

COSTA INCOGNITA: ORÍGENES DE UN FUTURO INCIERTO.

RE-CONFIGURACIÓN DEL PARQUE PALEONTOLÓGICO LOS DEDOS

Antecedentes de proyecto
Título 2024

Autor: Mathias Neira Saavedra
Profesor guía: Arq. Juan Carlos López



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA DE PREGRADO
CARRERA DE ARQUITECTURA

MUSEO PALEONTOLÓGICO LOS DEDOS: PUESTA EN VALOR DEL
PATRIMONIO NATURAL DE LA REGIÓN DE ATACAMA

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE ARQUITECTO

MATHIAS NEIRA SAAVEDRA

PROFESOR GUÍA: RODRIGO CHAURIYE

SANTIAGO DE CHILE
2024

CONTENIDO

I. PRESENTACIÓN

1. Introducción.....	6-7
2. Punto de vista	8-9

II. ANTECEDENTES

3. Territorio.....	12-13
3.1. Conectividad.....	14
3.2. Topografía.....	15
3.3. Grupos humanos residentes temporales.....	16-17
3.4. Flujos.....	18-19-20
3.5. Flora y Fauna.....	21
3.6. Clima.....	22-24

III. PLANTEAMIENTO

4. Statement.....	26-27
5. Investigación.....	28-29
6. Propuesta	30-31
7. Estrategias	32-35
8. Diseño de Partido General	36-41
9. Referencias	42-43
10. Bibliografía.....	44

I. PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

El taller “Costa Incógnita” propone, como enfoque central, la investigación en el Norte Chico de Chile, en la región de Atacama. El propósito es descubrir un hallazgo significativo de interés particular, sirviendo como punto de partida para profundizar en el conocimiento y constituir la base para el desarrollo del anteproyecto. La metodología abordada combina la investigación digital con una exploración presencial en el terreno, permitiendo no solo recabar datos de manera virtual, sino también experimentar directamente el entorno para dimensionar y comprender el contexto estudiado.

Mediante el interés en el estudio de ciencias naturales, se indaga el terreno de Atacama que se caracteriza por sus particularidades del entorno en donde destacan las condiciones climáticas y geográficas, siendo reconocido como “laboratorio natural”. En este contexto, dentro de esta búsqueda exploratoria de las diversas ciencias, se halla el museo Paleontológico Los Dedos, siendo un estudio relevante en esta área e interesante desde el lado del turismo.

La importancia del patrimonio paleontológico se magnifica en este contexto, y se reconoce la necesidad imperante de su protección. La diversidad geológica de Chile, que abarca desde desiertos hasta bosques y zonas costeras, ofrece una amplia variedad de ambientes propicios para la preservación de fósiles. Estos depósitos sedimentarios pueden albergar vestigios de diversas eras geológicas, constituyendo valiosos testimonios de la evolución de la vida y de estudios importantes para el conocimiento científico. Desde la perspectiva tanto cultural como científica, se reconoce el valor fundamental de los yacimientos fosilíferos como un recurso natural con un potencial significativo para la divulgación de conocimiento. Este potencial se manifiesta en un contexto distintivo y atractivo, representando una tipología singular de interacción con el público.

Al presentar el desarrollo del museo Paleontológico expuesto a la intemperie se destaca la necesidad de infraestructura e instalaciones desde una perspectiva humana para controlar el impacto de las condiciones abrasivas del contexto. Es por ello que se quiere abordar este escenario que requiere una infraestructura mínima o instalaciones que busquen proteger el patrimonio y que también faciliten la forma de interactuar y comunicar su importancia a las personas.

Como proyecto propone el desarrollo de una arquitectura de carácter simple y ligero, diseñada para adaptarse al terreno y adquirir permeabilidad frente a los estímulos del contexto. El enfoque central de estas intervenciones es proporcionar refugio directo dentro del recorrido por el parque, respondiendo de manera efectiva a las necesidades humanas en este entorno.

Se considera plantear un equipamiento que garantice condiciones óptimas de habitabilidad, con el objetivo de fomentar la divulgación científica a través de un museo Paleontológico a cielo abierto; con la intención de preservar y exhibir el patrimonio paleontológico, además de potenciar el carácter científico distintivo de la región de Atacama. La implementación concreta de estas ideas se materializa mediante el diseño de pabellones; estos tienen la tarea de abordar y resolver las problemáticas específicas vinculadas al contexto, al tiempo que permiten la incorporación de diversas tipologías de interacción dentro del parque. Así, se logra no solo atender las necesidades básicas de protección, sino también enriquecer la experiencia de quienes exploran el parque, contribuyendo al desarrollo sostenible y cultural de la región.



Fotografía excavación paleontológica. Rescatada de www.ciahn.cl



Fotografía Parque paleontológico Los Dedos. Rescatada de www.pucv.cl



Fotografía fósil de dinosaurio. Rescatada de www.lavozdelnorte.cl



Fotografía de fósil. Rescatada de www.mnhn.gob.cl

II. ANTECEDENTES

3. TERRITORIO

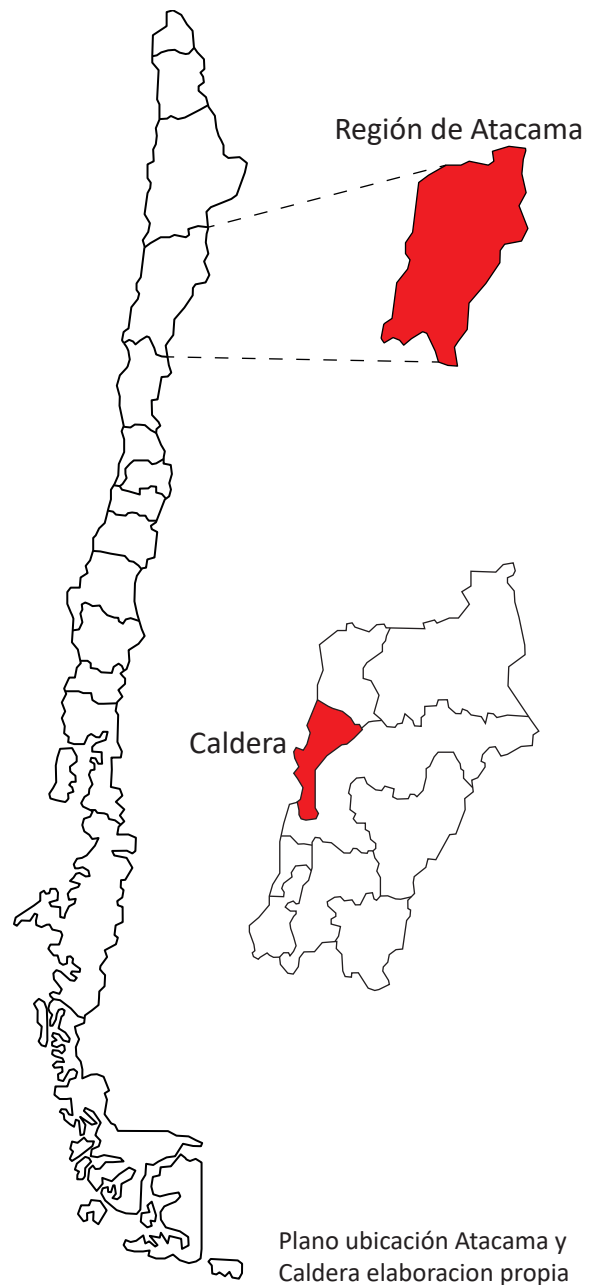
En la búsqueda de un lugar que presentara un potencial y oportunidades para el desarrollo de un proyecto que pudiera contribuir al carácter científico, turístico y de laboratorio natural de la región de Atacama nos encontramos con el Parque Paleontológico Los Dedos. Este presenta cualidades de gran interés al presentarse como una tipología de Museo a cielo abierto relacionada con el estudio de la paleontología, ciencia que cuenta con un gran potencial en la región debido a que las características primordialmente climáticas y geográficas han permitido que Atacama albergue una extensa cantidad de yacimientos fosilíferos.

Este potencial es fuente de frecuentes descubrimientos de fósiles en la región, donde nos encontramos con importantes yacimientos fosilíferos como serían el Cerro Ballena, la formación Bahía Inglesa y la zona del antes mencionado Parque Paleontológico Los Dedos.

Una cualidad importante respecto al Parque en comparación al resto de yacimientos es que su tipología permite ser un atractivo tanto para los profesionales del rubro que realizan investigaciones tanto de paleontología y a su vez geología, como para los turistas que visitan la región y los mismos residentes. De esta manera el estudio y divulgación científica conviven en un mismo sitio de manera mucho más directa.

El año 2004, el CMN estableció una zona de protección de 159 hectáreas que es donde hoy se emplaza el parque. Esta área ha sido ampliada de manera paulatina. El área donde se desarrollará el proyecto es en torno al recorrido principal del parque, compuesto por 7 réplicas de fósiles a modo de hitos principales y otros atractivos a lo largo del recorrido entre estos hitos.

Por otro lado para lograr entender el emplazamiento del parque y su contexto nos encontramos con que este se localiza cercano a la playa Bahía Inglesa, en la comuna de Caldera, la cual junto a las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla son parte de la provincia de Copiapó. Atacama



Plano ubicación Atacama y Caldera elaboración propia



Fotografía ubicación Parque Paleontológico Los Dedos. Elaboración propia en base a imagen Google Earth

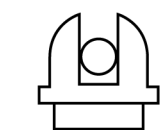
está compuesta por la anterior provincia junto con las de Chañaral y Huasco.

La región es la tercera de las dieciséis que componen al país, su capital es Copiapó y se encuentra ubicada al Norte de Chile. Limita al Norte con la región de Antofagasta, al este con las provincias de Catamarca, La Rioja y San Juan pertenecientes a Argentina, al Sur con la región de Coquimbo y al Oeste con el océano Pacífico. (Wikipedia, 2023)

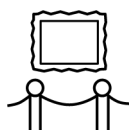
Es la cuarta región menos poblada del país con 286.168 habitantes según el censo del 2017. (INE, 2018). Se caracteriza por sus particulares condiciones climáticas e intrincada geografía donde podemos hallar una gran cantidad de atractivos. Según los catastros oficiales de SERNATUR, Atacama posee 210 atractivos, de los cuales la mayoría corresponden a "sitios naturales". (Gobierno Regional de Atacama & Sernatur, 2015)

La región cuenta con tres parques nacionales y una reserva nacional que comparte con la Región de Coquimbo. Cada provincia posee un área silvestre protegida; el Parque Nacional Pan de Azúcar- Chañaral-, Parque Nacional Nevado Tres Cruces -Copiapó- y Parque Nacional Llanos de Challe -Huasco-, a esta última se le suma la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt. (Gobierno Regional de Atacama & Sernatur, 2015)

Gracias a sus condiciones climáticas como geográficas nos encontramos con cielos despejados aptos para el desarrollo de estudios astronómicos de carácter internacional con observatorios de gran envergadura como el complejo A.L.M.A, entre otros. También gracias a su particular geografía junto con las condiciones climáticas antes mencionadas permiten a la región la presencia de una gran riqueza tanto para la Geología como para la Paleontología, ciencias que usualmente van de la mano en sus distintos procesos y hallazgos.



Observatorios



Museos



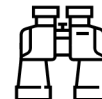
Playas de la costa



Instalaciones Astronómicas



Parque y reservas nacionales



Observación flora y fauna

Esquema atractivos turísticos región de Atacama. Elaboración propia.

3.1. CONECTIVIDAD

El Parque Paleontológico Los Dedos se encuentra ubicado en la comuna de Caldera y la vía principal que lo comunica con el entorno es la ruta C-302. En su contexto inmediato se encuentran algunas comunidades locales de menor escala, luego un núcleo urbano relativamente mayor sería el asentado en la playa Bahía Inglesa, hacia el Norte de la región, a una distancia de 7,9km aproximadamente, pudiendo llegar de un punto a otro en 8 minutos según cálculos de Google maps.

