

# Guía para la mejora de la implementación del Programa “Mi Abrigo”

José García Calderón  
Edgar Torres Romaní  
Fiorella García Navarro

División de Cambio Climático  
División de Protección Social y  
Salud  
División de Vivienda y Desarrollo  
Urbano

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-02310

Octubre, 2021

# Guía para la mejora de la implementación del Programa “Mi Abrigo”

José García Calderón  
Edgar Torres Romaní  
Fiorella García Navarro



Octubre, 2021

## Catalogación en la fuente proporcionada por la Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de Desarrollo

García Calderón, José.

Guía para la mejora de la implementación del Programa "Mi Abrigo" / José García Calderón; colaboradora, Fiorella García Navarro; coordinador, Edgar Torres Romaní. p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2310)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Housing, Rural-Environmental aspects-Peru. 2. House construction-Environmental aspects-Peru. 3. Housing policy-Peru. 4. Peru-Social policy. I. García Navarro, Fiorella. II. Torres Romaní, Edgar, coordinador. III. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Cambio Climático. IV. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Protección Social y Salud. V. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Vivienda y Desarrollo Urbano. VI. Título. VII. Serie.

IDB-TN-2310

Códigos JEL: Q54, Q55, Q50, Q56.

Palabras Clave: Perú, Cambio Climático, Adaptación al Cambio Climático, Vivienda Rural, Vivienda Bioclimática, Heladas, Acondicionamiento Térmico, Zonas Altoandinas, Andes.

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2021 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

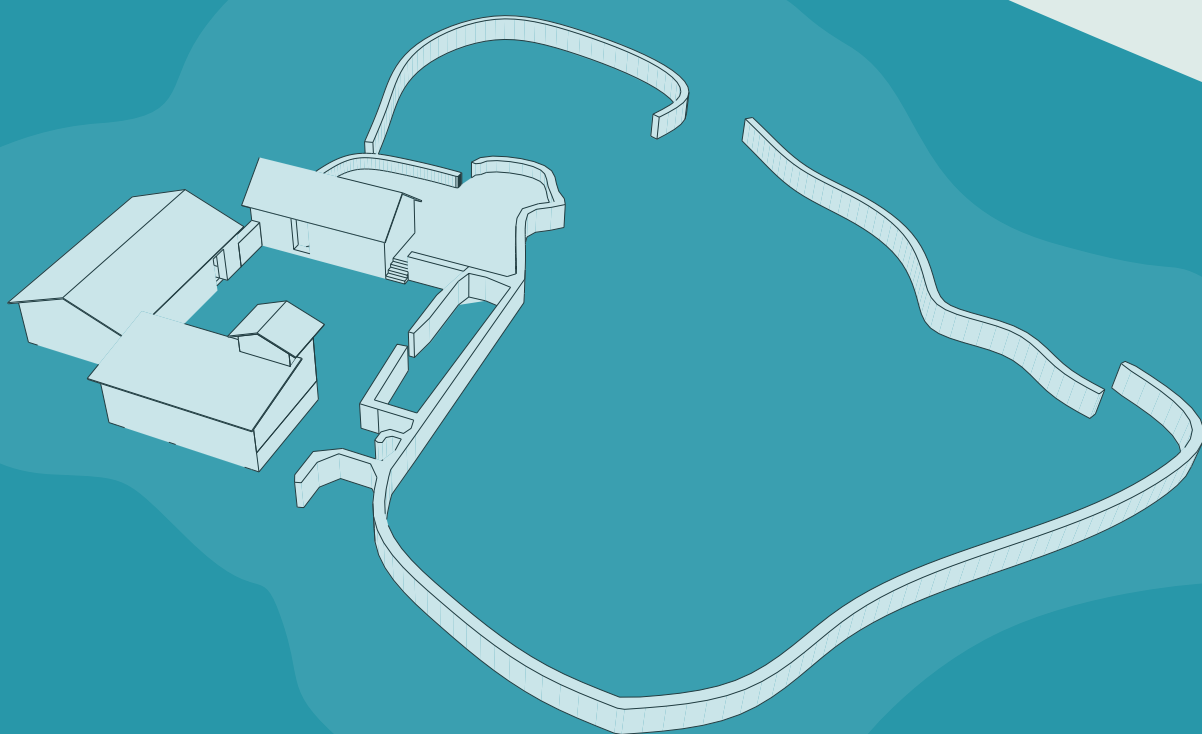
Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# Guía para la mejora de la implementación del Programa **"Mi Abrigo"**



# Guía para la mejora de la implementación del Programa **"Mi Abrigo"**

# ACRÓNIMOS

**PMHF:** Plan Multisectorial ante las Heladas y el Friaje

**MIDIS:** Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social

**MVCS:** Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

**INEI:** Instituto Nacional de Estadística e Informática

**CTAP:** Comité Territorial de Aprobación de Proyectos

**FONCODES:** Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social

**NE:** Núcleo Ejecutor

**UT:** Unidad Territorial

**UGPI:** Unidad de Gestión de Proyectos de Infraestructura

**CER-UNI:** Centro de Energías Renovables – Universidad Nacional de Ingeniería

**CIAC:** Centro de Investigación de la Arquitectura y la Ciudad

**GRUPO PUCP:** Grupo de Apoyo al Sector Rural

**CENTRO TIERRA:** Grupo de Investigación Centro Tierra, Pontificia Universidad Católica del Perú

## CRÉDITOS

Banco Interamericano de Desarrollo 1300 New York Avenue,  
NW Washington, DC 20577

Este documento fue preparado para el Banco Interamericano  
de Desarrollo (BID) por:

**Consultor responsable:** José García Calderón  
**Coordinador del estudio:** Edgar Torres Romani  
**Colaboradores:** Fiorella García Navarro  
**Revisores:** Jaime Fernández-Baca, Rita Sorio,  
Paula Chamas Piedrabuena, Ophelie Chevalier,  
Esperanza Gonzalez Mahecha, Ana Saori Iju

**Edición, Diseño y Diagramación:** PRECISO Agencia de Contenidos



# Índice

Presentación	8
Introducción	9
¿Qué cambios proponemos?	10
Estructura de la guía existente	10
Estructura de la guía propuesta	12
<b>Los nuevos criterios y variables</b>	<b>14</b>
<b>1. Fase de validación</b>	<b>15</b>
Criterios de dispersión	17
Criterios de accesibilidad	20
Criterios de preexistencia	22
<b>2. Fase de diagnóstico</b>	<b>24</b>
Criterios de condicionantes para la implementación	25
Tipología de viviendas	33
Materiales y técnicas constructivas	44
Aspectos sociales	48
Estado de la edificación	50
<b>3. Expediente técnico</b>	<b>52</b>
Instructivo para la definición de la propuesta técnica	53
Aspectos técnicos	64
Aspectos sociales	76
<b>Conclusiones</b>	<b>77</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>79</b>
Bibliografía	81



# Presentación

Con el fin de atender las necesidades de la población más vulnerable de las zonas altoandinas del país, que año tras año se ven afectadas por el fenómeno de las heladas, el Estado peruano viene implementando el Plan Multisectorial ante Heladas y Friaje (PMHF) 2019-2021, el mismo que se encuentra en un permanente proceso de actualización y optimización para una mejora continua de sus resultados.

El Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS) forma parte de este esfuerzo multisectorial. El Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES) del MIDIS ha tenido a su cargo el programa “Mi Abrigo”, el cual ha desarrollado una serie de intervenciones para el acondicionamiento térmico de viviendas rurales en las zonas afectadas por las heladas.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) tiene el interés de contribuir a este proceso, identificando los aspectos de la implementación sobre los cuales se podría hacer ajustes que lleven a una mayor eficiencia en la ejecución y que permitan ampliar la capacidad de atención a los beneficiarios.

Por ello, sobre la base de los avances realizados por el MIDIS, el BID ha desarrollado esta guía para mejorar los procesos y, con ello, optimizar el gasto público. Esta propuesta de mejora implica un fortalecimiento de los actores involucrados e incorpora nuevos criterios y conceptos que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas afectadas por las heladas, específicamente en lo relacionado al cuidado de su salud.

El equipo encargado de elaborar esta guía ha realizado viajes de reconocimiento a los centros poblados y comunidades que han sido focalizadas para ejecutar la mejora térmica de sus viviendas. Las unidades territoriales visitadas son Puno, Cusco y Ayacucho. Si bien la información recogida no puede generalizarse en relación con todas las intervenciones realizadas, sí permite acopiar información de las diferentes etapas del proceso actual: preparado de la vivienda, reforzamiento de los muros, revoques y enlucidos, instalación del muro Trombe (pared orientada al norte que pueden acumular energía para calor), puertas y ventanas, pisos de madera, etc.

# Introducción

Las heladas son un fenómeno meteorológico recurrente en las zonas altoandinas del Perú, sobre todo en la temporada invernal. Su principal característica es el incremento de la sensación de frío, con temperaturas que descienden por debajo de los cero grados centígrados. Además, el cambio climático puede ocasionar que las heladas y los friajes sean más intensos y frecuentes, lo cual agrava los impactos en la salud y la economía de la población.

De acuerdo con el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), todos los años, más de 9.6 millones de habitantes, ubicados en estas zonas del país, sufren los efectos adversos de las heladas y los friajes. Desde enfermedades respiratorias, musculares, cardiovasculares o dermatológicas, hasta hipotermia y accidentes fatales. Las complicaciones respiratorias agudas, como la influenza y la neumonía, son las más comunes. Y se intensifican por diversos factores, como la condición socioeconómica (pobreza y pobreza extrema), la edad (niños menores de 5 años y adultos mayores de 60 años), el estado nutricional (anemia y desnutrición crónica infantil - DCI), el acceso a la vacunación (contra la influenza y el neumococo) y la ubicación geográfica (zonas lejanas con difícil acceso).

Pero las heladas no solo afectan la salud de las personas, también evidencian las limitaciones que enfrenta la población vulnerable. Se incrementa la tasa de ausentismo escolar por las dificultades para desplazarse, lo que impide el desarrollo de aprendizaje de niños y adolescentes. Además, se dañan cultivos y ganado por el frío extremo, lo que deteriora la frágil economía familiar de estas zonas. Sin fuentes de ingreso alternativa, su capacidad de gasto en alimentos o salud, incluso para recuperar lo perdido, es limitada o nula.

Dada esta compleja situación, en el marco del PMHF, diversos ministerios vienen realizando esfuerzos para prevenir o atender los impactos negativos sobre la población más vulnerable. El Ministerio de Salud (MINSA) promueve campañas de vacunación contra la influenza y el neumococo para evitar que los problemas respiratorios sean graves, al tiempo que implementa programas preventivos contra la anemia y la desnutrición infantil. Por su parte, el MIDIS y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) se encargan de los programas que contribuyen a mejorar la calidad de vida de la población.

En los últimos años, una de las medidas tomadas por el Estado fue la implementación del Proyecto “Mi Abrigo”, una intervención del Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES) para el acondicionamiento de viviendas frente a las heladas en áreas de riesgo “alto” y “muy alto”. La finalidad de este proyecto es disminuir la vulnerabilidad de las personas que viven en situación de pobreza y pobreza extrema que se encuentran expuestas al fenómeno climático. El programa consiste en reestructurar las viviendas con materiales aislantes que permitan proteger a sus usuarios, sobre todo a los niños y adultos mayores, de las bajas temperaturas. En términos sencillos, mantenerlos calientes ante el frío extremo.

Frente a esta iniciativa, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) decidió brindar su apoyo para potenciar este programa, identificando los aspectos del proceso de implementación sobre los cuales podrían realizarse ajustes. Sobre la base de los avances ya realizados por el MIDIS, con esta guía se busca proponer los ajustes necesarios para alcanzar un mejor desempeño y optimizar el gasto público.



# ¿Qué cambios proponemos?

En el 2019, el MIDIS aprobó la creación del *Manual para la implementación del acondicionamiento de viviendas en zonas expuestas a heladas*, con la finalidad de facilitar la implementación del programa “Mi Abrigo”. Esta guía se enfoca en potenciar las fases de validación, diagnóstico y expediente

ejecutivo. Sobre la base de esa estructura, se propone incorporar nuevos criterios y variables.

En la etapa de validación, se introducen los criterios de dispersión, accesibilidad y preexistencia. En la fase de diagnóstico, se incorpora la caracterización tipológica de


la vivienda y la identificación de materiales y técnicas constructivas, así como nuevos criterios de análisis relacionados a la composición social de los beneficiados. En la fase de expediente ejecutivo, se plantea migrar hacia un enfoque por componentes que permita adaptar la intervención de manera más eficiente.

## Estructura de la guía existente


### 1 Validación

En esta etapa se priorizan los centros poblados a intervenir. La lista de centros seleccionados se validará en coordinación con los gobiernos locales y de acuerdo a las visitas previas de campo.


#### Consideraciones

- 

Número de viviendas

Número de viviendas expuestas a heladas y con construcción predominante de adobe y tapial.
- 

Accesibilidad

Accesibilidad hacia los centros poblados, y entre ellos para definir ámbitos de intervención.
- 


Duplicidad

Evitar duplicidad de intervenciones en las que participan otros sectores del Estado.


### 2 Diagnóstico

Consiste en la visita del proyectista-residente y del capacitador social a todas las viviendas seleccionadas para realizar la verificación de las condiciones en que viven.

#### Consideraciones

- 

Aspectos técnicos

Vulnerabilidad de la ubicación de la vivienda, características físicas (condiciones estructurales, material de construcción, etc.) y accesibilidad a servicios (electricidad, agua, gas, etc.).
- 

Aspectos sociales

Participación del usuario en otros programas sociales: datos del hogar (composición familiar, información de salud, ingresos, etc.) y datos de la vivienda (número de dormitorios, baños, cocina, acceso a servicios, etc.).

### 3 Expediente ejecutivo

Elaboración del documento técnico que permita la ejecución de la intervención. Este cuenta con los instrumentos necesarios para realizar los trabajos de campo y el acondicionamiento.

#### Consideraciones

- 

Aspectos técnicos

El expediente debe contener la Memoria Descriptiva, los planos de la vivienda, el cálculo del tiempo que se empleará, el presupuesto y el cronograma de ejecución.
- 

Aspectos sociales

El expediente debe contener el plan de acción comunitario, con el presupuesto y el cronograma respectivo para la ejecución de la intervención.

Estructura de la guía propuesta

1 Validación

En esta etapa se priorizan los centros poblados a intervenir, para lo cual se incluyen nuevos criterios de análisis: dispersión, accesibilidad y preexistencia.

Consideraciones



Dispersión

Nivel de dispersión: baja, media y alta.



Accesibilidad

Nivel de accesibilidad al centro poblado: baja, media, alta.



Preexistencia

Tipo de vivienda en construcción: nueva o existente.



Número de viviendas

Número de viviendas expuestas a heladas y con construcción predominante de adobe y tapial.



Duplicidad

Evitar duplicidad de intervenciones en las que participan otros sectores del Estado.

2 Diagnóstico

Consiste en la visita del proyectista-residente y del capacitador social a las viviendas seleccionadas. Se incorporan criterios técnicos y sociales.

Consideraciones



Condicionantes para la implementación

Características territoriales (clima, relieve, valor paisajístico, acceso a recursos), tipo de actividad económica (ganadería, agricultura, comercio o mixto) y composición familiar (nuclear, extensiva o monoparental).



Tipología de la vivienda

Ubicación de la vivienda (centro poblado, caserío, cabaña principal o estancia) y uso predominante de la vivienda (ganadera, agrícola, comercial o mixta).



Materiales y técnicas de construcción

Tipo de material utilizado en la construcción y técnica empleada. Se considera el manejo de fibras, madera, tierra y piedra.



Aspecto social

Movilidad territorial y excepciones de elegibilidad.



Estado de la edificación

Vulnerabilidad de la ubicación, características físicas y acceso a servicios de la vivienda.

3 Expediente ejecutivo

Elaboración del documento técnico que permita la ejecución de la intervención. Se utiliza un enfoque por componentes que permita adaptar la intervención de manera más eficiente.

Consideraciones



Instructivo para la definición de la propuesta técnica

Migrar de un enfoque por modelos a un enfoque por componentes.



Aspectos técnicos

El expediente debe contener la Memoria Descriptiva, los planos de la vivienda, el cálculo del tiempo para el acondicionamiento, el presupuesto y el cronograma de ejecución.



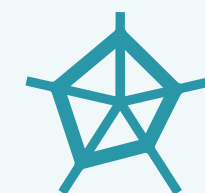
Aspectos sociales

El expediente debe contener el plan de acción comunitario, con su presupuesto y su cronograma de ejecución para la intervención.

# LOS NUEVOS CRITERIOS Y VARIABLES

## 1. FASE DE VALIDACIÓN

Dispersión



Accesibilidad



Preexistencia



Número de  
viviendas



Duplicidad



La incorporación de nuevos criterios de validación y variables dentro de los ya existentes tendrá un impacto sobre las condiciones de ejecución del acondicionamiento térmico, específicamente en aspectos como el costo y el tiempo.

Nivel de impacto por criterio y condición

	 Condición	 Tiempo	 Costo
Criterio de dispersión	Alta	✓✓✓	✓✓✓
	Media	✓✓	✓✓
	Baja	✓	✓
Criterio de accesibilidad	Baja	✓✓✓	✓✓✓
	Media	✓✓	✓✓
	Alta	✓	✓
Criterio de preexistencia	Existente	✓	✓
	Nuevo	✓✓✓	✓✓✓

Nivel de impacto

✓  
Bajo

✓✓  
Medio

✓✓✓  
Alto

CRITERIOS DE DISPERSIÓN

Los centros poblados en las zonas altoandinas del Perú tienen características particulares. Una de las más importantes es el nivel de dispersión o distribución de las viviendas dentro del territorio, un factor clave que determina el nivel de atención que les brindará el PMHF. El nivel de dispersión se puede clasificar como baja, media y alta.

Niveles de dispersión de las comunidades


Dispersión baja

Centros poblados donde las viviendas están próximas (distancia entre ellas menor a 500 metros). El conjunto de viviendas forma manzanas, calles y espacios abiertos como parte del tejido urbano.



Dispersión media

Centros poblados donde las viviendas se encuentran dispersas dentro de un área que puede ser cubierta por recorridos peatonales cortos (distancia entre ellas de 500 a 2,000 metros). En ocasiones, se trata de pequeños grupos de viviendas dispersas en el territorio.



Dispersión alta

Centros poblados donde las viviendas se encuentran dispersas de manera aislada en un territorio amplio (distancia entre ellas mayor a 2,000 metros). Los pobladores deben recorrer largas distancias.





