

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



**Geo-Vivienda archipiélago: Confort térmico en la vivienda
altoandina mediante red geotermal - Huayllay, Pasco**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
ARQUITECTA**

AUTOR

Araceli Nilda Hinojosa Gaspar

CÓDIGO

20173054

ASESOR:

Luis Elias Rodriguez Rivero

Lima, octubre , 2023



PUCP

Facultad de Arquitectura
y Urbanismo

INFORME DE SIMILITUD

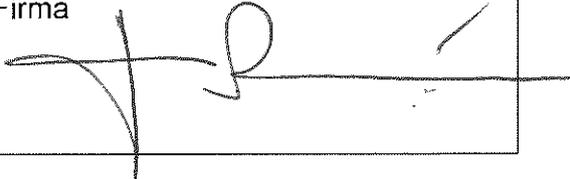
RODRIGUEZ RIVERO, LUIS ELIAS docente de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis titulado: GEO-VIVIENDA ARCHIPIÉLAGO: CONFORT TÉRMICO EN LA VIVIENDA ALTOANDINA MEDIANTE RED GEOTERMAL - HUAYLLAY, PASCO

del/de la autor(a)/ de los(as) autores(as)
HINOJOSA GASPAR, ARACELI NILDA

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 7%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 25/ 09/ 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio alguno.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima 20 de septiembre del 2024.

Apellidos y nombres del asesor: RODRIGUEZ RIVERO, LUIS ELIAS	
DNI: 07860577	Firma 
ORCID: 0000-0002-2980-485X	

RESUMEN

Las viviendas en zonas altoandinas como Huayllay enfrentan desafíos de confort térmico debido a condiciones climáticas extremas y la falta de mejoras en la infraestructura actual. Se sabe mediante monitoreos de la OMS(2014) sobre la temperatura y la humedad relativa interior en dormitorios en la sierra rural del Perú, que la temperatura del aire desciende en promedio en un grado (1 °C) en la zona de residencia, donde la probabilidad de riesgo de infecciones respiratorias aumenta. Esta investigación aborda estos problemas al mejorar el bienestar térmico y aprovechar la geotermia local.

Huayllay, presenta fuentes termales con una temperatura tal de alimentar a toda la comunidad llevando calor no de forma eléctrica sino mecánica. En consecuencia, el proyecto indaga cómo llevar esta red geotermal hasta las viviendas donde los objetivos principales son llevar bienestar térmico, potenciar la energía renovable local y mantener el calor sin perder los modos de habitar de la zona y su cultura material.

De esta manera, un enfoque multidisciplinario considera el clima local, análisis de viviendas y construcción de una red geotérmica adaptada. Se implementa el diseño bioclimático a 4 escalas (territorial, comunal, vivienda y elementos), esto con el fin de que cada estrategia pueda trabajar una escala. Reformulando la idea de vivienda como un único espacio hacia una vivienda archipiélago con una temporalidad y multilocalización.

Como resultado, la investigación genera un tipo y una metodología para el confort térmico, así como una reducción en la dependencia de combustibles fósiles. Además, el proyecto promueve la preservación de los modos de habitar tradicionales de la comunidad como es considerar a una vivienda no solo como un espacio fijo sino dinámico.

Finalmente, la red geotermal mejora el confort térmico con la integración de soluciones arquitectónicas y tecnológicas, promoviendo un estilo de vida sostenible y respetuoso con la tradición local y la apropiación de piso ecológico.



GEO-VIVIENDA ARCHIPIÉLAGO:
CONFORT TÉRMICO EN LA VIVIENDA
ALTOANDINA MEDIANTE RED
GEOTERMAL



6°C



4340 m.s.n.m.



HUAYLLAY-PASCO



**GEO-VIVIENDA ARCHIPIÉLAGO: CONFORT TÉRMICO EN LA VIVIENDA ALTOANDINA
MEDIANTE RED GEOTERMAL**

Tesis para obtener el título de arquitecto/a
Autor: Araceli Hinojosa Gaspar
Edición: 20 de octubre de 2023

PREFACIO

En el libro de Passive Building Design de Narenka Basal se habla de dos condiciones importantes en el confort térmico, las condiciones físicas ambientales y personales. Estas varían entre primarios y secundarios dependiendo del contexto donde son aplicados.

Es decir, estar en un lugar donde la temperatura de día y noche no sufre grandes cambios en comparación con una donde la diferencia oscila entre 10° genera un requerimiento térmico totalmente diferente, pues la sensación de cuando y cómo me encuentro en confort térmico varía.

En Huayllay se presenta un gran contraste entre las condiciones ambientales y personales, así como dentro de estas mismas. La geografía del lugar es caliente bajo tierra por las fuentes geotérmicas que se encuentran en estas áreas. Sin embargo, sobre la superficie las heladas son mortales, los vientos son fríos y la temperatura máxima llega a los 10° .

El proyecto de Geo Wasi se alinea en base a 4 escalas (territorial, comunal, vivienda y detalles), modos de actividad y horarios de la población presente y una nueva red de energía sostenible.

Plantea dos tipos de viviendas: Estancia (lugar de mayor permanencia-verano) y choza (lugar temporal, usado para épocas de pastoreo-invierno) ambas están en relación continua y funcionan como una sola vivienda en dos pisos ecológicos distintos según la estacionalidad y requerimientos.

Además, la red que haga uso del recurso geotérmico sirve de parámetro para esta nueva vivienda.

Los tipos parten de un mismo módulo que irradia calor, el cual es la cocina por medio de la bicharra. La choza utiliza solo esta fuente de calor ya que la red geotérmica se encuentra en la estancia.

Se extrae el agua termal del bocatomá principal de **una falla geológica** cercana (fuente principal), el agua caliente se desplaza por tubos internos debajo de la tierra para mantener lo más posible su calor por inercia térmica (espacio intermedio) y para cuando llega a las estancias el agua termal vuelve a ser calentado por las brasas de la bicharra, ya que el agua termal pierde calor a mayor distancia bajando de la tálpa.

Dedicatoria

A la tierra que me mostró que los sujetos y los objetos son una perspectiva de mirar al mundo, pero no la única. Por ello, mi tesis es una forma de compartir esta mirada iniciando con "el calor es un sujeto".

P1

- Recursos renovables
- Componente humano

P2

- Condiciones del lugar
- Fenómeno climatológico
- Recurso geotérmico

P3

- Articulaciones De Redes Existentes
- Vivienda Archipiélago

P4

- Lineamientos y estrategias
- El calor como sujeto

P5

- Láminas
- Plantas y cortes

P6

- Conclusiones
- Referencias



P1

INTRODUCCIÓN

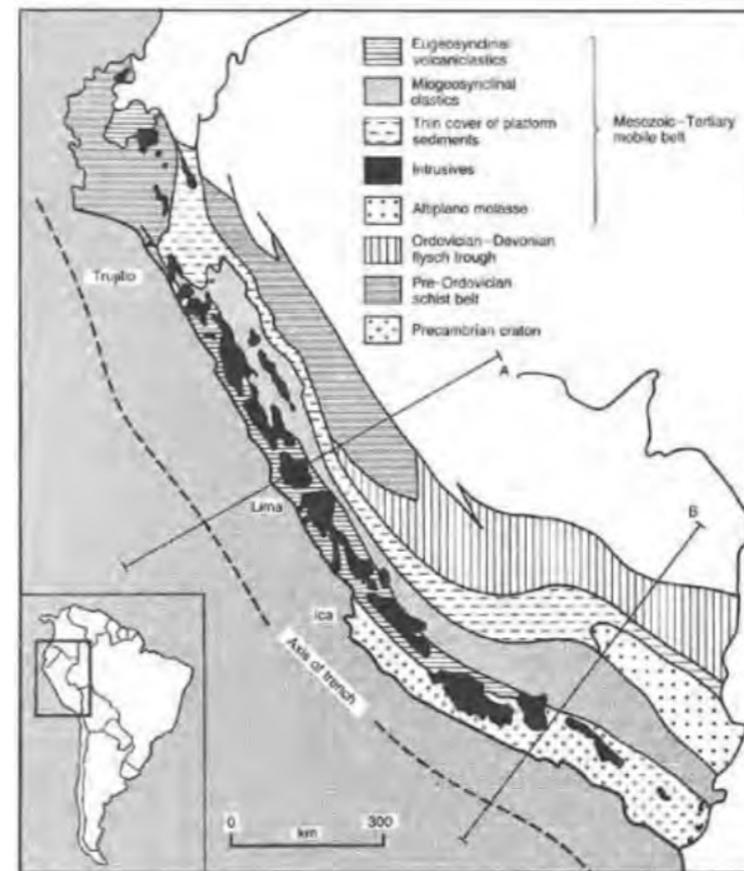


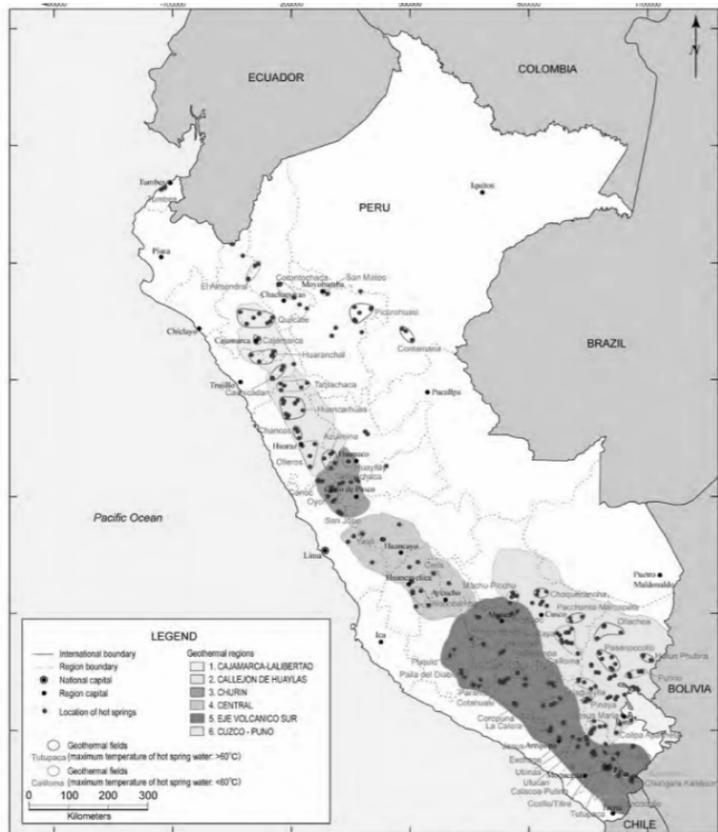
RECURSOS RENOVABLES

Los planteamientos de la geotermia en el Perú han sido poco difundidos e investigados en la actualidad .Sin embargo, se cuenta con un Plan maestro para el desarrollo de la energía geotérmica en el Perú emitido el 2012 con el cual se puede hacer seguimiento y potenciar algunos informes y/o proyecciones sobre energía sostenible .

Por ello, el reconocimiento de fuentes hídricas que permitan su uso para la generación de energía es necesario, ya que posibilita su desarrollo en sectores que cuenten con este recurso.

Es importante mencionar que para poder potenciar un recurso, se debe tener en consideración dos componentes.El propio recurso y un componente humano , es decir, una problemática o una oportunidad de que utilice y desarrolle el recurso.





Mapa de ubicación de sectores de fuentes hidrotermales.(MINEM)



En cuanto al recurso , Kearey Vine (1996) menciona que los Andes, en Perú, presentan 2 franjas montañosas; Cordillera Occidental y Cordillera Oriental.La cordillera de los Andes, es donde se localiza la mayoría de los campos geotérmicos y fuentes de agua caliente en Perú, por ser zona montañosa,siendo esta zona un punto principal de fuentes hídricas.

En el mapa geotérmico del Perú actualizado por el INGEMMET, se definen varias áreas geotérmicas. Sin embargo, los sistemas geotérmicos (o hidrotermales) parecen estar formados por sistemas hidrológicos individuales que no han sido delineados(Ministerio de Energía y Minas:2012) lo que imposibilita saber con exactitud las fuentes originarias hidrológicas.

Aun así, los alcances de la investigación de estos sectores si presentan información técnica sobre las temperaturas aproximadas en los sectores , con ello se puede hacer una relación con la tabla de uso de según temperatura (o entalpía).

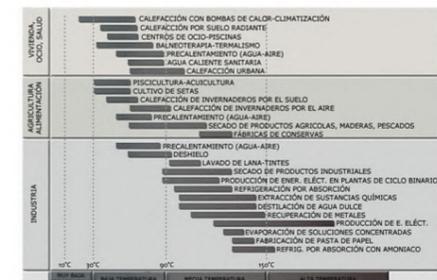


Tabla de usos con energía geotérmica en función a la temperatura (Fuente: Site Geothermie- Perspectives)

COMPONENTE HUMANO

Estas zonas con energía geotérmica topográficamente se encuentran en grandes mesetas o zonas escarpadas por las fallas geológicas (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico [INGEMMET], 1999), estas condiciones generan espacios para actividades como la ganadería y agricultura por los grandes campos verdes, lo cual genera una relación con los habitantes de la zona, que ubican sus viviendas cercanas o muchas veces en estos mismos espacios atentando contra su salud por las bajas temperaturas tanto dentro y fuera de las viviendas.



Se sabe mediante monitoreos de la OMS(2014) sobre la temperatura y la humedad relativa interior en dormitorios en la sierra rural del Perú, que la temperatura del aire desciende en promedio en un grado (1°C) en la zona de residencia, donde la probabilidad de riesgo de infecciones respiratorias aumenta.

Su exposición al clima frígido donde las temperaturas en las zonas altoandinas oscilan entre -15°C hasta 15°C (Cedar Lake Venture [CLV], s.f.), Si bien, se debe tener en cuenta que hay regiones de la sierra sur donde la temperatura mínima normal es debajo de 0°C , el peligro se presenta cuando la temperatura desciende por debajo de sus valores normales como es el caso de las heladas.(SENAMHI ,s.f.)

Estos espacios evaluados carecen de la comodidad térmica deseada y elevan el riesgo de enfermedades. Por ello , las condiciones de viviendas no son del todo óptimas ,su ubicación se encuentra altamente expuesta a clima frígido , alejado de los centros urbanos con energía eléctrica y construida de forma precaria o adaptada sin recursos.



P2

PROBLEMÁTICA

OPORTUNIDAD



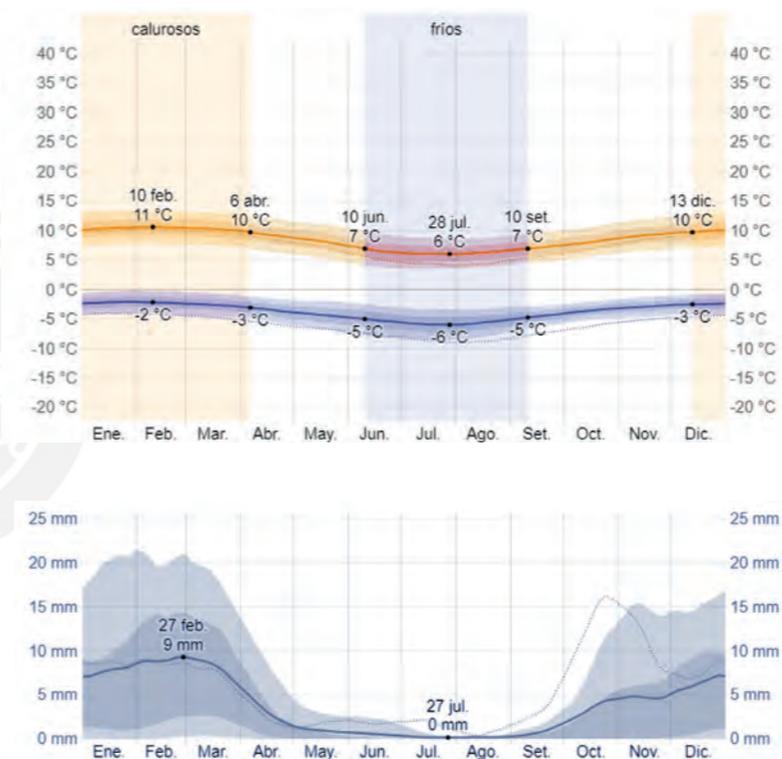
¿Se puede lograr confort térmico o un mínimo habitable en una zona de friaje?

FENÓMENO CLIMATOLÓGICO

Zona de Friaje

Las condiciones de viviendas en la zona altoandina no son del todo óptimas, su ubicación se encuentra alejada de los centros urbanos con energía eléctrica y construida de forma precaria o adaptada sin recursos. Además se encuentra altamente expuesta a clima frígido y fenómenos como las heladas. (CIAC)

TEMPERATURA MÍNIMA Y MÁXIMA MENSUAL



La temperatura máxima promedio es de 10 °C y mínima de -2 °C y en el mes más frío presenta un mínimo de -6 °C y máximo de 6 °C.

Por lo cual, en las temporadas de verano se dan los fenómenos climatológicos como las heladas con grandes precipitaciones.

Estas precipitaciones aumentan los niveles de humedad relativa la cual es desvalorada para la salud como producción.

La baja humedad relativa que presenta niveles inferiores a 60% es favorable para la salud poblacional así como para el desarrollo de actividades productivas. (Congreso, 2003)

PARÁMETROS CLIMÁTICOS

Lluvioso con otoño e invierno secos.
Frio
Temp. máxima(*): 13°C
Temp. mínima(*): -9°C
Precipitación anual(*): entre 500 mm y

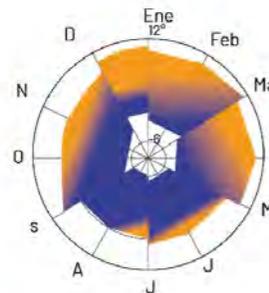
1200 mm aproximadamente.

Fuente: Datos tomados del SENAMHI

Fuente: Datos tomados de Weather Spark

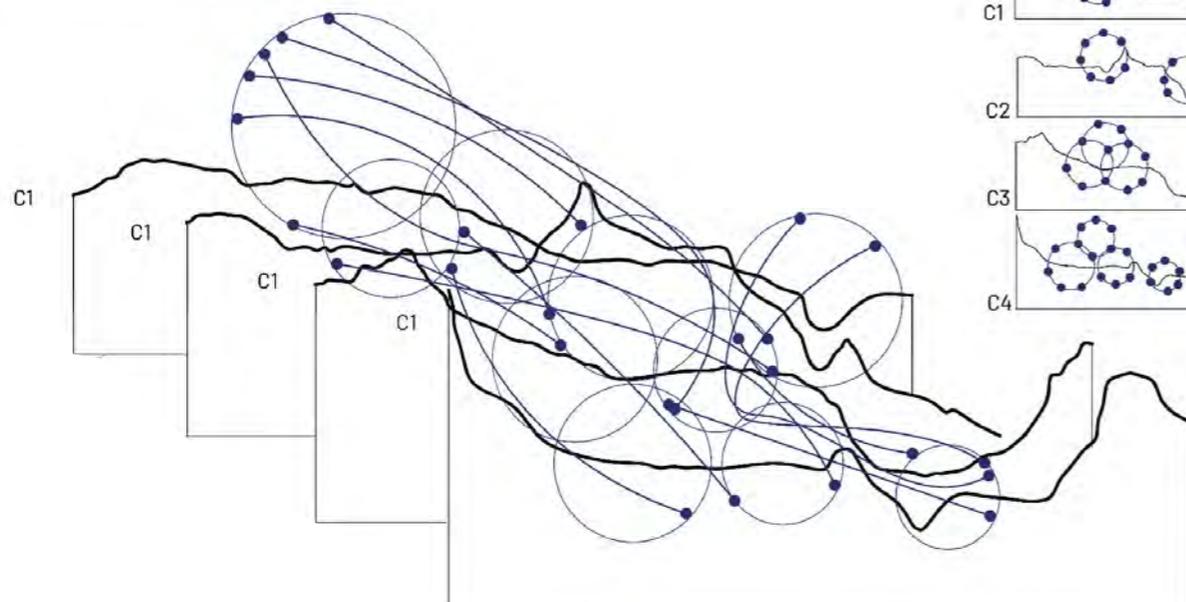
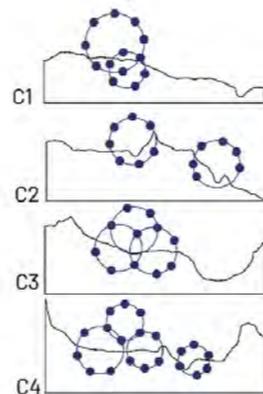
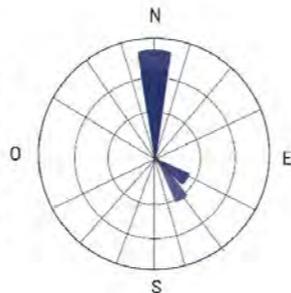
Fuente: Datos tomados de Meteoblue

TEMPERATURA PROMEDIO



El aire más frío y con mayor impacto sigue la dirección del viento, en este caso con mayor velocidad hacia el norte.

Por lo cual, existen zonas más expuestas a las heladas que otras donde las agrupaciones de viviendas prefieren evitar asentarse o asentarse por un período menor.



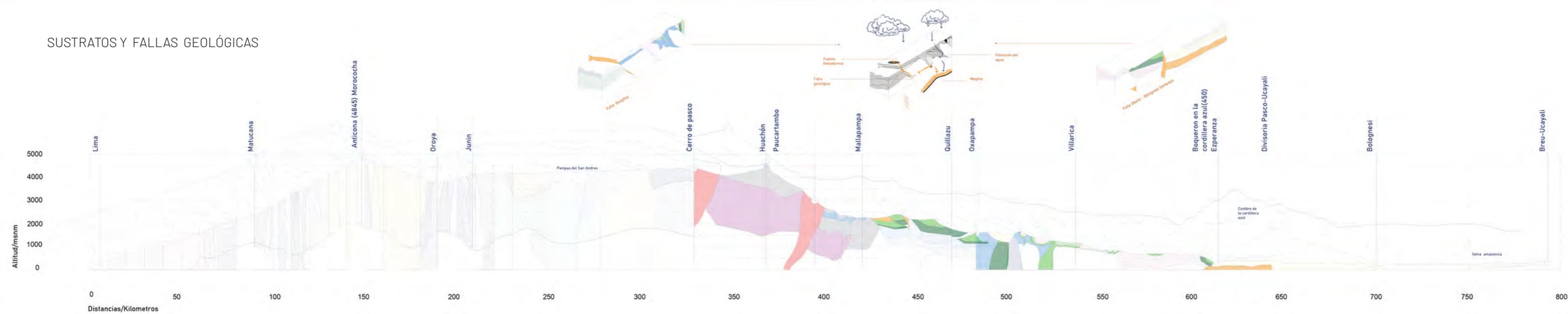


RECURSO GEOTERMAL

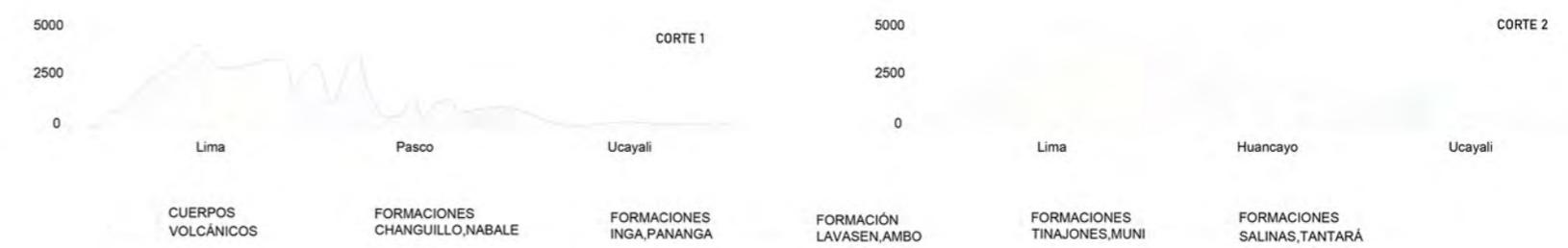
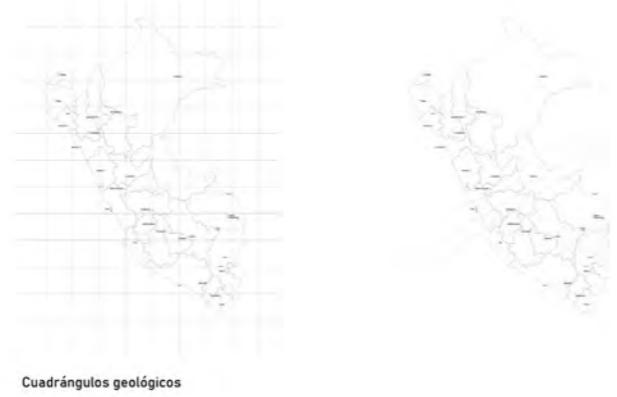
Potencial térmico

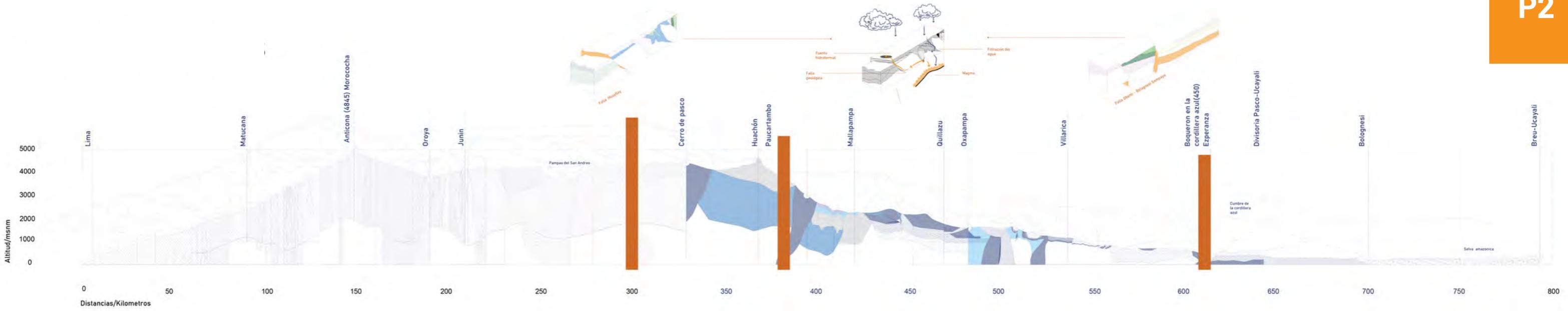
Las zonas con energía geotérmica topográficamente se encuentran en grandes mesetas o zonas escarpadas por las fallas geológicas, donde su uso como energía geotérmica puede ser utilizado para las viviendas para brindar calor o termicidad a ciertos elementos dependiendo de la temperatura de la fuente en el lugar.