Posteriormente el núcleo urbano de mayor escala con el que nos encontramos es el de la ciudad de Caldera, avanzando hacia el Norte de la región entre 12,7 a 20,5km aproximadamente dependiendo la ruta que se escoja. Avanzando hacia la zona sur de la región nos encontramos solamente con algunas playas aisladas, recién en la zona de Puerto Viejo, a unos 28,7km al Sur aproximadamente volvemos a observar un núcleo urbano de mayor escala.

El paisaje hacia el sur se caracteriza por playas y comunidades de diferentes escalas relativamente aisladas entre ellas por las grandes distancias que las separan.

Dentro de los aspectos importantes cabe mencionar que el Parque Paleontológico se encuentra en una ubicación donde por los atractivos de su contexto, como la zona de Bahía Inglesa, recibe el flujo proveniente de la Ciudad de Copiapó, desde donde vienen tanto residentes de la región como turistas nacionales e internacionales desde los distintos medios de transporte, ya sea aéreo o por tierra. Esto lo pone en una ubicación estratégica como un atractivo que no se encuentra alejado de núcleos urbanos importantes.



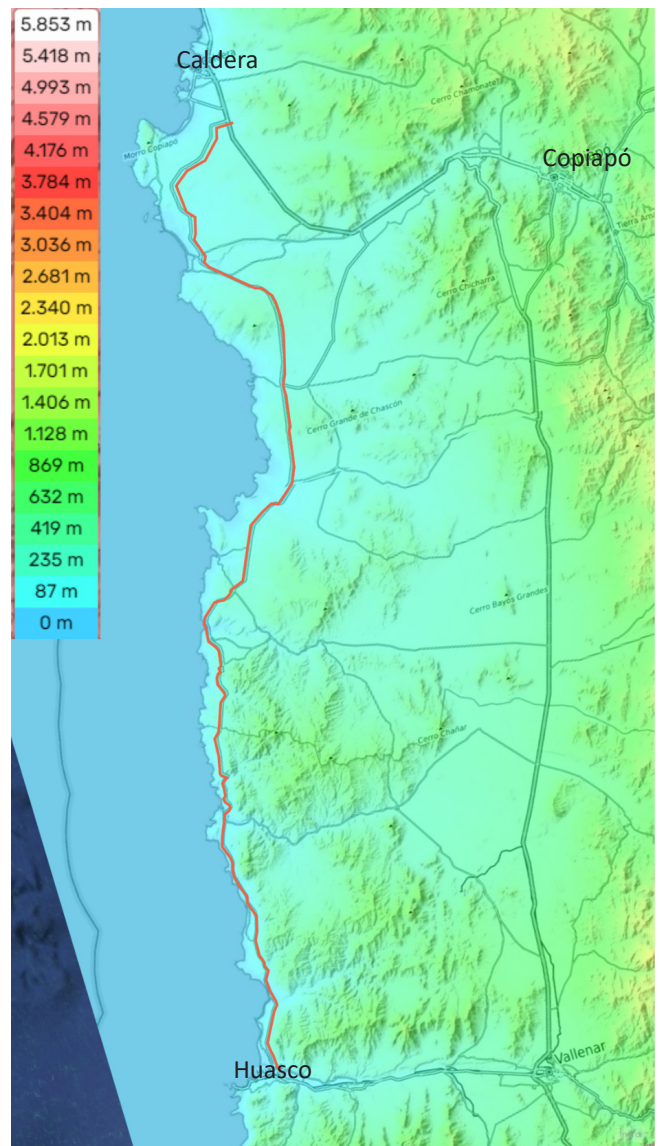
Vista aerea contexto. Imagen rescatada de Google Earth.

3.2. TOPOGRAFÍA

Dentro de la intrincada geografía que se presenta en varias zonas de la región podemos apreciar algunos hitos importantes a mencionar. Cabe destacar la presencia de dos cordones cordilleros entre los que se encuentran la Cordillera de la Costa y por otro lado la Cordillera de Los Andes. Estas cordilleras son de gran importancia ya que su presencia bloquea en el primer caso la humedad proveniente del Océano Pacífico y la segunda que bloquea la humedad que viene del Atlántico.

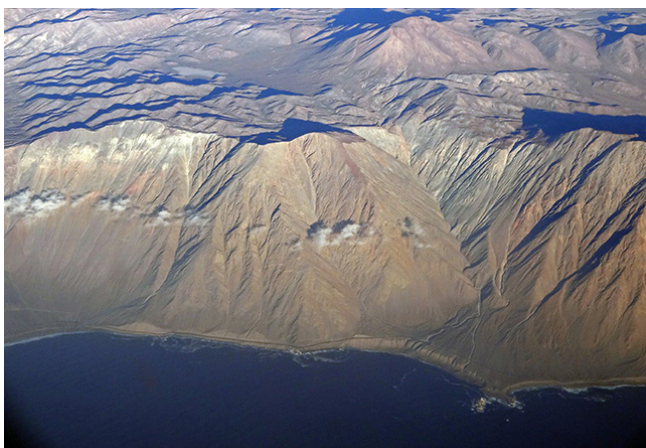
Lo anterior genera condiciones para mantener la hiper aridez que caracteriza a las zonas de desierto. Lo anterior ha tenido repercusiones en diversos tópicos, en donde la comisión del programa Explora menciona que:

“en un momento de la historia geológica de este territorio, se genera el bloqueo de ciertos enriquecimientos que se provocaron en rocas mineralizadas, que han generado una concentración anómala alta de metales como el cobre, el molibdeno y otros, que han contribuido de alguna forma a la economía durante años”. (Explora, 2020)



Alturas geográficas. Imagen rescatada de <https://es-cl.topographic-map.com/>

También cabe destacar que la geografía presenta importantes variaciones en cuanto a la altura de estas formaciones donde nos encontramos con un mínimo de 0m, una altitud media de 2.011m y pudiendo llegar a encontrar una altitud máxima de 6.688m (es-cl.topographic-map, s. f.-b). Por otro lado en la zona de Caldera nos encontramos con altitudes que van desde los 0m en la mínima, 374m en la altitud media y alcanzando hasta 2.041m en la altitud máxima (es-cl.topographic-map, s. f.-a).



Fotografía Cordillera de la Costa. Rescatada desde www.tomasaaereas.cl



Fotografía Cordillera de la Costa. Rescatada desde www.geovirtual2.cl

3.3. GRUPOS HUMANOS

La región de Atacama es la cuarta región menos poblada del país y el flujo de personas que presenta sufre un aumento mayoritariamente en temporadas de verano por turistas tanto nacionales como internacionales que visitan la región por sus diversos atractivos en gran parte naturales.

Los grupos que se tendrán en cuenta para el desarrollo del proyecto son aquellos que se relacionan de manera más directa según los núcleos urbanos cercanos al proyecto. De esta manera nos encontramos con 3 categorías para caracterizar mejor cada perfil:

- Turistas
- Residentes
- Trabajadores corporación CIAHN Atacama

3.3.1. TURISTAS

Según el informe de “Política Regional de Turismo Atacama 2016-2025” (Gobierno Regional de Atacama & Sernatur, 2015) se pudieron obtener las informaciones respecto al flujo de turistas y sus perfiles correspondientes. El perfil de demanda que visita la región de Atacama se establece en base a cuatro nichos de mercado donde nos encontramos con; turismo de naturaleza, aventura, cultural, y sol y playa.

A partir de lo anterior se desarrollan cuatro perfiles de turista correspondiente a; turista de naturaleza, turista de aventura, turista cultural y turista de sol y playa. De estos perfiles obtenemos informaciones acerca de edad, participación según género, gasto promedio por persona, actividades de interés, entre otros tópicos.

Entre los perfiles que se relacionan de manera más directa con el proyecto nos encontramos con el turista de naturaleza y el turista cultural. Los otros dos perfiles existentes se consideran en el siguiente ítem de flujos de acuerdo a los núcleos urbanos. Se caracterizan así ambos perfiles entregando los siguientes resultados:

TURISTA NATURALEZA	Turista Nacional	Turista Internacional
Edad	18-55	18-55
Género	Hombres: 49%; Mujeres: 51%	Hombres: 54%; Mujeres: 46%
Gastos diario por persona	Entre Ch\$14.842-\$24.690	US\$89
Procedencia	Regiones Antofagasta, Coquimbo, Metropolitana, Valparaíso, otras regiones.	Alemanes, españoles, británicos. Argentinos. Norteamericanos, otros sudamericanos y otros europeos
Tamaño grupo	1-6 personas	1-4 personas
Duración estadía	3-7 días	2-5 días
Estacionalidad	Enero, Febrero, Vacaciones invierno (Julio), Fiestas Patrias (Sept), feriados	Todo el año, con mayor demanda entre Noviembre y Marzo
Medio transporte	Auto propio-auto arrendado	Transporte público- Auto arrendado
Actividades de interés	Caminatas y trekking en áreas silvestres protegidas y lugares naturales, observación de flora y fauna, ecoturismo	
Lugares más visitados	P.N. Pan de Azúcar, P.N. Llanos de Challe, R.N. Pingüinos de Humboldt, la costa, cordillera, salares	
Presupuesto	Bajo (jóvenes)- Medio (familias)	Bajo (mochileros)-Medio (turistas recreativos)
Buscan	Una experiencia al aire libre, contemplando y apreciando paisajes singulares, parque nacionales, y flora y fauna característica de la región.	
Necesidades y Preferencias	Alojamiento idealmente en lugares naturales/rurales: cabañas, camping. Alimentación sencilla, fresca con identidad local. Transporte para llegar a los destinos naturales. Buena información y mapas para realizar tours auto-guiados (parques nacionales) y otros con operadores o guías de turismo especializados (salares, etc)	

Tabla descripción turista naturaleza. Elaboración propia basada en informe “Política Regional de Turismo Atacama 2016-2025”

TURISTA CULTURAL	Turista Nacional	Turista Internacional
Edad	18-65	18-65
Género	Hombres: 49%; Mujeres: 51%	Hombres: 54%; Mujeres: 46%
Gastos diario por persona	Entre Ch\$14.842-\$24.690	US\$77
Procedencia	Regiones Antofagasta, Coquimbo, Metropolitana, Valparaíso, otras regiones.	Europa- Sudamérica y Norteamérica
Tamaño grupo	1-4 personas	1-4 personas
Duración estadía	3-7 días	2-5 días
Estacionalidad	Enero, Febrero, Vacaciones invierno (Julio), Fiestas Patrias (Sept), feriados	Todo el año, con mayor demanda entre Noviembre y Marzo
Medio transporte	Auto propio-auto arrendado	Transporte público- Auto arrendado
Actividades de interés	Festivales, museos, artesanía, gastronomía, arqueología	
Lugares más visitados	Ciudades, restaurantes y caletas, Parque Paleontológico, museos, sitios arqueológicos, monumentos patrimoniales	
Presupuesto	Medio-alto	Medio-alto
Buscan	Una experiencia asociada a las características culturales de un destino: historia- patrimonio, gastronomía, arte, festivales, etc	
Necesidades y Preferencias	Alojamiento cómodo en las ciudades: hoteles, apart hoteles. Gastronomía local de precio medio-alto. Arriendo de equipamiento para practicar las actividades (sandboard, surf, board, kayak). Prefieren tours guiados en grupo.	

Tabla descripción turista cultura. Elaboración propia basada en informe "Política Regional de Turismo Atacama 2016-2025"

3.3.2. RESIDENTES

Dentro de este perfil nos encontramos mayoritariamente con los residentes de los núcleos urbanos cercanos al emplazamiento del proyecto, entre estos se encuentran primordialmente los núcleos del pueblo de Bahía Inglesa, la ciudad de Caldera y la Ciudad de Copiapó. A partir de este grupo los perfiles de interés que surgen son de estudiantes de educación básica, media y superior, profesionales ligados al estudio de ciencias naturales y por último residentes que tuvieran interés en actividades culturales.