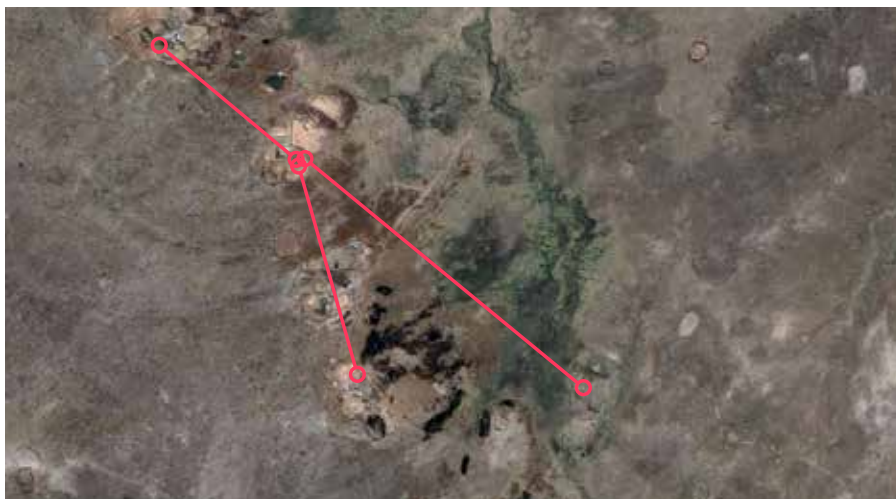
## Nivel de dispersión en las comunidades de Ayacucho



Nivel de dispersión baja.  
**Centro poblado Purus, Ayacucho.**  
*Fuente:* Google maps

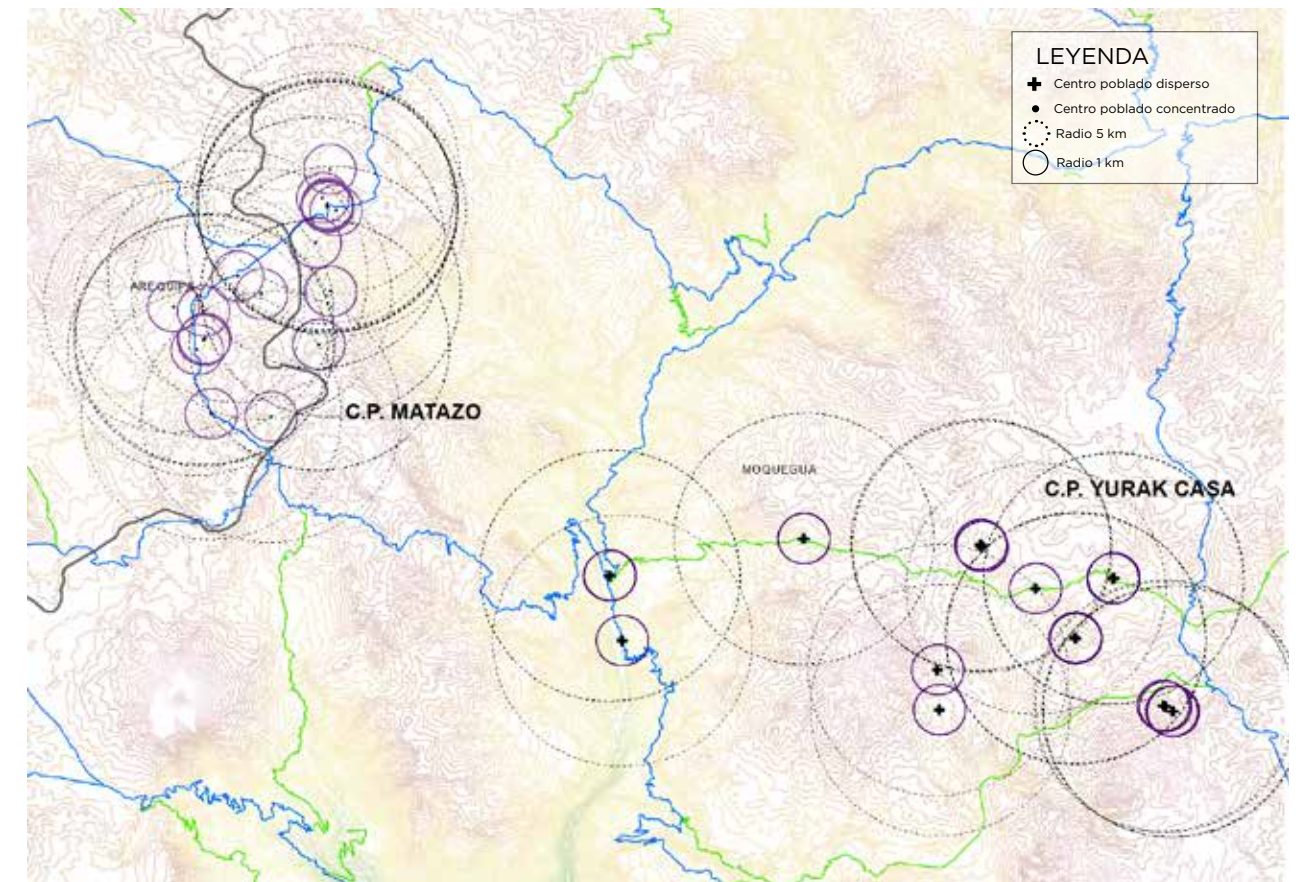


Nivel de dispersión media.  
**Comunidad de Moroccocha, Ayacucho.**  
*Fuente:* Google maps



Nivel de dispersión alta.  
**Comunidad de Huaco, Ayacucho.**  
*Fuente:* Google maps

## Mapa de dispersión de los centros poblados de Moquegua



Centro poblado concentrado  
**Centro poblado de Matazo.**  
**Distrito de Ubina.**  
Provincia de General Sánchez Cerro.  
Departamento de Moquegua.

Centro poblado disperso  
**Centro poblado de Yurac Casa.**  
**Provincia de General Sánchez Cerro**  
Distrito de Lloque  
Departamento de Moquegua

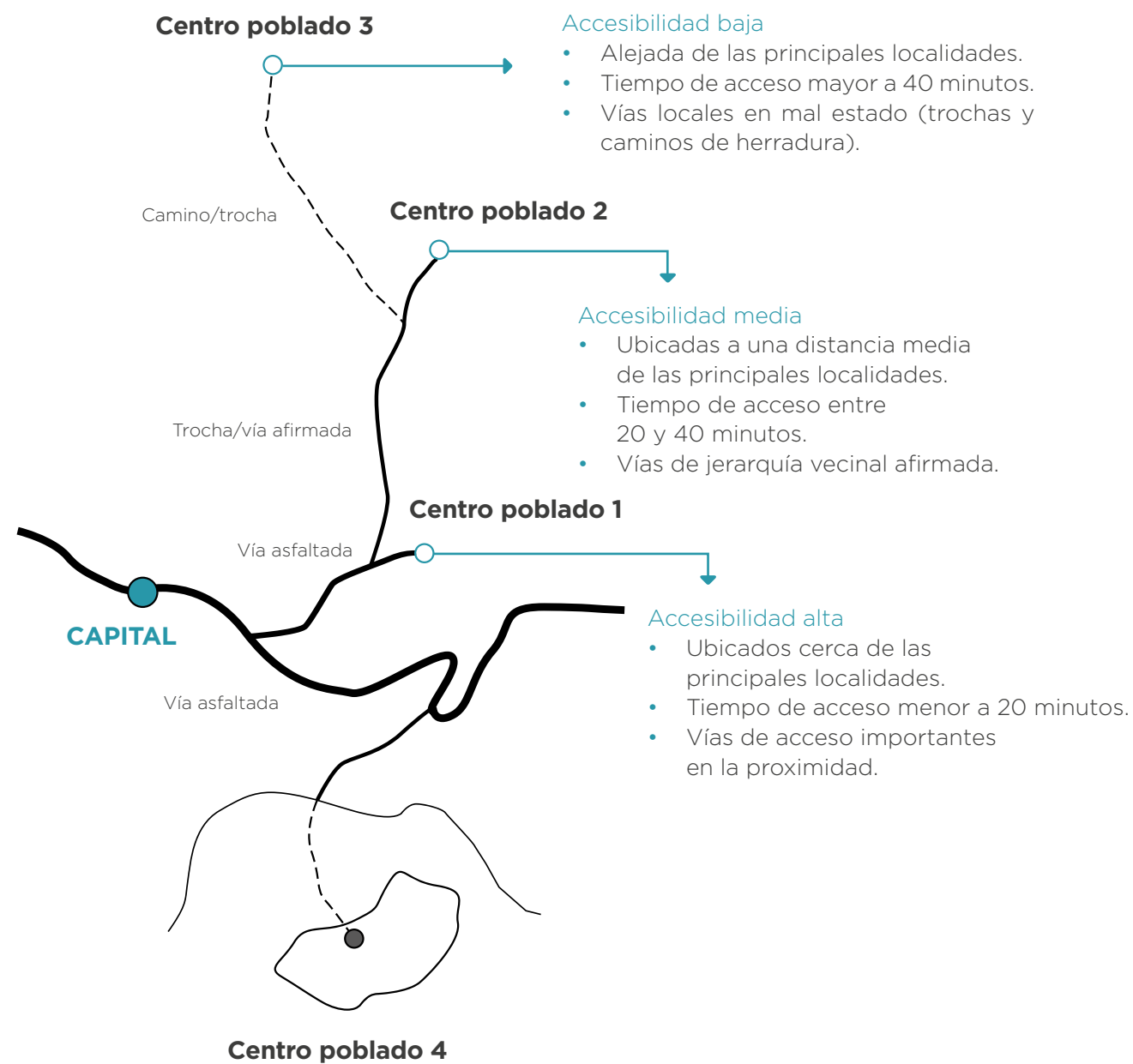


# CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD

El nivel de accesibilidad en las zonas rurales está condicionado por distintos factores como el relieve del territorio, el trazado vial y el tipo de rodadura vial, entre otros. Esta característica se convierte en un factor clave que se debe considerar en los criterios

de validación. El acceso a las viviendas tiene un efecto directo sobre la utilización de recursos humanos y financieros, lo que impacta finalmente sobre el nivel de atención del programa. El nivel de accesibilidad se clasifica como baja, media y alta.

## Niveles de accesibilidad



## Nivel de accesibilidad en comunidades de Puno



En el lago Titicaca, la accesibilidad se encuentra condicionada por rutas lacustres al encontrarse los beneficiarios en islas dentro del lago.

**Fuente:** Google maps



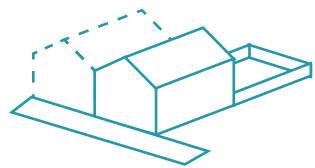


# CRITERIOS DE PREEXISTENCIA

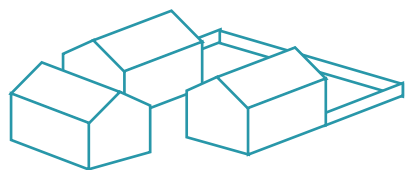
Los beneficiarios del PMHF no necesitan tener una vivienda construida ni pertenecer a un centro poblado para ser seleccionados. Esto se debe a que las personas que residen en las zonas altoandinas tienen una forma particular de movilizarse entre territorios. En su mayoría, los pobladores necesitan

desplazarse de un centro poblado a otro, en distintos periodos del año, para cumplir con las actividades necesarias que les permitan subsistir. En caso el seleccionado tenga esta característica, se deberá identificar los lugares a los que se desplaza durante el año y evaluar su nivel de incidencia.

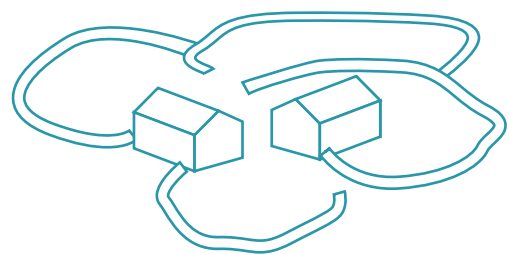
## Tipo de vivienda por ocupación



Bloque de vivienda nueva adosada a la existente



Vivienda en Caserío



Cabaña principal

## Preexistencia

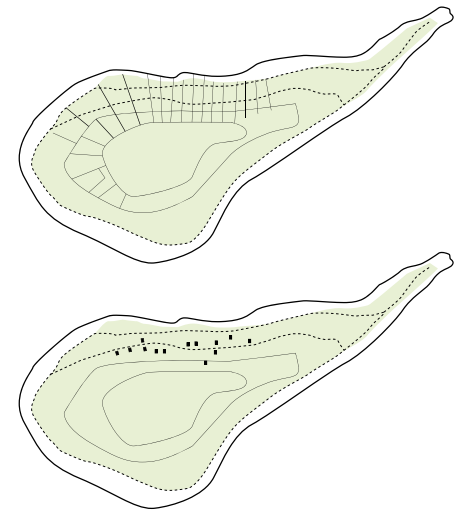
La vivienda del beneficiario fue construida antes de la intervención del programa. En este caso, se deberán aplicar criterios de selección que no dejan de lado sistemas de construcción tradicionales que existen en la zona.

## Nueva

El beneficiario no cuenta con una vivienda al momento de ser seleccionado, por lo que deberá recibir orientación técnica por parte de la Unidad Territorial. La construcción se realizará de acuerdo con las características que correspondan al sistema seleccionado.

En caso se trate de un conjunto de beneficiarios en una zona nueva, deberán tomarse en consideración los criterios de ocupación rural como parcelación, conformación de calles, caminos, manzanas, espacios públicos y espacios comunales, entre otros.

## Ocupación de las comunidades en Puno y Ayacucho



Ocupación nueva de las Islas de Anapia en Puno, límite con Bolivia. Islas antes ocupadas por bolivianos. Ocupación joven, en proceso de consolidación.

**Fuente:** Google maps



Reocupación de la comunidad de Ccarhuac en Ayacucho. Personas que han retornado víctimas del terrorismo quienes fueron desplazadas.

**Fuente:** Google maps

## 2. FASE DE DIAGNÓSTICO

Condiciones para la implementación



Tipología de la vivienda



Materiales y técnicas de construcción



Aspecto social



Estado de la edificación



## CRITERIOS CONDICIONANTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Condiciones territoriales



Actividad económica



Composición familiar



### Condiciones territoriales

#### Clima

El impacto del clima en la zona es un factor importante para el diagnóstico. Se deben considerar aquellas regiones donde ocurren fenómenos de heladas que son principalmente la mesoandina y la altoandina. El clima de estos lugares afecta

la salud de los pobladores y las actividades que realizan (agricultura y ganadería). En estos espacios se debe considerar la alta radiación solar, que puede ser usada para producir energía que permita incrementar la temperatura de las casas. Asimismo, se debe tener en cuenta que “Mi Abrigo” ya aprovecha este sistema para mejorar las viviendas de los pobladores.

#### Características de las zonas afectadas por las heladas

Zona mesoandina  
continental frío

Zona altoandina  
continental muy frío

Clima frío y templado



Clima de veranos lluviosos y nubosos, inviernos rigurosos y secos

12° C en promedio



6° C en promedio

30% - 50% de humedad relativa



30% - 50% de humedad relativa

5kwh/m<sup>2</sup> de energía solar  
(6-8 horas de sol)



5kwh/m<sup>2</sup> de energía solar  
(8-10 horas de sol)

Chachapoyas, Huaraz,  
Cajamarca, Huancayo, Ayacucho,  
Abancay, Arequipa y Cusco  
(principales zonas)



Cerro de Pasco, Huancavelica  
y Puno  
(principales zonas)

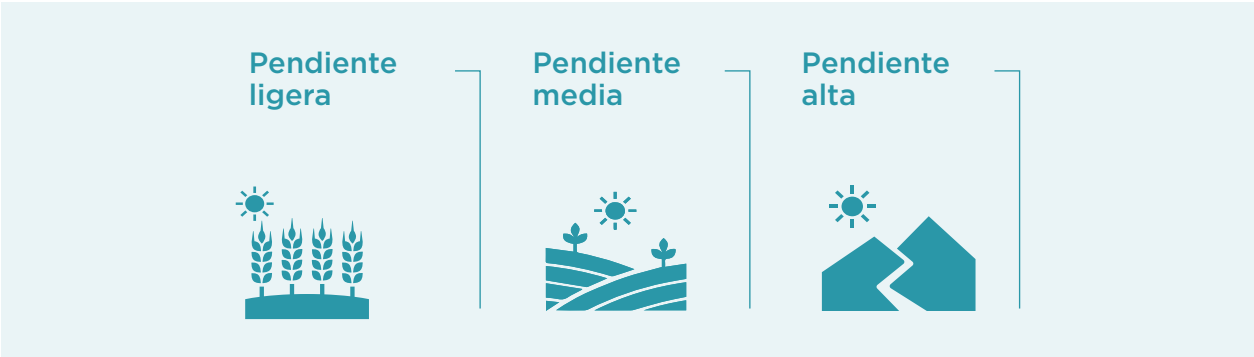


Relieve

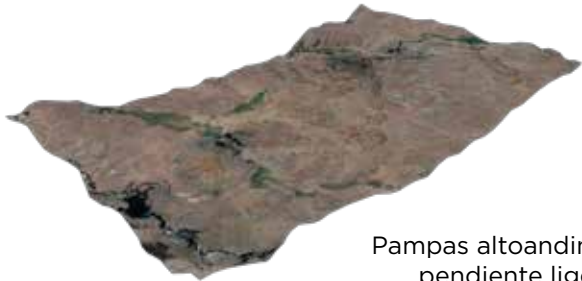
El relieve de la región también es un factor clave para la selección de centros poblados por parte del programa. Las zonas llanas suelen ser de fácil acceso, lo que contribuye a realizar trabajos más

eficientes y ahorrar tiempo de traslado, mientras que las zonas con pendientes suelen dificultar la movilidad. Asimismo, los centros poblados ubicados en territorios planos muestran menos dispersión, lo que facilita la conexión.

Tipos de relieves



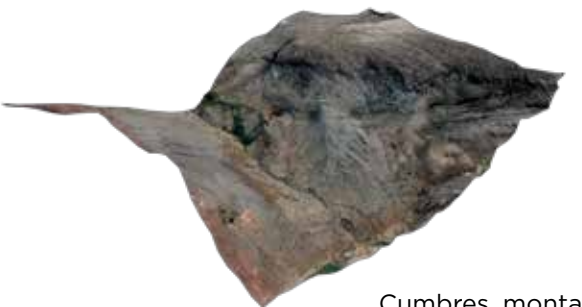
Comunidades ubicadas por tipo de relieve



Pampas altoandinas, pendiente ligera.



Valles o cuencas de ríos, pendiente media.



Cumbres, montañas agrestes, pendiente alta.

Dibujos basados en imágenes satelitales de Google Earth

Valor paisajístico

Los emplazamientos donde se ubican las viviendas altoandinas poseen cualidades paisajísticas intrínsecas, construidas durante siglos a partir de la relación que establece el hombre con su medio natural, las cuales deben ser reconocidas en el diseño de las intervenciones para preservar su valor.

Las acciones de intervención deben estar en línea con el valor paisajístico.



Paisaje de Nevados y lagunas. Cusco.



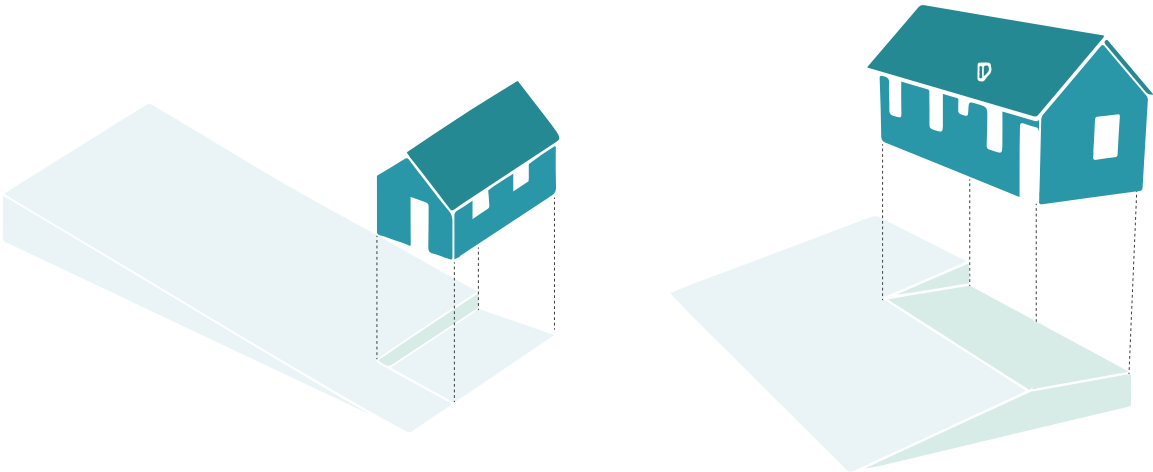
Paisaje de lago y pampas, Islas de Anapia, Yunguyo, Puno.

