



Manual de tradiciones ancestrales

TÉCNICAS Y OFICIOS DE LA CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL EN EL VALLE DE LASANA.

Programa

“Transferencia capacitación de restauración de viviendas patrimoniales en Lasana”
Código BIP 40037095-0.



GOBIERNO REGIONAL
ANTOFAGASTA



FUNDACIÓN ALTIPLANO



TÉCNICAS Y OFICIOS DE LA CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL EN EL VALLE DE LASANA.



MANUAL DE
MANTENIMIENTO DE
VIVIENDAS



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	Introducción	6
2.	Modelo de conservación sostenible en comunidad	12
2.1	Tesoros del Valle de Lasana	14
3	Estado de Conservación	16
3.1	Daños principales	16
3.2	Causas principales	18
3.3	Intensidad de los daños	18
3.4	Clasificación del estado de conservación	18
4	Región de Antofagasta	20
4.1	Valle de Lasana	22
5	Cómo utilizar este manual	26
6	Propuesta de Conservación Sostenible	
6.1	Trabajos Previos	28
	Trabajos Previos	
	A. Acopio de materiales	30
	B. Reutilización	32
	C. Escombros	
	Selección de Tierras	34
	D. Granulometría	
	Pruebas de Campo	36
	E. Test de Sedimentación	36
	F. Resistencia con bolita de barro	
	G. Test de cohesión	

7	Técnicas Tradicionales	38
7.1	Muros	40
	Vivienda 02	42
01	Consolidación y reestructuración de muros	
	Vivienda 05 y 09 - Revoques y Enlucidos	48
02	Restitución de emboquillados y revoques	
	Casa del Carnaval - enlucidos interiores	56
03	Enlucidos interiores	
7.2	Restitución de la cubierta tradicional	60
	Vivienda 08 - Cubierta de barro	62
04	Torta de Barro	
05	Viga tipo collar / escalerilla	66
	Vivienda 03 - Cubierta de Caña	
06	Cubiertas de caña	70
	Junta de Vecinos - Paja Sopada	
07	Paja Sopada	76
8	Obras complementarias	80
8.1	Obras complementarias	82
8.2	Revalorización de técnicas locales	84
	Trabajar la brea	
	Vivienda 19 - Cubierta de brea	88
08	Brea tejida	
	Vivienda 17 - Cierre de caña	91
09	Cierre perimetral de caña	
10	Cubierta de caña	93
	Vivienda 11 - Cierre perimetral de brea	96
11	Cierre perimetral de brea	
9.	Glosario	102
10.	Resultados	112
11.	Participantes	114

INTRODUCCIÓN

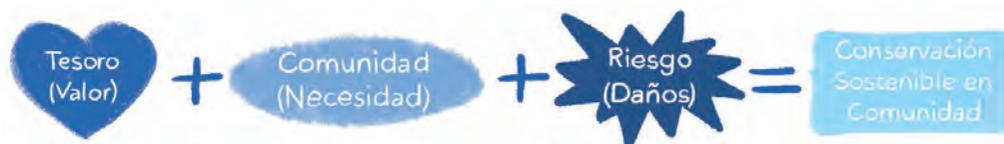
El presente manual es el resultado de un valioso proceso participativo desarrollado en el marco del programa Transferencia capacitación de restauración de viviendas patrimoniales en Lasana (Código BIP 40037095-0), financiado por el Gobierno Regional de Antofagasta y sub ejecutado por Fundación Altiplano. Esta iniciativa ha sido posible gracias al compromiso activo de la comunidad de Lasana, con especial reconocimiento al Comité Director del Programa y a la directiva de la comunidad indígena, cuyas voces, conocimientos y dedicación han sido fundamentales en cada etapa del programa.

La restauración y conservación del patrimonio construido no solo implica técnicas constructivas, sino también el respeto por la memoria viva del territorio y la participación efectiva de quienes lo habitan. En este sentido, el manual refleja una experiencia de aprendizaje compartido entre maestros locales, familias, profesionales y voluntarios, integrando saberes tradicionales y herramientas de conservación sostenible desarrolladas por Fundación Altiplano a lo largo de más de 20 años de trabajo con comunidades andinas.

La estructura del manual ha sido diseñada para entregar orientaciones claras, útiles y replicables en cualquier intervención sobre viviendas tradicionales del valle. Se presentan criterios y técnicas organizadas por tipo de partida constructiva —muros, cubiertas, revoques, entre otros—, acompañadas de ilustraciones, procedimientos paso a paso y recomendaciones. Además, se incluye un glosario de términos técnicos, que busca facilitar la comprensión y el uso de este material, permitiendo que la comunidad pueda utilizar este manual y aplicarlo de manera efectiva en sus propias obras.

Esperamos que este material sirva como una guía útil y viva, capaz de fortalecer la autonomía de las comunidades en la conservación de sus viviendas, y como testimonio del valor del trabajo colaborativo y aprendizaje compartido que dejó la experiencia del programa de: Capacitación de restauración de viviendas patrimoniales en Lasana, además del profundo arraigo cultural y compromiso del pueblo de Lasana.

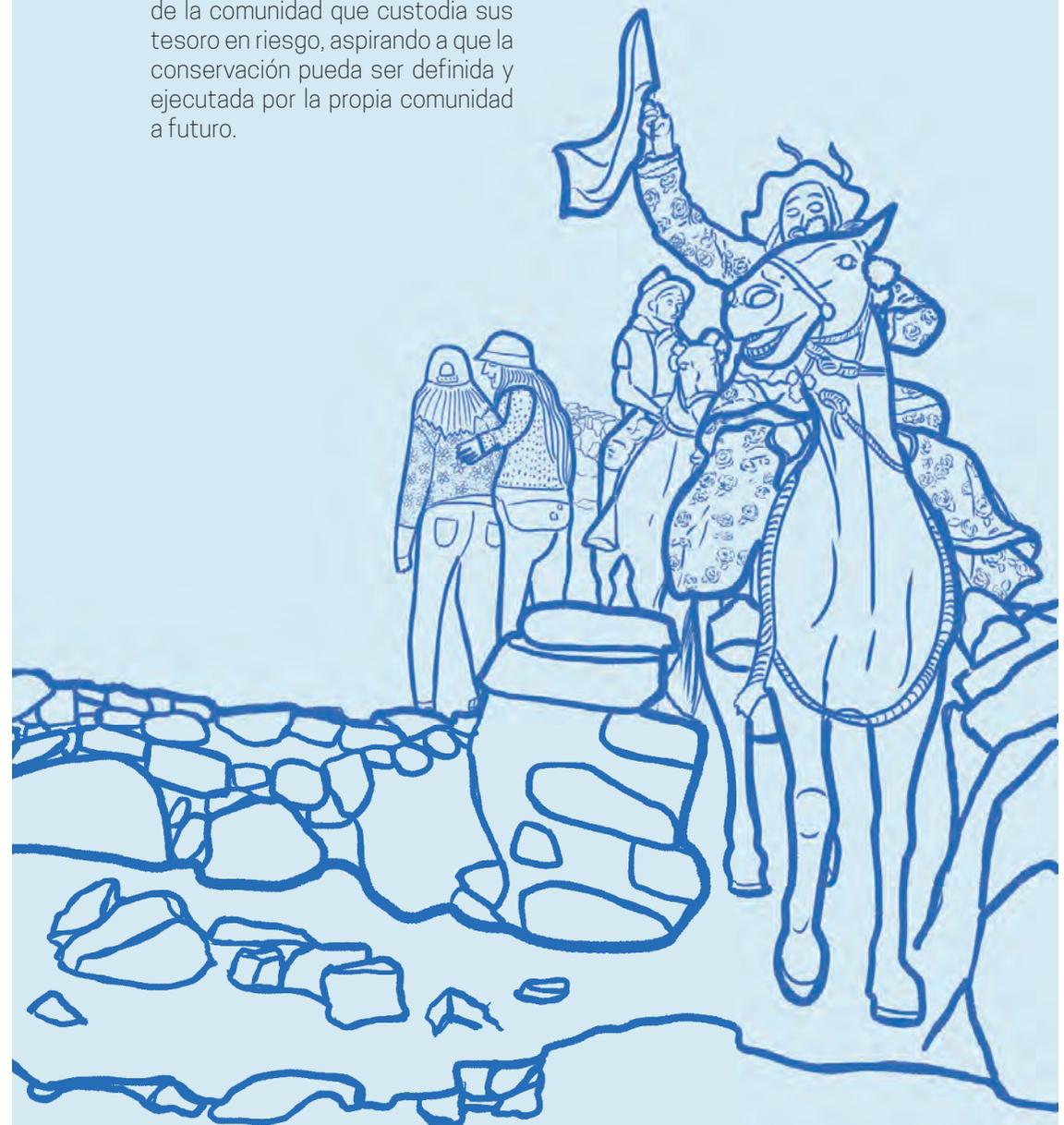
MODELO DE CONSERVACIÓN SOSTENIBLE EN COMUNIDAD



El modelo de conservación sostenible para apoyar a la comunidad en su voluntad de conservar las tipologías de viviendas en construcciones vernáculas propias del valle de Lasana, se aplica el método de diseño de actuación en conservación sostenible, que se ha ido formulando en el trabajo de conservación patrimonial junto a las comunidades a lo largo de los últimos 20 años.

Para llegar a la propuesta, se atiende ante todo el valor del tesoro en riesgo, desde saber comunitario y especialista, intentando poner en evidencia la complejidad de atributos de valor que posee, en distintas dimensiones y categorías. Definido el valor, se registran daños que afectan el valor estricto con especial atención a las causas. Tras la definición de daños y causas, se atiende especialmente las necesidades que sustentan la voluntad de preservar el tesoro para las nuevas generaciones.

La propuesta resultante es un ejercicio que, desde el valor y las evidencias de daño, logra responder a la necesidad de conservación de la comunidad que custodia sus tesoros en riesgo, aspirando a que la conservación pueda ser definida y ejecutada por la propia comunidad a futuro.



CRITERIOS DE CONSERVACIÓN SOSTENIBLE

Antes de comenzar cualquier trabajo en una vivienda con valor patrimonial, es importante tener claridad sobre cómo queremos cuidar ese espacio que guarda parte de nuestra historia y nuestra identidad. Estos criterios nos ayudan a pensar juntos, comunidad y especialistas, cómo intervenir sin perder lo que hace valioso a nuestro patrimonio, guías que promuevan el respeto por lo original, la mínima intervención, la participación activa de quienes habitan el lugar y el cuidado del entorno natural y cultural que lo rodea. Así, cada acción de conservación se convierte también en una oportunidad de aprendizaje compartido y desarrollo para todos.

De acuerdo a las guías internacionales en restauración del patrimonio arquitectónico se aplican 4 criterios tradicionales recomendados desde la academia del patrimonio cultural y desde la experiencia de Fundación Altiplano, se proponen cinco criterios adicionales para un enfoque más justo y sostenible:



VALOR PATRIMONIAL

Se presenta un breve extracto de testimonio de valor obtenidos a través de entrevistas con la comunidad, los cuales reflejan la memoria colectiva, las prácticas cotidianas y el significado simbólico que los habitantes otorgan al entorno construido. Este levantamiento busca relevar las dimensiones culturales y afectivas que lo constituyen:

“Podríamos decir que en esta casa históricamente desde aquellos años se hicieron diversas actividades, entre ellas era la limpia de canal del ramal Pona. Allí frente a esta casa se hacía el caliente por la mañana, esto se hacía el día jueves y viernes, dado que el día sábado se limpiaba el canal grande. Por la mañana se juntaban todos los regantes de este canal Pona. Y acompañado de un cacho se tomaba el caliente y se daba el comienzo a la limpia de canal de ese canal..”

Nolberto Anza.



“La casa fue construida de adobe y con terminaciones de madera. Fue hecha con un buen cimiento. Hoy en día nos juntamos como familia para celebraciones, el cumpleaños, el Carnaval, limpia de canal, siembra, vacaciones, etc. El futuro de nuestra casa es la herencia que nos dejaron nuestros padres. Sueño que nuestros hijos y los hijos de ellos la habiten y que nunca se olviden que la casa es un legado hermoso, que se debe valorar y que perdure en el tiempo por siempre”.

Rosa Pérez.

TESOROS DEL VALLE DE LASANA

PUCARÁ DE LASANA

Poblado fortificado, constituido por aproximadamente 450 estructuras de diferente tamaño y por lo general de planta rectangular. Construido a lo largo de todo el Periodo Intermedio Tardío, durante una fase de conflictos entre las comunidades locales, el pucará de Lasana representó uno de los principales asentamientos agroganaderos del sector superior del Loa. Su ocupación perduró hasta después el contacto entre la comunidad local y los españoles, como testimonia el estudio de los hallazgos cerámicos detectados en este asentamiento (P. Ayala/M. Uribe,1994).

ARQUITECTURA ATACAMEÑA PREHISPÁNICA

Las estructuras documentadas en el pucará de Lasana fueron construidas con piedras calizas, mínimamente canteadas, y unidas mediante el uso de una mezcla de barro. En general, la arquitectura de este poblado aparece de nivel inferior respecto al desarrollo alcanzado por parte de otras civilizaciones andinas y del litoral. Sin embargo, es evidente un cierto racionalismo constructivo, según el cual las varias estructuras fueron organizadas en el espacio en relación a exigencias funcionales específicas. La exaltación decorativa no constituye un aspecto relevante en la arquitectura local.(R.Montaldón,1950)

VALOR NATURAL

El paisaje natural de Lasana, sus estancias agrícolas, el arte rupestre, sus cerros tutelares y sus tesoros arqueológicos tienen un valor excepcional. En pleno desierto de Atacama, y al alero de los ríos y quebradas que alimentan el desarrollo de la vida en medio del clima árido y hostil de la Cordillera de los Andes, el territorio de Lasana constituye una reserva natural relevante de conservar en medio de una emergencia global producto del cambio climático. (Fundación Altiplano, 2021)



MATRIZ DE DAÑOS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Una vez identificado el valor patrimonial, se realiza el levantamiento de daños, reconociendo los principales deterioros y sus causas. Definida la intensidad de estos, es posible establecer el estado de conservación de la vivienda. Para ello, se propone una clasificación simple y lógica, basada en la gravedad de los daños observados, la cual se detalla a continuación:

Intensidad del daño	Clasificación de daños		Estado de conservación	
Daño de emergencia	Colapso		De emergencia	Edificaciones con al menos un tipo de colapso. Requieren restauración integral de emergencia, con intervenciones mayores que implican desarme y restitución parcial o total de las estructuras.
	Asentamiento de la cimentación			
	Desaplome			
	Deformación crítica			
Daños graves	Deformación superficial		Malo	Edificaciones con al menos un daño grave. Requieren restauración urgente. Desde una restauración puntual a una restauración integral.
	Desplazamiento			
	Erosión crítica			
	Grieta pasante			
	Pérdida de atributos de valor (alteración patrimonial/pérdida de autenticidad)			
Daños moderados	Desprendimiento de revestimientos		Regular	Edificaciones con al menos un daño moderado. Requieren mantenimiento e intervenciones puntuales. Desde una conservación preventiva a una restauración puntual.
	Erosión superficial			
	Grieta no pasante			
	Sedimentación			
Daños leves	Fisuras		Bueno	Responde a edificaciones que presentan solo daños leves. Requieren de un mantenimiento regular y conservación preventiva.
	Suciedad			

CAUSAS PRINCIPALES

Las principales causas de los daños descritos son:

Agentes naturales

Agentes inertes

Agentes vivos

Agentes humanos

Agentes naturales

Sismos

Agentes inertes

Humedad

Erosión mecánica

Erosión por agentes

Climáticos

Presencia de sales

Fuego

Agentes vivos

Presencia de animales

Presencia de xilófagos

Presencia de hongos y musgo

Presencia de arbustos y maleza

Agentes humanos

Fallas en el diseño

Fallas en el sistema constructivo

Deficiente calidad de los materiales

Deficientes intervenciones previas

Falta de mantenimiento

REGIÓN ANTOFAGASTA

Lasana está ubicada en la Región de Antofagasta, en el norte de Chile, a unos 40 kilómetros al noreste de Calama, capital de la provincia de El Loa. El Valle de Lasana se extiende a una altitud aproximada de 2.450 metros sobre el nivel del mar, emplazado en un estrecho valle formado por el río Loa. Geográficamente, el área se caracteriza por un clima desértico de altura, con grandes variaciones térmicas entre el día y la noche, y una escasa humedad relativa.

● ANTOFAGASTA

● LASANA
● CHIU CHIU
● CALAMA

LASANA SE UBICA APROXIMADAMENTE A 8 KILÓMETROS DEL POBLADO DE CHIU CHIU, OTRO NÚCLEO HISTÓRICO RELEVANTE EN LA ZONA. DESDE CALAMA SE ACCEDA A AMBOS POBLADOS EN UN RECORRIDO QUE PUEDE DURAR ALREDEDOR DE 45 MINUTOS EN VEHÍCULO PARTICULAR. SU UBICACIÓN GEOGRÁFICA, JUNTO CON LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS Y TOPOGRÁFICAS, HAN TENIDO UN IMPACTO DIRECTO EN EL DESARROLLO DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS TRADICIONALES DE LA ZONA.

