



TESINA PROYECTO DE TÍTULO
**INFRAESTRUCTURA COMO SOPORTE PARA LA CULTURA ARRIERA DE
FARELLONES**

alumno Pascal Sapunar

profesor Cristian Yazigi

mención Diseño Sustentable

19.07.2021



TESINA
MENCIÓN: DISEÑO SUSTENTABLE

POR: PASCAL SAPUNAR VERDUGO

Facultad de Arquitectura y Arte de la Universidad del Desarrollo

PROFESOR MENCIÓN
ARQUITECTO PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE / M.SC
TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN LUCAS VÁSQUEZ GIMENO

Noviembre, 2020
SANTIAGO

TABLA DE CONTENIDOS

1. ABSTRACT

2. MARCO TEORICO:

Antecedentes

- 2.1 Introducción a la situación climática actual
- 2.2 Pluviometría de la zona
- 2.3 Caudales de la cuenca alta del Mapocho
- 2.4 Proyección de caudales y el cambio climático
- 2.5 Minería y masas de hielo de la zona
- 2.6 Forraje andino
- 2.7 Estrategias de recuperación

3. LUGAR

Historia

- 3.1 Los primeros Arrieros
- 3.2. Traslados en el territorio

Andes Centrales

- 3.4 Cualidades geográficas
- 3.5 Análisis Hidrográfico

4. TEMA

Agricultura altoandina

- 4.1 Tipos de terrazas
- 4.2 Eficiencia productiva
- 4.3 Especies

5. CASO

Programas

- 5.1 Hídrico,
- 5.2 Usuario
- 5.3 Ganadero
- 5.4 Circulaciones

6. ESTRATEGIAS PROYECTUALES

Estrategias territoriales

6.1 Flujo y emplazamiento

6.2 Uso de napas y Recursos naturales

Estrategias macro arquitectónicas

6.3 Diseño y modificación del territorio

6.4 Ordenamiento para el uso óptimo de las aguas

Estrategias micro arquitectónicas

6.5 Volumen y diseño de una pieza arquitectónica

6.6 Materialidad y aspectos sensoriales

1. BIBLIOGRAFIA

ABSTRACT

Con la intención de optimizar y generar una producción óptima de forraje en el paisaje cordillerano, se generó un estudio y análisis de contenido el cual entrega las características y requerimientos para la generación cultivos eficientes enfocados directamente a la alimentación del ganado local de la cuenca alta del Mapocho.

A partir del estudio de técnicas de cultivo de diferentes culturas de montaña y el redireccionamiento de los caudales y captación de las aguas de la zona provenientes de glaciares, lluvias y nevadas estacionales, se definen 3 tipos de hábitats susceptibles de ser ocupados en distintas ocasiones por el hombre. Con esto se logra generar una producción cíclica la cual permita una rotación en la Tierra ganadera productiva a partir del redireccionamiento de las aguas estacionales en cada uno de estos hábitats.

Teniendo en cuenta la crisis hídrica actual de la zona se busca implementar en el territorio estrategias de alteración del pasaje enfocadas en las estaciones secas. Temporada en donde los animales se encuentran en zonas de alta montaña y en la que actualmente el aliento no da a vasto.

Este proceso busca recuperar y mantener una cultura ancestral de la zona, denominados como Los Arrieros de Farellones. Los cuales se encuentran en peligro de desaparición por la disminución de alimento para el ganado de la zona, implicando el abandono de la actividad. Tomando los recursos naturales, los flujos humanos actuales y el servicio de esta actividad, se plantea una dependencia cíclica en base a la recolección de aguas estacionales para lograr mantener esta tradición.

2.MARCO TEORICO

Antecedentes

2.1 INTRODUCCION A LA SITUACION ACUAL.

Es un hecho que el mundo está cada vez más cálido, según la tendencia marcada desde los primeros registros. Si bien es posible que esto sea un fenómeno natural, cuya causa no sea culpa directa del hombre, sí es cierto que la actividad humana, desde la era industrial y de manera muy notoria desde 1990, ha contribuido y acelerado el proceso.

En el caso de nuestra situación local, Chile es un país montañoso en el que el 70% de la población se abastece del agua proveniente de las zonas alto-andinas, donde abundan penitentes y glaciares. El derretimiento de la nieve estacional y de estos glaciares es la principal fuente de agua en nuestras cuencas andinas durante la primavera y el verano, especialmente durante años secos. La cordillera de los Andes, tal como se mostrarán en esquemas más adelante, posee una gran cantidad de glaciares, fuentes de agua congelada que, gracias a su proceso de acumulación y derretimiento, abastecen a los ecosistemas, la población y las actividades productivas de gran parte del país. Contar con estas reservas es fundamental para asegurar el agua potable de la población, la mantención del medioambiente y de actividades económicas como la agricultura, la minería, la generación eléctrica, la industria y los centros urbanos.

2.2 PLUVIOMETRIA DE LA ZONA

Las condiciones climáticas definen gran parte los ecosistemas y es por esto que cabe profundizar en ella. La precipitación promedio anual en Santiago alcanza tan solo 300 mm, mayormente concentrada en los meses de invierno (mayo - septiembre) producto del ocasional paso de sistemas frontales por la región. La presencia de los Andes produce un importante incremento de la precipitación con la altura. La cobertura de estaciones nivo-meteorológicas es escasa, por lo que la gradiente vertical de precipitación no es conocido en detalle, pero se estima que en la parte alta de la cordillera la precipitación promedio podría alcanzar unos 1.000 mm/año o más. La altura de la isoterma 0°C (que limita aproximadamente zonas con precipitación líquida y sólida) varía en cada tormenta invernal, pero se ubica en promedio a unos 2.500 m a la latitud de Santiago.

La capacidad de acumulación del agua en la cordillera como nieve se ha reducido substancialmente (CONAPHI-Chile, 2019). Así, buena parte de la precipitación de invierno forma un manto de nieve

sobre los Andes, cuya mayor parte es estacional con excepción de la acumulación más permanente en la zona alta de los glaciares de esta región. Un aspecto importante en el balance de masa nival y glaciar es la sublimación, proceso en el cual el agua pasa de estado gaseoso a solido sin pasar por estado líquido debido a la extrema sequedad del aire en altura, la cual se estima cercana a los 5-10% a la cota de unos 4.000 m.