Implantación

La ocupación de la vivienda en la zona y cómo esta condiciona el entorno son otros factores para considerar. La construcción de la vivienda debe priorizar la mejor adaptación posible para economizar

recursos, facilitar la accesibilidad, reducir riesgos y garantizar un control de su entorno. Si bien la condición determinante del muro Trombe es buscar el norte (por la cantidad de horas de sol) se debe considerar todo aquello preexistente de alto valor.

Posición de las casas y pendiente de los terrenos

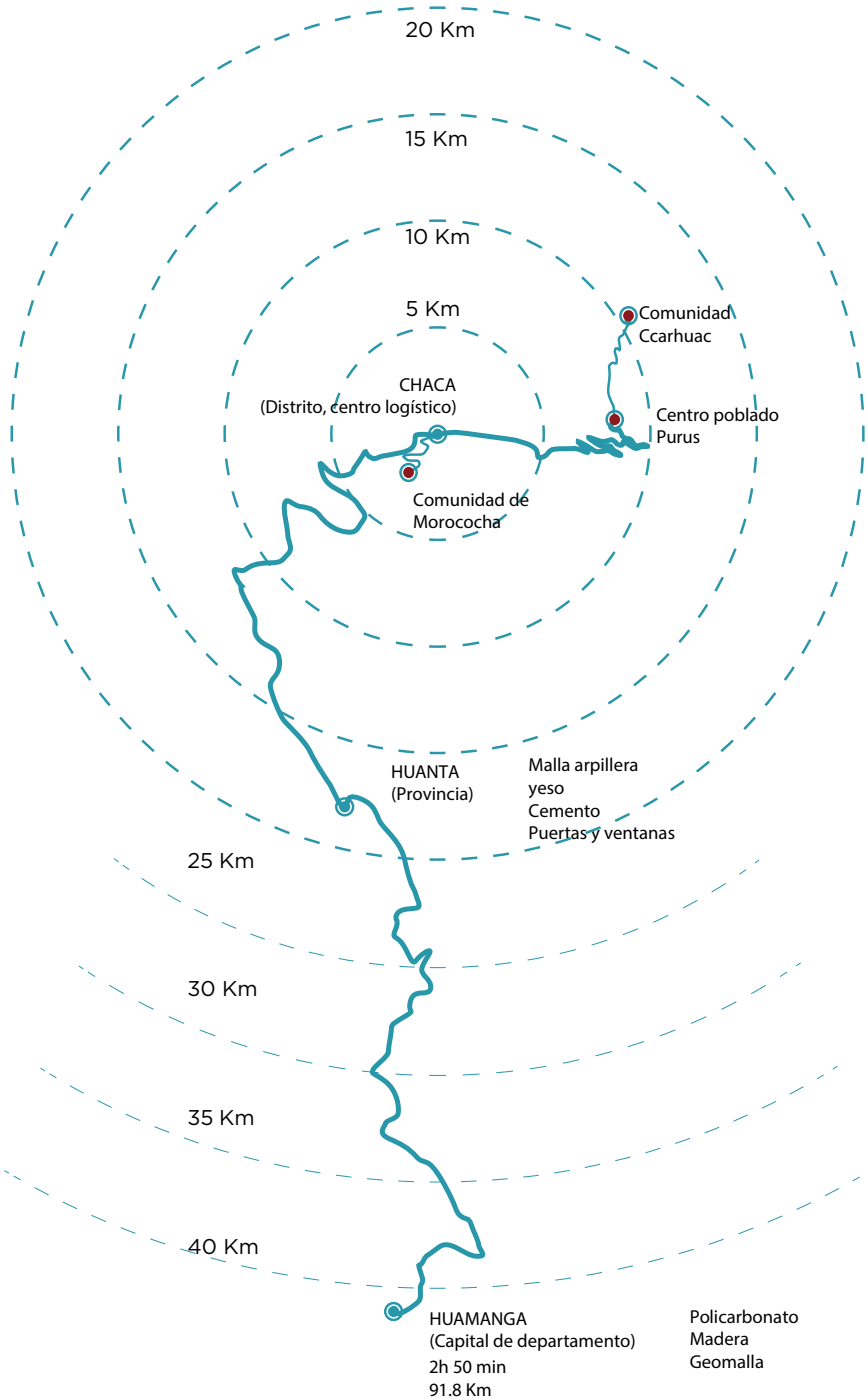


Accesibilidad a recursos

La diversidad geográfica de los territorios altoandinos es otro factor que condiciona la construcción de las viviendas. En los Andes, cada piso altitudinal cuenta con una gama específica de recursos para la construcción de viviendas, que en algunos

casos resulta ser insuficiente. En el contexto de la intervención, los materiales que se utilizan no necesariamente están disponibles, por lo tanto se requiere transportarlos desde las capitales de distrito, provincia e incluso de la capital de la región.

Accesibilidad a materiales de las comunidades en Huamanga



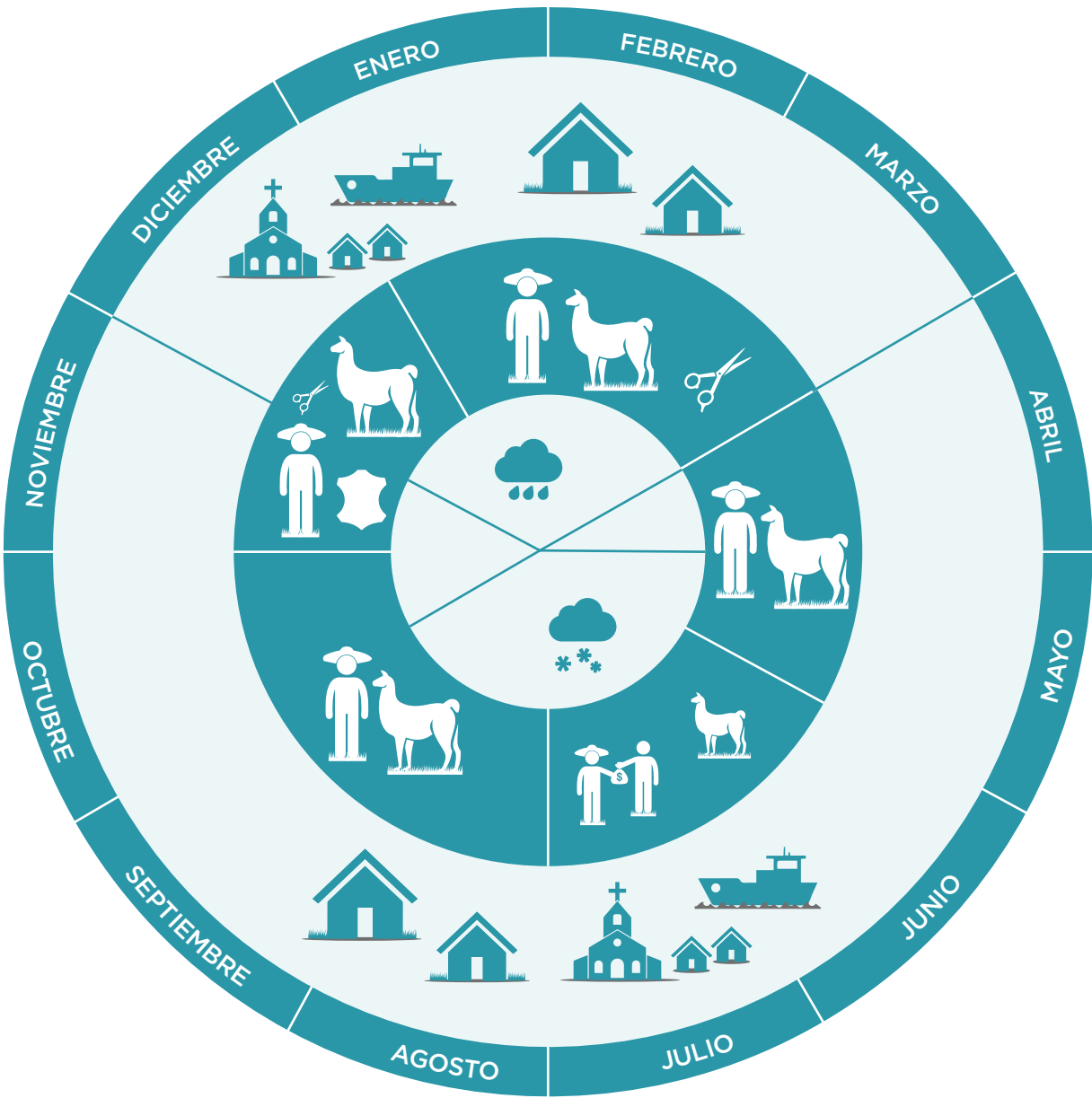
Actividad económica

Ganadería

La ganadería es una de las principales actividades económicas en las zonas altoandinas. El programa debe considerar las características de esta actividad pecuaria para considerarlas durante la construcción de las viviendas. Las familias ganaderas suelen tener una cabaña principal y más de dos estancias temporales (que sirven como refugio) alrededor de su territorio. El uso de dichas estancias varía en función de la época del año, la disponibilidad de los pastos y la rotación de las zonas de pastoreo.

Las características de la vivienda varían de acuerdo con la frecuencia de uso de cada estancia, por ello es necesario considerar el tipo de actividad que realizan para elegir la vivienda que se acomode mejor a sus necesidades. Regularmente, las viviendas del programa que se construyen para las familias ganaderas incorporan cobertizos, corrales, estercoleros para el abono y enclaves, entre otros.

Calendario alpaquero extraído del Estudio de la vivienda alpaquera, Comunidad de Choroma, Puno



Agricultura

Otra actividad común en las zonas altoandinas es la agricultura extensiva, principalmente de papa, quinua y habas, entre otros. Estos productos están condicionados por la altura y tienen un tratamiento especial para evitar su pérdida. Las viviendas en las zonas agrícolas se ubican cerca de los campos de cultivo y cuentan con ambientes especialmente dedicados al almacenamiento de productos e implementos agrícolas.

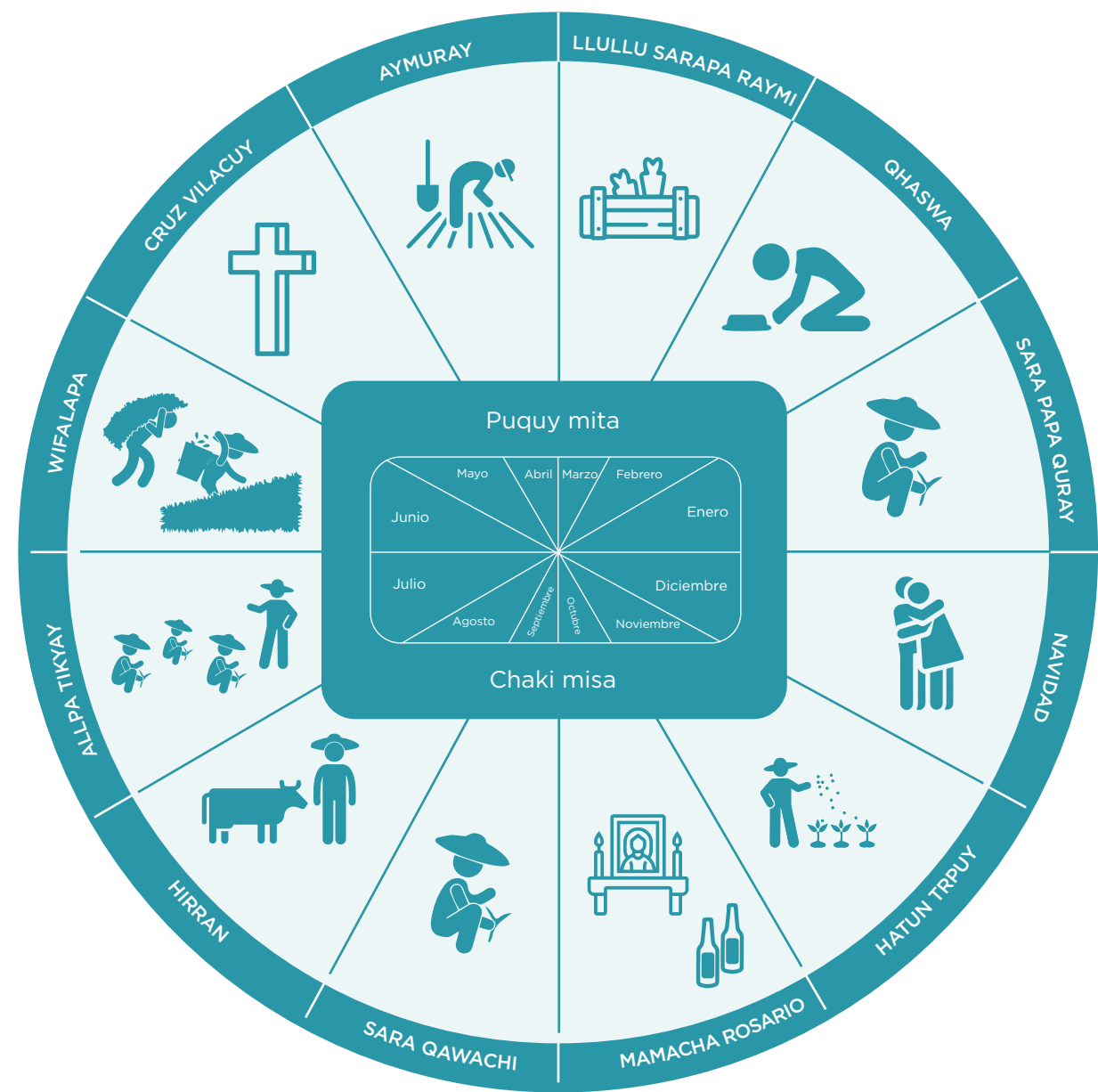
Las características de la vivienda dependerán del producto que se cultive y del proceso que se necesite para su almacenamiento, por ello es necesario considerar la instalación de los muros Trombe, entre otras tecnologías, sin afectar los espacios de cultivo y de procesamiento. Regularmente, las viviendas cuentan con la cabaña central y un espacio cubierto para el almacenamiento en buenas condiciones de alimentos y semillas.

Comercio

Las actividades comerciales que se desarrollan en la zona altoandina son variadas. Sin embargo, suelen depender directamente de las actividades primarias que se realizan en el centro poblado (ganadería y agricultura). Es común observar actividades comerciales relacionadas a la recolección y acopio de productos agrícolas, fibras y carne. Otra actividad importante es la de aprovisionamiento a la comunidad, entre la que destaca la venta de abarrotes, materiales y combustibles.

Las características de la vivienda dependerán de los productos que recolecten y almacenen. Se debe tener en cuenta que las familias dedicadas a la actividad comercial pasan gran parte del día en búsqueda de productos que puedan vender. Regularmente, las viviendas cuentan con un espacio amplio para el almacenamiento, y reducidos para la residencia.

Calendario agrícola, Ayacucho



Dibujo: Fiorella G.

Procesos productivos artesanales, extraído del Estudio de la vivienda alpaquera, Comunidad de Choroma, Puno





Mixto

Las familias en las zonas altoandinas suelen dedicarse a más de una actividad económica, aunque casi siempre existe una que es predominante. Es común encontrar hogares que se dedican a la ganadería extensiva, actividad que complementan con la agricultura de subsistencia. Asimismo, existen grupos de personas dedicadas al pastoreo de

auquénidos, lo cual les permite aprovechar las fibras que obtienen para fabricar artesanías que luego serán comercializadas. Como estos, hay varios ejemplos de actividades mixtas, por eso es necesario realizar un correcto diagnóstico que permita identificar las necesidades de las familias, para ofrecer la vivienda que se acomode mejor a ellos.

Ejemplos de actividad comercial mixta



**Ganadería + Agricultura**

Familias que se dedican a la crianza de alpaca (actividad principal) y al cultivo de papa (para autoconsumo).



**Ganadería + Comercio**

Familias que se dedican al pastoreo (actividad principal) y al comercio de carnes y fibras (actividad complementaria).



**Vivienda + Taller**

Familias que se dedican al pastoreo (actividad principal) y aprovechan las fibras para hacer artesanías (actividad complementaria).

Composición familiar


Tipo de familia

La composición familiar condiciona la confección de la vivienda, el uso social de los espacios domésticos y el patrón de distribución poblacional dentro del territorio. Por ello es un factor importante


para considerar antes de la intervención. Es necesario tener en cuenta el número de miembros que conforma a la familia, si la familia es multinuclear, el rol que tiene cada integrante y los vínculos que hay entre los miembros.

Composición de hogares

Hogar compuesto




Nuclear




Extenso


Hogar nuclear / extendido



Sin hijos




Con hijos



Monoparental

Hogar unipersonal



Una persona

TIPOLOGÍA DE VIVIENDAS

Por su ubicación



Por su uso predominante



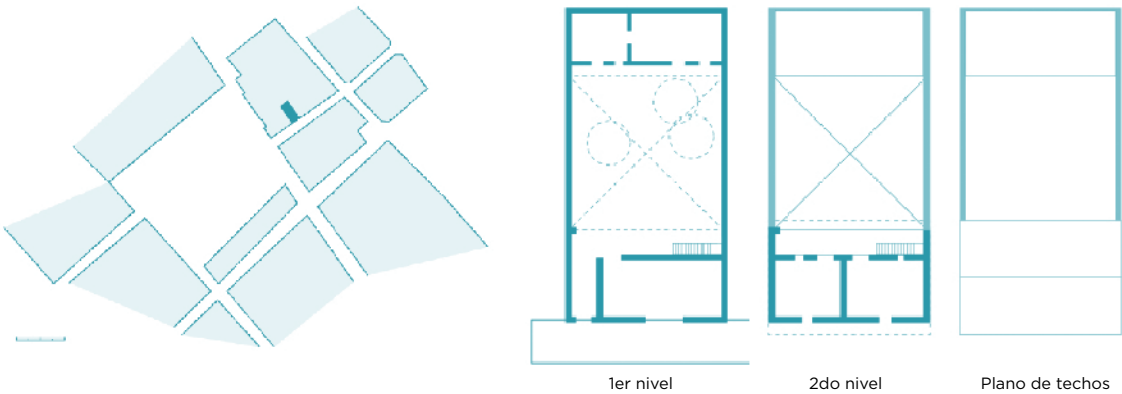
Por su ubicación

Pueblo

Las viviendas ubicadas en los pueblos tienen características particulares. En su mayoría, las casas son más compactas y llegan a tener más de un nivel. Las construcciones están condicionadas a un lote que colinda con otras viviendas y tienen un acceso definido por la parte frontal. Estas viviendas suelen tener espacios para otros usos, como el comercio local (bodega, taller, restaurante, peluquería, etc.).



Plano de ubicación y distribución interior



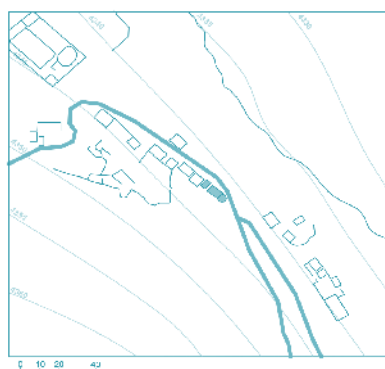




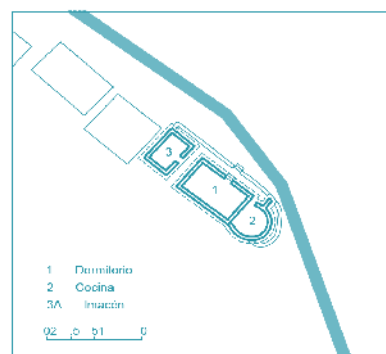
## Caserío

Las viviendas ubicadas en caseríos tienen mayor libertad de posicionamiento y crecimiento. Suelen ocupar áreas más amplias, aunque siguen conectadas directamente a la calle o al camino principal. La construcción incluye la edificación principal, corrales, almacenes y espacios para el comercio. En ocasiones todo está conformado por un solo bloque; sin embargo, es común ver que se organizan varios espacios alrededor de un patio principal.

