.

2. **Cornisal:** Corresponde al área de inflexión entre el acantilado y la meseta de Alto Patache. El cornisal es un área continua donde se alcanzan las mayores alturas, llegando a los 850 msnm. Es el área con mayor potencial para la captación de niebla, debido a su influencia y a la de los vientos.

3. **Acantilado:** La zona del acantilado, puede también ser descrita en dos áreas. Una primera zona que asciende hasta los 300 msnm, donde las pendientes permiten ser recorridas, alcanzando máximas del 60%. La segunda zona, llega hasta los 750 msnm con pendientes máximas del 80%. Esta última, la zona más alta, es la de mayor valor botánico, debido a la influencia de la niebla, la superficie rocosa que en su mayoría la conforma, y la poca accesibilidad natural que la protege.

4. **Litoral:** Corresponde al área junto a la costa y a la carretera. Es una zona relativamente plana, que asciende suavemente desde ella hacia los pies del acantilado. Comunica el Oasis de Niebla con el sector colindante, donde se encuentran principalmente las infraestructuras industriales mineras y algunas calatas de pescadores.



Distribución Granulometrías de Alto Patache.  
Esquemas de Lía Aliaga.

Planos de elaboración propia.

# Alto Patache

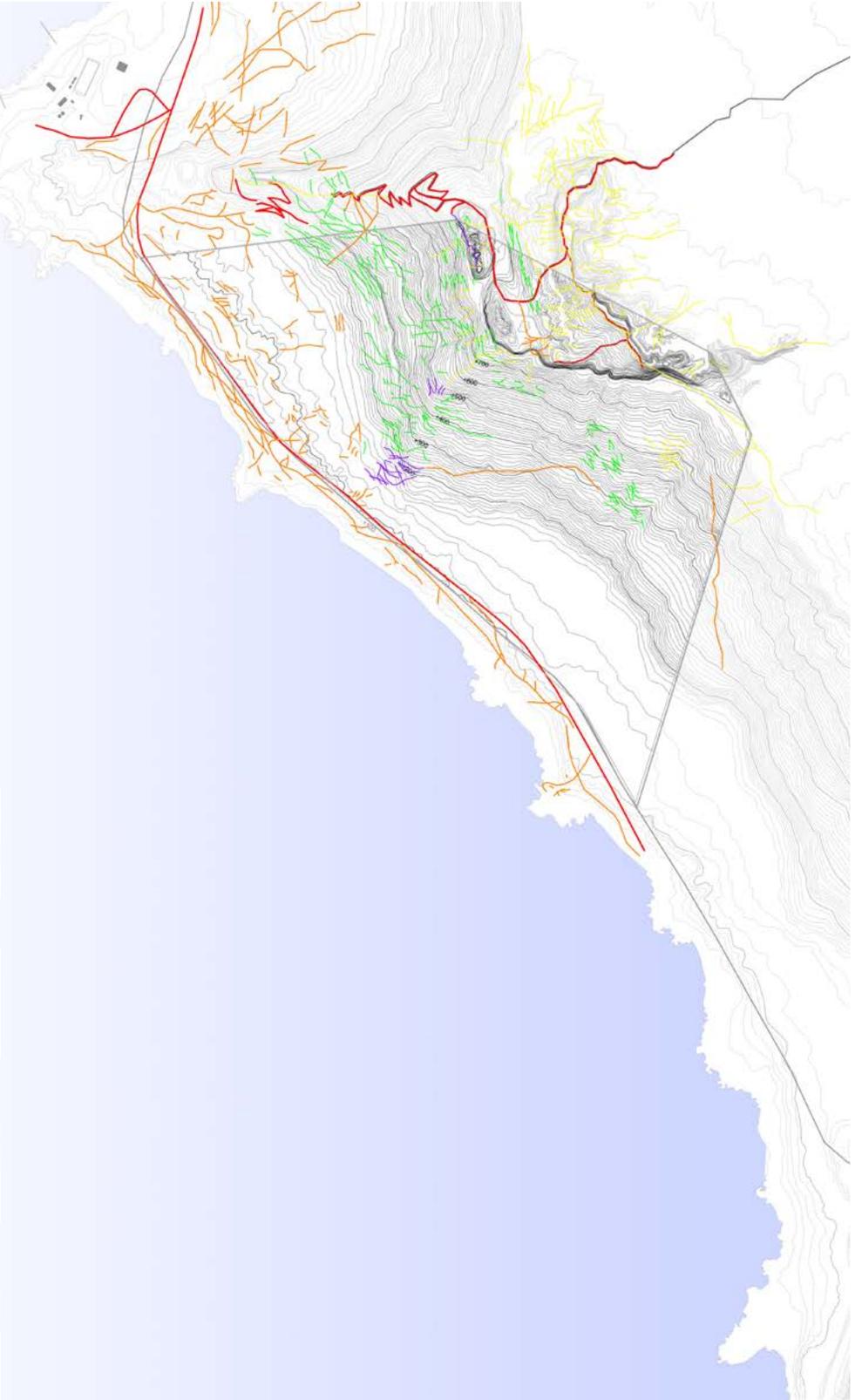
## Sistema de Caminos Actual

A Alto Patache se accede vehicularmente desde arriba de la meseta, mediante una huella que se conecta con la ruta productiva existente entre la mina de Sal Punta de Lobos y su puerto de embarque, Puerto Patillos.

Esta huella vehicular, la más fuerte en su presencia en el lugar, remata en la línea de altas cumbres de Alto Patache.

Se distinguen además diversas huellas en la meseta, acantilado y litoral. En la zona de Alto Patache podemos encontrar caminos milenarios que han dejado el paso de ciertos animales como los guanacos.

Abajo en el litoral, aparecen las marcas del hombre, huellas diversas que han dejado los procesos productivos desarrollados en el área del Puerto de Patache.



● ruta vehicular



Fotografía de Diego Varas.

● senderos acantilado



Fotografía de Diego Varas.

● caminos



Fotografía de Sebastián Marchant.

● huellas guanacos milenarios



Fotografía de elaboración propia.

Plano de elaboración propia en base a levantamiento de caminos, huellas y senderos realizado por Clara Munita.

# Alto Patache

## Paleoescurrimientos

Conforman Alto Patache, importantes lomajes con *suaves texturas como la piel de elefantes echados al sol*.

*Son antiguos cursos de agua o paleoescurrimientos (paleo = antiguo, primitivo) que se han mantenido intactos gracias a la extrema aridez reinante.*

*Son verdaderos fósiles de tierra. Algunos han sido cubiertos por arenas traídas por el viento y presentan un aspecto más suavizado.<sup>4,7</sup>*



## Paleoescurrimientos.

Fotografías de elaboración propia.

Plano de elaboración propia en base a levantamiento realizado por Pablo Alfaro.

4.7 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p. 16.

# Alto Patache

## Orientación

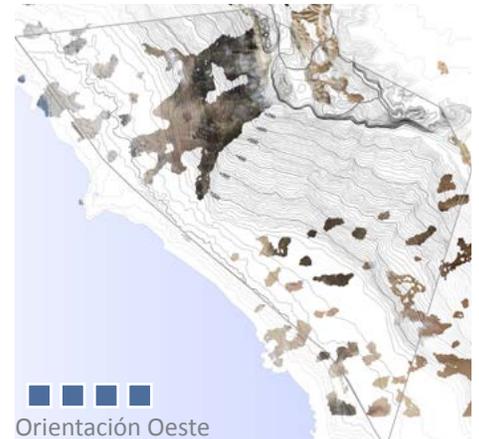
Las laderas perpendiculares a la dirección del viento predominante serán las ubicaciones más eficientes para los dispositivos de captura de niebla.

En el caso de Alto Patache, las laderas de exposición Sur, SurOeste poseen la mejor exposición. Concentrando su ubicación en áreas mayoritariamente del acantilado y cornisal.

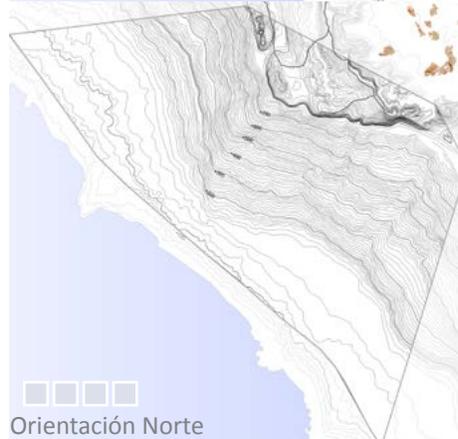
*La importancia de las fisonomías variadas permite establecer una base de fundación de los lugares aptos para la captación de niebla, reiterando la necesidad de concavidades y convexidades que actúen como un molde interceptando y extendiendo a la niebla por medio de sus formas y texturas. Por lo que siempre habrá laderas favorecidas por las condiciones geográficas y la incidencia perpendicular del viento.<sup>4,8</sup>*



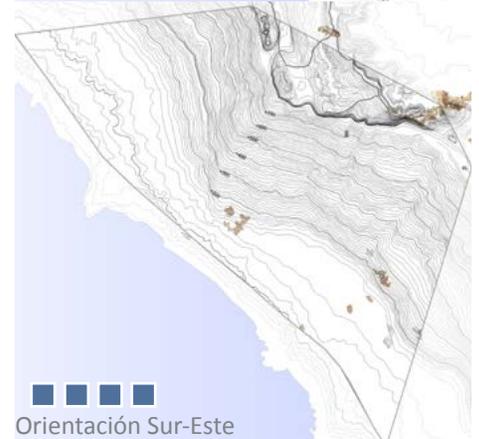
Orientación Nor-Oeste



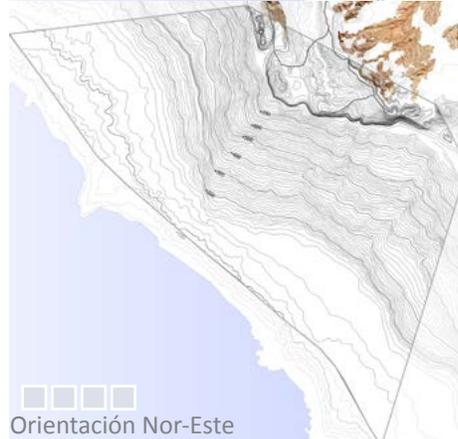
Orientación Oeste



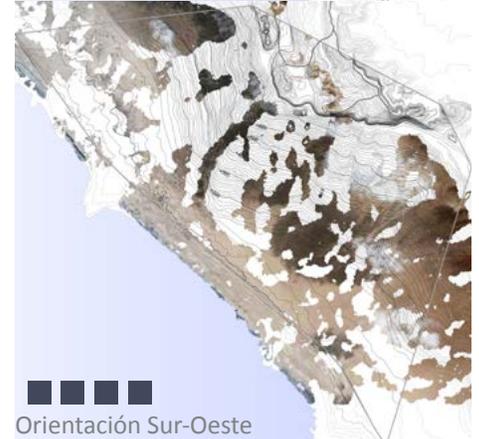
Orientación Norte



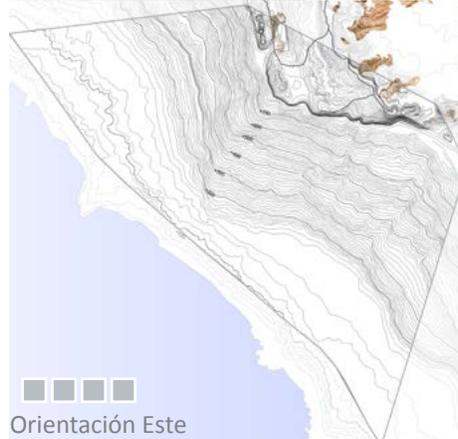
Orientación Sur-Este



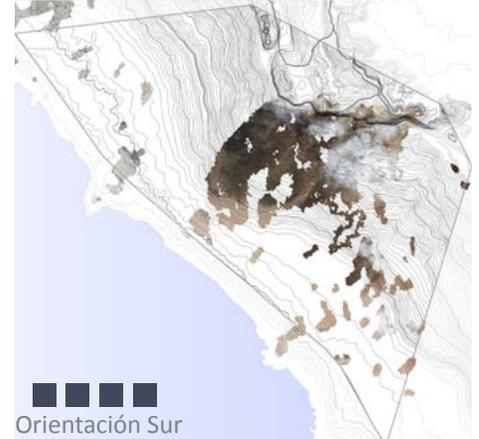
Orientación Nor-Este



Orientación Sur-Oeste



Orientación Este



Orientación Sur

4.8 ALÍAGA. Lia. Jardín de Niebla. Tesis para optar al grado de arquitecto y magíster en arquitectura del paisaje. PUC. Santiago. 2011. p. 52.

Plano de elaboración propia en base a esquemas de Lía Aliaga.

# Alto Patache

## Clima

Otro parámetro geográfico que contribuye a la formación de la camanchaca en la zona, es el tipo de **clima de desierto costero de aire húmedo, temperatura constante y nubosidad baja permanente**. De esta manera la camanchaca va formando un microclima que reduce considerablemente la radiación solar durante las horas de mayor calor y produce una humedad adecuada para el desarrollo de vegetación.

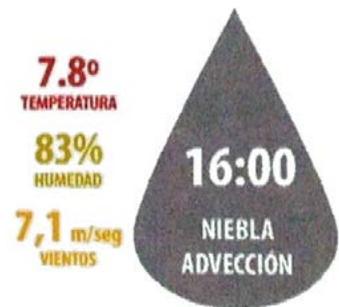
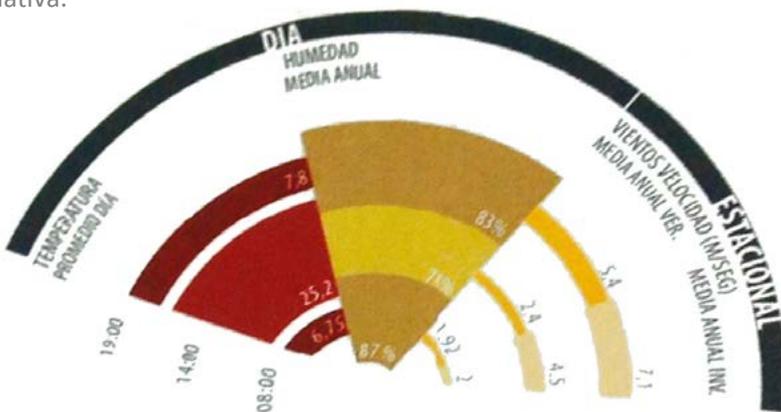
**Las temperaturas en Alto Patache son moderadas: casi nunca llegan a 30° C y tampoco llegan nunca a los 0°C (la temperatura media anual es de alrededor de 12°C).**

La oscilación térmica anual, o sea la diferencia entre el mes más frío y el mes más cálido, es pequeña, apenas 8° C. Lo moderado de las temperaturas se debe a la gran cercanía del Oasis al mar. El agua puede absorber el calor y luego entregarlo lentamente al aire, por eso en las costas las temperaturas nunca son extremas.

**La dirección predominante de los vientos es Sur.**

**Las precipitaciones son muy esporádicas y escasas.** Si en Santiago llueve alrededor de 300 mm cada año, y en Temuco sobre 1.000 mm, en Iquique el promedio anual es de 0.2 mm. Eso quiere decir que cada año, en Iquique, cae lo correspondiente a una taza de 200 cc de agua en cada metro cuadrado. En el último siglo, en la costa de Tarapacá sólo hubo lluvia en 41 años. **La última lluvia moderada constatada en Alto Patache ocurrió el 18 de Agosto del año 1997 (Año con el Fenómeno de El Niño) y se registró en horas de la madrugada.**

Por otra parte, en la zona de Patache **la humedad relativa, o sea, la cantidad de vapor de agua que hay en el aire, es casi siempre muy elevada:** por sobre el 80%. El mayor valor se da en la madrugada. Después del medio día, cerca de las 14 horas, se produce una baja notoria (o sea el aire está más seco). Esto coincide con la presencia de la niebla o camanchaca, la que es más frecuente en las tardes, entre las 16 y 21 horas, pero a veces este fenómeno puede durar todo el día. Cuando hay niebla, la masa atmosférica presenta un 100% de humedad relativa.<sup>4.9</sup>

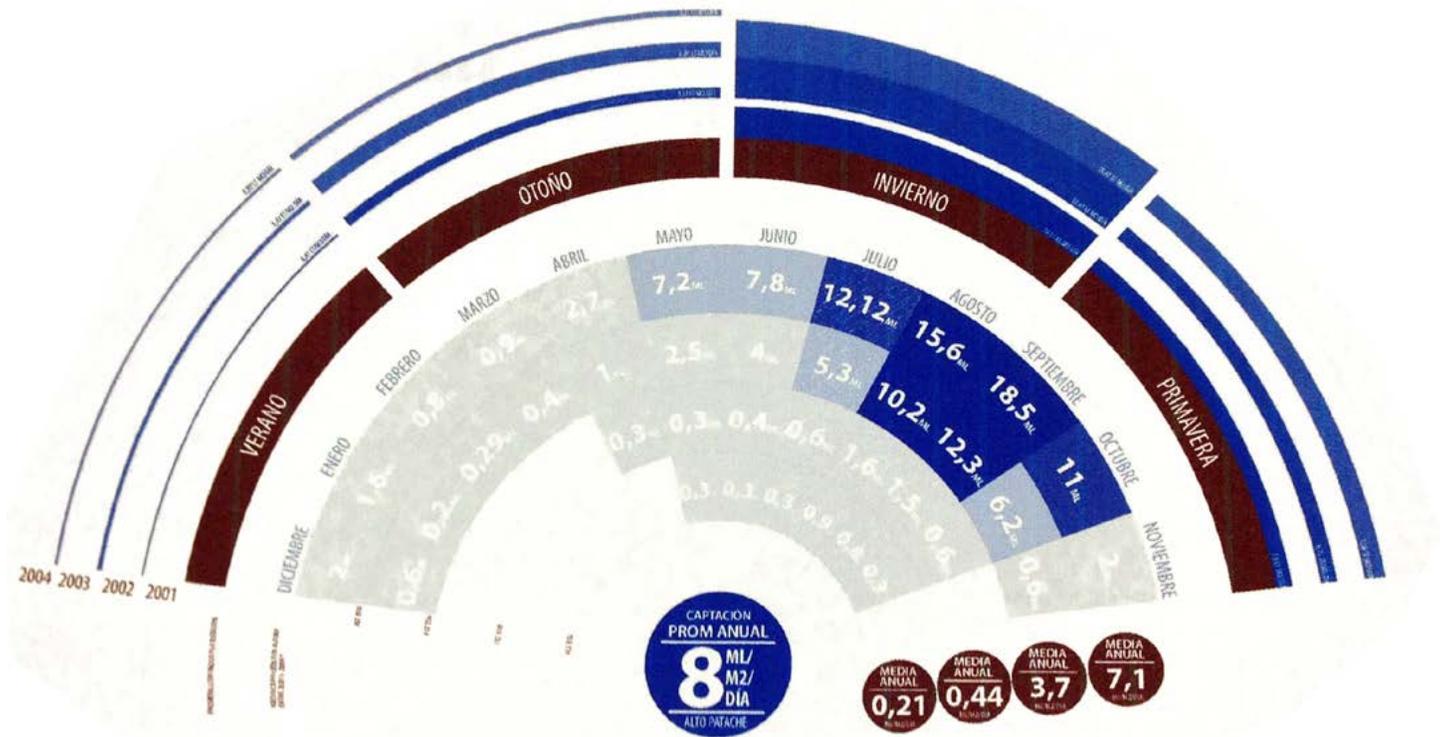


Dinámica del Tiempo.  
Esquemas de Lía Aliaga (izquierda y superiores)