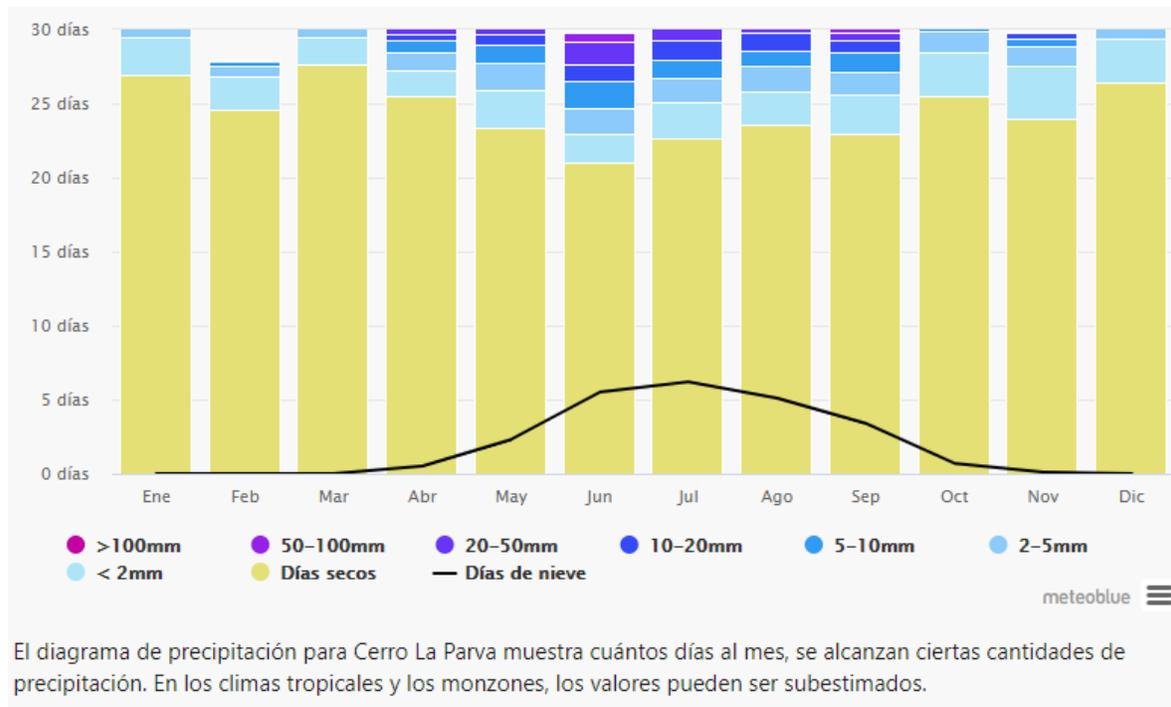


Tabla x. Resumen anual Precipitación para la zona alto cordillerana correspondiente a la estación pluviométrica de La Parva cota 2.750 (Fuente: Metoblue)

2.3 CAUDALES DE CUENCA ALTA DEL MAPOCHO

Dicho, entonces, todo lo anterior: los Andes proveen “subsidijs hídricos” al balance de agua de los valles de Chile central donde se ubican la mayor parte de los centros urbanos y las zonas de agricultura. En primer lugar, la nieve se derrite durante los meses de primavera y verano, produciendo un máximo en los caudales que drenan las cuencas andinas durante diciembre y enero, precisamente cuando la demanda de agua en la ciudad es más alta. Por otro lado, el incremento de la precipitación con la altura hace que este aporte sea más del doble que el recibido por los valles durante el invierno.

El segundo subsidio corresponde al de mediados/fines del verano y principios de otoño con el aporte del derretimiento glaciar, especialmente en años secos. Sin desmedro de lo anterior, las aguas subterráneas y los humedales ubicados en la cordillera también proveen un aporte hídrico que puede ser significativo.

La cuenca alta del Mapocho se conforma a partir de tres subcuencas principales definidas por las estaciones en las respectivas confluencias: río San Francisco, estero Yerba Loca y río Molina

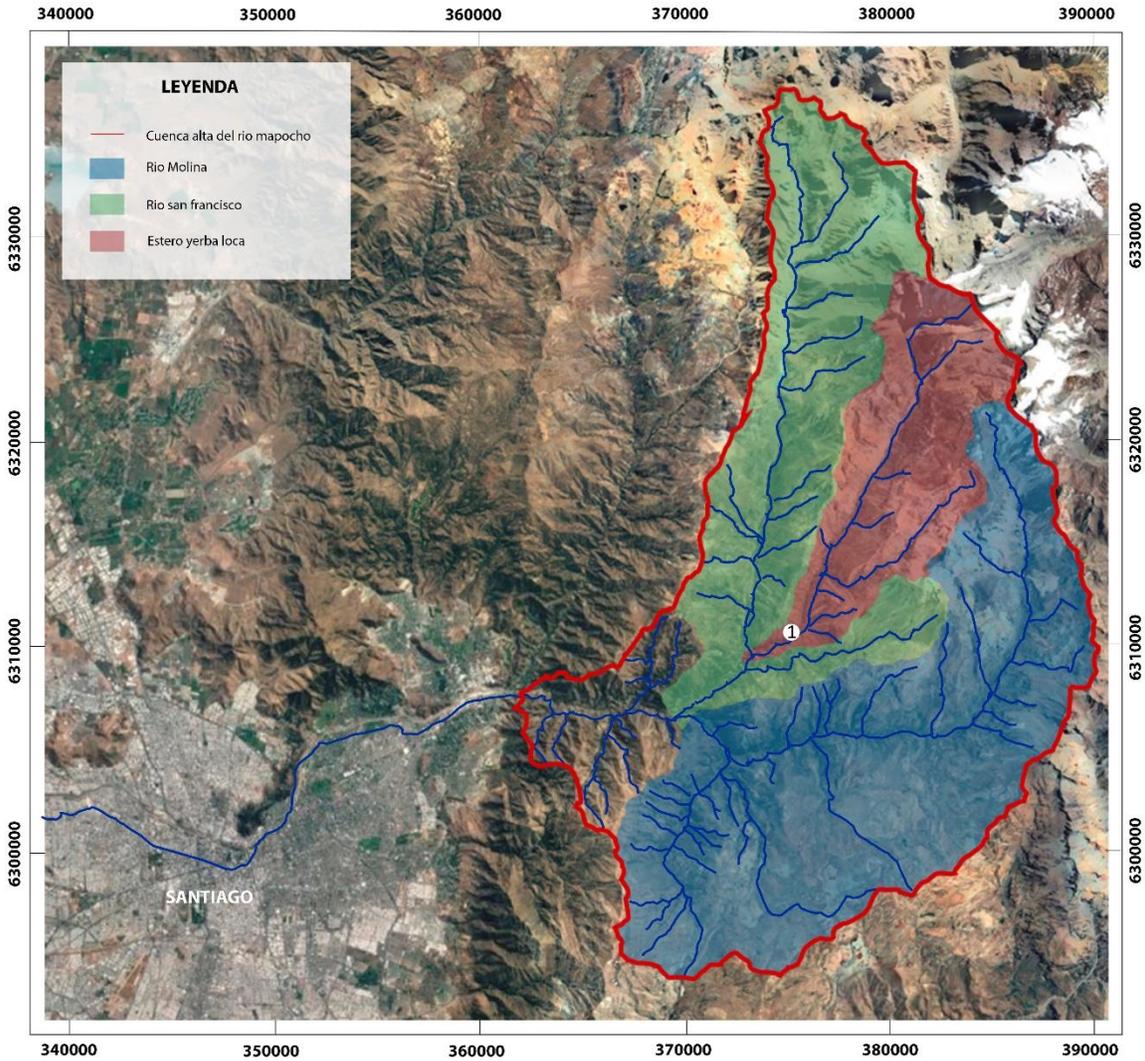


Imagen x. Ubicación de los afluentes que conforman la cuenca alta del macho junto a la estación de análisis de caudales. Fuente de elaboración propia en base a DGA (2019)

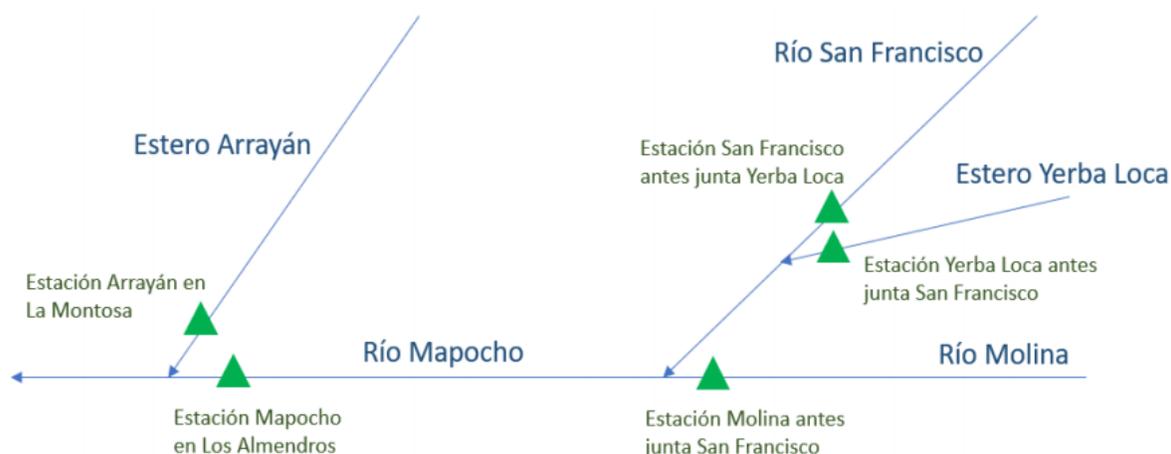


Grafico x. Esquematzación del sistema hídrico de la cuenca del Mapocho alto Fuente CENRE