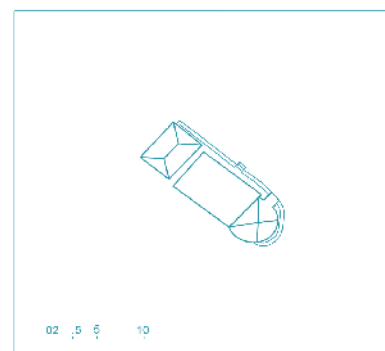
### Plano de ubicación y distribución interior



Plano 1  
Planta de ubicación



Plano 2  
Planta piso 1



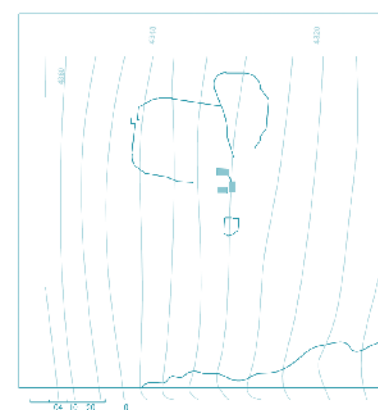
Plano 3  
Planta de techos

## Cabaña principal

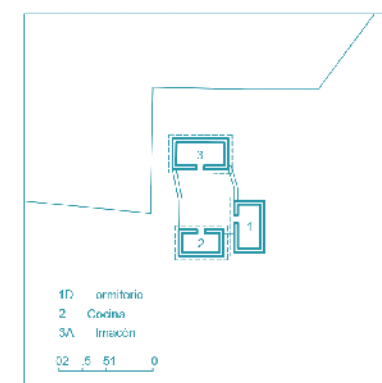
Las familias en las zonas altoandinas suelen tener más de una vivienda a lo largo del territorio, debido a que se movilizan constantemente para realizar sus actividades. Se considera su vivienda principal aquella en la que las familias permanecen el mayor tiempo del año. Generalmente la extensión de su propiedad depende de la cantidad de ganado o cultivo que tienen y de las condiciones topográficas. Dentro de su terreno, suelen realizar construcciones de tres bloques: el dormitorio, la cocina y el almacén.



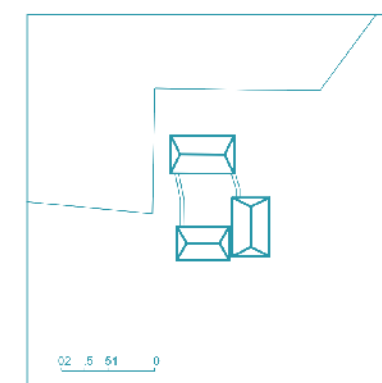
### Planos de una vivienda con bloques múltiples



Plano 1  
Planta de ubicación



Plano 2  
Planta piso 1



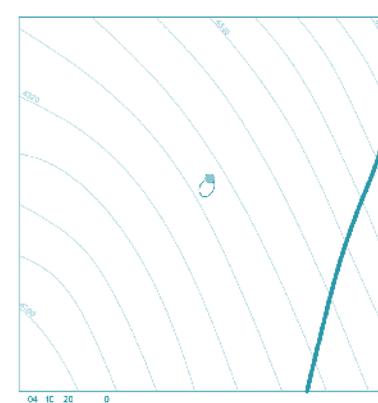
Plano 3  
Planta de techos



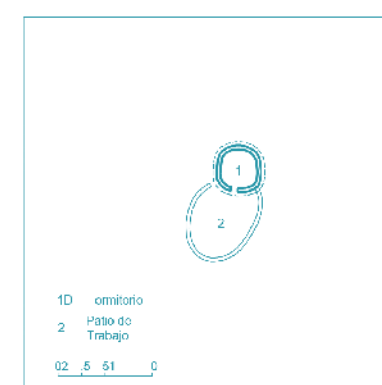
## Estancia o puesto

Las estancias son viviendas de carácter temporal que se ubican estratégicamente en el territorio. En su mayoría son construcciones de un solo bloque hechas con el material que existe en el entorno inmediato (tapial, piedra, ichu, calamina, etc.).

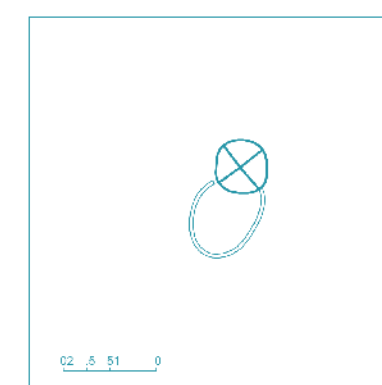
### Plano de ubicación y distribución interior



Plano 1  
Planta de ubicación



Plano 2  
Planta piso 1



Plano 3  
Planta de techos

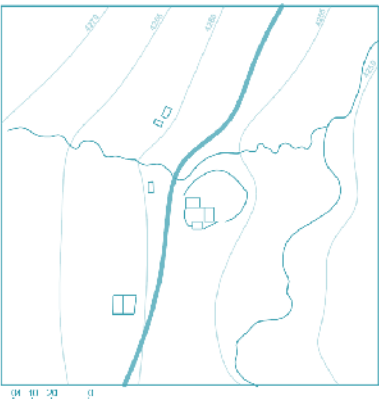
# Uso predominante

## Ganadería

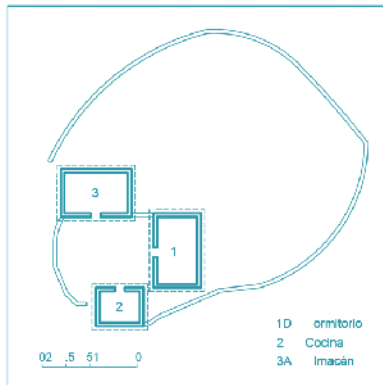
Las viviendas construidas por familias ganaderas tienen una composición particular, de acuerdo con el animal que crían. En su mayoría, cuentan con varios bloques que sirven para dormir, cocinar y comer. Adicionalmente, se construyen bloques que sirven como corrales, cobertizos, almacenes, etc.



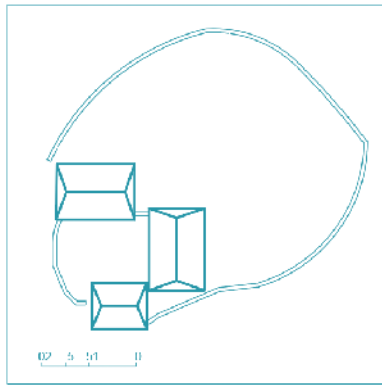
## Planos de vivienda para una familia dedicada a la ganadería



Plano 1  
Planta de ubicación



Plano 2  
Planta piso 1



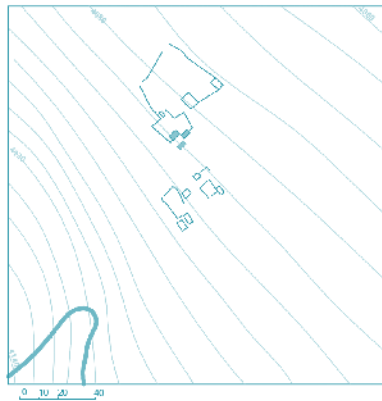
Plano 3  
Planta de techos



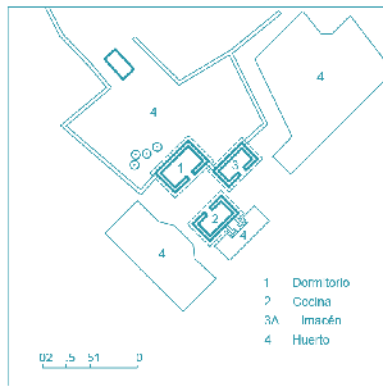
## Agricultura

Las viviendas construidas por familias que se dedican a la agricultura tienen una composición específica, de acuerdo con el producto que cultivan y el proceso que necesitan. En su mayoría, cuentan con bloques que sirven para dormir, cocinar y comer. Adicionalmente, se construyen bloques que se emplean como almacén de herramientas y de alimentos.

## Planos de vivienda para una familia dedicada a la agricultura



Plano 1  
Planta de ubicación



Plano 2  
Planta piso 1



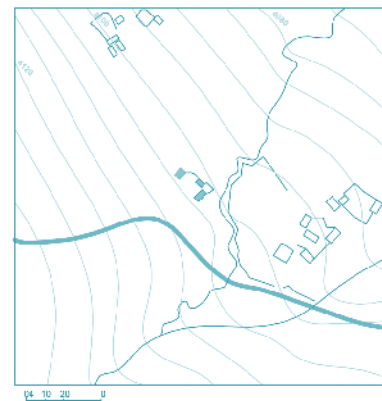
Plano 3  
Planta de techos

## Comercio

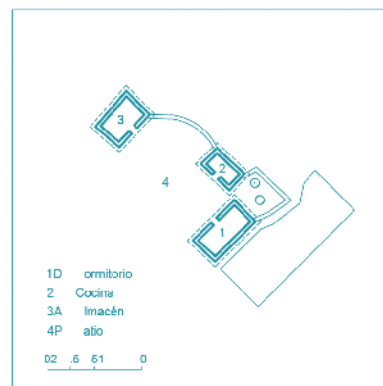
Las viviendas construidas por familias que se dedican al comercio tienen una composición propia, de acuerdo con la actividad que realizan. Estas viviendas cuentan con uno a tres bloques. Los usos principales son el almacenamiento y acopio de mercancías, para lo que requieren de una mayor extensión. Debido a que las personas que se dedican a esta actividad pasan mucho tiempo movilizándose, muchas veces construyen únicamente un bloque adicional para dormir. En ocasiones le adicionan un área para cocinar y comer.



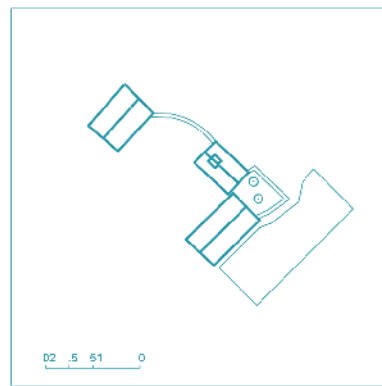
## Planos de vivienda para una familia dedicada al comercio



Plano 1  
Planta de ubicación



Plano 2  
Planta piso 1



Plano 3  
Planta de techos

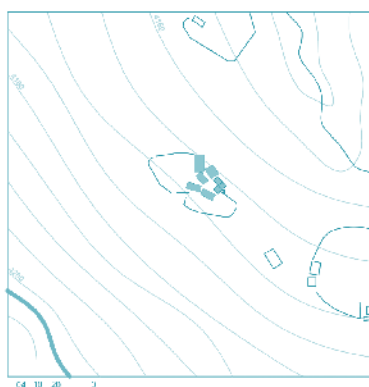




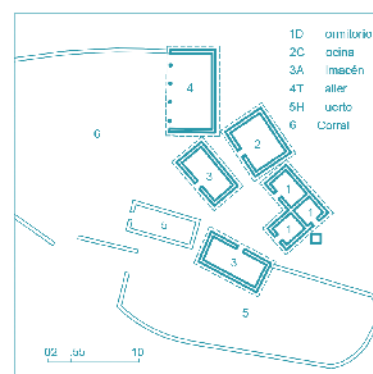
## Mixto

Existen familias que se dedican a varias actividades económicas, por lo que deben acondicionar su vivienda para cubrir todas las necesidades que tengan. En su mayoría, cuentan con bloques que sirven para dormir, cocinar y comer. Adicionalmente, se agregan bloques en función de la actividad que realizan: para corrales, almacenamiento, comercio o taller.

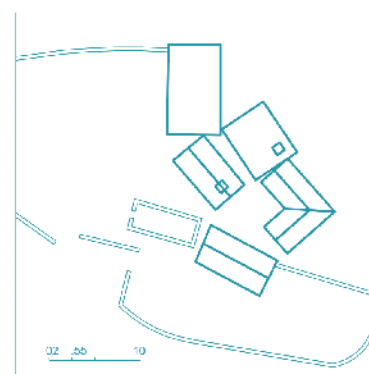
### Planos de vivienda para una familia dedicada a múltiples actividades



Plano 1  
Planta de ubicación



Plano 2  
Planta piso 1

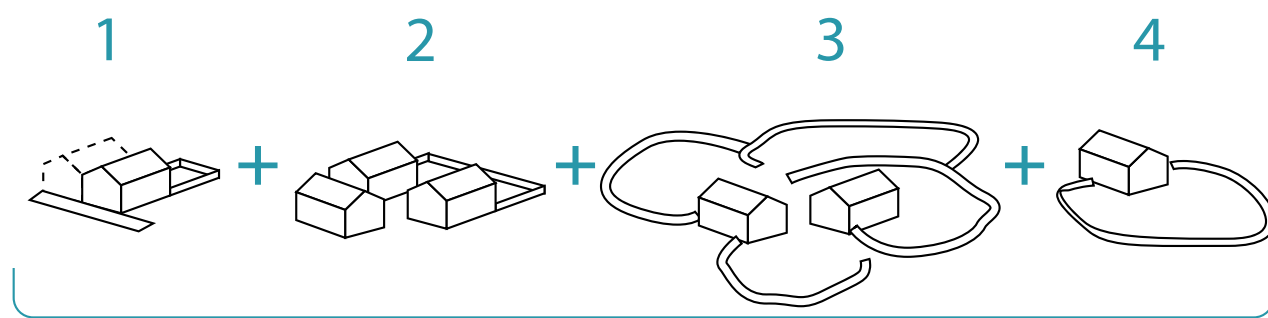


Plano 3  
Planta de techos

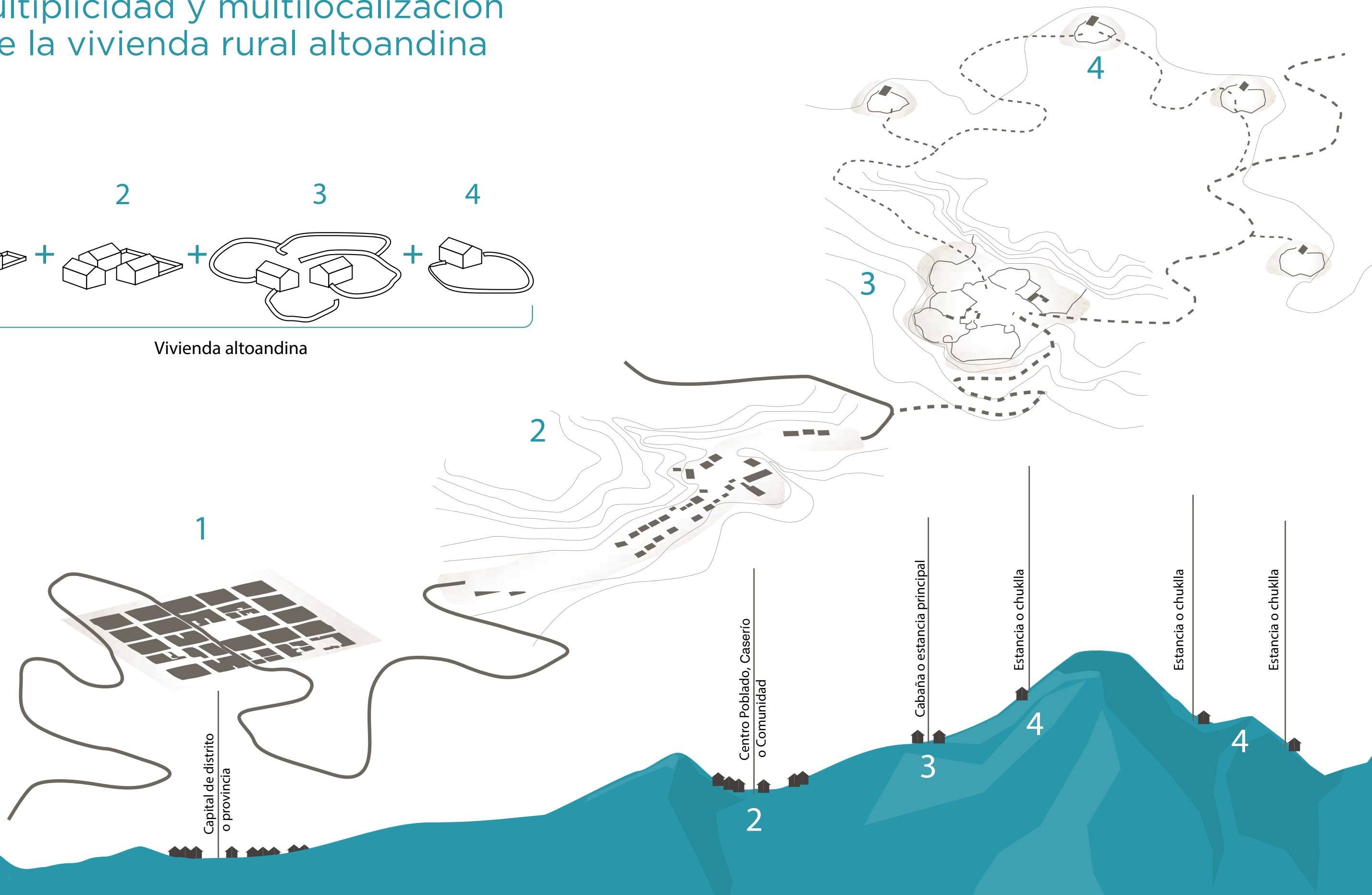




# Multiplicidad y multilocalización de la vivienda rural altoandina



Vivienda altoandina



# MATERIALES Y TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS

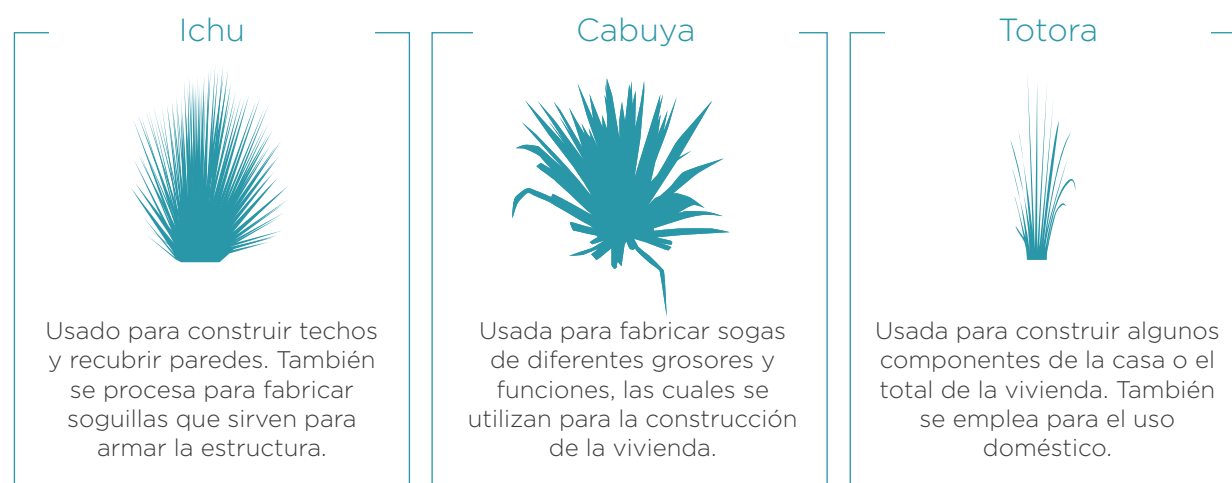


## Fibras naturales en la construcción

Las viviendas en las zonas altoandinas se construyen con materiales que se encuentran a los alrededores de la región. En su mayoría, utilizan fibras naturales que ayudan a la mejora térmica de la vivienda (en paredes, techos, puertas y ventanas). Los materiales más comunes en las regiones son el ichu, la cabuya y la totora.