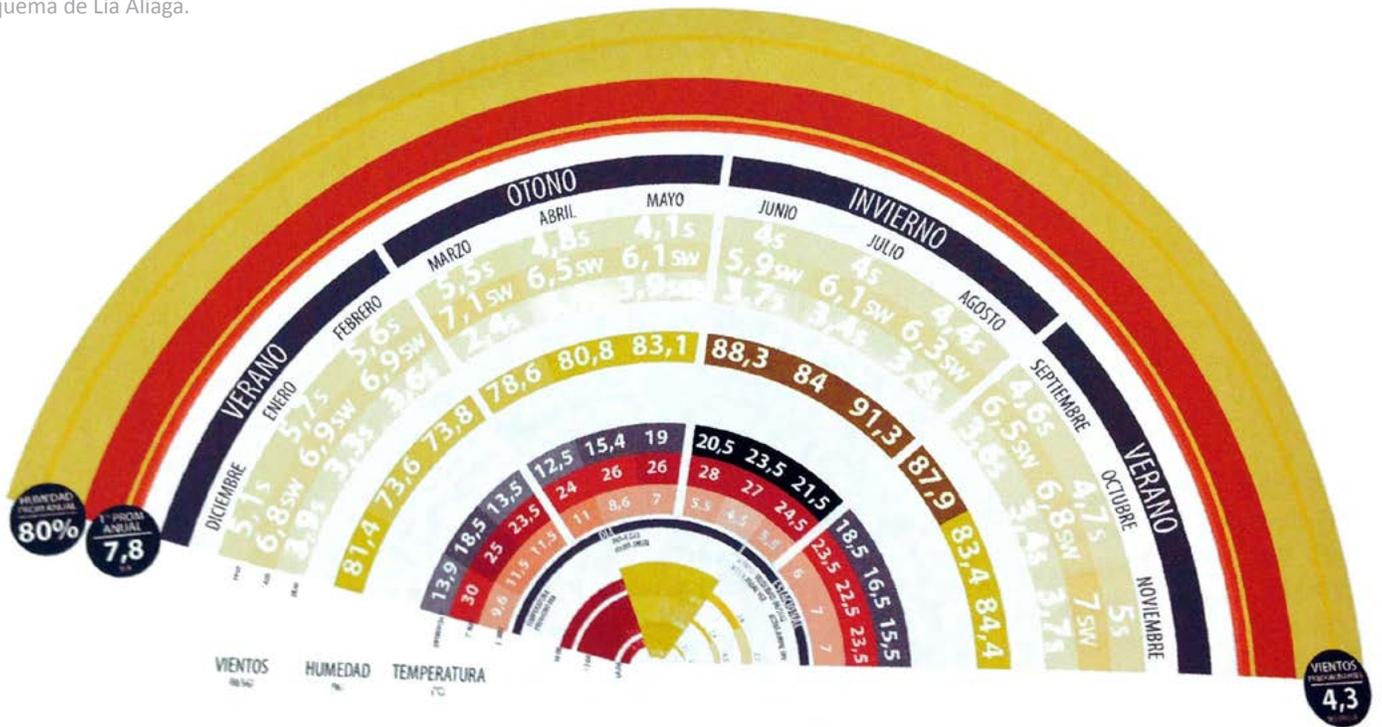
4.9 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p. 27 y 28.

# Alto Patache

## Clima



Captación Anual.  
 Esquema de Lía Aliaga.



Dinámica del Tiempo. Ciclo Estacional.  
 Esquema de Lía Aliaga.

# Alto Patache

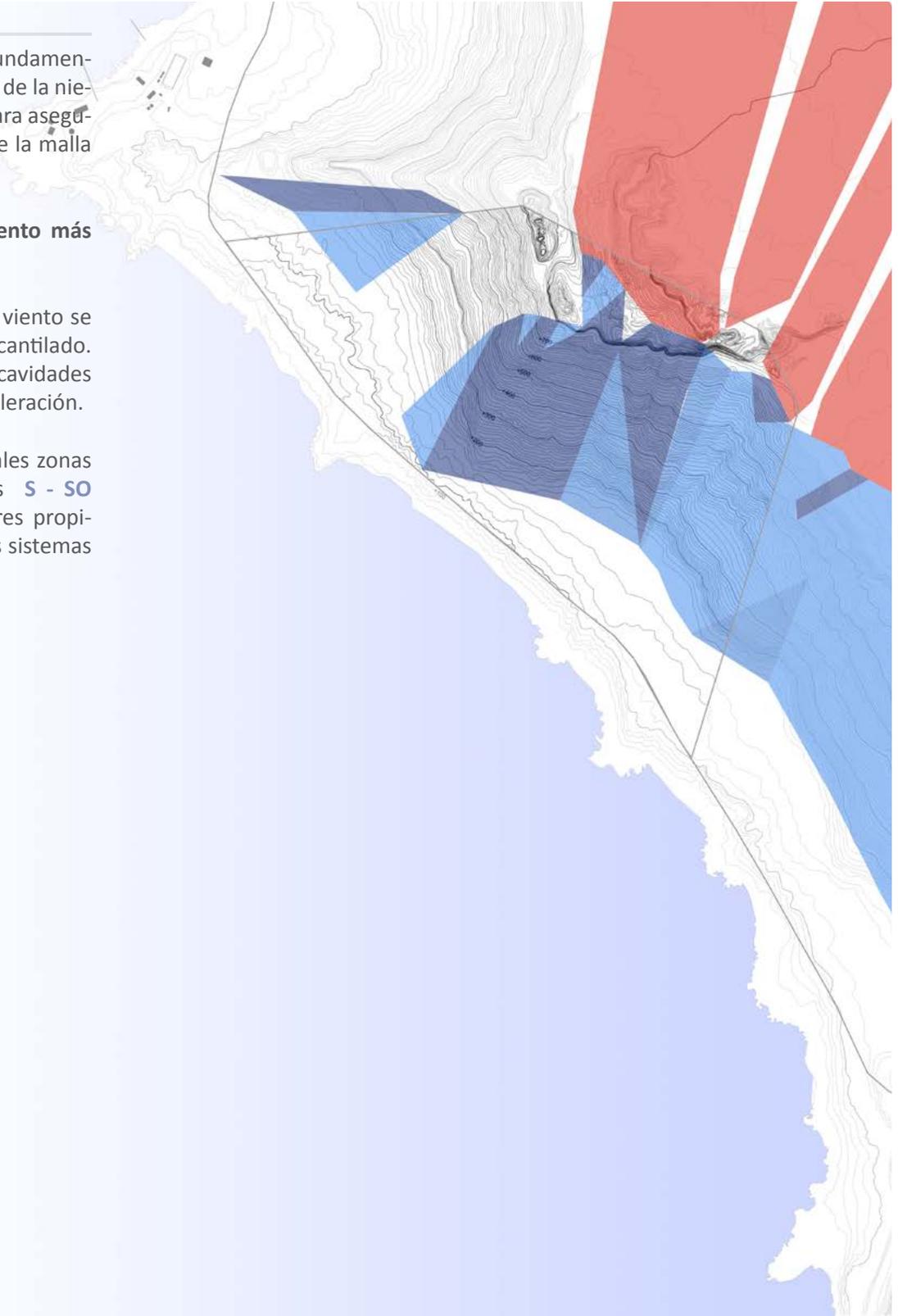
## Vientos

El viento es una condición fundamental, tanto para el movimiento de la niebla desde el océano, como para asegurar el paso de ella a través de la malla de un atrapanieblas.

**A mayor aceleración del viento más efectiva será la captura.**

Las mayores velocidades del viento se concentran en el borde del acantilado. Donde las pendientes y concavidades geográficas, favorecen su aceleración.

Se reconocen así las principales zonas de incidencia de los vientos **S - SO** (Barlovento), como los lugares propicios para la instalación de los sistemas de captación.



Plano de elaboración propia en base a planta realizada por Pablo Alfaro.

# Alto Patache

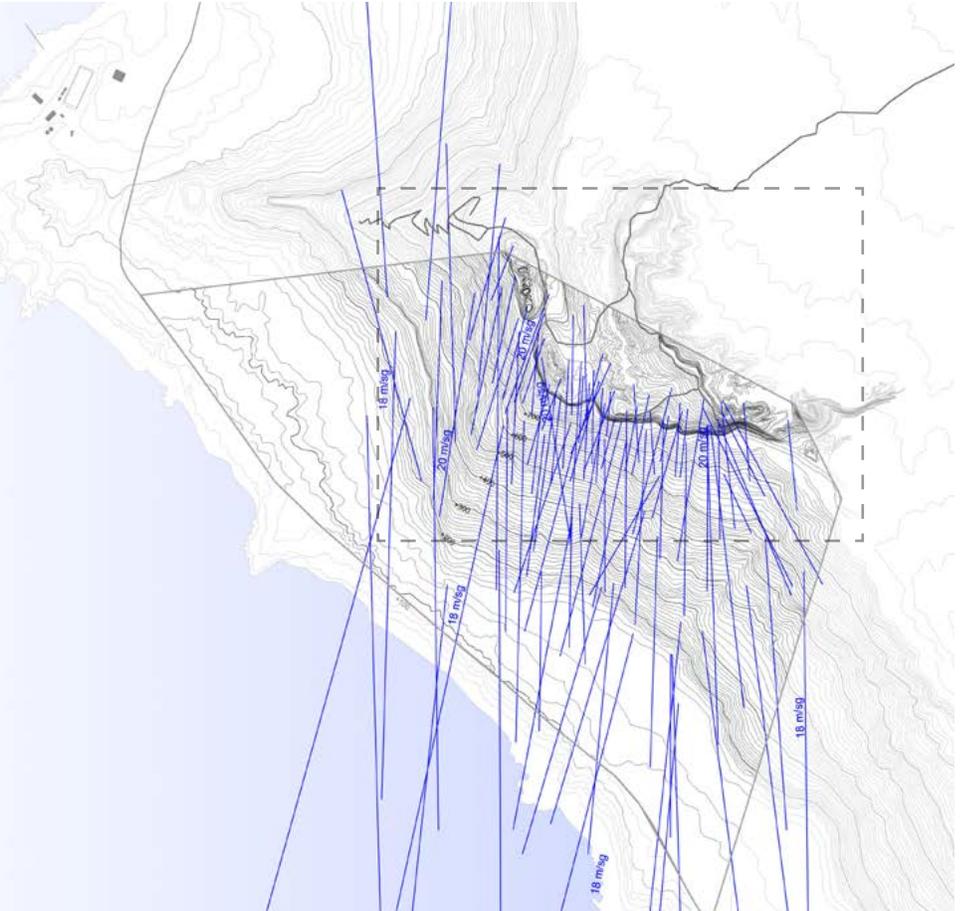
## Niebla

En Alto Patache la colecta ha sido muy promisoría, evidentemente superior en años de presencia del Fenómeno de El Niño. Pero también es interesante en años normales.

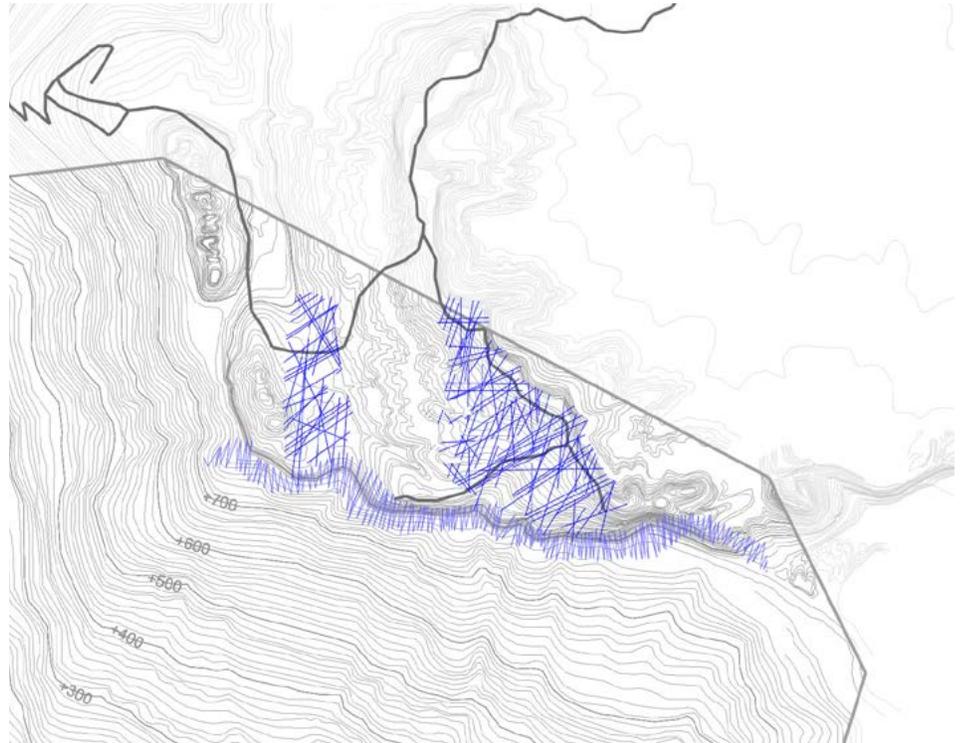
**Los datos recabados nos hablan de un promedio diario de captación de 7.0 L/m<sup>2</sup>/día.**

La niebla aparece con mayor frecuencia entre los 650 - 1100 msnm y el espesor de la nube nunca es constante, ya que varía según la época del año, y la hora del día. La niebla comienza a aparecer generalmente al medio día, ya que esta es la hora de mayor calor, por lo tanto la hora de mayor evaporación de agua de mar. Esto está asociado a una súbita disminución de la temperatura, que puede llegar a los 4° C, un aumento de la humedad del ambiente y a la aparición de fuertes ráfagas de viento cuyos rangos de dirección predominante son los mencionados S y SO.

Se reconocen además dos sectores donde la influencia de niebla es mayor, donde el viento logra acelerar y traspasar con la niebla hacia el interior del desierto.



Plano de elaboración propia, de la dirección de vientos predominantes, en base a levantamiento de Pablo Alfaro.



Plano esquemático de elaboración propia, sobre los lugares de mayor influencia de niebla.

4.10 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p. 41.

# Alto Patache

## Flora

En Alto Patache se han encontrado 40 especies vegetales de las cuales 18 son endémicas (43%) y 22 son especies nativas no endémicas (52,8%). La mayoría se ubican en la zona del acantilado.

La mayoría de estas especies se encuentran en estado de latencia, ocultas bajo una fina costra de tierra, esperando entre 5 y 20 años las condiciones necesarias para poder germinar.

Cuando estos suelos son regados artificialmente, estas especies latentes bajo la costra pueden germinar.

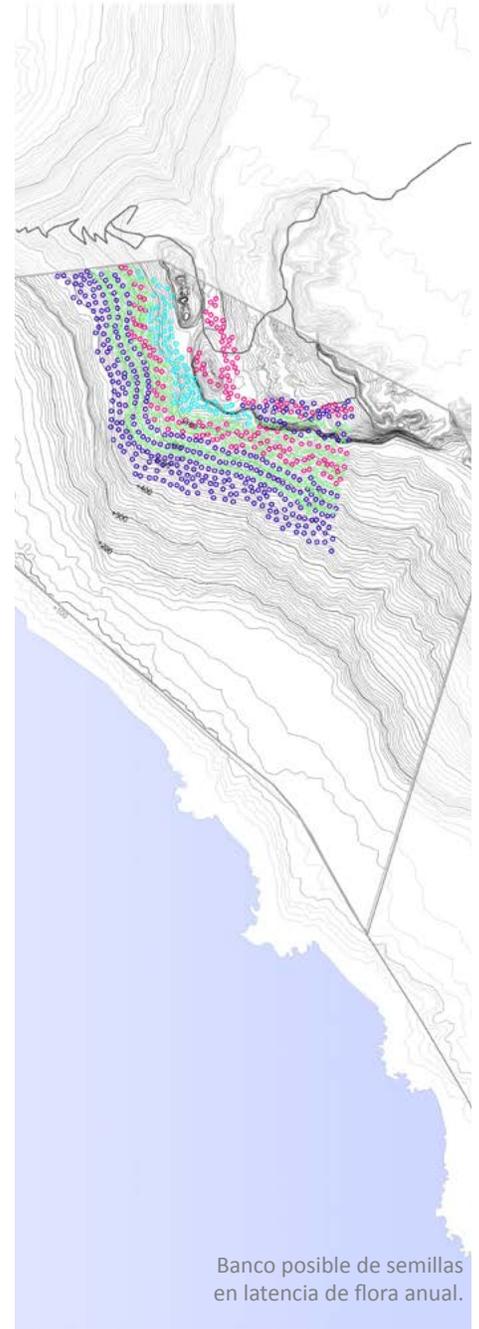
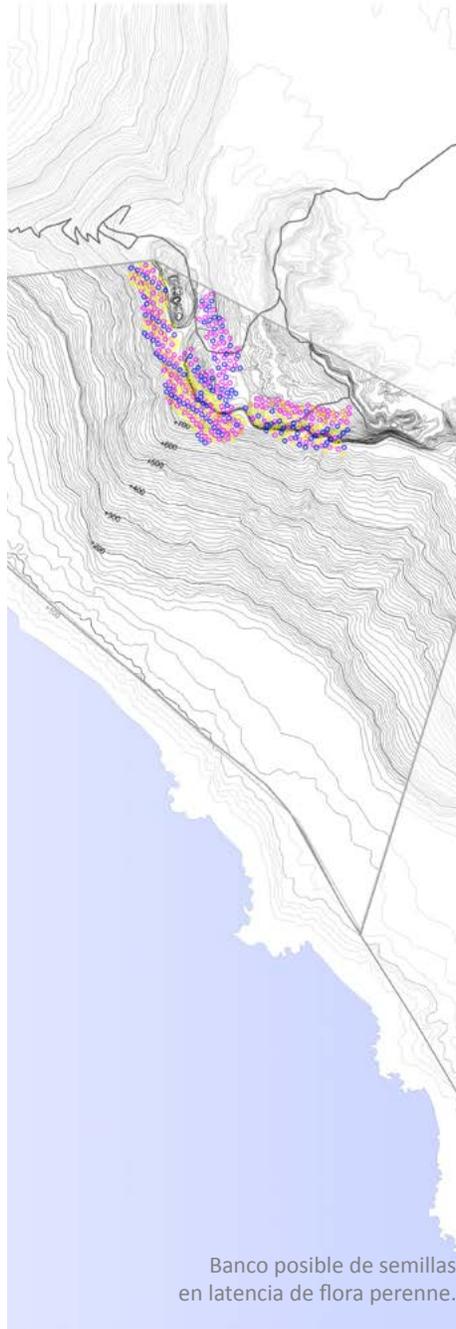
Actualmente existen algunas mallas de pequeña escala, instaladas sobre el suelo, para permitir el riego de pequeñas agrupaciones vegetales (son partes de los experimentos e investigaciones realizados en Alto Patache en flora).