SUSTRATOS Y FALLAS GEOLÓGICAS

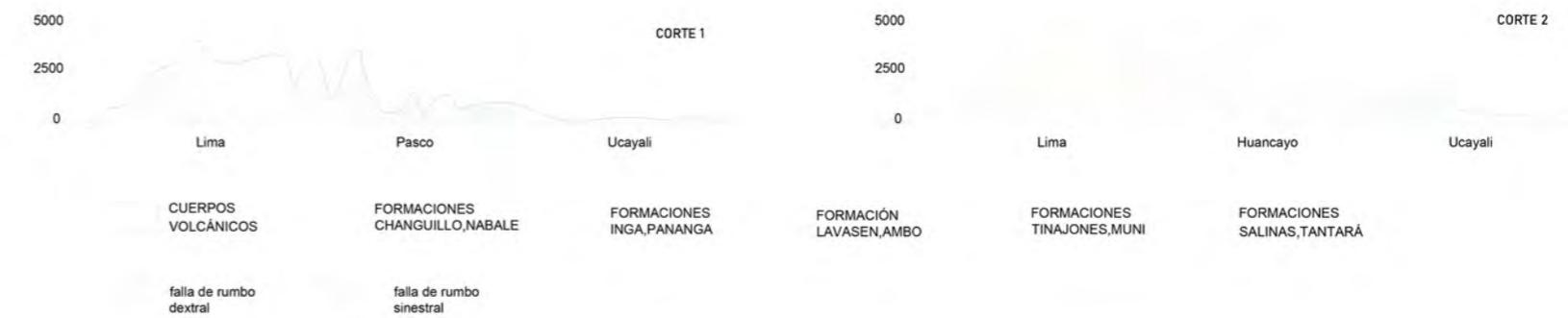
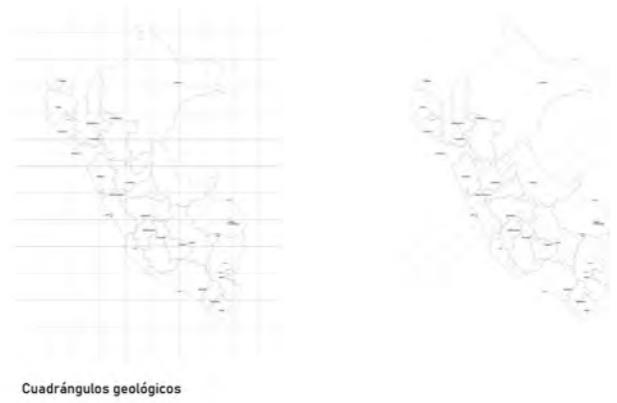


- | | | |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| acarreo | diorita básica | lutitas negras y verdes |
| arenisca pizarra | filones de rocas dioríticas | areniscas cuarzosas |
| diorita | Id. en facies porfírica | brechas sedimentarias |
| Id. en facies calcareas | silúrico | areniscas limosas |
| andesita cuarcificada | carbonífero | calizas micráticas |
| trias | porfido cuacifero | gravas y arenas |
| lavas y teodas rosadas | calizas estratificadas con lutitas | lodolitas y arcillas |
| granito granodiorita | calizas gris masivas | monzogranito |
| calizas masivas | limolitas | areniscas rojizas |





- | | | |
|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
| acarreo | diorita básica | lutitas negras y verdes |
| arenisca pizarra | filones de rocas dioríticas | areniscas cuarzosas |
| diorita | Id. en facies porfírica | brechas sedimentarias |
| Id. en facies calcáreas | silúrico | areniscas limosas |
| andesita cuarcificada | carbonífero | calizas micráticas |
| trias | porfido cuacifero | gravas y arenas |
| lavas y teodas rosadas | calizas estratificadas con lutitas | lodolitas y arcillas |
| granito granodiorita | calizas gris masivas | monzogranito |
| calizas masivas | limolitas | areniscas rojizas |



RELACIÓN DE FALLA -FUENTE TERMAL- ENERGÍA TÉRMICA

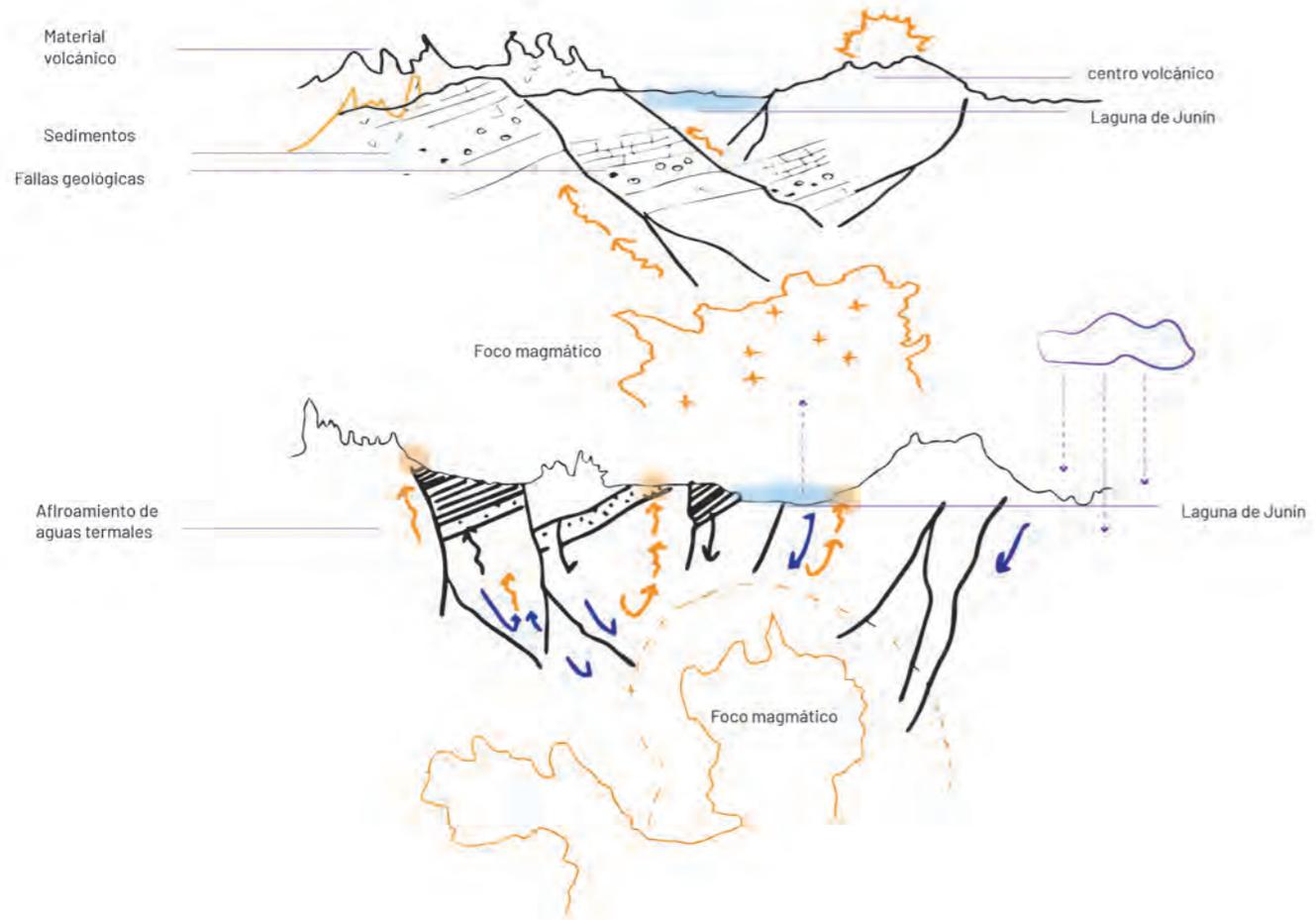
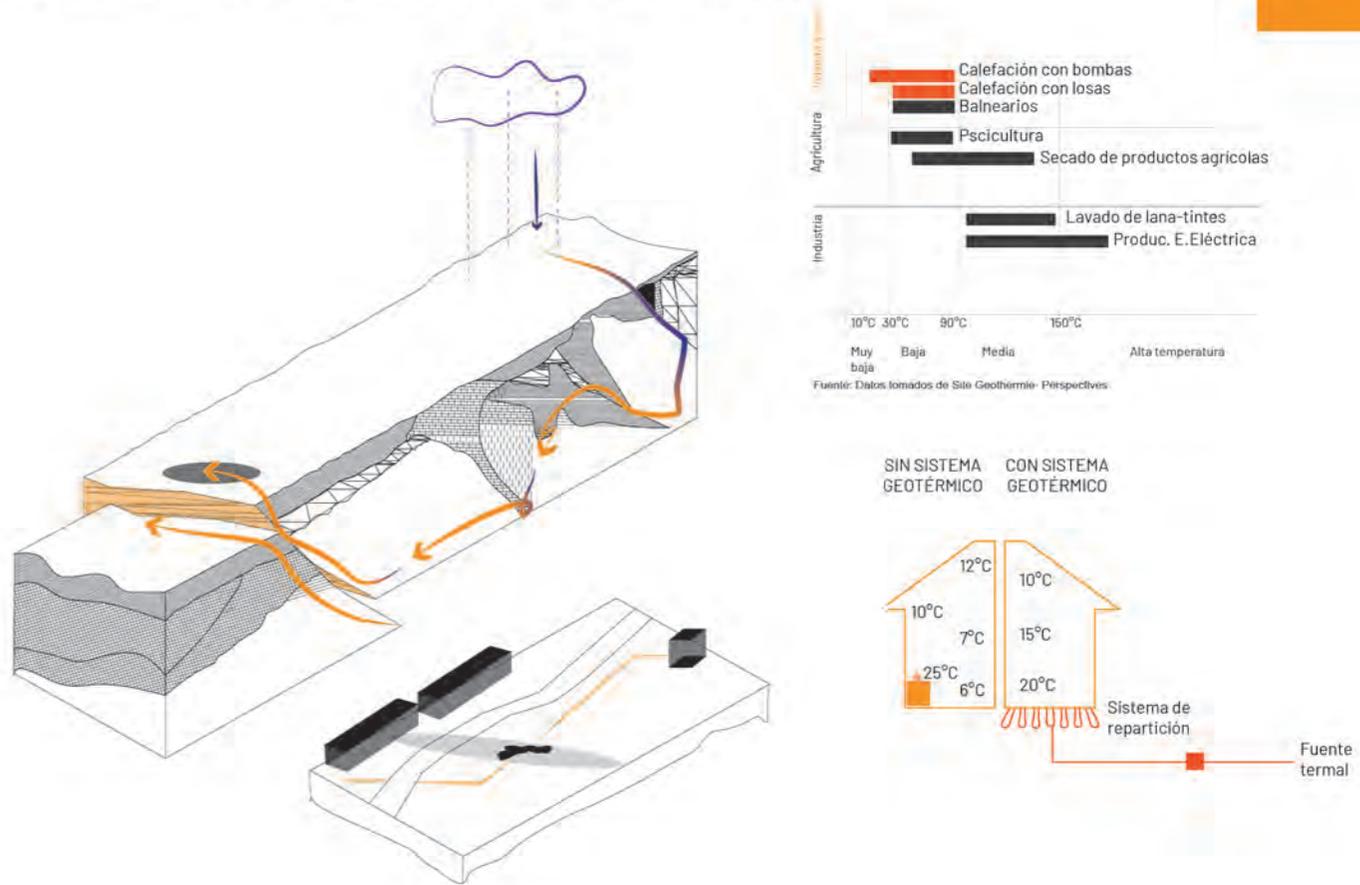


TABLA DE USOS /ENERGÍA GEOTÉRMICA EN FUNCIÓN A LA TEMPERATURA



P3

HIPÓTESIS

OBJETIVOS

ARTICULACIONES DE REDES EXISTENTES Y ANTIGUAS

A partir del análisis de capas se muestra la proyección de zonas más cálidas y zonas más frías, las cálidas tienen una o más de estas características y las frías no presentan en su mayoría estas mismas.

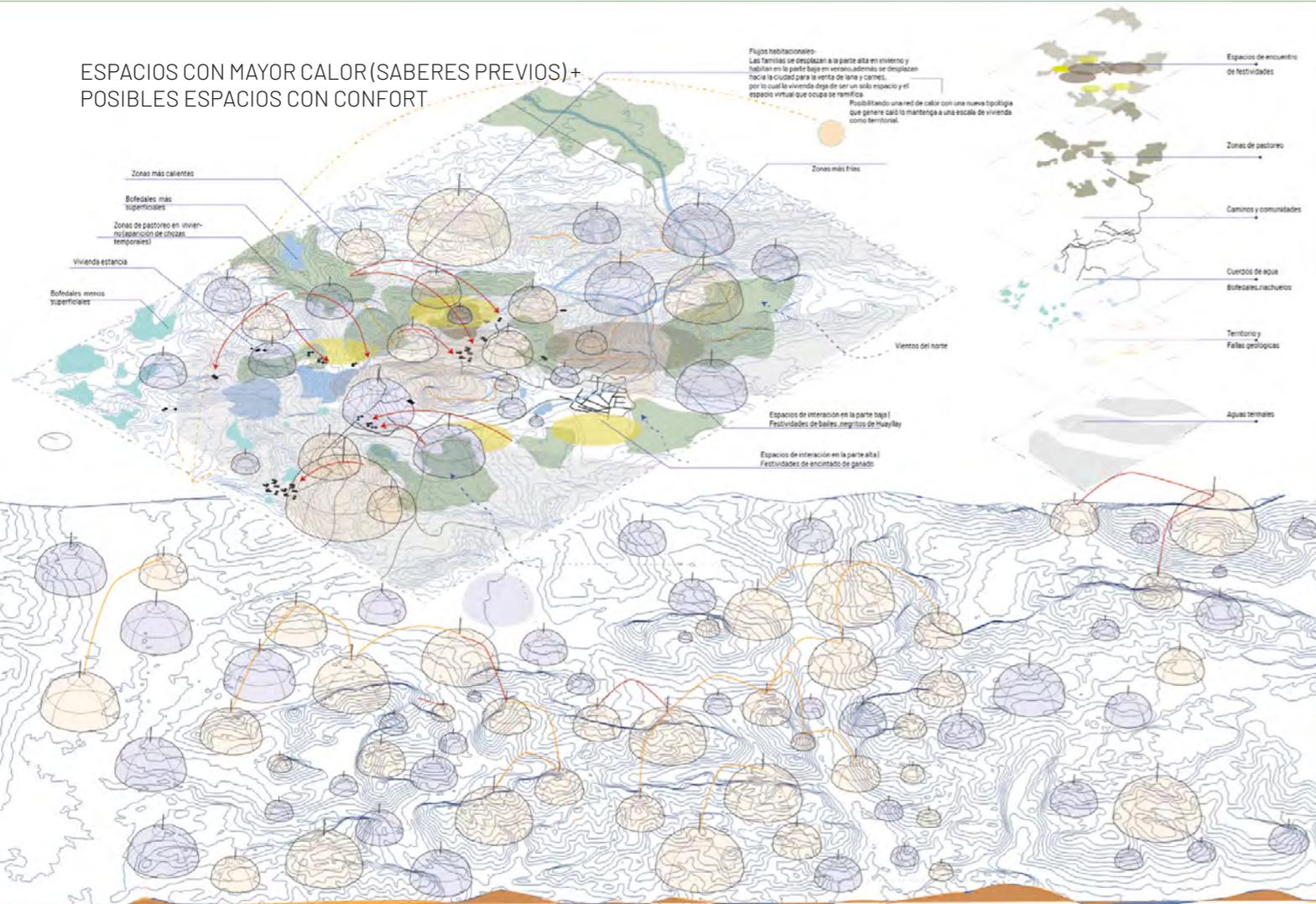
Zonas con mayor posibilidad de ser más cálida

Geográficas y ambientales: menor impacto de vientos del norte, protegidas por montañas más altas, ganancia de calor del este y oeste, cercanía a cuerpos de agua.

Geológicas: Cercanía y posibilidad de usar energía geotérmica al encontrarse cerca a una falla.

Social y cultural: Espacios de mayor uso en festividades, mayor agrupación de viviendas en sectores cercanos a mejores pastoreo o áreas más grandes.

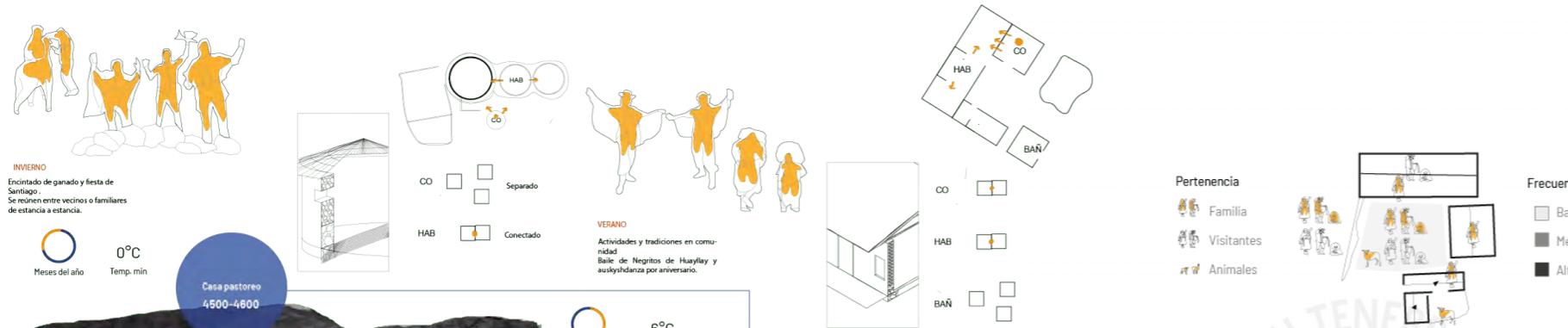
ESPACIOS CON MAYOR CALOR (SABERES PREVIOS)+
POSIBLES ESPACIOS CON CONFORT



VIVIENDA ARCHIPIÉLAGO

La familia que vive de la actividad agropecuaria generalmente presenta la casa como 3 espacios la estancia (el lugar donde esta el ganado y donde más tiempo se puede pasar), la casa de pastoreo o tambo (usadas en periodo de actividad cuando el pasto verde esta en las alturas) y la casa en la ciudad para los hijos que estudian o los intercambios económicos.

PROBLEMÁTICA EN LA VIVIENDA



Pertenencia

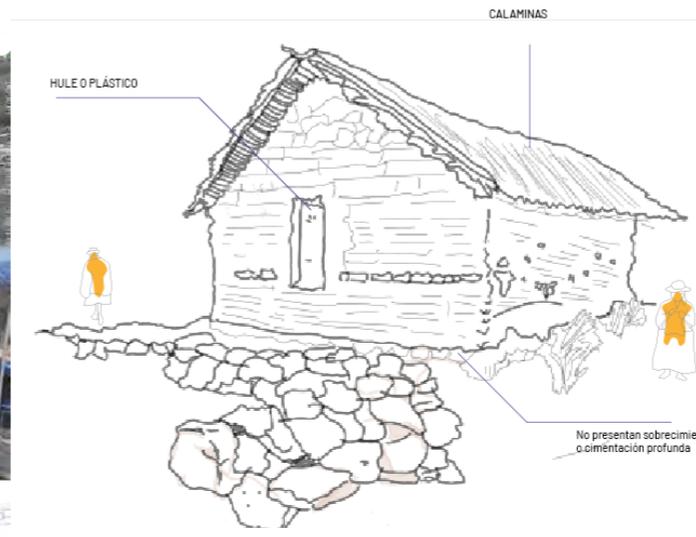
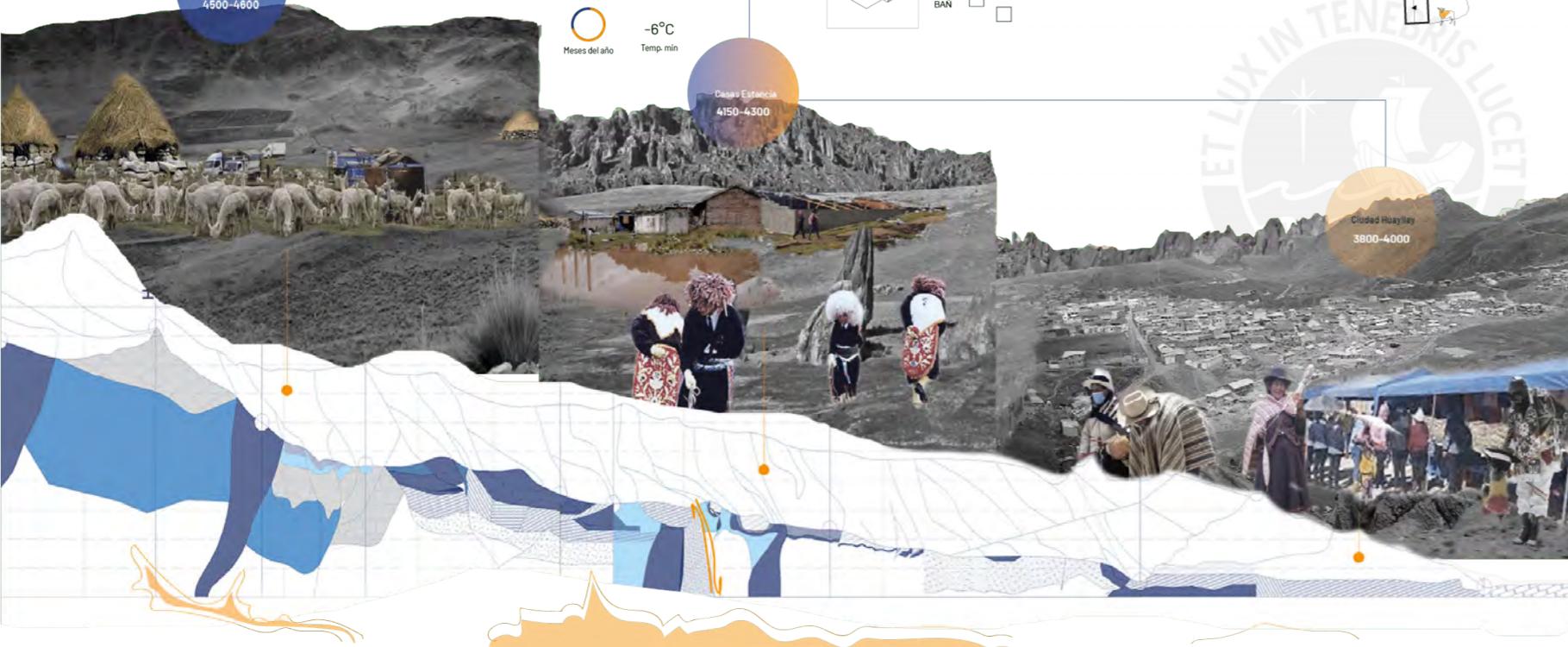
- Familia
- Visitantes
- Animales

Frecuencia

- Baja intensidad
- Media intensidad
- Alta intensidad

Especialización

- 1 Actividad
- 2 Actividades
- +2 Actividades



VIVIENDA: Los espacios están separados y se mantienen las fuentes de calor fuera como la bicharra o cocina por el humo que podrían causar ,además muchos espacios funcionan para varias actividades esta no compartimentación casina que la temperatura interna tenga más facilidad de intercambio con la exterior.

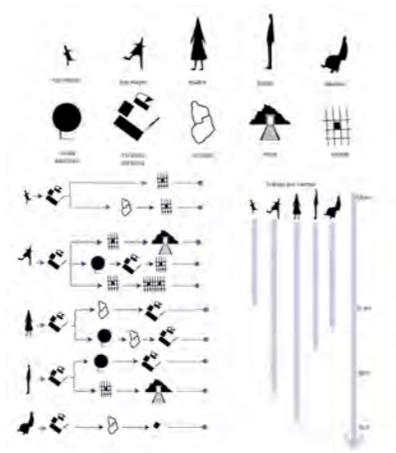
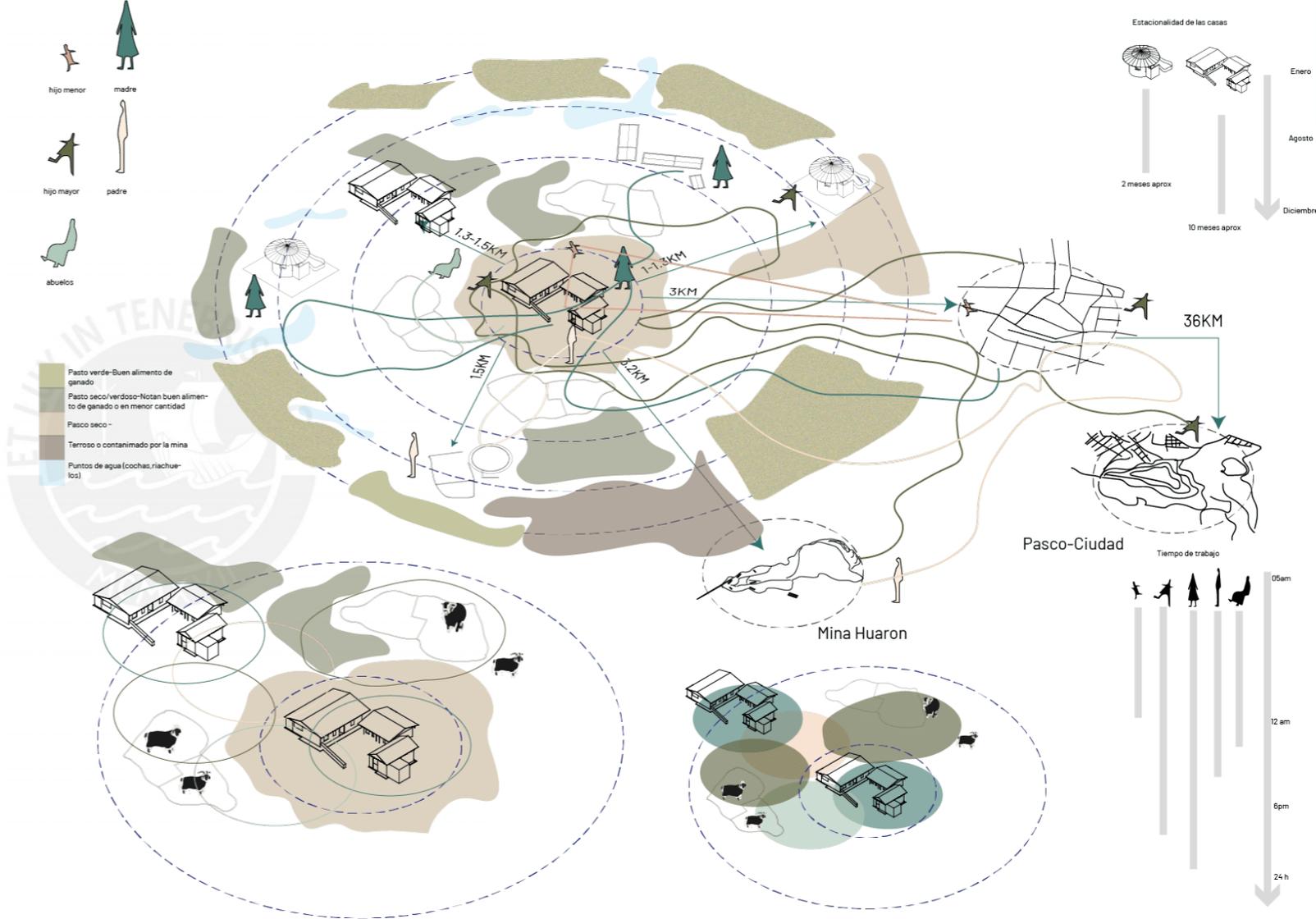
ELEMENTOS: Existe masa térmica en los muros pero los vanos,techo y suelo generan mucha pérdidas en el transcurso del día así como la estratificación del aire caliente

TERRITORIAL: La ubicación de las viviendas no siempre es la optima y al necesitar espacios de pastoreo hay mucha distancia entre estas lo que genera que los vientos impacten directamente y se enfríen constantemente.

COMUNAL: Las comunidades han perdido cohesividad por ello muchas de las construcciones son efímeras y al no estar construidas de manera grupal son menos resistentes ,así como la afectación en los techos de ichu que son trabajos comunales que se han ido perdiendo y afectando a la vivienda.

Flujo de los usuarios

La familia que vive de la actividad agropecuaria se moviliza de la casa de estancia a la casa de pastoreo en épocas de lluvia. Además de ese flujo continuo cada miembro tiene un flujo diferente dependiendo de la edad que presentan. Esto resultará importante para generar espacios flexibles cuando la familia se encuentre habitando toda la casa o parcialmente.



P4

METODOLOGÍA

DESARROLLO DEL PROYECTO

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología de análisis de la variable dependiente analizará una vivienda a tres escalas: los elementos de la vivienda como los muros ,suelos,etc ,las habitaciones y la propia vivienda. Por otro lado, la variable independiente delimita parámetros óptimos en base a la materialidad ,función y ubicación. Finalmente, la intersección para los resultados será una comparación de los parámetros de materialidad en los elementos , la función de las habitaciones y la ubicación de la vivienda.

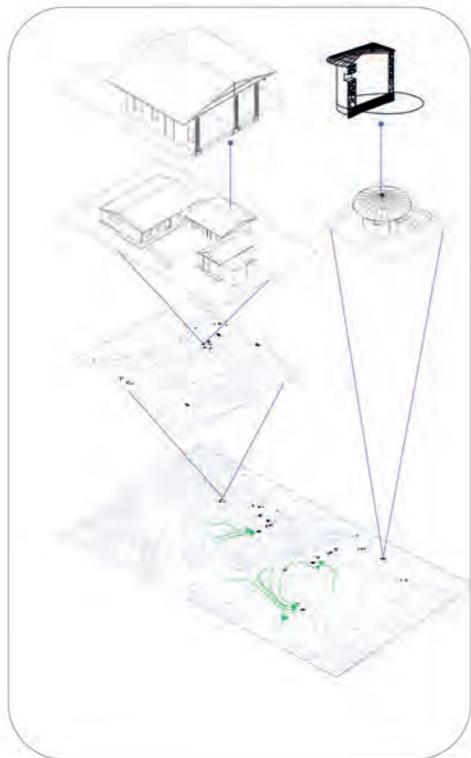
DEPENDIENTE				
La retención de calor térmico en las viviendas rurales				
VARIABLES			METODOLOGÍA	HERRAMIENTAS
ELEMENTOS	MUROS	Inercia térmica ,masa térmica , dimensionamiento de los materiales usados	Contraste entre los materiales tradicionales y su capacidad calorica	Observacion de campo ,Análisis fotografico propio y de google earth
	SUELOS			
	VANDOS			
	TECHOS			
ESPACIOS HABITACIONES	ESPACIOS INTERIORES	Actividades, cantidad aprox de personas	Analizar la distribución en base a la función según las actividades	Recopilacion fotografica de boletines, analisis de actividades
	ESPACIOS EXTERIORES			
	ESPACIOS INTERMEDIOS			
VIVIENDA	CERCA A LA FUENTE TERMAL	Relacion con el entorno ,cercania al fuente termal,asclamiento	Contraste entre la ubicación de las dos viviendas a analizar	Observacion de campo ,Análisis fotografico propio y de google earth

INDEPENDIENTE					
Sistema con energia geotermica					
VARIABLES			METODOLOGÍA	HERRAMIENTAS	
ESTRATEGIAS DE DISEÑO	MATERIALIDAD	MUROS	Inercia térmica ,masa térmica , dimensionamiento de los materiales usados	Contraste entre los materiales tradicionales y su capacidad calorica y la guía de vivienda del MVCS	Tabla de inercia de los materiales ,Soluciones sistemas pasivos (Wesair)
		SUELOS			
		VANDOS			
		TECHOS			
	FUNCION (Segun actividades)	ESPACIOS INTERIORES	Actividades, cantidad aprox de personas	Analizar la distribución según las actividades y la guía de vivienda del MVCS y el caso de Lapa, Puno	Recopilacion fotografica de boletines, analisis de actividades
		ESPACIOS EXTERIORES			
		ESPACIOS INTERMEDIOS			
	UBICACION	VIVIENDA	Relacion con el entorno ,cercania al fuente termal,asclamiento	Contraste entre la ubicación de las dos viviendas a analizar con la guía de vivienda del MVCS	Observacion de campo ,Análisis fotografico propio y de google earth
		DORMITORIOS			
		CORRALES			
HERRAMIENTAS TECNOLOGICAS	LOSAS RADIANTES Y BOMBAS DE CALOR	DIMENSIONAMIENTO	Minimos para generar calor según area	Comparacion de mediciones de temperatura en los espacios interiores entre el caso de estudio y las que genera las losas radiantes en los referentes como el propio sistema.	Resultados de las mediciones de Lapa,Puno y El escorial ,España Soluciones sistemas activos,¿menez? Soluciones sistemas activos,¿menez? Resultados de las mediciones de Lapa,Puno y El escorial ,España
		CANTIDAD	Cuantos están ubicados por espacios		
		UBICACION	Que espacios los necesitan y cuales no		
		FUNCION	Segun actividades		

LINEAMIENTOS

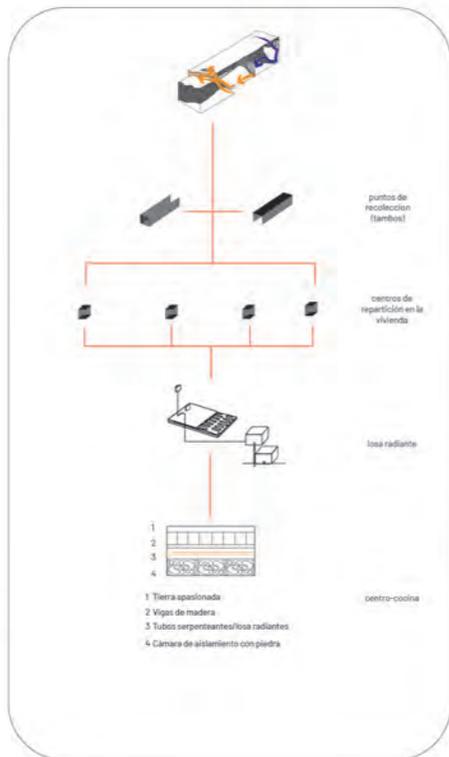
L1

Plantear estrategias por escalas para generar las nuevas tipologías:
-escala territorial, escala comunal, escala de vivienda, escala de elementos



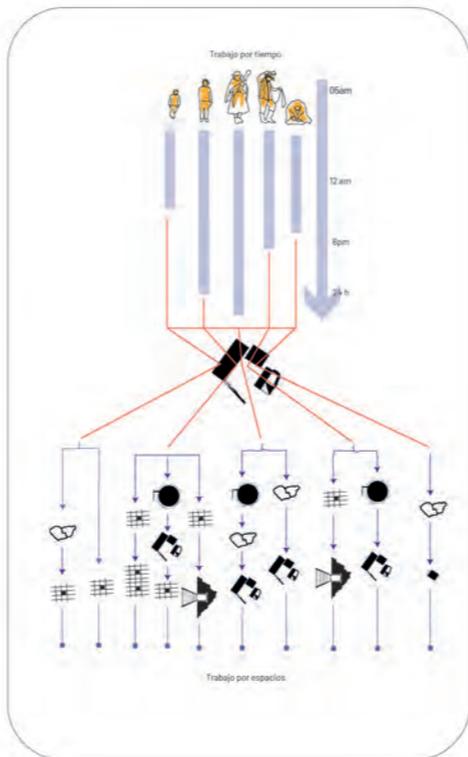
L2

Generar y/o mantener el confort térmico mediante estrategias activas (geotérmica) y pasivas en todas las escalas.