### Tipos de fibras usadas para la construcción

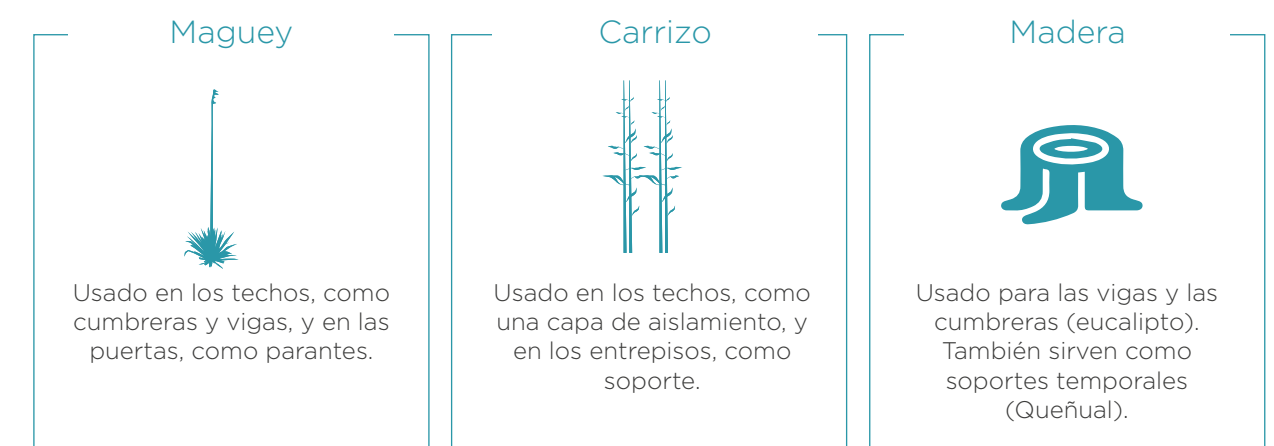


## Madera en la construcción

Las viviendas construidas en las zonas rurales emplean madera para los pisos, las puertas, las ventanas, las vigas y las cumbreras de los techos, entre otros. Generalmente, la madera se traslada desde las capitales de la región. El programa recomienda usar especies de madera local, como el eucalipto, la caña, el maguey, el kolle y el queñual, siempre que no afecte su disponibilidad.



### Tipos de madera usados para construcción



## Tierra en la construcción

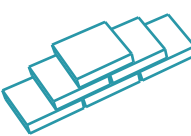
Las viviendas construidas en las zonas altoandinas suelen usar tierra como insumo para producir materiales de construcción o para hacer revestimientos. Se sugiere la implementación de este material, pues tiene un mejor comportamiento térmico que el yeso y el cemento. Además, contribuye a mantener la cualidad paisajística de la zona.





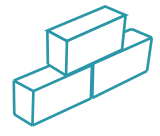
Modos de uso de la tierra

Adobe



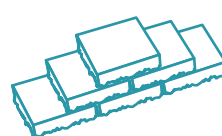
Técnica constructiva en tierra húmeda. Se utiliza para la fabricación de bloques que sirven para hacer las paredes.

Tapial



Material de barro prefabricado con arena arcilla y agua. Se utiliza para la fabricación de bloques.

Champa



Técnica que consiste en la extracción de bloques directos de la tierra. Se utiliza para hacer cercos y corrales.

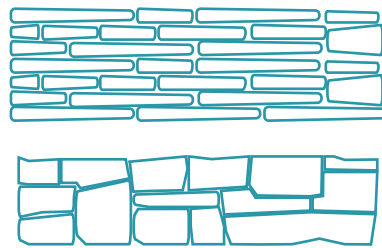
Piedra en la construcción

Las viviendas construidas en las zonas rurales emplean piedra para múltiples construcciones. Se suele usar para los muros, cercos y corrales. También es utilizada para construir caminos, hacer los acabados de los pisos y las cimentaciones. Sin embargo, en la implementación de la mejora térmica no se incluye debido a las limitaciones que presenta en la instalación del muro Trombe. Se sugiere incluir y aplicar otras estrategias para ganar calor, como las claraboyas o las esclusas.



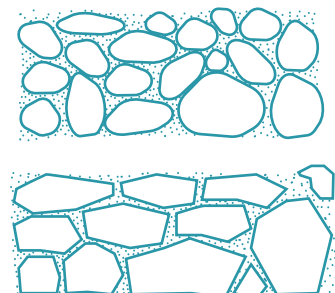
Modos de uso de la piedra

Pirca seca



Técnica de asentamiento de los muros que consiste en la superposición de unidades de piedras. Normalmente se usan piedras volcánicas y pizarrosas.

Pirca Húmeda



Técnica ampliamente utilizada en las edificaciones que consiste superponer piedras unas sobre otras utilizando mortero (barro, cal o cemento).





Materiales industriales

En las zonas rurales se utilizan materiales industriales para complementar el trabajo hecho con productos obtenidos de la localidad. Sin embargo, se debe tener un uso medido de estos, pues tienen impacto en la construcción de la vivienda y en el entorno donde se ejecuta la obra.

Los materiales industrializados tienen un alto impacto ambiental debido a su proceso de fabricación, su baja capacidad de reutilización y el alto nivel de contaminación

que generan sus residuos. Respecto al costo, estos insumos son más caros en las zonas rurales, pues es difícil transportarlos hasta los poblados, lo que incrementa el flete. Sin embargo, los materiales industrializados requieren bajo mantenimiento, comparados con los tradicionales, aunque su reposición es difícil debido a su baja disponibilidad. Además, estos cuentan con certificados que garantizan su durabilidad, resistencia y propiedades, mientras que los materiales tradicionales avanzaron poco en este aspecto, siendo una gran limitante para su uso en condiciones formales.

Impacto de los materiales de construcción

	 Impacto ambiental	 Costo	 Mantenimiento	 Normalización
Ladrillo	✓✓	✓✓	✓✓✓	✓
Piedra	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓✓
Adobe	✓	✓	✓✓	✓✓✓
Concreto	✓✓✓	✓✓✓	✓	✓✓✓
Calamina	✓✓✓	✓✓✓	✓	✓✓✓
Fibras vegetales	✓	✓	✓✓✓	✓
Nivel de impacto				
	✓ Bajo	✓✓ Medio	✓✓✓ Alto	



Dimensiones				Conductividad térmica $\lambda$ (W/mK)					
	Medidas (m)	Peso (kg)	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
Adobe 1	0.21 x 0.12 x 0.09	3.80	1,675	-	-	-	0.324 0.255 0.312	-	-
Adobe	-	-	1,100 - 1,800	0.176	-	-	-	-	0.900
Adobe con Ichu	0.16 x 0.16 x 0.025	-	-	-	-	0.349	-	-	-
Adobe sin Ichu	0.16 x 0.16 x 0.026	-	-	-	-	0.371	-	-	-
Arcilla	-	-	1,200 - 1,800	-	-	-	-	-	1.500
Piedra caliza media dura	-	-	1,800 - 1,900	-	-	-	-	-	1.400
Roca natural porosa	-	-	1,600	-	-	-	-	-	0.550
Roca pizarra	-	-	2,000 - 2,800	-	-	-	-	-	2.200
Madera	-	-	-	0.274	-	-	0.120	0.050	-
Madera livianas	-	-	200 - 565	-	-	-	-	-	0.130 - 0.150
Madera densidad media	-	-	565 - 750	-	-	-	-	-	0.180
Madera densa	-	-	750 - 870	-	-	-	-	-	0.230
Madera muy densa	-	-	mayor a 870	-	-	-	-	-	0.290
Caña	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Q'esana o colchón de totora	0.54 x 0.32 x 0.03 0.54 x 0.31 x 0.035 0.51 x 0.35 x 0.04 valor medio	-	-	-	0.099	-	-	-	-
Ichu	-	-	-	0.118	-	0.050	-	-	-
Yeso	-	-	-	0.149	-	-	-	0.400	-
Tierra alivianada con paja, no compactada	0.30 x 0.30 x 0.09	5.80	715	-	0.121	-	-	-	-
Tierra alivianada con paja, no compactada	0.30 x 0.30 x 0.08	4.59	616	-	0.124	-	-	-	-
Tierra alivianada con paja, compactada	0.31 x 0.31 x 0.06	4.31	721	-	0.122	-	-	-	-
Tierra alivianada con cáscara de arroz	0.30 x 0.31 x 0.04	4.29	1,089	-	0.190	-	-	-	-
Mezcla típica	0.31 x 0.29 x 0.09	13.27	1,723	-	0.568	-	-	-	-
Mexcla típica con cañas	0.31 x 0.30 x 0.095	12.06	1,355	-	-	-	-	-	-
Tierra alivianada con viruta, no compactada	0.30 x 0.30 x 0.044	3.37	836	-	0.178	-	-	-	-
Eternic	-	-	-	0.360	-	-	-	-	-

## ASPECTOS SOCIALES

### Movilidad territorial



### Excepciones de elegibilidad

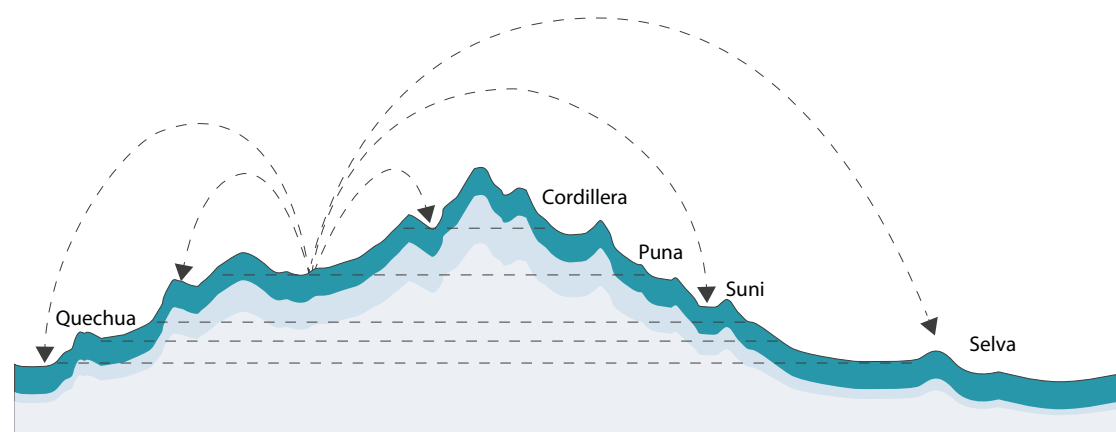


### Movilidad territorial

La población que habita las zonas altoandinas tiene una dinámica particular, guiada por las actividades que realizan durante el año.

Las familias necesitan movilizarse de forma continua para cumplir con sus actividades productivas, realizar compras, acceder a servicios o participar de otras actividades cívicas o culturales.

### Movilidad entre regiones



### Actividades que requieren de la movilidad de los pobladores

#### Actividades productivas



Los ciclos productivos inducen un alto nivel de movilidad. Los pobladores se trasladan para hacer pastar a su ganado, cultivar nuevos productos o para buscar trabajos jornales.

#### Intercambio comercial



El aprovisionamiento y el intercambio de productos es una necesidad permanente en la población. Ellos habitualmente se reúnen en ferias ubicadas en los núcleos logísticos.

#### Servicios públicos



El acceso a la educación y la salud, principalmente, está condicionada por la geografía. Los pobladores realizan grandes recorridos para recibir educación o atención médica.

#### Otras actividades



Los pobladores también se movilizan de manera constante para realizar trámites, participar de eventos cívicos, culturales o religiosos.

### Excepciones de elegibilidad

Para que sea más efectiva la inversión realizada, se debe tener en cuenta el aspecto técnico (condiciones físicas de la vivienda) y el aspecto social (costumbres, modos de vida, composición familiar, etc.). Se recomienda tener especial cuidado al analizar las características de las familias beneficiarias, para priorizar aquellas que tengan miembros en edades vulnerables, niños menores de 5 años y adultos mayores a 65 años, y el uso de los espacios que se les asigna. Esto permitirá hacer una inversión más efectiva.

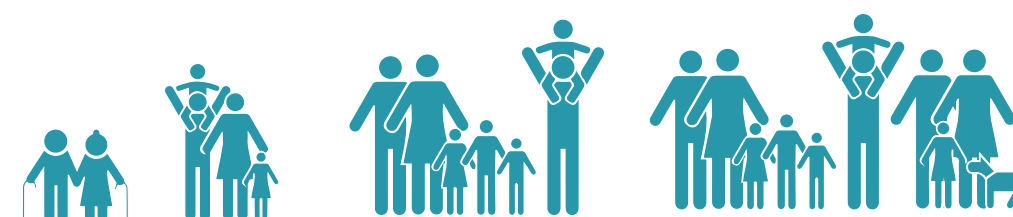
Habrán casos parcialmente atendidos, al no cumplir con las condiciones señaladas en la sección del diagnóstico. En su mayoría, casos en que las familias o pobladores ya reciben ayuda parcial de otro programa o que no cuentan con las condiciones necesarias para asumir

los compromisos. Un ejemplo es el de los ancianos en condición de abandono o el caso de los menores de edad huérfanos. Ellos suelen recibir apoyo del MIDIS y de otras instituciones, además no tienen la capacidad de asumir compromisos que les permitan acceder a una vivienda otorgada por el programa.

En esta línea, se debe mencionar la característica del centro poblado en su conjunto. El apoyo mutuo dentro de la comunidad contribuye a que el programa tenga un mayor alcance y pueda cubrir tanto a las familias elegidas como a los casos especiales que necesitan ayuda parcial. Se recomienda que la implementación del programa se focalice y asegure la participación comunal a fin de que se pueda atender a toda la población en condición de vulnerabilidad, aun cuando ellos no tengan la condición económica o física para asumir los compromisos.

### Casos de elegibilidad

#### Familias elegidas



#### Casos parcialmente atendidos



Ancianos en abandono



Menores de edad huérfanos



Madres solteras menores de edad



Personas con movilidad reducida

# ESTADO DE LA EDIFICACIÓN

## Características de la vivienda



## Dimensión de la vivienda



## Características de la vivienda

El programa realiza un análisis del estado de la vivienda antes de la intervención, para lo cual considera nueve aspectos clave.

### Criterios a tomar en cuenta para seleccionar una vivienda

#### Vulnerabilidad de la vivienda



Se toma en cuenta si la vivienda está expuesta a fenómenos naturales (inundaciones, huaycos, deslizamientos, etc.).

#### Características del suelo



Se evalúa el suelo sobre el que está construida la vivienda (cohesivo blando, con alta salinidad, etc.).

#### Niveles de la vivienda



Se debe tomar en cuenta los niveles de la vivienda. Si tiene más de uno no se refuerza con geomalla.

#### Exposición de los muros



Es necesario conocer la exposición de los muros al sol, para poder construir el muro Trombe.

#### Condiciones estructurales



Se debe evaluar el estado de las habitaciones a intervenir (deterioro, fisuras, erosiones, desplome).

#### Cimentación



Es necesario que la vivienda cuente con cimentación, en caso contrario se detiene el diagnóstico.

#### Muros



Se considera el espesor y la altura de los muros. Se reforzará los de adobe con espesor entre 30 cm. y 70 cm.

#### Techos



Se considera si los techos son de madera, calamina, paja u otros.

#### Anomalías

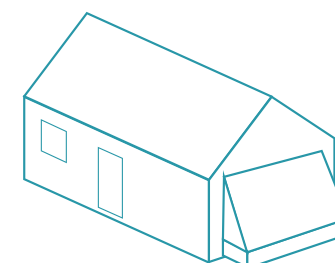


Es necesario conocer el estado de la estructura, si hay grietas, humedad excesiva, etc.

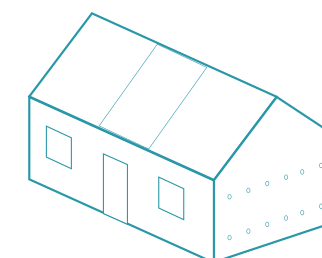
## Dimensiones de la vivienda

El programa debe considerar las dimensiones de las habitaciones que se van a intervenir, la ubicación del muro Trombe y la implementación de nuevos componentes. Como se mencionó, se debe considerar su posición y su estado, para que pueda usar nuevas tecnologías.

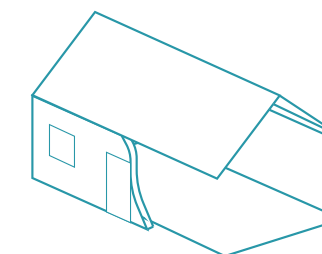
### Enfoque por componentes



Muro Trombe



Sistema de calefacción



Pisos, techos y muros



### 3. EXPEDIENTE TÉCNICO

Instructivo para la definición de la propuesta técnica



Aspectos técnicos



Aspectos sociales



## INSTRUCTIVO PARA LA DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA TÉCNICA

Enfoque de modelos



Enfoque por componentes



#### Enfoque de modelos

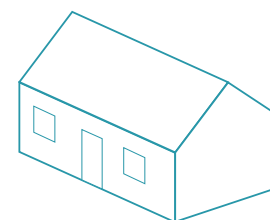
##### Modelo muro Trombe

La fase de implementación actual se sustenta en un enfoque basado en modelos predefinidos, que plantea una respuesta única y estandarizada frente a la gran diversidad de edificaciones. Cabe precisar que este enfoque cuenta con un único modelo al día de hoy (muro Trombe), el mismo que cuenta con un paquete de acciones para ganar calor e incrementar

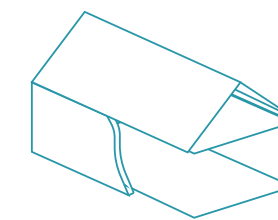
la temperatura interior de las viviendas intervenidas.

El modelo descarta edificaciones de piedra, uno de los materiales más utilizados para construir viviendas en las zonas altoandinas del país. Es en este punto que se sugiere no limitar la intervención a un único modelo, sino, diversificarlo con otros componentes que, dependiendo de las condiciones, puedan ser más eficientes y asequibles.

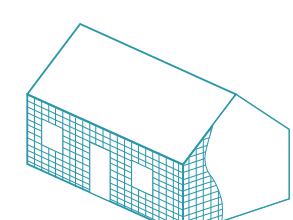
#### Características de las viviendas con muro Trombe



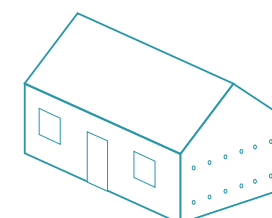
Casa existente



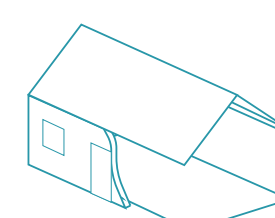
Cielorraso con malla arpillera



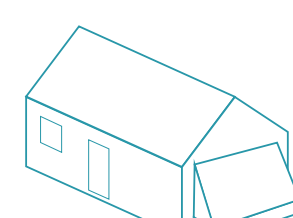
Refuerzo con geomalla



Muro con agujeros



Piso de madera



Muro Trombe



Costo de ejecución

Entre el 2017 y el 2018, el programa “Mi Abrigo” realizó más de 44 convenios en centros poblados, para la construcción de 3,290 viviendas. El costo anual del programa fue de S/11 millones en promedio. Los componentes de mayor valor en la vivienda son el sistema de aislamiento, la pared térmica y el acabado; estos pueden llegar a representar hasta el 80% del costo total de la construcción.