Para estimar los efectos que la mega sequía ha tenido sobre los caudales en la cuenca del río Mapocho se comparan periodos de igual largo, 2002-2009 vs 2010-2017. Al comparar las variaciones por estación del año, queda en evidencia que el río menos afectado ha sido el Yerba Loca ya que se comporta como un sistema más resiliente debido a su marcado régimen nival. Mientras que el río más afectado ha sido el San Francisco, aunque es posible que las variaciones observadas no se correspondan necesariamente con los efectos de la mega sequía debido a que Anglo American tiene derechos consuntivos de aprovechamiento de aguas sobre esta cuenca. Por su parte, el río Molina ha disminuido más de la mitad de su caudal durante invierno y primavera, afectando en consecuencia la salida del Mapocho.

	2002-2009				2010-2017			
	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
Yerba Loca	2.06	0.64	0.47	1.11	1.39	0.53	0.32	0.71
San Francisco	1.99	0.56	1.07	1.43	0.28	0.20	0.21	0.26
Molina	2.69	1.47	4.23	8.48	1.98	0.86	1.58	3.66
Mapocho	6.93	2.76	5.98	11.15	3.71	1.98	2.69	4.94

Tabla x. Caudales promedio (m³/s) por estación (Fuente: CENRE)

2.4 PROYECCION DE CAUDALES CON EL CAMBIO CLIMATICO

Teniendo en cuenta los datos y las reducciones por caudales promedio por estación esta sección resulta relevante la información contenida en los siguientes estudios:

- Modelo hidrológico integral Mapocho Alto. Hidrología (AMTC, 2018)
- Escenarios Hídricos 2030 Chile (Fundación Chile, 2019)
- La Cuenca Alta del Río Mapocho (McPhee, 2016)
- Actualización Balance Hídrico (DGA, 2018) • Contribución hídrica de glaciares en el estero Yerba Loca y su extrapolación a la cuenca del río Maipo (Casassa, 2015)
- Climate Change: Integrated effects in Hydrology (McPhee, 2018) Para la zona central de Chile, hacia el año 2050, se esperan distintos montos de reducción de caudales, en promedio en torno a 30-40% (Fundación Chile, 2019; DGA, 2018). Este porcentaje de reducción es respecto del promedio de la serie histórica de caudales, no de los últimos 10 o 20 años en los cuales ha predominado una hidrología más bien seca.

Estación	Promedio Histórico (m³/s)	Porcentaje Reducción	Caudal Promedio año 2050 (m³/s)
Río San Francisco antes junta Yerba Loca	0.39	6%	0.36
Esteros Yerba Loca antes junta San Francisco	1.03	6%	0.97
Río Molina antes junta San Francisco	4.35	30%	3.05
Río Mapocho en Los Almendros	6.05	24%	4.60
Esteros Arrayán en La Montosa	1.33	35%	0.87

Tabla de proyecciones para el 2050 de los caudales en la CARM, dado el contexto de cambio climático (Fuente: CENRE)

2.5 MINERÍA Y MASAS DE HIELO EN LA ZONA

A lo anterior se le suman las externalidades negativas de las actividades antrópicas, particularmente de la industria minera, la que es asociada con degradación ambiental en términos de remoción de glaciares y humedales, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, aire, suelos, vegetación y biota. Los cuerpos de agua en las cuencas andinas no han estado libres de estas problemáticas, debido a que, en la mayoría de los casos, las faenas mineras se encuentran ubicadas en zona de alta montaña

En el caso de la cuenca alta del Mapocho se encuentra la mina los bronce. El yacimiento fue descubierto en 1867 por tres inquilinos del fundo Lo Barnechea quienes, durante una caminata, vieron por primera vez los brillantes afloramientos de mineral sobresalir entre la nieve

La mina Los Bronces, ex Disputada de Las Condes, actualmente se explota a rajo abierto ubicado aproximadamente a 65 kilómetros al noreste de Santiago a una altura aproximada de 4.000 mts sobre el nivel del mar. Este establecimiento afecta directamente a todos los glaciares de la zona causando tempranos derretimientos y contaminación de las aguas. Afectando específicamente a la zona del santuario yerba loca poniendo en peligro a todas las personas que habitan en este lugar.

Paralelamente se tienen otros casos similares con los cuales compartimos la cordillera de los Andes y se a explotado como material minero destruyendo todo el material posible dejando fuertes heridas en el terreno.