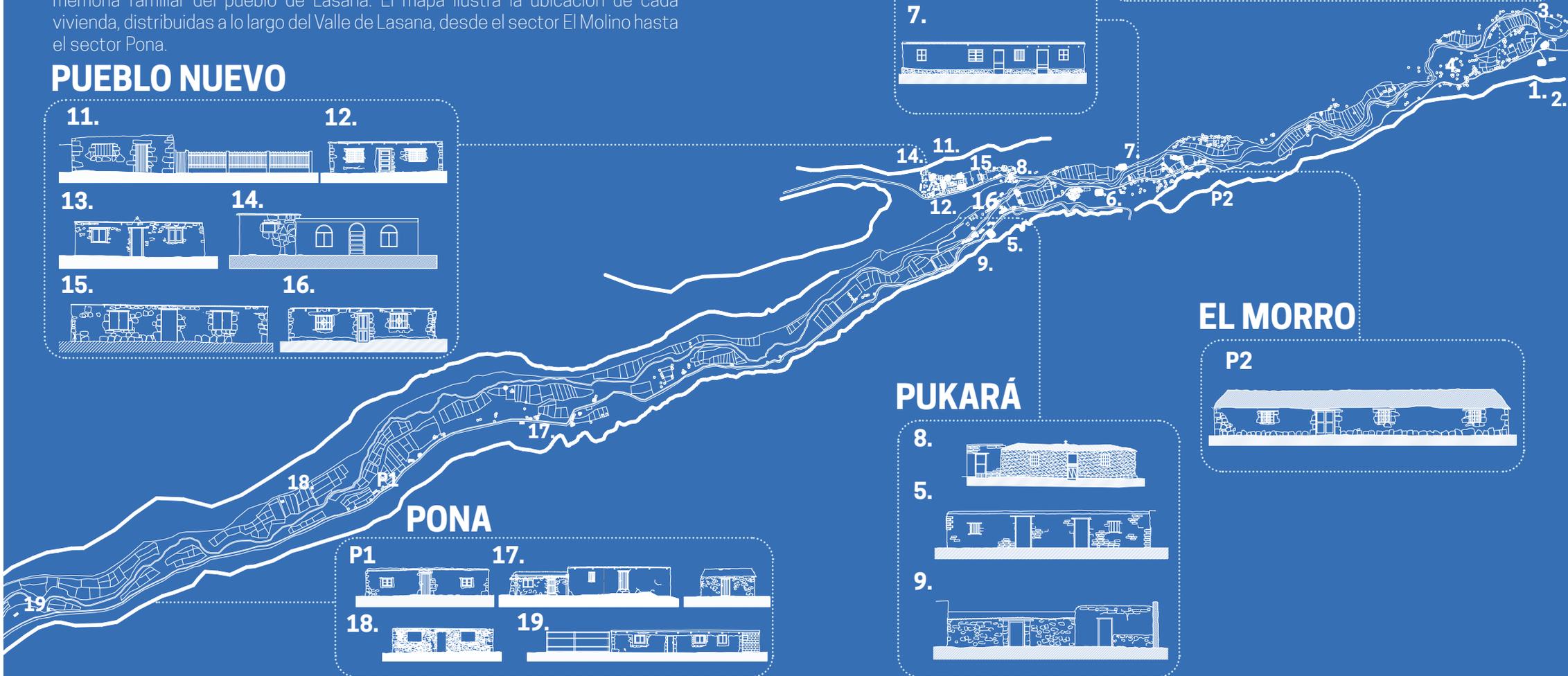
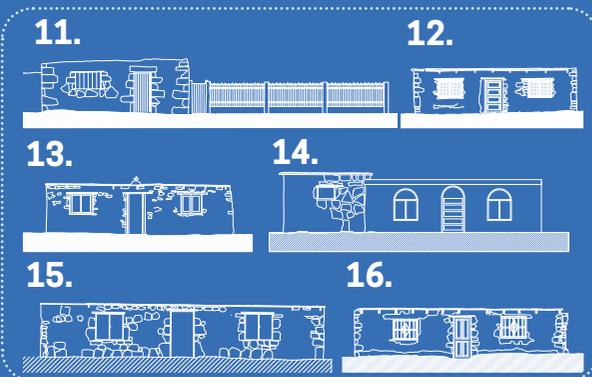
VALLE DE LASANA



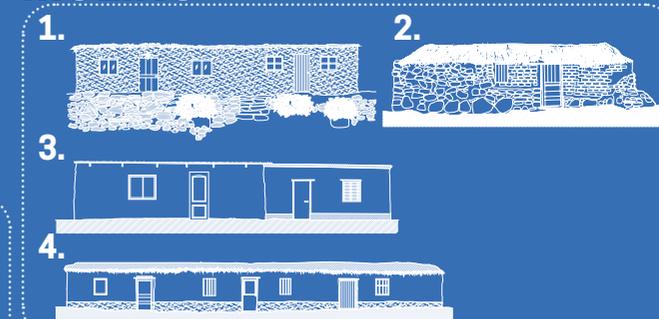
SECTORES DEL VALLE

El programa "Transferencia en Capacitación de restauración de viviendas patrimoniales en Lasana" completó la restauración de 19 viviendas y 2 prototipos comunitarios. Este trabajo fue posible gracias al compromiso de 16 maestros de la comunidad, cuya labor garantiza la preservación de un patrimonio invaluable. Estas viviendas restauradas representan los cimientos de la identidad y la memoria familiar del pueblo de Lasana. El mapa ilustra la ubicación de cada vivienda, distribuidas a lo largo del Valle de Lasana, desde el sector El Molino hasta el sector Pona.

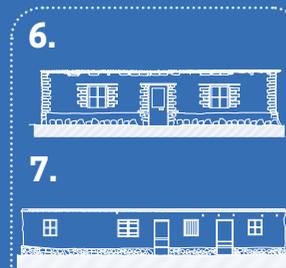
PUEBLO NUEVO



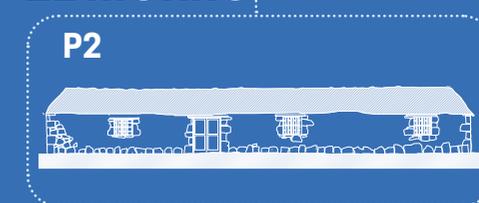
MOLINO



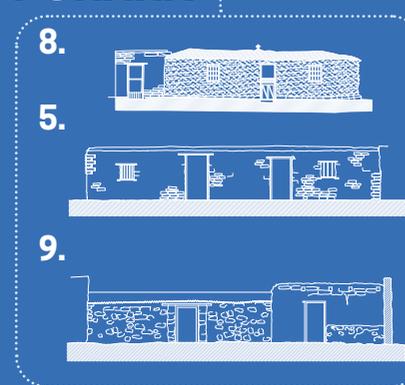
EL PUENTE



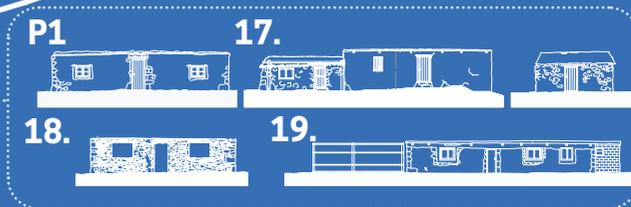
EL MORRO



PUKARÁ



PONA



COMO UTILIZAR ESTE MANUAL

TRABAJOS PREVIOS



- A ACOPIO DE MATERIALES
- B REUTILIZACIÓN
- C ESCOMBROS

TÉCNICAS TRADICIONALES

Muros



VIVIENDA 02

01 CONSOLIDACIÓN Y REESTRUCCTURACIÓN DE MUROS



VIVIENDA 05 Y 09

02 RESTITUCIÓN DE EMBOQUILLADOS Y REVOQUES



CASA DEL CARNAVAL

03 ENLUCIDOS INTERIORES

Cubierta



VIVIENDA 08

04 TORTA DE BARRO
05 VIGA COLLAR



VIVIENDA 03

06 CUBIERTA DE CAÑA



JUNTA DE VECINOS

07 PAJA SOPADA

OBRAS COMPLEMENTARIAS

Técnicas locales



VIVIENDA 19

08 CUBIERTA DE BREA TEJIDA



VIVIENDA 17

09 CIERRE PERIMETRAL DE CAÑA

10 CUBIERTA DE CAÑA



VIVIENDA 11

11 CIERRE PERIMETRAL DE BREA



TRABAJOS
PREVIOS

TRABAJOS PREVIOS



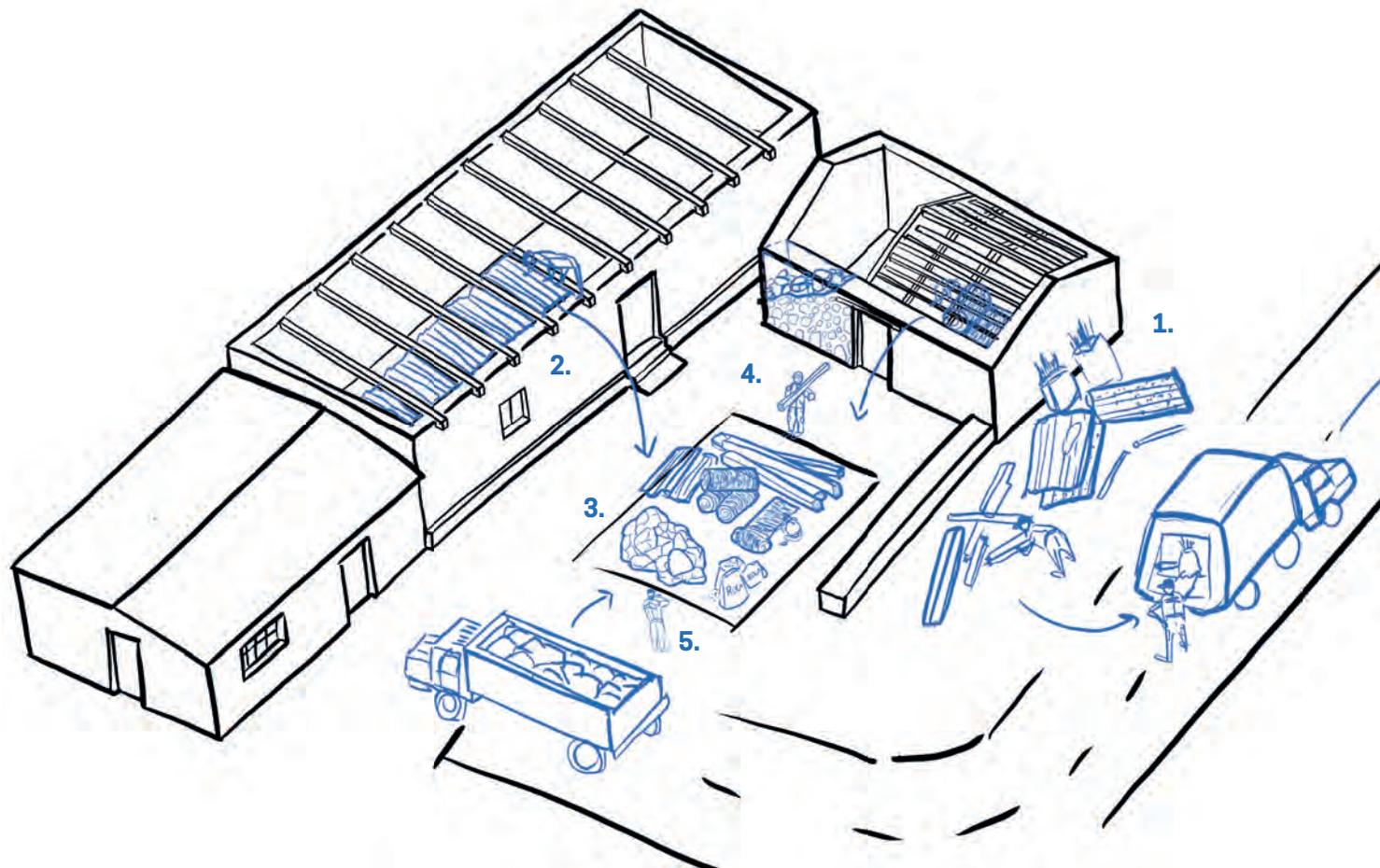
A

Acopio de Materiales

Para el acopio de materiales se deben considerar tres tipos: nuevos, reutilizables y desechos. Se establecen dos zonas de trabajo: una cercana a la obra para los materiales nuevos y reutilizables, y otra separada para los desechos. Es fundamental evaluar el estado de los elementos para decidir si pueden cumplir su función original, asignarles un nuevo uso o descartarlos. Estas medidas buscan optimizar recursos, reutilizar materiales y reducir residuos durante la obra.



1. Zona de acopio vivienda 17.



1. Despeje y limpieza del terreno
2. Desarme y retiros previos
3. Acopio de materiales,
4. Fabricación de adarajas y canteado de piedras
5. Recolección de paja brava, brea, otros



B Reutilización



1. Acopio de paja tejida.
2. Reparación para reutilización de paja tejida.
3. Zona de acopio general con brea y paja nueva reutilizada.
4. Zinc oxidado

Para la reutilización de los materiales de la vivienda debemos tener en consideración los siguientes puntos, estos deben tener un buen estado, podemos reutilizar desde maderas, adobes, pajas tejidas, estructuras de barillas, etc.

Lo importante es que estas al reutilizarlas puedan cumplir su función a largo plazo y si estas no pueden, podemos darles un uso nuevo que no sea estructural ya sea en un cerco o una puerta en el caso de la madera.



C Escombros

En este caso, es importante identificar cuales elementos de la vivienda se encuentran en un estado que no les permite cumplir su función asignada por ejemplo:

Una calamina que debido al óxido esta tiene roturas y permite el paso del agua por el techo.

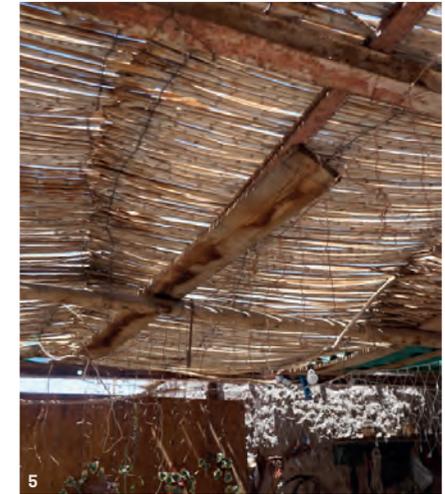


Dadas sus condiciones, podemos determinar que este elemento ya no puede cumplir la función de cubierta y no es factible que este siga ocupando la misma función asignada.

A partir de esa premisa, se pueden considerar dos opciones para este caso:

La primera es asignar una nueva función a ese elemento, ya sea cortando partes inutilizables para que las buenas puedan tener un uso nuevo por ejemplo piezas de ojalatería, la segunda opción es descartar por completo el material ya que realmente no se le puede dar ningún uso y no tiene partes que puedan ser reutilizadas.

Estas recomendaciones se hacen con el objetivo de maximizar los recursos disponibles, entregar nuevo uso a los materiales que disponemos y disminuir la cantidad de desechos que se producen durante la obra.



5. Viga quebrada en cubierta de caña.

SELECCIÓN DE TIERRAS

Antes de iniciar cualquier intervención, es fundamental realizar pruebas de campo para conocer las características de las tierras que se utilizarán en las obras. Estas pruebas incluyen el análisis de la granulometría, que permite determinar la distribución de los tamaños de las partículas del suelo. La granulometría adecuada garantiza que los materiales tengan la resistencia y la estabilidad necesarias.

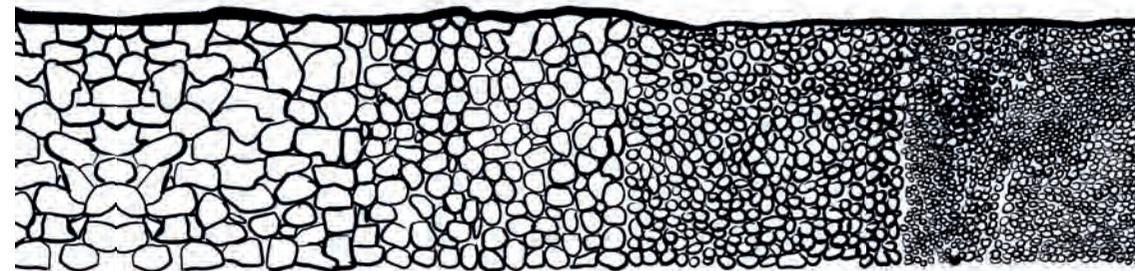


D

Granulometría

Granulometría:

La tierra es el principal material utilizado en la construcción de viviendas tradicionales. Para elegir la mejor tierra para trabajar, es necesario tener en cuenta que esta se clasifica según su tamaño en gravas, arenas, limos y arcillas. Para que las distintas técnicas constructivas funcionen correctamente, se considera que deben contar con una combinación de estos tamaños de tierra en diferentes proporciones.



Esquema de granulometría de la tierra.

Grava
Diámetro mayor
a 2 mm

La grava proporciona dureza, que es la propiedad de un material de no ser afectado por otro. Aunque las gravas no son elementos esenciales dentro de un bloque de adobe, se utilizan para dividir capas en los cimientos y sobrecimientos, evitando los asentamientos de los bloques de adobe sobre el terreno base.

Arena
Diámetro entre
0.006 - 2 mm

La arena proporciona resistencia, que es la capacidad del suelo para soportar cargas pesadas. Esto permite que el material resista pesos como cubiertas o bloques de adobe. Las arenas contribuyen a esta resistencia debido a que la forma irregular de sus granos genera trabas que dificultan el deslizamiento del suelo.

Limo
Diámetro entre
0.002 - 0.006
mm

El limo proporciona plasticidad a la mezcla. La plasticidad es la propiedad del suelo de cambiar su comportamiento al interactuar con el agua, volviéndose más maleable y facilitando su uso. Esta característica es crucial en la construcción con tierra, ya que otorga la flexibilidad necesaria para trabajar la tierra de manera efectiva.

Arcilla
Diámetro menor
a 0.002 mm

La arcilla proporciona cohesión a la tierra y, por lo tanto, a todo lo que se construya con ella. La cohesión es la capacidad de las partículas de tierra para mantenerse unidas, y las arcillas actúan como un "pegamento" que une los demás materiales. Sin embargo, el exceso de arcilla podría provocar deformaciones, ya que contiene una cantidad elevada de suelo fino.