Durante el primer año del programa, se atendió a tres regiones en el Perú:

Apurímac, Cusco y Puno. La buena acogida y los resultados permitieron incrementar el alcance rápidamente. En la actualidad, el programa atiende a trece regiones (Abancay, Arequipa, Ayacucho, Cerro de Pasco, Cusco, Huancavelica, Huánuco, Huaraz, Ica, Lima, Moquegua, Puno y Tacna). La eficiencia del programa queda evidenciada en el nivel de cumplimiento de las metas, las cuales siempre superan el 100% (lo que implica que se logra atender a más familias que las identificadas inicialmente).



Costo de los materiales de construcción usados para la construcción de viviendas

	2017			2018			2019			Total General		
	Sin Geomalla	Con Geomalla	Total 2017	Sin Geomalla	Con Geomalla	Total 2018	Sin Geomalla	Con Geomalla	Total 2019	Sin Geomalla	Con Geomalla	Total general
Promedio de TRAZO, RESANES FISURAS, VARIOS	103.71	81.62	92.14	129.37	136.83	134.12	271.64	139.16	198.94	202.46	123.13	158.45
Promedio de PARED CALIENTE	1,434.06	1,618.03	1,530.43	1,544.60	1,549.22	1,547.54	1,897.66	1,739.79	1,811.02	1,711.56	1,673.78	1,690.60
Promedio de SISTEMAS DE AISLAMIENTO TÉRMICO	4,120.83	4,081.64	4,100.30	4,365.52	4,551.03	4,483.57	5,280.57	4,814.07	5,024.57	4,811.11	4,569.68	4,677.16
Promedio de SECADO DE MADERA	107.81	86.86	96.84	3.86	37.08	25	1.91	71.18	39.93	34.74	69.55	54.05
Promedio de TRANSPORTE O FLETE	395.93	581.55	493.16	553.43	829.64	729.2	1,149.53	840.75	980.08	844.29	768.43	802.2
Promedio de ALMACEN Y ALMACENERO	56.39	59.54	58.04	65.4	71.63	69.36	82.70	76.38	79.23	72.48	70.99	71.65
Promedio de SEGURIDAD DE OBRA Y VARIOS	15.7	77.81	48.23	38.93	86.02	68.89	129.92	115.13	121.8	83.57	99.96	92.67
Promedio de CARTEL Y PLACA	8.11	16.32	12.41	9.7	9.62	9.65	9.40	12.7	11.21	9.04	13.15	11.32
Promedio de OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO	-	108.71	56.94	5.21	130.95	85.23	169.00	158.35	163.16	96.84	140.13	120.86
Promedio de MEJORAMIENTO DE MURO CON GEOMALLA	-	604.06	316.41	-	759.47	483.3	-	653.52	358.64	-	658.4	365.28
Promedio de ACABADOS	-	1,503.76	787.68	1,185.71	1,200.83	1,195.33	2,543.49	2,050.49	2,272.94	1,593.77	1,755	1,683.29
Promedio de CONTROL DE TEMPERATURA	-	255.8	133.99	-	-	-	89.42	233.99	168.76	50.9	199.47	133.33
Promedio de PINTURA	-	8.92	4.67	96.59	57.92	71.98	-	12.59	6.91	11.89	19.43	16.07
Promedio de COCINA	437.95	-	208.55	-	45.82	29.16	358.00	287.22	319.16	338.54	167.49	243.64
Promedio de PANELES FOTOVOLTAICOS	-	-	-	-	283.48	180.39	4.54	5.31	4.96	2.59	51.94	29.97
Promedio de kit de capacitación	-	-	-	11.81	4.1	6.9	0.28	12.59	7.04	1.61	7.7	4.99
Promedio de 01 Costo Directo Total	6680.50	9,084.62	7,939.80	7,998.32	9,749.53	9,112.72	11,987.80	11,210.62	11,561.30	9,863.77	10,380.65	10,150.53
Promedio de 02 Gastos Generales	147.18	216.9	183.7	221.41	228.93	226.2	215.02	204.1	209.03	194.93	211.87	204.33
Promedio de 03 Costo de Obre	6,827.68	9,301.53	8,123.50	8,219.72	9,978.46	9,338.92	12,202.82	11,414.72	11,770.32			
Promedio de 04 Gasto de Núcleo Ejecutor	23.35	31.1	27.41	40.71	46.51	44.4	32.12	37.22	34.92	30.48	37.16	34.19
Promedio de 05 Gasto de Proyectista	273.03	320.85	298.08	288.44	305.41	299.24	248.08	259.94	254.59	260.72	284.35	273.83
Promedio de 06 Gastos de Capacitación Social	328.12	388.48	359.73	388.34	433.73	417.23	366.84	378.65	373.32	357.57	390.84	376.03
Promedio de 07 Gasto del Residente	507.16	603.67	557.71	541.81	647.92	620.25	581.70	575.22	578.14	557.55	595.52	578.61
Promedio de 08 Materiales de Capacitación	11.52	17.46	14.63	8.79	24.98	19.03	23.76	18.79	21.03	18.15	19.48	18.89
Promedio de 09 Liquidación y rendición de cuentas	35.37	43.18	39.46	40.87	41.32	41.16	15.07	34.17	25.55	24.49	37.85	31.9
Promedio de 10 Gastos Financieros	3.1	1.1	2.05	-	3.65	2.32	3.04	4.88	4.05	2.69	3.64	3.21
Promedio de 11 Gastos de Supervisión de Ejec. Proy	100.7	-	47.95	-	-	-	49.89	84.54	68.91	59.38	46.97	52.49
Promedio de 12 Gastos de Sup. De Capacitación Social	-	-	-	-	-	-	38.33	64.76	52.84	21.82	35.98	29.68
Promedio de 13 Costo Total del Proyecto	8,110.02	10,707.36	9,470.53	9,558.69	11,481.88	10,782.54	13,652.66	12,872.89	13,183.68	11,391.56	12,044.30	11,753.70
Promedio de m² de piso	13.05	12.95	13	13.62	12.87	13.14	13.83	13.22	13.49	13.56	13.08	13.3



Ejemplo de vivienda construída en Carhuac - Ayacucho

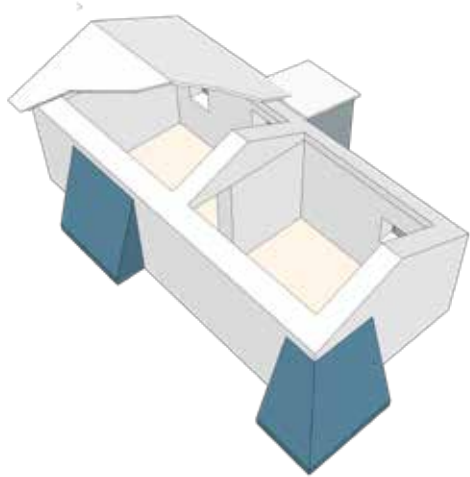
FICHA TÉCNICA

Ubicación	Comunidad de Carhuac, Distrito de Chaca, Ayacucho
Beneficiario	Lucía Chávez Huerta
N° Miembros de la familia	4
Área construida	24,50 m²
N° habitaciones mejoradas	2
Altitud	3907 m s.n.m.



COSTO DIRECTO VIVIENDA CARHUAC - AYACUCHO

Partida	Sub total
Trazo y replanteo, resanes de fisuras en dormitorio, varios	S/ 23.46
Pared caliente en dormitorio	S/ 1,498.83
Sistema de aislamiento térmico en dormitorio	S/ 6,096.90
Transporte o flete	S/ 1,012.05
Almacén y almacenero	S/ 62.75
Implementos profesionales	S/ 212.00
Seguridad de obra y otros	S/ 115.59
Acabados	S/ 2,533.45
Cartel y placa	S/ 14.70
Secado de madera	S/ 20.14
Instalación de cocina mejorada	S/ 597.90
Control de temperatura	S/ 58.82
S/ 12,246.59	



Ejemplo de vivienda construida en Cuzme - Ayacucho

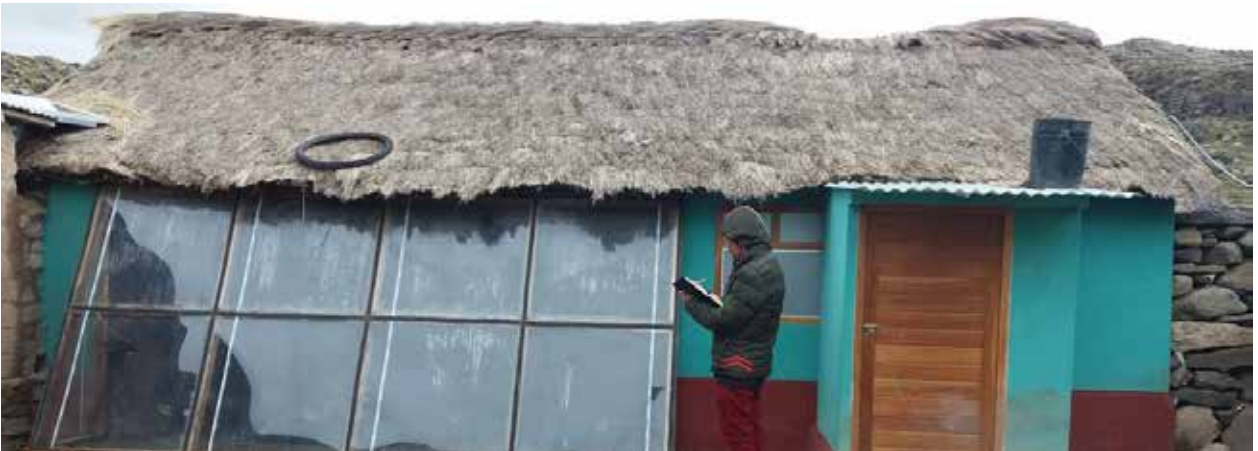
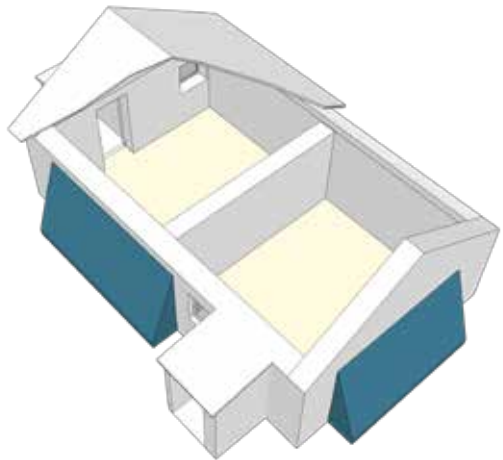
FICHA TÉCNICA

Ubicación	Comunidad de Huaco, Distrito de Morcolla, Ayacucho
Beneficiario	Santa E. Gutiérrez Cotaquispe
N° Miembros de la familia	5
Área construida	24,50 m²
N° habitaciones mejoradas	2
Altitud	4285 m s.n.m.



COSTO DIRECTO VIVIENDA CUZME - AYACUCHO

Partida	Sub total
Trazo y replanteo, resanes de fisuras en dormitorio, varios	S/ 89.25
Pared caliente en dormitorio	S/ 1,023.82
Sistema de aislamiento térmico en dormitorio	S/ 11,004.93
Transporte o flete	S/ 2,052.88
Almacén y almacenero	S/ 71.11
Implementos profesionales	S/ 212.00
Seguridad de obra y otros	S/ 115.59
Reforzamiento de dormitorio con geomalla	S/ 2,653.89
Acabados	S/ 3,341.65
Cartel y placa	S/ 16.67
Secado de madera	S/ 40.17
Instalación de cocina mejorada	S/ 597.90
Control de temperatura	S/ 66.67
S/ 21,286.53	





### Enfoque por componentes

El programa deberá implementar soluciones técnicas específicas que se basan en la distinción de los componentes principales de la vivienda, como muros, techos, pisos, vanos y aislamiento. Cada uno de estos elementos posee un tipo de material y un sistema constructivo específico que corresponde a las condiciones existentes al momento de la construcción de la vivienda original (o sus modificaciones posteriores). En este sentido, la intervención deberá incorporar un conjunto de soluciones técnicas que se adapte mejor a las necesidades de las familias y a la zona donde se está construyendo.

### Experiencia: Centro Tierra - PUCP

El equipo de investigación del Centro Tierra - PUCP propone un paquete tecnológico orientado a la mejora de las viviendas altoandinas, buscando que estas sean saludables, seguras y accesibles (de bajo costo). Actualmente, Centro Tierra - PUCP ha construido una vivienda modelo en Puno, en la comunidad de Orduña, que se encuentra a 4,700 metros sobre el nivel del mar. El proceso de construcción contempló jornadas de talleres de obra (capacitación técnica) y la colaboración entre la universidad, el gobierno local y la comunidad.



El paquete tecnológico propuesto por el centro de investigación tiene varios componentes: cimientos y sobrecimientos, pisos antihumedad (con capas de piedra, arena, bloques de paja, barro y madera), muros de piedra y tierra (reforzados con el sistema de drizas para mejorar su comportamiento sísmico). Con la finalidad de mejorar el comportamiento térmico de los muros, las viviendas se forran al interior con colchones de totora (Q'esana). Además, los muros son revestidos con revoques de barro en el interior y el exterior. El techo está compuesto por una primera capa de totora, bloques de paja-barro y planchas de zinc o PVC.

El calor, componente térmico de las viviendas, se obtiene a través de una estrategia pasiva de las viviendas. La estructura cuenta con una esclusa central, mediante la cual se aprovechan las horas sol durante todo el día para calentarla y a través de ella calentar las habitaciones. Las mediciones demostraron que la temperatura interior mínima de la vivienda está por encima de los 8° C, cuando en el exterior pueden llegar a los -6° C.

De acuerdo con esta experiencia, se sugiere incluir en la Guía los siguientes componentes:



**(i) Componente muro.** Se sugiere que el muro esté hecho de piedra y tierra reforzada (adobe o tapial) con el sistema de drizas, ya incluido en la norma E-080, y el aislamiento con los colchones de totora y revoques de barro.

**(ii) Componente techo.** Se sugiere que el techo se haga imitando la forma de un “sándwich” de totora, con bloques

de paja-barro y placa de zinc o PVC, con un acabado interior de yeso u otro material para el falso cielo.

**(iii) Componente piso antihumedad.** Se sugiere que el piso esté compuesto de capas superpuestas de piedras, gravilla o arena, bloquetas de paja-barro y madera machimbrada, con una variante para las cocinas donde se puede cambiar la madera por otro tipo de acabado.



Experiencia: CER - UNI

El Centro de Energías Renovables CER - UNI ha venido trabajando con la comunidad de San Francisco de Raymina desde el año 2004. Inicialmente intervinieron una vivienda existente y construyeron una nueva, realizando el monitoreo de temperatura.

El centro de la UNI usó estrategias bioclimáticas para ganar calor, contemplando la adaptación de un invernadero familiar y un muro Trombe adosado a la vivienda por el lado norte (cumple la función de captar el calor y contenerlo por más tiempo). Esto permitió crear un microclima propicio para el cultivo de hortalizas, estructurado con listones de madera tornillo y cubierto con plástico grueso llamado agro films. En el techo se instalaron claraboyas con un sistema de contraventanas de madera en el interior para el cierre durante la noche.

Las estrategias que emplearon para mantener el calor en el interior de la vivienda por mayor tiempo fueron: evitar los puentes térmicos con el sellado de las uniones muro y techo, el aislamiento del piso antihumedad con uno compuesto de piedras y madera

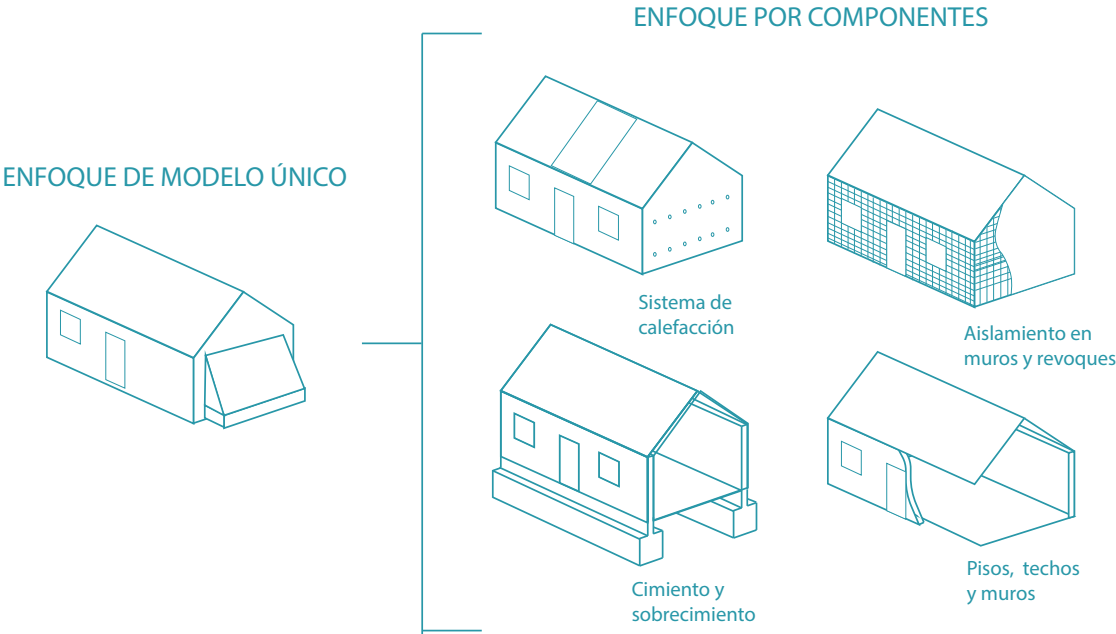
y el aislamiento del techo con capas de ichu, plástico y tejas de arcilla cocida. Cabe señalar que el cielo raso se instaló con planchas de triplay, cuyas uniones fueron selladas con tapajuntas y rodones en los contornos. Para evitar que el calor se pierda por las aberturas, se diseñaron las puertas y ventanas herméticas, con doble vidrio, y asegurándose de que el calor no se disipe hacia el exterior. Finalmente, se agregó una esclusa al ingreso de la vivienda, para evitar que el intercambio de temperatura sea muy rápido por el abrir y cerrar de la puerta.

A partir de esta experiencia, se sugiere incluir en la Guía los siguientes componentes:

- (i) **Claraboya.** Como estrategia para la captación de calor para los ambientes diferentes al dormitorio.
- (ii) **Componente techo.** Cielo raso de triplay con tapajuntas de madera.
- (iii) **Componente piso antihumedad.** Compuesta de capas superpuestas de piedras y madera machimbrada.
- (iv) **Componente puertas y ventanas.** Herméticas de doble vidrio.



Características de las viviendas de acuerdo con el modelo por componentes





Matriz de síntesis de componentes constructivos

Se plantea migrar de un enfoque que adopta un único prototipo como modelo de intervención, hacia un conjunto de

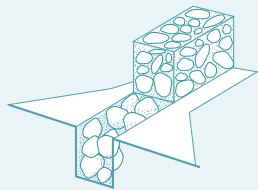
soluciones técnicas por componentes que permitan una mejor adaptación de las viviendas al entorno de las características

particulares de la familia y el medio. Con el procedimiento, se aspira a ofrecer una cobertura total a las familias beneficiarias,

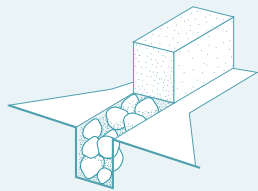
la optimización de recursos existentes y la maximización de la eficiencia del proceso.