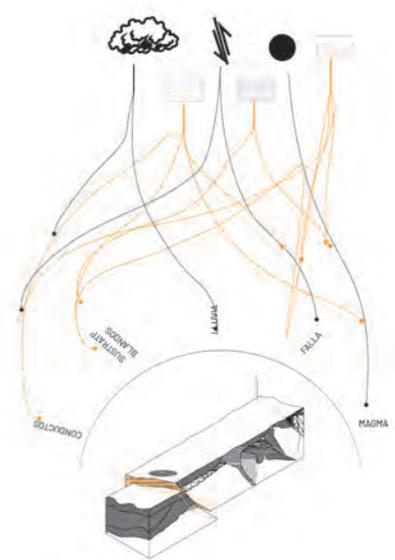
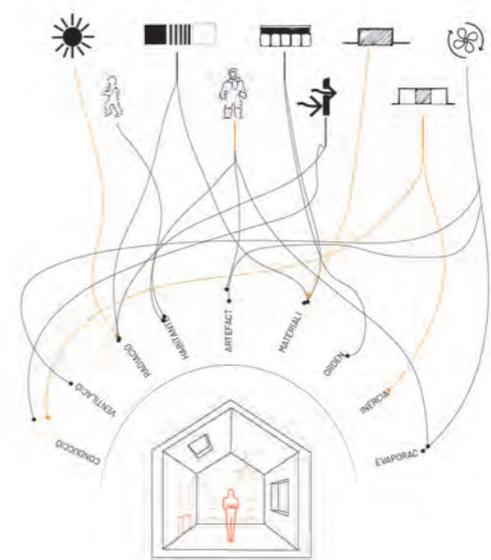
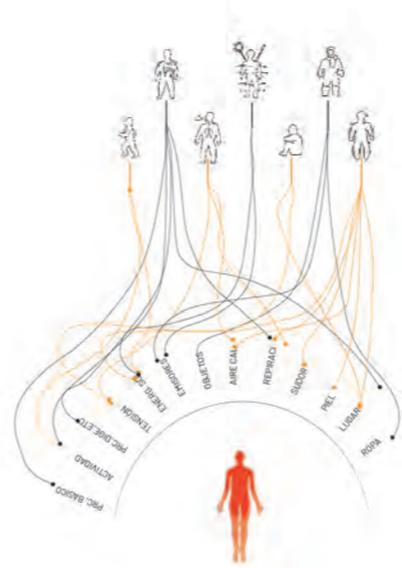


L3

Incorporar los modos de habitar por usuario y vivienda a las nuevas tipologías para mantener las tradiciones y formas de vida existentes.



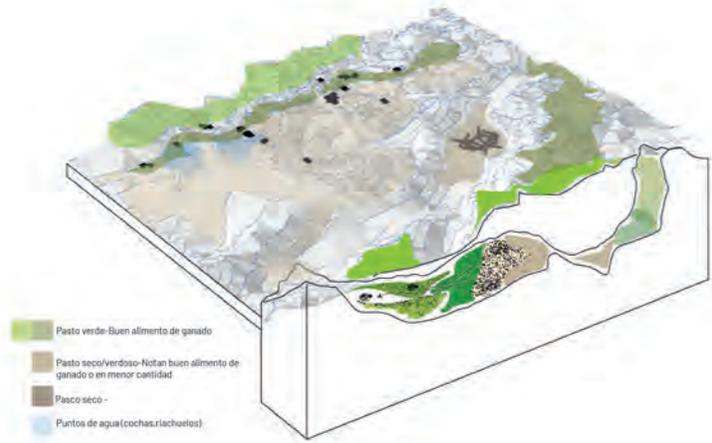
ESTRATEGIAS



E1

Organizar la captación y mantenimiento del calor a partir de la estacionalidad de uso en las viviendas.

Relación de **apropiación por piso ecológico**



- Pasto verde: Buen alimento de ganado
- Pasto seco/verdoso: No tan buen alimento de ganado o en menor cantidad
- Pasto seco -
- Puntos de agua (cochas, riachuelos)

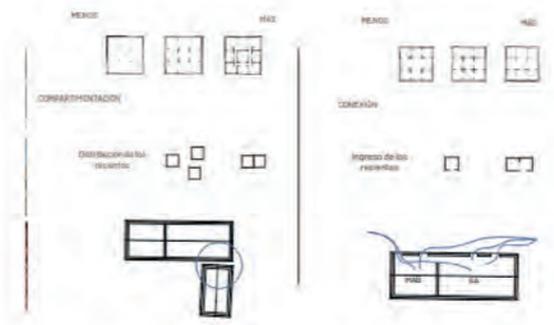
E2

Generar un sistema de ganancia pasiva enfocada en la ubicación y reorganización de las viviendas mediante tres parámetros: altura relativa, inercia térmica y adosamiento.



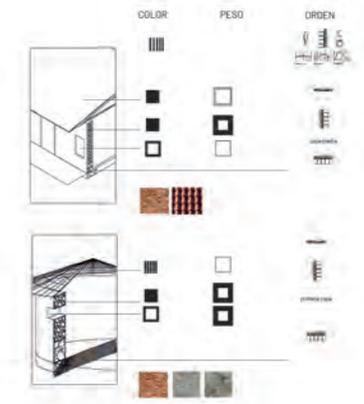
E3

Generar un sistema de ganancia pasiva enfocada en la **función** de los espacios mediante dos parámetros: conexión y compartimentación.



E4

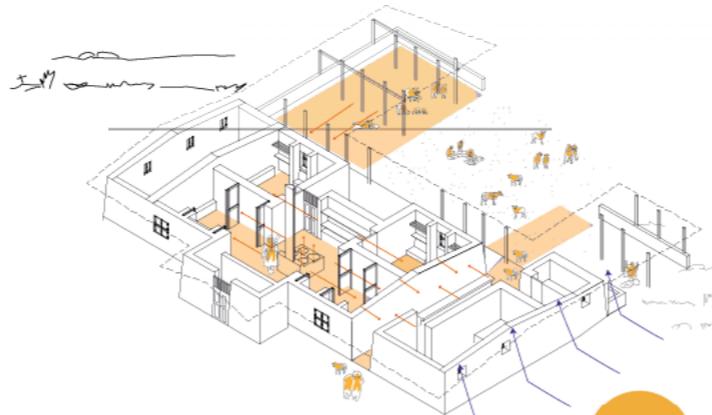
Generar un sistema de ganancia pasiva enfocada en la **materialidad** mediante tres parámetros: peso, color y orden.



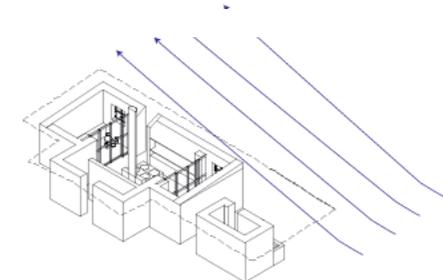
CALOR EN LA ESCALA TERRITORIAL-VERANO

Las zonas altoandinas presentan un recurso renovable que es la fuente geotermal, así mismo un problema de confort térmico por las heladas. Por ello, una nueva tipología en tres espacios (casa de pastoreo, estancia, casa en la ciudad) a tres escalas (elementos, habitaciones y viviendas) que este conectada a una red geotérmica en la ciudad y responda a la forma de asentamiento en las vivienda de los otros dos pisos altitudinales mejorará las condiciones de habitabilidad para mantener su práctica económica que es el pastoreo y facilite desarrollo humano.

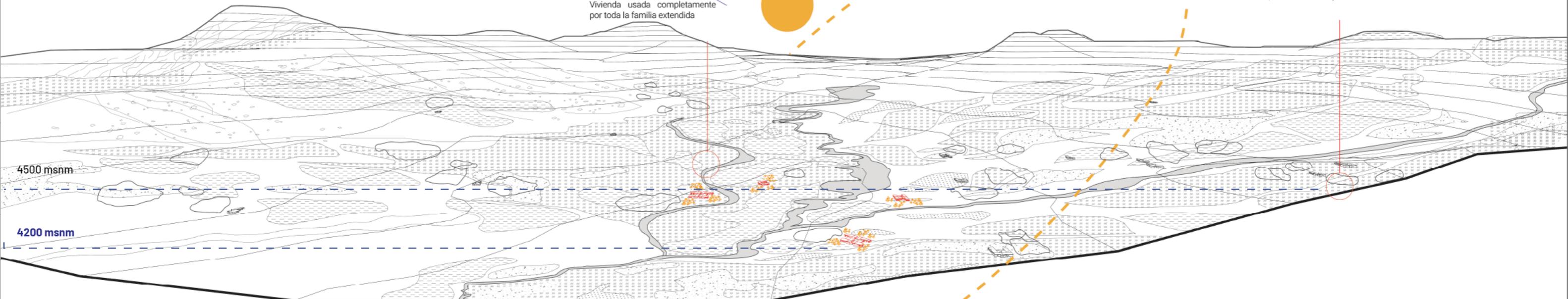
Enero - Junio



Vivienda usada completamente por toda la familia extendida



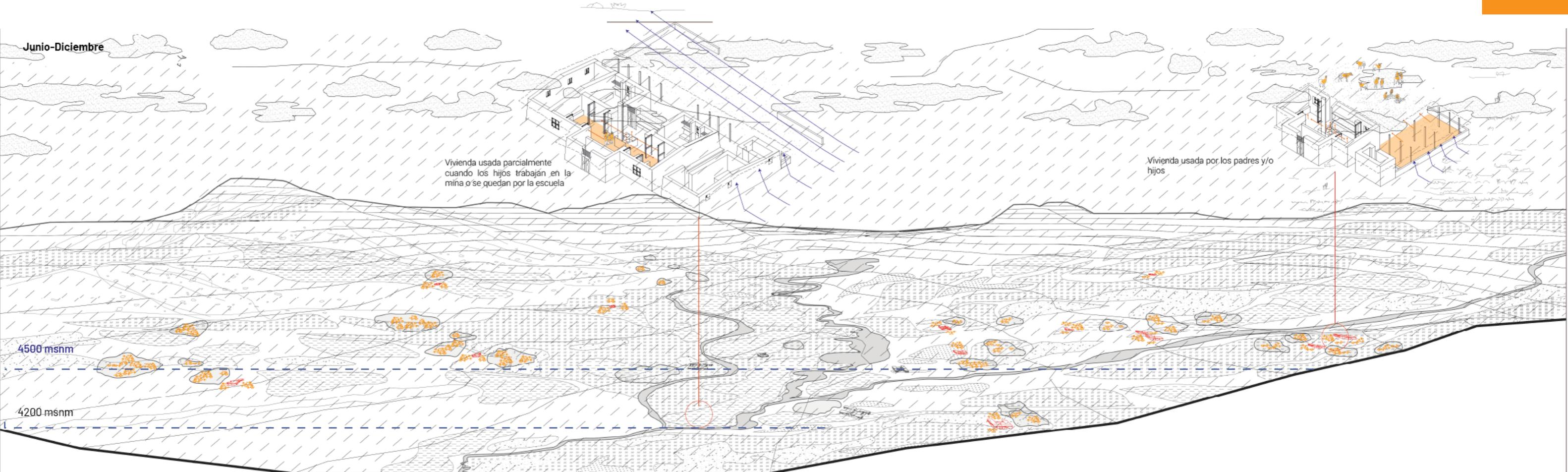
Vivienda usada como depósitos para esta familia y/o otras



4500 msnm

4200 msnm

Junio-Diciembre



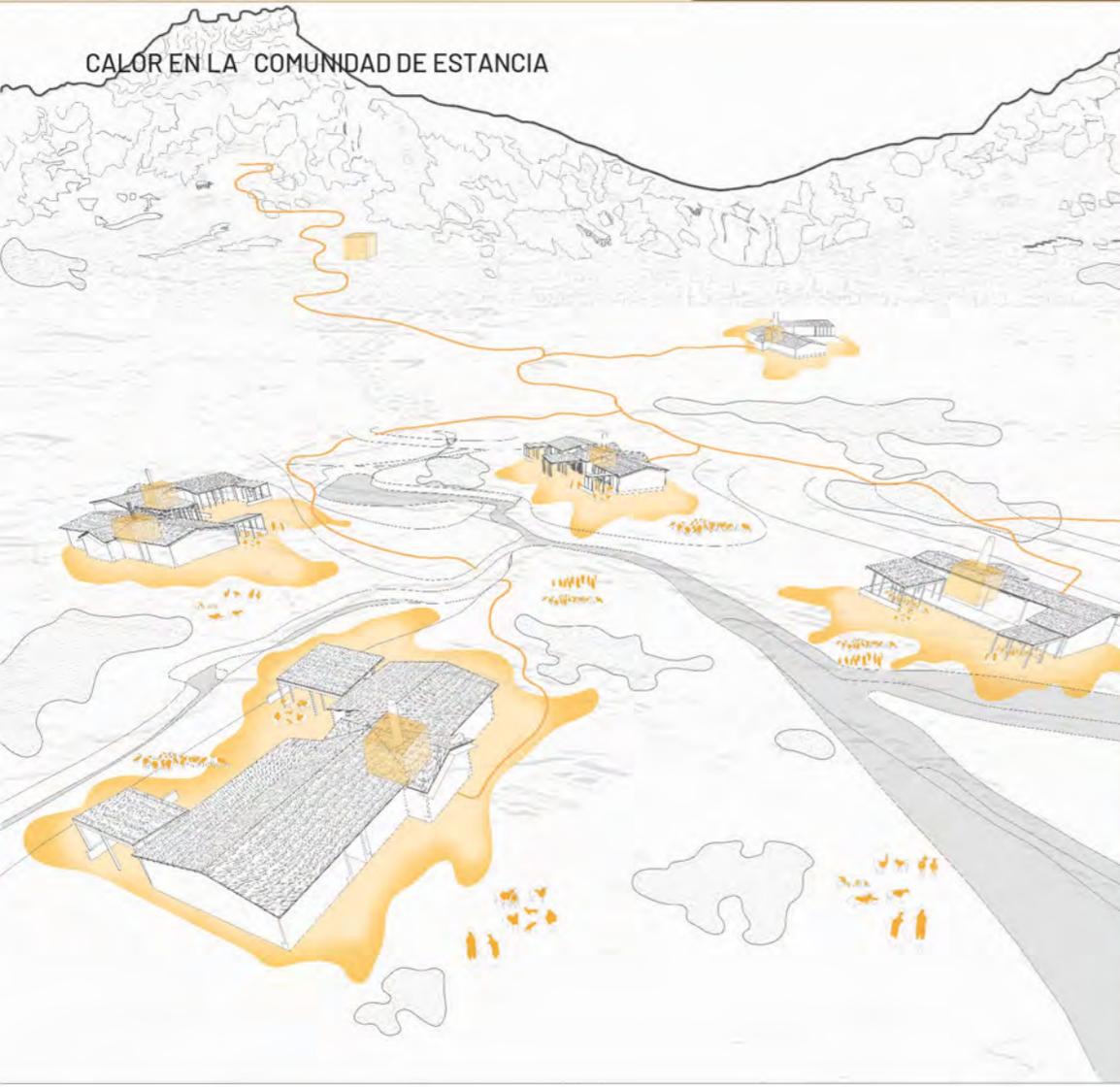
Vivienda usada parcialmente cuando los hijos trabajan en la mina o se quedan por la escuela

Vivienda usada por los padres y/o hijos

4500 msnm

4200 msnm

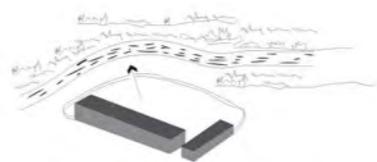
CALOR EN LA COMUNIDAD DE ESTANCIA



EMPLAZAMIENTO EN LOS ESPACIOS ACTUALMENTE...

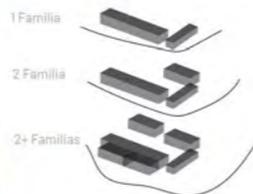
CERCANÍA A LOS RIACHUELOS

Dirección de las viviendas en base a la cercanía de riachuelos. Los espacios de corrales se ubican al lado o mirando hacia los cuerpos de agua para alimentar al ganado.



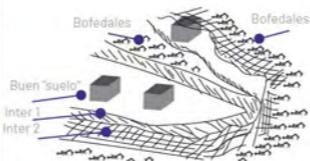
CANTIDAD DE FAMILIA Y CURVA DE NIVEL

El área y dirección de corrales depende de la curva de nivel.



DIMENSIÓN DE LA VIVIENDA

El área de las estancias depende del área con una buen suelo, el suelo usado es el que no presenta bofedales, pero se encuentra cerca de ellos ya que es alimento para el ganado. A mayor área mayor aglomeración de familias.



PROTECCIÓN DE VIENTOS

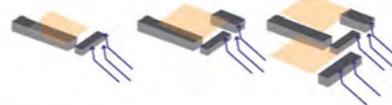
Se ubican detrás de las montañas para que el impacto de los vientos del norte sea menor. Ante la helada por las noches el viento es más frígido y baja hacia la parte plana por lo cual se ubican a una altura relativa media.



ACUMULACIÓN DE VIVIENDAS

Si hay una vivienda en dirección NS los cuartos tienen menor área de exposición al viento. A esta dirección se posicionan los almacenamientos.

Unas viviendas se superponen a otras para tener menor impacto en los últimos espacios.

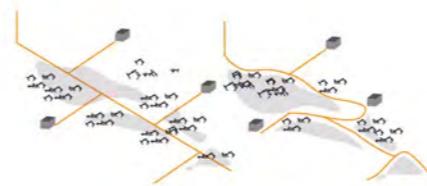


ASPECTO NUEVO

DISTANCIA A LA RED GEOTÉRMICA

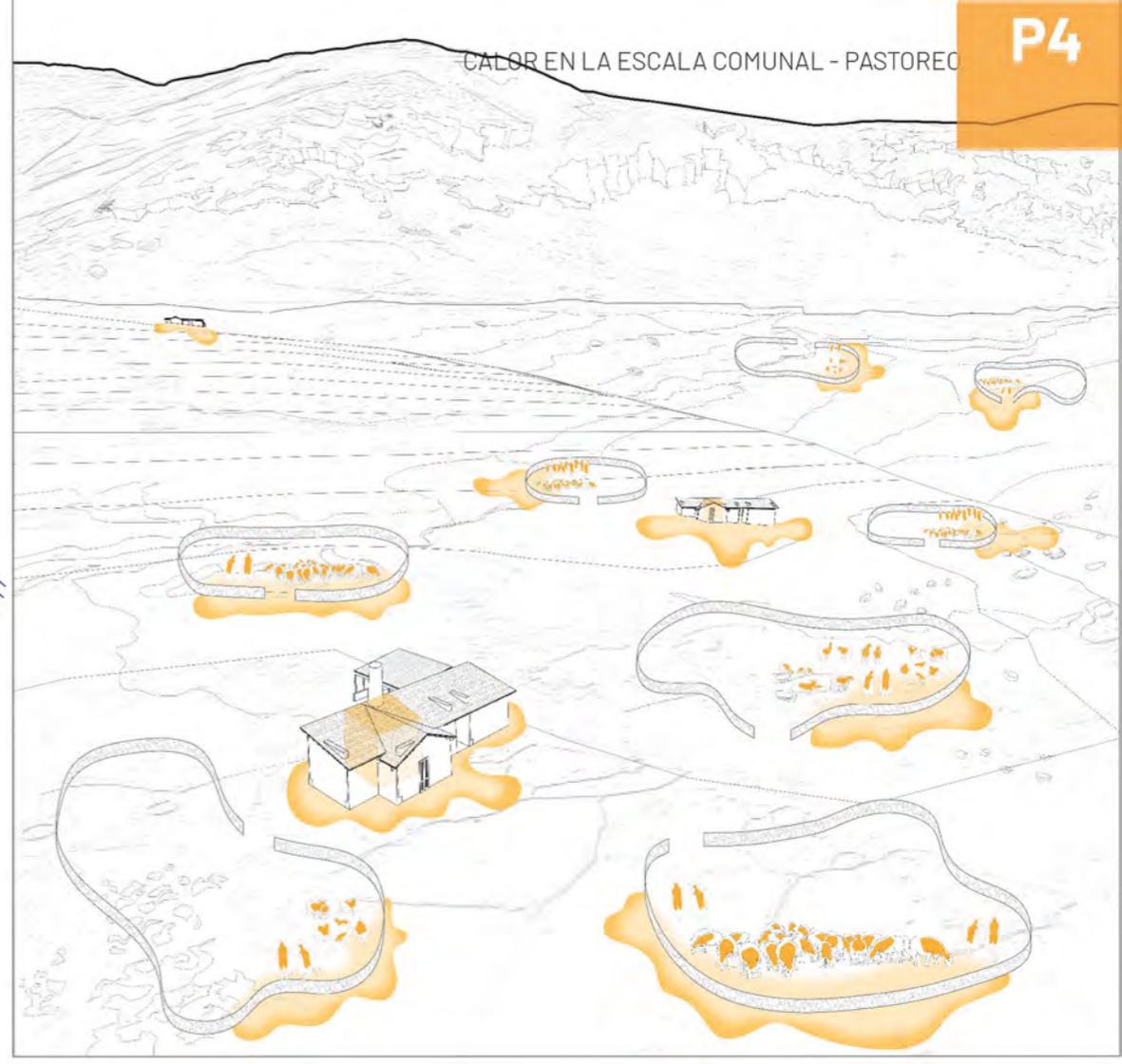
Respeto a los bofedales

- + Lejos — Menor impacto en guardar el calor
- Cuidar la superposición para no generar sombra
- Muros más gruesos



CALOR EN LA ESCALA COMUNAL - PASTOREO

P4



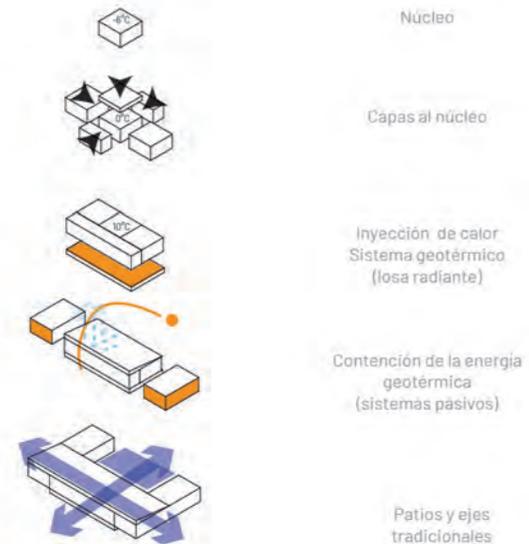
TIPOLOGÍA USADA EN VERANO
(DURANTE 7-9 MESES)

TODA LA FAMILIA



Meses del año

CONCEPTO



ASPECTOS

Pertenencia



Familia



Visitantes



Animales

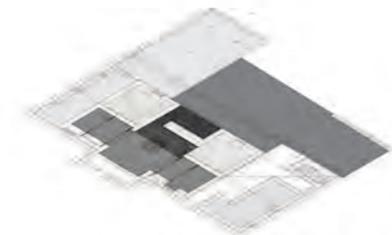
Frecuencia

- Baja intensidad
- Media intensidad
- Alta intensidad

Visibilidad

Especialización

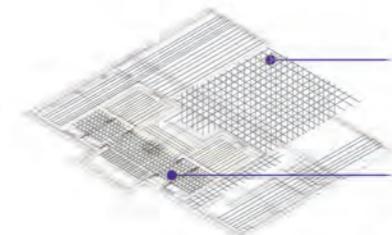
- 1 Actividad
- 2 Actividades
- +2 Actividades



La cocina se vuelve el centro de reunión como de calor.

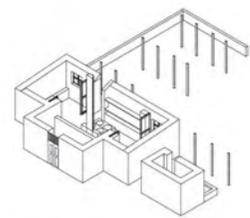


La vista de los dormitorios miran a los corrales y los espacios al patio

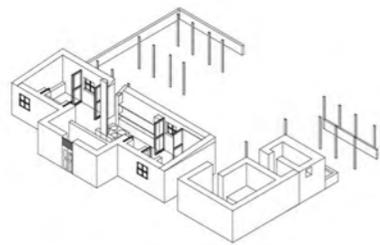


El patio mantiene su uso de criar, reunir a la familia, recibidor

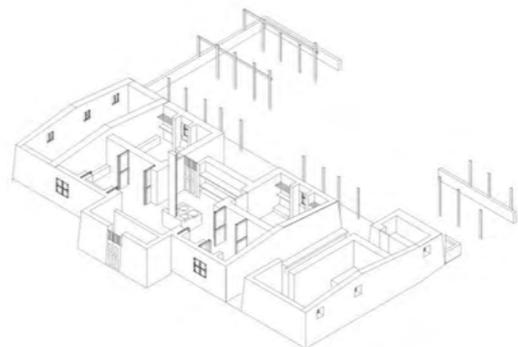
Se crea un espacio flexible que son dormitorios, almacenamiento, sala de reuniones



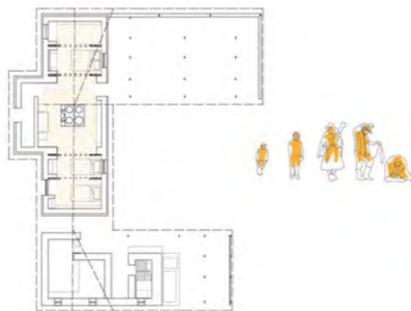
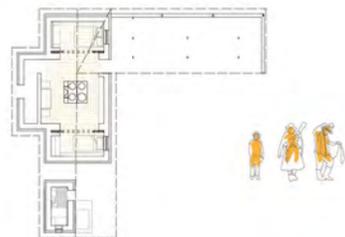
Estancia mínima
Padres + hijos

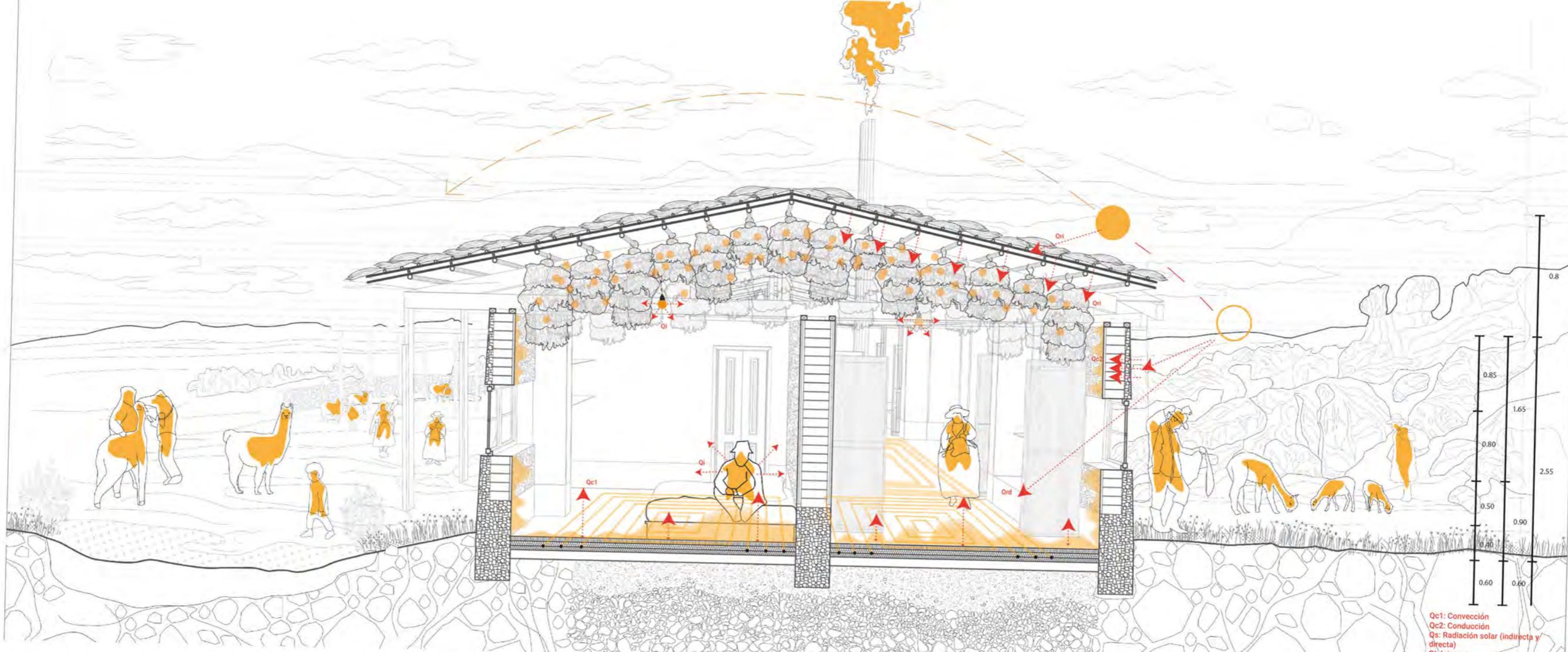


Estancia media
Padres + hijos+abuelos



Estancia media
Padres + 2 o más hijos+abuelos





Qc1: Convección
Qc2: Conducción
Qs: Radiación solar (indirecta y directa)
Qi: Internas

CALOR EN LA CASA PASTOREO



ASPECTOS

Pertenencia

- Familia
- Visitantes
- Animales

Frecuencia

- Baja intensidad
- Media intensidad
- Alta intensidad

Visibilidad

La cocina se vuelve el centro de reunión como de calor.