Fotografía Playa Bahía Inglesa. Elaboración propia.



Fotografía Ciudad de Caldera. Rescatado de <https://www.geovirtual2.cl/>.



Fotografía Ciudad de Caldera. Rescatado de <https://www.geovirtual2.cl/>.

3.3.3. TRABAJADORES CIAHN ATACAMA

En este perfil nos encontramos con los miembros de la corporación CIAHN Atacama que es la que se encuentra a cargo del Parque Paleontológico Los Dedos. Este grupo tendría movimiento entre los distintos proyectos de los que participa y de los que administra, existiendo proyectos existentes y otros que se encuentran en desarrollo.



Imagen logo editado CIAHN Atacama. Elaboración propia.

3.4. FLUJOS

Los flujos analizados se centraron en aquellos relacionados al proyecto, de esta manera se enfocan en considerar las categorías del punto anterior. Para este ítem se consideran los flujos urbanos de grupos provenientes de los núcleos urbanos más cercanos a el área de estudio, de esta manera nos encontramos con pueblos como Bahía Inglesa, la Ciudad de Copiapó y la Ciudad de Caldera.

3.4.1. FLUJO DESDE PUEBLO BAHIA INGLESA

Esta zona recibe mayoritariamente a veraneantes que visitan el pueblo por su atractivo turístico y playas como a su vez residentes del mismo pueblo y cercanías. Por lo anterior los grupos que podrían llegar hacia el proyecto desde esta locación podrían ser los del perfil de turista sol y playa, turista de aventura y a residentes del pueblo.

Como se puede apreciar en la imagen la relación con esta zona es más directa. Este núcleo urbano es el más cercano y se encuentra aproximadamente a unos 7,9km de distancia.

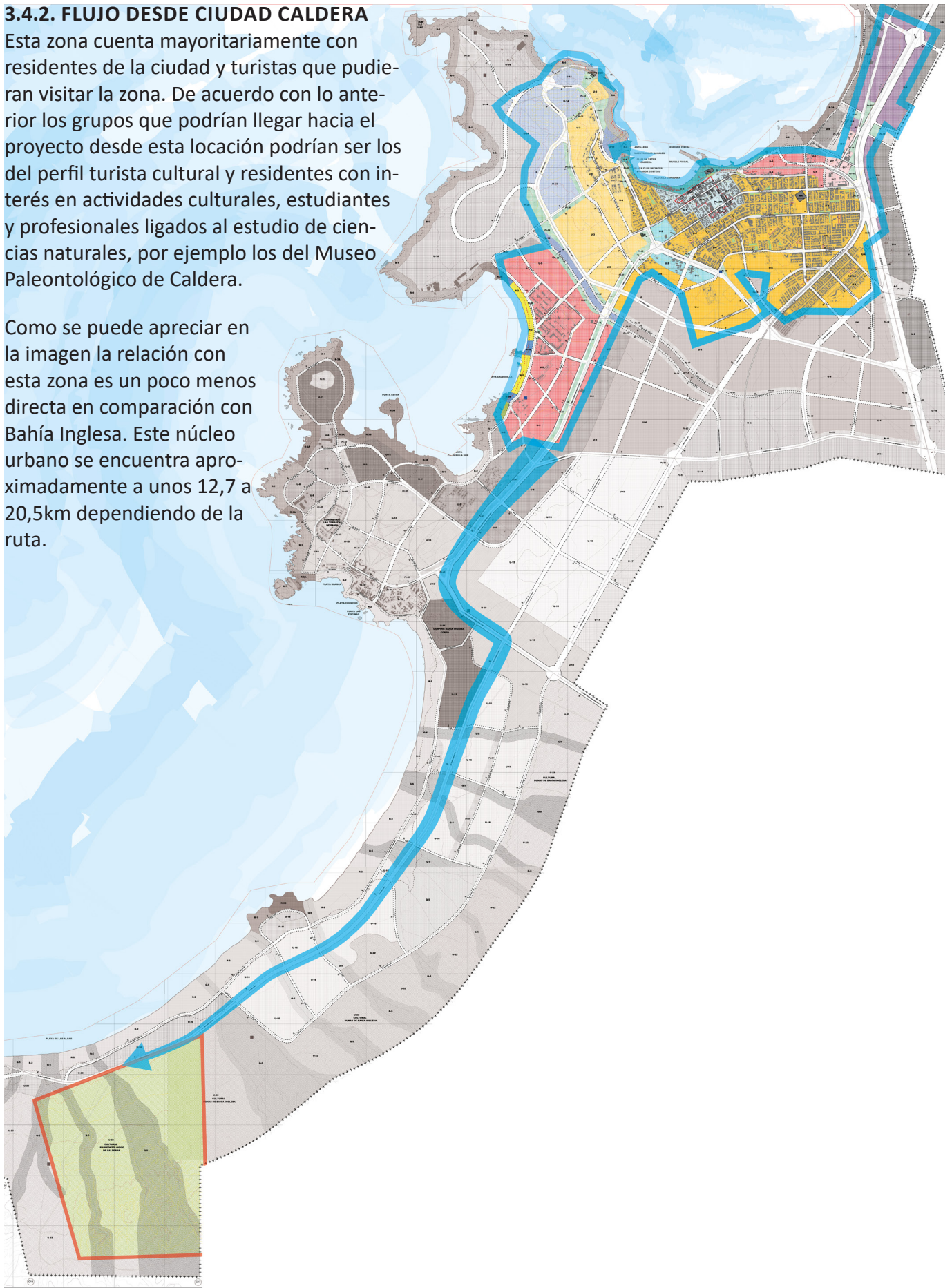


Plano de elaboración propia en base a PRC de Caldera

3.4.2. FLUJO DESDE CIUDAD CALDERA

Esta zona cuenta mayoritariamente con residentes de la ciudad y turistas que pudieran visitar la zona. De acuerdo con lo anterior los grupos que podrían llegar hacia el proyecto desde esta locación podrían ser los del perfil turista cultural y residentes con interés en actividades culturales, estudiantes y profesionales ligados al estudio de ciencias naturales, por ejemplo los del Museo Paleontológico de Caldera.

Como se puede apreciar en la imagen la relación con esta zona es un poco menos directa en comparación con Bahía Inglesa. Este núcleo urbano se encuentra aproximadamente a unos 12,7 a 20,5km dependiendo de la ruta.

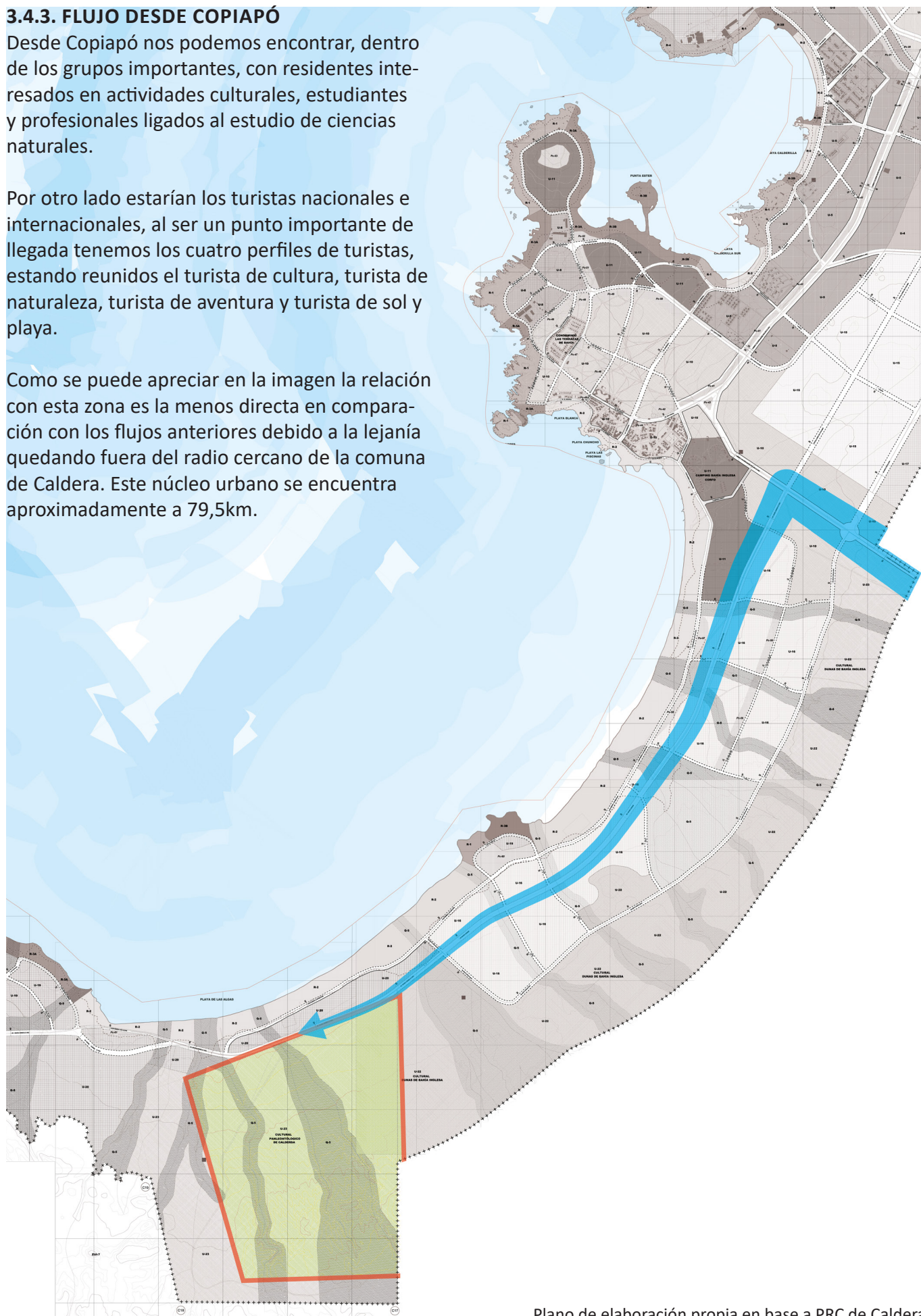


3.4.3. FLUJO DESDE COPIAPÓ

Desde Copiapó nos podemos encontrar, dentro de los grupos importantes, con residentes interesados en actividades culturales, estudiantes y profesionales ligados al estudio de ciencias naturales.

Por otro lado estarían los turistas nacionales e internacionales, al ser un punto importante de llegada tenemos los cuatro perfiles de turistas, estando reunidos el turista de cultura, turista de naturaleza, turista de aventura y turista de sol y playa.

Como se puede apreciar en la imagen la relación con esta zona es la menos directa en comparación con los flujos anteriores debido a la lejanía quedando fuera del radio cercano de la comuna de Caldera. Este núcleo urbano se encuentra aproximadamente a 79,5km.



Plano de elaboración propia en base a PRC de Caldera

3.5. FAUNA

La fauna prehistórica de la región nos ha permitido dar cuenta mediante los restos y fósiles hallados de la evolución que han tenido estos seres vivos. Dentro de las principales especies se encuentran animales marítimos que habitaron las costas que antiguamente se encontraban cubiertas por el mar.

Entre los animales que destacan en la región nos encontramos con los restos fósiles del renombrado Cerro Ballena, el cual alberga una gran cantidad de patrimonio paleontológico al respecto y que hasta la actualidad sigue dando nuevos hallazgos.

Similar al caso anterior, otras especies encontradas reiteradamente son las de tiburones, dentro de los que destacan el Megalodon (*Otodus Megalodon*), el gran tiburón blanco (*Carcharodon carcharias*). También destaca la presencia del delfín de hocico corto (*brachydelphis mazeasi*), el Gavial marino (*Psicogavialis*), la foca de hocico largo (*Acrophoca longirostris*) y el perezoso marino (*Thalassocnus*).

Una especie que es de gran importancia es el *Pelagornis Chilensis*, ave que en la antigüedad alcanzó grandes dimensiones.