En el Oasis de Niebla de Alto Patache, las plantas sobreviven en gran medida gracias a la presencia de niebla. Esto se sabe porque se tiene registro de las lluvias que han caído en los últimos 100 años en esta zona, y es tan poco (menos de 1 mm de promedio anual) que es imposible que una vegetación arbustiva y cactáceas pudieran sobrevivir si no fuera por la niebla.

Estas plantas captan la camanchaca de la misma forma que la hacen los atrapanieblas.

Hoy en día, se puede observar que a pesar de la camanchaca, la vegetación es escasa y se mantiene en precarias condiciones, observándose su floración entre los meses de agosto a noviembre.<sup>4.11</sup>

4.11 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p. 45 - 51.



Planos de elaboración propia en base a levantamiento de Clara Munita.



Cactácea en Alto Patache. Fotografía de Felipe Lobos.



Flora con riego de un Atrapanieblas. Fotografía de elaboración propia.

# Alto Patache

## Fauna

Aunque la presencia de animales no es muy evidente a primera vista en este lugar. Existen rastros antiguos y recientes de su paso.

Antiguos senderos y revolvederos de guanacos, fecas de guanacos y zorros, conchas vacías de caracoles terrestres, bulbos de plantas desenterradas y comidos por zorros y roedores, pequeñas langostas de tierra las que se pueden ver saltando en los pedruscos, o alguna lagartija que se mete rápidamente en su escondite bajo alguna piedra.

Esta fauna, que como todo, depende directa o indirectamente de la vegetación presente, bulle en años lluviosos y se silencia o esconde en años secos.

El grupo de los insectos y antrópodos en general, es el más abundante en Alto Patache. Escarabajos, mariposas, abejas, hormigas, avispas, saltamontes, grillos, etc.

Cuando vienen años secos, algunos escarabajos son capaces de enterrarse en cavernas subterráneas, al igual que las semillas esperando la humedad; o bien sobreviven en base a una pobre dieta de líquenes y niebla.

También circulan en pequeñas cantidades algunas aves.<sup>4.12</sup>

4.12 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p. 59 - 61.



Ave en Alto Patache.  
Fotografía de Felipe Lobos  
(Administrador de Alto Patache).



Lagartija en Alto Patache.  
Fotografía de Gisele Benkemoun.



Ave en Alto Patache.  
Fotografía de elaboración propia.

# Alto Patache

## Conservación

Las zonas de conservación están delimitadas principalmente por su interés arqueológico y botánico.

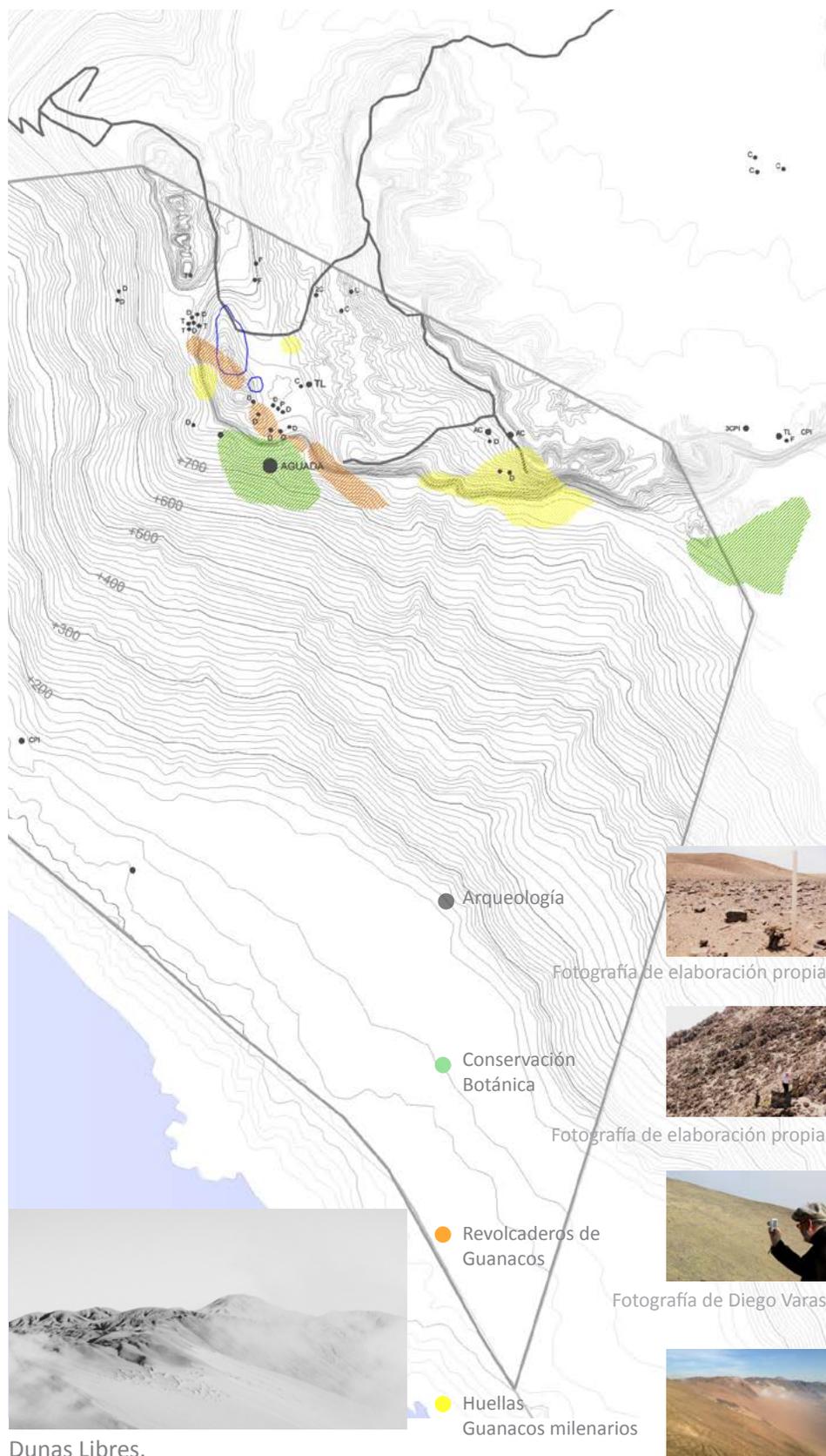
Destaca en la meseta, la pampa del **Taller lítico** como una zona de conservación arqueológica. Así como ciertas zonas del acantilado como zonas conservación botánica.

El **Taller lítico**, de aprox. 6,5 há. Presenta la mayor concentración de restos de artefactos humanos. Es de interés de los arqueólogos reducir al mínimo las intervenciones en esta área, ya que gran parte aún no ha sido catastrada.

El segundo sitio, uno de los más relevantes, es la zona de **La Aguada**. El sitio de conservación botánica corresponde a una gran roca expuesta el viento, donde se guarda de forma natural parte del agua de la niebla, dando paso a la presencia de flora.

Alto Patache habría significado en la historia, un lugar de abundancia para los antiguos habitantes. Un lugar de paso donde habían animales de caza y también vegetales. También significó un lugar rico en agua, se han encontrado, hacia los 750 m de altitud, numerosos restos de vasijas que habrían usado para coleccionar agua que escurría desde las rocas a los recipientes que instalaban a nivel del suelo. Lo increíble de todo esto, es que las evidencias están en la superficie intactas. El desierto costero con aridez, salinidad y aislamiento, ha sido el mejor conservador de estos elementos.

Otros componentes también importantes para la conservación del Oasis, son las huellas milenarias existentes de guanacos, y algunas formaciones naturales como las zonas de “dunas libres”.



Dunas Libres. Fotografía de elaboración propia.

Fotografía de elaboración propia.

Plano de elaboración propia en base a planimetría de Lia Aliaga.

# Alto Patache

## Infraestructura Existente

Hasta ahora, el Centro del Desierto de Atacama cuenta con dos lugares de intervención, para el establecimiento humano.

La parcela de experimentación de cultivos, un espacio para investigar la vegetación y ver en qué condiciones puede crecer. Ha sido instalada en una pequeña quebrada, que la protege del viento y la oculta actualmente a los visitantes. En la parcela han crecido papas, tomates, olivos, lechugas, atriplex, aloe y varias otras especies y hortalizas. Todas estas especies han sido introducidas por Horacio Larraín y son semana a semana cuidadas por él y sus ayudantes.



Huerta de Alto Patache.  
Fotografía de Felipe Lobos.

Un poco más allá y tras otra quebrada, se encuentra la actual Estación Experimental Carlos Espinosa, lugar que se ofrece de permanencia para los investigadores. Pero que claramente no entrega las condiciones adecuadas para el trabajo y refugio de ellos, o de los posibles visitantes que van al Oasis de Niebla. Este refugio fue construido en 1999 gracias a la donación de la Compañía Minera Punta de Lobos.



Refugio de Alto Patache.  
(<https://www.flickr.com/photos/entrelaspiedras/1826263738>)



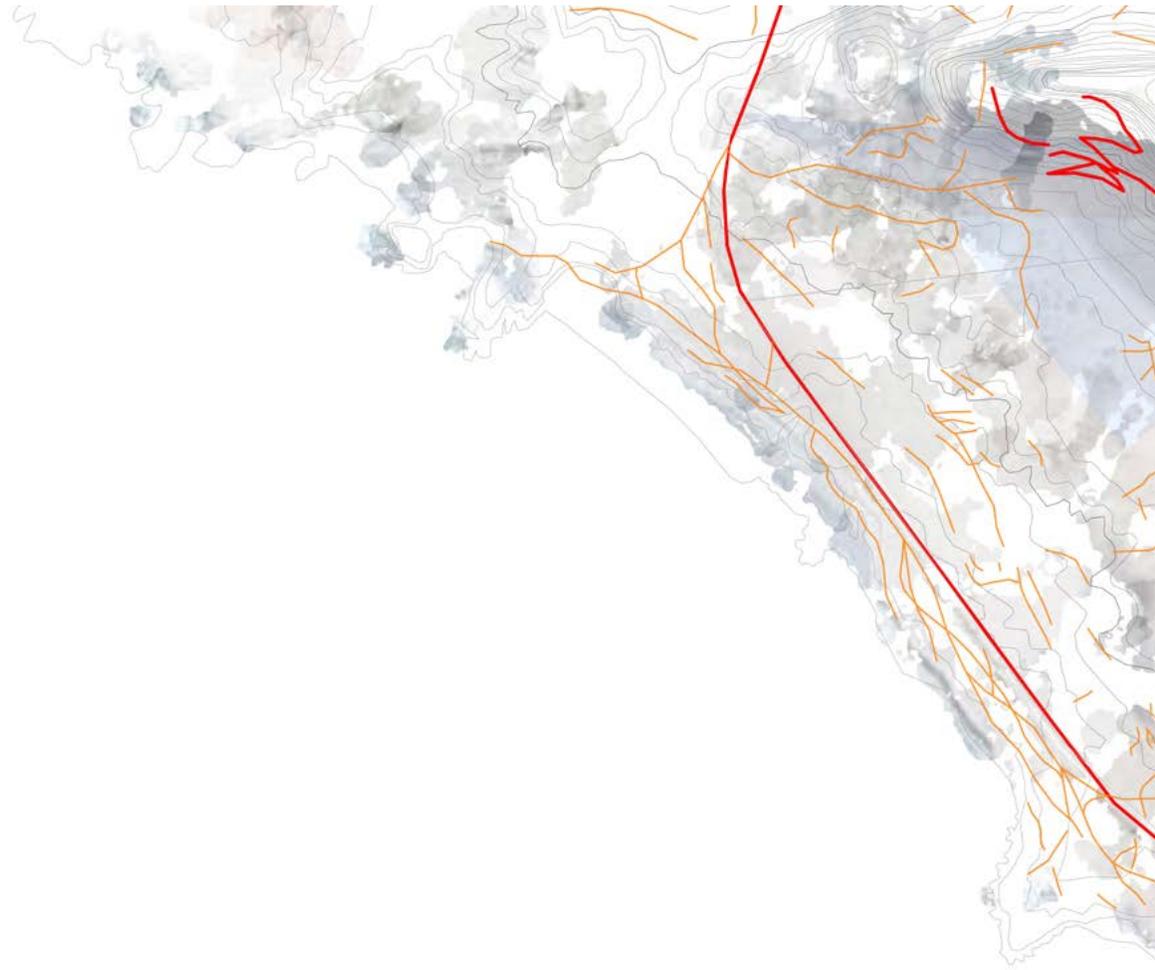
Fotografía de Nancy Mase.



Fotografía de Nancy Mase.

# Alto Patache

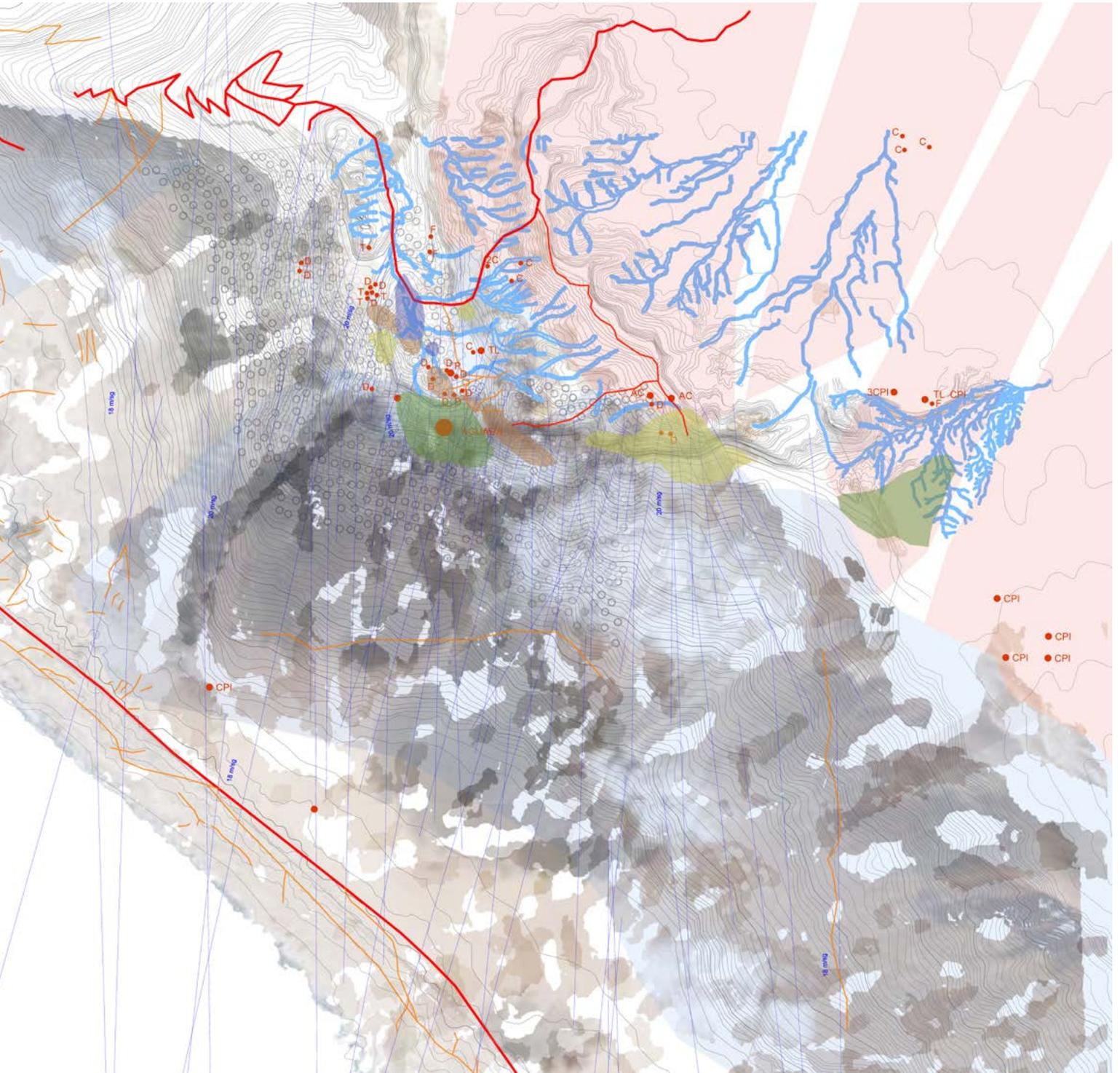
## Trama Lugar



A partir del trabajo realizado con anterioridad, de estudio e identificación de los principales componentes del Oasis de Niebla de Alto Patache; desarrollé un **plano de lugar**.

El plano me permitió contar con una cierta **trama de lo artificial y natural**, pudiendo establecer a partir de ella, ciertas lecturas y búsquedas para la elección del lugar de emplazamiento de la Estación Experimental. Junto con ello comprender también el rol que cumpliría la Estación dentro del sistema global del Oasis de Niebla.

# Alto Patache



Plano de elaboración propia.

# Alto Patache

## Ruta Patrimonial

Actualmente el Ministerio de Bienes Nacionales en conjunto con el Centro del Desierto de Atacama, han definido una **Ruta Patrimonial del Oasis de Niebla de Alto Patache**.

Esta ruta tiene como objetivo permitir el acceso ciudadano y la difusión del patrimonio natural contenido en Alto Patache. Para la realización de una visita segura e informada.

La ruta se compone de 6 estaciones, cada una de las cuales posee características de interés para el visitante.

El visitante podrá aprender acerca del relieve, el clima, la tecnología de los atrapanieblas, la vegetación, la fauna, la ocupación humana y las tareas de investigación en desarrollo. Así podrá tener una idea general de lo que ha sucedido de antaño y sigue sucediendo hoy mismo, en Alto Patache. **El recorrido completo se hace a pie en aproximadamente 3 a 4 horas.**

Esta ruta viene a complementar el objetivo de educación ambiental con el cual cuenta Alto Patache, junto al de desarrollo de investigación científica y de protección del ecosistema.

### ESTACIONALIDAD

Alto Patache se puede visitar en cualquier época del año. Pero si se pretende conocer con algún objetivo en mente, se recomienda por ejemplo:

-Visitar durante los meses de julio a noviembre, si lo que se quiere ver es niebla.

-Si en cambio interesa observar un cielo despejado, entonces se sugiere realizar la visita durante los meses de verano.

-O si es para observar y/o fotografiar algunas plantas en flor, entonces la visita puede ser durante la primavera, en los meses de septiembre a diciembre. Especialmente en años de lluvia o niebla abundante, producto de un eventual fenómeno de El Niño.<sup>4.13</sup>

4.13 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p. 7.