La vista de los dormitorios miran a los corrales y los espacios al patio

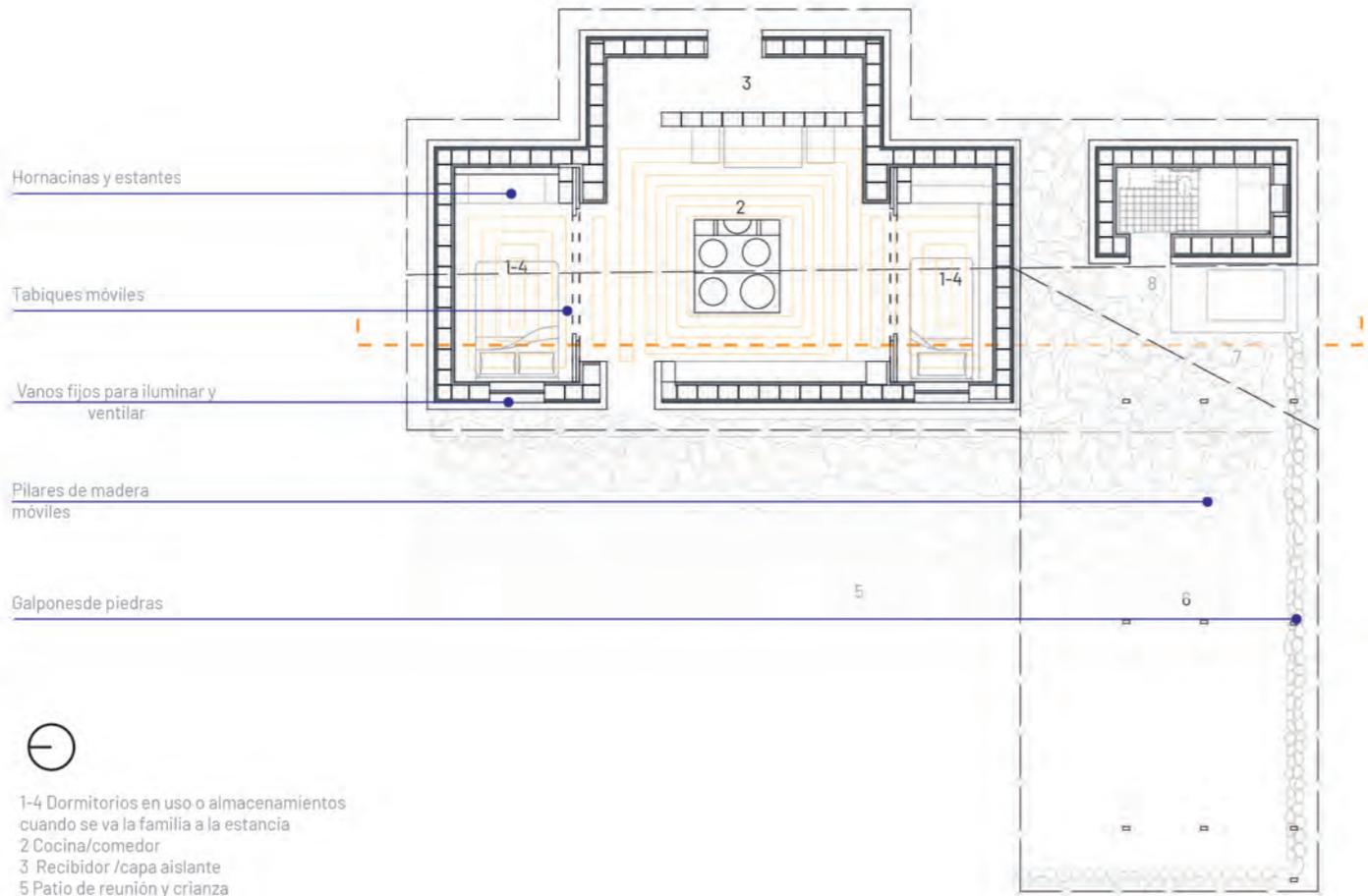
Especialización

- 1 Actividad
- 2 Actividades
- +2 Actividades

El patio mantiene su uso de criar, reunir a la familia, recibidor

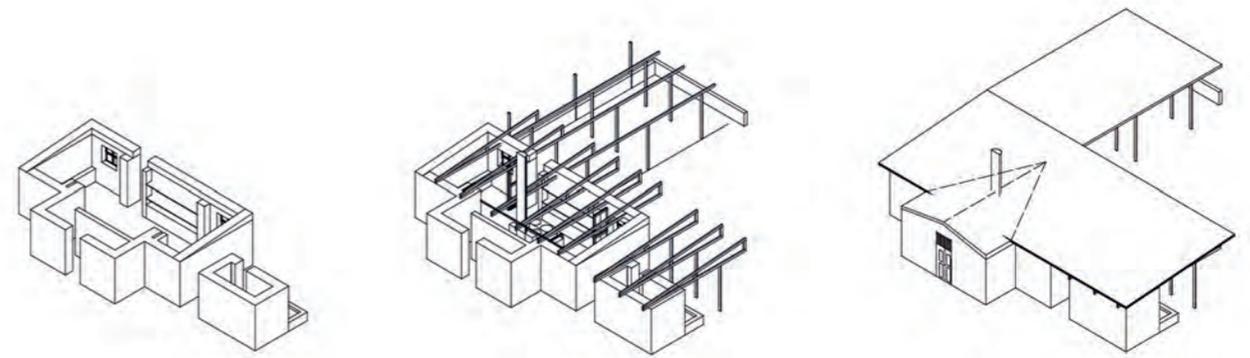
Se crea un espacio flexible que son dormitorios, almacenamiento, sala de reuniones.

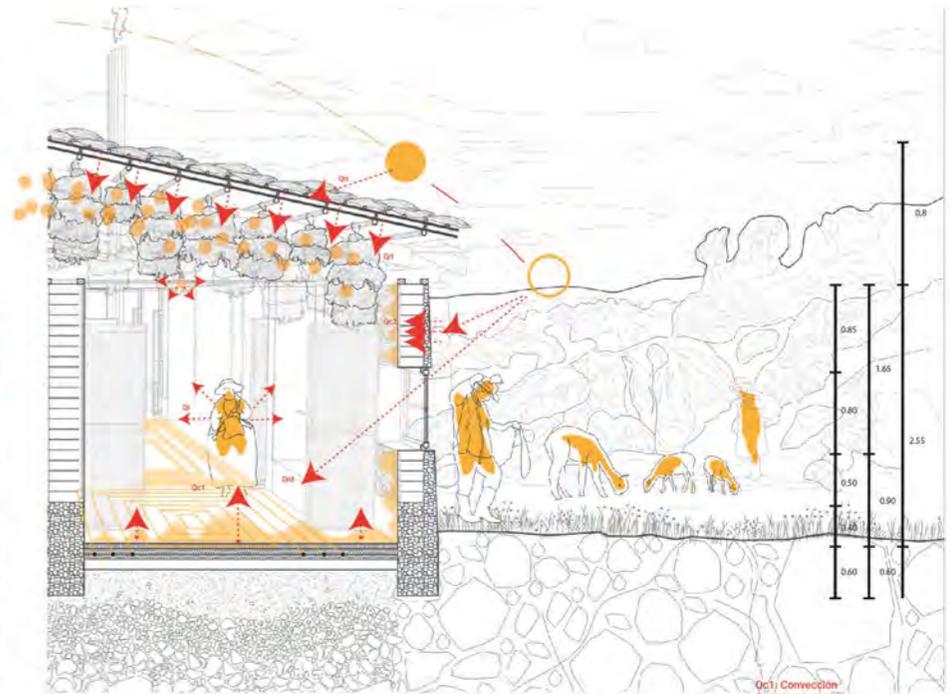
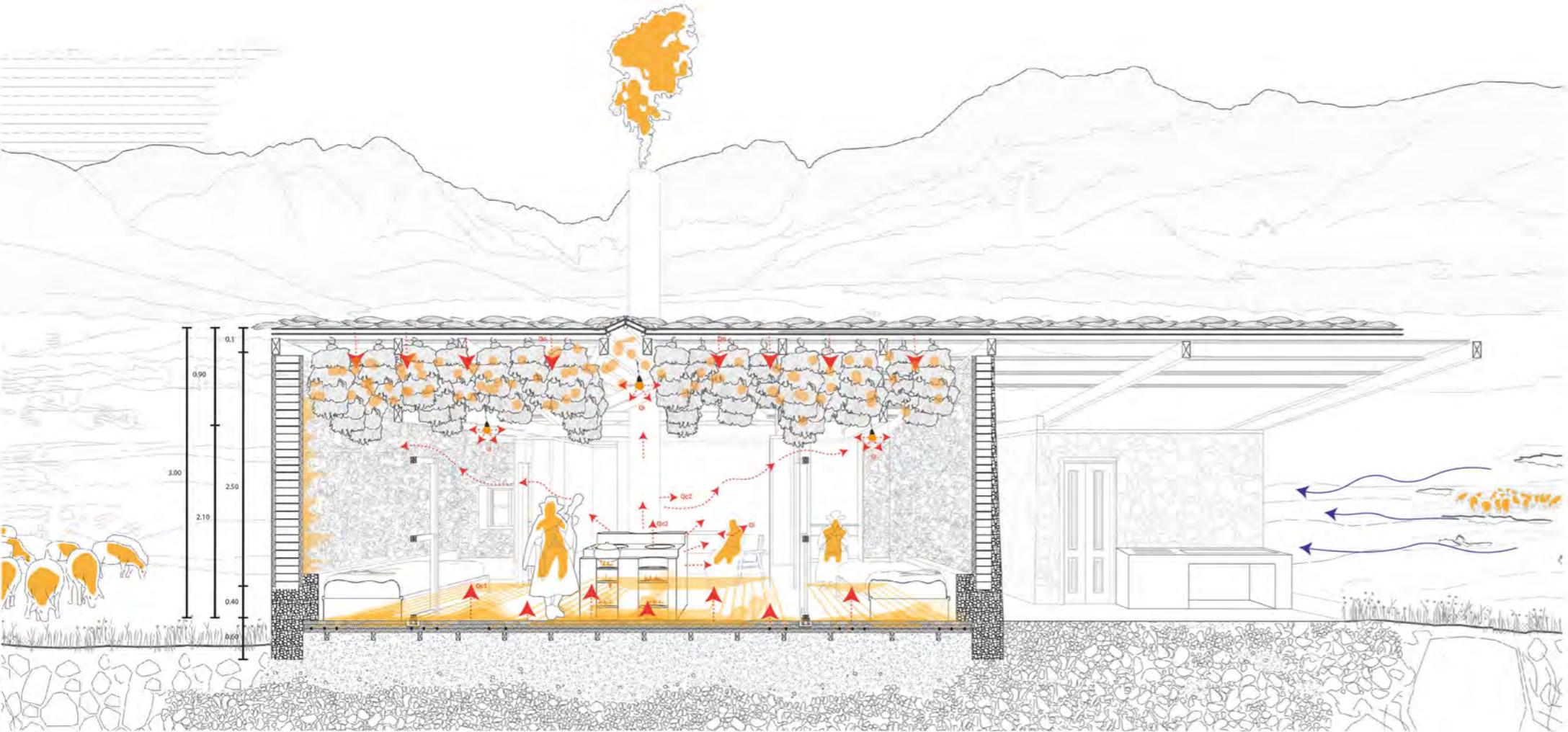




- 1-4 Dormitorios en uso o almacenamientos cuando se va la familia a la estancia
- 2 Cocina/comedor
- 3 Recibidor /capa aislante
- 5 Patio de reunión y crianza
- 6 Corral tapado
- 7 Lavadero
- 8 Baño

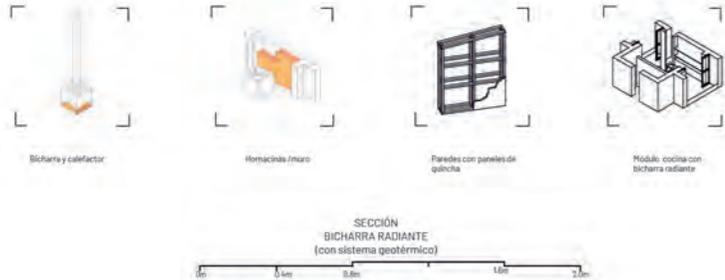
ISOMETRÍA CONSTRUCTIVA





Qc1: Convección
Qc2: Conducción
Qs: Radiación solar (indirecta y directa)
Qi: Internas
Qe: Evaporación

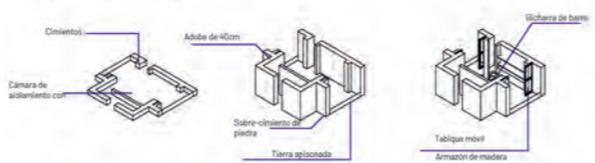
CALOR EN LOS ELEMENTOS



BICHARRA RADIANTE

Se extrae el agua termal del bocanama principal de una falla geológica cercana (fuente principal) y el agua caliente se desplaza por tubos internos debajo de la tierra para mantener su calor por inercia térmica (sistema intermedio), el agua termal pierde calor a mayor distancia bajando de altura, por lo cual será necesario para una mayor ganancia térmica por la noche calentar el circuito de ingreso a la vivienda. Los tubos internos se conectan a un punto de repartición de las viviendas, cada ingreso a circuito, el cual se calienta por los brazos calientes que deja caer la bandeja que alimenta a la bicharra de cada vivienda, una vez la temperatura aumenta recorren los tubos serpenteantes que calientan la losa de la cocina a las zonas de dormir. Además, para que la pérdida sea mínima los muros exteriores son más gruesos y los internos para una repartición de calor más rápida son de paneles de quincha.

MÓDULO CENTRAL - COCINA

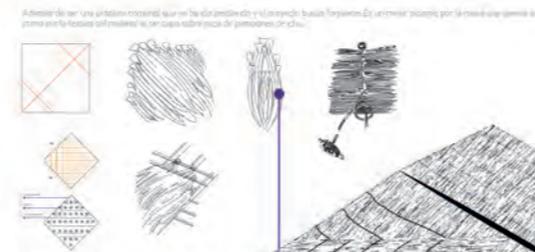


DISTRIBUCIÓN - RED GEOTÉRMICA



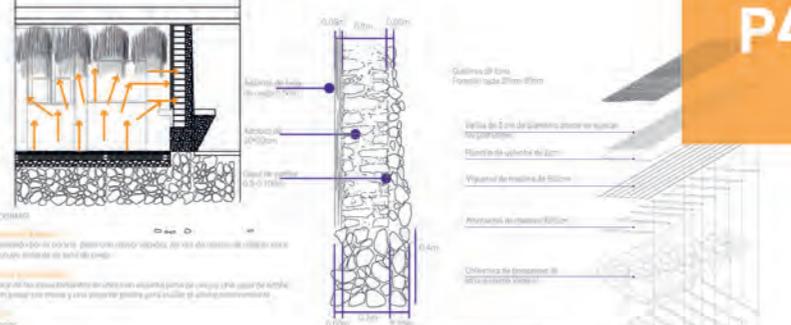
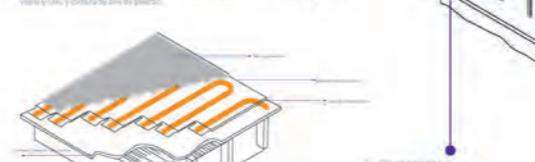
TECHO DISMANTABLE

El techo está diseñado para desmontarse según la época del año. En invierno se desmonta el sistema de aislamiento y la estructura de madera para permitir la ventilación natural y el ingreso de luz solar. En verano se reinstala el sistema de aislamiento para mantener el interior fresco.



TECHO INMOVIL

El techo está diseñado para permanecer fijo durante todo el año, con un sistema de aislamiento que permite mantener el interior fresco en verano y caliente en invierno.



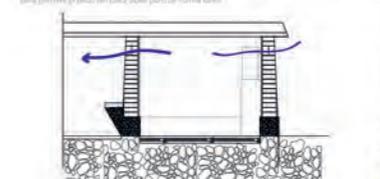
MUR EXTERIOR - LA FACENA

El muro exterior de la facena está diseñado para mantener el interior fresco en verano y caliente en invierno, con un sistema de aislamiento que permite mantener el interior fresco en verano y caliente en invierno.

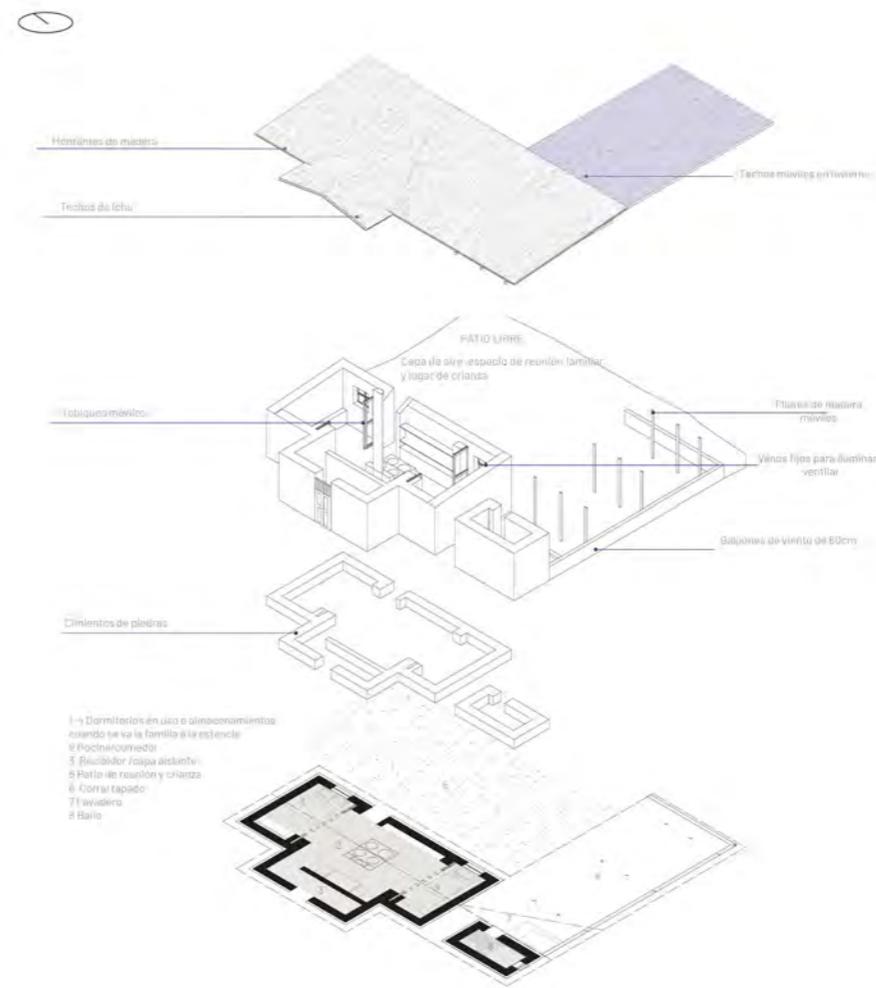
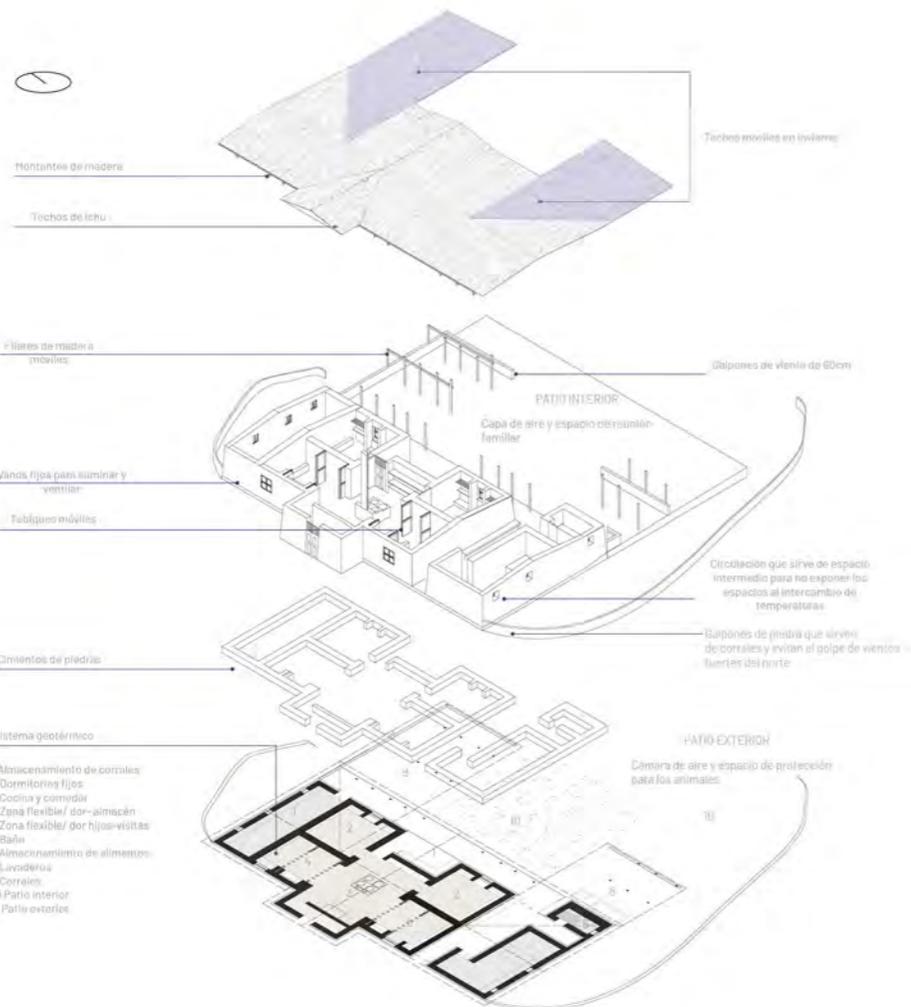


MUR EXTERIOR - LA FACENA

El muro exterior de la facena está diseñado para mantener el interior fresco en verano y caliente en invierno, con un sistema de aislamiento que permite mantener el interior fresco en verano y caliente en invierno.



*Bicharra con radiador con radiador de la zona de la cocina.
*Chimenea con radiador con radiador con radiador.



P5

PLANIMETRÍA

DESARROLLO Y SÍNTESIS

PLANTA

CORTES

ELEVACIONES



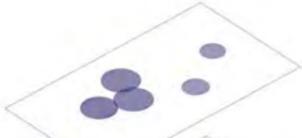
ENTRE EL FRÍO Y EL CALOR

CONDICIONES DEL LUGAR : PROBLEMÁTICA Y OPORTUNIDAD

FENÓMENO CLIMATOLÓGICO

Las condiciones de viviendas en la zona altoandina no son del todo óptimas, su ubicación se encuentra alejada de los centros urbanos con energía eléctrica y construida de forma precaria o adaptada sin recursos. Además se encuentra altamente expuesta a clima frío y fenómenos como las heladas. (CIAC)

Zonas de viento



Viviendas



Caminos



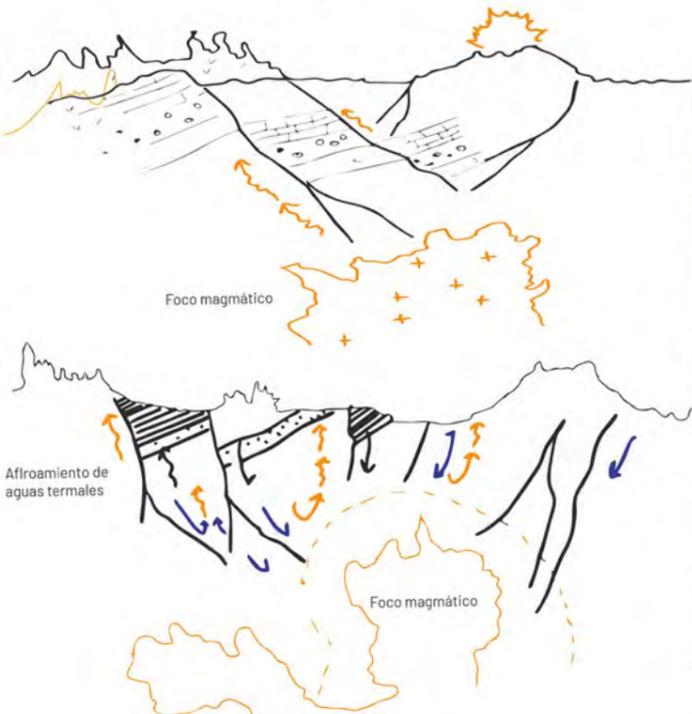
Topografía



Fallas geológicas



Fuentes termales

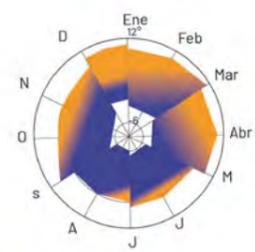


PARÁMETROS CLIMÁTICOS

Lluvioso con otoño e invierno secos.
Frío
Temp. máxima(*): 13°C
Temp. mínima(*): -9°C
Precipitación anual(*): entre 500 mm y

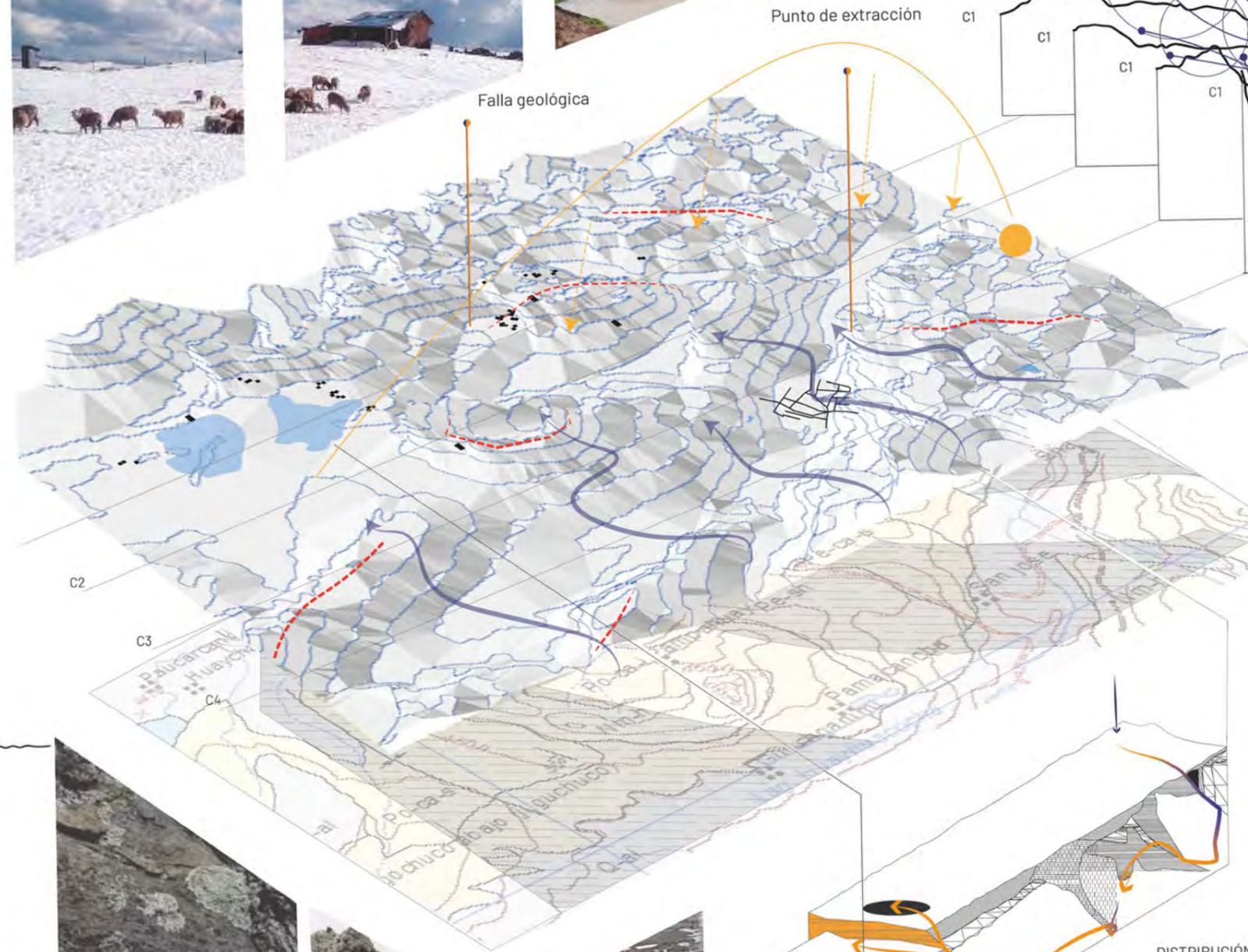
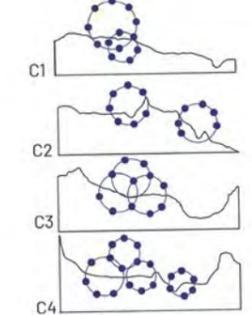
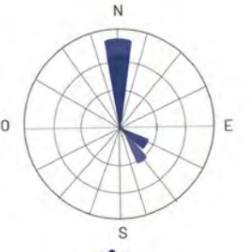
1200 mm aproximadamente.
Fuente: Datos tomados del SENAMHI
Fuente: Datos tomados de Weather Spark
Fuente: Datos tomados de Meteoblue

TEMPERATURA PROMEDIO



El aire más frío y con mayor impacto sigue la dirección del viento, en este caso con mayor velocidad hacia el norte.

Por lo cual existen zonas más expuestas a las heladas que otras donde las agrupaciones de viviendas prefieren evitar asentarse o asentarse por un periodo menor.

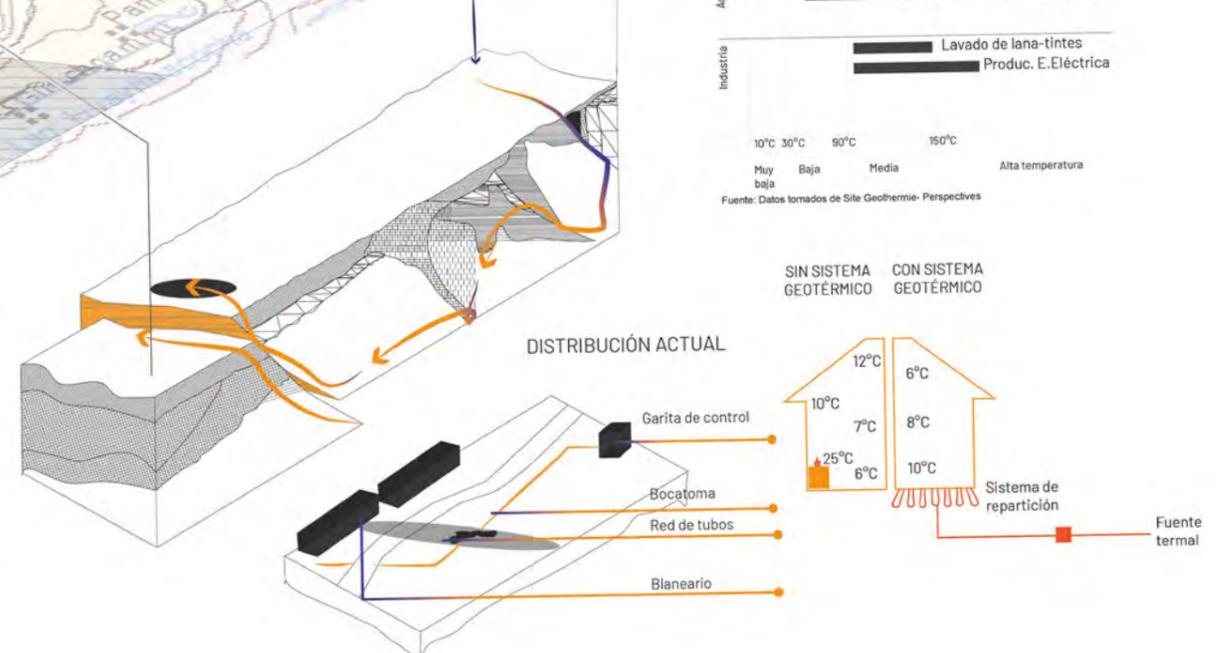
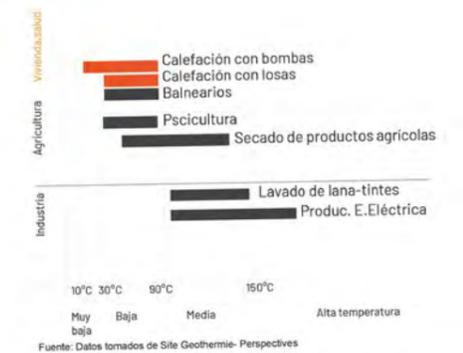


RECURSO GEOTÉRMICO

Las zonas con energía geotérmica topográficamente se encuentran en grandes mesetas o zonas escarpadas por las fallas geológicas, donde su uso como energía geotérmica puede ser utilizado para las viviendas para brindar calor o termicidad a ciertos elementos dependiendo de la temperatura de la fuente en el lugar.