PRUEBAS DE CAMPO

**E**

Test de sedimentación

Test de sedimentación:

Esta prueba permite distinguir entre gravas, arenas, arcillas y limos. Para ello, se utiliza un recipiente o botella de ½ litro de capacidad. La botella se llena con la tierra que se desea identificar y se completa con agua hasta las ¾ partes del recipiente. Se agita bien para mezclar todo el contenido y luego se deja reposar al menos 5 horas, permitiendo que los diferentes granos se separen adecuadamente.

Lo ideal es realizar varias pruebas para poder comparar las diferentes tierras disponibles.

**F**

Resistencia con bolita de barro

Resistencia con bolita de barro:

Mezclar la tierra a evaluar con agua hasta formar un barro maleable. Con las manos, formar bolitas de barro de aproximadamente 2 cm de diámetro y dejarlas secar a la sombra durante dos días. Transcurrido este tiempo, una vez secas, aplicar presión con la mano. Si las bolitas se rompen, el suelo no es adecuado, ya que no tiene suficiente arcilla. Si no se rompen, la tierra es resistente y adecuada para su uso.

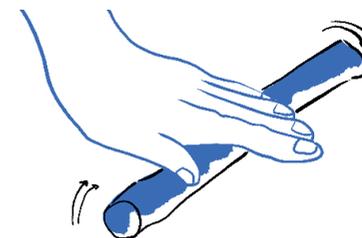
**G**

Test de cohesión

Test de cohesión:

Mezclar la tierra seleccionada con agua hasta formar un barro manejable. Con las manos, formar un rollo de barro hasta que alcance los 2 cm de diámetro.

- Si el rollo se corta antes de los 5 cm, la tierra seleccionada contiene demasiada arena.
- Si el rollo supera los 15 cm, la mezcla de tierra tiene demasiada arcilla.



Se recomienda añadir otras tierras y volver a evaluar.

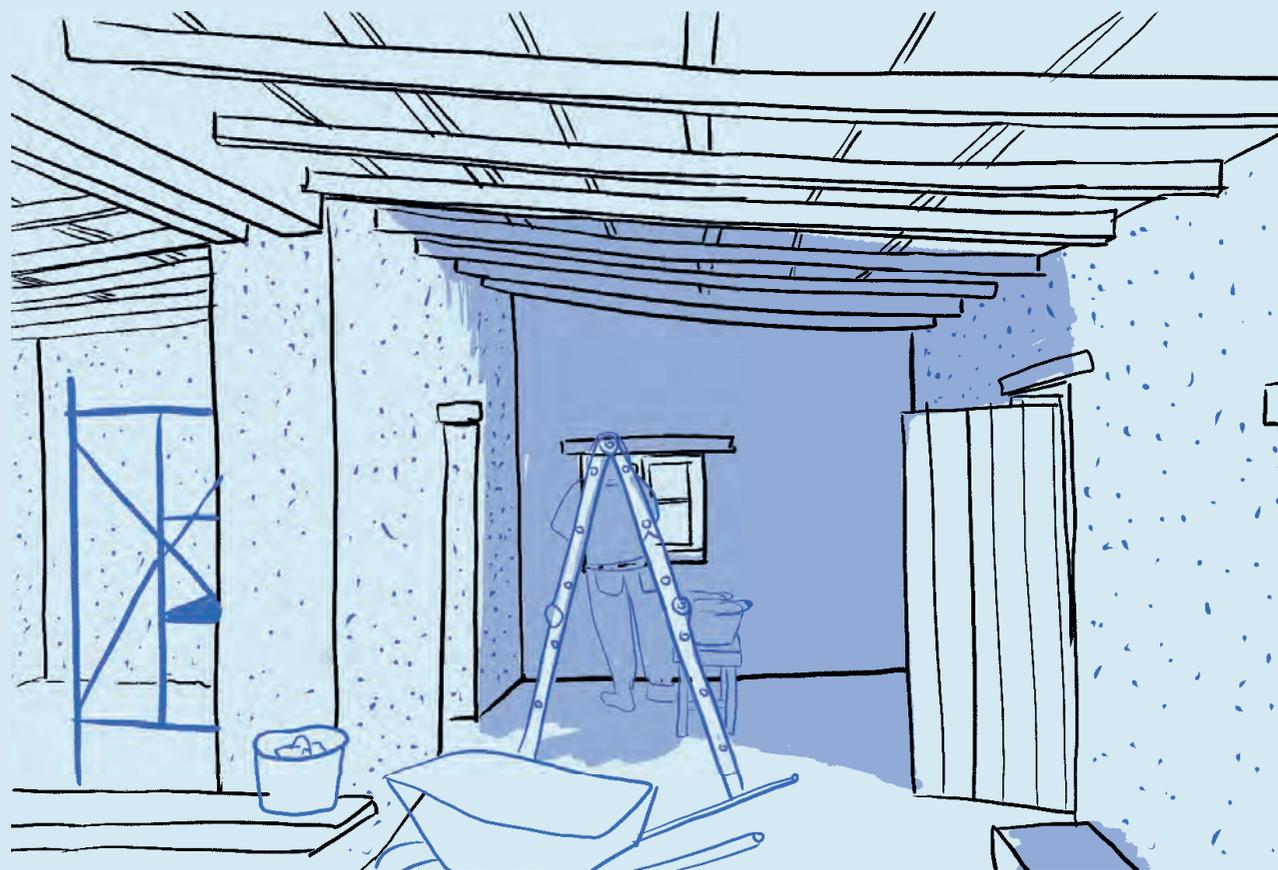
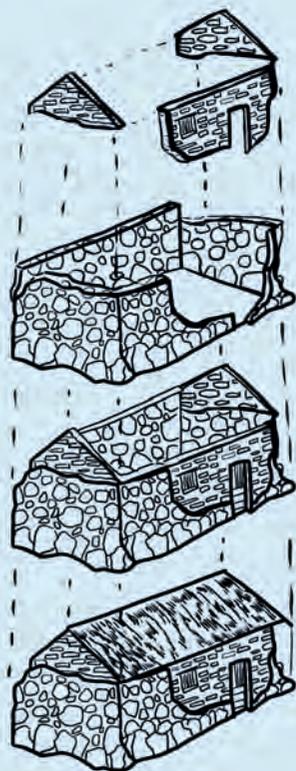
Técnicas Tradicionales



CONSOLIDACIÓN DE MUROS

La consolidación de muros consiste en reforzar su capacidad estructural, ya sean de piedra o adobe. El término "consolidación" se refiere al proceso de fijar y estabilizar piezas o elementos sueltos. Este trabajo se realiza utilizando morteros de barro, calzaduras y aplicando inyecciones de barro en fisuras de menor tamaño.

Antes de la intervención, se evalúa el grado de intensidad del daño y se realiza un diagnóstico que permita llevar a cabo una conservación integral de la estructura.



Revoque interior

Vivienda 02

Adobe y piedra



Ilustración vivienda 02, mezcla de adobe y piedra, puertas de madera y cubierta de barro.



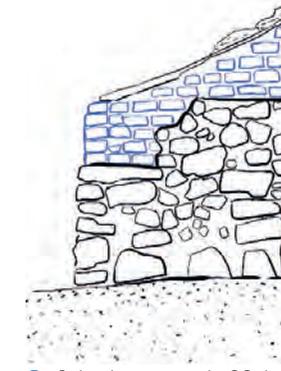
01 Consolidación y reestructuración de muros

Las calzaduras se realizan para dar estabilidad a un elemento estructural cuando el daño es puntual y no requiere una reconstrucción completa. Se llevan a cabo en muros y sobrecimientos para reparar grietas pasantes o no pasantes mayores a 2 cm de espesor en sobrecimientos o bloques de piedra fracturados.

En el siguiente ejemplo se explica el proceso de una calzadura de adobe.



1. Puerta y mosquitera de vivienda 02, junto al aparejo correcto de los adobes.



2. Calzadura vivienda 02, los adobes de la esquina se encuentran alineados uno sobre otro.



3. Desprendimiento en esquina de vivienda 02.

1. Identificar el daño (grieta vertical o bloques fracturados) las calzaduras de los adobes, en las imágenes superiores se muestran diferentes muros de adobe. En la primera estos se encuentran desalineados los unos de los otros de arriba hacia abajo facilitando la resistencia del muro, esta disposición se le denomina calzadura.

2. Apuntalamiento del área de trabajo, la reparación de la grieta se debe realizar desde la base del muro hacia arriba. Es necesario disponer de diablos y cinceles para liberar el material envejecido. Una vez liberado apuntalar con tacos de madera el área sin adobe o piedra y preparar morteros para integración de nueva pieza.

1. Puerta y mosquitera
2. Calzadura
3. Desprendimiento

Una vez identificado y entendido el problema, hay que seguir los siguientes pasos:

1. Identificar cuales de nuestros adobes debemos hacer calzar idealmente marcar todos con una tiza para no repetir la misma posición.



1. Fachada.

2. Picar adobe.



2. Una vez identificados y marcados con un esmeril se va a picar el adobe, con mucho cuidado de no romper otras piezas, seguimos hasta que quede un vacío.

3. Incorporación de tacos.



3. Dentro de ese vacío se colocan unos tacos de madera que sirvan como apoyo mientras no reemplazamos el adobe faltante.

4. Relleno.



4. Rellenar la parte inferior con mezcla de cal, arena y tierra, en una proporción de 30% de arena 10% de cal y 10% de tierra de Caspana.

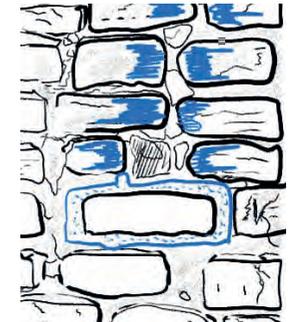
5. Incorporar adobe.



Agregar tacos.



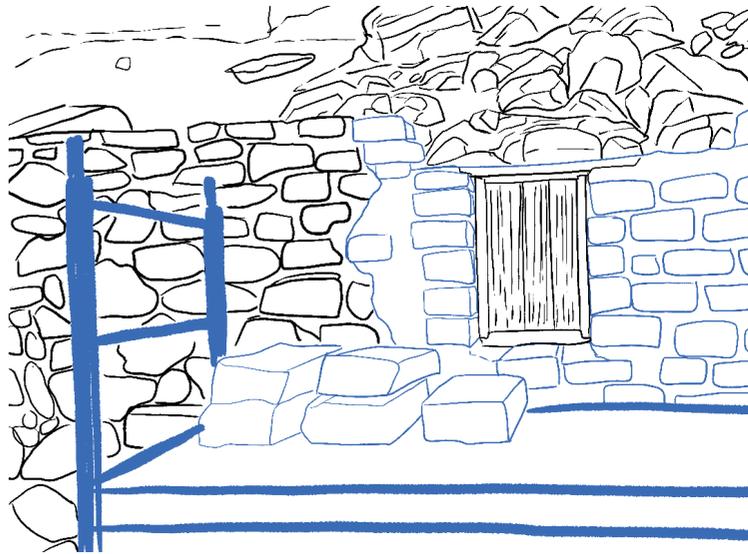
6. Adobe incorporado.



5. Colocar el adobe nuevo sobre la capa de relleno nueva, agregando nuevos tacos que afirmen las piezas superiores, pero que además permitan fijar que la nueva pieza mantenga una posición fija durante el tiempo que tarde en agregarse el relleno que va por los lados, a medida que se agrega mezcla se van reemplazando los tacos sin mover la pieza de adobe.

6. Finalmente tenemos la pieza de adobe en una posición fija con el relleno a los lados y las siguientes piezas marcadas para seguir corrigiendo el calze del muro.

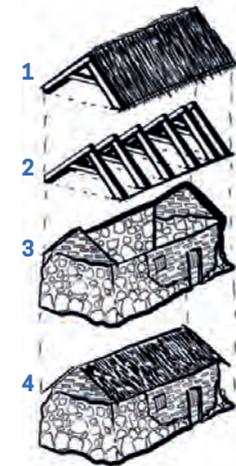
En muchos casos, al calzar nuevamente los adobes y piedras, puede suceder que sea necesario agregar más piezas esto se debe a muchos factores, por ejemplo la falta de piezas para que estas calzen con la cubierta, quebradura o erosión de las piezas antiguas por ende se deben reemplazar más que las consideradas anteriormente, entre otros.



Adobes agregados en vivienda 02 junto a calzadura de piedras.

Por otra parte, se debe considerar también que al realizar una intervención en nuestra vivienda, puede ser que se revelen otras problemáticas, como que las vigas de la cubierta no calzen con los adobes de los muros, etc.

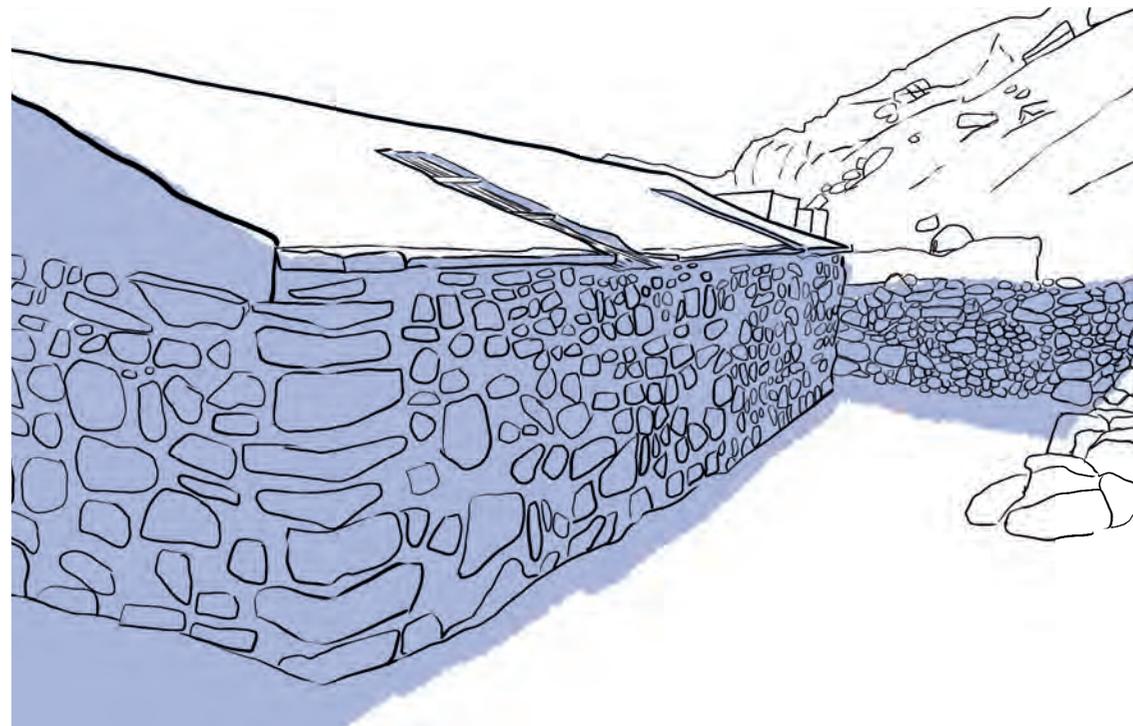
Por lo tanto, dejamos como ejemplo todas las partidas realizadas en la vivienda 02, que en su conjunto permitieron mejorar la habitabilidad del inmueble.



Esquema vivienda 02 con partidas realizadas.

Partidas realizadas

1. Restitución de la cubierta.
2. Consolidación de la armadura par y nudillo.
3. Consolidación y reestructuración de muros.
4. Restitución de morteros y emboquillados.



Finalmente, si bien calzando los adobes podemos mejorar la calidad de nuestra vivienda, cabe destacar que las soluciones y reparaciones funcionan como un conjunto, por ejemplo al mejorar los muros también beneficio el como se apoya la cubierta de la casa, por ende realizar estas mejoras puede beneficiar no solo al muro como tal.