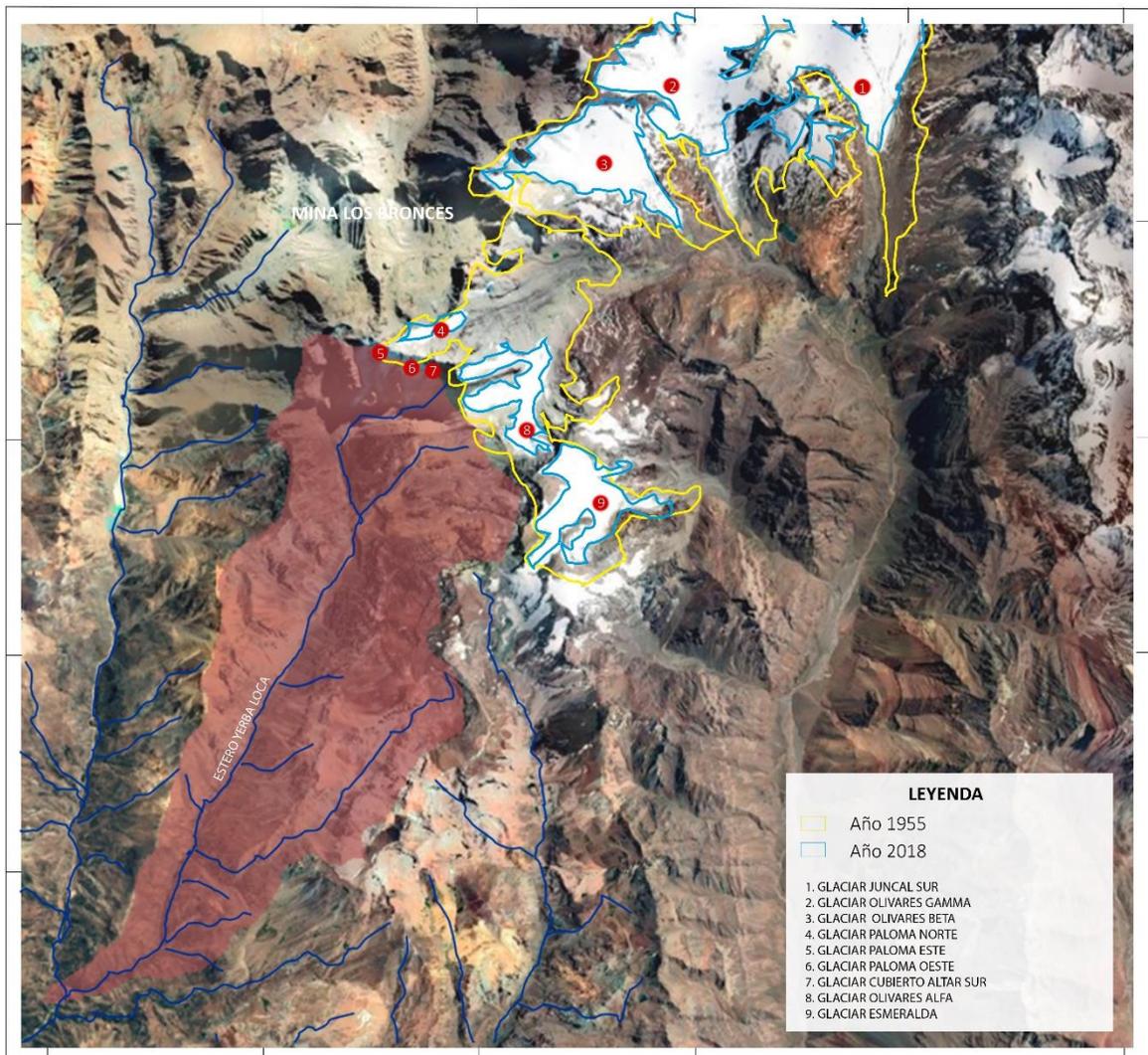


Imagen x. Retroceso de masa glasear 1966-2018. Fuente de elaboración propia en base a estudio realizado por Aguas andinas

Registro fotográfico de masas glaciares





Fuente imagenes: Aguas Andinas

2.6 FORRAJE ANDINO

Todos los puntos anteriores han puestos en peligro y causando una crisis en la producción de forraje altoandino para el alimento y mantención del ganado de los habitantes del lugar, utilizándolos para el traslado de turista o equipamientos.

Diferentes culturas de los andes han podido ir respondiendo a esta crisis hídrica desarrollando diferentes estrategias en el territorio a forma de poder recolectar y aprovechar las aguas de los pocos caudales y deshielos que van quedando actualmente para poder seguir con su producción. Es necesario considerar como punto de importancia la cota de emplazamiento en la cual se genera cada cultivo pensando en la actividad económica específica. En las zonas altas, alrededor de los 3000 mts en adelante, se encuentran grandes extensiones de pastos naturales: las praderas altoandinas.

Estas están compuestas por una vegetación baja, cuya época de crecimiento coincide con la estación de lluvias. La mayoría son gramíneas perennes. Su tamaño, sin considerar los tallos floríferos, alcanza un metro en las especies más altas como la chilligua (*Festuca dolichophylla*). A las gramíneas, se asocian otras hierbas, tanto anuales como perennes. Los arbustos están muy diseminados. Al finalizar la estación de lluvias (de crecimiento para todos los pastos), sigue la estación seca, en la que los pastos más delicados desaparecen y queda una vegetación compuesta principalmente por gramíneas. Existe una gran diversidad vegetal. En las praderas altoandinas, se encuentra una diversidad de familias botánicas como las gramíneas. Dentro de esta familia, se encuentran los géneros, como *Festuca*, y dentro de los géneros, las especies, como la *Festuca dolichophylla* (chilligua). Otras familias como las leguminosas, rosáceas, ciperáceas, juncáceas, etc. también tienen esta división; así como un número similar de géneros y especies. La diversidad encontrada varía de 90 a 10 especies por metro cuadrado, dependiendo de la condición (estado de salud) del pastizal (puede ser excelente, bueno, regular, pobre o muy pobre). De la superficie total de las praderas altoandinas pastoreadas, casi el 80 por ciento presenta una condición que va de regular a muy pobre, lo cual indica que las praderas están sobre pastoreadas, y resalta la necesidad de prestar atención a la conservación in situ de especies vegetales en peligro de extinción. El manejo de estas praderas dirige el uso de esta para obtener una máxima y sostenible producción animal y, a la vez, la conservación del recurso natural. Para ello, es necesario:

• Adecuar la carga animal por hectárea.
• Dar descansos oportunos de la pradera.
• Aplicar un eficiente sistema de pastoreo.
• Complementar el uso de la pradera con el uso de pasturas cultivadas.
* Manejo en la fuente de agua

Considerando la flora presente en el lugar junto de los problemas asociados a la escases hídrica actual, diferentes culturas fueron diseñando sus propios métodos de recuperación de forraje, los cuales mas adelante se tomaran como puntos de partida para el estudio de estrategias presentes en el caso a trabajar.

1.4 ESTRATEGIAS DE RECUPERACION DE FORRAJE

Región altoandina del Perú,

a. Conservación del agua para incrementar la producción de la pradera

Promover la conservación del agua en los pisos altitudinales altoandinos, es de vital importancia, pues con el agua acumulada en la estación de lluvias, se puede irrigar la pradera nativa aumentando su productividad y por consiguiente hay una mayor alimentación para las especies domésticas de pastoreo. Los **reservorios y espejos de agua** desarrollados sirven como fuentes permanentes para que los animales beban agua y no tengan que realizar largas caminatas buscando este recurso en la estación seca. La regulación y manejo del agua en los bofedales permiten la ampliación de los mismos y en muchos casos la disponibilidad del recurso para sembrar pastos exóticos. La política de conservación del agua debe tender a inculcar especialmente en el pequeño ganadero alpaquero "la cultura del agua", promoviendo el riego artesanal, en base a la construcción de pequeños reservorios, desarrollo de afloramientos de agua, estabilización de espejos de agua y construcción de canales de riego. De esta forma el agua utilizada por los campesinos, que ha posibilitado cambios productivos y por ende económicos, será percibido por ellos, con la consiguiente e adopción de la

tecnología, lo que motivará actitudes y formas de conducta individual y social, que comenzarán a dinamizar el normal proceso de cambio. Lo que debe promoverse es la construcción de micro represas, aprovechando pequeñas lagunas, riachuelos, etc, que permitan almacenar agua para su posterior aprovechamiento mediante canales de riego. Después de terminada la represa para su uso racional debe promoverse la constitución de juntas de regantes, para administrar el agua reservada.

b. Prácticas de conservación de suelos y agua para aumentar la producción de la pradera

Este proceso está definido por las pérdidas de suelo, producto del pastoreo irracional en las laderas de pendiente pronunciada. Frente a esta dura realidad que deviene en la acelerada reducción del horizonte superficial del suelo, (que incide directamente en el detrimento y pérdida de las áreas de pastoreo), es fundamental, contando con la activa participación de los usuarios de estos recursos, realizar prácticas conservacionistas como es la construcción de **zanjas de infiltración**. Las zanjas de infiltración son pequeños canales de sección rectangular o trapezoidal, que se construyen transversalmente a la máxima pendiente del terreno y a nivel. Su objetivo es interceptar el agua de escorrentía que proviene de la parte alta de la ladera, anulando su velocidad y permitiendo una mayor infiltración. De esta forma, se aumenta la producción de la pradera y se reduce la erosión hídrica. El agua infiltrada que circula a través de canales subterráneos generalmente aflora debajo de la ladera, permitiendo la irrigación de estas áreas.

Las zanjas ejecutadas en áreas de praderas sobre pastoreadas, que antes de la intervención mostraban una total denudación, al mismo tiempo de retener e infiltrar el agua de lluvias y controlar la erosión, facilitaron la recuperación de estas praderas, ofertando una mayor cantidad y calidad de biomasa forrajera y por tiempo más prolongado, para la alimentación de los animales. El impacto más importante radica en la regulación de los flujos de agua subterránea que fluyen a las partes intermedias y bajas de las laderas como manantiales, incrementando su caudal y, en muchos casos, reapareciendo después de haberse secado. Como resultado de ello, las familias campesinas disponen de un flujo regular y permanente para el consumo humano, de los animales y para el riego.