Huayllay se ubica en el sector de Oyón donde la mayor parte de las aguas de sus fuentes termales presentan temperaturas de 10 a 70°C teniendo Huayllay de 40 a 50°C promedio al año. (Steinmuller, 1999)

TABLA DE USOS / ENERGÍA GEOTÉRMICA EN FUNCIÓN A LA TEMPERATURA



VIVIENDA ARCHIPIÉLAGO

MULTILOCALIZACIÓN DE LA VIVIENDA ANDINA EN HUAYLLAY

Las zonas altoandinas presentan un recurso renovable que es la fuente geotérmica, así mismo un problema de confort térmico por las heladas. Por ello, una nueva tipología en tres espacios (casa de pastoreo, estancia, casa en la ciudad) a tres escalas (elementos, habitaciones y viviendas) que este conectada a una red geotérmica en la ciudad y respalda a la forma de asentamiento en las viviendas de los otros dos pisos altitudinales mejorará las condiciones de habitabilidad para mantener su práctica económica que es el pastoreo y facilite desarrollo humano.

Pertenencia

- Familia
- Visitantes
- Animales

Frecuencia

- Baja intensidad
- Media intensidad
- Alta intensidad

Especialización

- 1 Actividad
- 2 Actividades
- +2 Actividades



INVIERNO

Encintado de ganado y fiesta de Santiago. Se reúnen entre vecinos o familiares de estancia a estancia.

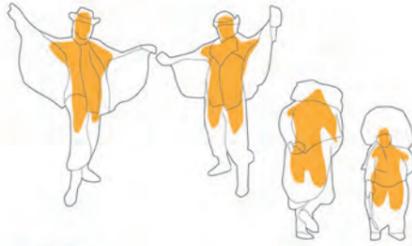
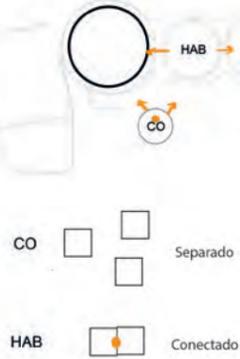
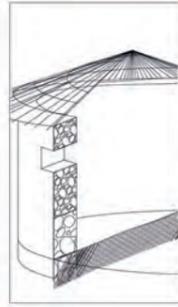


Meses del año

0°C

Temp. min

Casa pastoreo
4500-4600



VERANO

Actividades y tradiciones en comunidad. Baile de Negritos de Huayllay y auskyshdanza por aniversario.

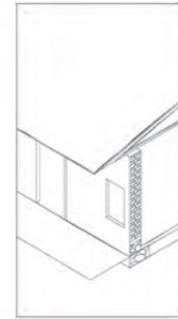


Meses del año

-6°C

Temp. min

Casas Estancia
4150-4300



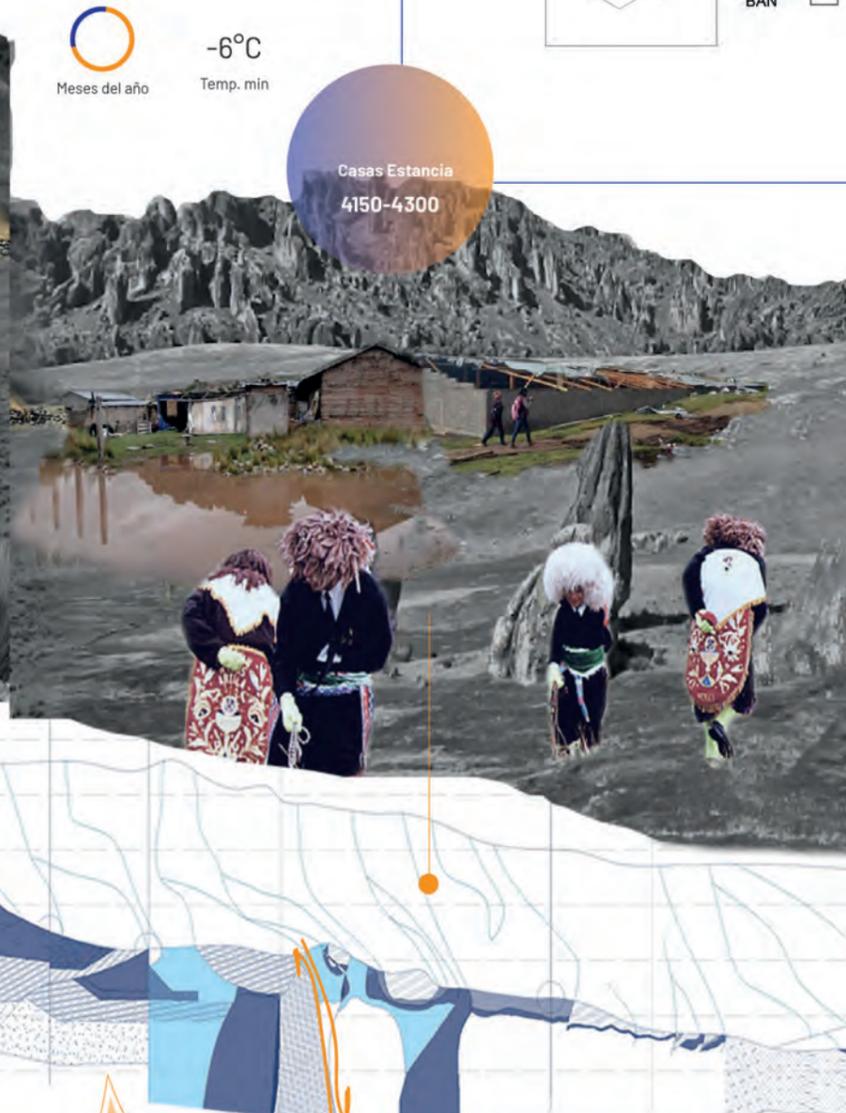
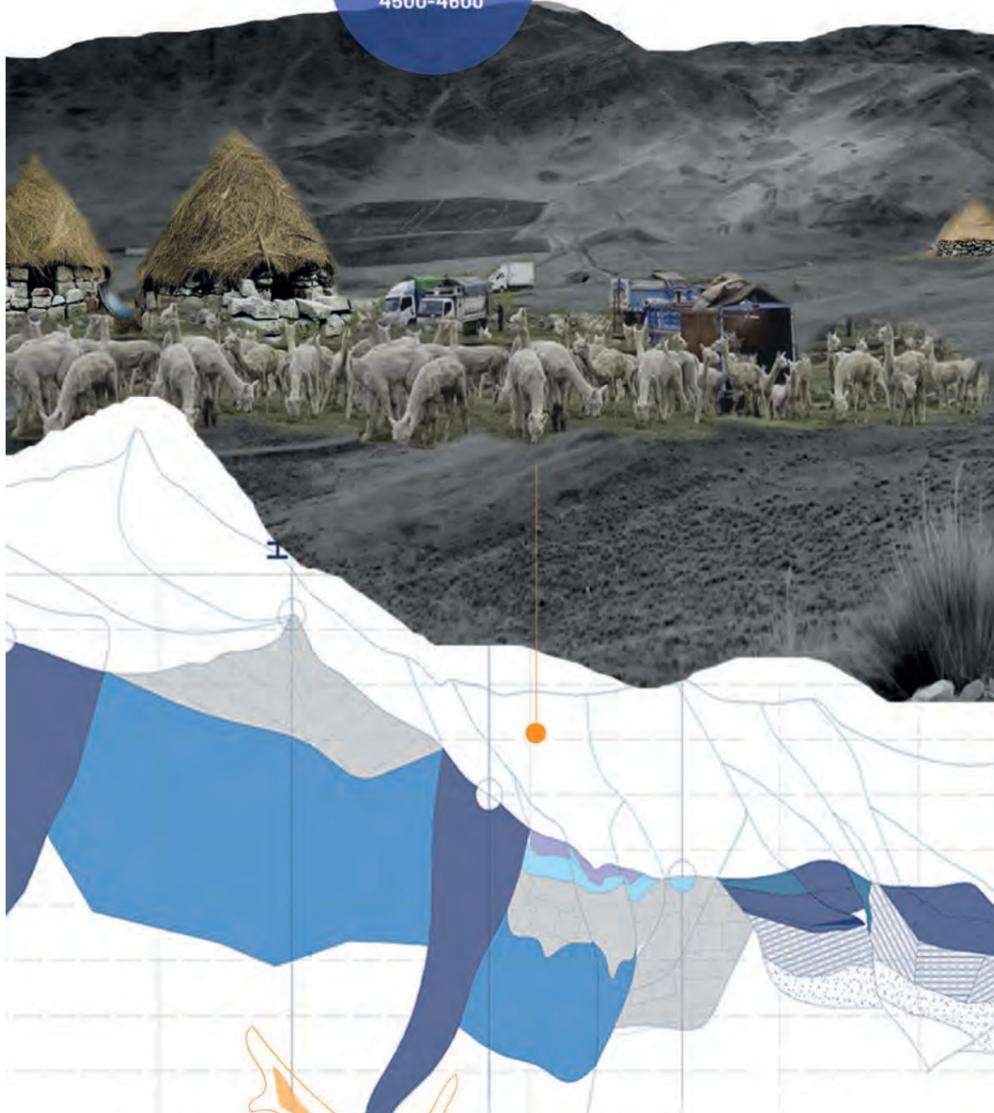
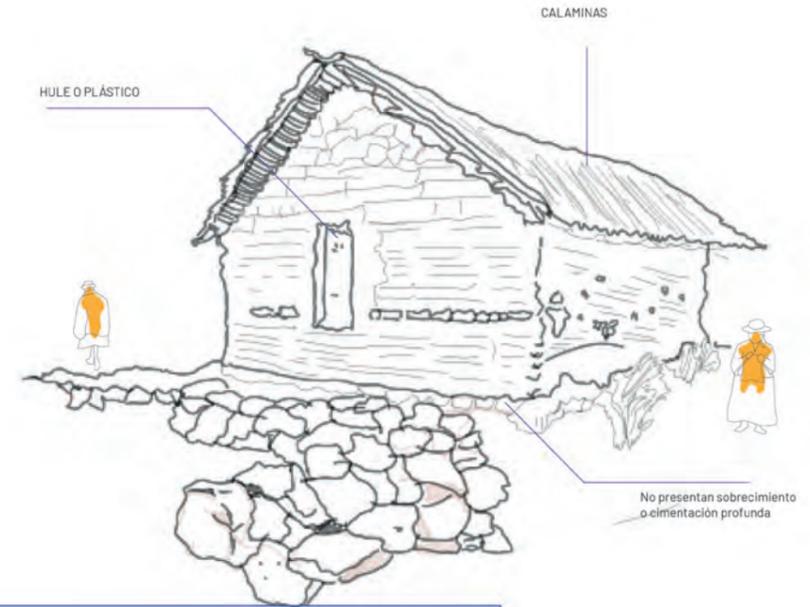
PROBLEMÁTICA EN LA VIVIENDA

TERRITORIAL: La ubicación de las viviendas no siempre es la óptima y al necesitar espacios de pastoreo hay mucha distancia entre estas lo que genera que los vientos impacten directamente y se enfrien constantemente.

COMUNAL: Las comunidades han perdido cohesividad por ello muchas de las construcciones son efímeras y al no estar construidas de manera grupal son menos resistentes, así como la afectación en los techos de ichu que son trabajos comunales que se han ido perdiendo y afectando a la vivienda.

VIVIENDA: Los espacios están separados y se mantienen las fuentes de calor fuera como la bicharra o cocina por el humo que podrían causar, además muchos espacios funcionan para varias actividades, esta no compartimentación casina que la temperatura interna tenga más facilidad de intercambio con la exterior.

ELEMENTOS: Existe masa térmica en los muros pero los vanos, techo y suelo generan mucha pérdidas en el transcurso del día así como la estratificación del aire caliente



Ciudad Huayllay
3800-4000

ARTICULACIÓN DE REDES EXISTENTES Y NUEVAS

ESPACIOS CON MAYOR CALOR (SABERES PREVIOS) + POSIBLES ESPACIOS CON CONFORT

A partir del análisis de capas se muestra la proyección de zonas más cálidas y zonas más frías. Las cálidas tienen una o más de estas características y las frías no presentan en su mayoría estas mismas.

Zonas con mayor posibilidad de ser más cálida

Geográficas y ambientales: menor impacto de vientos del norte, protegidas por montañas más altas, ganancia de calor del este y oeste, cercanía a cuerpos de agua.
Geológicas: Cercanía y posibilidad de usar energía geotérmica al encontrarse cerca a una falla.
Social y cultural: Espacios de mayor uso en festividades, mayor agrupación de viviendas en sectores cercanos a mejores pastoreo o áreas más grandes.

Zonas más calientes

Bofedales más superficiales

Zonas de pastoreo en invierno (aparición de chozas temporales)

Vivienda estancia

Bofedales menos superficiales

Flujos habitacionales- Las familias se desplazan a la parte alta en invierno y habitan en la parte baja en verano, además se desplazan hacia la ciudad para la venta de lana y carnes, por lo cual la vivienda deja de ser un solo espacio y el espacio virtual que ocupa se ramifica.

Posibilitando una red de calor con una nueva tipología que genere calor lo mantenga a una escala de vivienda como territorial.

Zonas más frías

Vientos del norte

Espacios de interacción en la parte baja | Festividades de bailes, negritos de Huayllay

Espacios de interacción en la parte alta | Festividades de encintado de ganado

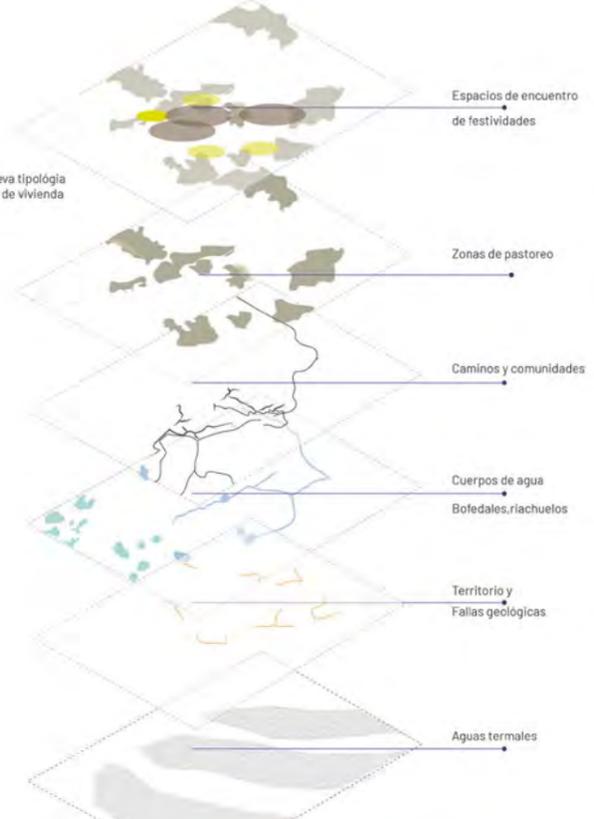
RED GEOTERMAL

+ Espacios más cálidos

-Espacios menos cálidos

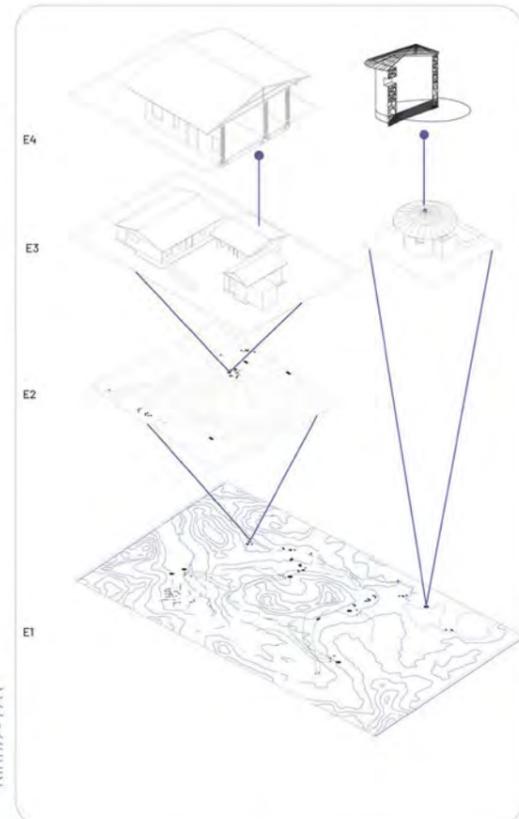
L2

Generar y/o mantener el confort térmico mediante estrategias activas (geotérmica) y pasivas en todas las escalas.



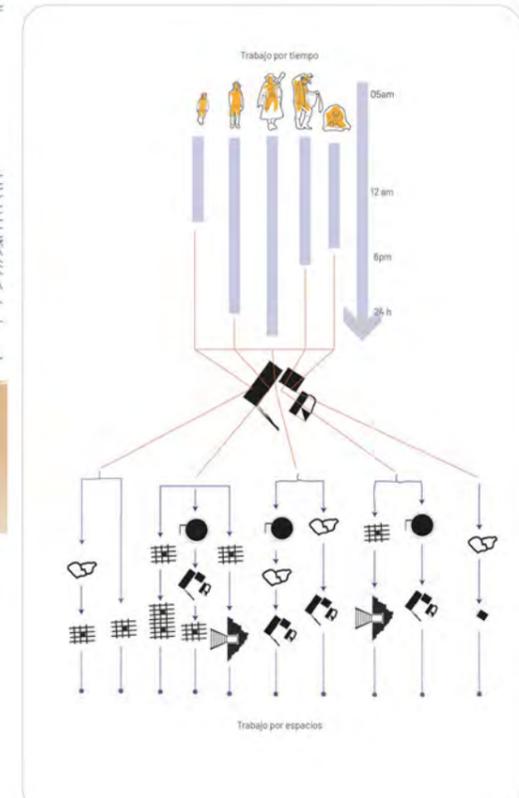
L1

Plantear estrategias por escalas para generar las nuevas tipologías: escala territorial, escala comunal, escala de vivienda, escala de elementos



L3

Incorporar los modos de habitar por usuario y vivienda a las nuevas tipologías para mantener las tradiciones y formas de vida existentes.



LAS ESCALAS DEL CALOR

ESTRATEGIAS A PARTIR DE LOS LINEAMIENTOS

E4 ELEMENTOS

Generar un sistema de ganancia pasiva enfocada en la materialidad mediante tres parámetros: peso, color y orden

Mantener técnicas constructivas tradicionales del lugar y la estacionalidad del usuario



E3 VIVIENDAS

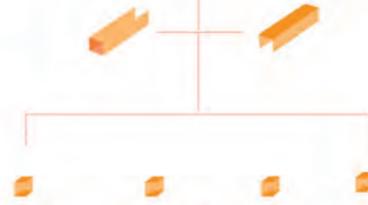
Generar un sistema de ganancia pasiva enfocada en la función de los espacios mediante dos parámetros: conexión y compartimentación



E2 COMUNIDADES

Generar un sistema de ganancia pasiva enfocada en la ubicación y reorganización de las viviendas mediante tres parámetros: altura relativa, inercia térmica y adosamiento

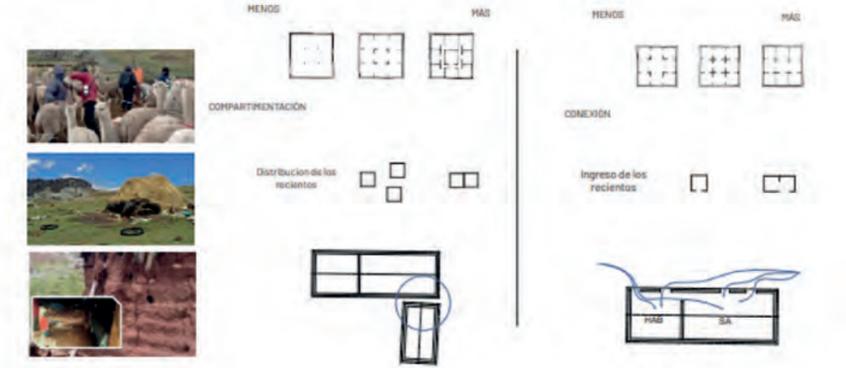
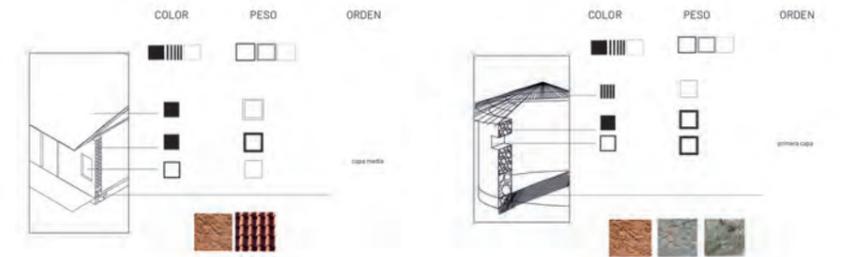
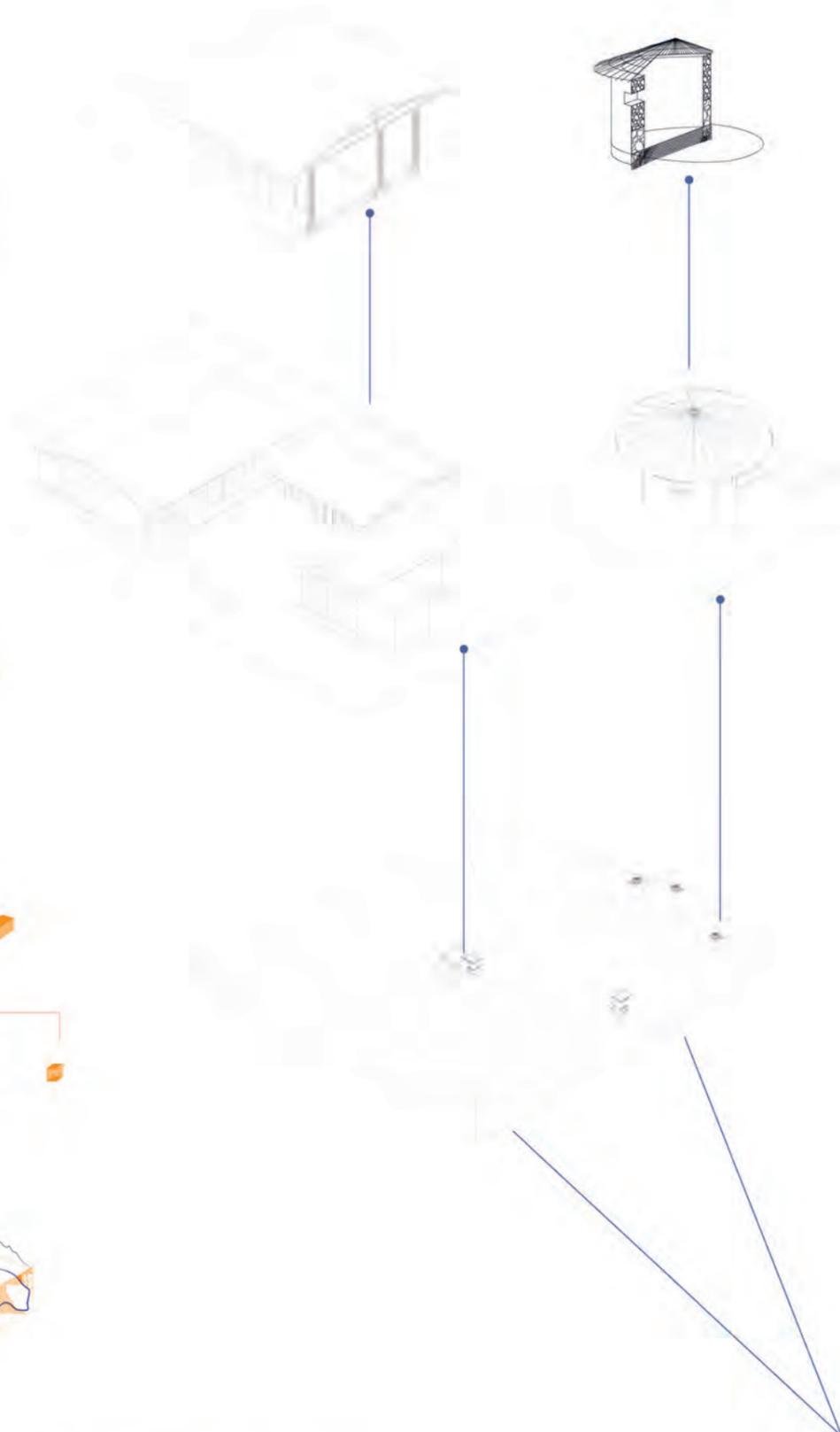
ALTURA RELATIVA



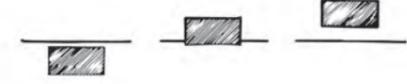
E1 TERRITORIAL

Organizar la captación y mantenimiento del calor a partir de la estacionalidad de uso en las viviendas.

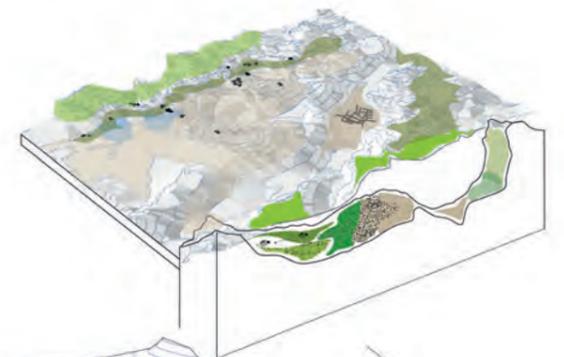
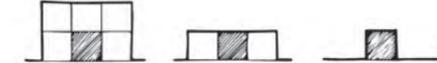
Relación de apropiación por piso ecológico.



INERCIA TÉRMICA



ADOSAMIENTO



- Plato verde-Buen alimento de ganado
- Plato seco/andino: Buen alimento de ganado o en menor cantidad
- Plato seco-
- Puntos de agua (cochas, riachuelos)

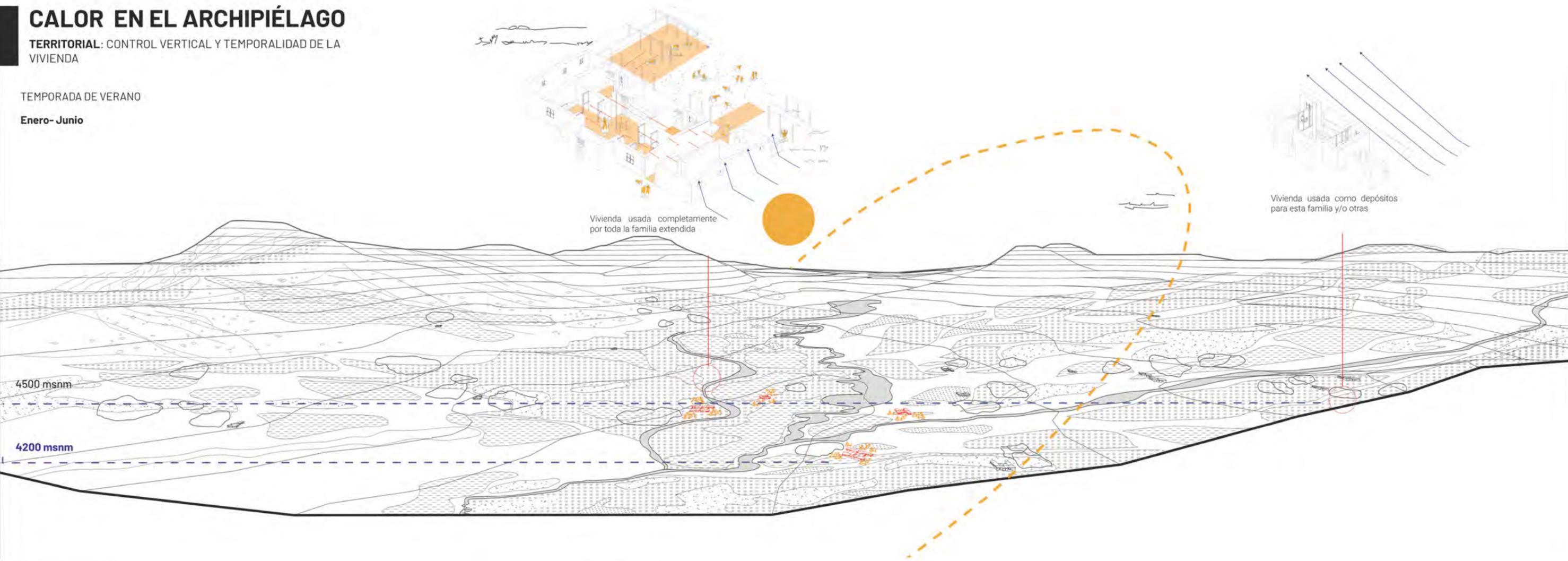


CALOR EN EL ARCHIPIÉLAGO

TERRITORIAL: CONTROL VERTICAL Y TEMPORALIDAD DE LA VIVIENDA

TEMPORADA DE VERANO

Enero- Junio

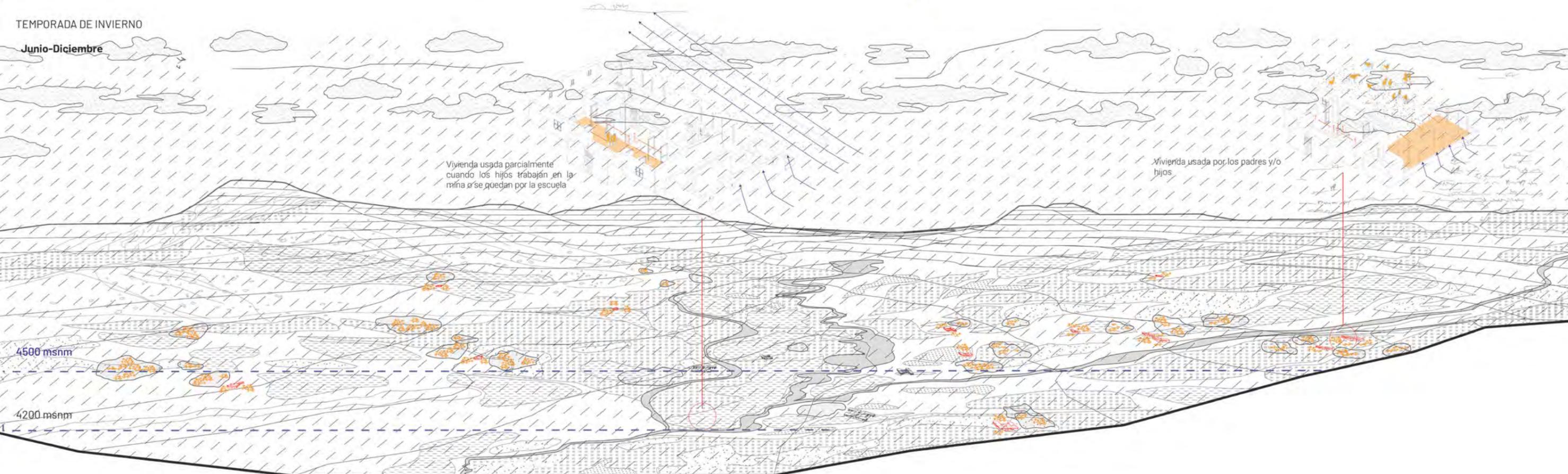


Vivienda usada completamente por toda la familia extendida

Vivienda usada como depósitos para esta familia y/o otras

TEMPORADA DE INVIERNO

Junio-Diciembre



Vivienda usada parcialmente cuando los hijos trabajan en la mina o se quedan por la escuela

Vivienda usada por los padres y/o hijos

V.a- CALOR EN LA COMUNIDAD...