Gran parte de esta fauna se ha mantenido y evolucionado en las especies que hoy conocemos y que se encuentran a lo largo de la costa e interiores de Atacama.



Imagen ilustrativa del *Pelagornis chilensis*. Fotografía rescatada de www.mnhn.gob.cl

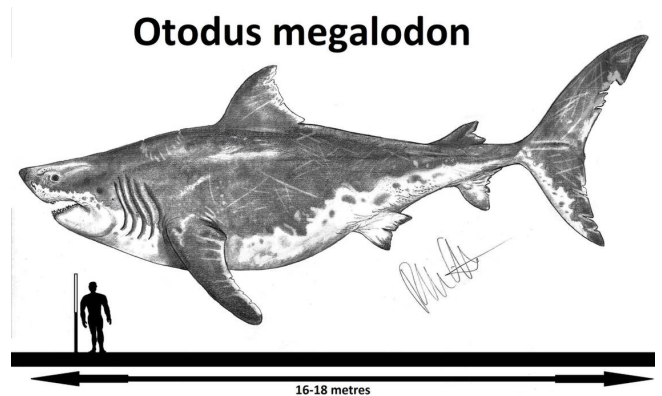


Imagen ilustrativa del *Otodus megalodon*. Fotografía rescatada de www.deviantart.com



Imagen ilustrativa del *Chilesaurus diegosuarezi*. Fotografía rescatada de www.cooperativa.cl

3.6. CLIMA

Atacama es una región que posee cualidades particulares en cuanto a sus condiciones climáticas, son estas condiciones junto con otros factores las que la convierten en una fuente potencial de estudios científicos, transformándola en un laboratorio natural para diversas investigaciones.

3.6.1. SUB-CLIMAS

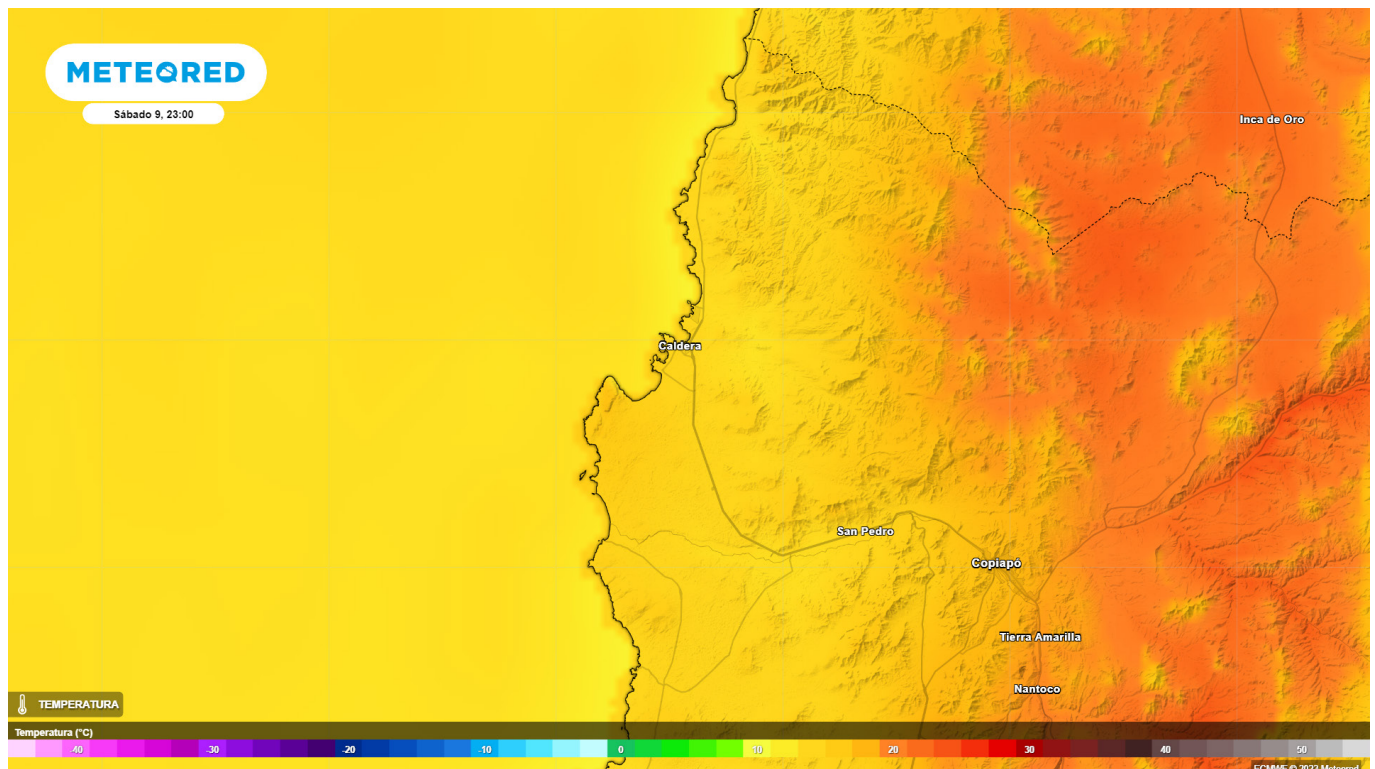
Es posible diferenciar cuatro sub-climas en Atacama:

-El Clima desértico litoral, localizado a lo largo de toda la franja costera, logra penetrar al interior de los valles de Copiapó y Huasco. Sus principales características son la abundante nubosidad matinal, precipitaciones que hacia el sur aumentan alcanzando 18mm anual y temperaturas anuales de 16,1°C con la humedad relativa de 74% (BCN, s. f.). Este sub-clima sería el correspondiente a el área de estudio y nos permite entender las condiciones a las que nos enfrentamos.

- El Clima desértico de interior, se localiza en la franja intermedia especialmente en los relieves de las pampas. Sus principales características son las elevadas temperaturas durante el día, ausencia de nubosidad y precipitaciones (BCN, s. f.).

- El Clima desértico marginal, se extiende desde el sur del valle de Copiapó hasta el límite meridional de la región. Este clima se caracteriza por presentar una mayor cantidad de precipitaciones anuales, las que aumentan hacia el sur. Las condiciones desérticas presentes son más atenuadas, debido al aumento de las precipitaciones caracterizando a esta zona como un semi desierto (BCN, s. f.).

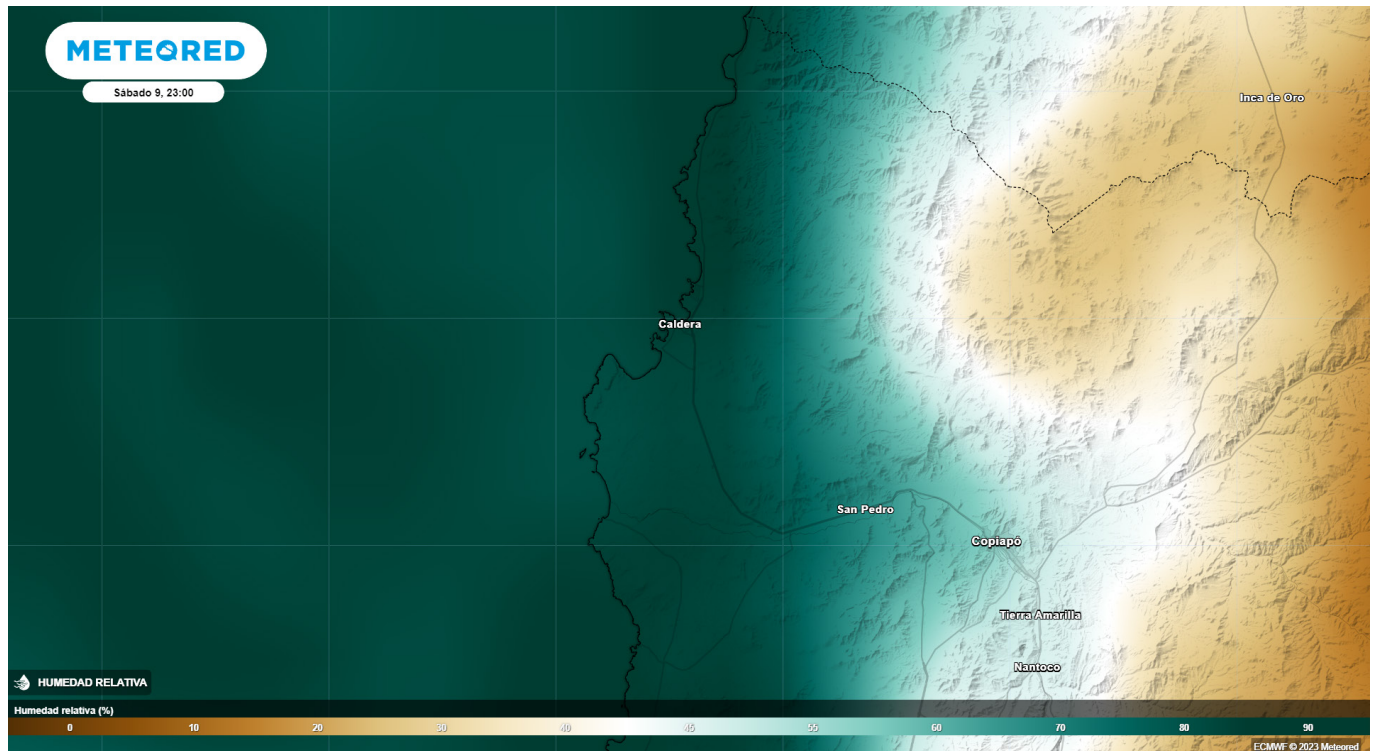
-El Clima desértico marginal de altura, se localiza en la zona andina por sobre los 2.000metros de altitud, las precipitaciones presentes son más abundantes, estando sobre los 250mm anuales, ya en las cumbres más altas predominan las precipitaciones sólidas. Las temperaturas son bajas y la amplitud térmica entre el día y la noche es acentuada (BCN, s. f.).



Plano ilustrativo temperatura. Rescatado desde www.meteored.cl

3.6.2. HUMEDAD

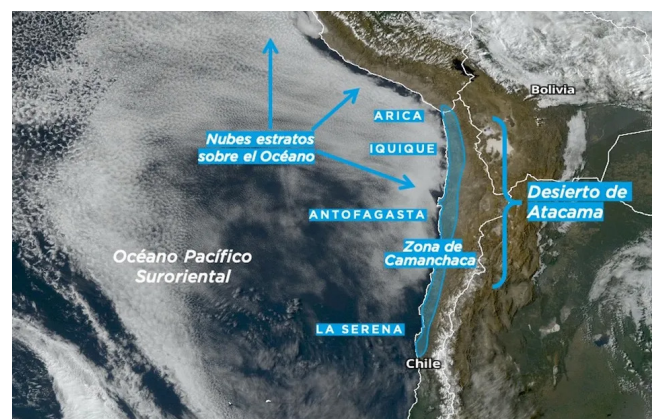
Una de las peculiaridades que acontecen en la región es respecto a la notable variación en la presencia de la humedad a lo largo de su territorio, aquí podemos observar una gran diferencia entre la zona costera en contraste a la zona cordillerana. Por un lado, en la zona costera nos encontramos con altos índices de humedad dentro de los que destacan el fenómeno de la “Camanchaca”, la cual permite el conocido acontecimiento del Desierto Florida.



Plano ilustrativo Humedad. Rescatado desde www.meteored.cl

El fenómeno anteriormente mencionado está asociado a la transformación del vapor de agua en partículas líquidas de gas (condensación) en la superficie, siendo entonces un tipo de niebla generado a partir de la humedad. La camanchaca es un suceso recurrente en las costas del Norte de Chile y a pesar de esta ser una zona desértica su fuente en este caso proviene del Océano Pacífico (Vicencio, 2022).