El diseño hidrológico de zanjas de infiltración y aprovechamiento de suelos y aguas, debe considerar previamente cuatro conceptos hidrológicos; el periodo de retorno, las curvas intensidad-duración-frecuencia, la velocidad de infiltración de los suelos, y el coeficiente de escorrentía, para así diseñar las obras que favorecen la infiltración de aguas lluvias en condiciones desfavorables. Esta situación permite trabajar con un margen de seguridad, el cual minimiza el riesgo de que las obras sean sobrepasadas, de tal manera que permitan diseños confiables y efectivos para la ingeniería hidrológica. Asimismo, este diseño de zanjas de infiltración debe atender fundamentalmente a los dos criterios (Pizarro et al, 2004):

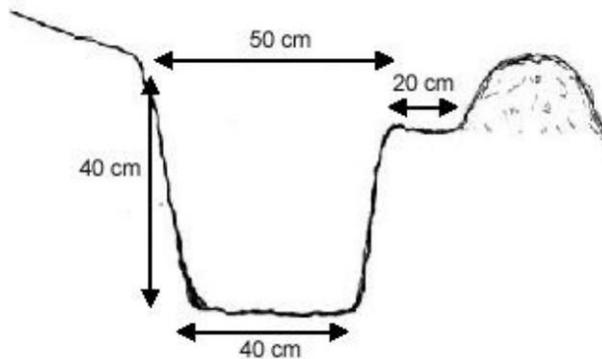
a) El espaciamiento entre zanjas debe ser tal que permita un control adecuado de la erosión.

b) La capacidad de captura de agua de las zanjas debe permitir el almacenaje de un determinado volumen de escorrentía producido por la lluvia.

zanjas de infiltración en Bolivia

En Bolivia, el proyecto JALDA en la ciudad de Sucre, ha permitido masificar las zanjas de infiltración como una de las técnicas de conservación de aguas y suelos más utilizada por los agricultores, en laderas descubiertas de vegetación. Las zanjas son excavadas sobre el terreno, siguiendo las curvas de nivel. Su propósito principal es interceptar y acumular el agua de escurrimiento (Proyecto Jalda, 2002)

La serie de zanjas que conforman la zanja de infiltración están conectadas entre sí por una especie de tabique bajo, el cual facilita el paso del agua entre una y otra zanja, cuando una de ellas se ha llenado. Por tal característica, el conjunto de zanjas de infiltración dispuestas a lo largo de una línea o curva de nivel, se considera más bien como una sola unidad, antes que como unidades individuales. Normalmente cada zanja de infiltración (figura 4), tiene las siguientes dimensiones: largo = 2 m; profundidad = 0,4 m; ancho en la base = 0,4 m y ancho en la superficie = 0,5 m.



TEMA:

GENERACION DE PAISAJES ARTIFICIALES PRODUCTIVOS EN LA ZONA ALTOCORDILLERANA DE LA REGION METROPOLITANA.

El tema fue planteado a partir del entendimiento del problema en donde su fin es regenerar el crecimiento de masa vegetal para la alimentación del ganado local en los periodos en que la escases de agua durante la estación seca no permite su crecimiento óptimo. Junto con todos los factores climáticos que influyen de manera directa en su crecimiento. En consecuencia, a este proceso de regeneración de palisaje se reactiva la actividad que viene por defecto a ella, el ganado. El ganado como una actividad económica local la cual estaba en un proceso de desaparición.

Para poder regenerar estas veranadas y luego llegar a un proceso de optimización es necesario contar con el recurso básico para esta actividad, el agua. Teniendo está presente, pero considerando su déficit en la zona, la propuesta general plantea la acumulación de diferentes afluentes o recursos hídricos ya sea en forma solida o liquida del territorio para luego poder usarlo de forma óptima para la generación de la flora local. Para esto es necesario la artificialización de las variables territoriales implementando estrategias anteriormente mencionadas para su correcto aprovechamiento y tomando en cuenta los movimientos geográficos y el caudal optimo necesario para la carga alimenticia de una cabeza de ganado específico. Cabe recalcar que este estudio busca recuperar un crecimiento existente durante el periodo previo a la sequia por lo tanto esperado el diseño de artificialización retomara como mínimo el Caudales promedio (m^3/s) por estación durante el periodo previo según el estudio de caudales revisados anteriormente para luego logrado las cantidades hídricas por distribuirlas de la mejor manera

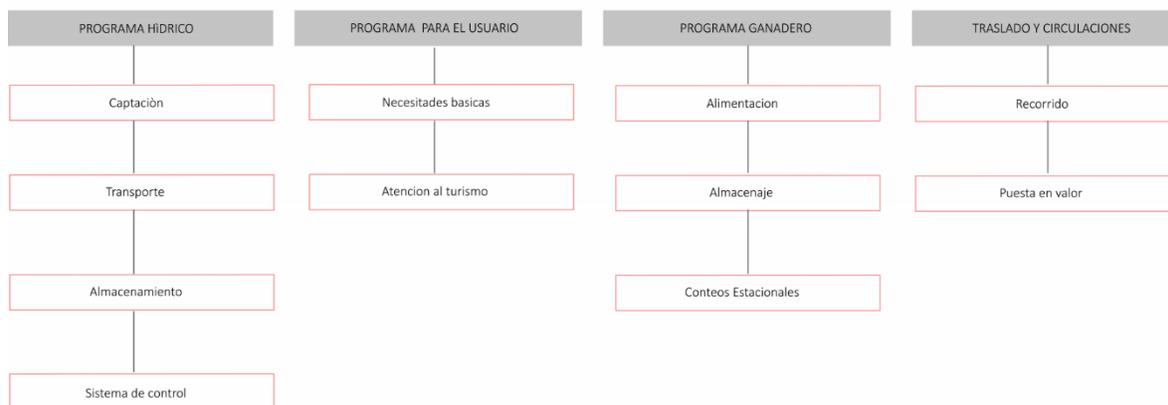
Este paisaje artificial deberá de adaptarse y convivir con las diferentes estacionalidades que conlleva el estar en la alta montaña. Esta veranada se conforma a partir de una suma de programas hídricos y de habitabilidad las cuales complementan la actividad principal y que de igual manera son fundamentales para poder sustentar la actividad como una económicamente estable para el arriero pudiendo subsistir solo de su cultura.

CASO:

VEGAS ARTIFICIALES PARA LA PRODUCCION DE ALIMENTO DEL GANADO EN LA ZONA ALTA DE FARELLONES

El caso busca responder a una necesidad local actual del déficit alimenticio del ganado local de los arrieros de farellones. A partir del diseño y planificación de un paisaje artificial denominado como vegas artificiales las cuales, mediante la recolección de aguas y la óptima repartición de esta misma en el terreno, permitirán una producción estable y sostenible para en número de ganado correspondiente a la comunidad arriera actual.

El diseño de estas vegas se basa 4 diferentes programas esenciales y específicos los cuales permitirán que la actividad arriera local sea sostenible en el tiempo.



El programa hídrico nace como el sustento de todos los demás y se subdivide en diferentes puntos para que este puede ser realizado. Como punto base esta la captación de las aguas de la zona ya sea de los afluentes cercano, napas o nieves estacionales las cuales durante el verano serán las que prolonguen la temporada, luego deberá ser transportada hacia el punto de almacenamiento el cual permitirá un sistema de riego controlado para todo el terreno. El programa ganadero va directamente relacionado con el diseño de las vegas permitiendo la alimentación de estos y también considerando las diferentes actividades anuales, como los conteos por temporada o resguardo de cabezas de ganado.