VIVIENDA 05 Y 09

REVOQUES Y ENLUCIDOS

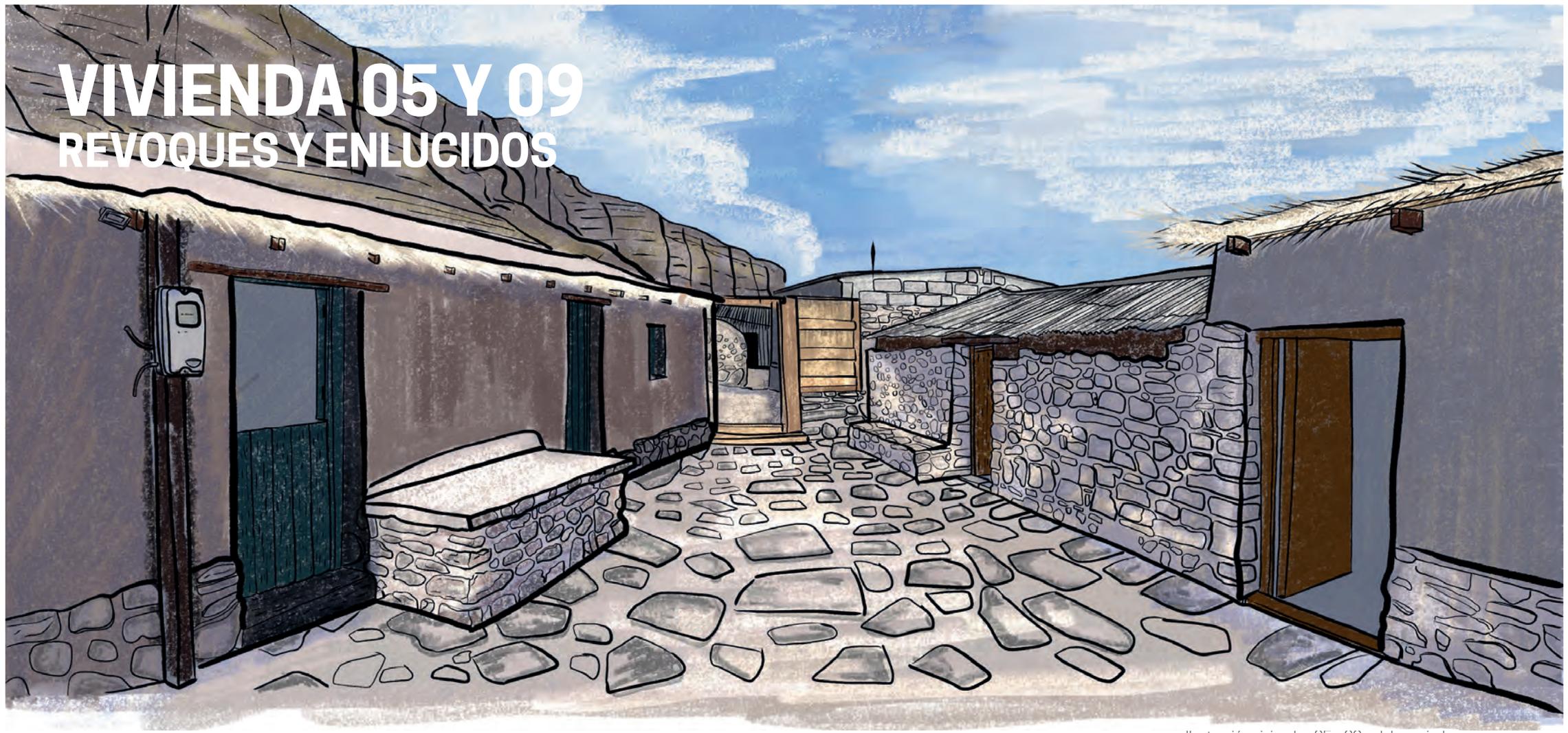


Ilustración viviendas U5 y U9, adobe y piedra.



02 Restitución de emboquillados y revoques

Restitución de revoques de barro: Los revoques son importantes, ya que evitan el ingreso de humedad y la presencia de erosión en los elementos estructurales, actuando como una capa exterior protectora. Además, el revoque permite la ventilación natural del muro.

Se recomienda incorporar dos capas de revoque: una gruesa de aproximadamente 2,5 cm y una fina de 0,5 cm. La primera capa se realiza con un mortero de barro, y la segunda se mezcla con paja de no más de 1,5 cm para cubrir grietas, terminaciones y evitar rajaduras.

1. Liberación de revoques.



1. Se libera el material envejecido y de revoque dañado con una escobilla, rociador y paño. Se recomienda trabajar por cuadrantes.



Herramientas de trabajo.



Cuadrantes imaginarios.



2. Retiro de emboquillados.



3. Emboquillado cuadrante.

2. Lanzar con fuerza las bolas de barro sobre el muro y apretarlas con las manos. Emparejar con una regla de madera mojada o emboquillador.

3. Aplicar la segunda capa, recordar humedecer la capa previa antes de aplicar la segunda.

Restitución de emboquillados:

La estructura de piedra está expuesta y fijada con mortero de pega. Esta terminación permite la respiración del muro. Ante la identificación de daños, se procede a restituir los morteros deteriorados.

1. Utilizando un platacho y llana, agregar la mezcla de mortero de cal y arena, incluyendo cal viva, (la cual debe ser “apagada” antes de ser utilizada). Dejar reposar luego de la aplicación.



2. Capa de mortero.

1. Incorporación de mortero.



2. Una vez adherido el mortero, corregir las imperfecciones que se hayan generado y emparejar la superficie con una esponja o brocha, utilizando movimientos suaves para obtener una terminación prolija.



Herramientas para emboquillado.

3. Completado el emboquillado, se puede dejar la estructura expuesta o incorporar revoques para mejorar la protección y estética del muro.



3. Muro emboquillado y con revoques.

Los siguientes tres ejemplos se muestran las diferentes terminaciones que se pueden obtener, estructura expuesta, revoque y enlucido.

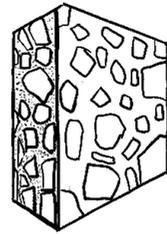
Para proteger el revoque, de los agentes erosivos resulta fundamental realizar una mantención constante de los revoques y enlucidos en edificaciones construidas con tierra. La cal, por sus propiedades, permite una ventilación natural de los muros y sus revestimientos. Su aplicación se realiza con brochas o rodillos.

Procedimiento de fabricación y aplicación de pintura a la cal con pigmentos naturales:

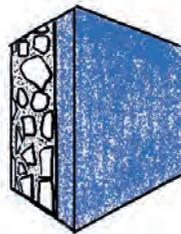
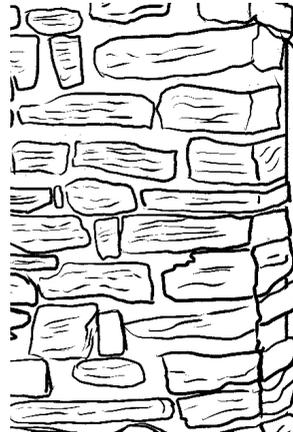
1. Preparación de la cal: Se debe apagar la cal previamente y dejarla reposar al menos 48 horas antes de su uso.

2. Preparación del adhesivo natural: En otro recipiente, se prepara una mezcla de agua con baba de tuna. Para ello, se cortan palas de tuna en trozos de 10 a 15 cm y se dejan macerar en agua durante dos días, hasta obtener una consistencia viscosa.

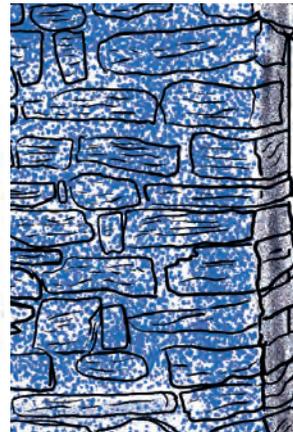
3. Mezcla y aplicación: Mezclar cal apagada baba de tuna, batiendo hasta lograr una pasta homogénea. Aplicar directamente sobre los muros utilizando brochas o rodillos. Luego, se deja secar de forma natural para completar el proceso.



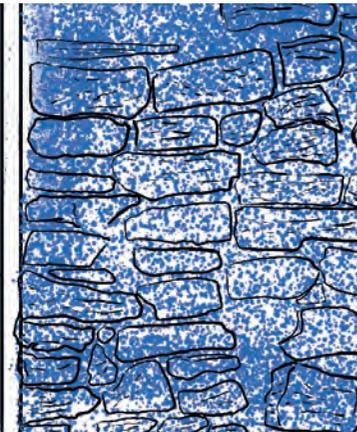
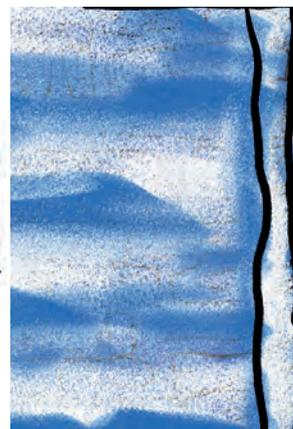
Piedra expuesta



Revoque



Tierra color



Recomendaciones de mantenimiento:

Se recomienda revisar periódicamente el estado de las pinturas interiores y exteriores del templo. Para mantener la protección de los muros frente a la lluvia y el viento, se sugiere aplicar una nueva capa de pintura cada 1 o 2 años. Esta acción permite rellenar poros y conservar la integridad del revoque.

Precauciones:

- Evitar el contacto de agua u otros líquidos sobre la superficie de los muros.
- Evitar golpes, rozaduras y la limpieza con productos químicos.
- No aplicar pinturas sintéticas, ya que impiden la transpiración natural de los muros y pueden generar daños en el revestimiento original.

CASA DEL CARNAVAL

ENLUCIDOS INTERIOR



Ilustración casa del carnaval, mampostería de piedra.



03 Enlucidos interiores

En el caso de los interiores, resulta necesario realizar una mantención constante a los revoque y enlucidos, porque estos con el tiempo tienden a agrietarse, desgastarse, etc. Considerando que en el interior también se tiende a pintar con diferentes capas de pinturas, a veces estas no permiten que el muro respire, generando acumulación de humedad en el interior del muro, hasta que esta sale y comienza a desprenderse.



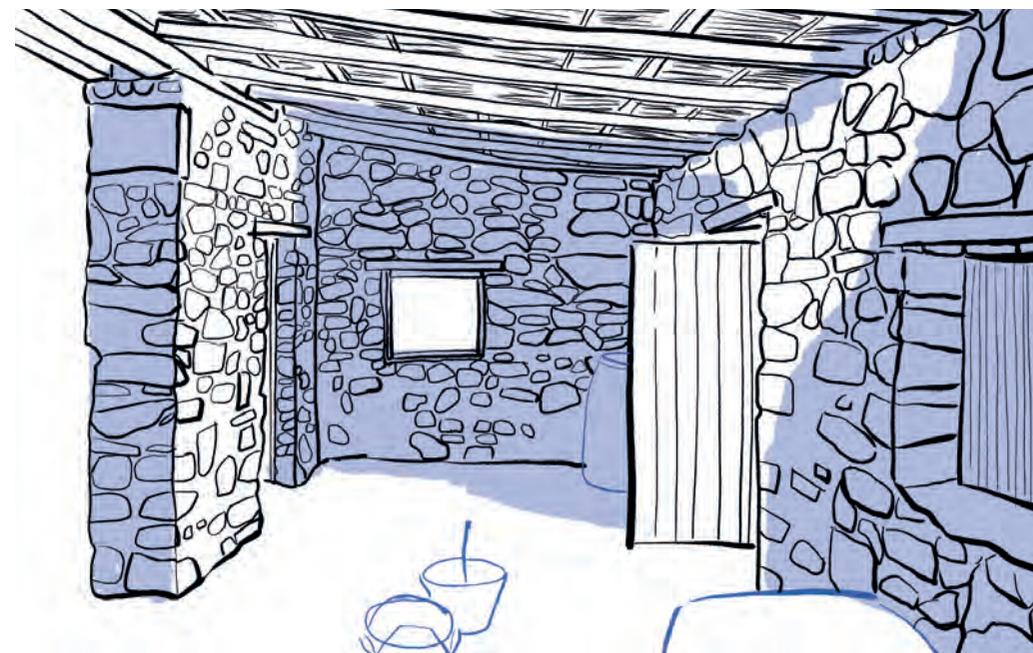
Revestimiento interior, grietas, humedad, desprendimientos de material.



1. Liberación de revoque.

1. Liberación de revoques y enlucidos:

En primera instancia con un cincel, espátula, lija, etc. se debe retirar todo el material enlucido, revoque fino y grueso hasta que quede toda la estructura expuesta.



Liberación de revoques.

2. Pruebas de tierra:

Se realizan diferentes mezclas de tierra para poder determinar cual es idónea para revoque interior.



2. Pruebas de tierra.

3. Revoque grueso y fino:

Se realiza una mezcla de 1 arena y 3 de tierra, para el revoque grueso se agrega media medida más de tierra. y se incorpora una capa de 2,5cm aprox, mientras que en el revoque fino se considera una capa de 0,5cm hecha con mezcla de 1 de arena y 3 de tierra.



3. Revoque grueso.



3. Revoque fino.



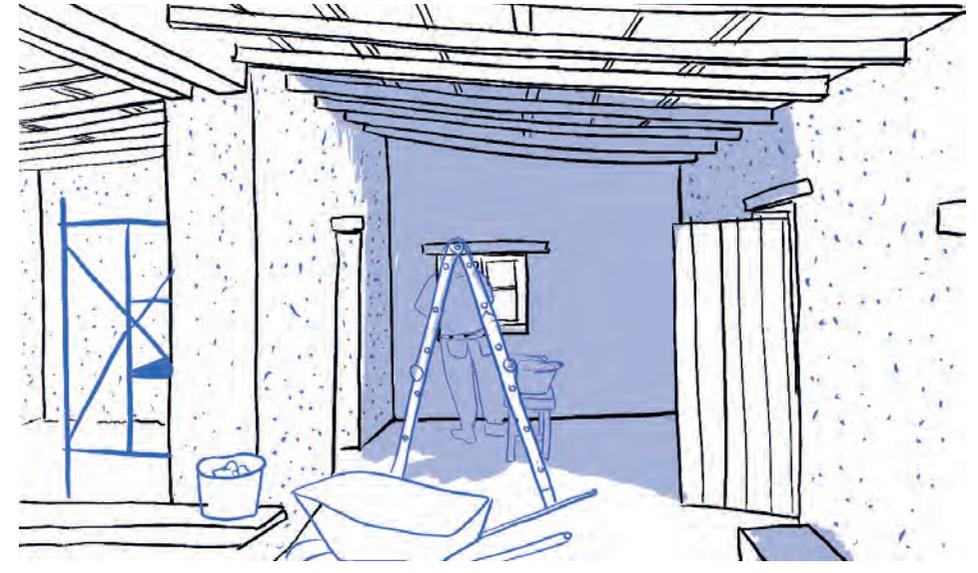
4. Mezcla enlucido.

4. Enlucido:

Se agrega una capa de enlucido con cal y arena, para mejorar el comportamiento del muro ante la humedad y además entregar una mejor terminación interior. Para su preparación comienza con el apagado de la cal durante dos días en un recipiente de acero o plástico, mientras se cortan las palas de tuna en trozos de 10 a 15 cm y se dejan macerar por dos días en agua hasta conseguir una consistencia pegajosa. Una vez realizado esto, se mezclan agregando cucharadas de sal y agua. Batir hasta conseguir una pasta.

Luego se aplica la mezcla a los muros con brocha y rodillo, luego dejar que se seque finalizando el proceso.

4. Enlucido interior.



RESTITUCIÓN DE LA CUBIERTA TRADICIONAL

Las cubiertas de barro o paja se diferencian según su ubicación geográfica. En zonas áridas y valles costeros era más habitual la terminación con torta de barro y todavía se pueden encontrar algunos ejemplos. El aislamiento interior de una edificación de tierra y/o piedra en zonas Tradicionalmente se coloca sobre una cama de paja, pero con el tiempo las nuevas tecnologías han desarrollado nuevos materiales como la calamina o zinc-alum que con el paso del tiempo ha ganado terreno debido a su fácil disponibilidad y rápida instalación.

En la precordillera y altiplano, es fundamental utilizar paja brava como aislamiento en el interior de edificaciones de tierra y/o piedra en zonas de alta precipitación. La aislación térmica que proporcionan estos materiales ayuda a evitar daños a la estructura causados por la humedad y la filtración de aguas.

Cubierta de torta de barro: Se emplea una mezcla similar a la utilizada en la preparación de los morteros y revoques de barro. Para mejorar la adherencia a la base y evitar fisuras, en su superficie se recomienda colocar la mezcla sobre una geomalla, y sobre esta una membrana hidrófuga que proteja al interior de filtraciones por aguas lluvia.



Axonométrica cubierta.



Estructura par y nudillo con costaneras.

VIVIENDA 08

CUBIERTA DE BARRO



Ilustración vivienda 08, cubierta de torta de barro.



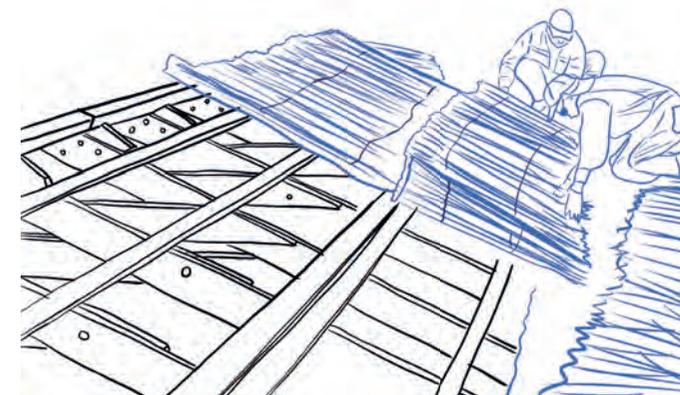
04 | Torta de Barro

En el caso de la cubierta de torta de barro esta emplea una mezcla similar a la utilizada en la preparación de los morteros y revoques de barro. Tradicionalmente esta se coloca sobre una cama de paja, pero con el tiempo las nuevas tecnologías han desarrollado nuevos materiales como la geomalla que mejoran el comportamiento de la cubierta ante un sismo y rasgaduras.

Se recomienda realizar una inspección de la cubierta y el aislamiento al menos una vez al año, especialmente antes de la temporada de lluvias. Esto permitirá verificar el estado de la estructura, el barro y los elementos aislantes, y realizar ajustes o reparaciones oportunas para evitar filtraciones y daños estructurales.

1. Una vez puestas las costaneras sobre la estructura de par y nudillo, se pueden comenzar a incorporar las diferentes capas que componen la cubierta.

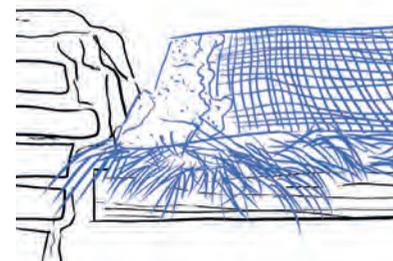
En el caso de tener breña o paja tejida, lo primero es colocar esta fibra sobre la estructura de par y nudillo, desenrollando cada tejido de manera individual por sobre las costaneras adhiriéndolo a ellas.



1. Capa de breña tejida.



2. Capa de paja brava.



3. Geomalla sobre paja brava.

2. Capa de paja:

Sobre la breña tejida, se debe colocar una capa de paja brava que sirve como impermeabilizante y regula la temperatura interior de la vivienda.