COMUNAL A-GANANCIA TÉRMICA POR MEDIO DE ENERGÍA GEOTERMAL Y UBICACIÓN

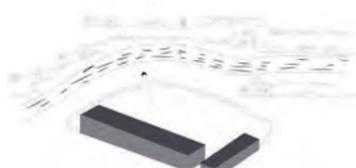
VARIACIONES EN COMUNIDAD



EMPLAZAMIENTO EN LOS ESPACIOS ACTUALMENTE...

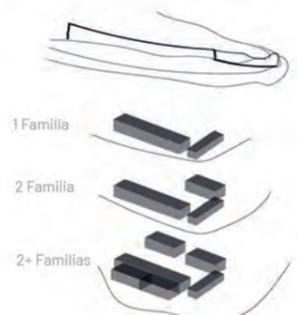
CERCANÍA A LOS RIACHUELOS

Dirección de las viviendas en base a la cercanía de riachuelos. Los espacios de corrales se ubican al lado o mirando hacia los cuerpos de agua para alimentar al ganado.



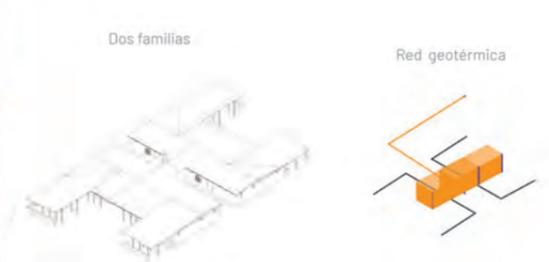
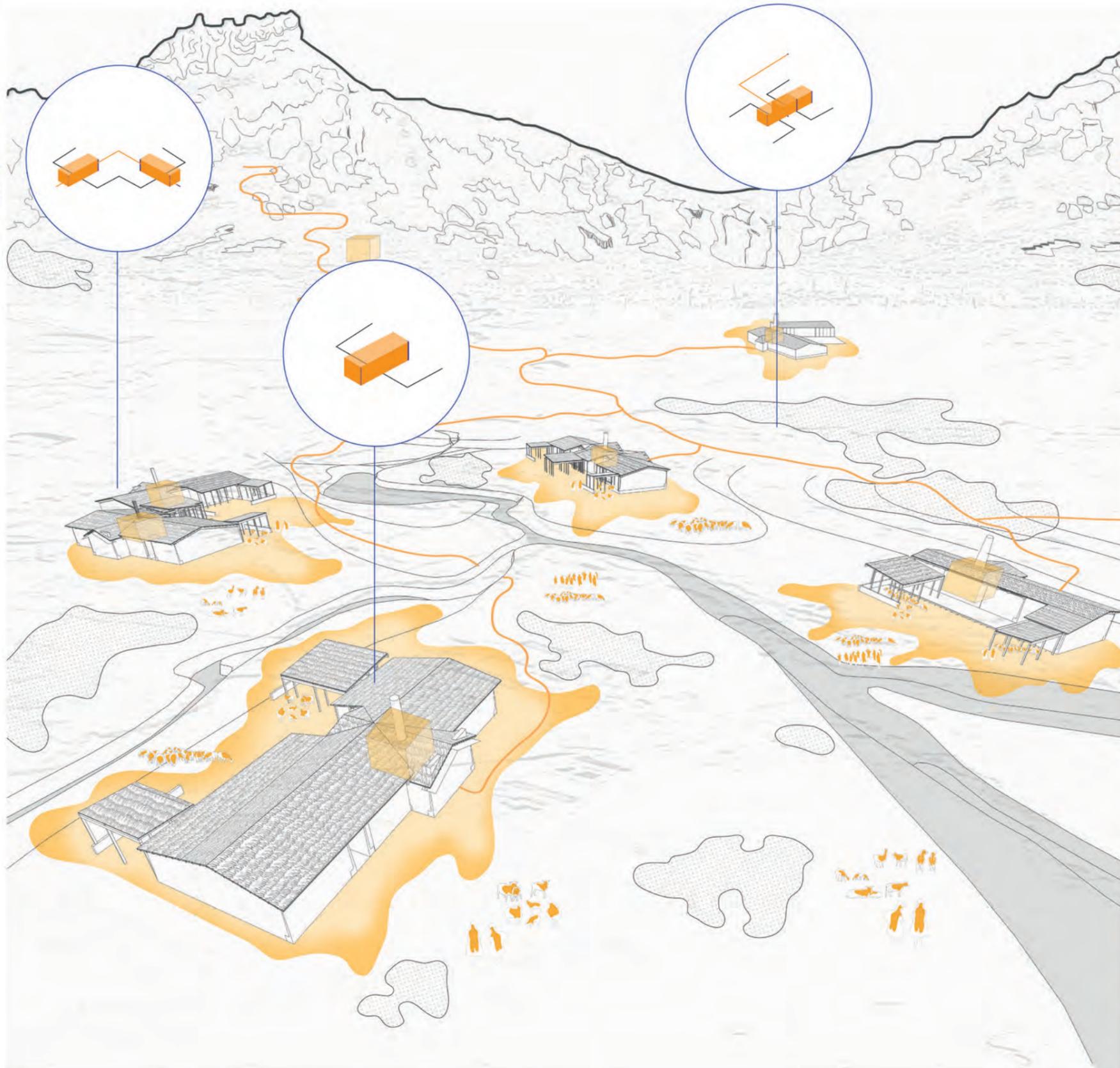
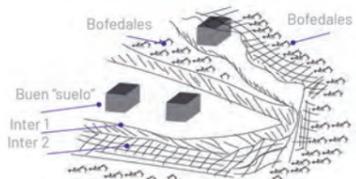
CANTIDAD DE FAMILIA Y CURVA DE NIVEL

El área y dirección de corrales depende de la curva de nivel.

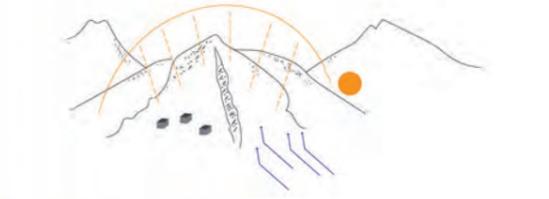


DIMENSIÓN DE LA VIVIENDA

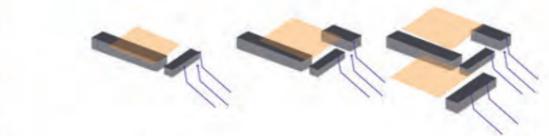
El área de las estancias depende al área con una buen suelo, el suelo usado es el que no presenta bofedales, pero se encuentra cerca de ellos ya que es alimento para el ganado. A mayor área mayor aglomeración de familias.



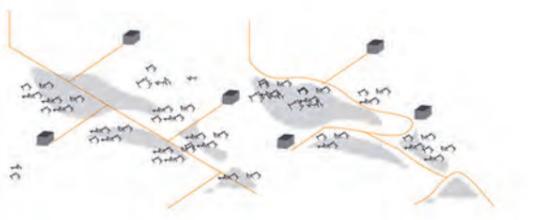
PROTECCIÓN DE VIENTOS
Se ubican detrás de las montañas para que el impacto de los vientos del norte sea menor. Ante la helada por las noches el viento es más frío y baja hacia la parte plana por lo cual se ubican a una altura relativa media.



ACUMULACIÓN DE VIVIENDAS
Si hay una vivienda en dirección NS los cuartos tienen menor área de exposición al viento. A esta dirección se posicionan los almacenamientos.
Unas viviendas se superponen a otras para tener menor impacto en los últimos espacios.

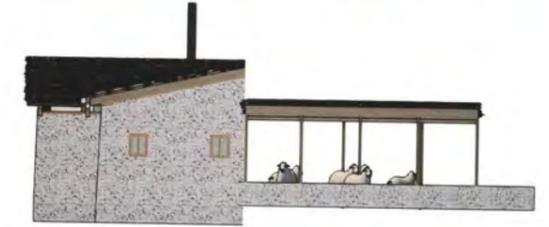
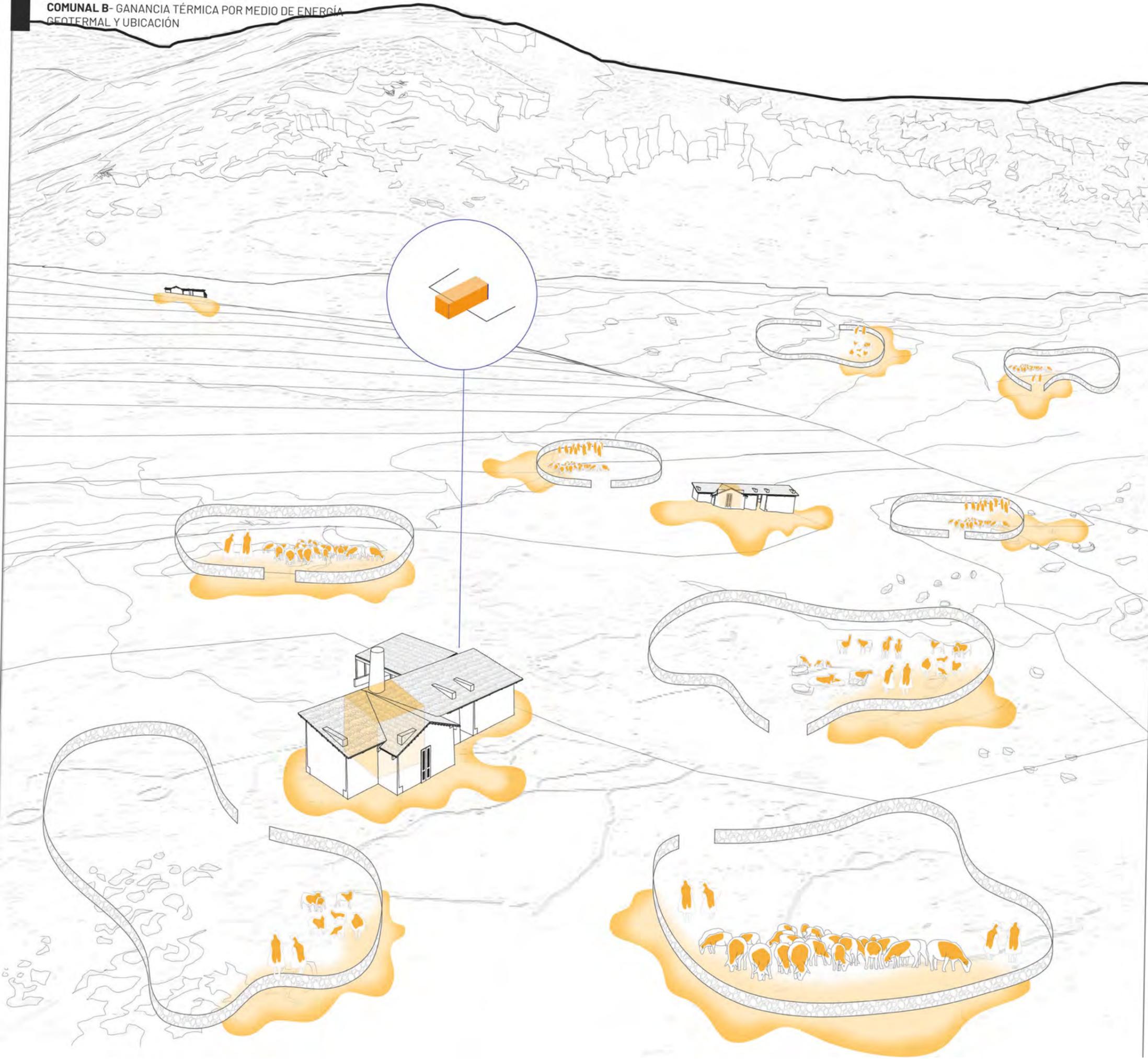


ASPECTO NUEVO
DISTANCIA A LA RED GEOTÉRMICA
Respeto a los bofedales
+ Lejos — Menor impacto en guardar el calor
Cuidar la superposición para no generar sombra
Muros más gruesos



V.b- CALOR EN LA COMUNIDAD...

COMUNAL B- GANANCIA TÉRMICA POR MEDIO DE ENERGÍA GEOTERMAL Y UBICACIÓN



PROTECCIÓN DE VIENTOS

Se ubican detrás de las montañas para que el impacto de los vientos del norte sea menor. Ante la helada por las noches el viento es más frío y baja hacia la parte plana por lo cual se ubican a una altura relativa media.



ACUMULACIÓN DE CORRALES

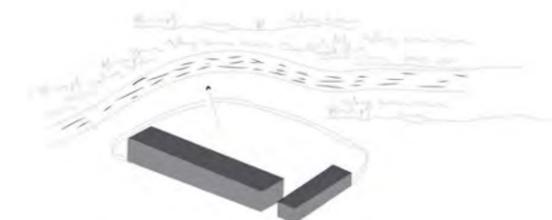
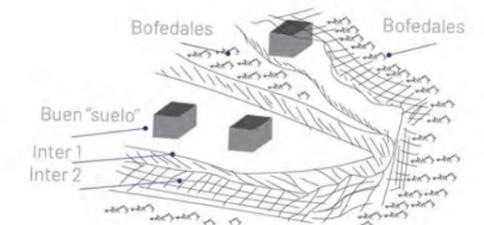
Si bien las viviendas aquí o pueden agruparse debido a que el área de pastoreo es mayor.

La vivienda se pone central y usa los corrales como espacios aislantes.



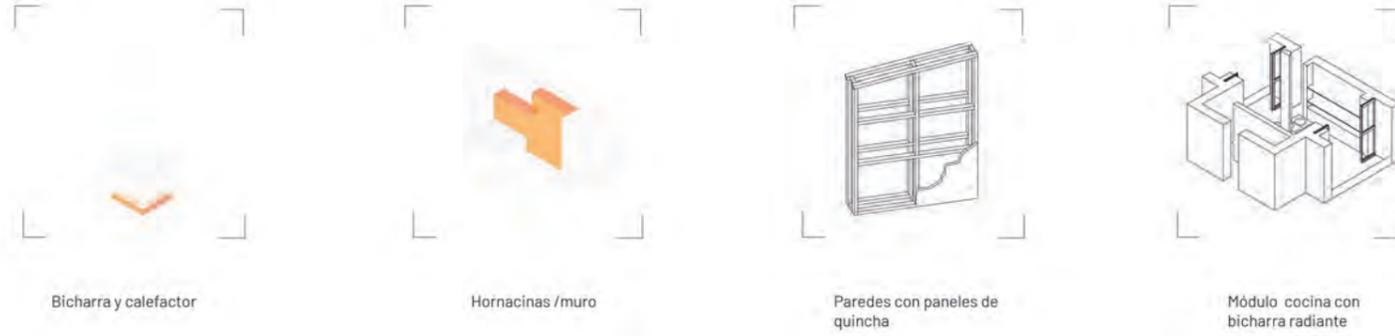
DIMENSIÓN DE LA VIVIENDA

El área de las estancias depende al área con una buen suelo, el suelo usado es el que no presenta bofedales, pero se encuentra cerca de ellos ya que es alimento para el ganado. A mayor área mayor aglomeración de familias.

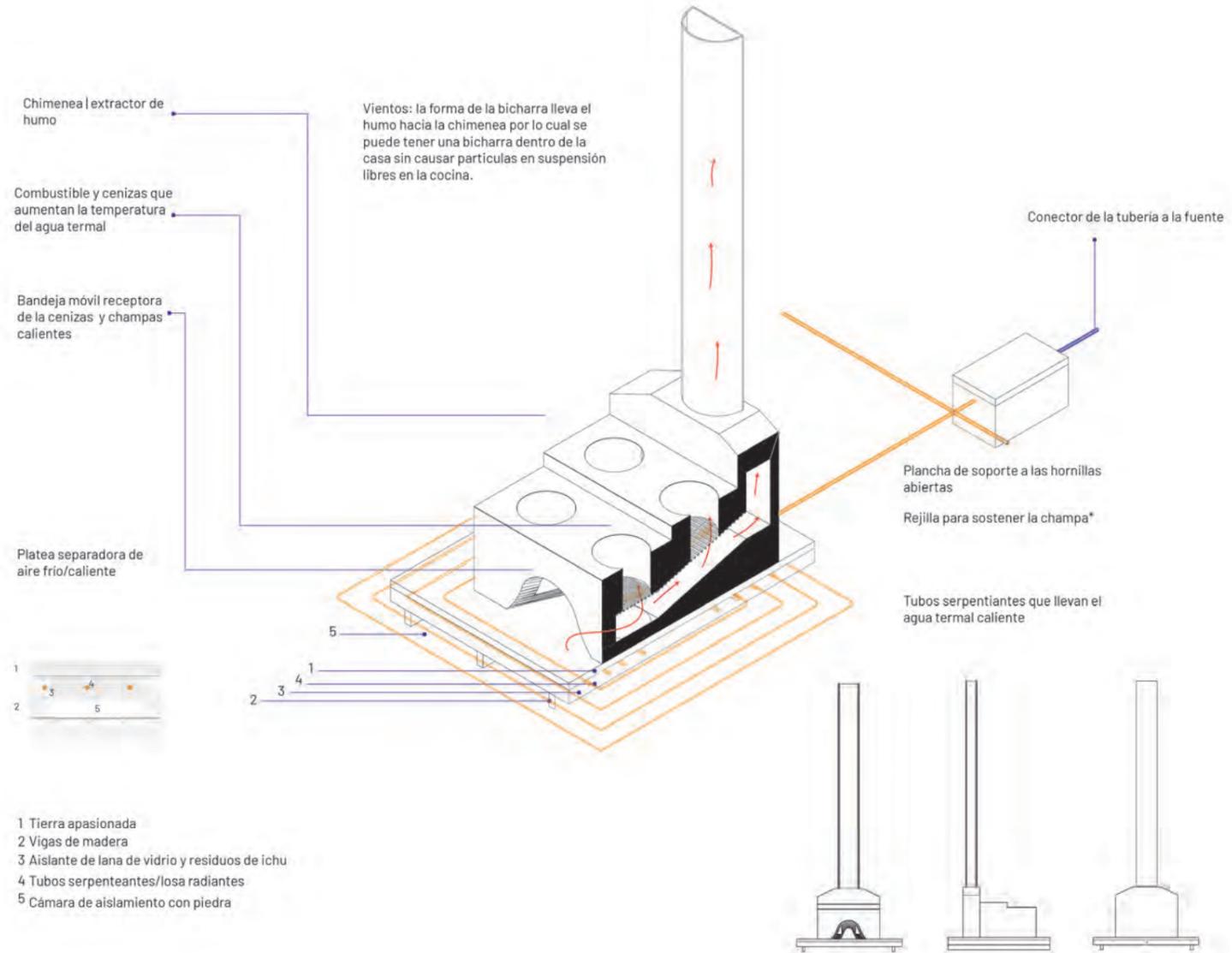


EL CORAZÓN DEL CALOR

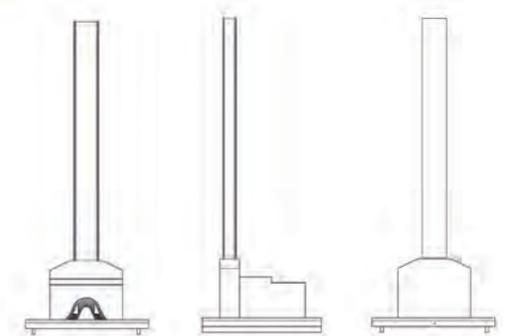
LA BICHARRA COMO MEDIO Y DIFUSOR DE ENERGÍA GEOTÉRMICA



SECCIÓN BICHARRA RADIANTE (con sistema geotérmico)



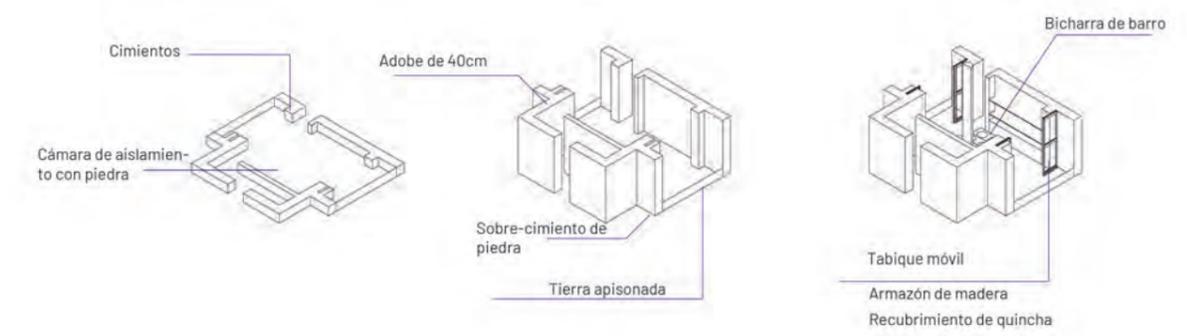
- 1 Tierra apasionada
- 2 Vigas de madera
- 3 Aislante de lana de vidrio y residuos de ichu
- 4 Tubos serpenteantes/losa radiantes
- 5 Cámara de aislamiento con piedra



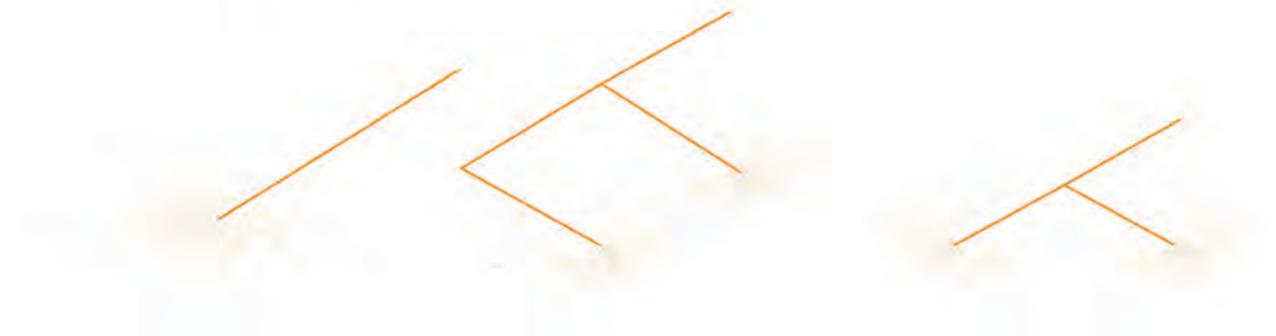
BICHARRA RADIANTE

Se extrae el agua termal del bocatomá principal de una falla geológica cercana (fuente principal), el agua caliente se desplaza por tubos internos debajo de la tierra para mantener su calor por inercia térmica (espacio intermedio), el agua termal pierde calor a mayor distancia bajando de altura, por lo cual será necesario para una mayor ganancia térmica por la noche calentar el circuito de ingreso a la vivienda. Los tubos internos se conectan a un punto de repartición de las viviendas, este ingresa un circuito, el cual se calienta por las brasas calientes que deja caer la bandeja que alimenta a la bicharra de cada vivienda, una vez la temperatura aumenta recorre los tubos serpenteantes que calientan la losa de la cocina a las zonas de dormir. Además, para que la pérdida sea mínima los muros exteriores son más gruesos y los internos para una repartición de calor más rápida son de paneles de quincha.

MÓDULO CENTRAL - COCINA



DISTRIBUCIÓN - RED GEOTÉRMICA



*Bicharra: Cocina tradicional con materiales de la zona.
*Champa: Pasco compacto seco utilizado como combustible.

V.a- CALOR EN LA CASA ESTANCIA...

VIVIENDA: GANANCIA PASIVA ENFOCADA EN LA FUNCIÓN

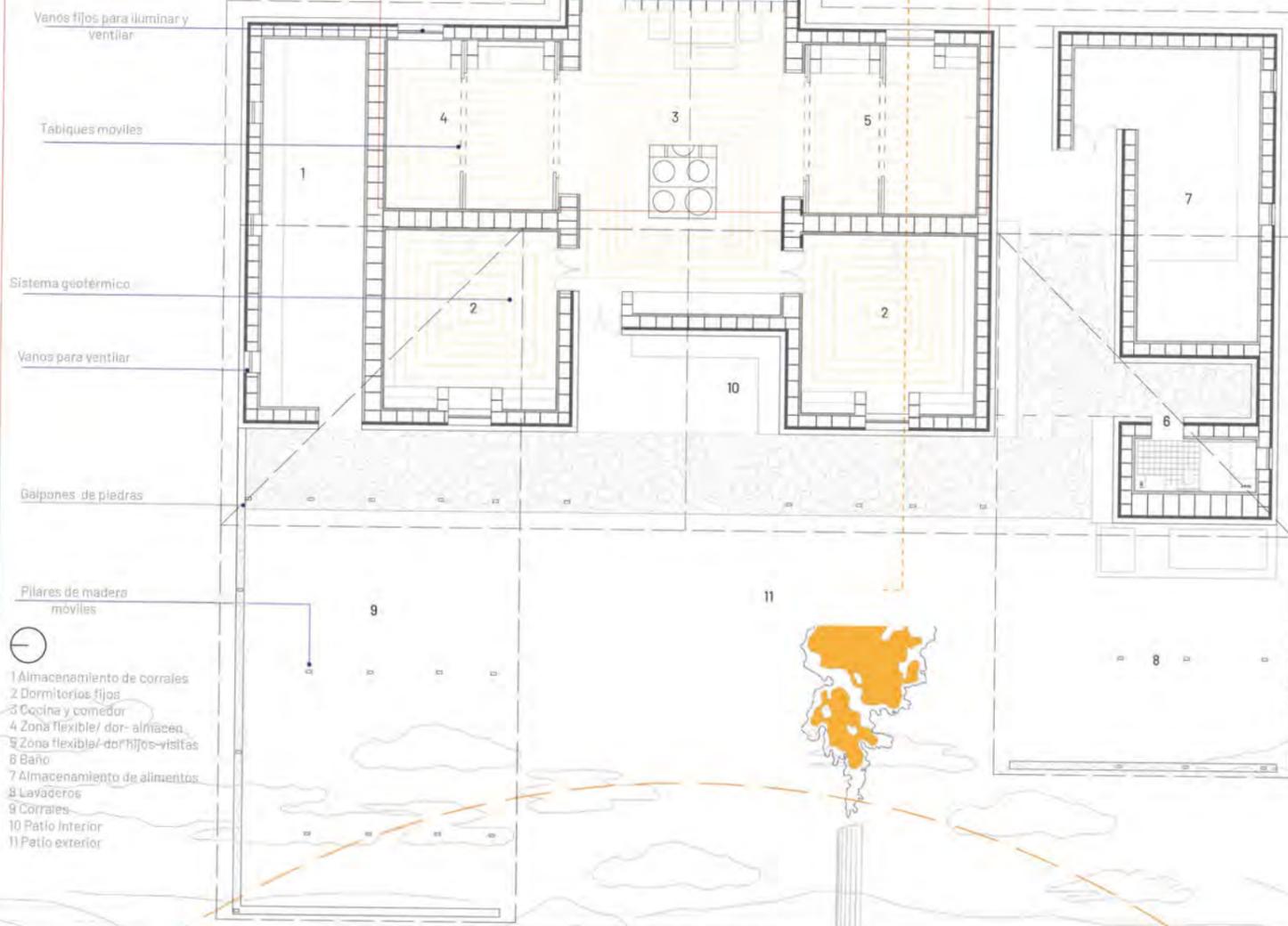
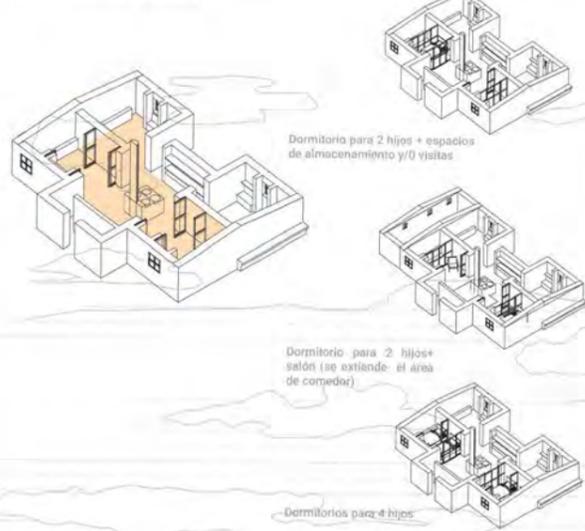
TIPOLOGÍA USADA EN VERANO
(DURANTE 7-9 MESES)
TODA LA FAMILIA



CONCEPTO



ESPACIO SOCIAL FLEXIBLE



- 1 Almacenamiento de corrales
- 2 Dormitorios fijos
- 3 Cocina y comedor
- 4 Zona flexible/ dor-almacen
- 5 Zona flexible/ dor-hijos-vistas
- 6 Baño
- 7 Almacenamiento de alimentos
- 8 Lavaderos
- 9 Corrales
- 10 Patio Interior
- 11 Patio exterior

ASPECTOS

Pertenencia

- Familia
- Visitantes
- Animales

Frecuencia

- Baja intensidad
- Media intensidad
- Alta intensidad

Visibilidad

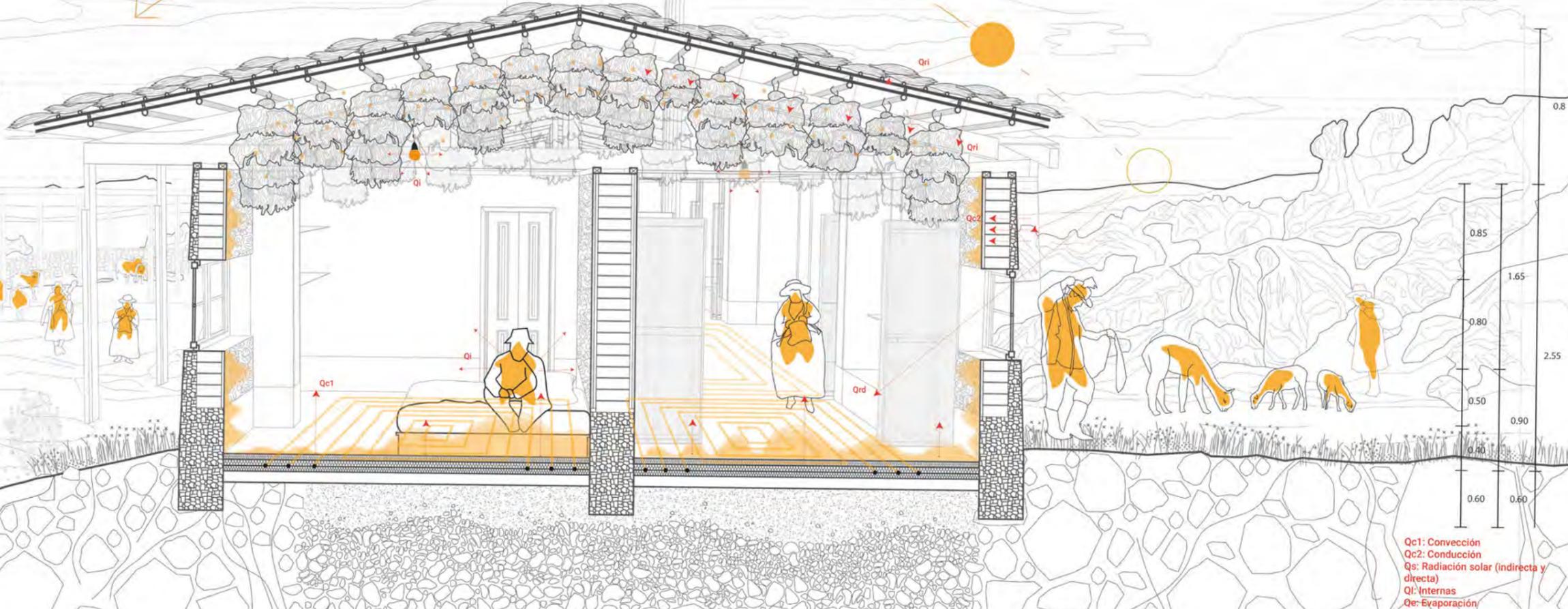
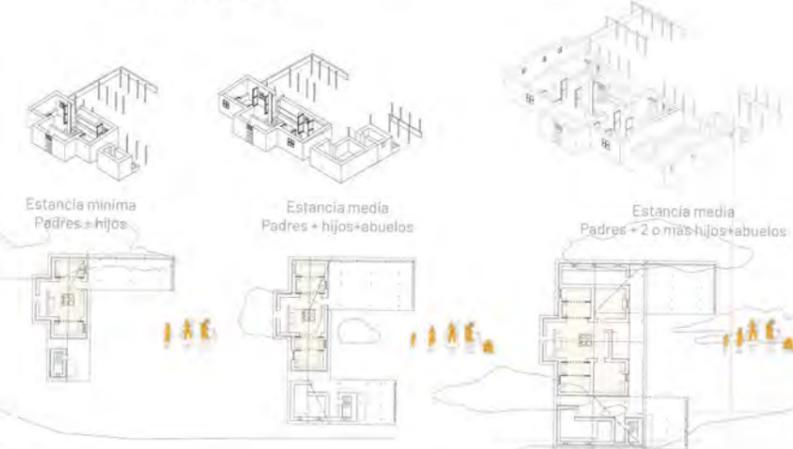
La vista de los dormitorios miran a los corrales y los espacios al patio

Especialización

- 1 Actividad
- 2 Actividades
- +2 Actividades



VARIACIONES DE TIPO



Qc1: Convección
Qc2: Conducción
Qs: Radiación solar (indirecta y directa)
Qi: Internas
Qe: Evaporación

V.b- CALOR EN LA CASA PASTOREO...