Si bien la zona del Desierto de Atacama se encuentra entre los dos cordones correspondientes a la cordillera de la costa que bloquea la humedad proveniente del Océano Pacífico y por otro lado la cordillera de Los Andes que bloquea la humedad del Atlántico, hay un periodo del año donde parte de esta humedad y nubes ingresan al interior del desierto a través de algunos valles, provocando que durante la noche el desierto se enfríe lo suficiente como para condensar la humedad, produciendo así bancos de nieblas locales (Vicencio, 2022).



Imágenes del fenómeno de la camanchaca. Rescatado desde www.meteored.cl

3.6.3. VIENTO

Una condición importante, teniendo en cuenta la ubicación cercana a la costa, es la del flujo del viento. Mediante datos históricos simulados se rescata información primordial acerca de velocidades y dirección del viento, en cuanto a la localización se encuentran datos acerca de la zona de Bahía Inglesa, siendo esta la más cercana al área de estudio.

En base a los resultados, se obtiene que dentro de las cifras registradas durante los distintos meses del año existe una concentración en tres rangos de velocidades, estos serían las velocidades mayores a 5km/h, mayores a 12 km/h y mayores a 19km/h (Meteoblue, 2023).

El rango con mayor concentración fue el de velocidades mayores a 12 km/h. Esta concentración se refleja en un promedio de 27,85 días con este rango de velocidad por mes, siendo de esta manera la cifra que predomina notablemente a lo largo del año (Meteoblue, 2023).

El resto de los días del mes se concentran mayoritariamente en velocidades mayores a 5km/h y en un menor registro los días con velocidades mayores a 19 km/h, rango con un tope de velocidad hasta 28 km/h (Meteoblue, 2023).

La segunda información que se rescata de los datos históricos simulados es acerca de las direcciones que frecuenta el viento. En base a los datos se obtiene que habría una mayor cantidad de horas al año de viento proveniente del Oeste suroeste, acumulando un total de 1.653 horas, en esta dirección la velocidad con mayor cantidad de horas corresponde a las superiores a 12 km/h y no se registrarían horas de viento en velocidades mayores a la mencionada (Meteoblue, 2023).

Luego en concentración le seguiría el viento proveniente del Este el cual acumula 1.376 hrs de concentración. En tercer lugar estaría el viento proveniente del Sur Oeste que acumularía 1.286 hrs. Ya después en menores concentraciones se encuentra proveniente del Este Noreste y las demás horas se encuentran repartidas en menor cantidad en el resto de direcciones (Meteoblue, 2023).

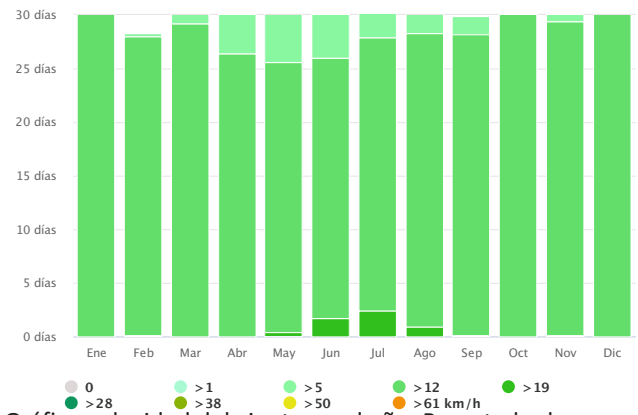


Gráfico velocidad del viento en el año. Rescatado de www.meteoblue.com

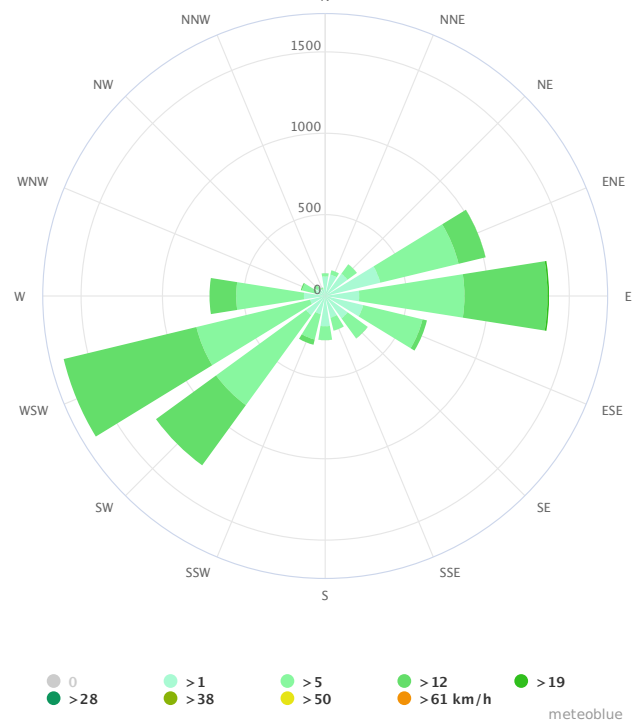
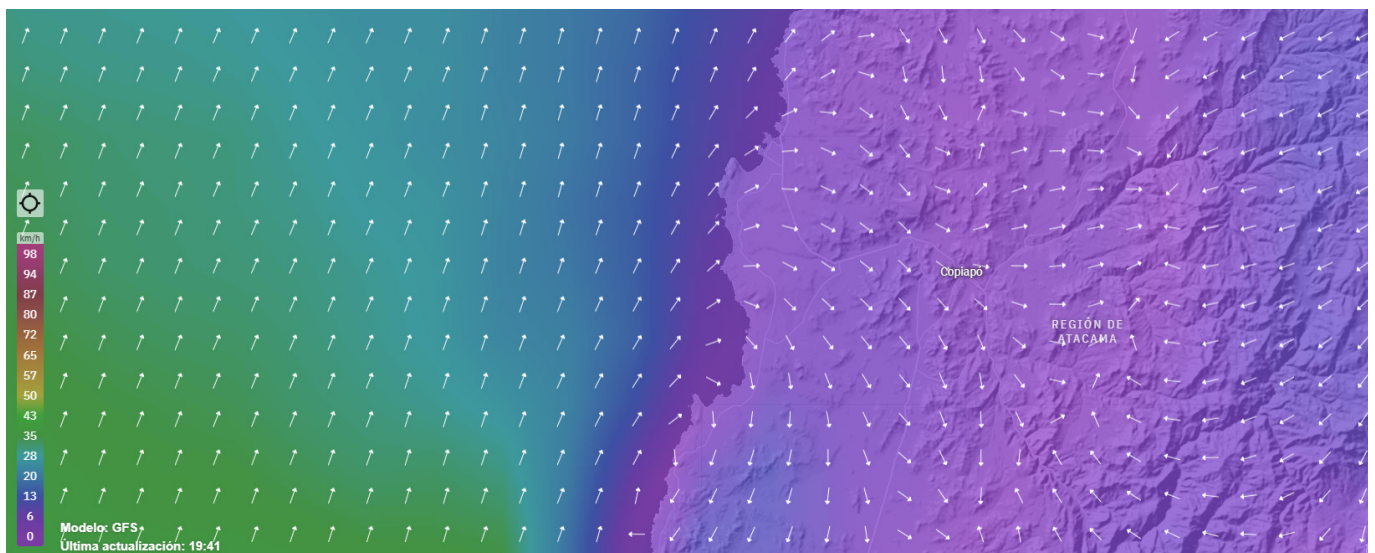


Gráfico concentración dirección del viento. Rescatado de www.meteoblue.com



Mapa dirección del viento. Rescatado de www.es.windfinder.com

III. PLANTEAMIENTO

4. STATEMENT

4.1. INTRODUCCIÓN:

La manera en que el público ha logrado interactuar con la ciencia es diversa dependiendo del área en la que nos situemos. Los desarrollos entre los distintos tópicos han sido diversos en el país, estando algunos con gran potencial aún invisibilizados. La paleontología es un área de gran importancia y dentro de la cual Chile tiene un enorme potencial y donde sus fósiles albergan una gran historia acerca del pasado que nos antecede.

En cuanto a los espacios y programas donde podemos interactuar con esta ciencia ha habido mayor desarrollo en la arquitectura ligada a su estudio, como lo son centros de investigación, laboratorios junto a otros programas y por otro lado nos encontramos con espacios culturales como museos, los cuales permiten la divulgación del conocimiento y a su vez una forma de interacción más didáctica.

A pesar de que los espacios anteriores son de vital importancia, en la paleontología los yacimientos fosilíferos no han sido resguardados de la manera debida y con la importancia que requiere hasta hace algunos años. Atacama es una de las regiones que gracias a sus particulares condiciones climáticas posee una gran cantidad de yacimientos fosilíferos dentro de los que destacan la formación Bahía Inglesa, el Cerro Ballena y el Parque Paleontológico Los Dedos.

Históricamente, tanto en la ciudad de Caldera como en Chile el vínculo existente entre la comunidad y los fósiles se dio producto del tráfico y venta ilegal de piezas paleontológicas. Existió por mucho tiempo un desconocimiento de la Ley de Monumentos Nacionales, la cual fue redactada durante la década del setenta. Desde la redacción de la ley se produjo una especie de "fiebre del oro" por los fósiles (CMN, 2013, p.7-8)

La comuna de Caldera se sitúa sobre un gran depósito sedimentario marino, correspondiente a la formación de Bahía Inglesa. Antiguamente el mar se extendía varios kilómetros tierra adentro, lo que desde el aspecto paleontológico o de los



Esquema de laboración propia



Esquema de laboración propia

EL MERCURIO
VIERNES 19 DE FEBRERO DE 2016

VIDA • CIENCIA • TECNOLOGÍA

• Sacar una pieza de su lugar de origen impide conocer más datos de ella, como su edad, lo que genera una pérdida en la investigación.

ANA CATALINA URBINA

No es necesario ser un explorador como Indiana Jones para encontrar fósiles paleontológicos. En el borde costero, en un cerro o incluso en el patio de la casa pueden hallarse estas piezas y, ya sea por su atractivo o por la curiosidad que producen, quienes las encuentran suelen guardarlas para sí sin saber que causan un daño.

Fue el caso del joven de 23 años, de iniciales C.M.A., quien pidió expresamente guardar su anonimato. "Hace unos años fui de vacaciones al Valle del Elqui, a la quebrada Tres Cruces. Vi muchos fósiles y saqué uno que tengo hasta hoy. Sabía que no se debe hacer, pero no pensé que sería grave, especialmente, porque había muchos ahí".

La realidad es que sacar fósiles, aunque la pieza misma no resulte dañada, tiene serias implicancias para el estudio científico. Según Carolina S. Gutiérrez, paleontóloga del Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), un fósil que llega a manos de los científicos luego de ser extraído indebidamente es casi imposible de estudiar. "El contexto de la pieza es muy importante. Si no se sabe de dónde proviene, incluso llega a ser muy difícil conocer qué edad tenía, porque necesitamos ver en qué capa de la tierra estaba", dice. A esto agrega que el cambio de ambiente afecta su preservación, de modo que se restringe la capacidad de realizar análisis.

"Por eso, incluso yo como paleontóloga, necesito un permiso de parte del CMN para excavar". Además de ser perjudicial para la ciencia, intervenir los fósiles está penado por ley. De acuerdo con la ley 17.288, todo sitio y objeto histórico, artístico, arqueológico y paleontológico es propiedad del Estado, por lo que el simple hecho de sacar un fósil de su lugar de origen es ilegal. "Por esto hemos realizado actividades de sensibilización a la población, que consisten en charlas y seminarios", dice Ana Paz Cárdenas, secretaria ejecutiva del CMN.

Comenzó una campaña para cuidar este patrimonio:

Apropiarse de un fósil es delito y afecta el estudio científico



Dientes de Tiburón recuperados el 2015. El mayor decombido del año pasado contempló más de 5.000 piezas, las que estaban en poder de un solo individuo.

En el primer parque paleontológico de Chile en Caldera, las personas pueden ver fósiles, sobre todo de animales marinos. El recorrido se hace acompañados de un guía.