3. Geomalla:

Sobre la capa de paja brava, se puede colocar geomalla sobre toda la cubierta, con el objetivo de mejorar el comportamiento sísmico de la techumbre.

4. Mezcla de barro: compuesta por tierra de Caspana (70% de arcilla) y arena, en una mezcla de 1:3:1. a esta mezcla se le agrega paja picada.



4. Limpieza de paja.

Preparación de mezcla.

Barro en reposo.

Al colocar la última capa de barro también se debe agregar la cruz que protege a la casa, puesto que se adhiere a la cubierta con el barro.



Cadena de trabajo para torta de barro.

5. Capas de torta de barro:
Se agregan dos capas de barro, la primera capa es de 5 cm y la segunda capa de 1 cm de acabado.

Para llevar acabo este proceso se es necesario hacer trabajo en equipo en cadenas, donde unos deben soltar y preparar el barro, montarlo en un balde y entregarlo a un compañero que deberá subir los baldes a la cubierta, mientras otro los entrega a quien debe colocar la mezcla sobre la geomalla.



5. Primera capa de barro.



Segunda capa de barro.

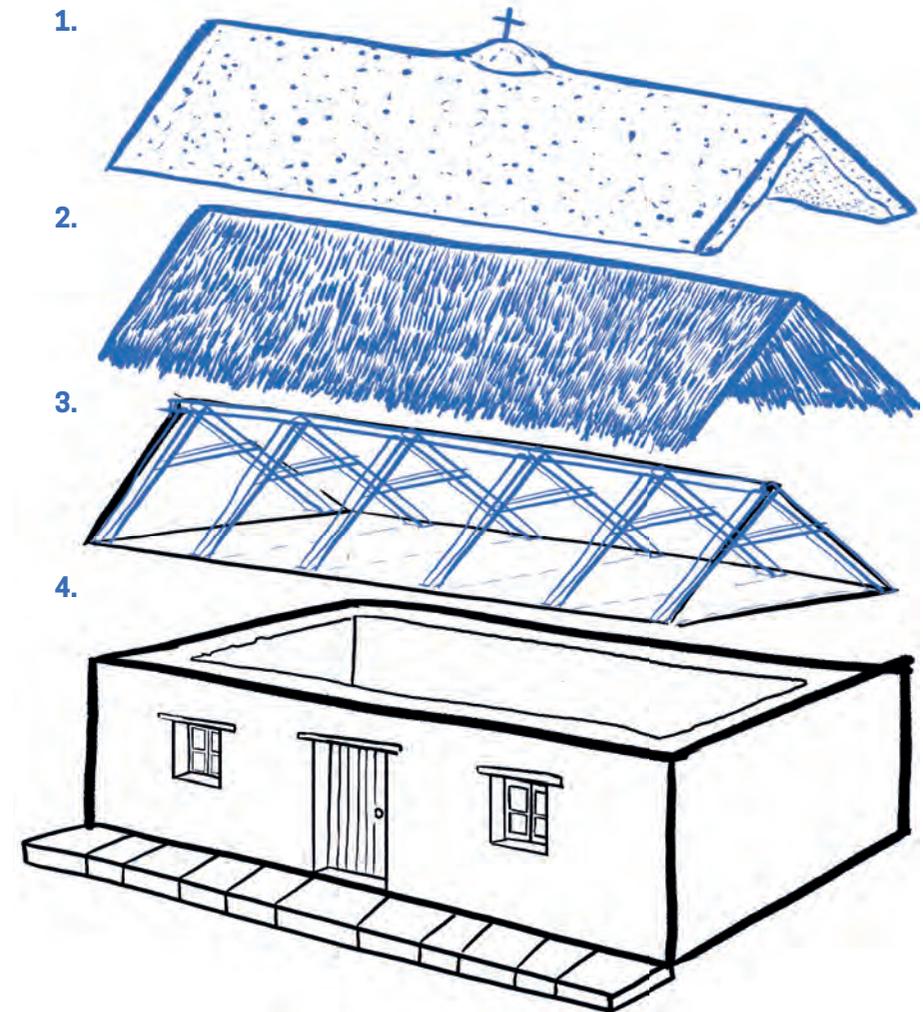
Si se observan defectos en la torta de barro como la aparición de fisuras y grietas, aparición de filtraciones, o pérdida de volumen por desgaste ante las lluvias, se sugiere contactar a una persona capacitada, como por ejemplo maestros que participaron en el programa de capacitación, para determinar cómo efectuar las reparaciones. En caso de fisuras y grietas proceder a la inyección de barro líquido. En caso de restitución de la torta de barro seguir las indicaciones con las dosificaciones descritas anteriormente.

Recomendaciones adicionales:

Evitar el tránsito sobre la cubierta, ya que puede dañar la torta de barro.

En sectores muy expuestos, puede aplicarse una capa final de barro con estabilizante (como baba de tuna o cal) para aumentar su resistencia al agua.

No utilizar mezclas con cemento u otros materiales incompatibles.



Axonométrica cubierta

1. Capa de barro.
2. Capa de paja.
3. Armadura par y nudillo.
4. Vivienda.



05

Viga tipo collar / escalerilla

La viga collar con escalerilla es un tipo de viga con forma de escalera que se coloca sobre todos los muros de la casa, esto permite mejorar el comportamiento de la casa ante un sismo, ya que amarra todos los muros y la cubierta.

En muchos casos esta viga puede ayudar a mejorar la llegada de la cubierta al muro, de tal forma ayuda a mantener la cubierta en la misma posición y disminuir posibilidades de deformaciones.

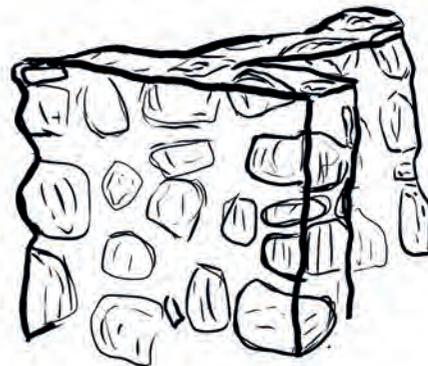
1. Dimensiones:

En primera instancia, es necesario contar y medir cada muro para determinar cuantas escalerillas se deben hacer.

2. Corte y dimensionamiento:

Para esta viga se pueden utilizar rollizos de madera de eucalipto de 4 pulgadas o listones de pino cepillado de 3x3.

En la escalerilla utilizaremos la misma madera, pero considerando una distancia de 40cm entre cada listón, cada sección será unida con clavo de 4" y se debe considerar uniones de media madera.



1. Muro.



2. Dimensiones viga collar.

3. Presentar:

Una vez armada la viga, esta se debe presentar en el muro para verificar si calza en sus dimensiones.

4. Posicionar:

Posterior a la presentación, si esta se encuentra en condiciones, se debe colocar mortero de pega en el centro de la escalerilla uniéndola con el muro.

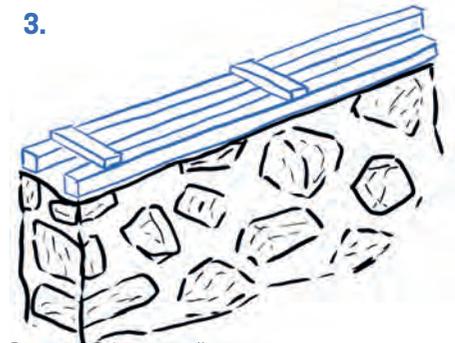
5. Limpieza:

Una vez unida la viga al muro, esta se debe limpiar con escobilla.

6. Par y nudillo:

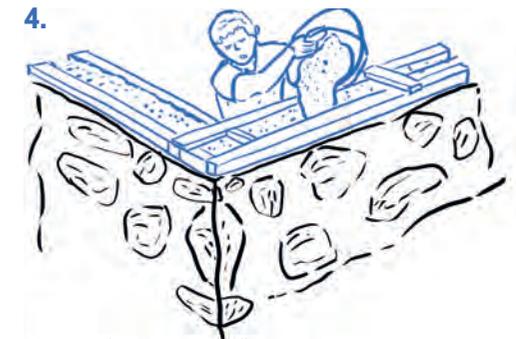
Para finalizar se deben colocar los pares y nudillos, uniendo la cubierta con la viga collar.

3.



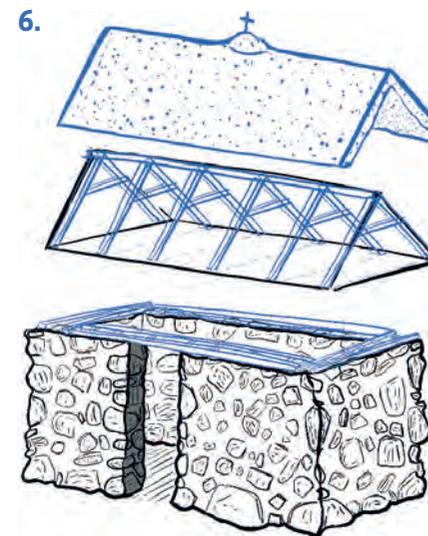
Presentación viga collar.

4.



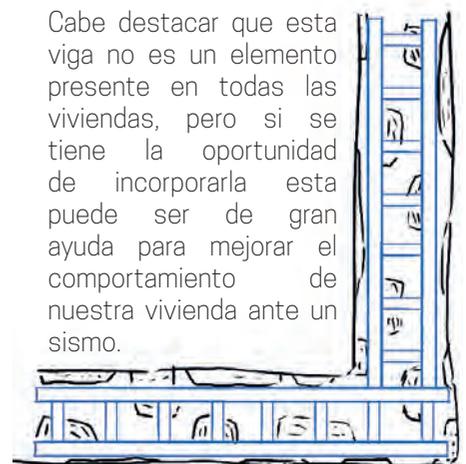
Mortero de pega viga collar.

6.



Esquema viga collar puesta.

Cabe destacar que esta viga no es un elemento presente en todas las viviendas, pero si se tiene la oportunidad de incorporarla esta puede ser de gran ayuda para mejorar el comportamiento de nuestra vivienda ante un sismo.



VIVIENDA 03

CUBIERTA DE CAÑA



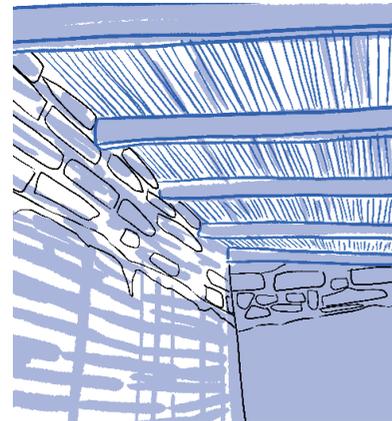
Ilustración vivienda 03, adobe con cubierta de caña.



06 Cubiertas de caña

Cubiertas con tumbadillo de paja brava o caña: La terminación con paja brava se fabrica con las fibras extraídas de lechos de ríos de la precordillera y altiplano. La autorización para la recolección de paja se obtiene con permiso de la comunidad y previa autorización de CONAF según sea el sitio de extracción. El material se trenza en paneles que se integran sobre la estructura de cubierta.

Se recomienda realizar una inspección del interior de la vivienda e identificar los daños de mayor emergencia. Si el daño se encuentra en la estructura de cielo de la cubierta, será necesario realizar el desmontaje de la cubierta.

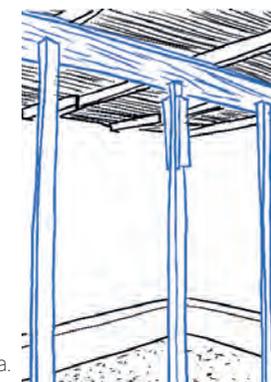


Cubierta de caña interior.

1.Desarme, limpieza y apuntalamiento:
Se realiza el desarme y limpieza del material deteriorado que se encuentra originalmente en la cubierta. Agregar apuntalamiento de ser necesario



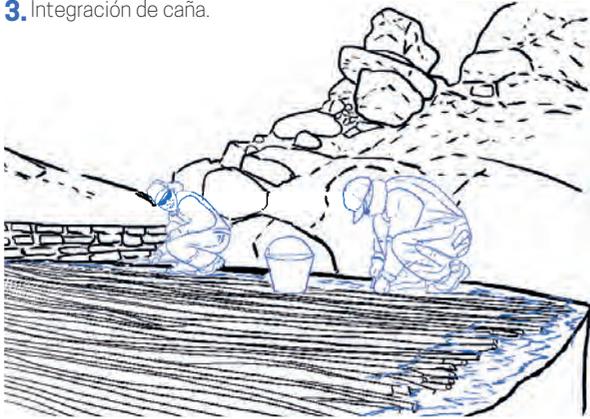
1. Limpieza de cubierta.



Apuntalamiento cubierta.

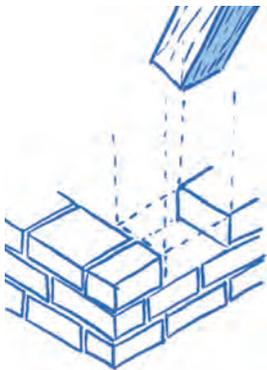
2.Dimensionamiento del material:
Previo a la integración del nuevo material que se utilizará en el cielo ya sea brea, paja o en este caso caña se deben dimensionar según el tamaño del espacio que se desee cubrir.

3. Integración de caña.



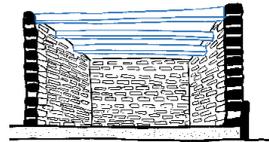
4. Evaluar pendiente:

En este caso específico resultó necesario aumentar la pendiente de la cubierta con el objetivo de mejorar su comportamiento con las lluvias, para esto fue necesario agregar dos hileras de adobes a un muro así alcanzar una pendiente de 30% en la cubierta permitiendo evacuar las aguas lluvia en una misma dirección.

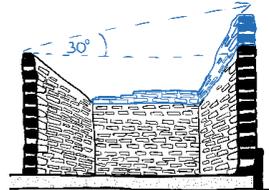


4. Detalle corte adobe.

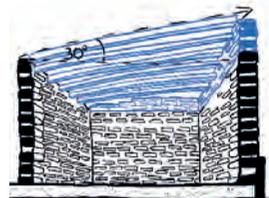
3. Integración de material para cielo: Cuando el material ya se encuentra con las dimensiones correctas, se realiza la integración en la cubierta (cañas, brea o paja) estas deben fijarse a la estructura principal, por medio de clavos o tornillos.



Cubierta sin pendiente.



Adobe agregados para mejorar la pendiente.



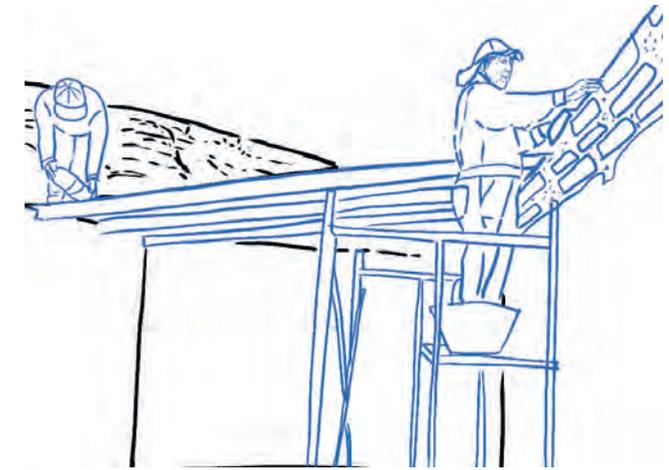
Cubierta con pendiente objetivo.

5. Agregar adobes y vigas:

Una vez decidida la cantidad de adobes necesarios para aumentar la pendiente, se cortan los adobes para que calzen con las vigas.

6. Incorporar cubierta de caña:

Una vez fijadas las vigas, se puede comenzar a colocar la caña sobre las vigas, se recomienda hacer este procedimiento por tramo usando clavo y martillo para fijar las cañas a las vigas.



5. Añadir adobes y vigas en simultáneo

6. Restitución de cubierta de caña



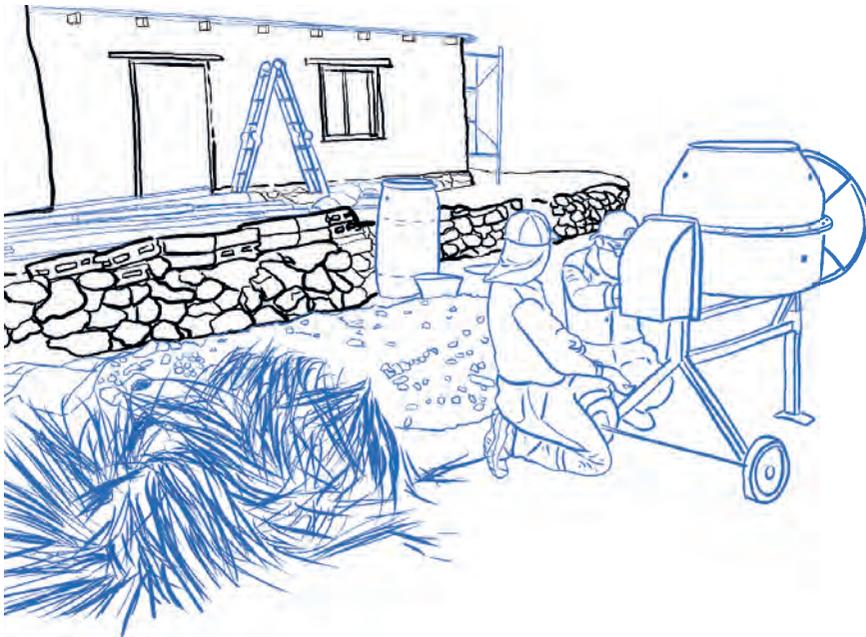
Una vez restituida la cubierta de caña, se debe colocar una cubierta de barro sobre esta.