VIVIENDA: GANANCIA PASIVA ENFOCADA EN LA FUNCIÓN

VIVIENDA ARCHIPIÉLAGO-CHOZA

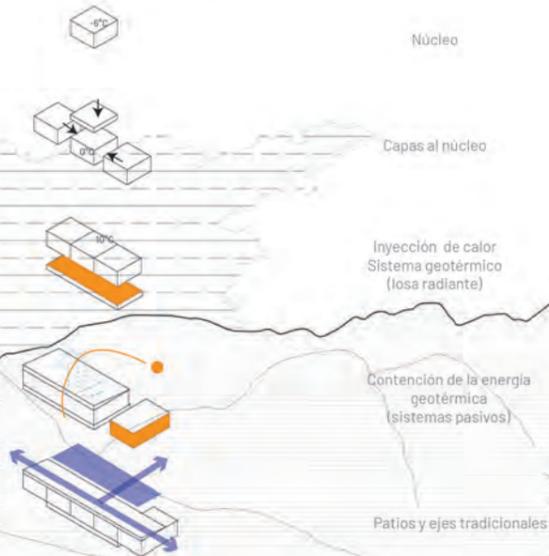
TIPOLOGÍA USADA EN INVIERNO (DURANTE 2-3 MESES) PARA PASTOREO

VIVIENDA QUE PUEDE SER COMPARTIDA ENTRE LA COMUNIDAD
PADRES
PADRES + HIJO



Meses del año

CONCEPTO



Hornacinas y estantes

Tabiques móviles

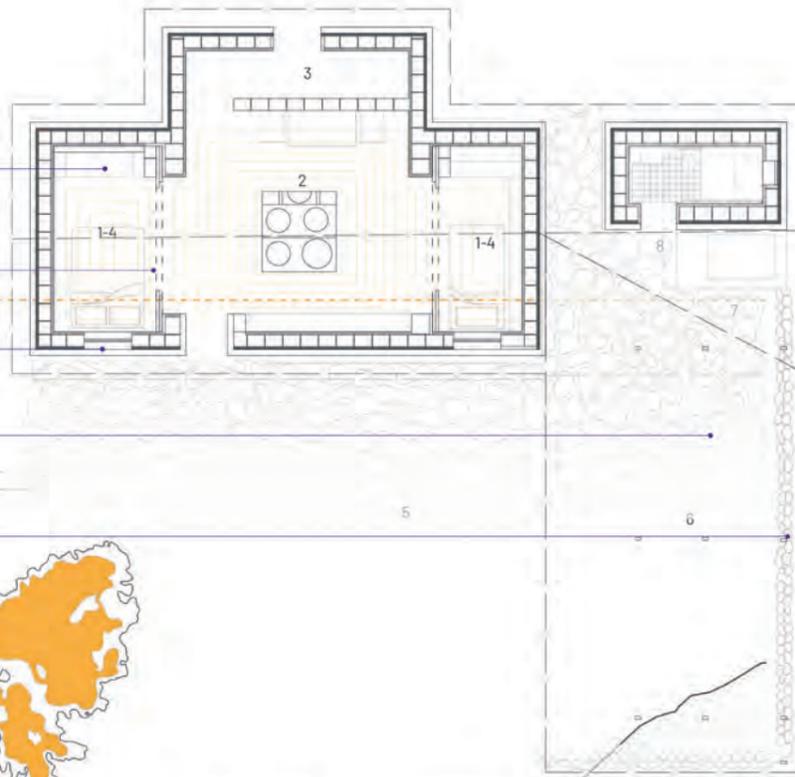
Vanos fijos para iluminar y ventilar

Pilares de madera móviles

Galpones de piedras



- 1-4 Dormitorios en uso o almacenamientos cuando se va la familia a la estancia
- 2 Cocina/comedor
- 3 Recibidor /capa aislante
- 5 Patio de reunión y crianza
- 6 Corral tapado
- 7 Lavadero
- 8 Baño



ASPECTOS

Pertenencia

- Familia
- Visitantes
- Animales

Frecuencia

- Baja intensidad
- Media intensidad
- Alta intensidad

Visibilidad

La vista de los dormitorios miran a los corrales y los espacios al patio

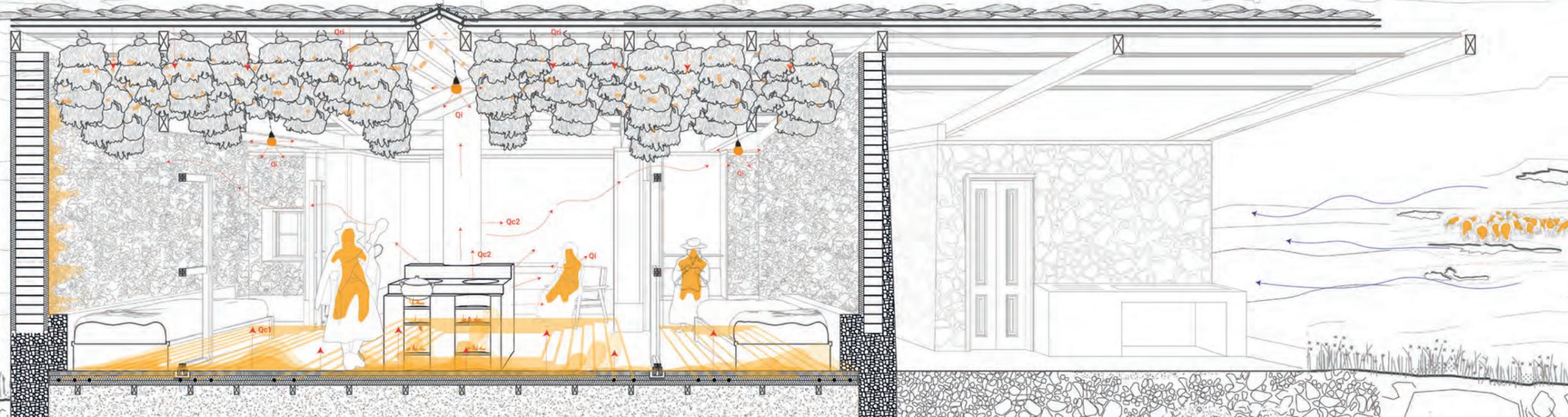
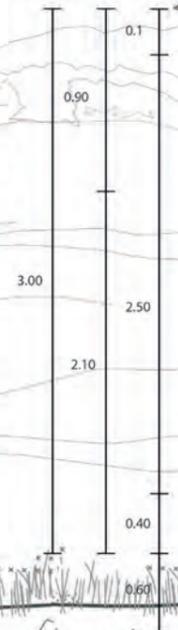
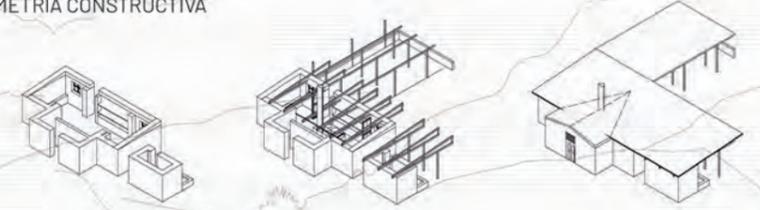
Especialización

- 1 Actividad
- 2 Actividades
- +2 Actividades

El patio mantiene su uso de criar, reunir a la familia, recibidor
Se crea un espacio flexible que son dormitorios, almacenamiento, sala de reuniones



ISOMETRÍA CONSTRUCTIVA



Qc1: Convección
Qc2: Conducción
Qs: Radiación solar (indirecta y directa)
Qi: Internas
Qe: Evaporación

ESPACIOS

CALOR EN LOS ELEMENTOS...

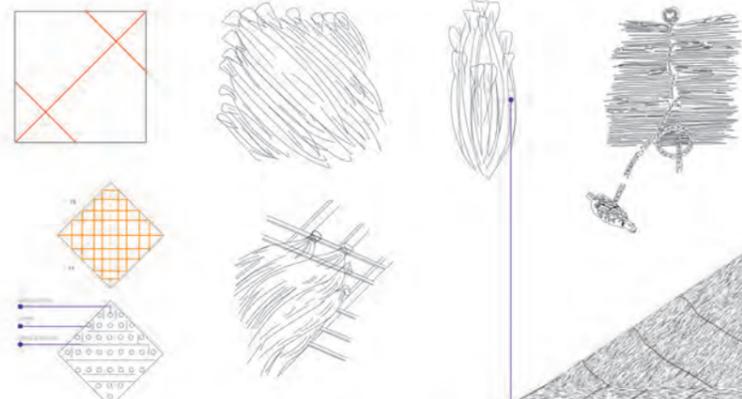
DETALLES: GANANCIA PASIVA ENFOCADA EN LA MATERIALIDAD

TECHOS DESMONTABLES

Los techos son desmontables para llevarse o guardarse según la familia necesite extender sus espacios de crianza o almacenamiento y la estacionalidad de la vivienda. De modo que estos espacios vuelvan a tener pastos al regreso del ganado. Se genera un tejido de ichu de 1.5 por 1.5 que pueda enrollarse y llevarse en las mantas o en los morrales de los animales de carga.

MANTENER EL CALOR GEOTÉRMICO

Además de ser una práctica comunal que se ha ido perdiendo y el proyecto busca fortalecer. Es un mejor aislante por la masa que genera así como por la textura del material al ser capa sobre capa de pompones de ichu.



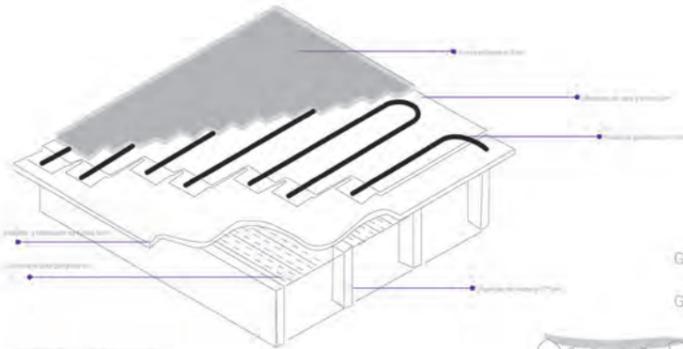
MANTENER EL CALOR GEOTÉRMICO

Para que el aire más caliente que asciende no se vaya hacia la cumbre se genera un colchón de retención por la textura y porosidad del material, que son los pompones de ichu.

SUELOS RADIANTES

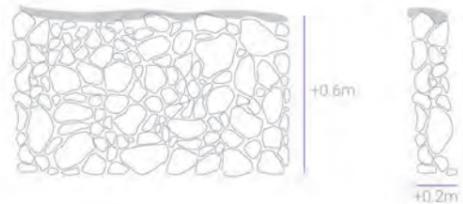
GENERAR CALOR GEOTÉRMICO

Se usan losas radiantes alimentadas por fuentes termales para calentar los espacios principales. Donde se mantiene el calor mediante un aislante de lana de vidrio e ichu y cámara de aire de piedras.



GALPONES DE PIEDRA

Genera una capa de impacto contra el viento



MUROS INTERIOR - DORMIR

IRRADIAR EL CALOR GEOTÉRMICO

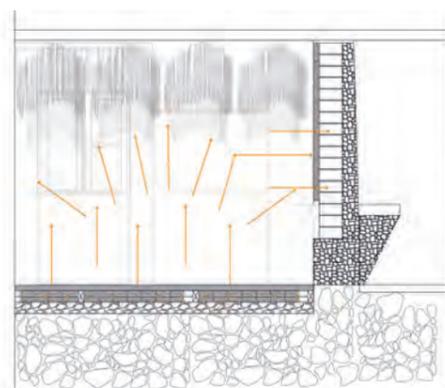
Para que el calor emanado por la cocina pase con mayor rapidez, en vez de muros se utilizan unos paneles de quincha cuyo aislante es lana de oveja.

MANTENER EL CALOR GEOTÉRMICO

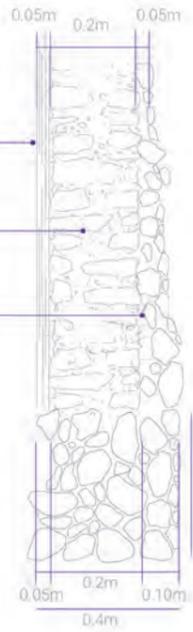
Para mantener el calor de las losas radiantes se utiliza un aislante (lana de oveja), una capa de adobe para el calor tarde en pasar por masa y una capa de piedra para cuidar el adobe exteriormente.

DAMAR CALOR SOLAR

como captar calor solar.



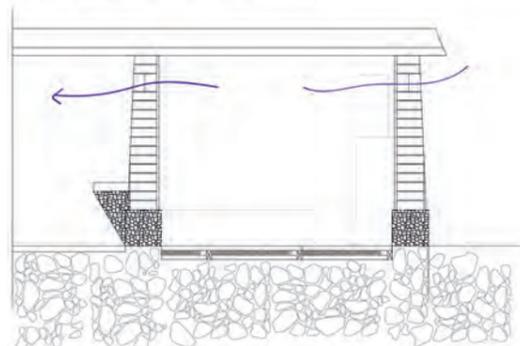
Aislante de lana de oveja 0.5cm
Adobes de 20x30cm
Capa de piedra 0.5-0.10cm



0.05m 0.2m 0.05m
0.05m 0.2m 0.10m
0.4m

MUROS EXTERIOR - ALMACENAR

Para los espacios de almacenamiento no se necesita guardar el calor, por el contrario el paso de vientos es requerido para ventilar alimentos o champa seca. Por ello no se utiliza la piedra para retener el calor ni las losas radiantes. Sin embargo, se generan muros con hornacinas o poyos para permitir el paso del calor solar pero de forma lenta.



0.3m
0.4m

Cubierta de ichu
Pompon cada 20cm-30cm

Varilla de 3 cm de diámetro donde se sujetan los pompones
Plancha de quincha de 2cm

Viguetas de madera de 5x2cm

Montantes de madera 10x5cm

Cobertura de pompones de ichu-sistema Vonnari

Vigas de madera 10x5cm

Viguetas de madera para repisas

Viga collar 2"x3"

Muro trapezoidal mixto

Chimenea de aluminio

Tierra compactada 5cm

Aislamiento de lana de vidrio

Conexión a la red geotérmica

Losa radiante

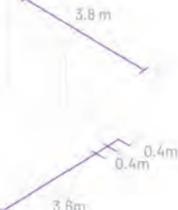
Aislamiento de lana de vidrio

Vigas de madera de 20x10cm

Cámara de aire entre gravilla 10cm

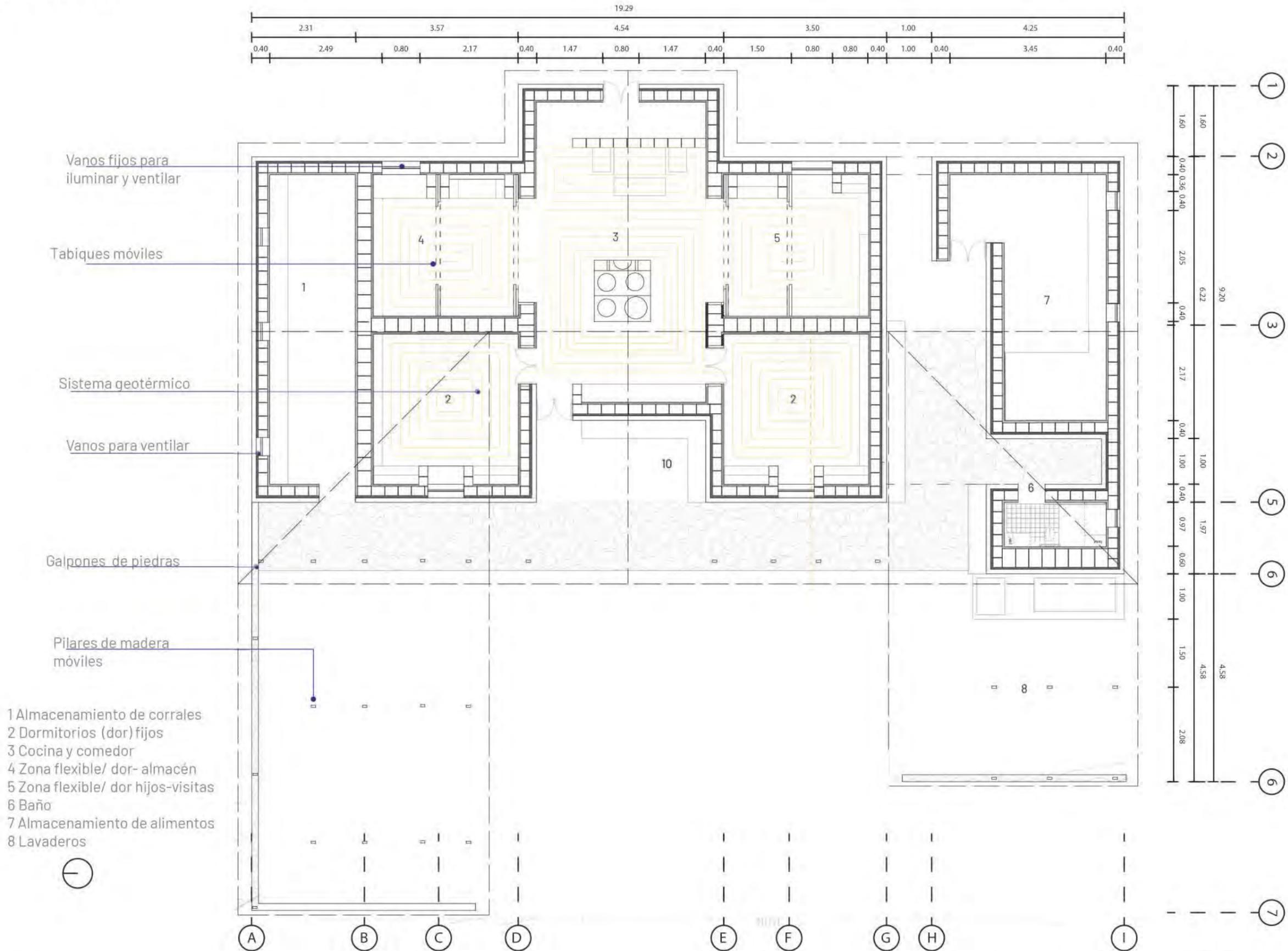
Cimiento de piedras 60cm

Sándwich que sujeta a los tubos de la losa radiante



3.8 m
0.4m
0.4m
3.8m

PLANTA-CASA ESTANCIA



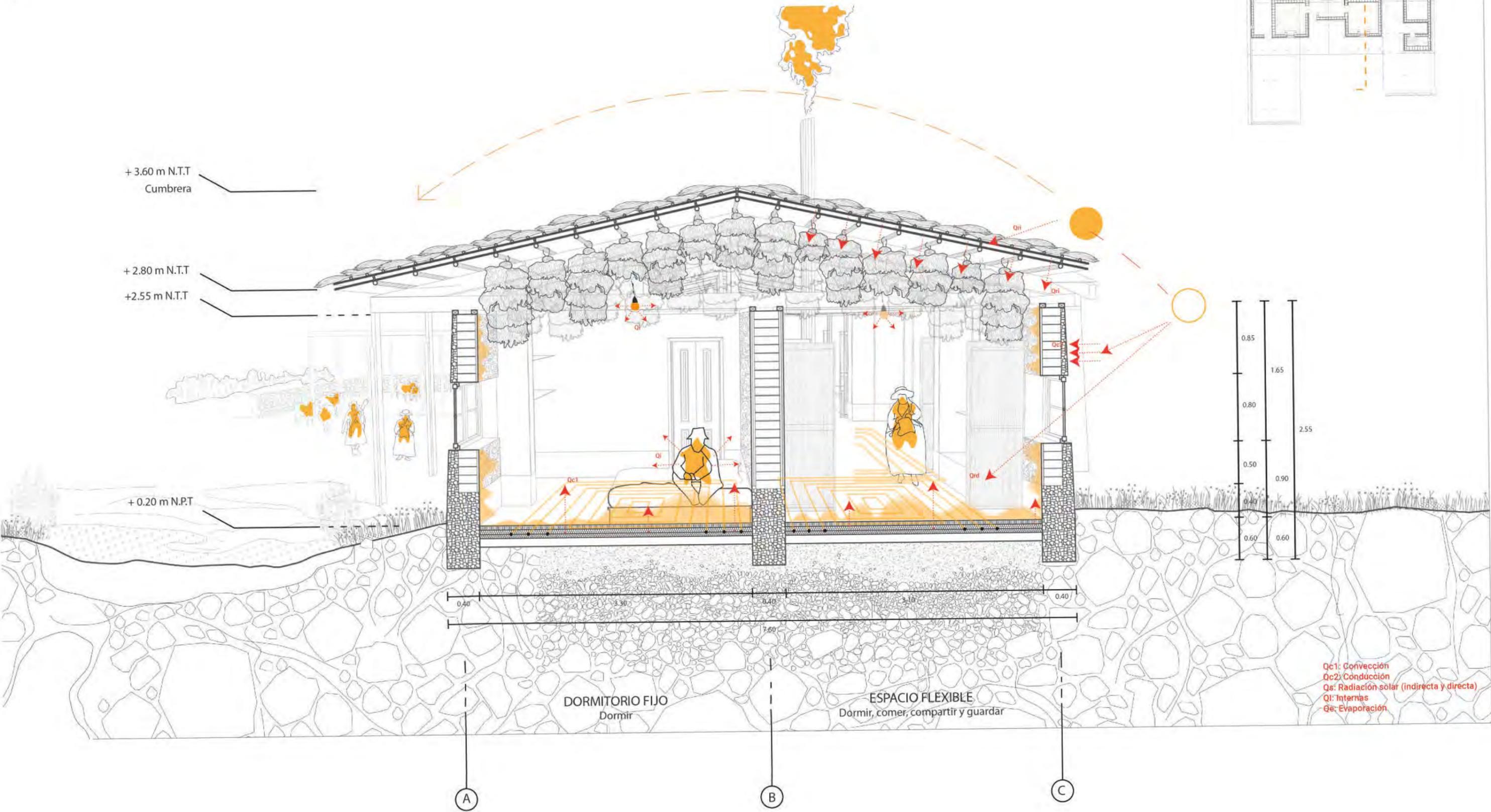
CORTE LONGITUDINAL-CASA ESTANCIA



+ 3.60 m N.T.T
Cubrera

+ 2.80 m N.T.T
+ 2.55 m N.T.T

+ 0.20 m N.P.T

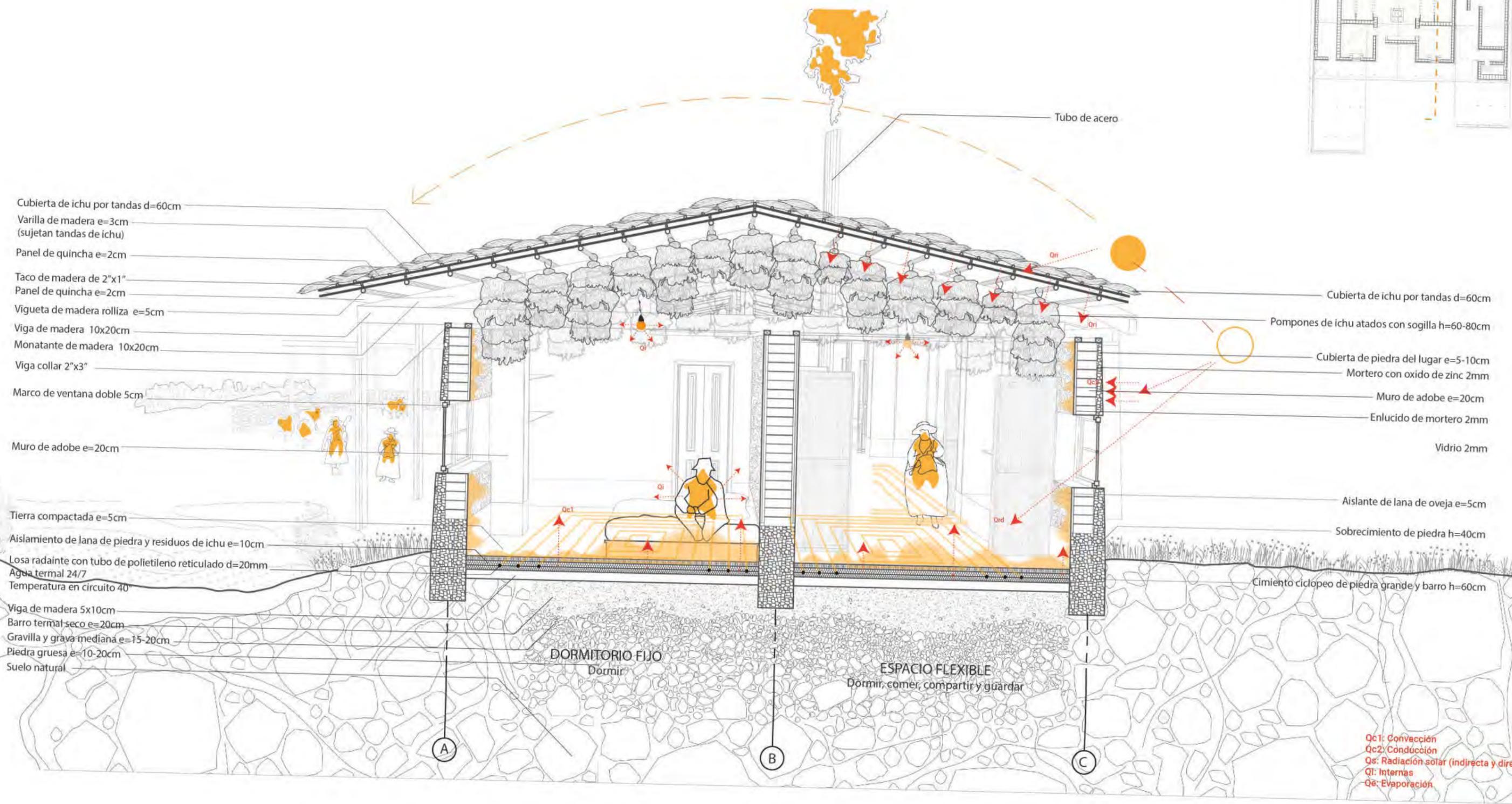


DORMITORIO FIJO
Dormir

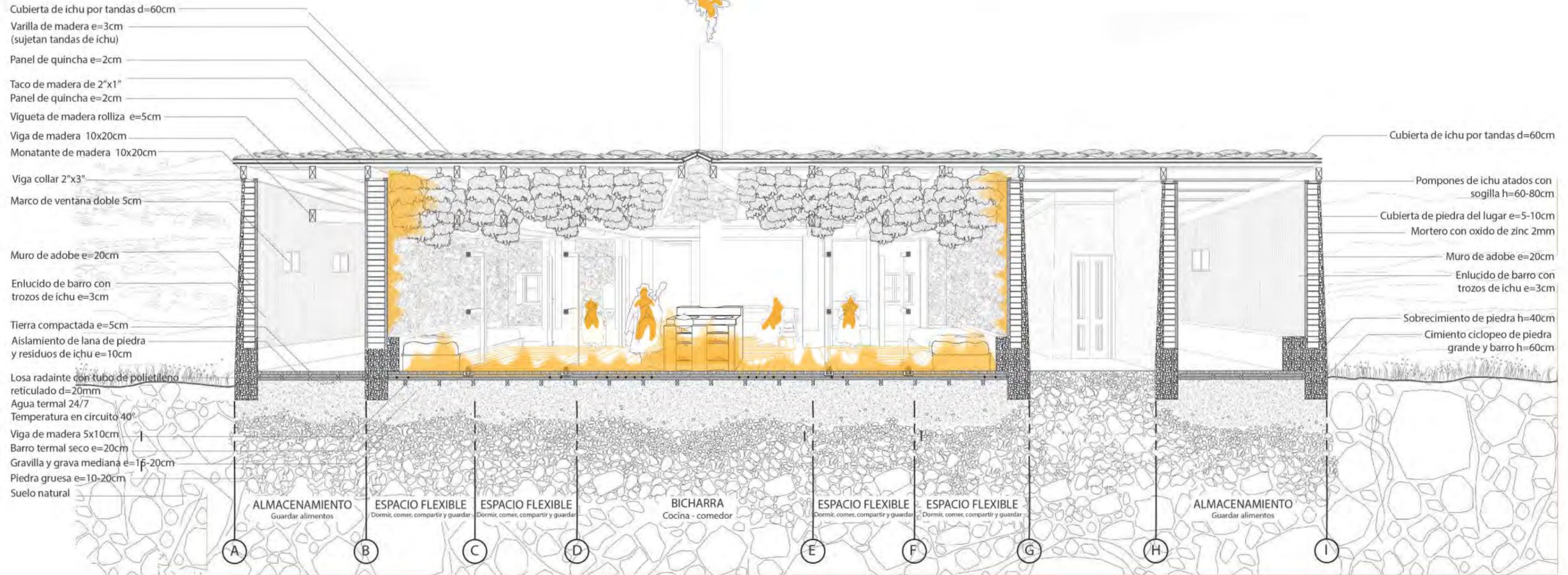
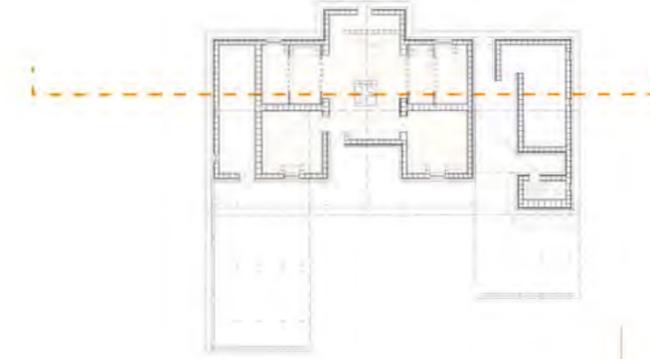
ESPACIO FLEXIBLE
Dormir, comer, compartir y guardar