El traslado y las circulaciones son una estrategia fundamental entendiendo que la actividad arriera es una actividad cíclica y por lo tanto el trasladarse es una acción clave para que las vegas se mantengan anualmente. Por otro lado, como se recalcó en puntos anteriores los diferentes hitos abandonados en el territorio pasan a ser parte de esta cultura por lo es necesario entender estas vegas artificiales como partes de un recorrido.

El arriero al igual que es ganado requiere de programas específicos para su funcionamiento dentro del proyecto cumpliendo sus labores diarias y también cubriendo las básicas de este

LUGAR:

CUENCA ALTA DEL MAPOCHO, REGION METROPOLITANA

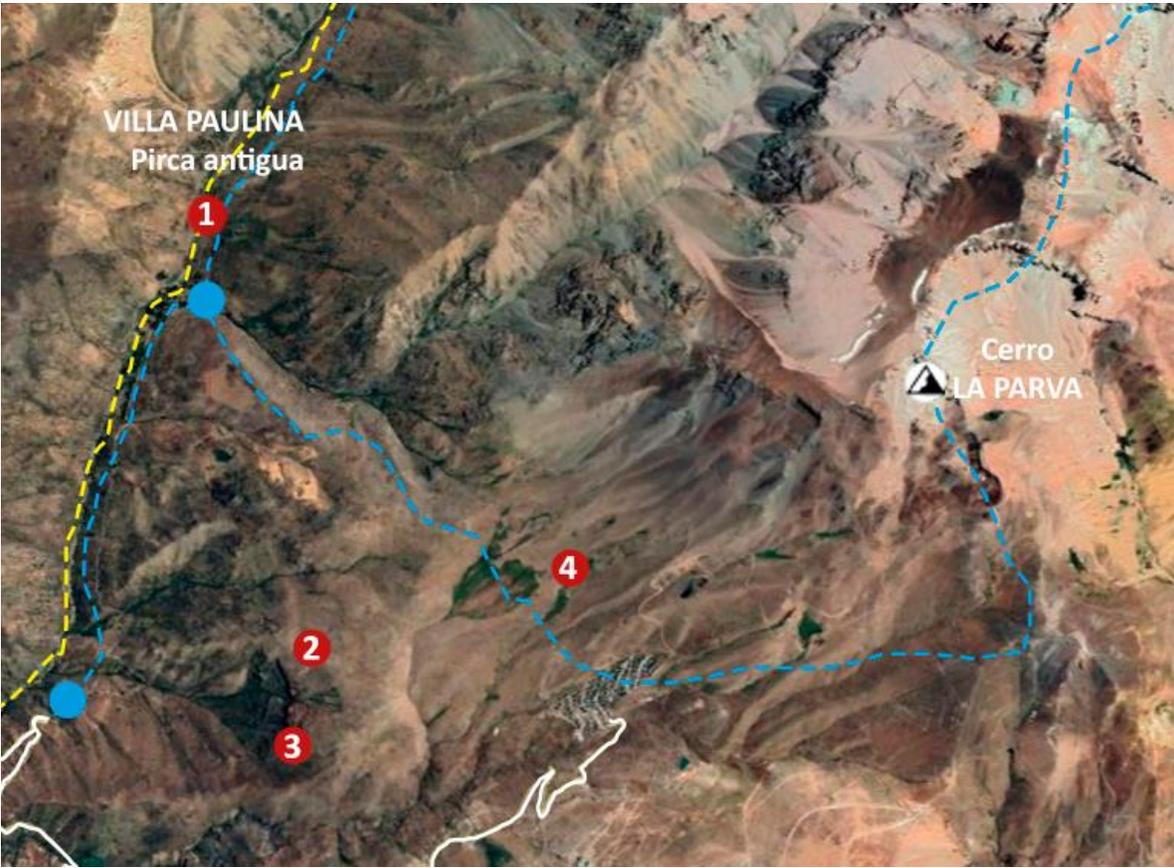


Para entender en plenitud el lugar situado es necesario conocer su historia. Las primeras actividades que se comenzaron a realizar en esta zona fueron gracias a la riqueza mineral encontrada a los pies del cerro la paloma creando diferentes rutas para poder transportar el material extraído. (ver imagen x, rutas amarillas) estas rutas fueron utilizadas por los primeros arrieros del lugar bajando el material desde la mina los bronces y trasladándolo a corral quemado y villa paulina.

Junto con la modernización de los caminos a la mina y la llegada de los primeros esquiadores y turistas, las rutas de los arrieros comenzaron a cambiar de rumbo, ganando su sustento anual a partir del porteo de equipamientos con rumbo a la alta montaña (ver imagen x. Ruta azul rombo al Cerro el plomo) o visitas de diferentes turistas a sus antiguos refugios o base del glasear la paloma (ver imagen x. Ruta azul rombo a La Paloma). Esto limito a la comunidad arriera a subsistir con un acotado ingreso irregular dependiente y dejándoles como última opción la venta de sus propios animales.

Con la presencia minera, los nuevos centros de esquí y la crisis hídrica, las estaciones secas obligaron a la compra de alimentos teniendo que gastar lo que lograban generar en los mismos animales debido al déficit de patillaje en la zona.

Teniendo en cuenta los flujos actuales y la necesidad de recursos hídricos para la generación del proyecto se delimita un área de trabajo en la cual la generación de un paisaje artificial para la producción de patillaje tiene las condiciones optimas como pendiente y recursos hídricos anuales. Por otro lado, el área delimitada es ruta y zona de interés logrando crear esta dependencia cíclica de trabajo portero, agua y producción de alimento