7. Cubierta de barro: Se realiza una mezcla de tierra, arena y agua 3:1:1. Luego se va agregando la paja cortada.



Corte de paja.

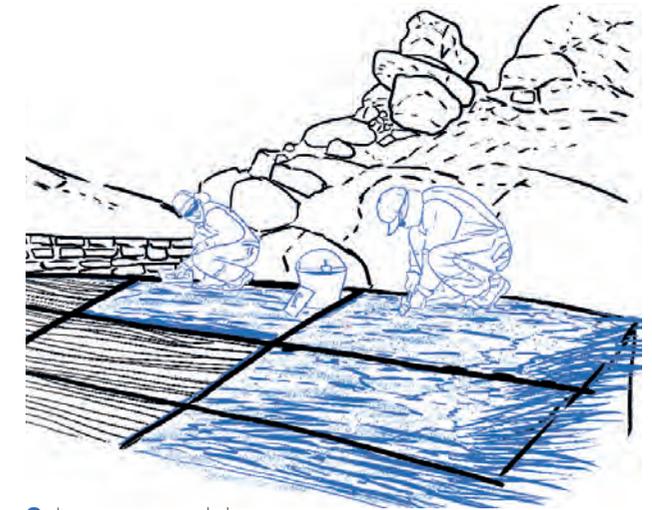
7. Mezcla de barro y acopio de paja.



8. Primera capa de barro: Con cubetas, platachos y espátulas se agrega barro una primera capa de barro de unos 5cm aprox

9. Segunda capa de barro: Una vez fijada la primera capa se deja reposar y se agrega una segunda capa de barro como acabado de 1cm aprox.

10. Agregar alero de paja: Junto a al última capa de barro de agrega un alero de paja que protege de la lluvia.



8. Incorporar capa de barro.

Finalmente esperar a que se seque el barro con el que se agregó el alero de paja y la capa de acabado, verificar que no existan trizaduras o que esté bien pegado todo el alero de paja, luego limpiar la zona dando por finalizado el proceso.



10. Incorporar alero de paja.

JUNTA DE VECINOS

PAJA SOPADA



Junta de Vecinos Lasana, mampostería de piedra y cubierta de paja.



07 Paja sopada

En el caso de la Junta de Vecinos, esta tiene una particularidad debido a que su cubierta está hecha de paja tejida y sobre eso se coloca una capa de paja con barro que protege la primera capa tejida.

1. Acopio y corte de paja:

En primera instancia se acopian 14 atados de paja y estos son limpiados con una técnica llamada “chancado”, sacando todas las impurezas y residuos.



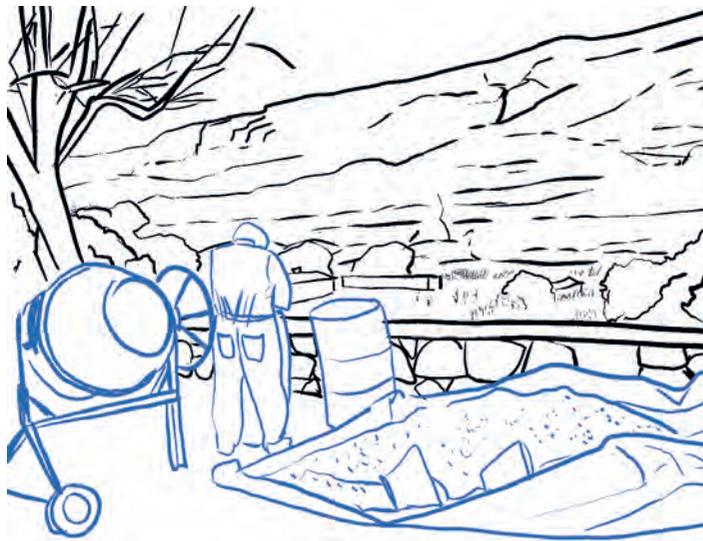
1. Chancado de paja.

2. Acopio:

Una vez limpia la paja esta se agrupa en atados, se dejan todas juntas en una zona designada.



2. Zona de acopio de paja.



3. Preparación de mezcla de barro.

4. Paja sopada:

Una vez lista la mezcla, se toma un atado de paja del tamaño de un puñado aprox, esta se unta en el barro hasta la mitad aprox, una vez hecho esto, se gira en si misma de afuera hacia adentro y se unta denuevo, esto para que la paja ubicada en el centro pueda mezclarse con el barro



4. Paja sopeada.

En este proceso resulta muy importante el trabajo en equipo, puesto que se debe ir vertiendo en el barro y colocando la paja inmediatamente en la cubierta, trabajar con una cadena de personas facilita el trabajo puesto que mientras unos hacen mezcla, otros pueden sopear la paja y subirla a la cubierta mientras una persona pega los atados en la cubierta.



Cadena de trabajo.

3. Mezcla de barro:

Una vez listos los grupos de paja, se prepara una mezcla de barro líquida para poder comenzar a pegar la paja sobre el cielo de paja tejida.



Cadena de trabajo.

5. Pegado:

Una vez lista la paja sopeada, esta se debe ir subiendo a la cubierta inmediatamente, no se debe secar. Luego se comienza a pegar sobre la paja tejida hasta completar toda la cubierta.

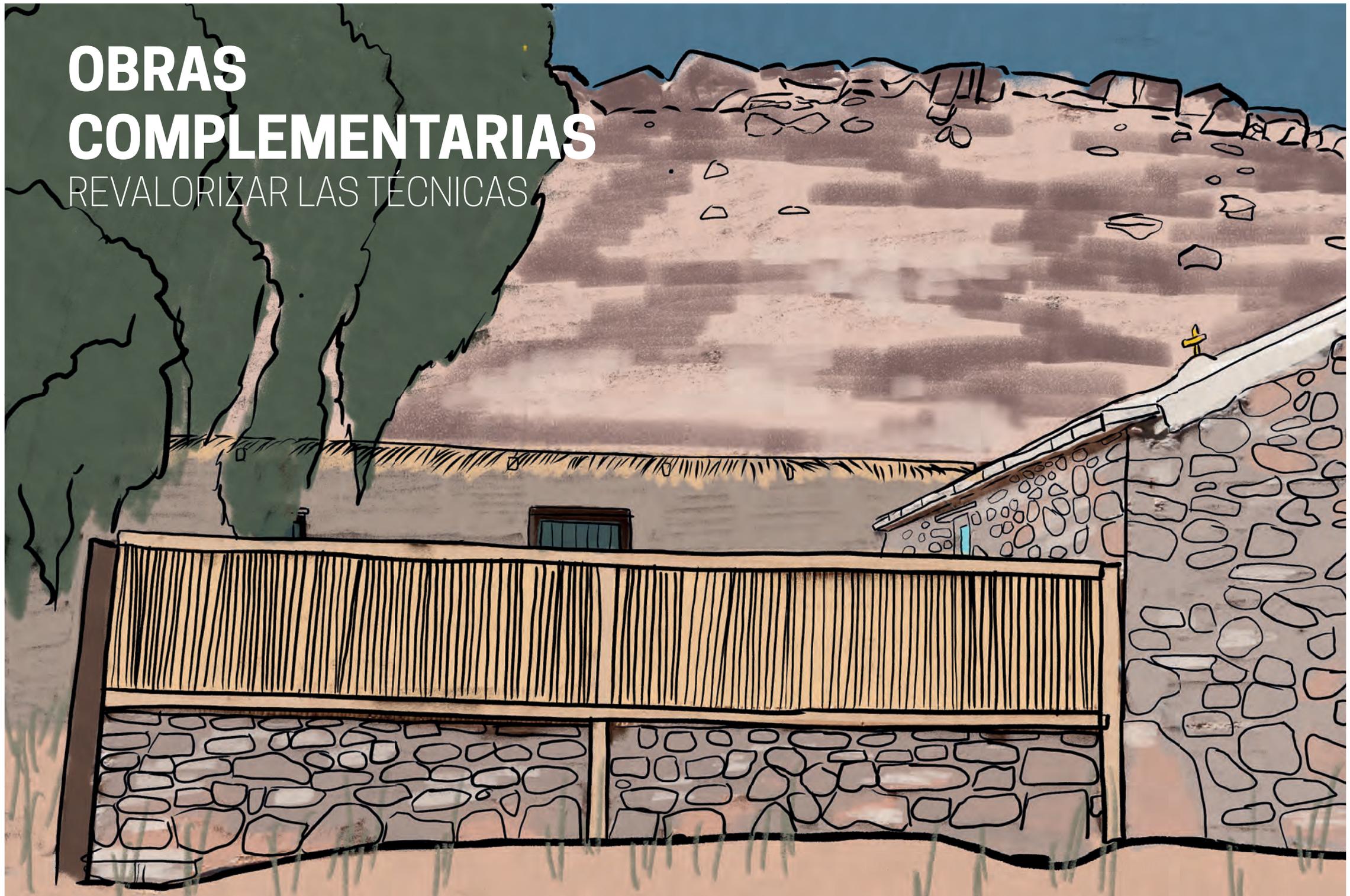
Para concluir, el trabajo en cadena simplifica la realización del trabajo, ya que mientras algunos preparan la mezcla, otros sopan la paja y la suben a la cubierta, donde un maestro se ocupa de efectuar la integración. Esta técnica se distingue por su naturaleza comunitaria y por el uso de materiales locales, manteniendo la tradición constructiva de la zona.

5. Incorporación de paja sopada.



OBRAS COMPLEMENTARIAS

REVALORIZAR LAS TÉCNICAS



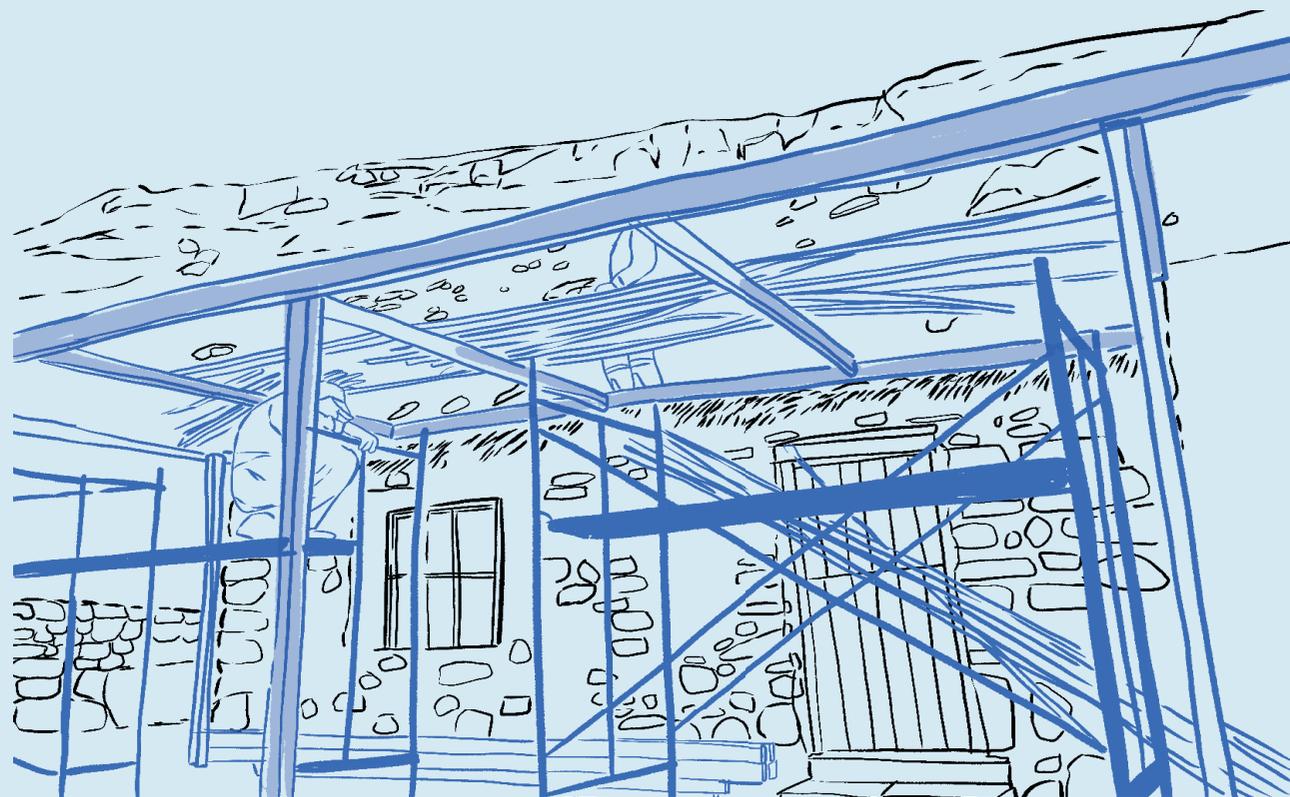
OBRAS COMPLEMENTARIAS

Las obras complementarias desarrolladas en el marco del programa no se limitan a la restauración, sino que abarcan una serie de elementos constructivos que contribuyen a la habitabilidad, aislamiento y delimitación de los espacios. Estas acciones integran soluciones funcionales, contemporáneas y sostenibles mediante el uso de materiales locales como la caña y la brea, y la aplicación de técnicas tradicionales.

La incorporación de cubiertas tejidas en brea, cerramientos perimetrales en caña y estructuras de sombra, además de complementar los espacios de las viviendas, constituyen una forma de reutilizar los materiales locales en otros usos no habituales en la construcción. Su aplicación ha sido posible gracias al reconocimiento

de estos materiales como la brea y la caña como recursos naturales accesibles en la zona del Valle de Lasana.

Estas obras complementarias se presentan como ejemplos de innovación con raíz patrimonial, en las que la transmisión del conocimiento y el uso consciente del entorno se juntan para fortalecer la autoconstrucción local.



Revoque interior.

REVALORIZAR TÉCNICAS

En el caso del Valle Lasana, se encontraron varias viviendas con cielos y aislantes de brea, caña o paja. Técnicas que en la actualidad no son muy utilizadas, debido a:

Falta de conocimiento sobre cómo trabajar el material, no se realizó la transmisión de la práctica, existen materiales modernos que reemplazan la función de cubierta o recubrimiento de cielo.

A partir de esos antecedentes, se plantea la posibilidad de reintegrar y reutilizar las técnicas tradicionales de tejido en brea, caña y paja, presentes en el valle. Considerando que existe una alta disponibilidad de estos en el entorno natural, por ende es un recurso de fácil acceso y además porque representa valoriza la cultura local junto a sus técnicas constructivas tradicionales.

Además de preservar las técnicas tradicionales, se están explorando nuevas aplicaciones del uso de estos recursos locales, como cerramientos y cercas perimetrales. Esto no solo mantiene vivo el conocimiento



ancestral, sino que también abre nuevas oportunidades para aprovechar materiales disponibles en el valle. Esta iniciativa facilita la conservación y transmisión de saberes, capacitando a personas que puedan replicar y adaptar estas técnicas, ofreciendo alternativas constructivas con diferentes acabados.

Se destaca la reutilización y valorización de recursos como la brea, una planta que crece de forma abundante como maleza en el valle del río Loa. Esta especie, al ser fácilmente accesible, se convierte en un material sostenible para soluciones constructivas, contribuyendo tanto a la preservación del conocimiento tradicional como a la gestión responsable de los recursos naturales.

Ejemplos del uso de caña y brea

1. Limpia de Canales, se elimina la brea que crece de manera espontánea
2. Acopio y corte de caña.
3. Retiro de cielo de brea tejida en cubierta.
4. Pieza de brea tejida.
5. Mantenimiento de tejido con refuerzo de alambre
6. Cierre perimetral de caña de brea tejida y portón de caña.



VIVIENDA 19

CUBIERTA DE BREA



Ilustración vivienda 19, mampostería de piedra y cubierta de brea.

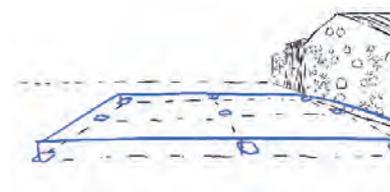


08 Brea tejida

Como primer caso de estudio se selecciona una cubierta exterior que utiliza brea tejida tanto en su cielo como en su cerramiento. Adema tiene la cualidad que su estructura es de durmientes de madera reutilizados pertenecientes a los habitantes de este hogar.

1. Selección de lugar :

Posterior a la limpieza del lugar, marcar el área donde se va a construir la cubierta con tiza o utilizar un hilo y marcar el lugar de cada pilar.



1. Delimitación de la zona de trabajo.

2. Excavar:

Cavar la fundación para cada pilar, esta debe tener al menos medio metro de profundidad dependiendo de las dimensiones del mismo.



2. Fundación.

3. Impregnar y Cepillar:

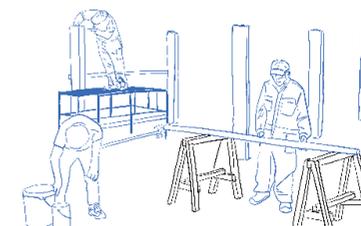
Cepillar y colocar impregnante a cada pilar, viga y costanera.



3. Corte de vigas.

4. Presentar y Colocar:

Colocar los pilares en la fundación una vez secos, si estos calzan comenzar a pegar utilizando el mortero de pega correspondiente.



4. Impregnado de pilares.

5. Paneles de brea:

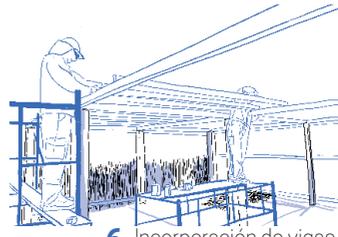
En simultáneo se deben preparar los paneles de brea tejida. Para esto se debe acopiar el material, limpiarlo con cuchilla y escobilla, luego tejerlo con alambre utilizando alicate hasta obtener las piezas necesarias para la sección que se desea cubrir.