Qc1: Convección
Qc2: Conducción
Qs: Radiación solar (indirecta y directa)
Qi: Internas
Qe: Evaporación

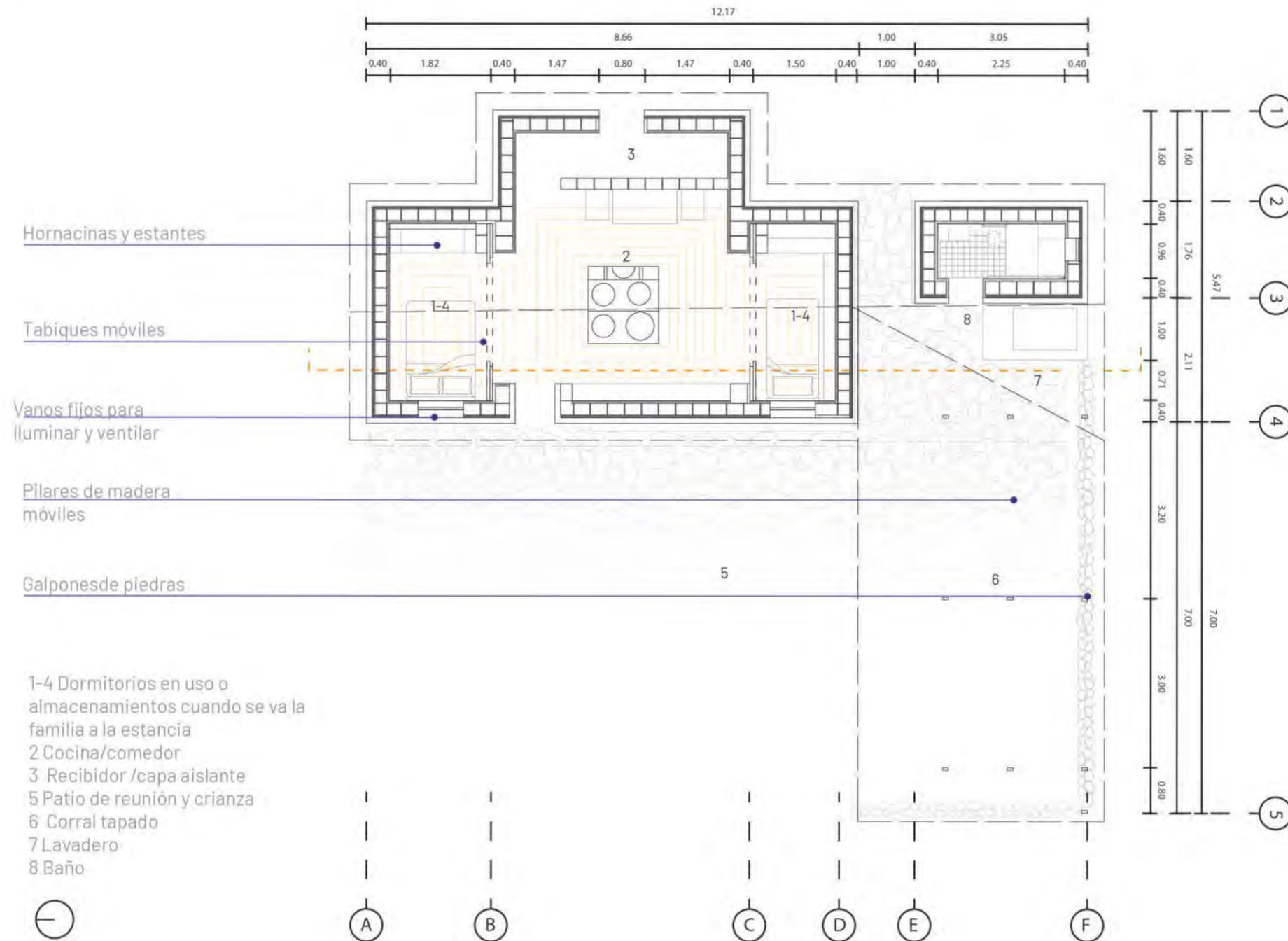
CORTE LONGITUDINAL-CASA ESTANCIA



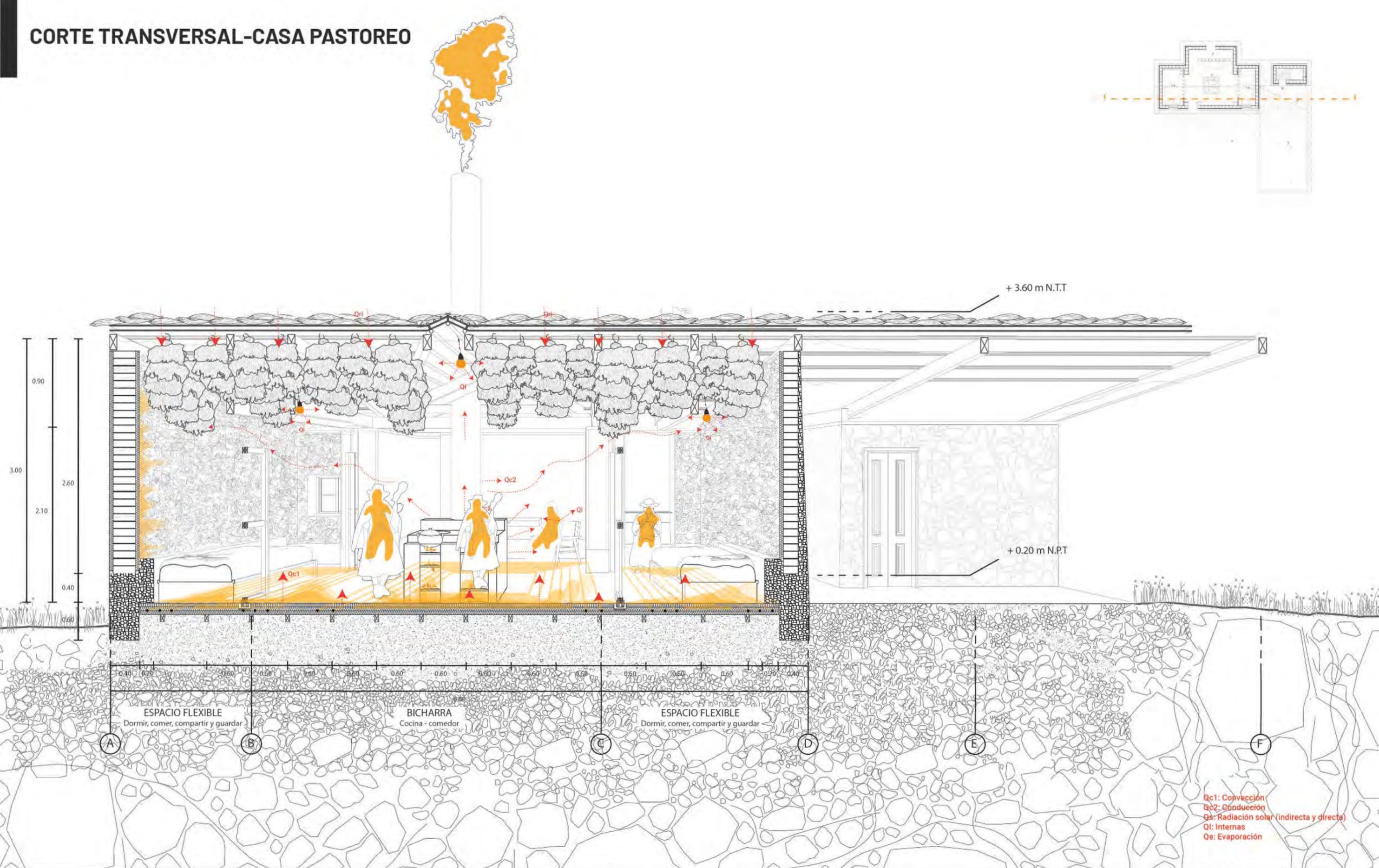
CORTE TRANSVERSAL-CASA ESTANCIA



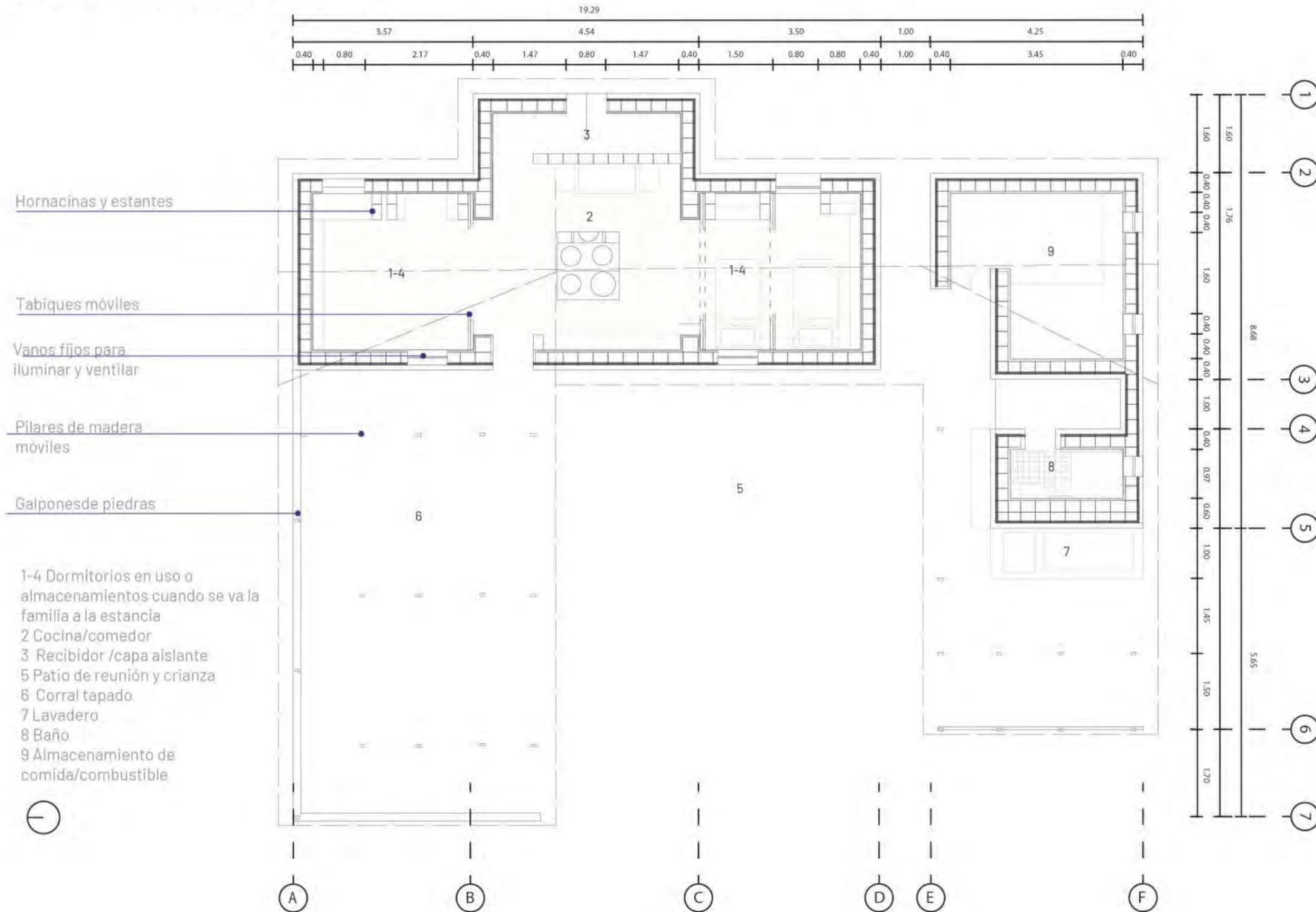
PLANTA-CASA PASTOREO



CORTE TRANSVERSAL-CASA PASTOREO

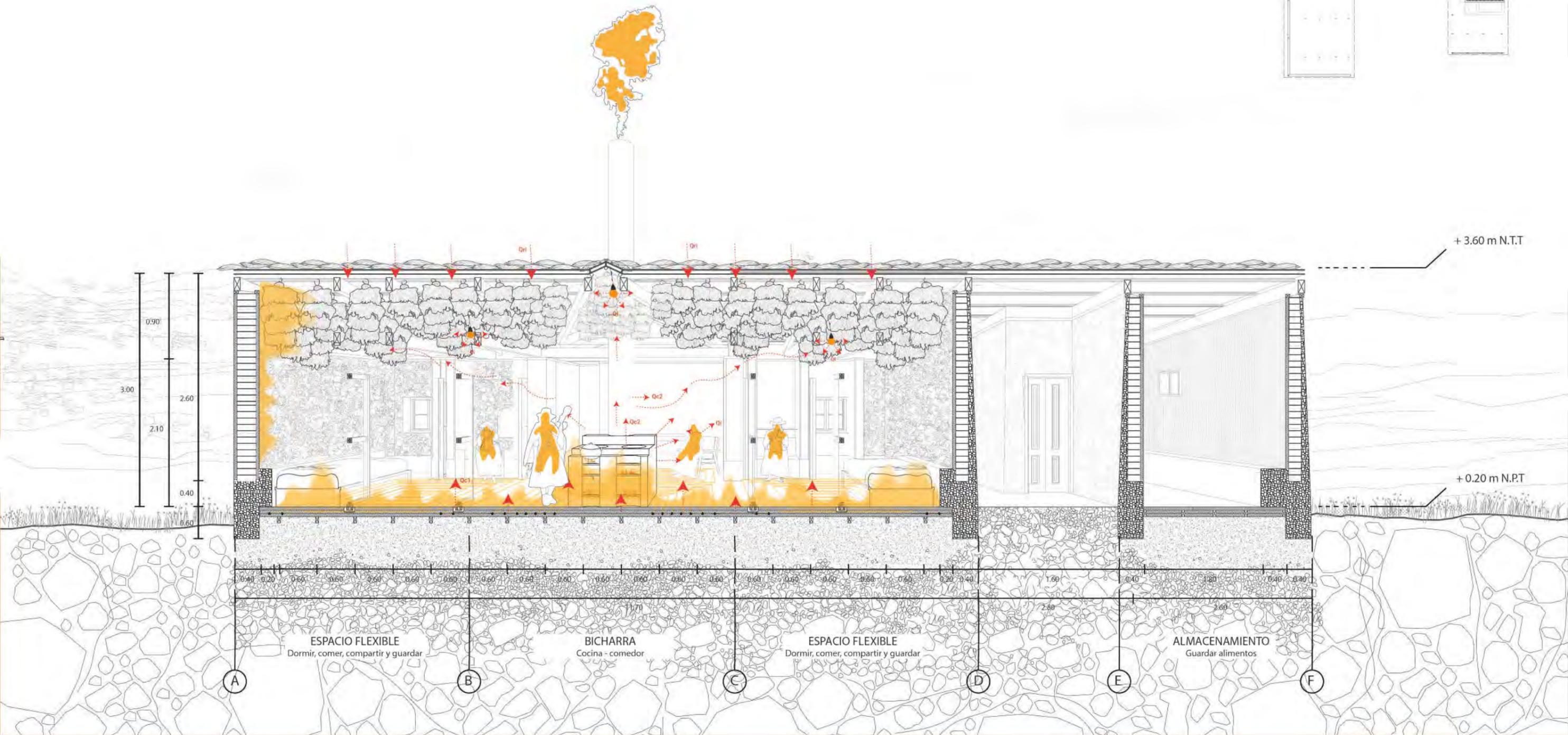
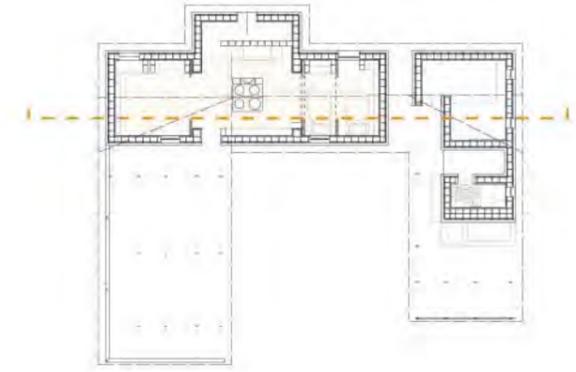


PLANTA-ESTANCIA (Variación del tipo)



CORTE TRANSVERSAL-CASA ESTANCIA

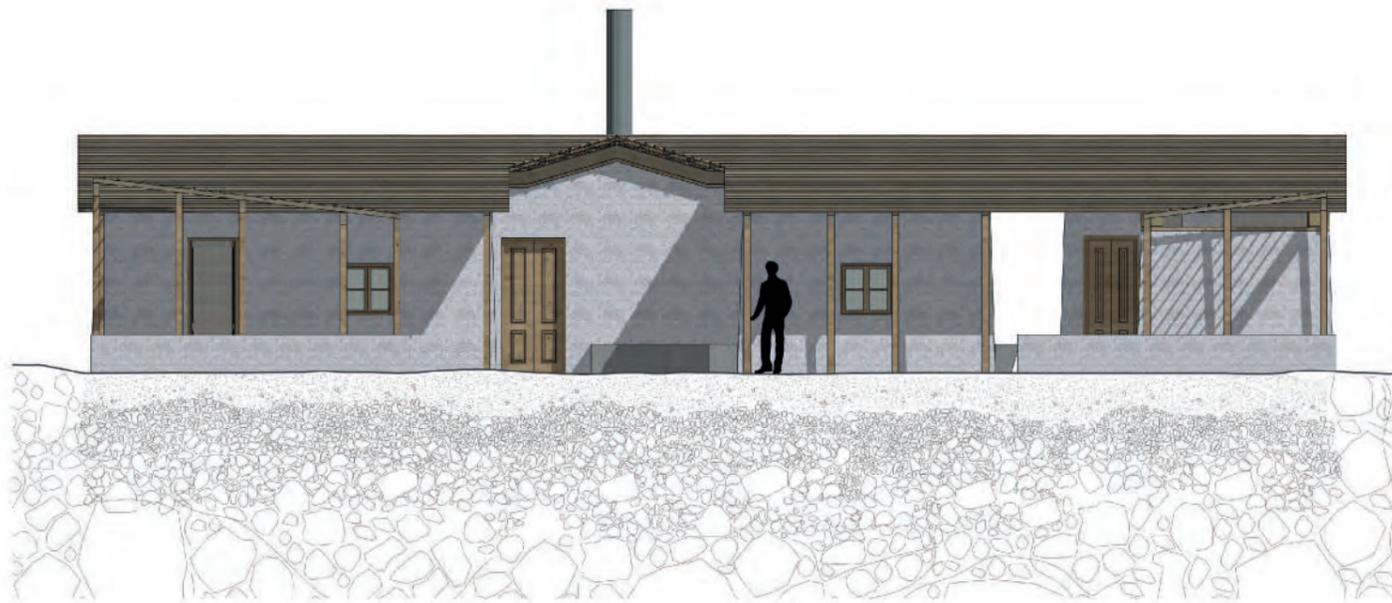
(Variación del tipo)



A: ESPACIO FLEXIBLE (Dormir, comer, compartir y guardar)
 B: BICHARRA (Cocina - comedor)
 C: ESPACIO FLEXIBLE (Dormir, comer, compartir y guardar)
 D: ALMACENAMIENTO (Guardar alimentos)
 E: ALMACENAMIENTO (Guardar alimentos)
 F: ALMACENAMIENTO (Guardar alimentos)

Qc1: Convección
 Qc2: Conducción
 Qs: Radiación solar (indirecta y directa)
 Qi: Internas
 Qe: Evaporación

ELEVACIONES-CASA ESTANCIA



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
Y URBANISMO

PROYECTO DE FIN DE CARRERA
Geo-Vivienda archipiélago: Confort térmico en la vivienda
altoandina mediante red geotermal - Huayllay, Pasco

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTA
Araceli Nilda Hinojosa Gaspar

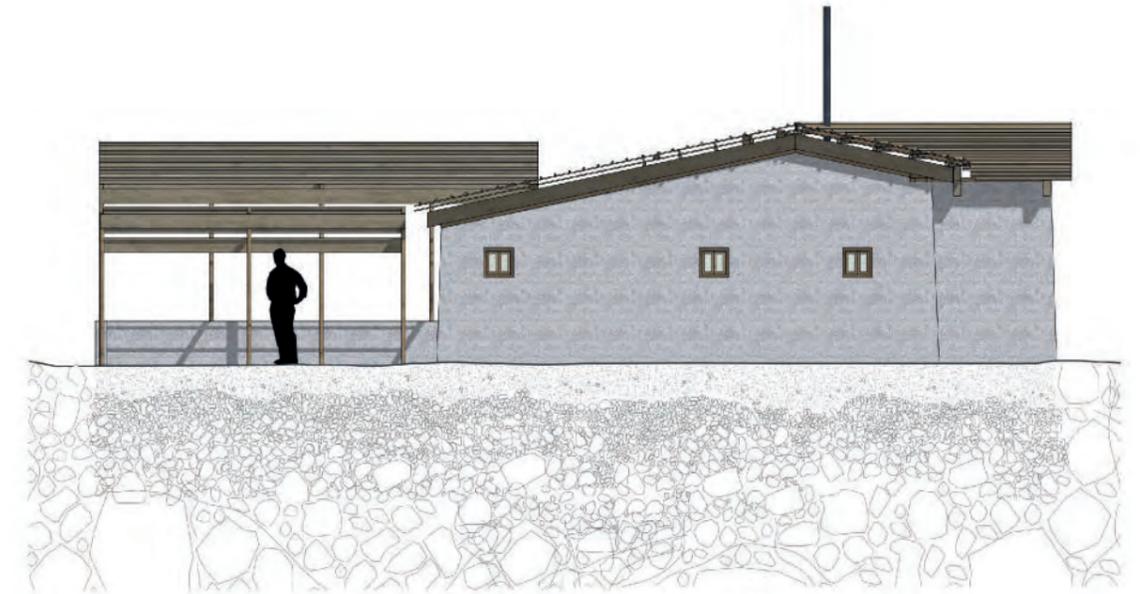
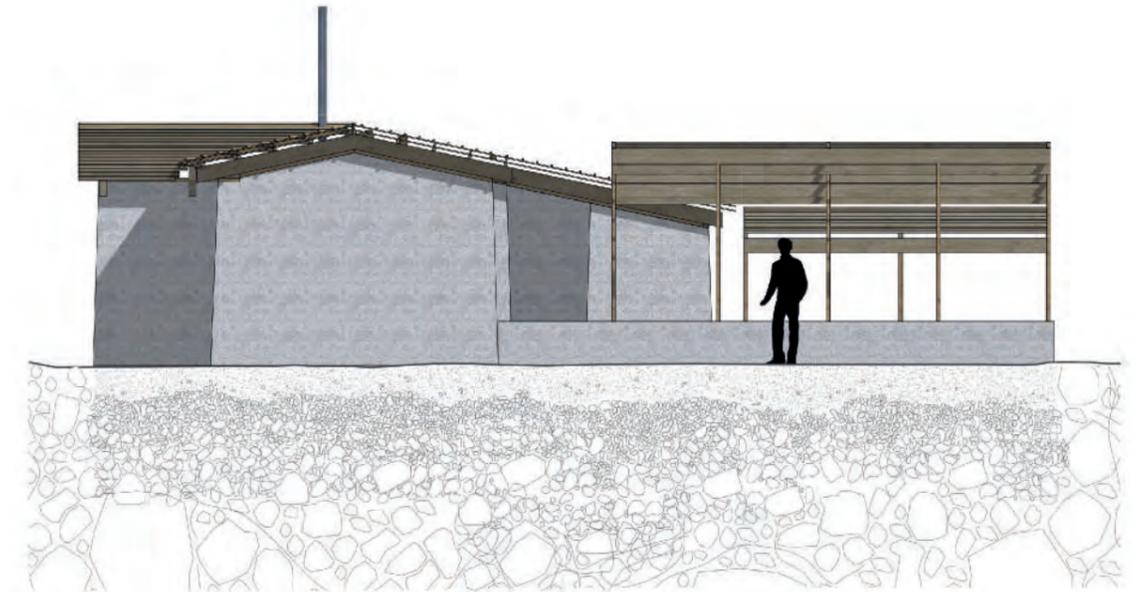
Fecha de entrega:
22/09/2023



ELEVACIONES-CASA PASTOREO



ELEVACIONES-CASA ESTANCIA (variación de tipo)



P6

CONCLUSIONES

REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS



CONCLUSIONES

El cuestionamiento principal del proyecto estuvo dirigido a contemplar un modelo para potenciar el recurso de la zona y el bienestar térmico de las viviendas multilocalizada de Huayllay.

La zona altoandina presenta un gran problema térmico debido a las fuertes heladas de -6°C que en casos extremos son mortales, pero también un importante recurso el cual puede no solo ser potenciado, sino ayudar a la solución parcial de dicho problema.

Este recurso es la energía geotérmica, la cual funciona como energía renovable y es una solución óptima en las viviendas mediante un sistema con losas radiantes que pueden generar calor térmico, distribuirlo en toda la vivienda y mejorar el confort, ya que presentan las condiciones de temperatura adecuadas (entre 30°C y 90°C).

Sin embargo, esta red debe estar relacionada con el uso del espacio como respetar los bofedales y usar como puntos de conexión los espacios más calientes por ganancia pasiva y/o una mejor ubicación que ya son usados.

Por ello, el calor en el proyecto se vuelve un sujeto más de estudio que interactúa con los seres de la comunidad andina manteniendo la cosmología de esta. Este calor como sujeto teje a los elementos que son los que no permiten la pérdida de calor y/o suman.

La vivienda no es entendida como un lugar fijo, al igual que el calor es dinámico y debe funcionar en distintos espacios y diferentes momentos manteniendo un módulo práctico de construir.

Entonces, la vivienda presenta 2 grandes partes siendo la estancia la de mayor complejidad y la que reúne todos los espacios y herramientas de ganancia pasiva y activa. Se desarrolla una suma de ganancia y pérdidas de calor por conductividad, convección, evaporación, radiación, etc que permiten para obtener a groso modo la transmitancia de los elementos para comparar las temperaturas internas obtenidas a diferencia de como están hoy en día resueltas.

La investigación no está cerrada pues se requiere de mediciones en base a un piloto construido, tampoco busca ser absoluta y normativa, el proyecto genera una metodología y proyecta una solución en base a una serie de parámetros creados en el proceso de diseño a partir de la geografía del lugar, los modos de vida llevando el calor a todas las escalas.



REFLEXIONES

Las comunidades campesinas no son víctimas indefensas, no somos salvadores con nuevas tecnologías. La posición que se toma en el diseño es de ser mediadores entre las herramientas que conocemos y las que podrían adecuarse mejor al contexto y tiempo. Que la naturaleza y lo andino del lugar nos contagie, ingrese a la casa y la casa sea esta.

BIBLIOGRAFÍA

Aguas termales y minerales en el centro del Perú, Steinmuller,K y Huamani, A. (1999)
Boletín N° 1 Serie D: Estudios Regionales. INGEMMET

Arquitectura Sostenible. (2017). La Geotermia para las viviendas unifamiliares como solución idónea de futuro. Recuperado el 20 de abril de 2022 de Arquitectura Sostenible
website:<https://arquitectura-sostenible.es/la-geotermia-para-las-viviendas-unifamiliares-como-solucion-idonea-de-futuro/>

Cedar Lake Venture (CLV), (S.F). El clima y el tiempo promedio en todo el año en Huayllay.Weather Spark.
<https://es.weatherspark.com/y/21319/Clima-promedio-en-Huayllay-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Condiciones Bioclimáticas en el diseño I y II. (2020). En M. Wieser (Comp.), ARC 24i:Tecnología 1 (pp. 1-28). Universidad Pontificia Católica del Perú.

INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) (2016). Más del 30% de la población que vive en zonas afectadas por heladas está en edad vulnerable. Plataforma Digital
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=heladas-y-friajes-preguntas>

Ministerio del Ambiente ,Rodríguez y otros (2019).) Diálogo Académico "Viviendas y escuelas climáticamente acondicionadas ante heladas y friaje" : Vivienda altoandina con confort térmico y sismo resistencia. Perú.
https://investigacion.minam.gob.pe/observatorio/sites/default/files/pb04_sofia_rodriguez_larrain_0.pdf

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). Anexo 01 Guía de tipologías de vivienda rural (parte 1).Perú: 1ª edición.

Organización Mundial de la Salud (OMS). Infecciones respiratorias agudas en el Perú. Experiencia frente a la temporada de bajas temperaturas. 2014 [Consultado 17 de Mayo 2022]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/28549>

Rodríguez ,Onnis y otros (2019).) Vivienda altoandina con confort térmico y sismo resistencia. Perú.
https://investigacion.minam.gob.pe/observatorio/sites/default/files/pb04_sofia_rodriguez_larrain_0.pdf

SENAMHI (S.F). Heladas y Friajes. Plataforma Digital
<https://www.senamhi.gob.pe/?p=heladas-y-friajes-preguntas>