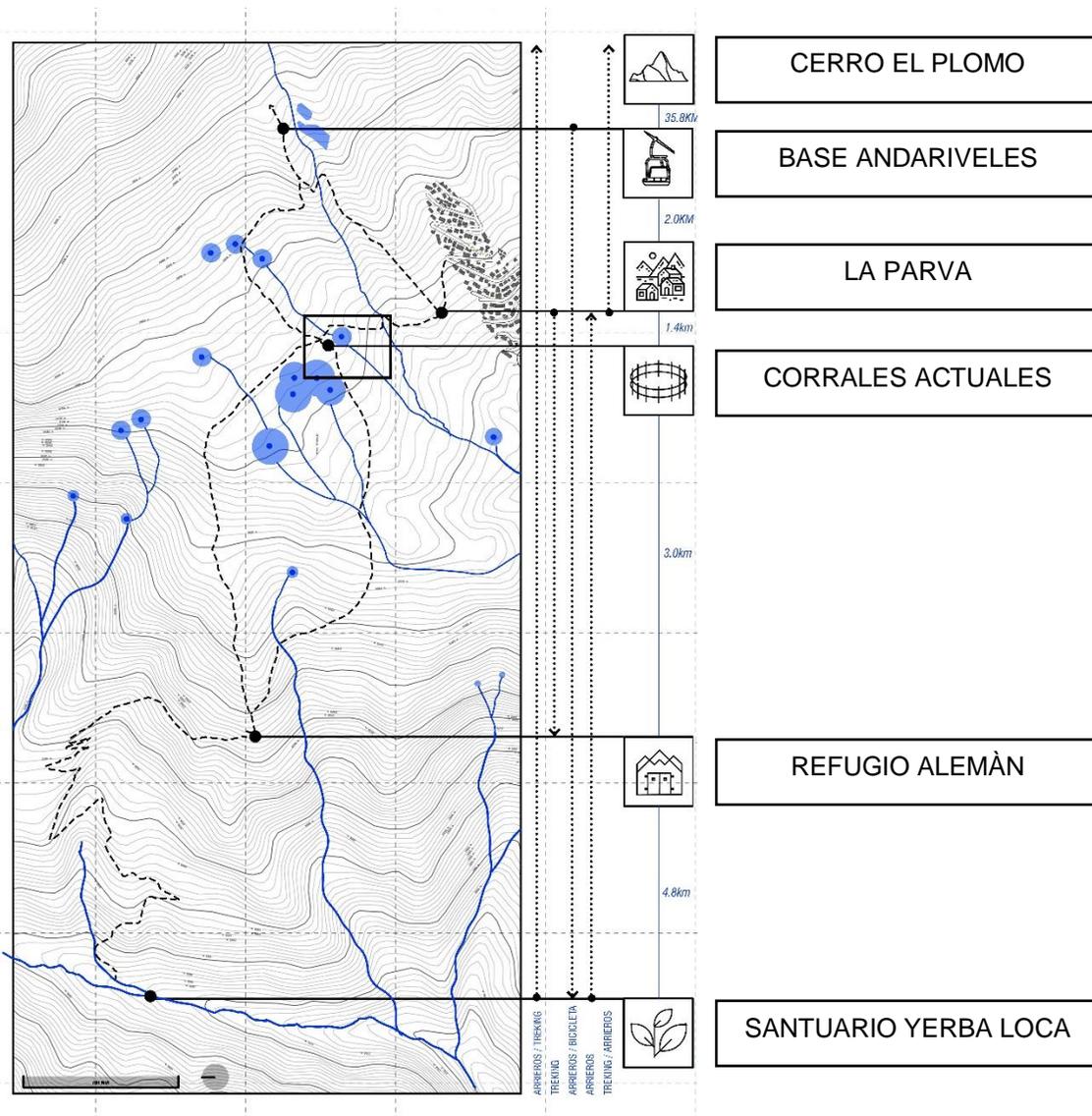


ESTRATEGIAS PROYECTUALES

Estrategias territoriales

6.1 FLUJOS Y EMPLAZAMIENTO:

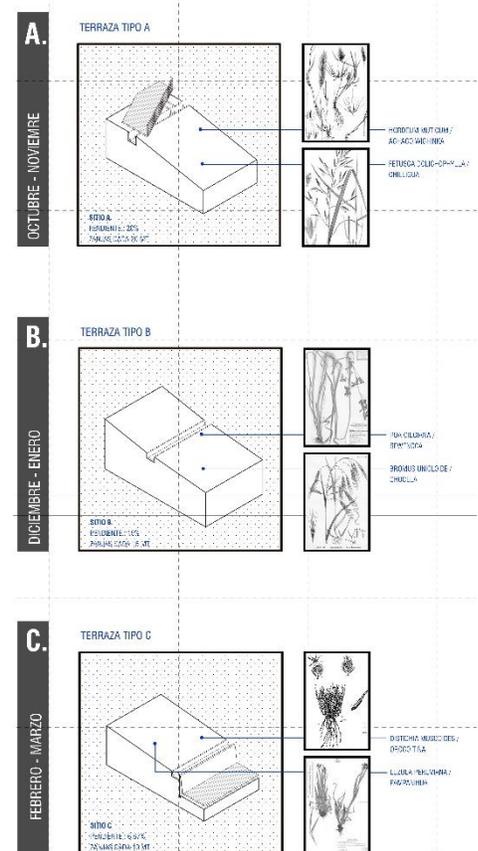
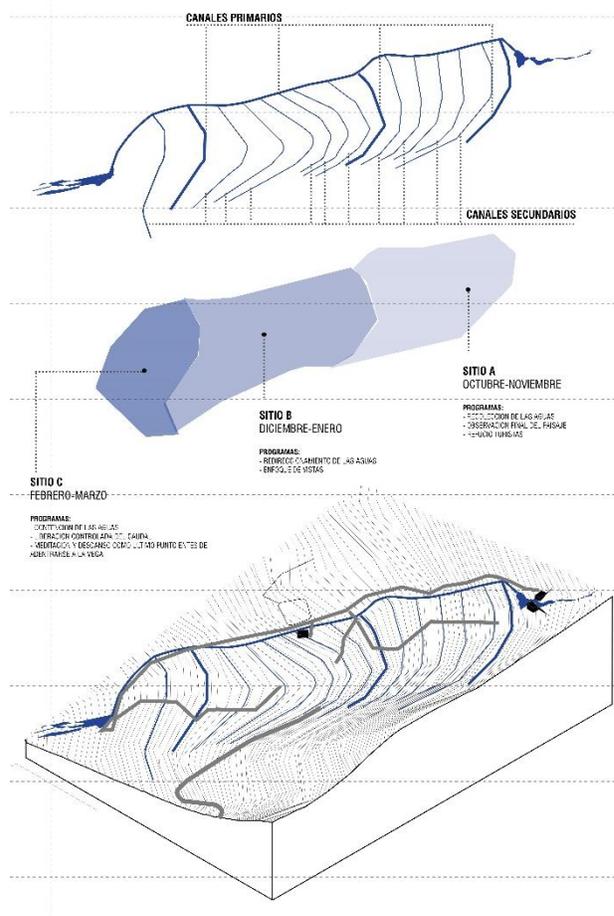
La elección del terreno nace a partir de un territorio actualmente usado por una comunidad arriera en la cual participan los últimos 5 arrieros de la zona. este territorio participa de un fuerte cruce de flujos actualmente usados por turistas para realizar diferentes actividades de montaña como lo es el trking el andinismo y la bicicleta. Escogiendo los 5 flujos predominantes del lugar y situando e proyecto como umbral de traspaso para llegar a cada uno de los puntos de interés



6.2 DISEÑO Y MODIFICACIÓN DEL TERRITORIO

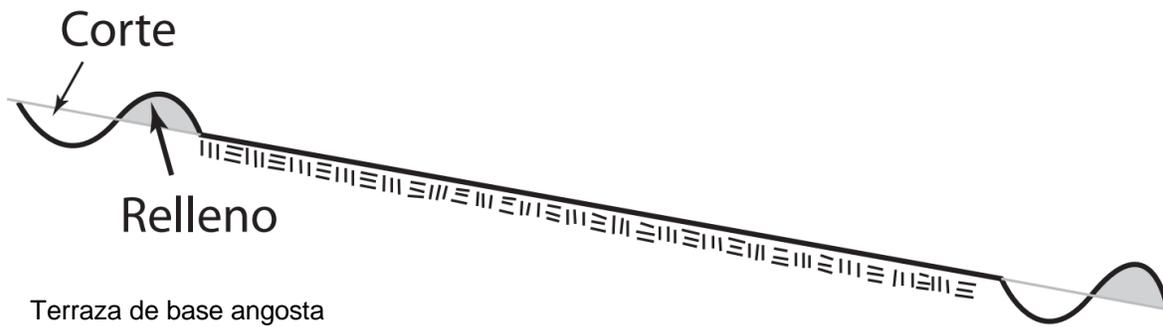
Para poder generar un paisaje el cual sea capaz de producir pastillaje suficiente para alimentar a los animales de la comunidad arriera durante la temporada de verano (octubre-marzo) se propone dividir el territorio en 3 zonificaciones en donde cada una tendrá las características de humedad y riego necesario para crecer de forma ordenada y poder entregar una alimentación prolongada a los animales. Esta regulación de humedad y riego proveniente de las napas consistirá en terrazas de riego con dimensiones y distancias específicas entre una y otra para poder llegar a los resultados de partillaje esperados pensando en una comunidad de 5 arrieros con un número total de 40 animales.