5. Corte de brea.

6. Vigas:

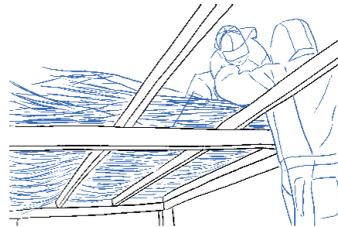
Una vez lista la estructura de pilares y los paneles de brea, se colocan las vigas sobre los pilares, en este caso se utilizaron vigas de 1x3.



6. Incorporación de vigas.

7. Colocar paneles de brea:

Sobre las vigas colocar los paneles de brea y fijar a la estructura con clavos.

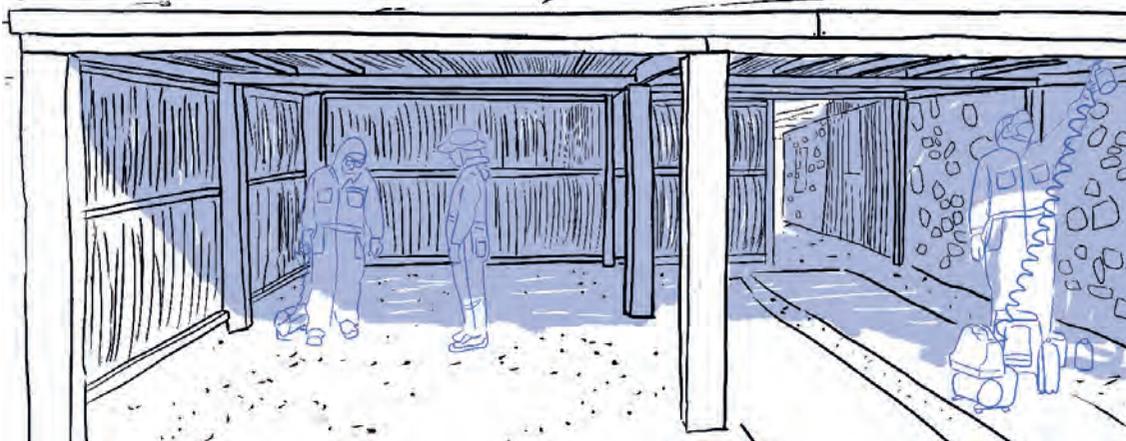


7. Incorporación de panel de brea.

8. Impregnante:

Finalmente colocar impregnante sobre cada placa de brea, esto puede ser con brocha o pulverizador.

8. Impregnante con pulverizador.



VIVIENDA 17 CIERRE DE CAÑA



Ilustración vivienda 17, cierre perimetral de caña.



09

Cierre perimetral de caña

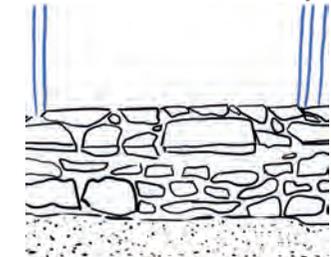
En el caso de la vivienda 17, ésta contaba con un cierre perimetral preexistente dañado, se decide realizar una mantención reponiendo las cañas.

1. Fundación de piedra:

Primero se realizan las fundaciones del cerco e integran los pilares que brindarán sujeción y delimitan la estructura. Luego, se fabrica un encofrado o molde que mantendrá la forma de la estructura a construir sobre la pirca de base. Se establece la estructura principal entre los pilares, que en este caso era una estructura preexistente que se reforzó en las bases del cemento.



Pirca con moldaje.



Pilares incorporados a la pirca.



2. Incorporación de vigas.

2. Vigas:

Una vez fijos los pilares, se agregan vigas cuya función será sujetar la estructura de caña y mantener unidos los pilares.

4. Revestimiento de caña:

En este caso las cañas no fueron tejidas entre si, lo que se hizo fue fijar cada caña a la viga por medio de clavos, una vez estén todas fijas se da por finalizada la construcción del cierre perimetral.

4. Cierre perimetral



3. Incorporación de cañas.

3. Corte de cañas:

Una vez lista la estructura, se deben cortar las cañas para el revestimiento de la medida seleccionada, recordar que al igual que la breca y paja, estas deben ser limpiadas para que los restos no afecten la mantención de esta.



VIVIENDA 17 CUBIERTA DE CAÑA



Ilustración vivienda 17, cubierta de caña.



10

Cubierta de caña

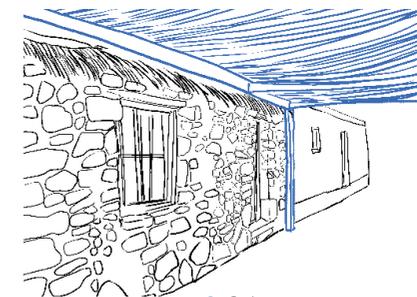
En el caso de la vivienda 17, existía una cubierta de caña preexistente pero se encontraba en mal estado, por lo que se realiza una mantención reemplazando las cañas.

1. Liberación de cubierta

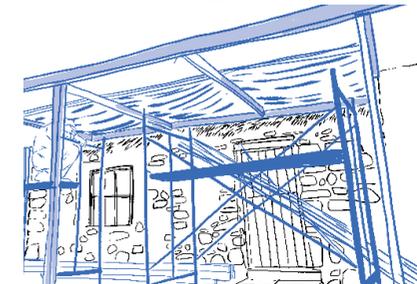
Como primera acción se deben retirar las cañas antiguas con todos los elementos de protección necesarios.

2. Acopio de cañas:

Una vez retirado todo, se revisa el material y si alguna caña se encuentra en buen estado, es decir recta y sin quebraduras se aparta para ser reutilizada en la cubierta.



1. Cubierta preexistente.



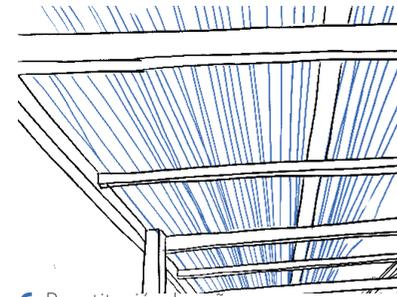
2. Retiro de cañas.



3. Restituir vigas.

3. Incorporación de vigas:
Una vez la estructura se encuentra liberada, se pueden reemplazar las vigas que se encuentren en mal estado de ser necesario, en este caso se incorporarán vigas de 2x4.

4. Costaneras:
Sobre las vigas se colocan costaneras cuya función será mantener el nuevo revestimiento de caña en su posición designada.

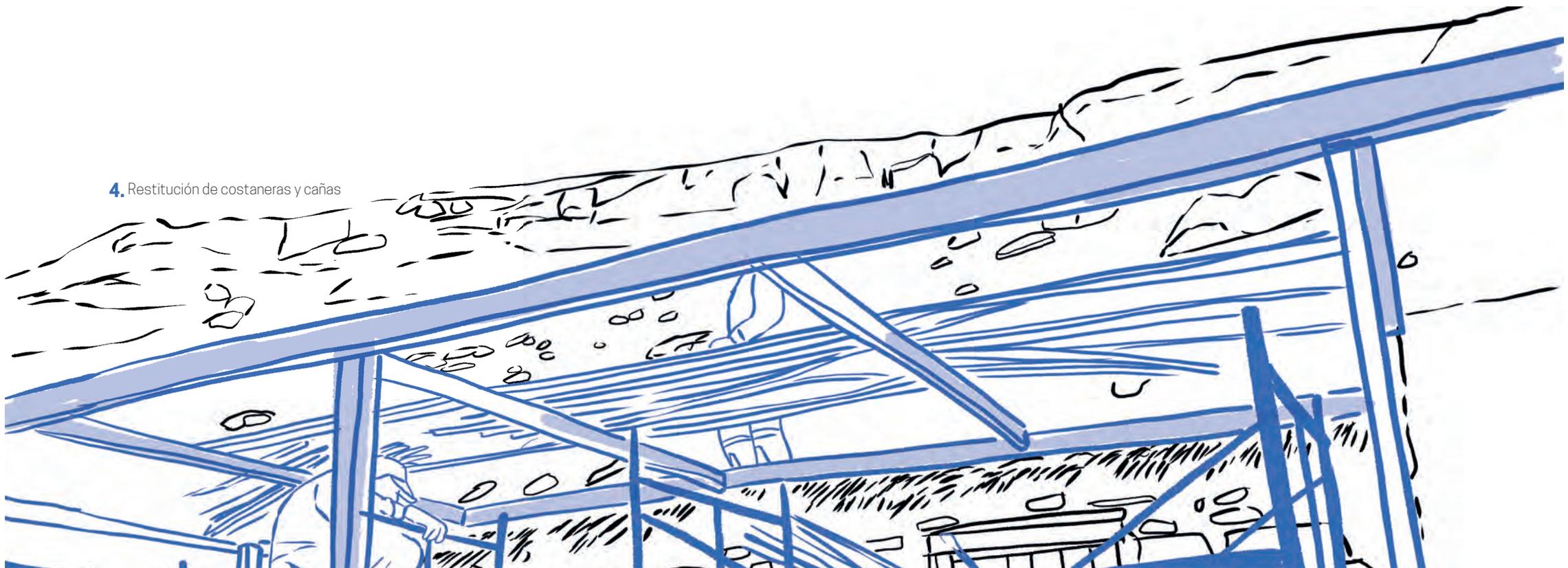


6. Reestitución de cañas.

5. Corte de cañas:
Antes de revestir, las cañas deben estar cortadas en la dimensión requerida.

6. Cubierta de caña:
Una vez terminada la estructura, se colocan las cañas nuevas sobre esta. Es recomendable subir un atado determinado, fijarlo con clavos a la viga y costanera y proceder con el siguiente atado, de tal forma que se trabaja por secciones de manera ordenada.

4. Restitución de costaneras y cañas



VIVIENDA 11

CIERRE PERIMETRAL DE BREA

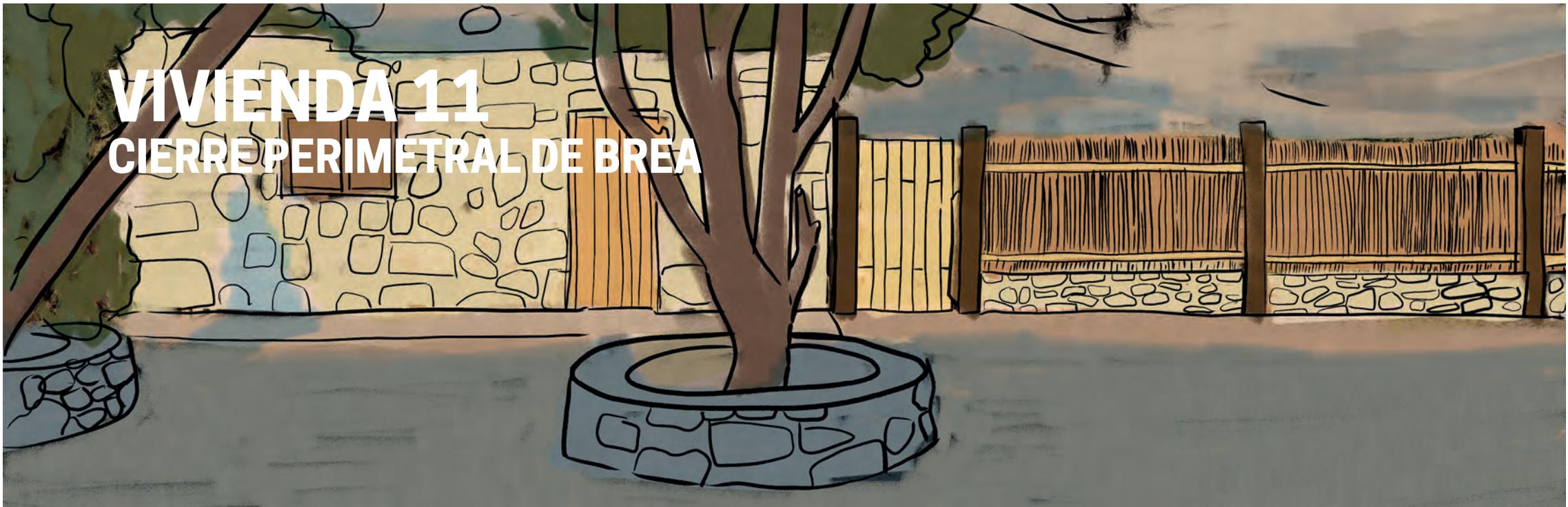


Ilustración vivienda 11, cierre perimetral de brea



11 Cierre perimetral de brea

En este caso se implementa un cierre perimetral de brea tejida que reemplaza a una estructura antigua de placa zinc ya oxidada. Cabe destacar que para esta estructura se reutilizaron durmientes del cerco antiguo y se le agregó una base de piedra.

1. Limpieza:

En primer lugar se debe limpiar y despejar toda la zona, retirando el cerco antiguo

2. Marcar fundaciones:

Se debe marcar con tiza o hilo nylon el lugar donde se colocará la pirca de piedra que servirá de fundación para el cierre perimetral.



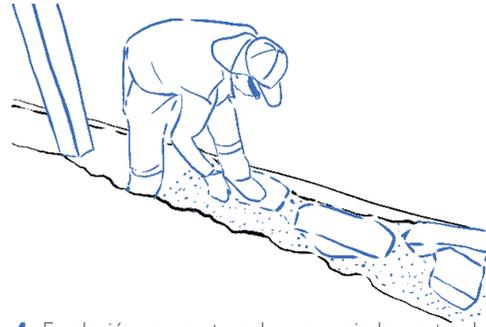
1. Limpieza del cerco y acopio de materiales.

3. Excavar:

Se debe cavar en la zona designada no menos de 30 cm de profundidad.

4. Fundación:

Sobre esta excavación se coloca mortero de pega y se van colocando las piedras hasta llenar la fundación.



4. Fundación con mortero de pega y piedra canteada.

5. Pirca de piedra:

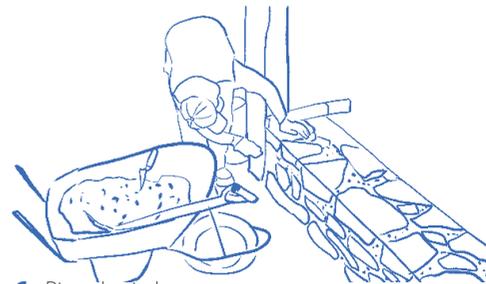
Sobre la fundación se van agregando piedras con mortero de pega, una sobre otra hasta alcanzar al menos unos 40 o 50 cm de altura.



5. Fundación con mortero de pega y piedra canteada.

6. Encofrado:

Una vez alcanza la altura necesaria, se coloca un moldaje que ejerce presión y mantiene las piedras en su posición fija hasta que se unen las unas con la otras con el mortero, dejar reposar.



6. Pirca de piedra.



7. Fundación de piedra canteada y pilares de durmientes.

7. Desencofrar:

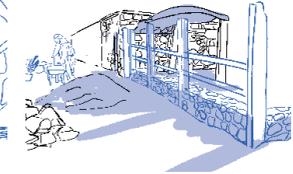
Una vez fijas las piedras, se puede retirar el moldaje y limpiar la estructura de los excesos de mortero con esponja y escobilla.



8. Tejido de brea con alambre.



9. Corte de tejido de brea.



10. Durmientes de cerco.

8. Brea tejida:

Una vez lista la estructura, se preparan los paneles de brea, estos se hacen juntando atados de brea limpia y comenzando a surcir con alambre cada atado de unos 5 a 7 cm de diámetro cada uno, hasta crear un tejido.

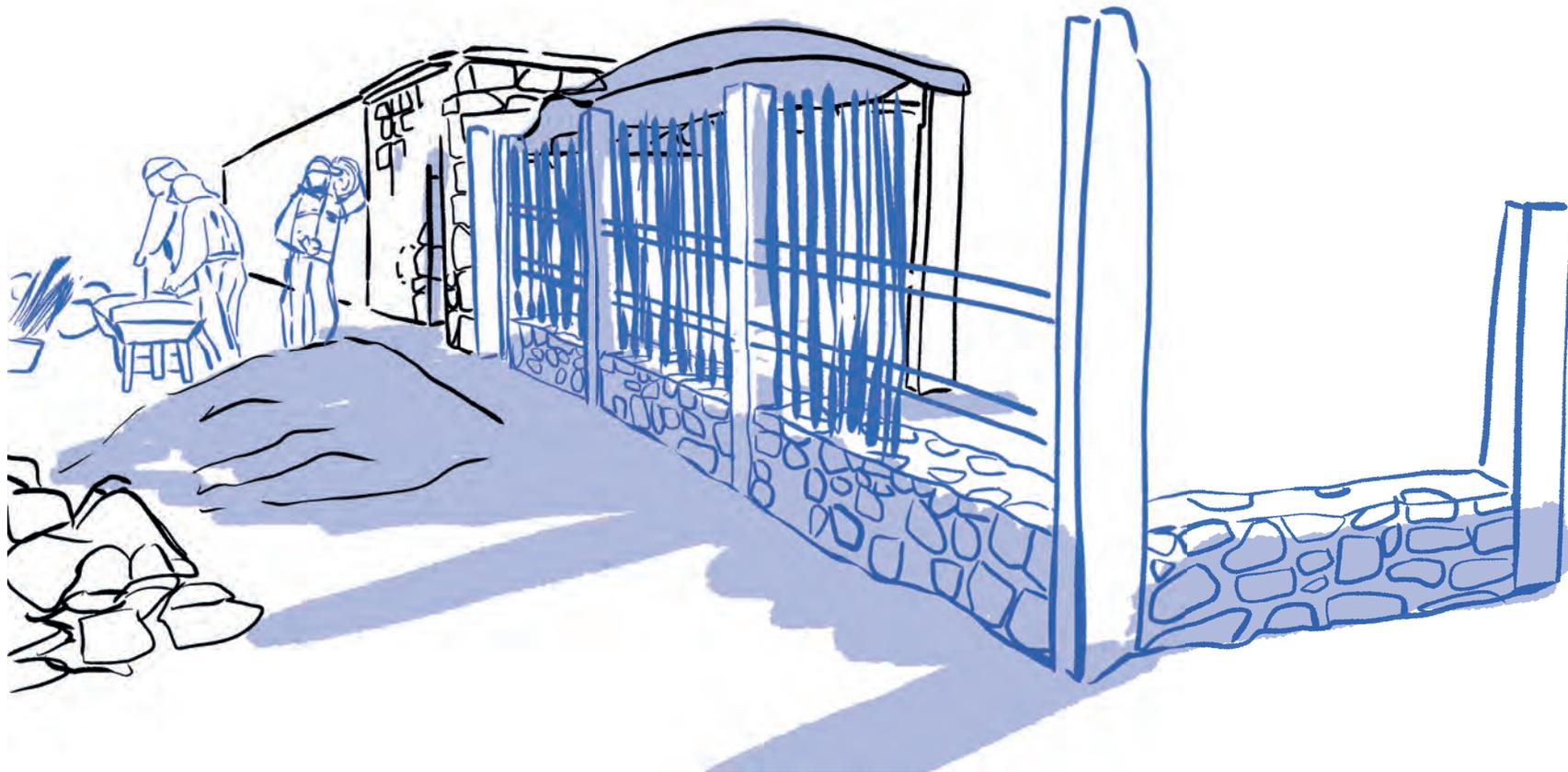
9. Corte de tejidos:

Listos los tejidos, estos deben ser cortados de las dimensiones requeridas para el cerramiento.

