

DE LO MICRO
a lo macro

Dos modelos para usar el agua de niebla en reforestación

Marcelo Castañeda Gonzalez
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Escuela de Arquitectura y diseño E[ad]
Sr Marcelo Araya Aravena/Francisca Vidal Vergara
Junio 2016
Diseño industrial

“En sus copas susurran el mundo, sus raíces descansan en lo infinito, pero no se pierden en él, sino que persiguen con toda la fuerza de su existencia una sola cosa: cumplir su propia ley, que reside en ellos, desarrollar su propia forma, representarse a sí mismos. Nada hay más ejemplar y más santo que un árbol hermoso y fuerte.”

CONTENIDOS

PRÓLOGO	11
INTRODUCCIÓN	13
1. FASE TEÓRICA	
Reflexiones previas	15
Contenidos	17
1.1 Cuerpo teórico	19
- Observaciones sobre Valparaíso	20
- Transiciones en la movilidad de Valparaíso	21
- Dimensiones de la ciudad	22
- Prótesis para el restaurado del suelo erosionado de Valparaíso con uso de agua niebla	23
- Antecedentes sobre la sequía y los incendios forestales	24
- Mirada histórica del bosque de Valparaíso	25
- Bosque esclerófilo	26
- Consideraciones finales	29
1.2 Agua, clima y geografía	30
- Geografía	32
- Perfil topográfico	34
- Climas	36
- Uso del agua en Chile	38
- Tipologías del uso del agua	40
- Disponibilidad de agua según región	41
1.3 Factores climatológicos	43
- Ciclo hidrológico	44
- Cuenca geográfica	45
- Formación de nubes	46
- Tipos de nubes	47
- Interacción atmósfera - océano	48
- Camanchaca	49
- Vientos y masas de aire	50

- Vientos alisios	51
- Corrientes oceánicas	52
- Fenómenos el niño y la niña	53
- Anticiclón del pacífico	54
- Vaguada costera	55
1.4 Valparaíso y sus características geoclimáticas	57
- Bioclimas	58
- Relieve	60
- Hidrografía	62
- Ciudad de Valparaíso	64
- Vientos y neblina	66
- Desertificación de la región	68
1.5 Bosque nativo	70
- Bioma mediterráneo	71
- Secano costero	72
- Ecosistema del matorral esclerófilo	73
- Sub regiones	75
- Sub región del matorral estepáreo	76
- Sub región del matorral y bosque espinoso	77
- Sub región de bosque esclerófilo	78
- Vegetación nativa de Valparaíso	79
- Boldo	80
- Litre	81
- Palma chilena	82
- Peumo	83
- Quillay	84
- Valores ambientales de la ciudad	85
- Potencial turístico y patrimonial del lugar	87
- Central el sauce	88
- Acueducto Peñuelas	89

2. REFERENCIAS

Reflexiones previas	90
Contenidos	92
2.1 Mecanismos naturales de recolección de agua del ambiente	94
- Morfología de las cactáceas	95
- Componentes	97
- Formas de vida	99
- Sistema de recolección de niebla	101
- Fuerzas que actúan sobre la espina	102
- Stenocara	103
2.2 Atrapanieblas	106
- El invento de los atrapanieblas	107
- Funcionamiento	109
- Caleta chungungo	111
- Oasis de niebla	113
- Vegetación endémica	115
2.3 Técnicas ancestrales	118
- Giardini Panteschi	119
- Pozo aéreo	121
- Colector de Zibold	122
- Pozo aéreo de Knapen	123
- Casa de los nombres de ciudad abierta	125
- Pilares de la casa de los nombres	127
2.4 Diseño arrecife de coral	130
- Estructura modular	131
- Proyecto MARS	133

3. PROTIPOS

Reflexiones previas	135
Contenidos	137
3.1 Dispositivo condensador de humedad	139
- Fundamento creativo	140
- Características	141
- Fundamento técnico	142
- Impresión paso a paso	143
- Desarrollo	146
- Tul	148
- Pantys	151
- Velo italiano	156
- Muselina	159
- Taslan	161
- Tejido por urdimbre	163
- Membranas 3D	165
- Desarrollo del conceptos del prototipo	171
- Sobre las dunas de ciudad abierta	172
- Construcción atrapanielas	177
- Desarrollo conceptual segundo modelo	180
- Desarrollo conceptual tercer modelo	186
- Sistema de riego solar	188
- Funcionamiento	189
- Ventajas	191
- Desarrollo conceptual cuarto modelo	198
- Uniones	200
- Estación de monitoreo	204
- Sensores utilizados	205
- Otros componentes electrónicos	206
- Bocetos estación meteorológica	207
- Funcionamiento medición nivel de agua	209
- Esquemas conexiones	210
- Altura plan	214
- Altura Av Alemania	216
- Alura cota 300	218
- Instalación estación meteorológica	220
- Germinación	222
- Base de datos	224

3.2 Prótesis	227
- Fundamento creativo	228
- Prótesis	229
- Lo macro y lo micro	230
- El lenguaje abstracto de las matemáticas	232
- Fundamento técnico	234
- Del hacer a mano y del hacer digital	235
- Desarrollo	236
- Superficies mínimas	238
- Superficies mínimas clásicas	239
- Grasshopper	242
- Ejemplo grasshopper helicoides	244
- Modificación helicoides	246
- Superficie de Scherk	250
- Torre de Scherk en grasshopper	252
- Pasos en la definición	254
- De grasshopper a Rhinoceros	256
- Fabricación de la prótesis en hormigón	258
- Bloques para el mecanizado	259
- Proceso mecanizado bloque A	260
- Proceso mecanizado bloque B	262
- Sellado de bloques	264
- Estructura alámbrica	266
- Encofrado	268
- Fresado ambos lados	270
- Enyesado	272
- Vaciado hormigón	274
- Dosificación mezcla	276
- Propuesta muro permeable	277