A) Zonificación



B) Terraza

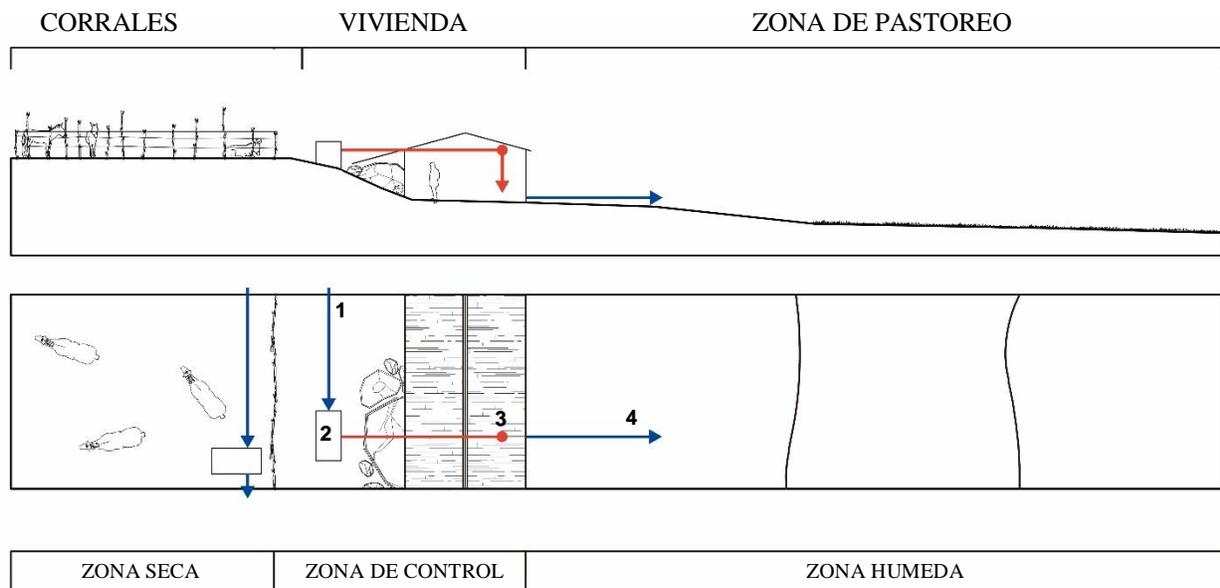
El espacio entre terraza denominado longitud va a ir cambiando según el agua que se quiere lograr infiltrar entre una terraza y otra en el caso del proyecto, estas serán 3 diferente longitudes para lograr la diferenciación de zonas



6.3 ORDENAMIENTO PARA EL USO ÓPTIMO DE LAS AGUAS

El sistema de canales no serán solamente importante para el riego y la humedad del pastillaje sino que será la única fuente de agua para las piezas arquitectónicas que acompañan a la vega es por eso que también existe una jerarquización en el orden y uso del agua de canales específicos entregándola como en el siguiente esquema.

El terreno se dividirá en diferente categorías según su humedad, SECA, DE CONTROL, HUMEDA. Estos canales específicos deberán respetar la zona seca, ingresar a la zona de control y luego entrar a la zona húmeda utilizando solo la gravedad y la topografía para su transporte.

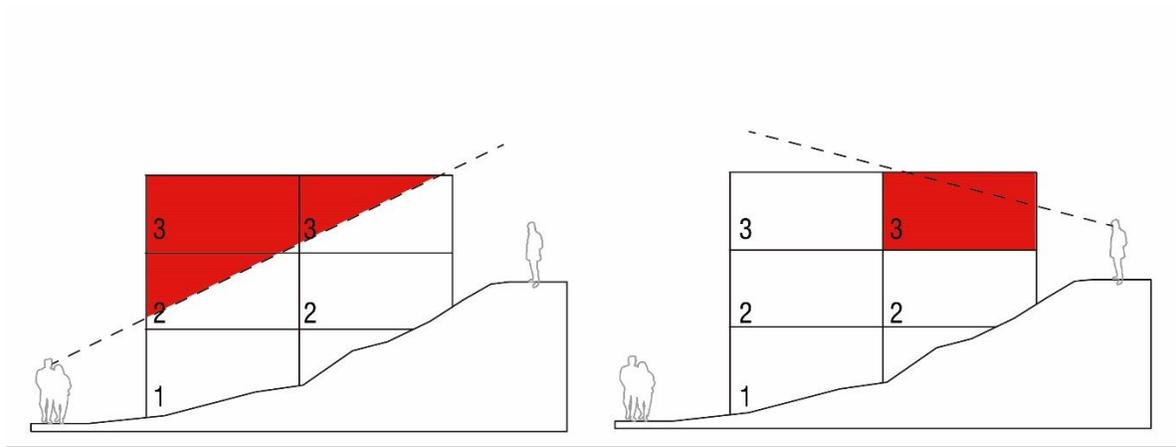


1-El agua ingresa por pendiente a la zona de control donde puede ser utilizada directamente **2-**Esta también puede ser calentada con métodos locales a partir del fuego. **3-**El agua calentada a un nivel superior que la vivienda, entra y es utilizada como agua de ducha bajando por gravedad. **4-** todas las aguas utilizadas son liberadas por debajo de la casa para luego ser utilizada como riego.

Estrategias micro arquitectónicas

6.4 VOLUMEN Y DISEÑO DE UNA PIEZA ARQUITECTÓNICA

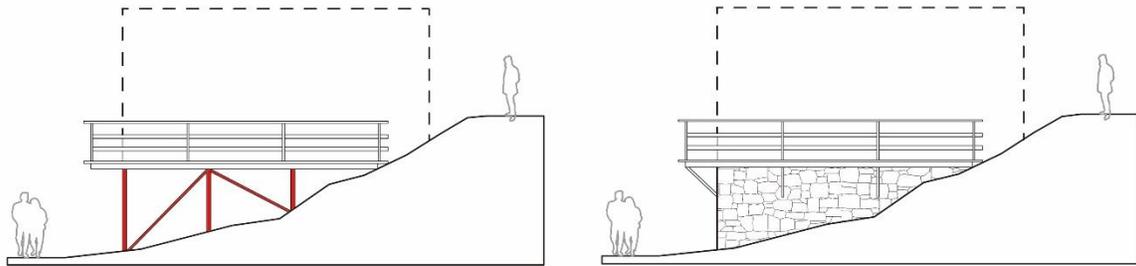
Estas estrategias permiten establecer principios ordenadores de diseño para la arquitectura de montaña, tomando en cuenta los factores climáticos que afectan el lugar. Buscando minimizar riesgos asociados a la construcción y arquitectura.



6.5 MATERIALIDAD Y ASPECTOS SENSORIALES

Por otro lado, a base a un catastro de construcciones del sector de farellones y tomando como ejemplo las primeras piezas de arquitectura del lugar se busca una consolidación de lugar en base al uso de materiales locales y la forma de usarlos.

A) Zócalos



La primera opción nivela la arquitectura con un método muy similar al de los palafitos, pero en la montaña, logrando ahorrar material y tiempo. Pero dejando la 6ta cara del volumen expuesta a los cambios de temperaturas

El segundo caso sigue un meodo ultizado desde los inicios de la arquitectura de montaña logrando una base firme para el volumen expuesto a las fuertes nevada de invierno y a parte protege dela perdida de calos por la losa de la pieza arquitectónica

B) Techos

BIBLIOGRAFIA:

- Facultad de economía y negocios universidad de chile. (2020, mayo). *CONFORMACIÓN DE UN MECANISMO PARA GESTIONAR LOS RECURSOS HÍDRICOS EN MAPOCHO ALTO*.
<https://www.gestionhidricamapochoalto.cl/archivos/2020/06/Prediagn%C3%B3stico.pdf>
- Flores, A. (2005). *MANUAL DE PASTOS Y FORRAJES ALTOANDINOS* [Libro electrónico].
<http://www.funsepa.net/soluciones/pubs/MjY=.pdf>
- Guillermo Azócar, Francisco Cereceda, Álvaro Ayala. (2019, noviembre). *Glaciares y cuencas andinas* (N.º 978-956-09271-1-8). Marc Turrel.