10. Vigas:

Simultáneamente se incluyen vigas al cerco para que estas unan los pilares entre sí y puedan sujetar los tejidos de brea.

11. Cierre perimetral con tejido de brea.



11. Fijar tejidos:

Lista la estructura se deben colocar los tejidos de brea y fijar a las vigas con clavos.



GLOSARIO

GLOSARIO

Este glosario reúne definiciones de términos técnicos de restauración, la mayoría de ellos incluidos en este manual, con el objetivo de facilitar la comprensión de los contenidos y apoyar la aplicación de las técnicas descritas. Su propósito es servir como una herramienta de consulta rápida para la comunidad, maestros y profesionales involucrados en la conservación de viviendas patrimoniales del Valle de Lasana.

A

1. Aguas pluviales:

Agua proveniente de las precipitaciones (lluvia) que debe ser correctamente canalizada y evacuada para evitar filtraciones, humedades o daños estructurales en las edificaciones.

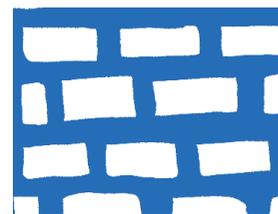
2. Alero:

Saliente de la cubierta de una construcción que sirve para proteger el muro de las inclemencias atmosféricas.



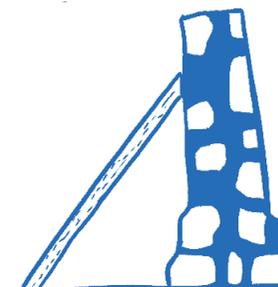
3. Aparejo:

Manera o forma de disponer las piezas irregulares de un muro.



4. Apuntalamiento:

Colocar puntales o soportes temporales para sostener, reforzar o asegurar una estructura que está debilitada o que se encuentra en riesgo de colapso. Es una técnica común en construcción, restauración y emergencias estructurales.



5. Arrocabe

Viga inclinada, lisa o escalonada que conecta el muro y la cubierta de par y nudillo.



B

6. Brea:

Arbusto de hojas alargadas, se emplea especialmente en techumbres tradicionales andinas.



C

7. Calzaduras:

Se realizan para dar estabilidad a un elemento estructural cuando el daño es puntual y no requiere de una reconstrucción. Se ejecutan en caso de presentar grietas, fisuras, desvinculación de muros y otros daños similares en las edificaciones.



8. Cantería:

Arte o modo de labrar la piedra, desde las operaciones previas del corte en la cantera hasta su colocación en el muro.

9. Carbolíneo:

Líquido oscuro que se usa para proteger la madera de plagas como termitas, hongos e insectos. Se utiliza para conservar estructuras de madera, como techos o vigas.

10. Cerramientos:

Elementos verticales (muros, tabiques o paneles) que delimitan o cierran espacios en una construcción. Pueden ser estructurales o simplemente divisiones internas.

11. Cumbre:

Pieza que sostiene el ángulo de unión entre dos vertientes de la cubierta.



12. Chancado:

Proceso de limpieza para la paja, se "chanca" golpea contra una superficie para eliminar elementos ajenos.

13. Cimientos:

Parte del muro que se empotra en el suelo. Es generalmente de sección más ancha que el muro o escalonado. Cada una de las partes salientes se denominan zarpa.



14. Cohesión:

Propiedad física de los materiales que permite la unión entre sus partículas. En construcción tradicional, una buena cohesión en morteros o revoques garantiza su resistencia y durabilidad.

15. Consolidación:

Tiene como objetivo reforzar, estabilizar o devolver la cohesión a materiales o elementos constructivos que se encuentran debilitados, deteriorados o fragmentados, sin alterar su apariencia ni su naturaleza original.

D

16. Dintel:

Elemento estructural plano que cierra la parte superior de un vano (puerta o ventana). Carga sobre las jambas transmitiendo a éstas el peso que recibe de la parte superior.



17. Desencofrado:

Retiro del encofrado o molde que contiene elementos constructivos frescos (como morteros), una vez que han alcanzado la resistencia suficiente para sostenerse por sí mismos.



E

19. Encofrado:

Molde provisional, generalmente de madera o metal, que se utiliza para contener y dar forma a elementos constructivos frescos, hasta que fraguan y adquieren rigidez.



20. Enlucido:

Capa fina de mortero (de barro, cal u otro material) que se aplica sobre muros o techos para alisar su superficie, protegerla de la intemperie y prepararla para un acabado final.



21. Encalado:

Aplicación de una mezcla de cal apagada y agua sobre muros o paramentos, con fines de protección, desinfección y embellecimiento. Es un acabado tradicional frecuente en arquitectura vernácula.

22. Erosión:

Desgaste progresivo de los materiales constructivos, provocado por la acción del viento, agua, cambios térmicos u otros agentes naturales. Puede comprometer la estabilidad de estructuras antiguas.

F

23. Fundaciones:

Elemento constructivo que transfiere las cargas de la edificación al terreno. También llamadas cimientos, son fundamentales para la estabilidad estructural.



24. Fundaciones de piedra:

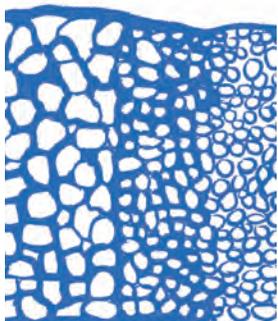
Tipo tradicional de fundación construida con piedra y mortero (a veces sin mortero), utilizada frecuentemente en construcciones patrimoniales. Destaca por su durabilidad y adaptación al terreno.



G

25. Granulometría:

Distribución y proporción de tamaños de partículas presentes en un árido o mezcla. En conservación, una granulometría adecuada asegura la compatibilidad y cohesión de morteros tradicionales.



26. Grava:

Árido grueso, generalmente de piedra triturada o de río, utilizado en mezclas para morteros. Su tamaño y forma influyen en la resistencia y durabilidad del material.



27. Hidrófugo:

Propiedades repelentes al agua de un material, sin impedir su transpirabilidad, el vapor de agua puede traspasar el material sin problemas.



28. Impregnación y cepillado :

Proceso de aplicación de un producto (como antitermitas, antipolilla o hidrófugos) sobre la superficie de un material, asegurando su penetración mediante el cepillado manual o mecánico.

29. Integración:

Acción de reponer partes faltantes o muy deterioradas de un elemento arquitectónico, respetando los materiales y técnicas originales.



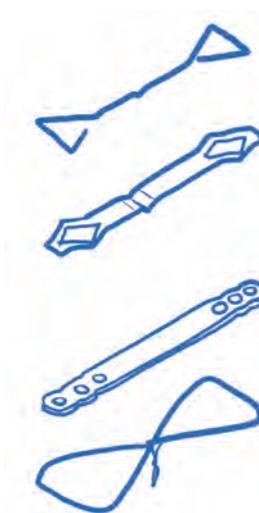
30. Limos:

Sedimentos finos de origen mineral, con textura intermedia entre arena y arcilla. Pueden encontrarse en suelos o mezclas constructivas y afectan la cohesión, permeabilidad y plasticidad de los materiales.



31. Llave:

Cada uno de los elementos de madera que sirven para asegurar la estabilidad de una estructura de mampostería. Puede servir para asegurar dos piezas de piedra o adobe, para unir dos o más muros en sus esquinas.



32. Mampostería:

Sistema constructivo tradicional basado en la colocación manual de piedras, adobes o ladrillos, unidos con o sin mortero, para formar muros, cimientos u otras estructuras. La mampostería puede ser con mortero o seca (sin mortero).



33. Mortero:

Mezcla de uno o más aglutinantes (como cal o barro), áridos finos (como arena) y agua, utilizada en construcción para unir elementos (como piedras, adobes o ladrillos), rellenar juntas, o como base para revestimientos y enlucidos.

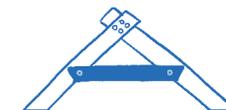
34. Mortero de pega :

Tipo de mortero cuya función principal es unir elementos constructivos, como piedras, adobes o ladrillos, dentro de sistemas como la mampostería. Su composición y dosificación varían según el tipo de unidad a unir, las condiciones climáticas y la técnica constructiva original.



35. Nudillo:

Travesaño horizontal que une los pares del tijeral de la estructura de techumbre. Generalmente se dispone a una distancia de un tercio a partir de los extremos superiores.



P

36. Paja sopada:

Paja que ha sido sometida a un proceso de compresión o "sopeo", donde se aplasta o se amontona para facilitar su uso en la construcción, especialmente en el techado o en la fabricación de esteras o techumbres.



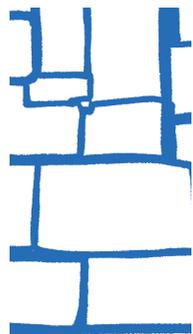
37. Par y nudillo:

Elemento estructural de una cubierta a dos aguas formado por dos vigas que se unen en el vértice (los pares) y un elemento transversal (nudillo). Es una tipología de origen hispano árabe, que llegó a América, donde se empleó como solución ordinaria para los techos de dos aguas.



38. Piedra sillar:

Piedra volcánica de textura uniforme, que se extrae en bloques regulares y es utilizada en construcción para obras de mampostería.



39. Plasticidad:

Propiedad de un material que le permite deformarse sin fracturarse, permitiendo su manipulación y moldeado. En construcción, la plasticidad es fundamental para morteros y adobes, ya que facilita su aplicación, moldeado y adherencia en superficies irregulares.

R

40. Restitución:

Proceso de devolución a su estado original o a una condición similar al original, mediante la reposición de elementos que han sido deteriorados o perdidos, respetando las características históricas y materiales.

41. Reestructuración:

Proceso de intervención en la estructura de un edificio o parte de él para mejorar su resistencia, estabilidad y funcionalidad, sin alterar de manera significativa su aspecto o los elementos originales.

42. Revestimientos:

Capas o recubrimientos aplicados sobre superficies constructivas para protegerlas de la intemperie, mejorar su estética y facilitar su mantenimiento. Los revestimientos pueden ser de mortero, madera, piedra, entre otros materiales.



43. Revoques:

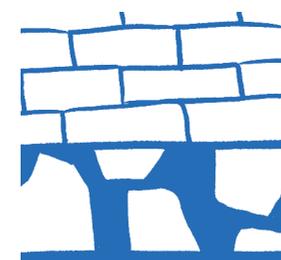
Revestimiento que se coloca sobre la superficie del muro a fin de protegerlo de los agentes atmosféricos. Suele estar constituido por barro o cal y arena. Tiene una parte denominada revoque grueso sobre la que se coloca una de mayor finura que es el revoque fino y enlucido.



S

45. Sobrecimientos:

Estructura elevada que se construye sobre los cimientos o fundaciones de un edificio para elevar el nivel de las paredes o columnas y protegerlas de la humedad del suelo. Los sobrecimientos suelen ser de mampostería o piedra y sirven de base para las primeras hiladas de mampostería o ladrillo en la edificación.



T

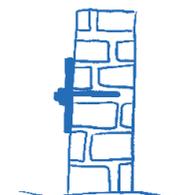
46. Tijeral:

Conjunto de elementos que trabajan a tensión y compresión y que constituyen la armadura armadura o estructura de una cubierta a dos aguas.



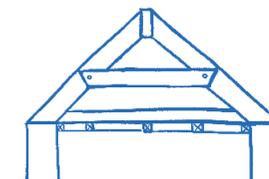
47. Tirante:

Pieza de hierro o madera cuya finalidad es impedir la apertura de los muros hacia el exterior.



48. Tumbadillo:

Sinónimo de cielo falso, cubierta plana que cierra la parte alta de cada una de las habitaciones. Puede estar hecha de madera, estuco, yeso, esteras o cañas y barro o también de tela.



Z

49. Zócalo:

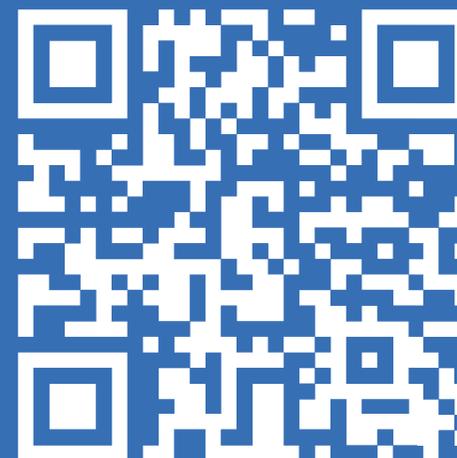
Parte inferior del muro que cubre el sobrecimiento. Puede estar decorado en resalte con un aparejo distinto y sobresaliente al del muro o hallarse pintado con cualquier tema decorativo.



Los resultados del **PROGRAMA DE VIVIENDAS LASANA** en números

- 19** Viviendas restauradas.
- 2** Restauraciones de Espacios Comunitarios.
- 1630 m².** Totales restaurados en todo el Valle de Lasana.
- 14** Maestros Capacitados.
- 66** Contratos de empleo + aprendizaje.
- 65%** Hombres 35% Mujeres.
- 1** Manual de mantenimiento de viviendas del Valle de Lasana.
- 1** Publicación del Paisaje y valor patrimonial del Valle de Lasana.
- 1** Certificación UCN en "Curso arte y oficio de la Construcción tradicional en Lasana".
- 7** Escuelas Abiertas a la Comunidad.
- 6** Módulos de Escuela en obra para Maestros locales.
- 1** Corto de Stop Motion realizado por los niños y niñas del Valle de Lasana.

**Te invitamos a conocer
los detalles del proceso
y los resultados del
programa a través del
siguiente QR.**



PARTICIPANTES

PROGRAMA DE VIVIENDAS LASANA

Participantes en obra Lasana Victor Berna Bautista
Francisco Pérez Berna
Tino Calcina Colque
Fernando Rodríguez Berna
Juan Antonio Estay Estay
Giovanni Ferrell Estay
Juan Felipe Salvatierra Urquieta
Eric Ayabire Galleguillos
José Ayabire Galleguillos
Erick Galleguillos Perez
Romina Palma Ramos
Jonathan Galleguillos Bautista
Guillermo Gonzalez Ayavire
David Cruz Campusano
Vicente Esteban Lopez
Vastian Mondaca Aymani
Natali Rodríguez Berna
Mirza Galleguillos Ayavire
Santiago Tejera Toune
Valentín Mérida Vilca
Carlos Anza Galleguillos
Sebastián Anza Villca

**Participantes en obra equipo
Fundación Altiplano** Mariano Cutipa Mamani
Jose Luis Valencia Pfoccori
Humberto Chambe Alcon
Diego Casanova Valech
Hernán Mamani Apaza
Ronald Cutipa Cutipa
Nicanor Jimenez Perez
Pío Quispe Fernandez

Equipo Fundación Altiplano Lucía Otero Giménez
Cinthia Giménez Arce
Francisca Sepúlveda Calderón
Maximiliano Varas García
Francisca Vergara Valverde
Romina Nicol Palma Ramos
Jonathan Luis Galleguillos Bautista

Encargada de entorno Juana Rojas Mondaca

Comité del programa Verónica Bautista Copa
Luis Galleguillos Bautista
Marcela Saire Copa
Ana Berna Bautista

Voluntarios de obra Isaías Copa Berna
Blanca de las Gracias Martin
Lorena Beatríz Ramírez Preciado

Colaboradores Escuela en Obra Magdalena Pereira Campos
Cristian Heinsen Planella
Lucia Otero Giménez
Sergio Alfaro Malatesta
Carmen Maturana Aliaga
Mauricio Uribe Rodriguez
Miguel Fernandez Esquivel
Diego Pino Trincado
Gualberto Choque Colque



Conservemos Lasana!

Este ejemplar fue impreso en Krom, con papel Bond 80 grs. Se utilizó la tipografía Cooper Hewitt de Chester Jenkins, en sus variables Light y Bold. La ilustración de portada fue realizada por Maximiliano Varas. El manual fue elaborado por el equipo de Fundación Altiplano de Viviendas Lasana 2023 - 2024:

Edición: Cinthia Gimenez
Redacción: Taller de conservación
Fundación Altiplano
Diseño y gráficas: Maximiliano Varas