Imagen rescatada de Facebook

fósiles como componente son parte de la identidad del lugar. Sin embargo, esto no va de la mano con la conciencia respecto a la importancia de este patrimonio. La comuna fue pionera en crear un museo que abordara el tema de la paleontología, generando así un foco de atracción y conocimiento a un patrimonio que antes era considerado por la comunidad como un souvenir, un recuerdo. Los fósiles se vendieron durante más de veinte años sin reconocer su valor y significado (CMN, 2013, p.8).

El Parque Paleontológico Los Dedos presenta lo que sería un museo al aire libre. En este nos enfrentamos a un recorrido compuesto por siete réplicas de fósiles principales y otros atractivos intermedios. Esta tipología de interacción con la ciencia es de gran atractivo ya que permite in situ observar un lugar en el cual hace millones de años habitaron una gran cantidad de seres vivos y donde en ese periodo de tiempo se encontraba gran parte cubierta por el mar.

Si bien por un lado ciencias como la Paleontología y Geología entre otras requieren de un gran cuidado respecto a la preservación y cuidado de sitios importantes, es posible desde otra mirada entender que nuestra interacción con estos lugares en ocasiones requiere de algunas condiciones de habitabilidad que nos ayudan en diversos aspectos, aún cuando nuestro paso o recorrido sea temporal. El Parque Los Dedos dentro de las condiciones más importantes antes mencionadas, se encuentran el viento, el asoleamiento y la intrincada geografía dentro de la que se inserta el recorrido.

Nos encontramos de esta manera ante un proyecto que enfrenta desde una postura regionalista potenciar el carácter científico y de laboratorio natural que tiene la región de Atacama. De esta manera se busca a una mayor escala lograr potenciar por un lado la divulgación de conocimiento científico mediante una arquitectura diferente a la convencional ligada meramente al programa relacionado al estudio paleontológico y cultural por un programa que permite la interacción con el sitio de interés de una manera mucho más directa.

Es importante entender que el potencial que tiene la región es de gran interés turístico, la cual es una de las entradas económicas importantes junto con la minería, más que no ha logrado consolidarse de manera unificada como oferta y sus atractivos turísticos terminan fragmentados y sin una relación que logre dar a la región el carácter científico deseado.

Dentro de los desafíos a los cuales nos enfrentamos se encuentran el estado de protección al que hace algunos años fueron sometidos estos sitios tanto paleontológicos como geológicos, buscando lograr la mejor preservación de estos yacimientos naturales. Es debido a esto que las intervenciones deben ser de una arquitectura simple y ligera, que no se oponga a las condiciones naturales del contexto, si no que más bien logre adaptarse y adquirir una permeabilidad ante estos estímulos. Junto con las características anteriores esta arquitectura debe de manera eficiente dar condiciones de habitabilidad que terminan siendo temporales y respondiendo directamente a dar refugio dentro de este recorrido por el parque.

En cuanto a la búsqueda material apuntando a una arquitectura simple y ligera, nos encontramos con soluciones de materiales naturales y al mismo tiempo que logren la conexión con los materiales de la arquitectura vernácula existente en la región.

4.3. FÓSIL Y REFUGIO

Situándonos en una escala micro, podemos describir el fósil como un elemento de preservación de la memoria, un elemento que es frágil. Este representa una huella del pasado.

Los restos que son encontrados en los distintos yacimientos fosilíferos lograron de algún modo encontrar un refugio que les permitió preservarse, logrando así sobrevivir en cierto punto a las abrasiones del entorno. A lo largo de Chile y de la región de Atacama nos encontramos con diferentes condiciones, las cuales pueden propiciar o no la facilidad con que estos fósiles puedan preservarse a lo largo del tiempo. En cualquiera de los casos siempre habrá algún tipo de pérdida o deterioro, transformando el acto de la memoria en algo frágil.

5. INVESTIGACIÓN

La visita al terreno permitió experimentar de otra manera el recorrido del actual Parque Paleontológico Los Dedos. Mediante la revisión del material audiovisual rescatado desde la web solo era posible apreciar algunas nociones respecto al recorrido que mayoritariamente daban cuenta de los 7 hitos de fósiles que componen la exposición y a su vez algunos puntos intermedios de interés. También era posible apreciar el paisaje del mismo Parque como de su contexto, también se podían deducir visualmente algunas texturas y materiales.

Posteriormente ya en la visita al terreno se pudo percibir que factores importantes a tener en consideración eran mayoritariamente el asoleamiento y el viento presentes en la zona, siendo este último el que más consecuencias tenía tanto en el recorrido como en el mismo Parque. El recorrido se veía de algún modo limitado en cuanto a la curatoria del guía en el tour ya que el viento merma que su relato pudiera ser escuchado si los participantes se encontraban alejados. También desde el aspecto visual era recomendado por los mismos guías el uso de lentes para la protección de los ojos y también el uso de vestimenta abrigada por los fuertes vientos que azotaban el recorrido.

El camino que compone el tour presenta diversas tipologías físicas que van variando mayoritariamente en el ancho del sendero, en la inclinación del camino y en el contexto adyacente al sendero, el cual en algunos casos presentaba una geografía bastante intrincada pudiendo ser considerada un peligro en caso de algún incidente.

Mediante la realización del tour se pudo obtener información acerca del funcionamiento del Parque el cual es un lugar protegido considerado Patrimonio Natural. Los hallazgos de fósiles que en él se van realizando son posteriormente derivados al Museo Paleontológico de Caldera. Profesionales de la paleontología se encargan de recrear replicas de los fósiles de mayor importancia para luego estos ser ubicados en el parque y permitir así la divulgación del conocimiento hacia la población y que estos puedan comprender me-



Fotografía recorrido material propio.



Fotografía recorrido material propio.



Fotografía recorrido material propio.

diante este tour interactivo la historia de los seres vivos que en algún periodo habitaron la Tierra.

El flujo de personas captado por los guías sería de unas 10 hasta las 60 personas en los periodos de temporada baja a media. En la temporada alta se han registrado visitas de aproximadamente 150 personas por día.

El Parque además de los fósiles paleontológicos también se encuentra ligado a la Geología ya que en este podemos encontrar distintas capas en su superficie que según las características que tengan nos indicarían la antigüedad del suelo.

Se han intentado proponer distintas intervenciones en el Parque más estas deben, debido a su estado de protección patrimonial, tener características que interrumpan de la menor manera posible, siendo construcciones ligeras y de una escala menor.

Se registran a lo largo del recorrido la falta de zonas de sombra, las cuales podrían aportar un espacio para el descanso considerando la extensión del recorrido y las características del entorno antes mencionadas. Otro aspecto importante por considerar es la seguridad del sendero, donde la antes mencionada geografía intrincada se posiciona como un peligro para los distintos visitantes al parque. Si bien el recorrido se encuentra demarcado mediante rocas, estas no serían suficientes para contener algún incidente y evitar la caída hacia estas intrincadas pendientes.

Mediante la información proporcionada por el guía es posible obtener una pequeña noción acerca de los procesos de nuevos descubrimientos fósiles, en cuanto a esto se indica que el procedimiento ante un nuevo hallazgo es comenzando por cercar o generar un cierre a la zona, posteriormente se va desarrollando un espacio de trabajo para proceder a extraer los restos que puedan encontrarse, labor que describió denotando que requeriría un arduo trabajo, sumado esto a las condiciones de asoleamiento y viento en el lugar. También comenta que anteriormente no había un correcto procedimiento en la etapa de traslado de los restos debido a que en Chile había gran desconocimiento al respecto y se procedía muchas veces a fracturar los restos en piezas de menor tamaño para poder transportarlas. Estas prácticas erróneas pudieron ser modificadas al comenzar a tomar referencias internacionales del manejo de fósiles, logrando mantener los restos encontrados en el mejor estado posible. Cabe destacar que en Atacama se encuentra el renombrado Cerro Ballena, donde grandes y diversos ejemplares han sido encontrados, por lo que individuos de gran escala son comunes a lo largo de la región.



Esquema que indica dirección del viento evidenciada en visita. Esquema de elaboración propia

6. PROPUESTA

El proyecto se plantea como objetivo principal potenciar el estudio, divulgación de conocimiento y protección del patrimonio paleontológico, con un enfoque específico en los yacimientos fosilíferos como potencial cultural.

La propuesta implica el diseño y construcción de instalaciones complementarias al sendero principal del Parque Paleontológico Los Dedos. Para lo anterior se prioriza que exista una comunicación directa con el entorno y sus condiciones, a su vez que estas infraestructuras logren insertarse de manera armónica, respetando el patrimonio natural existente pero que a su vez logren reflejar las necesidades humanas respecto a las condiciones de habitabilidad necesarias y hasta el momento escasas en el recorrido del parque.

Se propone el diseño de pabellones que logren sanear las problemáticas ligadas al contexto y que a su vez permitan contar con otras tipologías de interacción dentro del parque. Se plantea un módulo base a partir del cual se realizan variaciones en su envoltura y a su vez se permite la incorporación de accesorios que puedan suplir necesidades más específicas adicionales a las de brindar refugio. De esta manera es posible con un módulo crear distintas tipologías adaptables. En cuanto a los principales requerimientos a los que responde el módulo base es a la necesidad de sombra y de protección ante el flujo del viento. Dentro de las variaciones y accesorios se plantea primordialmente la incorporación de descansos, los que permitan tomar una pausa dentro del recorrido.

Por otro lado se plantean elementos de apoyo, que permitan el desarrollo de actividades ligadas al estudio y recopilación de información en el parque. También se propone un elemento que permita actividades didácticas de interacción con réplicas de fósiles u otras actividades posibles, permitiendo así una experiencia más directa.

Es importante destacar la condición de adaptabilidad de estos pabellones, pudiendo así estos ser modificados de acuerdo a los requerimientos que se varan presentando de los usuarios, los cuales pueden irse modificando a lo largo del tiempo.

Estos pabellones se insertarán en zonas potenciales permitiendo que puedan ser un complemento en el recorrido y no funcionar de manera aislada a este. Se emplazarán entonces cercanos a los hitos de fósiles que ya componen el recorrido del parque.