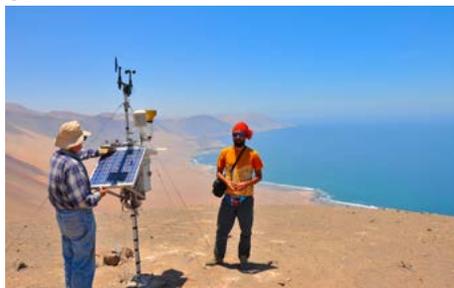
PUNTA PATACHE

### ESTACIÓN 1 RELIEVE



Fotografía de elaboración propia.

### ESTACIÓN 2 CLIMA



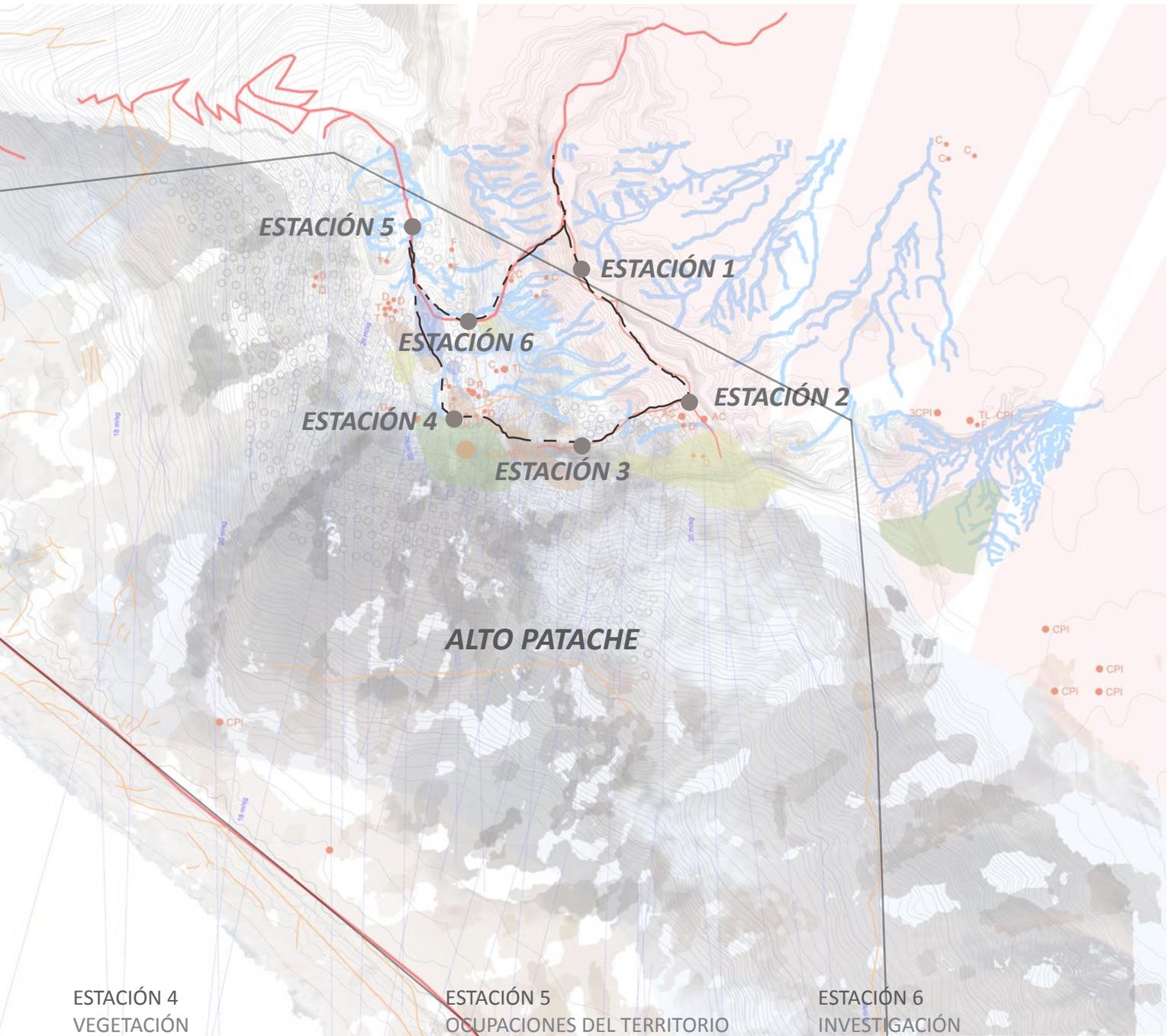
Fotografía de Felipe Lobos.

### ESTACIÓN 3 ATRAPANIEBLAS



Fotografía de elaboración propia.

# Alto Patache

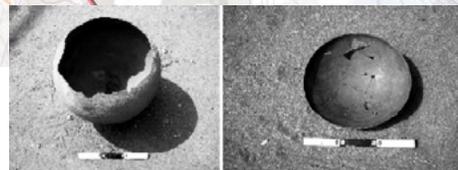


ESTACIÓN 4  
VEGETACIÓN



Fotografía de elaboración propia..

ESTACIÓN 5  
OCUPACIONES DEL TERRITORIO



(<http://polis.revues.org/6320>)

ESTACIÓN 6  
INVESTIGACIÓN



Fotografía de elaboración propia.



El siguiente capítulo presenta las principales decisiones proyectuales.  
¿Cómo colonizar el Oasis de Niebla de Alto Patache?  
¿Cómo podemos lograr la permanencia en un lugar tan característico como éste?

*“Este es un lugar donde el desierto produce agua y eso es bastante espectacular y único.  
Mirado desde la sostenibilidad, esto afecta la forma cómo uno debería entender la arquitectura en relación  
con la infraestructura.” Pedro Alonso, CDA.*

*referentes  
gestión  
propuesta arquitectónica  
plan maestro  
cálculos de agua  
programa  
usuario  
emplazamiento  
factores de localización  
idea arquitectónica  
idea conceptual  
definición*

**Propuesta 4**

## Definición

**Atraídos por las características y riquezas del Oasis de Niebla de Alto Patache.** Constantemente suben profesionales de distintas disciplinas: agrónomos, geógrafos, botánicos, arqueólogos, arquitectos y diseñadores, entre otros; a desarrollar trabajos en terreno, monitoreo e investigación sobre el ecosistema de niebla presente en el lugar y de las potencialidades hídricas con las que cuenta.

Como estos trabajos requieren de días en terreno, actualmente existe una mínima infraestructura. Y es hoy una necesidad, imaginar, soñar y planear cómo podría establecerse en éste lugar a 700 metros de altura, prácticamente en las nubes, una **estación experimental.**

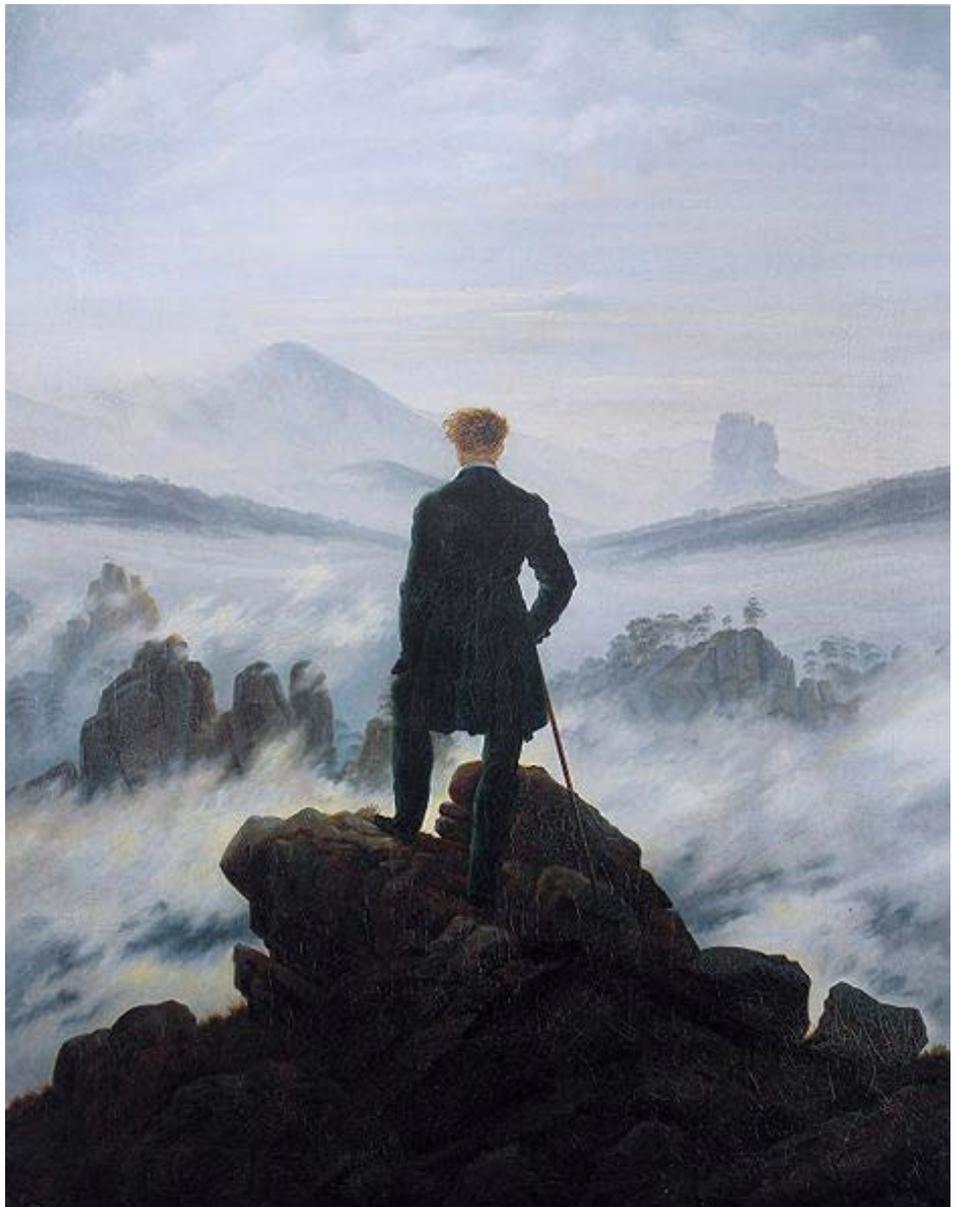
Una estación que entregue la posibilidad a investigadores nacionales y extranjeros, como también a estudiantes y turistas de interés; de **estudiar, investigar, experimentar y desarrollar nuevos conocimientos, sobre éstos especiales lugares.** Los cuales podrían otorgar respuestas para el desarrollo a futuro del norte de Chile, considerando el cambio climático que nos afecta y la grave situación de escasez de agua a la que hoy y mañana deberemos enfrentarnos.

La **niebla como generador de vida,** da pie para pensar en cómo el hombre puede llegar a insertarse y convivir en éste ecosistema. **Cómo puede colonizar y lograr una permanencia. O adaptarse y generar mecanismos de sobrevivencia,** al igual que lo hacen hoy la vegetación y la fauna propia del lugar.



“Monje junto al mar”

Cuadro del pintor del Romanticismo alemán, Caspar David Friedrich (1810)



“El caminante sobre el mar de nubes”

Cuadro del pintor del Romanticismo alemán, Caspar David Friedrich (1818)

# Definición

Al pensar en cómo establecer una **colonia para el hombre, o en términos concretos el emplazamiento de una Estación Experimental en el Oasis de Niebla de Alto Patache**. Surgen preocupaciones hacia la fragilidad del lugar, el cómo enfrentarse a la condiciones extremas que trae consigo un desierto, y de los cambios dinámicos que trae el fenómeno de la niebla.

Tras la experiencia del viaje a Alto Patache, comprendí que la **condición de temporalidad y de experimentación**, en el desarrollo concreto de la propuesta, serían vitales para lograr su concepción.

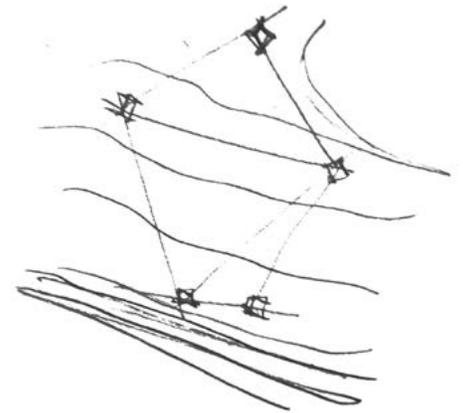
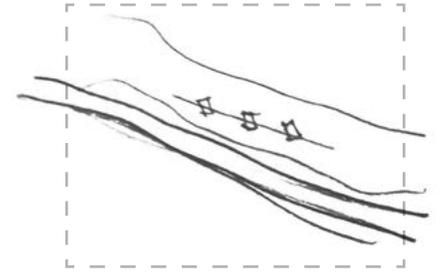
La propuesta por tanto se piensa en una sucesión de etapas de conquista y colonización del área de Alto Patache. No podrá llegarse e implementar una gran infraestructura. Ya que surge necesario evaluar las condiciones de adaptación y los resultados de eficiencia que pueda lograr una instalación en el Oasis de Niebla.

Para sobrevivir en Alto Patache, lo primero que necesitaremos será obtener el agua. Por ello la propuesta se plantea en primero términos, colonizando el área de cornisal y acantilado de Alto Patache, donde el hombre será capaz de atrapar la niebla y obtener el necesario recurso hídrico.

El proyecto de título, como propuesta académica, se propondrá desarrollar esta primera etapa de colonización en el acantilado.

Considerando como ejes principales del proyecto, los propuestos para el Oasis de Niebla de Alto Patache, de:

1. Conservación.
2. Investigación.
3. Educación.
4. Desarrollo sustentable de los recursos.



## Idea Conceptual

En términos conceptuales, imagino la **Estación Experimental, como una intervención en el lugar, que deberá responder a las condiciones naturales de éste característico Oasis de Niebla.**

Siendo el **viento** uno de los principales factores para la formación de niebla en el lugar y que posibilita la captura de agua. Pienso en él, como uno de los principales modeladores del espacio.

Junto a ello, existe una **dinámica innata** observada en el Oasis de Niebla de Alto Patache, y que probablemente caracteriza a la gran mayoría de los lugares con fuertes acantilados. La atracción del hombre de acercarse al límite y de querer observarlo todo. Frente a esta acción de acercarse al acantilado, viene la niebla en dirección opuesta, ingresando desde el océano Pacífico a impregnar de humedad las laderas de la montaña y la meseta de Alto Patache.

**Se propone el desarrollo de una Estación Experimental, conviviendo en está dinámica. Enfrentando la relación del hombre y la nube, en el acantilado. Tomando las direcciones de viento predominantes como ejes modeladores de la propuesta. Y considerando la relación entre atrapanieblas y refugio, entre exterior y interior, claves para la definición de la propuesta.**



El viento como modelador del paisaje.



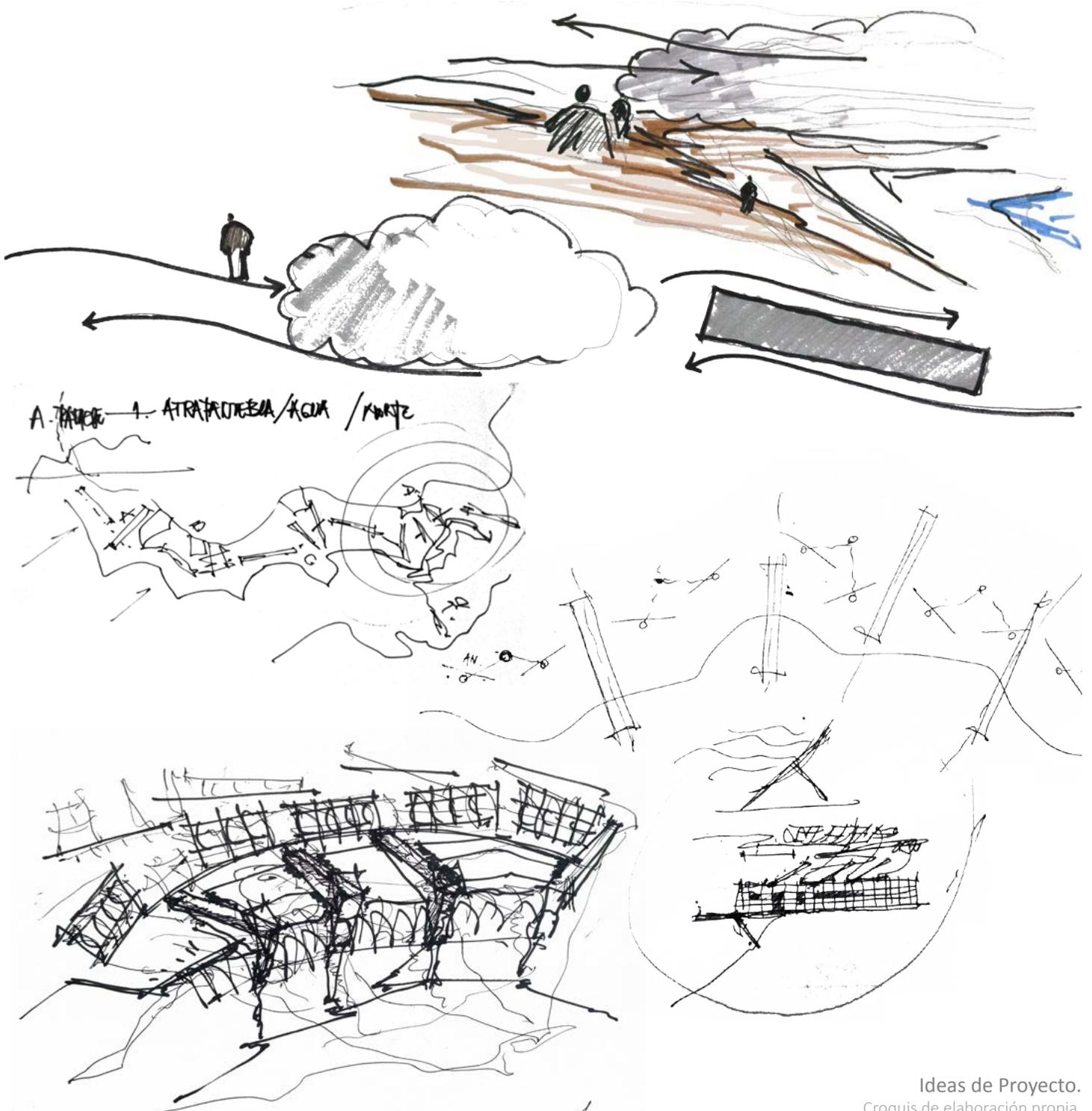
El viento como modelador del paisaje.



Huellas en la arena de Alto Patache.

Imagen de Nancy Mase.

# Idea Arquitectónica



Ideas de Proyecto.  
Croquis de elaboración propia.