BIBLIOGRAFÍA	280
CONCLUSIÓN	284
ANEXOS: PLANOS	289
COLOFÓN	297

Prólogo

Nos ubicamos en una frontera. Valparaíso está justo al centro del clima mediterráneo en Chile; que se extiende desde el valle del río Elqui hasta el valle del río Itata: son diez ríos los que componen este territorio: Elqui, Limarí, Choapa, La Ligua, Aconcagua, Maipo, Rapel, Mataquito, Maule e Itata.

A esta zona, de diez valles, la denominamos Secano Costero; y se divide en dos partes justo en Valparaíso: el Secano Costero Húmedo (al sur) y el Secano Costero Árido (al norte). La ciudad tiene características de ambos climas: escasez de agua y temperaturas sobre los 30° en verano, pero con una cubierta vegetal semiverde constante a lo largo del año. Sin embargo, el problema del agua, representado por el estrés hídrico, va ganando territorio hacia el sur. la frontera no es un límite, si no que es una zona permeable.

Marcelo Castañeda ha enfrentado, en su titulación, el tema de las escasez hídrica en la zona y la deforestación de especies nativas.

Desde el diseño de objetos ha propuesto elementos que atrapan el agua ambiental, a modo de las mallas Rachel. La diferencia con los mantos atrapanieblas es que estos necesitan una gran superficie para lograr detener el agua requerida. En cambio, la propuesta de Marcelo consiste en aumentar la eficiencia de este aparato reduciendo su tamaño y coste, construyéndolo con materiales reciclables y aumentando la superficie captadora de agua en un espacio menor.

Lo anterior, se logra estudiando y observando cómo las pequeñas espinas de las cactáceas atrapan la humedad, y cómo las superficies

alveolares de las plantas duplican su superficie para recoger un mayor volumen de agua.

La etapa finaliza con el desarrollo de una prótesis modular de hormigón inspirada en unas antiguas construcciones de piedra húmedas ubicadas en una isla al sur de Italia. Este módulo está en etapa de prototipo, a la espera de las pruebas necesarias para su instalación en los cerros cercanos al mar. Será un alveolo que cuadruplicaría la superficie de un muro atrayendo humedad en la noche y dejándola escapar durante el día. Este módulo es un primer ancla de las plantas que, posteriormente conseguirán por sí mismas la captación del agua.

Marcelo Araya A , Junio 2016.

Introducción

El hombre, como especie dominante, desde sus inicios tuvo que adaptarse a todos los climas y territorios que existen en el planeta para poder subsistir y dominar.

Hoy en día sin duda que somos la especie dominante sobre la tierra con ya casi 7 mil millones de personas en todo el mundo. Sin embargo, los costos que esto implica están afectando profundamente al ecosistema y la biodiversidad sobre la tierra, principalmente porque los recursos que utilizamos ya no dan abasto para la cantidad de gente que existe hoy en día.

Estamos devastando los bosques del mundo para conseguir madera, la principal materia prima para conseguir el recurso energético necesario para continuar con nuestro estilo de vida, sin entender que estos bosques son los que nos mantienen respirando, son los pulmones de nuestro planeta.

Es así como este proyecto pretende abordar una problemática que se presenta como mundial pero sin embargo está más cercana de lo que parece, pues el bosque nativo de Valparaíso está siendo reducido y reemplazado por plantaciones forestales, las que provocan incendios forestales y un degradado en el suelo, ya no tan fértil.

Además de esta primera problemática, se suma la falta de agua que hay en la región y también en el país (perfectamente aplicable en el mundo entero) lo que nos llevó a plantearnos como dar una posible solución a

dos problemáticas existentes hoy en día: la disminución del bosque nativo de Valparaíso y la escasez hídrica.

Es así como este proyecto propone dos modos para restaurar la capa vegetal nativa de Valparaíso usando agua de niebla y ayudar a combatir la erosión. Y estas dos propuestas nacen a partir de comprender el fenómeno del agua en su micro escala y macro escala, donde la geometría es parte esencial para entender y proponer el cómo.

Finalmente se buscó generar una mirada sustentable en la restauración de los bosques y suelos en nuestra ciudad, y por que no, de nuestro planeta a través de la observación del entorno y del diseño de objetos.

Reflexiones previas

Antes de comenzar la fase teórica e investigativa del proyecto, fue esencial la reflexión sobre un tema de interés, el agua , para hacernos mas preguntas que respuestas, y de alguna manera comenzar a guiar el camino a la investigación y dar paso a esta.

Es por esto que las inquietudes que surgieron en un primer momento tuvieron que ver con la realidad nacional, y por que no mundial, que gira en torno al uso del agua en nuestros días.

En este sentido las preocupaciones puntuales fueron con las sequías que están afectando a muchas regiones de Chile, sobre todo desde la región de Valparaíso y hacia el norte, y la constante disminución de lluvias en invierno, lo que provoca la falta de agua en los embalses, y por ende la escases de agua potable para uso humano (potable) y para la ganadería, entre otros.

Es así como estas inquietudes pretenden dar forma a una investigación y a una posible solución sobre como operar cuando hay poca agua, a propósito de una constante preocupación nacional y mundial que gira en torno a este recurso vital.