- 1. Brachydelphis
- 2. Psicogavialis
- 3. Carcharodon

- 4. Pelagornis
- 5. Pygoscelis
- 6. Acrophoca

- 7. Tetrapturus
- 8. Ceniza volcanica
- 9. Otodus

- 10. Thalassocnus
- 11. Mirador
- 12. Mandíbula de ballena



1



2



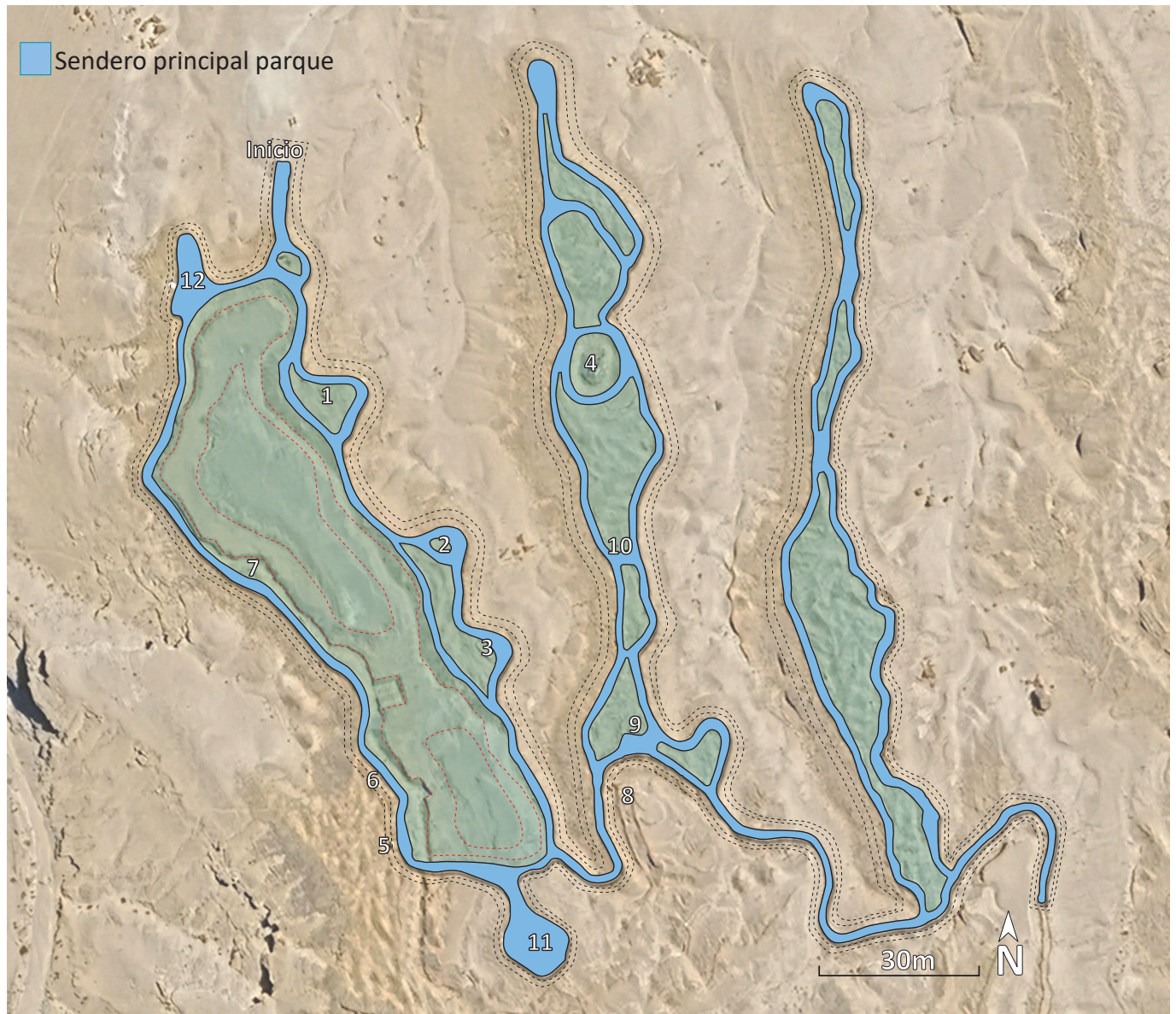
3



4



6



8



9



10



11



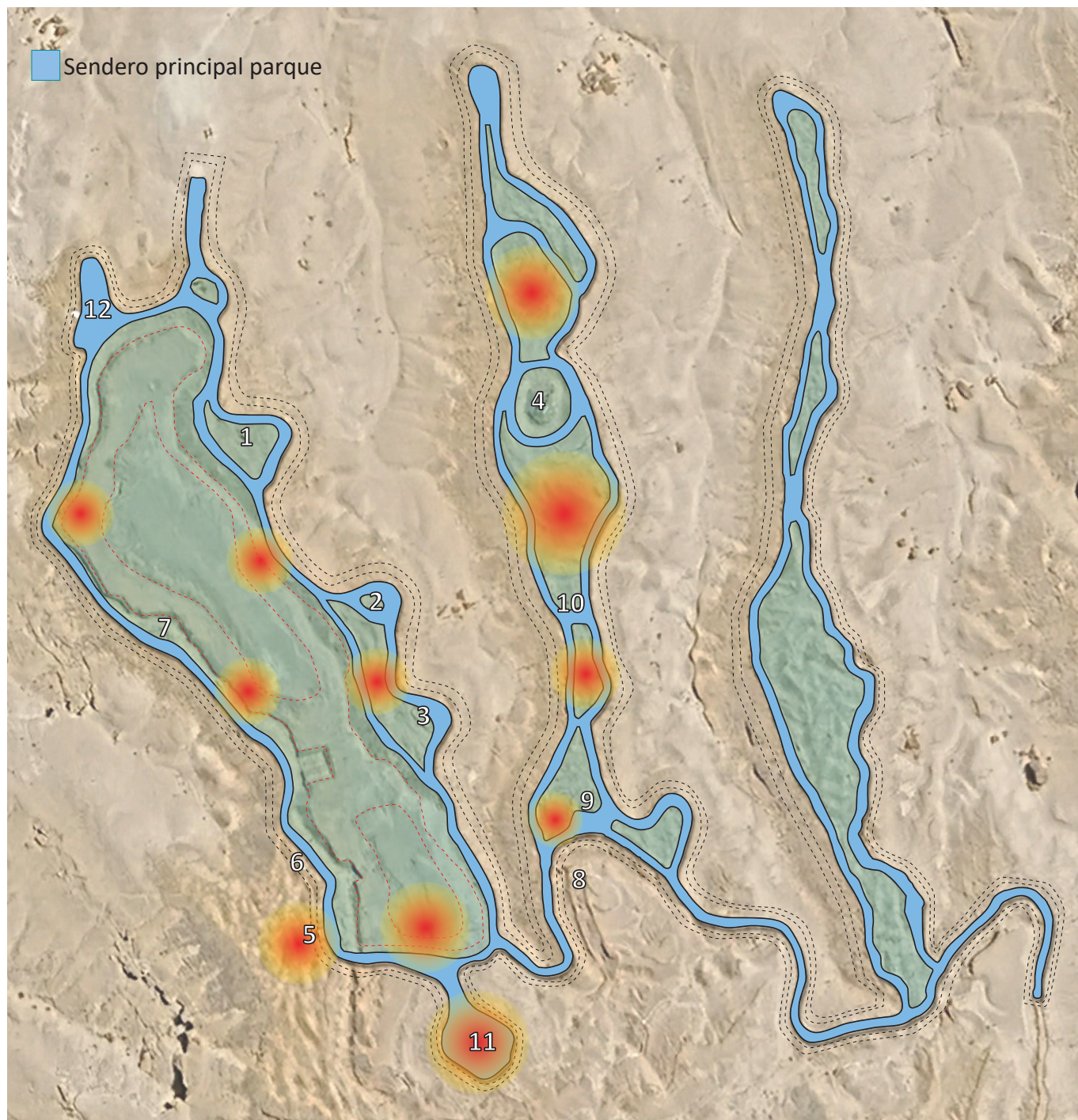
12

Planta Parque Paleontológico Los Dedos y fotografía de los hitos. Material de elaboración propia.

7. ESTRATEGIAS DE PROYECTO

En base a lo descrito anteriormente se establecen tres estrategias principales de carácter más general ligadas a la inserción en el área de estudio, obtenemos así lo siguiente:

1. IDENTIFICAR: zonas potenciales a lo largo del sendero y de los hitos del recorrido del parque.



Planta estrategia. Elaboración propia.

Se analizan zonas potenciales considerando puntos intermedios entre los hitos del recorrido y a su vez lugares que por su topografía pudieran brindar una buena ubicación para el pabellón.

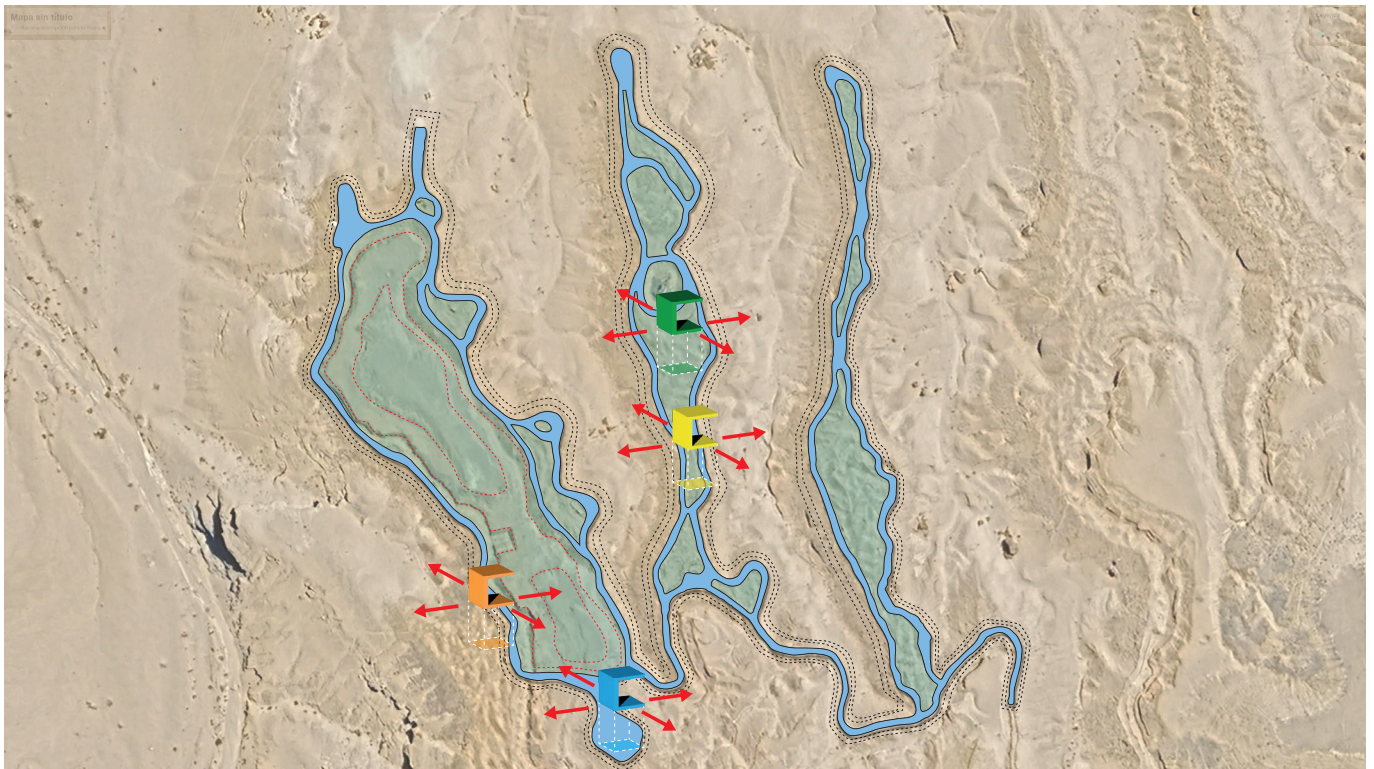
2. INSERTAR: instalaciones en zonas estratégicas y complementarias al recorrido.



Planta estratégica. Elaboración propia.

Posterior al análisis en el ítem anterior se filtran los lugares que tuvieran una topografía que dificultara la inserción del pabellón. Como resultado se proponen las siguientes zonas potenciales.

3. DESARROLLAR: diseño de los pabellones según distintos requerimientos



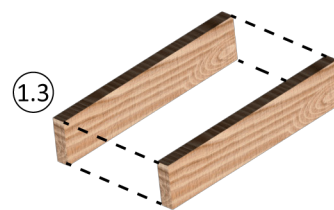
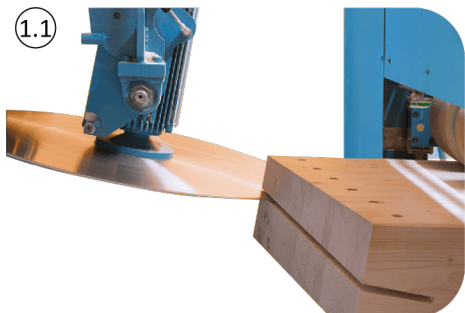
Planta estratégica. Elaboración propia.

De acuerdo con la zona de inserción se proponen los diseños de los distintos pabellones tomando en cuenta posibles requerimientos y el contexto.