Fue un tema recurrente durante el inicio del desarrollo del proyecto de título, considerar la integración del sistema de atrapanieblas al edificio en un sólo objeto, o pensarlos de modo independiente pero en directa relación. Según las experiencias llevadas a cabo en Alto Patache, de experimentación en nuevos modelos de atrapanieblas y que no han logrado funcionar de buena manera. Se determinó por elegir la segunda opción, de modo de trabajar los atrapanieblas de forma independiente según las variantes del modelo unidireccional LFC que ha logrado los mejores resultados. Entregando así mayor seguridad en el funcionamiento correcto de la captación de agua, para el desarrollo e implementación de la propuesta.



# Emplazamiento



## Lugar de emplazamiento.

Imágenes de elaboración propia a partir de google earth.



## Vistas desde el acantilado hacia el área escogida.

Fotografía de Diego Varas.

Fotografía de Diego Varas.

Fotografía de Diego Varas.



## Vista hacia el lugar, a la hora de llegada de la niebla.

Fotografía de elaboración propia.



## Vista hacia la meseta interior de Alto Patache desde lugar de intervención escogido para el proyecto.

Fotografía de Victoria McReynolds.



## Vista hacia el acantilado desde el área de emplazamiento.

Fotografía de Victoria McReynolds.

# Usuario

*“Hasta ahora, la estación ha sido visitada por gran cantidad de científicos de todas partes de Chile y el mundo (Alemania, Francia, España, Israel, Colombia, Perú, Estados Unidos, Venezuela, Japón, entre otros) que han venido hasta acá para estudiar, la geografía, pedología (los suelos), clima, antropología, biología (tanto de plantas como de animales, y también líquenes) y biogeografía (la forma en que se distribuyen los organismos vivos y sus causas) del lugar. Gran cantidad de proyectos de investigación, conservación y difusión se efectúan regularmente aquí, aprovechando esta infraestructura disponible. En numerosas ocasiones, grupos de estudiantes de colegios y liceos, acompañados de sus profesores de Ciencias Naturales, han visitado nuestras instalaciones, recibiendo aquí, de parte de nuestros guías especializados, una educación ecológica y ambiental in situ.*

*También vienen a Alto Patache otros visitantes, cuyo interés no sólo es estudiar sino admirar y aprender. Algunos arquitectos han venido a dejar sus obras impresas en el paisaje (...). Muchas de las intervenciones que se hacen aquí duran mucho más tiempo del que uno cree (las huellas de camionetas, dibujos en los cerros, estructuras), por eso se debe ser cuidadoso al decidir modificar el terreno o trazar nuevas huellas.*

*(...) La idea del equipo a cargo es que en el futuro se sigan desarrollando proyectos de investigación y educación ambiental en el oasis (...)<sup>4.1</sup>*

En general se pueden definir en:

## **INVESTIGADORES PERMANENTES**

### **CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA:**

Equipo a cargo del desarrollo del Oasis de Niebla de Alto Patache.

## **INVESTIGADORES TEMPORALES**

### **CIENTÍFICO Y ESTUDIANTES:**

De las profesiones afines con los trabajos realizados en Alto Patache.

## **PÚBLICO INTERESADO**

### **ESTUDIANTES Y PROFESORES:**

De educación básica o media, que realizan por lo general visitas cortas de un día.

### **TURISTAS DE INTERÉS ESPECIAL:**

Interesados en aprender del ecosistema de Oasis de Niebla o de la captación de agua de niebla.

El **Centro del Desierto de Atacama**, se compone de:

1 director, 1 subdirector, 1 coordinador regional

y 4 profesionales en el Comité Directivo (Cada uno representa a una Facultad de la Universidad Católica: Agronomía, Arquitectura, Geografía e Ingeniería).

Además cuentan con 3 investigadores permanentes y 17 investigadores asociados. Se suman a ellos colaboradores esporádicos tanto nacionales como internacionales.

4.1 CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. p. 72.



## **Usuarios.**

Imágenes de visitas guiadas y el trabajo de investigadores en Alto Patache.

# Actividades

Las actividades desarrolladas en Alto Patache consisten principalmente en la ciencia y experimentación de campo. Donde los investigadores exploran el lugar e investigan en torno a sus diversos componentes. Para ello cuentan con diversas estaciones en terreno para reportar datos, como la estación meteorológica. La información es procesada luego generalmente en laboratorios y talleres.

## Principales Actividades

### 1. Conservación

#### 1.1 Protección de la Biodiversidad

### 2. Investigación

- 2.1 Niebla
  - 2.1.1 Registro ininterrumpido del aporte del agua de niebla.
  - 2.1.2 Muestreos del agua de niebla.
    - 2.1.2.1 Estudios que dan luces del impacto del área industrial de Iquique.
  - 2.1.3 Estudio de los posibles usos del agua.
    - 2.1.3.1 Cómo dotar de agua a las caletas vecinas.
  - 2.1.4 Identificación de los lugares de mejor captación.
- 2.2 Atrapanieblas
  - 2.2.1 Diseño y experimentación de modelos.
  - 2.2.2 Reparación de mallas.
- 2.3 Arqueología
  - 2.3.1 Catastro en terreno.
- 2.4 Suelos
  - 2.4.1 Estudio e Identificación.
- 2.5 Flora
  - 2.5.1 Observación e Identificación.
  - 2.5.2 Estudios bajo estímulos de agua.
  - 2.5.3 Muestreos para laboratorios en Stgo.
  - 2.5.4 Recuperación y Propagación de la Flora.
- 2.6 Fauna
- 2.7 Geomorfología
- 2.8 Meteorología
  - 2.8.1 Registro
- 2.9 Entomología
- 2.10 Energía Solar
  - 2.10.1 Generación de energía a partir del uso de paneles solares.

### 3. Educación

- 3.1 Exposición
  - 3.1.1 Documentales sobre los trabajos de investigación y sobre el ecosistema Oasis de Niebla.
- 3.2 Concursos
  - 3.2.1 Trabajos audiovisuales.
  - 3.2.2 Instalaciones temporales.
- 3.3 Seminarios y Workshops.
- 3.4 Programas de Educación Ambiental.
  - 3.4.1 Capacitación a niños y adultos.
- 3.5 Visitas Guiadas.

### 4. Desarrollo Sustentable de los Recursos

- 4.1 Niebla
- 4.2 Sol



Investigación en Flora.  
Fotografía de elaboración propia.



Exposición.  
Grabación del documental "Camanchaca".



Estación Meteorológica.  
Fotografía de Sebastián Marchant.



Concursos.  
Convocatoria Proyecto Norte 2013, estaba en Alto Patache para el desarrollo de trabajos audiovisuales.



Investigación Atrapanieblas.  
Fotografía de Diego Varas.

# Programa

El programa para la Estación Experimental se propuso a partir de las necesidades existentes en el Oasis de Niebla, para la implementación de una **Estación de base temporal y permanente**.

Considerando la necesidad de permanecer en el lugar se estableció un programa de Refugio, otorgando la posibilidad a investigadores y visitantes de contar con alojamiento. Se contempla al momento una capacidad máxima de 50 personas, considerando que el número promedio de integrantes de los grupos de investigación pueden ir desde los 15 a unas 30 personas externas. Por ejemplo como ha sido el caso del Workshop realizado de 30 personas. Pero considerando también poder acoger a investigadores permanentes tanto del Centro del Desierto de Atacama, como de los asociados y personas de interés especial, que deseen viajar y conocer el Oasis de Niebla.

Reconociendo las principales actividades desarrolladas en el lugar. Y las dinámicas de espacio - tiempo - uso. Se proponen programas separados, para el refugio, el estar y cafetería, la investigación y difusión, y en último el programa asociado al acopio, purificación y distribución del agua.

El programa a continuación es estimado y se encuentra en desarrollo:

## VOLUMEN REFUGIO

<b>1er nivel</b>	
terrazza exterior	48 m2
estar	48 m2
recepción	48 m2
hall acceso	24 m2
baños públicos	8 m2
<b>2do nivel</b>	
dormitorios individuales	72 m2
lavandería	12 m2
dormitorios (para 2 personas)	144 m2
estar	40 m2
<b>3er nivel</b>	
dormitorios (para 4 personas)	120 m2
dormitorio (para 8 personas)	48 m2
baño colectivo	24 m2
estar	48 m2

## VOLUMEN ESTAR CAFETERÍA

<b>1er nivel</b>	
terrazza exterior	48 m2
estar	48 m2
cafetería	48 m2
hall acceso	24 m2
baños públicos	8 m2
<b>2do nivel</b>	
comedor	96 m2
circulaciones	48 m2
cocina	96 m2
<b>VOLUMEN TRATAMIENTO DEL AGUA</b>	
<b>1er nivel</b>	
acopio del agua	96 m2
purificación del agua potable	144 m2
taller	24 m2
laboratorio	24 m2

## VOLUMEN INVESTIGACIÓN Y DIFUSIÓN

<b>1er nivel</b>	
terrazza exterior	48 m2
estar	48 m2
exposición	48 m2
hall acceso	24 m2
baños públicos	8 m2
salón de conferencias	144 m2
<b>2do nivel</b>	
talleres	144 m2
<b>3er nivel</b>	
lugares de trabajo	240 m2
circulaciones	48 m2

# Programa

## Difusión.

Imagen realizada junto con Paula Urrutia.



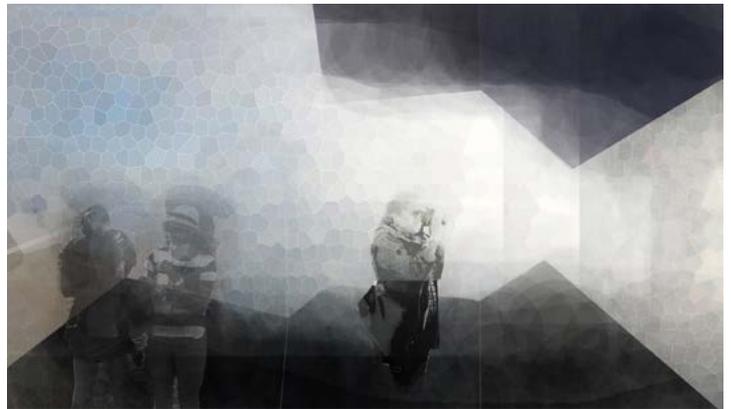
## Investigación.

Imagen realizada junto con Paula Urrutia.



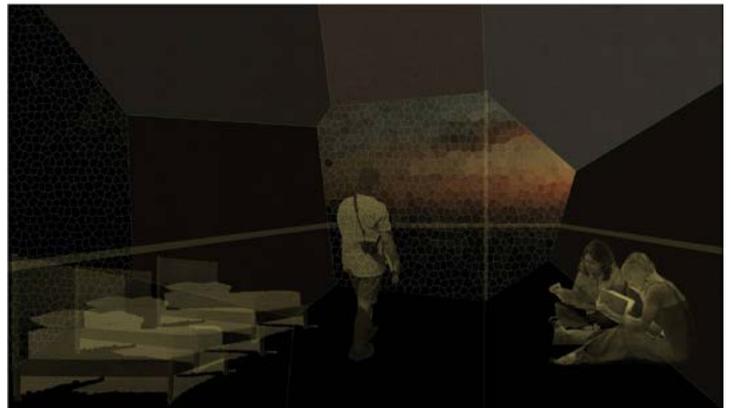
## Del Agua de Niebla.

Imagen realizada junto con Paula Urrutia.



## Refugio.

Imagen realizada junto con Paula Urrutia.



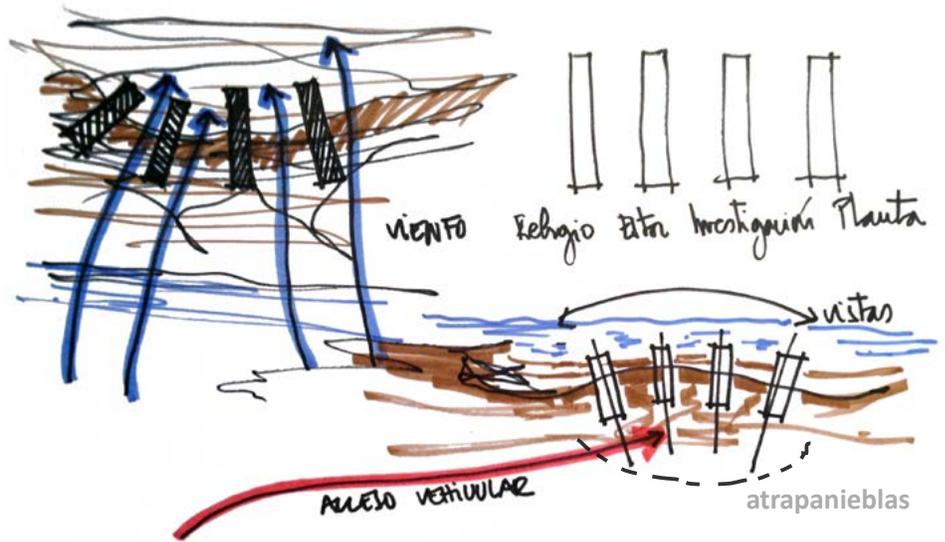
## Partido General

El partido general se estructura a partir de la relación entre los elementos de captación atrapanieblas y los volúmenes construidos que contendrán el programa de interiores.

La propuesta se arma en una relación de exterior e interior, cómo había sido propuesto en la definición del proyecto. Articulando los volúmenes en sentido de la dirección de los vientos predominantes.

Los atrapanieblas contienen el espacio, generando el telón de fondo que enmarca las vistas hacia el acantilado.

Diversas plataformas se originan en el encuentro entre atrapanieblas, nube y edificio. Espacios de carácter escénico natural para observar y aprender de los procesos sobre la niebla y de la captación que estará dada por los atrapanieblas.



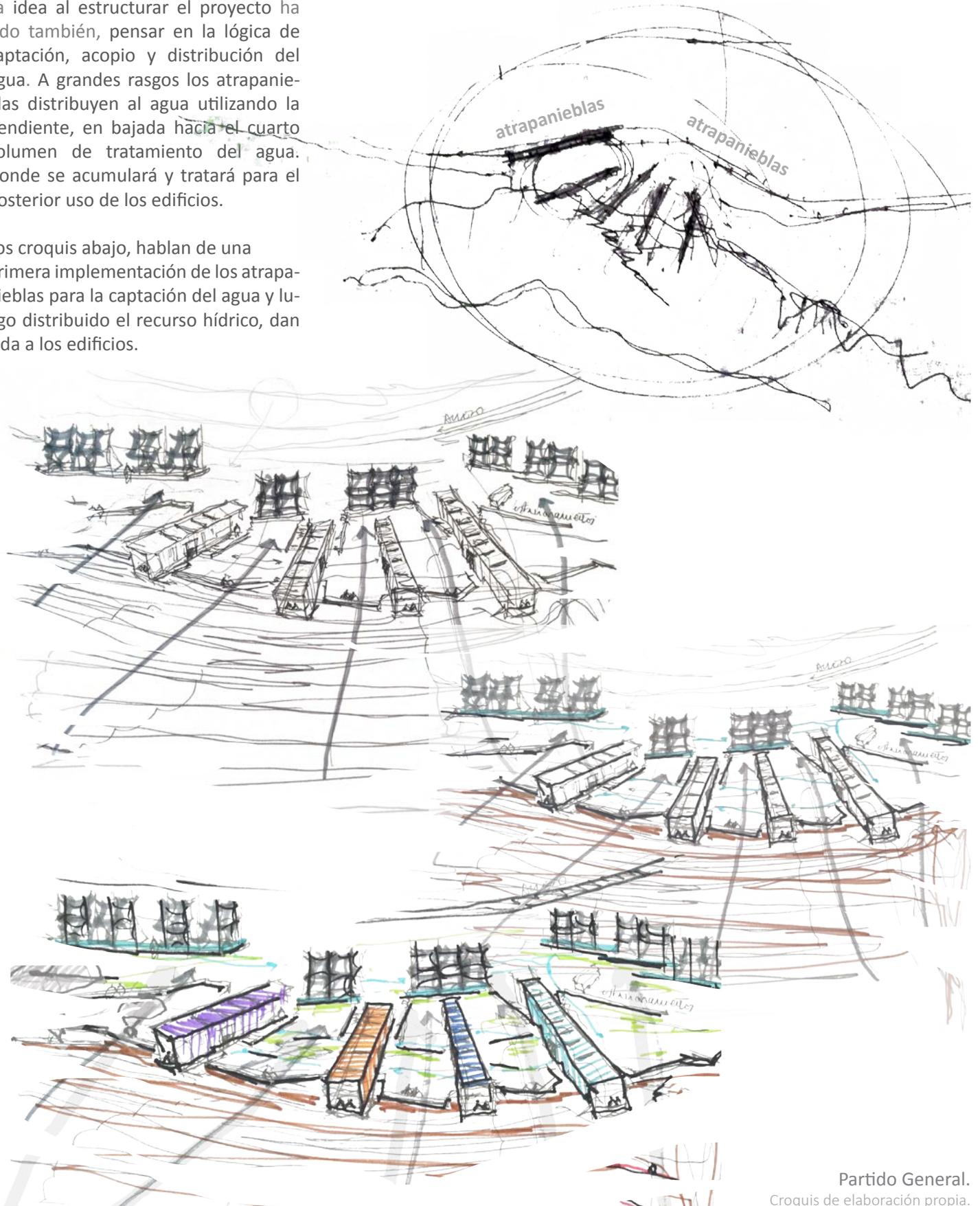
Partido General.  
Croquis de elaboración propia.



## Partido General

La idea al estructurar el proyecto ha sido también, pensar en la lógica de captación, acopio y distribución del agua. A grandes rasgos los atrapanieblas distribuyen al agua utilizando la pendiente, en bajada hacia el cuarto volumen de tratamiento del agua. Donde se acumulará y tratará para el posterior uso de los edificios.

Los croquis abajo, hablan de una primera implementación de los atrapanieblas para la captación del agua y luego distribuido el recurso hídrico, dan vida a los edificios.



Partido General.  
Croquis de elaboración propia.

## Cálculos de Agua

Los cálculos de agua aún no han sido establecidos de forma definitiva, debido a que el proyecto se encuentra aún en etapa de desarrollo y evaluación tanto de su capacidad como de los atrapanieblas propuestos.

Pero debemos tener en cuenta que:

*“Los últimos datos arrojan un promedio de 8 L/m<sup>2</sup>/día. Esto significa que si en Chungungo se obtiene, empleando 91 atrapanieblas, la cantidad de 14.000 litros al día en promedio, en Alto Patache, con esos mismos colectores, se alcanzaría la cantidad de 35.000 litros diarios. Esto permitiría abastecer a una población de 1.000 personas con 35 litros de agua cada día, cantidad varias veces mayor al consumo reseñado anteriormente.”<sup>4,2</sup>*

4.2 CERECEDA. Pilar. Los atrapanieblas, tecnología alternativa para el desarrollo rural sustentable. p. 56.

Respecto al Plan Maestro, la propuesta para la Estación Experimental viene a consolidar la Estación 3 “Los Atrapanieblas” definida en la Ruta Patrimonial del Oasis de Niebla.