Componentes usados en la construcción de viviendas

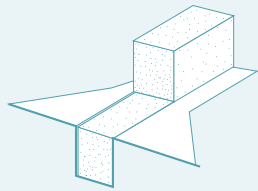
CIMENTACIÓN  
Cimiento (C) +  
sobrecimiento (SC)



C - SC: Piedras + mortero barro  
Sin normar, tradicional

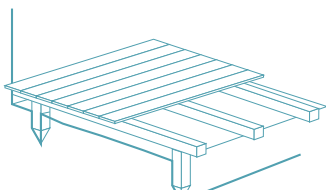


C: Piedras + mortero cemento  
SC: Concreto  
Normado E-080

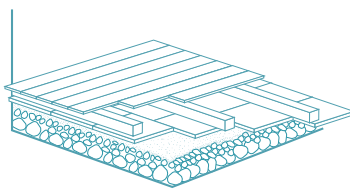


C - SC: Concreto ciclópeo  
Normado E-080

PISOS  
Piso de madera/Piso  
antihumedad

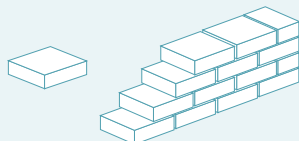


Piso de madera  
Mi abrigo  
Sin normar  
Paquete de intervención  
Programa "Mi Abrigo"

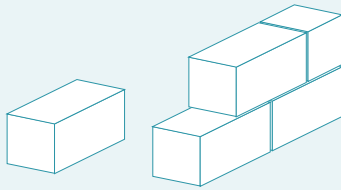


Piso antihumedad  
(Centro Tierra)  
Sin normar  
Resultado de  
investigación aplicada

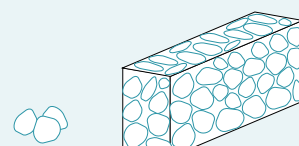
MUROS  
Piso de madera/Piso  
antihumedad



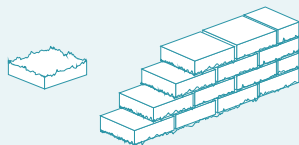
Muro de adobe  
Normado E-080



Muro de tapial  
Normado E-080

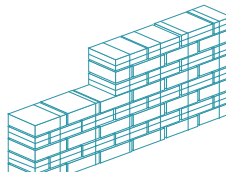


Muro de piedra  
Sin normar, tradicional

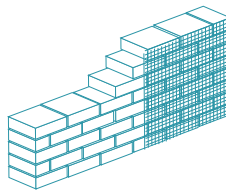


Muro de champa  
Sin normar, tradicional

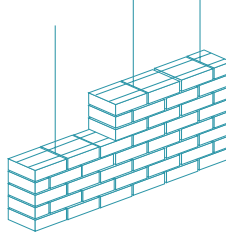
SISTEMA DE REFUERZO  
ANTISÍSMICO  
Drizas/Geomalla/Caña



Refuerzo con drizas  
Normado E-080



Refuerzo con geomalla  
Normado E-080

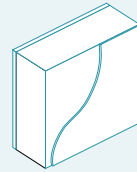


Refuerzo con Caña  
Normado E-080

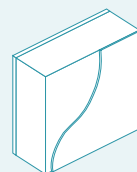
AISLAMIENTO  
TÉRMICO EN  
PAREDES Y  
REVOQUES



Aislamiento con totora y  
revoque de barro  
(Centro Tierra)  
Sin normar, resultado de  
investigación aplicada

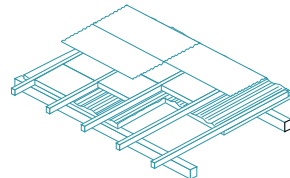


Revoque con torta de barro  
(tradicional)  
Sin normar, tradicional

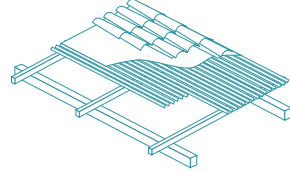


Revoque con cemento o yeso  
(Mi abrigo)  
Sin normar  
Paquete de intervención  
Programa "Mi Abrigo"

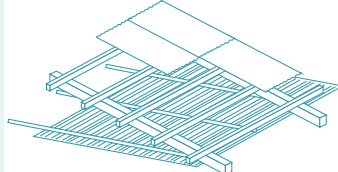
AISLAMIENTO  
TÉRMICO EN TECHOS



Aislamiento con totora y torta de  
barro  
(Centro Tierra)  
Sin normar, resultado de  
investigación aplicada

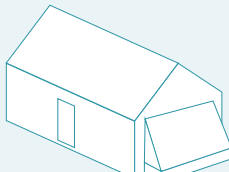


Aislamiento con caña y torta de  
barro  
(Tradicional)  
Sin normar, tradicional

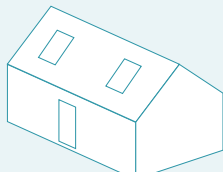


Aislamiento con falso cielo -  
malla arpillera  
(Mi abrigo)  
Sin normar  
Paquete de intervención  
Programa "Mi Abrigo"

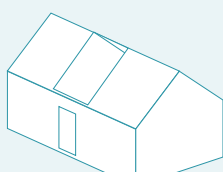
SISTEMA DE  
CALEFACCIÓN PASIVA



Muro Trombe  
(Mi abrigo)  
Sin normar, paquete de  
intervención Programa "Mi Abrigo"



Claraboya  
(CER-UNI)  
Sin normar, resultado de  
investigación aplicada



Esclusa  
(Centro Tierra)  
Sin normar, resultado de  
investigación aplicada

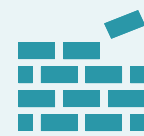
# ASPECTOS TÉCNICOS

## Diagnóstico



Campaña de sensibilización a los usuarios sobre la importancia de modificar su vivienda.

## Expediente ejecutivo



Según el diagnóstico, se elabora el Plan de acción Comunitario, en el cual se detallan las actividades.

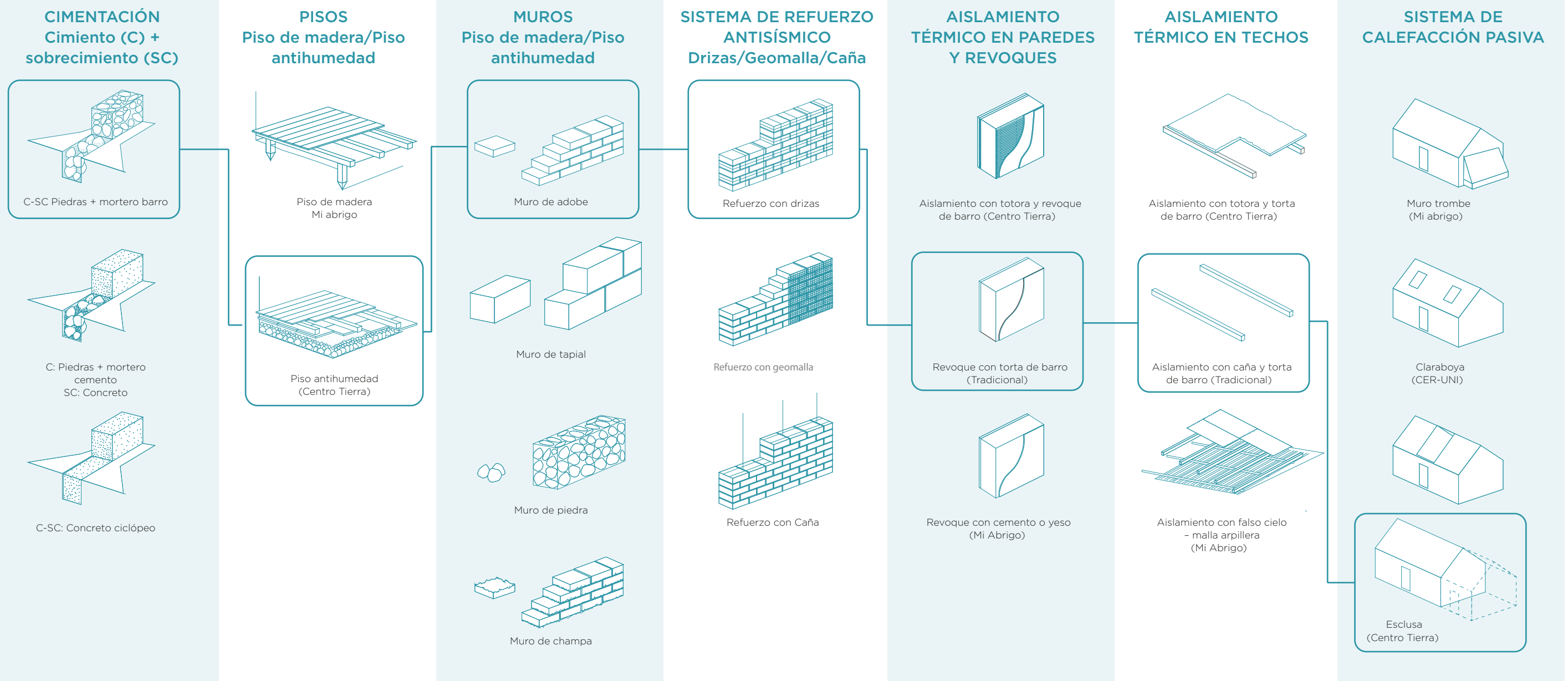
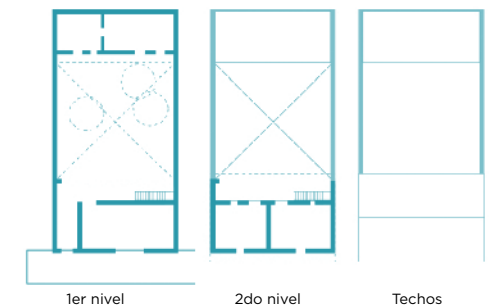
## Elección de la tecnología constructiva para una vivienda de pueblo

## Elección de la tecnología constructiva

Tomando como base la matriz de componentes constructivos, y a partir del diagnóstico técnico de la vivienda a

intervenir, se plantea identificar para cada caso la solución técnica más adecuada en función de la disponibilidad de recursos, seguridad, adaptabilidad constructiva, eficiencia térmica y mantenimiento.

## EJEMPLO VIVIENDA EN PUEBLO





Matriz de aplicación de criterios: Morcolla, Ayacucho

Intervención en una cabaña de la comunidad de Huaco, en el distrito de Morcolla, propiedad de Raúl Ñahui. La vivienda de la familia fue construida en el área que ocupaban

anteriormente sus padres. Actualmente, se dedican a la actividad ganadera, por lo que tiene estancias distribuidas en su territorio y un almacén cubierto. En este caso se sugiere utilizar cimientos de piedra y mortero de barro o cemento. Para las habitaciones,

usar pisos antihumedad y en la cocina con muros de adobe o piedra reforzado con el sistema de drizas (Centro Tierra). Para el revestimiento, usar revoques y acabados de tierra con arcilla, cobertura de ichu, y aislamiento de falso cielo (programa “Mi

Abrigo”). Para ganar calor en los dormitorios se podría optar por un sistema mixto del muro Trombe y las claraboyas por la ubicación del bloque. Para mejora el ambiente de la cocina se sugiere utilizar las claraboyas (calaminas transparentes).


Aplicación de criterios en vivienda ubicada en Morcolla, Ayacucho

Criterios de selección

Condiciones territoriales


Otras condicionantes

Condiciones físicas




**Baja**

- No hay acceso vehicular directo.
- Camino de trocha en mal estado.
- 2 horas desde el distrito de Querobamba.




**Clima**

- Frígido y lluvioso, con vientos fuertes y fríos. Expuesto a heladas de mayo a septiembre.




**Implantación**

- Ocupación en lomada con pendiente ligera. La casa está organizada por bloques conformando un patio central.




**Actividad económica**

- Actividad principal:** ganadería extensiva de ovejas, y alpacas. Actividades temporales: músico, albañil, hilado, tejido, agricultura.




**Tipología de vivienda**

- Según su ubicación:** cabaña principal.
- Según su actividad económica:** Ganadera.
- Nº Bloques: 3 unidades.
- Nº Habitaciones: 2 unidades.




**Alta**

- Distancia de 2 kilometros con respecto a otras cabañas.




**Relieve**

- Pendiente variada, accesos con pendientes pronunciadas y vivienda situada en una lomada.




**Accesibilidad de recursos**

- Fácil:** piedra, tierra, ichu y agua.
- Medio:** arena y piedra de río.
- Difícil:** madera, caña, cemento, yeso, calamina y otros.




**Composición familiar**

- Familia nuclear:** formada por 5 miembros (padre, madre y tres hijos). Los niños en edad escolar primaria.



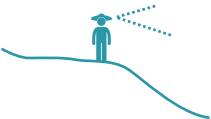
**Materiales de construcción**

- Disponibilidad de buena tierra para hacer adobes, revoques, bloques de paja-barro, arena, piedra de río, ichu y otros (que se pueden obtener de la comunidad).



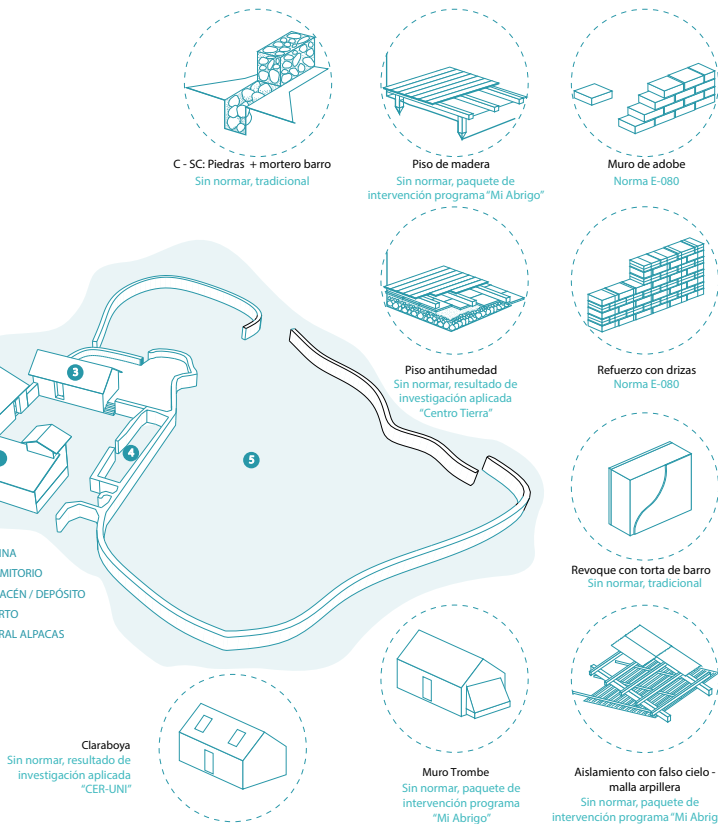
**Preexistencia**

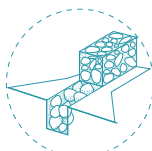
- La propiedad fue heredada por los padres.



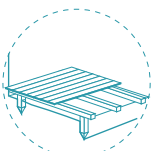
**Valor paisajístico**

- Paisaje escarpado, cubierto de ichu y pastos. Cuenta con un mirador natural de las pampas altoandinas.

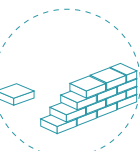




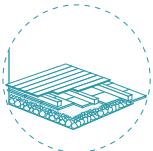
C - SC: Piedras + mortero barro  
Sin norma, tradicional




Piso de madera  
Sin norma, paquete de intervención programa "Mi Abrigo"




Muro de adobe  
Norma E-080




Piso antihumedad  
Sin norma, resultado de investigación aplicada "Centro Tierra"




Refuerzo con drizas  
Norma E-080



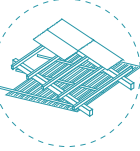
Revoque con torta de barro  
Sin norma, tradicional



Claraboya  
Sin norma, resultado de investigación aplicada "CER-UNI"



Muro Trombe  
Sin norma, paquete de intervención programa "Mi Abrigo"



Aislamiento con falso cielo - malla arpillera  
Sin norma, paquete de intervención programa "Mi Abrigo"

66

67

Matriz de aplicación de criterios: Calca, Cusco

El programa intervino en una propiedad en la comunidad de Tiopampa, en el distrito de Calca. La familia se dedica a la actividad agrícola y ganadera, tiene

campos de cultivo cercanos y un corral para el ganado cerca de la vivienda. En este caso se sugiere utilizar cimientos de piedra y mortero de barro o cemento. En las habitaciones, usar pisos antihumedad y para la cocina muros de adobe según

norma E-080 o piedra reforzada con el sistema de drizas (Centro Tierra). Para el revestimiento, usar revoques y acabados de tierra con arcilla, cobertura con ichu y aislamiento de falso cielo (programa “Mi Abrigo”). La estrategia para ganar calor

en los dormitorios es optar por un sistema mixto de esclusa lateral (Centro Tierra) y las claraboyas (CER-UNI) por la ubicación y material de los muros. Para la mejora térmica de la cocina se sugiere utilizar las claraboyas (calaminas transparentes).


Aplicación de criterios en vivienda ubicada en Calca, Cusco

Criterios de selección

Condiciones territoriales


Otras condicionantes

Condiciones físicas




**Media**

- Acceso por carretera vehicular.
- Carretera sin asfaltar en buen estado.
- 1h 45 min. desde el distrito de Calca.




**Clima**

- Frígido y lluvioso, con vientos fuertes y fríos. Expuesto a heladas de mayo a septiembre.




**Implantación**

- Ocupación en lomada con pendiente ligera. La casa está organizada por bloques conformando un patio central.




**Actividad económica**

- Actividad principal:** mixta, agricultura (cultivo de papa) y ganadera.
- Actividades temporales:** trabajos de albañilería, hilado y tejido.




**Tipología de vivienda**

- Según su ubicación:** cabaña principal.
- Según su actividad económica:** agrícola.
- Nº Bloques: 3 unidades.
- Nº Habitaciones: 1 unidades.




**Baja**

- Distancia de 500 metros con respecto a otras cabañas.




**Relieve**

- Accesos con pendientes pronunciadas y vivienda situada en laderas. Cerca a un riachuelo y humedales.




**Accesibilidad de recursos**

- Fácil:** piedra, tierra, ichu y agua.
- Medio:** arena y piedra de río.
- Difícil:** madera, caña, cemento, yeso, calamina y otros.




**Composición familiar**

- Familia nuclear:** formada por 2 miembros (abuelitos). Hija vive con su familia en una vivienda cercana.




**Materiales de construcción**

- Disponibilidad de buena tierra para hacer adobes, revoques, bloques de paja-barro, arena, piedra de río, ichu y otros (que se pueden obtener de la comunidad).



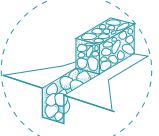
**Preexistencia**

- Vivienda existente antes de la intervención.

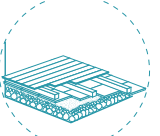


**Valor paisajístico**

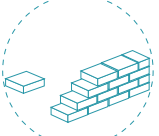
- Paisaje verde cubierto de pastos, cultivos, humedales y cabecera de cuenca.