7.1. ESTRATEGIAS DE DISEÑO

1. Materialidad: madera.

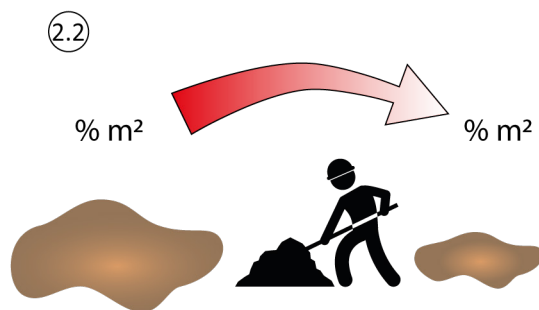
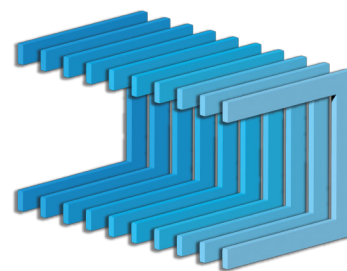
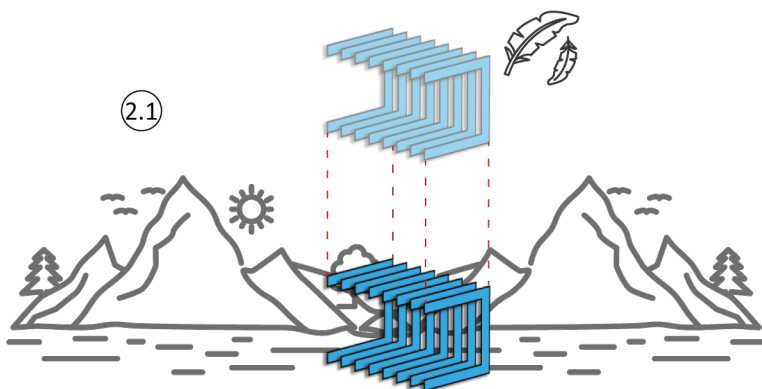
- 1.1. Material que permita fácil prototipado
- 1.2. Disponibilidad de material según localización
- 1.3.-Ensamblaje. Mayores cantidad de opciones



Esquemas de elaboración propia

2. Infraestructura ligera

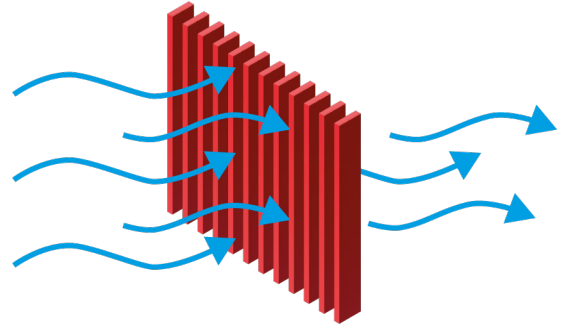
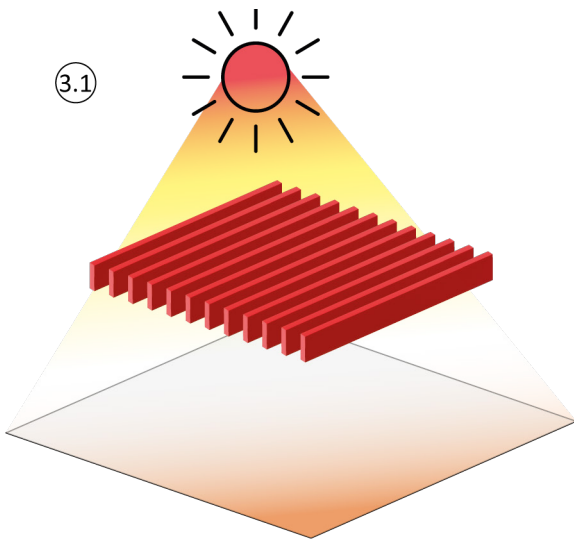
- 2.1. Peso que permita que intervención no dañe el patrimonio natural
- 2.2. Reducir nocividad de intervención



Esquemas de elaboración propia

3. Permeabilidad.

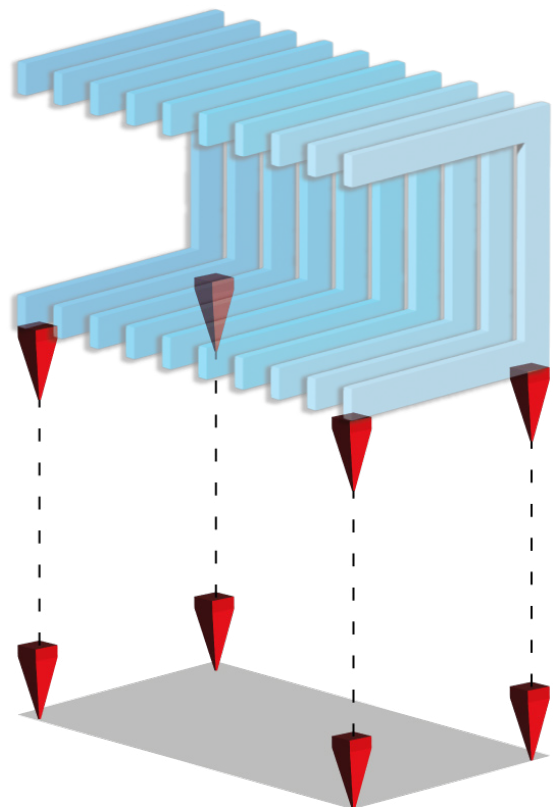
3.1. Controlar las abrasiones generadas por las condiciones climáticas sin aislarse del contexto.



Esquemas de elaboración propia

4. Unión al terreno mediante apoyos puntuales.

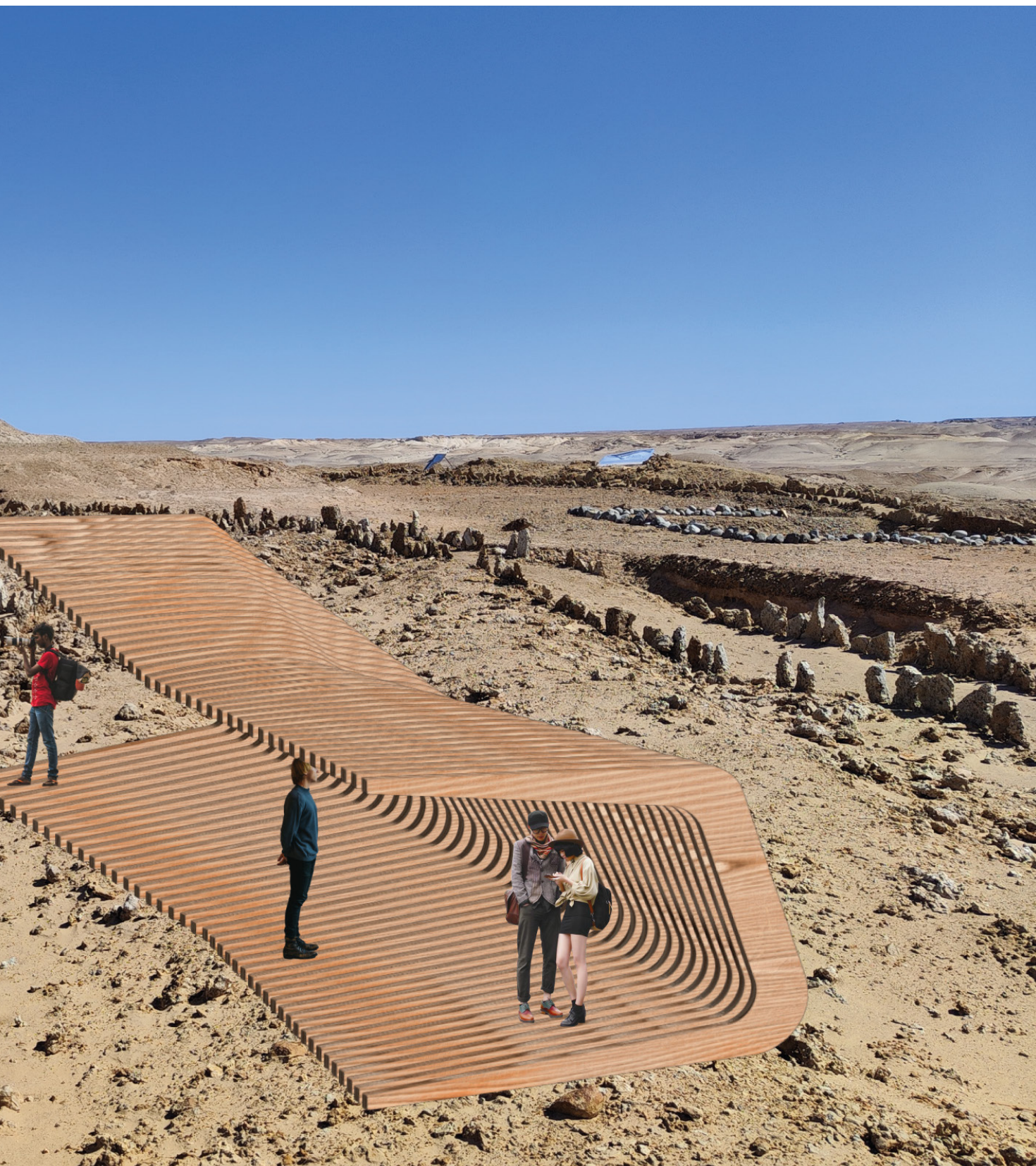
- Reducción de superficie intervenida.
- Intervención que no dañe el patrimonio natural



Esquemas de elaboración propia

DISEÑO DE PARTIDO GENERAL





Pabellón al inicio del recorrido del Parque. Fotomontaje de elaboración propia.





Vista desde el mirador. Fotomontaje de elaboración propia.



Fotomontaje en dirección al mirador. Esquema de elaboración propia.



Fotomontaje esquemático pabellón para investigaciones. Esquema de elaboración propia.

REFERENTES



Pabellón por Downtown Studio's. Fotografía rescatada de www.archdaily.com



Pabellón por Suki + Hirai+ Nitta. Fotografía rescatada de www.archdaily.com



Pabellón por Kengo Kuma. Fotografía rescatada de www.art-consciousness.com



Pabellón por Donnellan, Breathnach+EASA. Fotografía rescatada de www.archdaily.com

REFERENCIAS

- BCN. (s. f.). Clima y Vegetación Región de Atacama. Recuperado 1 de diciembre de 2023, de <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region3/clima.htm>
- CMN. (2013). CMN Casos 2- Hallazgos Paleontologicos. https://www.monumentos.gob.cl/sites/default/files/articles-11171_doc_pdf.pdf
- es-cl.topographic-map. (s. f.-a). Mapa topográfico Caldera. Recuperado 1 de diciembre de 2023, de <https://es-cl.topographic-map.com/map-qpk18/Caldera/>
- es-cl.topographic-map. (s. f.-b). Mapa topográfico Región de Atacama. Recuperado 1 de diciembre de 2023, de <https://es-cl.topographic-map.com/map-4twmt/Regi%C3%B3n-de-Atacama/>
- Explora. (2020, noviembre 30). Desierto de Atacama: un laboratorio natural propicio para el estudio de la astronomía y la geología. <https://www.explora.cl/antofagasta/desierto-de-atacama-un-laboratorio-natural-propicio-para-el-estudio-de-la-astronomia-y-la-geologia/>
- Gobierno Regional de Atacama, & Sernatur. (2015). Política Regional de Turismo de Atacama 2016-2025 . https://goreatacama.gob.cl/wp-content/uploads/2019_02_06_politica_regional-de-turismo-aprobada_2015.pdf
- INE. (2018). SÍNTESIS DE RESULTADOS CENSO 2017. <http://www.censo2017.cl/descargas/home/sintesis-de-resultados-censo2017.pdf>
- Meteoblue. (2023). Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Bahía Inglesa. https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/bah%c3%ada-inglesa_chile_7536030
- Vicencio, J. (2022, agosto 20). La Camanchaca: la gran fuente de humedad del Desierto de Atacama. <https://www.meteored.cl/noticias/ciencia/la-camanchaca-la-gran-fuente-humedad-del-desierto-de-atacama.html>
- Wikipedia. (2023). Región de Atacama. En Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%B3n_de_Atacama