PUNTA PATACHE

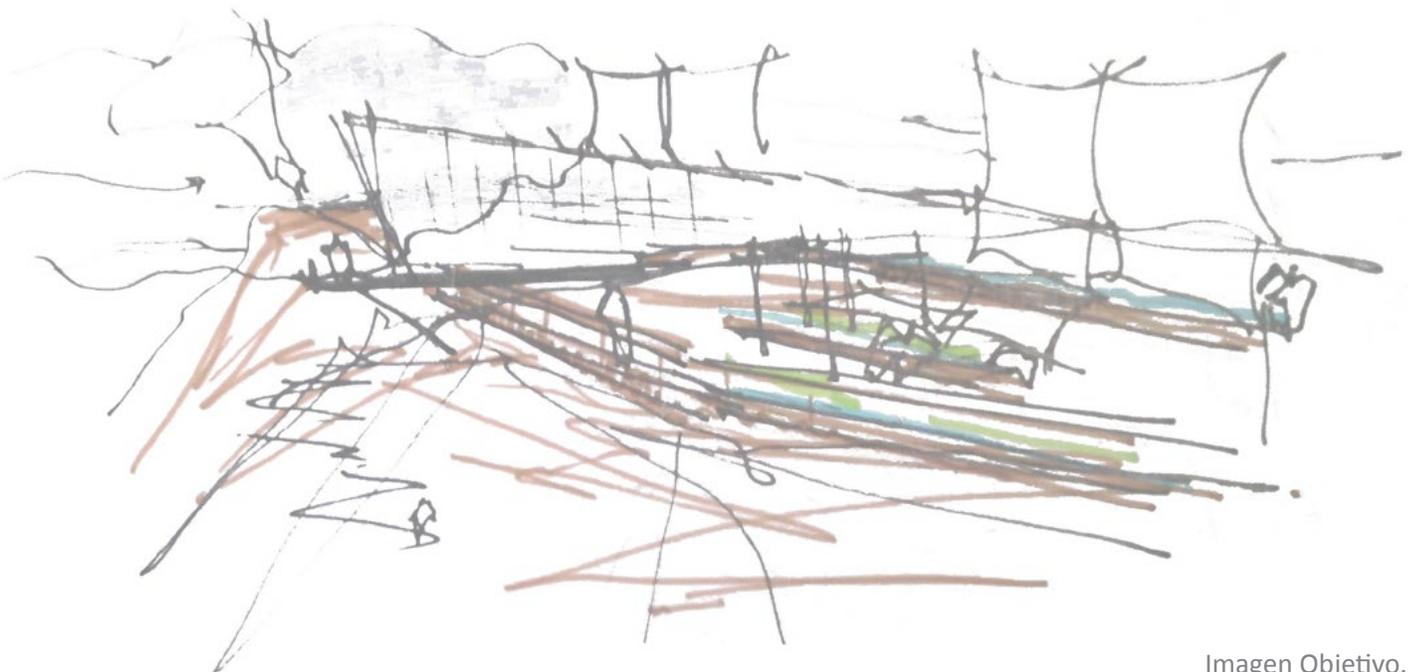
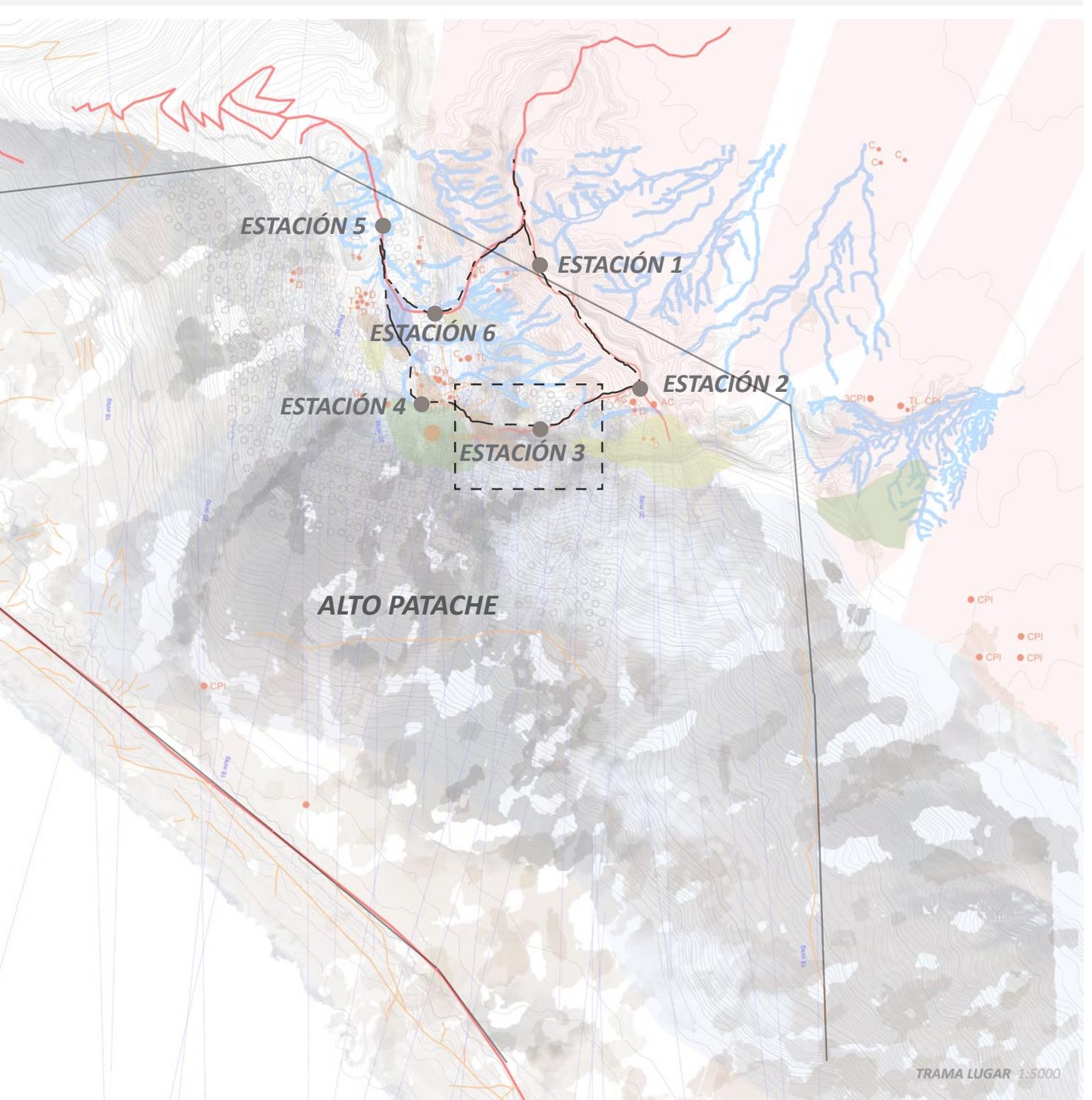


Imagen Objetivo.  
Croquis de elaboración propia.

# Plan Maestro



## Plan Maestro.

Plano de elaboración propia en base a la Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache.

# Propuesta Arquitectónica

A continuación se presentan croquis del desarrollo de los espacios interiores propuestos:

Se conciben los edificios en una primera instancia como caleidoscopios de vistas, que irán conquistando el paisaje de Alto Patache. Rescatando la idea trabajada durante el Workshop para el desarrollo de una Estación Experimental.

Los edificios han ido tomando ciertas consideración según las condiciones a las que hacen frente en el lugar. Tanto de sus actividades, como sobre todo de las condiciones del Oasis de Niebla.

Pienso que los edificios se desarrollarán al igual que las plantas y animales que sobreviven en Alto Patache, creando mecanismos para adecuarse al sistema presente.

Así se han ido tomando consideraciones para abrir vistas, proteger del viento, de pendientes para favorecer el escurrimiento del agua de niebla y para integrar el uso de paneles solares, que captarán la energía necesaria para su funcionamiento.

CALEIDOSCOPIOS / VISTAS.

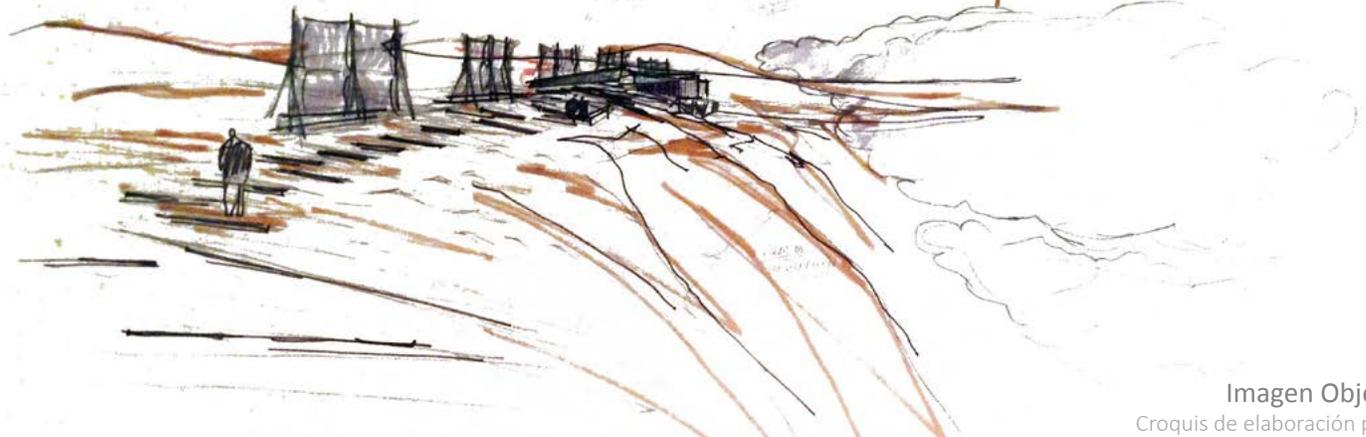
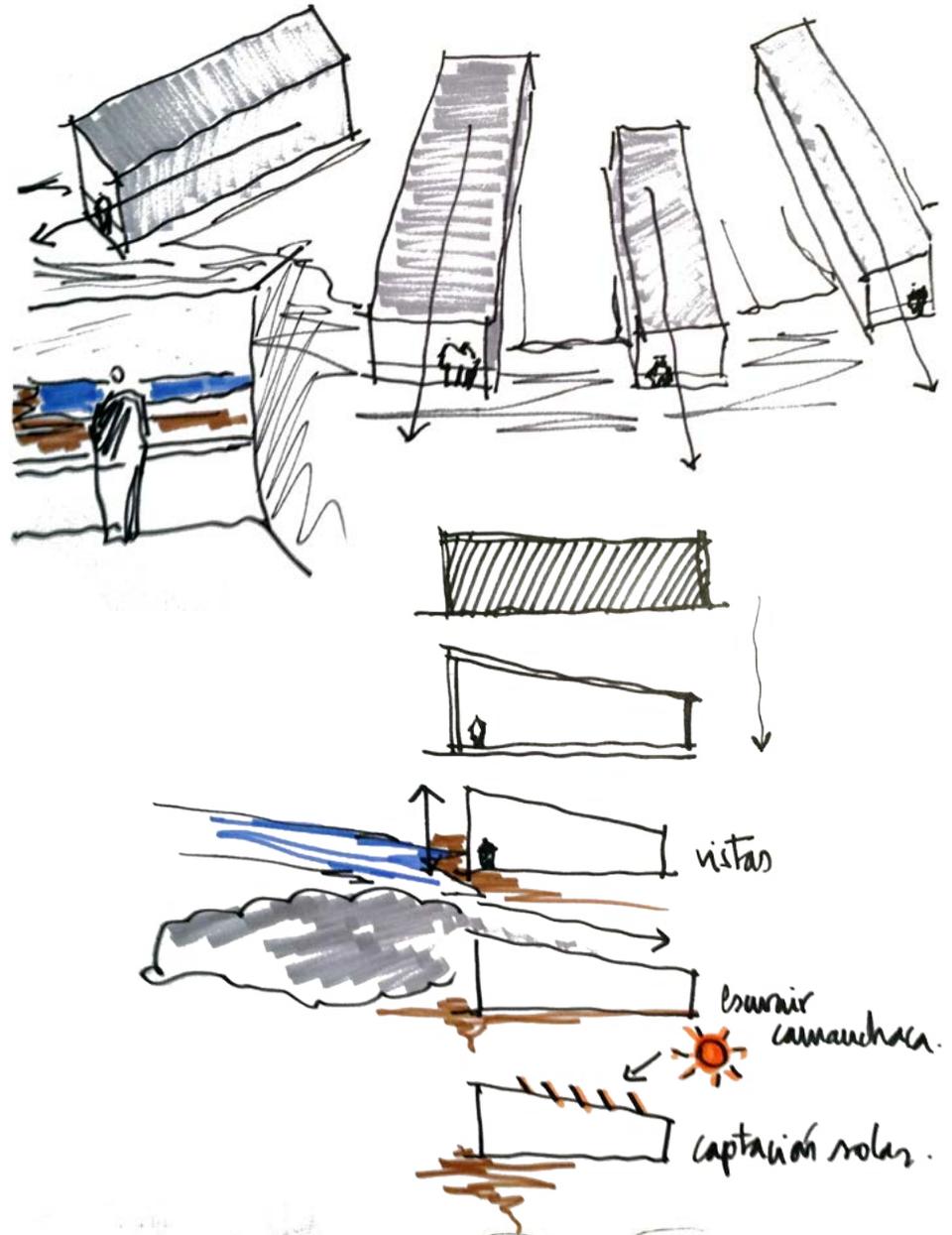


Imagen Objetivo.  
Croquis de elaboración propia.

## Propuesta Arquitectónica

Los sistemas de atrapanieblas se han pensado, integrando a otras estructuras necesarias en los exteriores. Como por ejemplo en las pircas que definirán los aterrazamientos y plataformas hacia el acantilado o acompañando como aparece al lado izquierdo los estacionamientos.

Irán distribuyendo el agua por medio de pircas o acequías, que controlarán el espacio y permitirán hacer parte a los visitantes del proceso de recolección del agua.

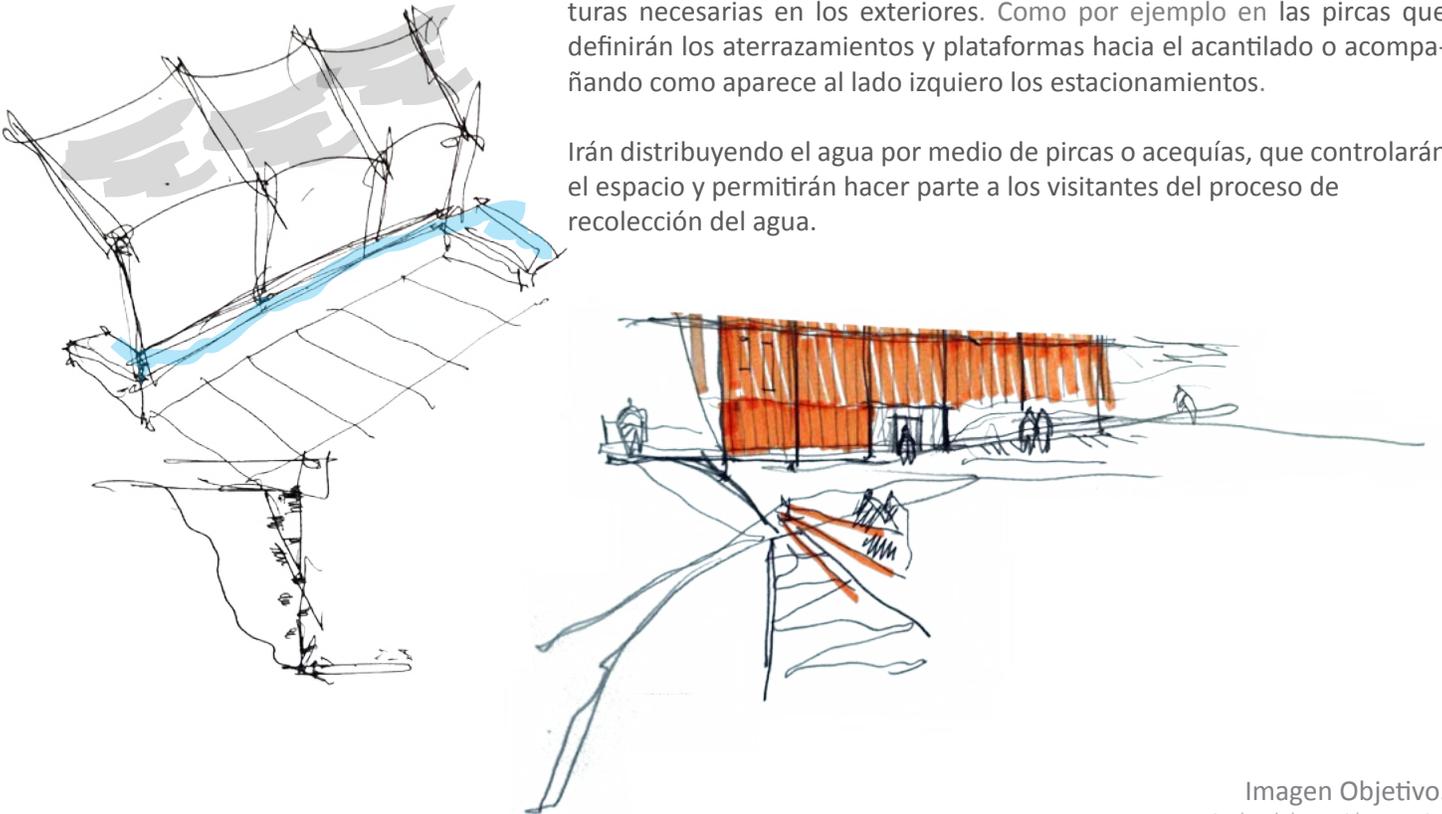
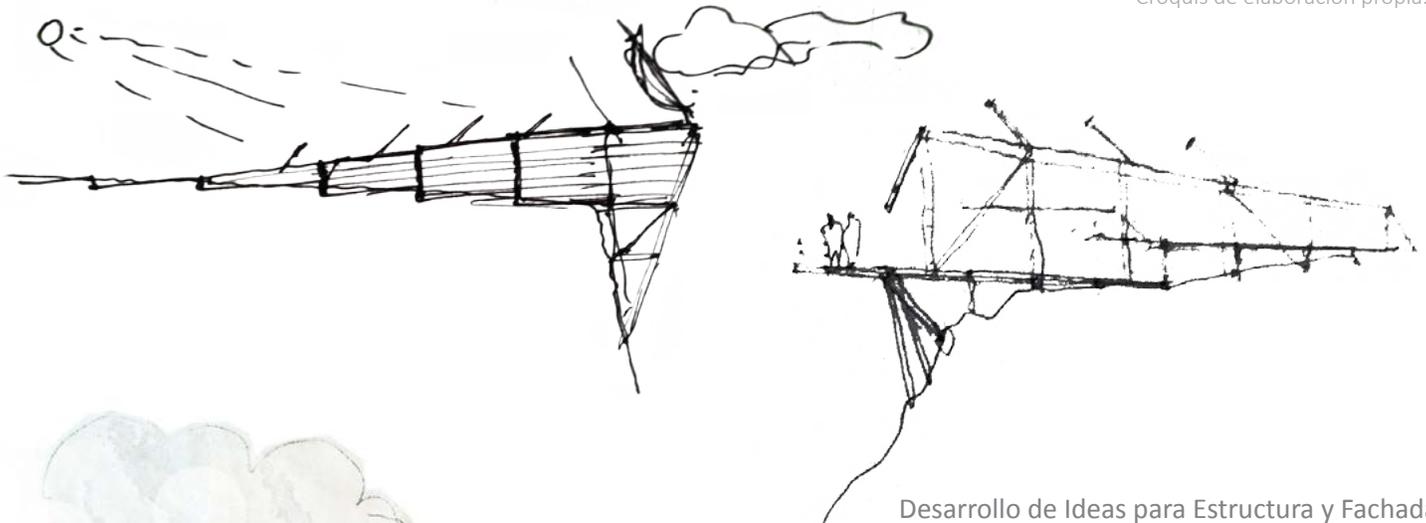
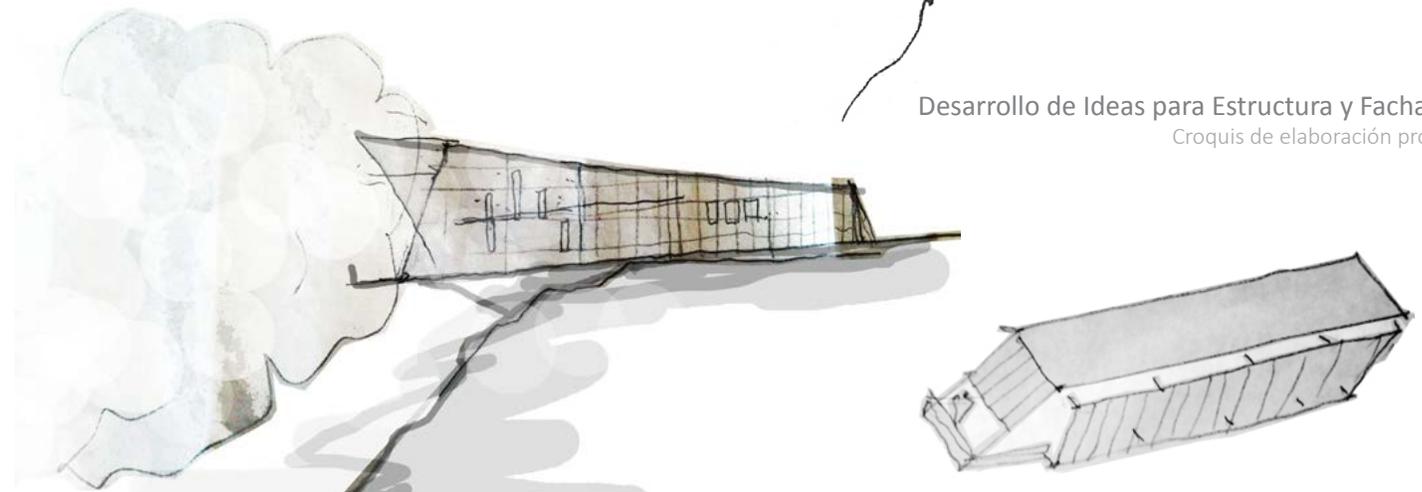


Imagen Objetivo.  
Croquis de elaboración propia.



Desarrollo de Ideas para Estructura y Fachada.  
Croquis de elaboración propia.



## Gestión

---

Para la gestión del proyecto se consideran en primer lugar al Ministerio de Bienes Nacionales y al Centro del Desierto de Atacama, quienes cuentan con la concesión del predio de Alto Patache. El Centro del Desierto de Atacama, sería la primera institución a cargo de la implementación y mantención en el tiempo del proyecto; según los objetivos establecidos en el mandato de concesión y protección del Oasis.

En segundo, sería favorable incluir organizaciones internacionales, como es el caso de la ONG FogQuest, líder en proyectos de implementación de sistemas de captación de agua de niebla.

Cómo también el apoyo gubernamental. En palabras de Horacio Larraín, coordinador regional del Centro del Desierto de Atacama, sólo hace falta una férrea decisión gubernamental para poner en obra grandes instalaciones de captación, pues el conocimiento sobre la niebla y posible localización geográfica ya existe a nivel científico, a partir de las experiencias realizadas por físicos de la Universidad del Norte, desde el año 1958.<sup>4.3</sup>

Actualmente ya se están desarrollando algunos proyectos de captación de agua de niebla, que se han enmarcado en los programas de Gobierno. Como han sido casos de propuestas insertos en los programas de Agua Potable Rural. Área para el desarrollo social y de calidad de vida del programa Nacional de Superación de la Pobreza, desarrollado por el Gobierno de Chile. Y como es un caso reciente, el proyecto de alternativa de riego para cultivos en Pan de Azúcar, en la Región de Coquimbo, que permitirá captar cerca de 450 litros de agua para el uso en la agricultura, minería y turismo. Siendo la iniciativa inserta dentro del Plan Sequía, que impulsa el Gobierno hoy en la zona de Coquimbo, por medio de Corfo.<sup>4.4</sup>

4.3 LARRAÍN. Horacio. Flora nativa en el oasis de niebla de Alto Patache: diversidad específica [en línea] < <http://eco-antropologia.blogspot.com/2009/02/flora-nativa-en-el-oasis-de-niebla-de.html>> [consulta: marzo 2014]

4.4 CORFO. Nueva alternativa para el riego de cultivos en Pan de Azúcar [en línea] <<http://www.corfo.cl/sala-de-prensa/noticias/2013/julio-2013/nueva-alternativa-para-el-riego-de-cultivos-en-pan-de-azucar>> [consulta: marzo 2014]

# Referentes



Christo y Jeanne Claude.



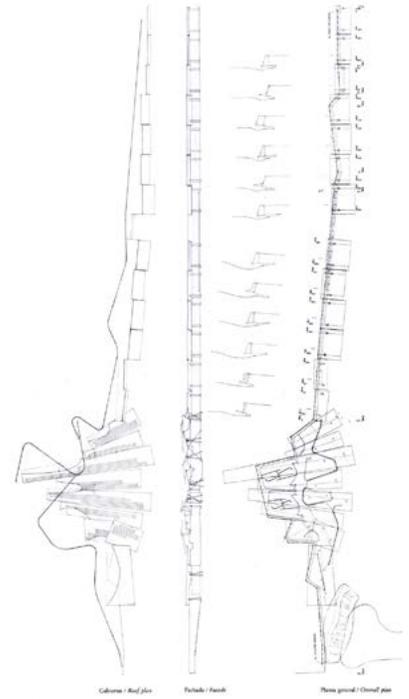
Pedestrian Reiulf Ramstad.



Chicago Sear Tower.



Fujiko Nakaya.



Tiro al arco. Enric Miralles.



Tillandsiales.



La nube de Diller & Scofidio.



Fotografía de elaboración propia, tomada en la cornisa de Alto Patache, empapada en niebla (enero 2014).

6. REVISTA ARQ 57. Zonas áridas, Santiago, Julio, 2004, p. 52-55. [en línea] <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-69962004005700013](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962004005700013)> [consulta: febrero 2014]

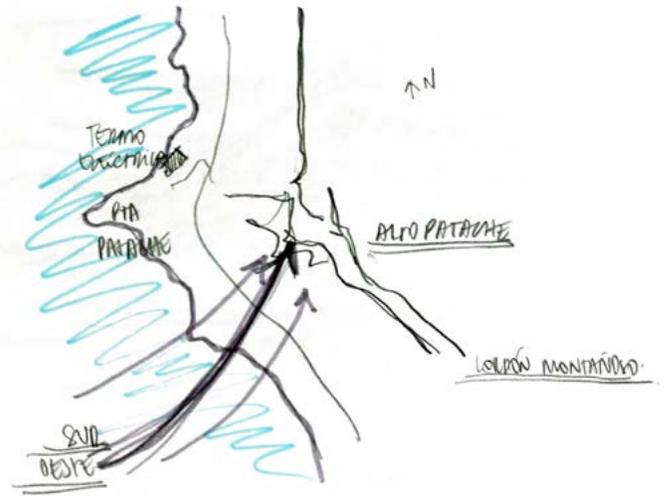


*“La vida del desierto vive de adaptarse a las condiciones del desierto.  
...Y así sucede que aquello que es capaz de sobrevivir en el desierto, con el tiempo adquiere  
un peculiar carácter desértico... La lucha parece desarrollar en estos seres características especiales,  
que sin hacerlos distintos de los de su especie, los vuelve más positivos, más insistentes.”  
(John C. Van Dyke, 1999)<sup>6</sup>*

*planimetría del proyecto  
proceso de diseño*

# Proceso de Diseño 6

# Proceso de Diseño



## 1. Aproximación al problema. (Octubre 2013)

Primer acercamiento al problema de la **escasez de agua**. Surge desde una motivación personal y el conocimiento de la realidad que afecta a la cuarta región de Chile. Lámina de elaboración propia.



## 2. De las posibilidades (Noviembre 2013)

Estudio de la situación en las regiones norte del país y de las posibilidades en cuanto a los sistemas de obtención de agua. Se destaca la **desalación** y la **captación de niebla**, eligiendo ésta última para abordar en la propuesta. Láminas de elaboración propia.



## 3. Oasis de Niebla / Imagen Objetivo (Diciembre 2013)

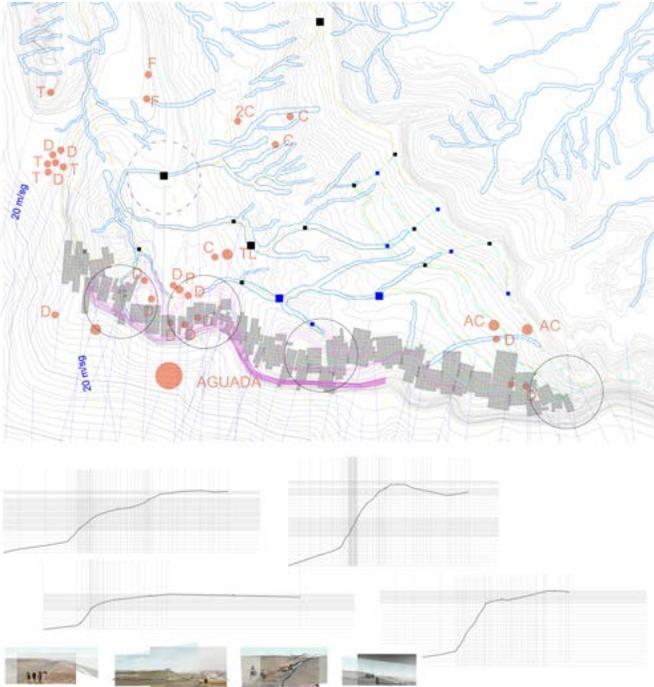
Primera aproximación a "lo que quería ser" el proyecto en términos de una intervención. Aparece la idea del viento y la niebla como modeladores del espacio en un **Oasis de Niebla**. Láminas de elaboración propia.

## 4. Viaje al O. de Niebla de Alto Patache (Enero 2014)

Realización del **Workshop Deserta 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla**. Tras la experiencia de viaje a Alto Patache, se inicia una nueva etapa de desarrollo y consolidación del proyecto. Parte de la idea sobre cómo avanzar desde una primera sobrevivencia en el lugar, hacia lograr la permanencia con una **Estación Experimental**.

Se exploran los factores de localización y la modulación del **atrapanieblas como primer colonizador del acantilado**. Láminas de elaboración propia.

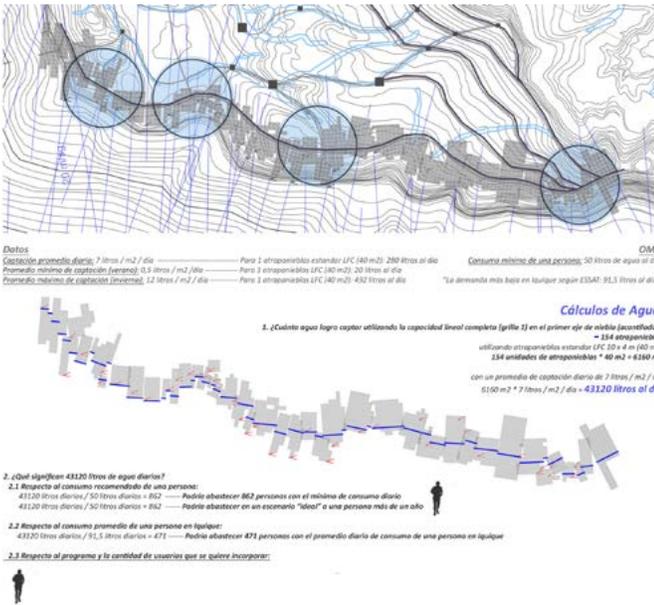
# Proceso de Diseño



## 5. Aproximación a una intervención en el acantilado de Alto Patache. (Marzo 2014)

Se identificaron puntos de interés y se trabajó con una grilla y modulación de 10x10 m a partir de las medidas estándar de un atrapanieblas. La grilla permitió dar una cierta escala al trabajar en el desierto costero.

Lámina de elaboración propia.



## 6. Aproximación a los Cálculos de Agua. (Marzo 2014)

¿Cuánta agua logro captar utilizando la capacidad lineal completa de la grilla?

¿Qué significa captar 43.120 litros de agua al día?

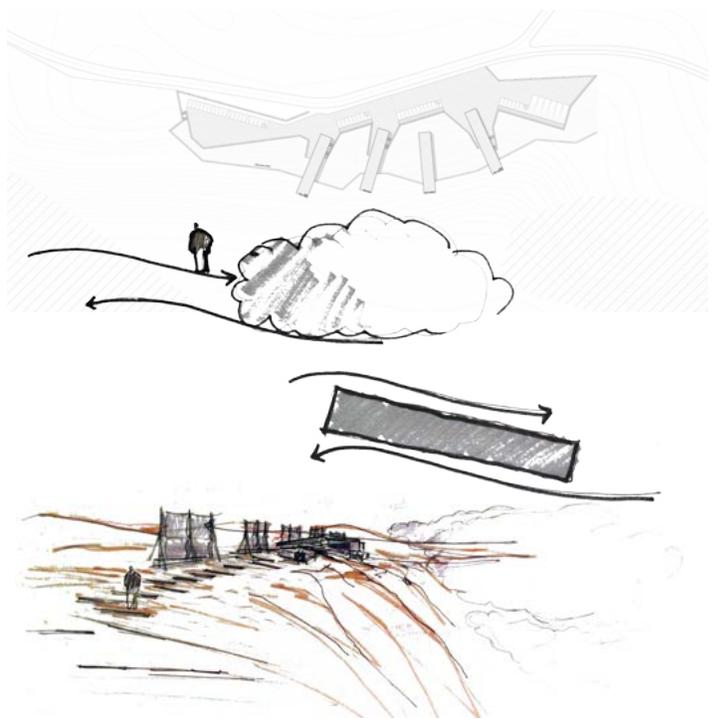
Elaboración propia.



## 7. Elección del lugar de emplazamiento. (Abril 2014)

A partir de la lectura del lugar y de los factores que lo componen, se determinó el área de intervención para la Estación Experimental de Alto Patache.

Elaboración propia.

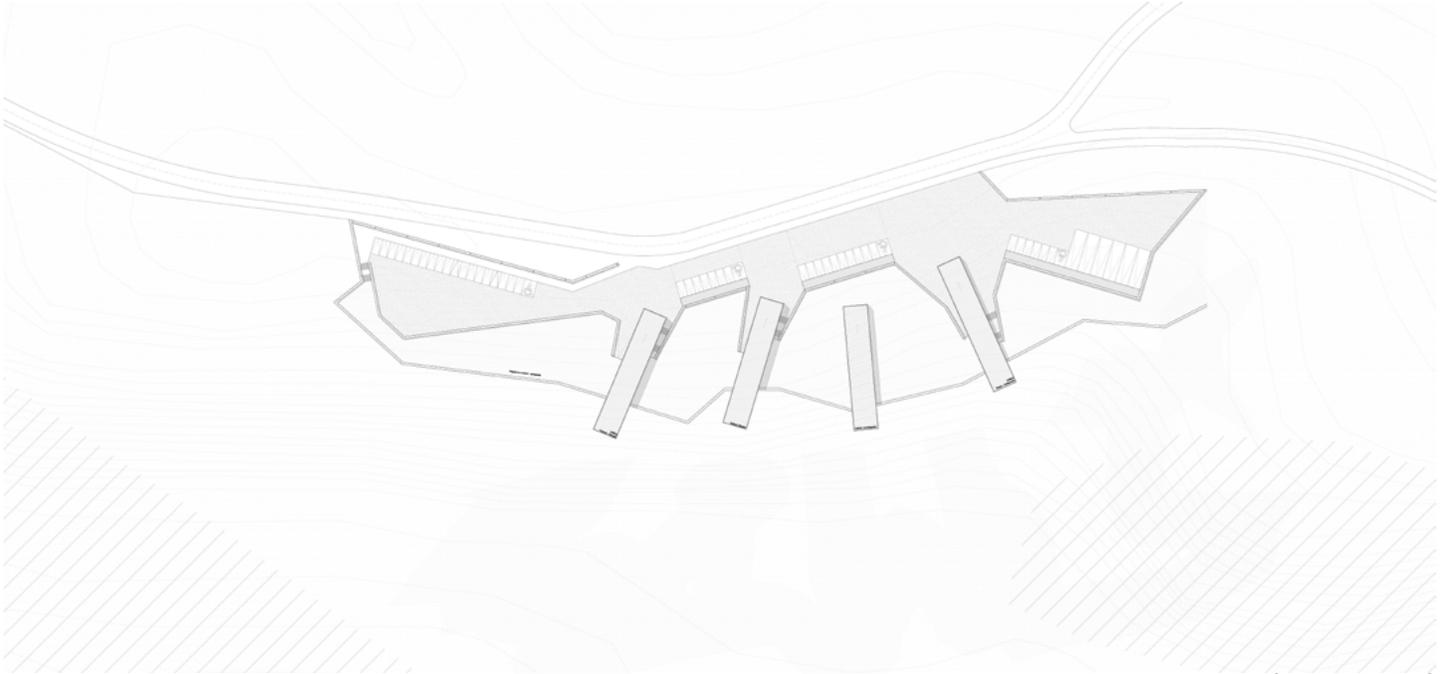


## 8. Desarrollo final de proyecto. (Mayo 2014)

Establecido el lugar de emplazamiento y estudiado el programa para la Estación Experimental, el proyecto logró tomar vuelo y asentarse en el Oasis de Niebla.

Elaboración propia.

# Planimetría del Proyecto

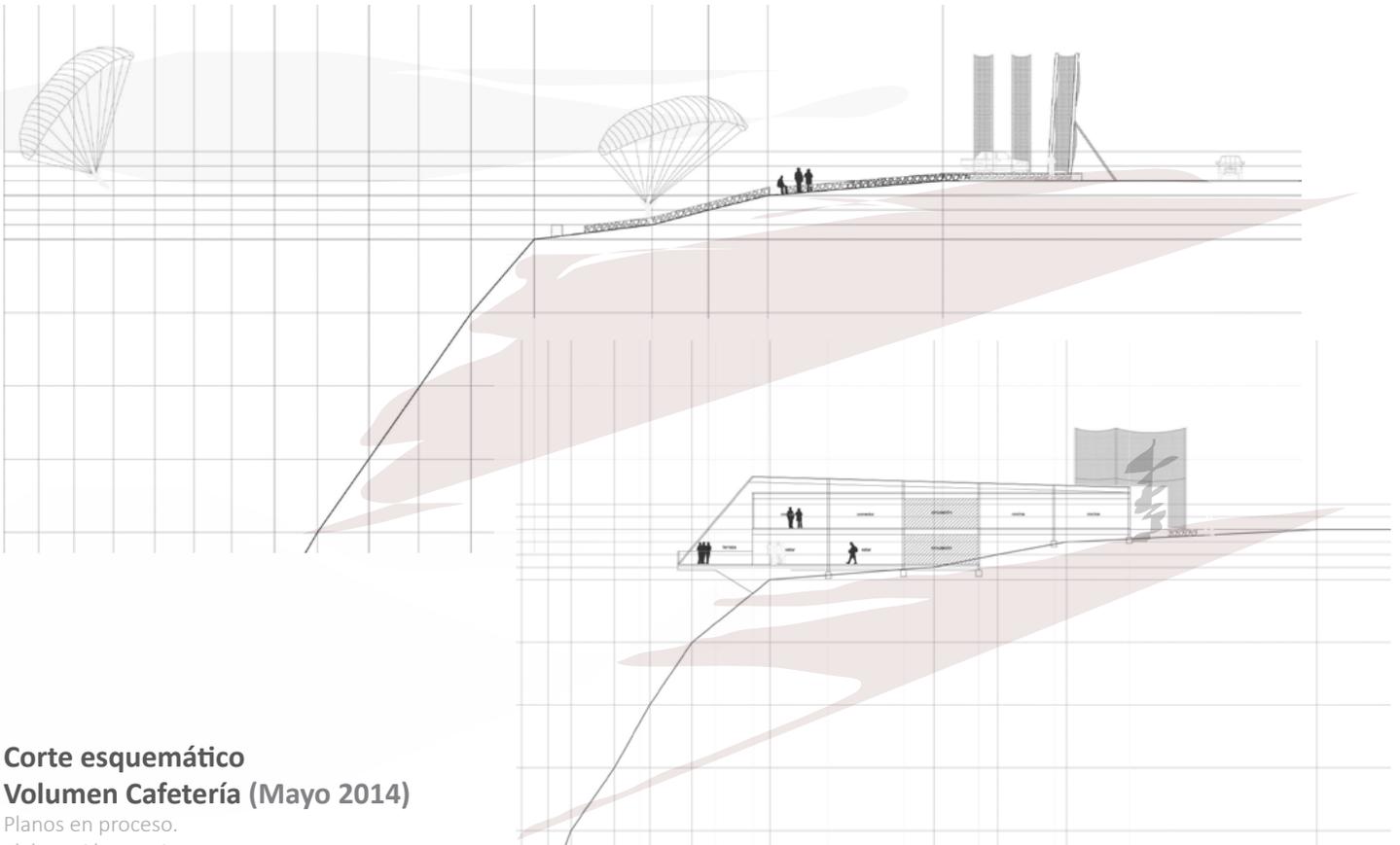


**Planta de Emplazamiento (Mayo 2014)**

Planos en proceso.  
Elaboración propia.

## Corte esquemático de exteriores (Mayo 2014)

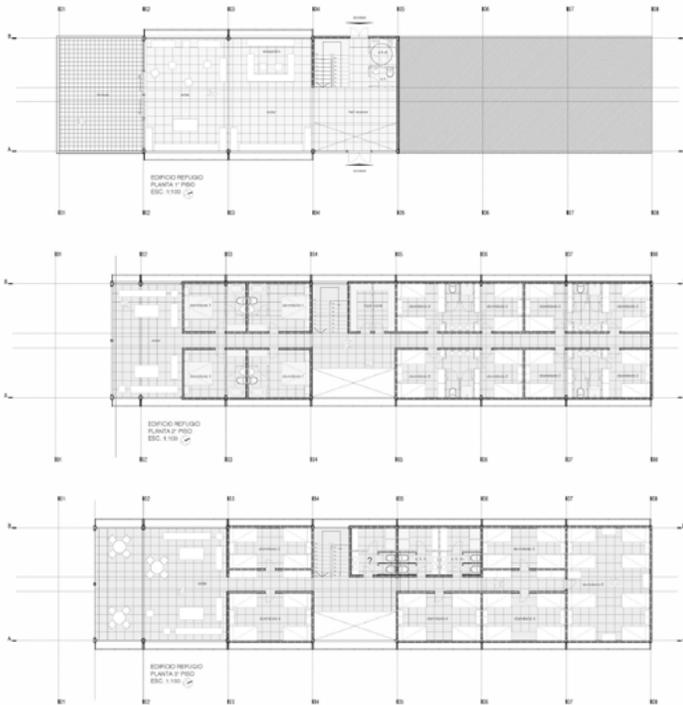
Planos en proceso.  
Elaboración propia.



## Corte esquemático Volumen Cafetería (Mayo 2014)

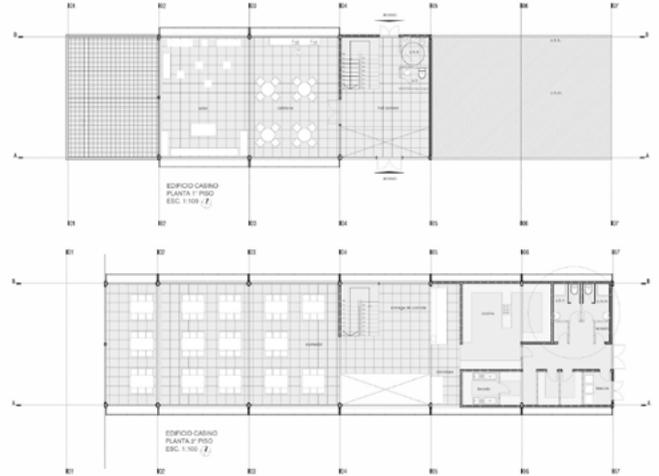
Planos en proceso.  
Elaboración propia.

# Planimetría del Proyecto



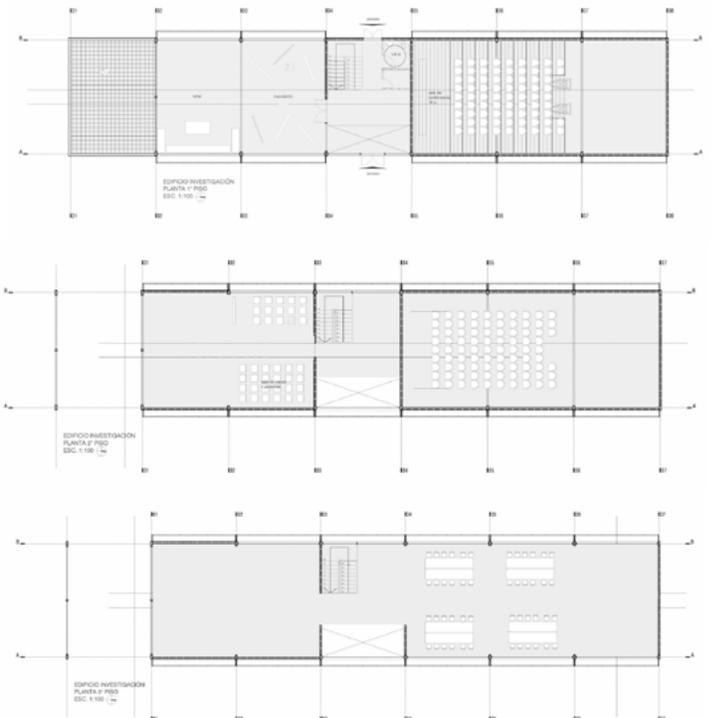
## Volumen Refugio (Mayo 2014)

Planos en proceso.  
Elaboración propia.



## Volumen Cafetería (Mayo 2014)

Planos en proceso.  
Elaboración propia.



## Volumen Planta (Mayo 2014)

Planos en proceso.  
Elaboración propia.

## Volumen Investigación (Mayo 2014)

Planos en proceso.  
Elaboración propia.



Fotografía de elaboración propia, tomada en el acantilado de Alto Patache (enero 2014).



*anexos  
bibliografía  
cierre*

# Cierre 7

## Cierre

Para concluir mi memoria de título, me gustaría decir que en general esta instancia de desarrollo del proyecto de título ha sido sumamente enriquecedora y de mucho aprendizaje.

Creemos a veces como estudiantes, que la instancia del proyecto de título, de duración de un año, es un mero trámite para terminar la carrera y salir de la Universidad. Si bien podía pensar esto al comenzar el proyecto de titulación, hoy he cambiado totalmente de parecer tras la experiencia de desarrollo de esta propuesta.

Desde contar con la experiencia de reintegrarme a un taller de diseño arquitectónico, luego de un quinto año de formación de trabajo más solitario con el Seminario y la Práctica. He llegado a aprender mucho incluso de mis propios compañeros, que hoy se encuentran desarrollando proyectos totalmente distintos, desde una estación intermodal a la remodelación de un complejo psiquiátrico. Hoy valoro mucho la instancia durante el año de desarrollo del proyecto, de haber tenido una aproximación incluso a otras aristas del desarrollo de la carrera.

Personalmente, respecto al desarrollo de la Estación Experimental. Reconozco en el proceso que tuve partiendo desde la lógica del problema del agua (sin tener una claridad en el inicio de lo que llegaría a ser la propuesta), siguiendo con el estudio secuencial de sus posibilidades y aterrizando finalmente en el proyecto. Un proceso que me ha ido maravillando en el tiempo y conquistando para dar de mi interés y fuerza a sacar adelante el proyecto.

El proyecto de título, ha venido a culminar en mi formación académica un área de trabajo a la que me he ido acercando en el último tiempo, y en la que espero especializarme prontamente. El trabajo y aporte como arquitecto, en el desarrollo futuro de las zonas áridas y con escasez de agua de nuestro país.

Durante el año 2013, con la realización de la Práctica Profesional, tuve la oportunidad de trabajar en la oficina del Estudio del Paisaje de Teresa Moller & Asociados. Logré estar a cargo de uno de los proyectos más interesantes en los que podría haber trabajado en mi quinto año, el diseño y desarrollo del Parque Periurbano de Calama. Trabajo que además realice cercanamente con los arquitectos mandantes del proyecto, Elemental, y con las subespecialidades de riego e iluminación. El proyecto del parque, iniciaba toda su lógica a partir de la ausencia de agua. El cómo podíamos ser eficientes para el desarrollo de un gran área verde de 16 há en el límite entre la ciudad de Calama y el Desierto de Atacama. Constantemente realizando cálculos de agua de la mano del desarrollo de diseño del proyecto. Pienso que vino a sembrar ese interés de interiorizarme en un área de trabajo, de la que quiero aprender y aportar. Es por ello que inicié mi memoria de título con la cita:

*“Creo que al menos una vez en la vida el hombre debería concentrar su mente en el recuerdo de la tierra. Debería entregarse a un paisaje de su vida. En particular, mirarlo desde tantos ángulos como pueda, preguntarse acerca de éste, morar en él... Me interesa la manera en que un hombre mira un determinado paisaje y toma posesión de éste en su cuerpo y en su mente”*  
(Momaday, 1998)<sup>7</sup>

Yo hoy creo, me dedico al paisaje de mi vida.

7. REVISTA ARQ 57. Zonas áridas, Santiago, Julio, 2004, p. 52-55. [en línea] <[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-69962004005700013](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-69962004005700013)> [consulta: febrero 2014]



# Bibliografía

---

## Libros

---

ALONSO, Pedro. Deserta. Ecología e industria en el desierto de Atacama. Santiago, Ediciones ARQ, 2012 . 344 p.

ARONSON, Schlomo. Aridscapes. Proyectar en tierras ásperas y frágiles. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 2008. 215 p.

## Documentos

---

ARQ 57. Zonas áridas. Santiago, Ediciones ARQ, 2004. 78 p.

CENTRO DEL DESIERTO DE ATACAMA. Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto. Ministerio de Bienes Nacionales. 95 p.

CERECEDA. Pilar. Los atrapanieblas, tecnología alternativa para el desarrollo rural sustentable. VOL XVI - N° 4, p. 51 - 56.

MOP. Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012 - 2025. 40 p.

SOTO, Guido. Captación de Agua de las Nieblas Costeras (Camanchaca), Chile. Manual de Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia. CONAF. p. 131 - 139.

UNESCO. Aprendiendo a luchar contra la desertificación. Kit pedagógico sobre la desertificación.

## Seminarios y Tesis

---

ACEVEDO N, OSSIO N, VILLALOBOS C. Atrapanieblas. Abastecimiento de agua en zonas con déficit hídrico. Seminario de Procesos de Producción y Materiales (Diseño Industrial). Santiago, Universidad de Chile, 2007.

ARÁNGUIZ G, MORALES F, NIETO J, SILVA G. Diseño Generativo. Aplicación en Sistemas de Atrapanieblas en el Norte de Chile. Seminario (Diseño Industrial). Santiago, Universidad de Chile, 2009.

ALFARO, Pablo. Fábrica de Agua en Alto Patache. Tesis para optar al título de Arquitecto. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2008.

ALIAGA, Lía. Jardín de Niebla. Infraestructuras permanentes para un paisaje versátil. Intervenciones paisajísticas en el Oasis de Alto Patache. Tesis para optar al título de Arquitecto y magíster en Arquitectura del Paisaje. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2011.

CASTILLO, Carolina. Arquitectura y Niebla: Instrumentalización de un fenómeno natural. Captura de Agua - Niebla con Tecnología Local: Atrapanieblas Domésticos en el Arrayancillo. Tesis para optar al título de Arquitecto y magíster en Arquitectura. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2012.

MUNITA, Clara. Cultivo de flores de corte en el desierto costero. Tesis para optar al título de Arquitecto. Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, 2008.

# Bibliografía

---

## Páginas web

---

<http://cda.uc.cl>

Página web del Centro del Desierto de Atacama.

<http://eco-antropologia.blogspot.com>

Blog de Horacio Larraín. Coordinador Regional del Centro del Desierto de Atacama.

Tutor del Workshop Deserta AA / MARQ 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla.

<http://www.fogquest.org>

Página web de la ONG FogQuest.

<http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml>

Página web de Naciones Unidas: Decenio Internacional para la Acción “El Agua fuente de vida” 2005 - 2015.

## Otros

---

Participación en el Seminario Internacional cultura del Agua: Paisajes, Territorios y Ciudadanía. Realizado en la Universidad Diego Portales los días 12 y 13 de Noviembre del 2013.

Participación el Workshop Deserta AA / MARQ 2014: Derivando sobre un Mar de Niebla. Realizado en Alto Patache y Santiago, del 02 al 10 de Enero del 2014.

## Anexos

f. CUADRO RESUMEN DE LA RUTA Y SUS ESTACIONES	ESTACIÓN 1 Relieve (desde Barrera)	ESTACIÓN 2 Clima	ESTACIÓN 3 Atrapanieblas	ESTACIÓN 4 Vegetación	ESTACIÓN 5 Ocupaciones del territorio	ESTACIÓN 6 Investigación
DISTANCIA DESDE PUNTO ANTERIOR (M)	1,216	883	757	364	913	804
DISTANCIA ACUMULADA (M)	1,216	2.099	2,856	3.220	4.133	4.937
DURACIÓN TRAMO	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min	10 min
TIEMPO DESDE PUNTO ANTERIOR	30 min (desde Barrera)	20 min	20 min	15 min	25 min	20 min
TIEMPO ACUMULADO (HRS)	40 min	1 hr. 10 min.	1 hr. 40 min.	2 hrs. 5 min.	2 hrs. 40 min.	3 hrs. 10 min.
TEMPORADA	Todo el año	Todo el año	Todo el año	Todo el año	Todo el año	Todo el año
CARACTERÍSTICAS	Estación para observar el relieve del paisaje	Estación para aprender sobre el clima del lugar	Estación para conocer más sobre los atrapanieblas	Estación para aprender sobre la vegetación presente en el oasis	Estación para reflexionar sobre las otras actividades humanas en esta zona	Estación para ver de cerca la investigación que se hace en Alto Patache
GRADO DE DIFICULTAD	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Cuadro resumen de la ruta y sus estaciones.

Imagen de la guía "Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto" p. 8 y 9.

# Anexos

## g. CUADRO RESUMEN POR ESTACIÓN

### ESTACIÓN 1: RELIEVE

LAS FORMAS QUE DOMINAN EL PAISAJES

Coordenadas (UTM/WGS 84): 380005 7697270

Altitud (m.s.a.): 840

Distancia desde punto anterior: 1.216 m

Tiempo (horas/min): 30 min. caminando desde la barrera

Tiempo acumulado (horas/min): 40 min

### ESTACIÓN 2: CLIMA

LAS NIEBLAS FRECUENTES

Coordenadas (UTM/WGS 84): 380537 7696646

Altitud (m.s.a.): 850

Distancia desde punto anterior: 833 m

Tiempo (horas/min): 20 min. caminando desde estación 1

Tiempo acumulado (horas/min): 1 hora 10 min

### ESTACIÓN 3: ATRAPANIEBLAS

LAS FORMAS QUE DOMINAN EL PAISAJES

Coordenadas (UTM/WGS 84): 379917 7696710

Altitud (m.s.a.): 810

Distancia desde punto anterior: 757 m

Tiempo (horas/min): 20 minutos caminando desde estación 2

Tiempo acumulado (horas/min): 1 hora 40 min

### ESTACIÓN 4: VEGETACIÓN

CUANDO EL DESIERTO REVERDECE

Coordenadas (UTM/WGS 84): 379586 7696718

Altitud (m.s.a.): 773

Distancia desde punto anterior: 364 m

Tiempo (horas/min): 15 minutos desde estación 3

Tiempo acumulado (horas/min): 2 hrs 5 min

### ESTACIÓN 5: OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

LAS OTRAS ACTIVIDADES DEL DESIERTO

Coordenadas (UTM/WGS 84): 379220 7697430

Altitud (m.s.a.): 784

Distancia desde punto anterior: 913 m

Tiempo (horas/min): 25 minutos desde estación 4

Tiempo acumulado (horas/min): 2 hrs 40 min

### ESTACIÓN 6: INVESTIGACIÓN

LO QUE SE QUIERE CONOCER

Coordenadas (UTM/WGS 84): 379763 7696995

Altitud (m.s.a.): 800

Distancia desde punto anterior: 804 m

Tiempo (horas/min): 20 minutos desde estación 5

Tiempo acumulado (horas/min): 3 hrs 10 min

## Cuadro resumen por estación.

Imagen de la guía "Ruta Patrimonial Bien Protegido Oasis de Niebla Alto Patache. Un Refugio en el Desierto" p.10 y 11.