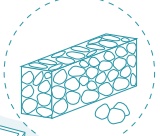
C - SC: Piedras + mortero barro  
Sin norma, tradicional




Piso antihumedad  
Sin norma, resultado de investigación aplicada "Centro Tierra"




Muro de adobe  
Norma E-080




Muro de piedra  
Sin norma, tradicional




Refuerzo con drizas  
Norma E-080



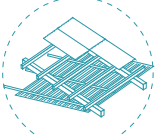
Revoque con torta de barro  
Sin norma, tradicional



Claraboya  
Sin norma, resultado de investigación aplicada "CER-UNI"



Esclusa lateral  
Sin norma, resultado de investigación aplicada "Centro Tierra"



Aislamiento con falso cielo - malla arpillera  
Sin norma, paquete de intervención programa "Mi Abrigo"

68

69

Matriz de aplicación de criterios: Chaca, Ayacucho

Intervención en una cabaña de la comunidad de Ccarhuac, en el distrito de Morcolla. La familia se dedica a la actividad ganadera, por lo que tiene estancias distribuidas en su territorio.

En este caso se sugiere utilizar cimientos de piedra y mortero de barro o cemento. Para las habitaciones, usar pisos antihumedad y en la cocina con muros de adobe o piedra reforzado con el sistema de drizas (Centro Tierra). Para el revestimiento, usar revoques y

acabados de tierra con arcilla, cobertura de ichu, y aislamiento de falso cielo (programa “Mi Abrigo”). Para ganar calor en los dormitorios se podría optar por la estrategia de esclusa central (Centro Tierra) ya que en todos los casos se ha edificado un bloque

con dos habitaciones. Para la mejora térmica de la cocina se sugiere utilizar las claraboyas. Cabe mencionar que se ha identificado el brote de hongos en las habitaciones a causa de la humedad contenida en los muros que no tuvieron un buen secado.


Aplicación de criterios en vivienda ubicada en Chaca, Ayacucho

Criterios de selección

Condiciones territoriales


Otras condicionantes

Condiciones físicas




**Accesibilidad**

- Alta**
- Acceso vehicular directo.
- Trocha en buen estado.
- 45 min. desde el distrito de Chaca.




**Clima**

- Frígido y lluvioso, con vientos fuertes y fríos. Expuesto a heladas de mayo a septiembre.




**Implantación**

- Ocupación en pendiente, nivelación por excavación y bloques organizados a lo largo de la carretera.




**Actividad económica**

- **Actividad principal:** ganadería extensiva de vacas, alpacas y ovejas.
- **Actividades temporales:** trabajos de hilado y tejido y agricultura.




**Tipología de vivienda**

- **Según su ubicación:** cabaña principal.
- **Según su actividad económica:** agrícola.
- Nº Bloques: 2 unidades.
- Nº Habitaciones: 2 unidades.




**Dispersión**

- Baja**
- Distancia de 20 metros con respecto a otras cabañas.




**Relieve**

- Accesos con pendientes leves y vivienda a lo largo de la carretera.




**Accesibilidad de recursos**

- **Fácil:** piedra, tierra, ichu y agua.
- **Medio:** arena y piedra de río, madera, caña, cemento, yeso, calamina y otros.




**Composición familiar**

- **Familia monoparental:** formada por 3 miembros. Madre y dos niños en edad escolar.




**Materiales de construcción**

- Disponibilidad de buena tierra para hacer adobes, revoques, bloques de paja-barro, arena, piedra de río, ichu y otros (que se pueden obtener de la comunidad).



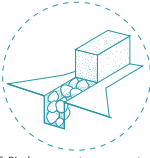
**Preexistencia**

- Preexistencia**
- Reocupación con vivienda nueva. Retorno a los pobladores víctimas del terrorismo.

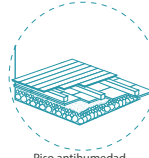


**Valor paisajístico**

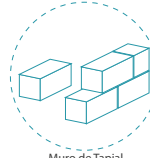
- Paisaje verde cubierto de pastos, cultivos, humedales y cabecera de cuenca.




C: Piedras + mortero cemento  
SC: Concreto  
Norma E-080




Piso antihumedad  
Sin normar, resultado de investigación aplicada "Centro Tierra"




Muro de Tapial  
Norma E-080




Refuerzo con drizas  
Norma E-080



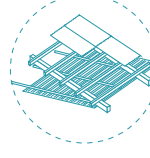
Revoque con yeso y cemento  
Sin normar, paquete de intervención programa "Mi Abrigo"



Claraboya  
Sin normar, resultado de investigación aplicada "CER-UNI"



Esclusa central  
Sin normar, resultado de investigación aplicada "Centro Tierra"



Aislamiento con falso cielo - malla arpillera  
Sin normar, paquete de intervención programa "Mi Abrigo"

70

71

Matriz de aplicación de criterios: Anapia, Puno









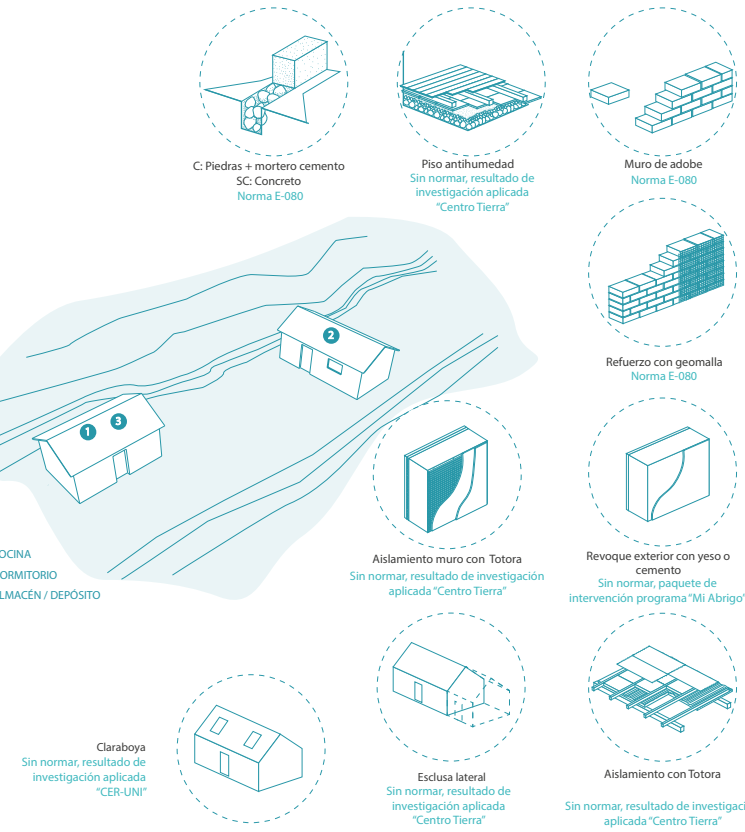
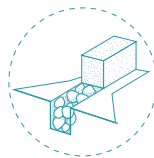
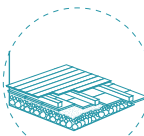
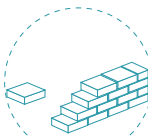









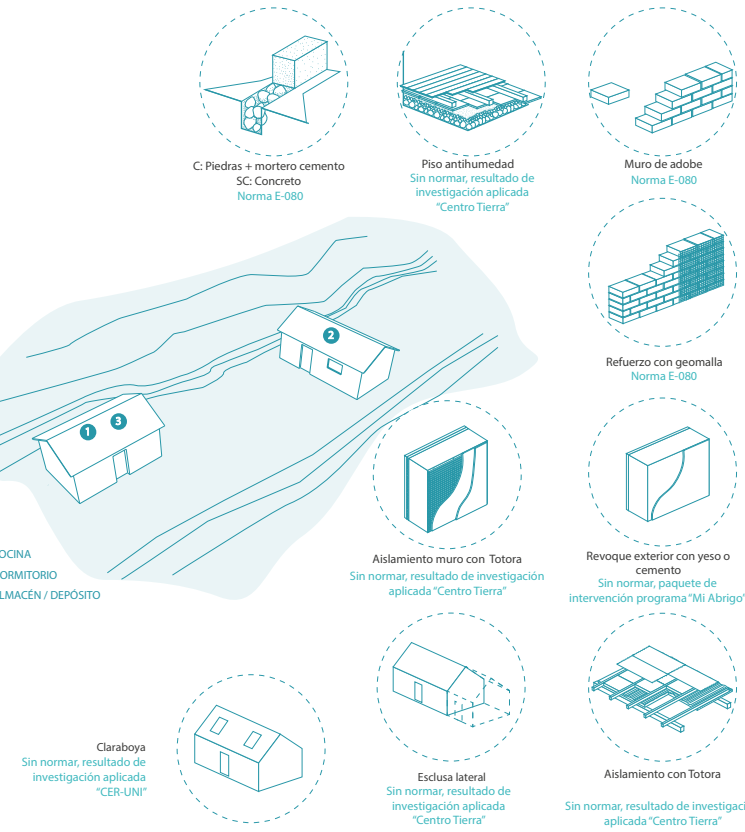
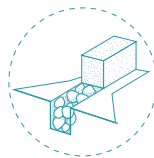
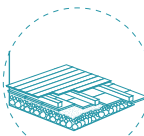
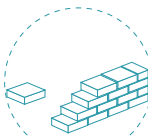











Intervención en una cabaña de la isla Huatapata, en el distrito de Anapia. La familia se dedica a la actividad comercial, por lo que tiene una vivienda conformada

por dos bloques (dormitorio y cocina) y un patio. En este caso se sugiere utilizar cimientos de piedra y mortero de barro o cemento. Para las habitaciones, usar pisos antihumedad y en la cocina con muros de adobe o piedra reforzado con

el sistema de drizas (Centro Tierra). Se sugiere usar muros de adobe reforzado con el sistema de drizas, aislamiento de muros con totora, revestimiento con yeso y aislamiento de techo con colchones de totora y torta de barro.

Para ganar calor en los dormitorios se podría optar por una esclusa lateral, con techo traslúcido para que permita el ingreso de calor durante el día. Para la mejora térmica de la cocina se sugiere utilizar las claraboyas.

Aplicación de criterios en vivienda ubicada en Anapia, Puno

Criterios de selección	<div>Accesibilidad</div> <div><div><b>Alta</b><ul style="list-style-type: none"><li>No hay acceso vehicular.</li><li>Solo vía marítima.</li><li>1h 20 min desde el distrito de Ollaraya.</li></ul></div></div>	<div>Dispersión</div> <div><div><b>Baja</b><ul style="list-style-type: none"><li>Distancia de 20 metros con respecto a otras cabañas.</li></ul></div></div>	<div>Preexistencia</div> <div><div><b>Preexistencia</b><ul style="list-style-type: none"><li>Ocupación con vivienda nueva. Programa fronteras vivas.</li></ul></div></div>
Condiciones territoriales	<div><div><div><b>Clima</b><ul style="list-style-type: none"><li>Frígido y lluvioso, con vientos fuertes y fríos. Expuesto a heladas de mayo a septiembre.</li></ul></div></div><div><div><b>Implantación</b><ul style="list-style-type: none"><li>Ocupación en pendiente, nivelación por excavación y bloques organizados a lo largo de la carretera.</li></ul></div></div></div> <td><div><div><b>Relieve</b><ul style="list-style-type: none"><li>Ladera con pendientes leves, cercanas al lago Titicaca.</li></ul></div></div><div><div><b>Accesibilidad de recursos</b><ul style="list-style-type: none"><li><b>Fácil:</b> piedra, tierra, totora y agua.</li><li><b>Difícil:</b> arena, piedra de río, madera, caña, cemento, yeso, calamina, otros.</li></ul></div></div></td> <td><div><div><div><b>Valor paisajístico</b><ul style="list-style-type: none"><li>Paisaje lacustre, totorales, vistas panorámicas, embarcaciones y vicuñas.</li></ul></div></div><div><div><div><div>C: Piedras + mortero cemento SC: Concreto Norma E-080</div></div><div><div>Piso antihumedad Sin norma, resultado de investigación aplicada "Centro Tierra"</div></div><div><div>Muro de adobe Norma E-080</div></div><div><div>Refuerzo con geomalla Norma E-080</div></div><div><div>Aislamiento muro con Totora Sin norma, resultado de investigación aplicada "Centro Tierra"</div></div><div><div>Revoque exterior con yeso o cemento Sin norma, paquete de intervención programa "Mi Abrigo"</div></div><div><div>Claraboya Sin norma, resultado de investigación aplicada "CER-UNI"</div></div><div><div>Esclusa lateral Sin norma, resultado de investigación aplicada "Centro Tierra"</div></div><div><div>Aislamiento con Totora Sin norma, resultado de investigación aplicada "Centro Tierra"</div></div></div></div></div></td>	<div><div><b>Relieve</b><ul style="list-style-type: none"><li>Ladera con pendientes leves, cercanas al lago Titicaca.</li></ul></div></div> <div><div><b>Accesibilidad de recursos</b><ul style="list-style-type: none"><li><b>Fácil:</b> piedra, tierra, totora y agua.</li><li><b>Difícil:</b> arena, piedra de río, madera, caña, cemento, yeso, calamina, otros.</li></ul></div></div>	<div><div><div><b>Valor paisajístico</b><ul style="list-style-type: none"><li>Paisaje lacustre, totorales, vistas panorámicas, embarcaciones y vicuñas.</li></ul></div></div><div><div><div><div>C: Piedras + mortero cemento SC: Concreto Norma E-080</div></div><div><div>Piso antihumedad Sin norma, resultado de investigación aplicada "Centro Tierra"</div></div><div><div>Muro de adobe Norma E-080</div></div><div><div>Refuerzo con geomalla Norma E-080</div></div><div><div>Aislamiento muro con Totora Sin norma, resultado de investigación aplicada "Centro Tierra"</div></div><div><div>Revoque exterior con yeso o cemento Sin norma, paquete de intervención programa "Mi Abrigo"</div></div><div><div>Claraboya Sin norma, resultado de investigación aplicada "CER-UNI"</div></div><div><div>Esclusa lateral Sin norma, resultado de investigación aplicada "Centro Tierra"</div></div><div><div>Aislamiento con Totora Sin norma, resultado de investigación aplicada "Centro Tierra"</div></div></div></div></div>
Otras condicionantes	<div><div><div><b>Actividad económica</b><ul style="list-style-type: none"><li><b>Actividad principal:</b> comercio, compra y venta de productos entre Perú y Bolivia.</li><li><b>Actividades temporales:</b> trabajos de hilado y tejido y agricultura.</li></ul></div></div></div>	<div><div><b>Composición familiar</b><ul style="list-style-type: none"><li><b>Familia nuclear:</b> formada por 5 miembros. Padre, madre y tres hijos (dos en edad escolar).</li></ul></div></div>	
Condiciones físicas	<div><div><div><b>Tipología de vivienda</b><ul style="list-style-type: none"><li><b>Según su ubicación:</b> cabaña principal.</li><li><b>Según su actividad económica:</b> agrícola.</li></ul></div></div><div><div>N° Bloques: 2 unidades. N° Habitaciones: 1 unidad.</div></div></div> <td><div><div><b>Materiales de construcción</b><ul style="list-style-type: none"><li>Disponibilidad de buena tierra para hacer adobes, revoques, tapial y arena de playa. Totora disponible en áreas cercanas y otros que requieren transporte lacustre.</li></ul></div></div></td> <td></td>	<div><div><b>Materiales de construcción</b><ul style="list-style-type: none"><li>Disponibilidad de buena tierra para hacer adobes, revoques, tapial y arena de playa. Totora disponible en áreas cercanas y otros que requieren transporte lacustre.</li></ul></div></div>	



Expediente técnico

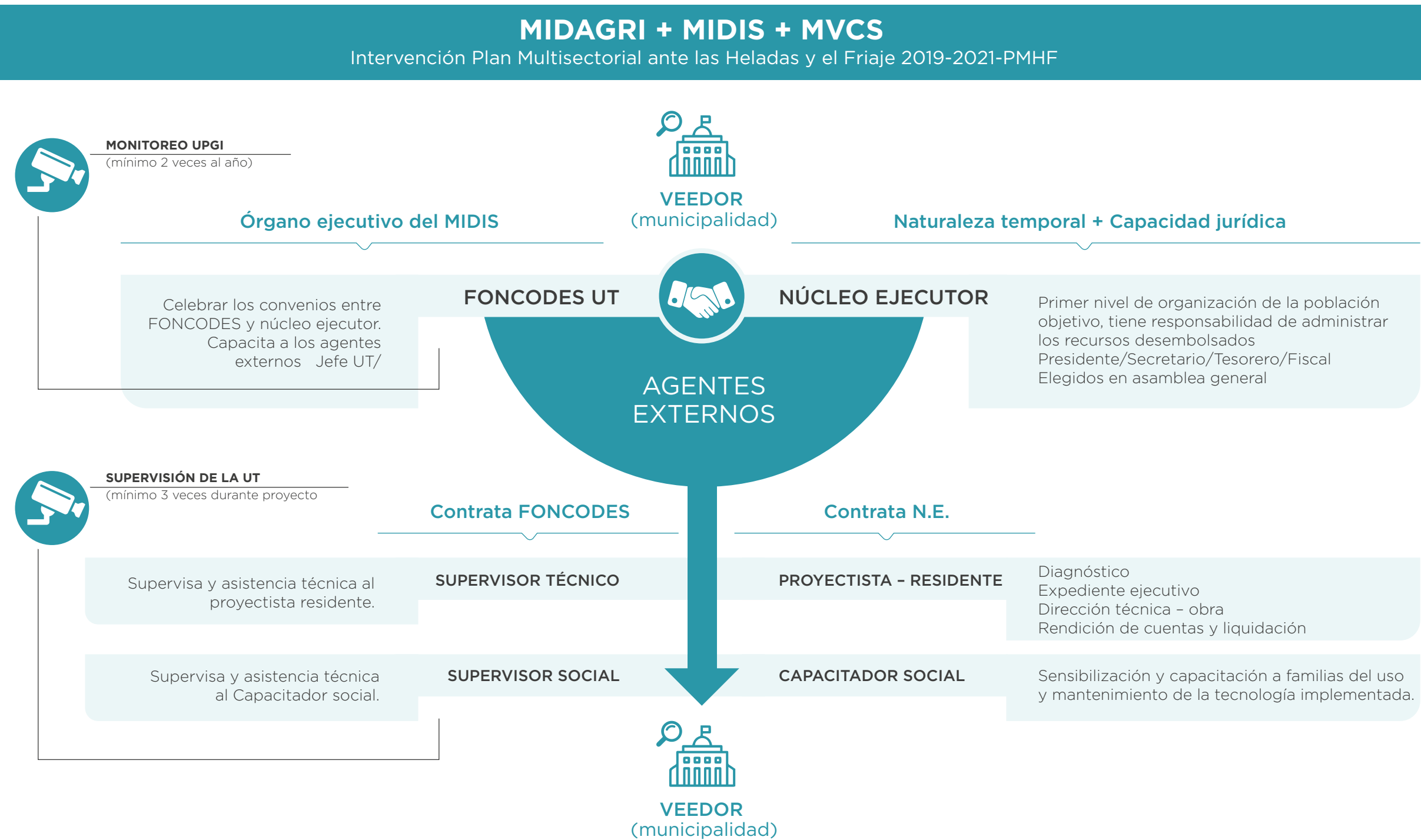
La modalidad de ejecución para el mejoramiento térmico de viviendas altoandinas, en el marco del programa “Mi Abrigo”, tiene como eje principal la participación directa de la comunidad beneficiaria en coordinación con las entidades estatales promotoras. Esta

participación se da a través del modelo del Núcleo Ejecutor que tiene dos componentes principales: el técnico operativo vinculado al ciclo del proyecto, y el social, vinculado a la participación comunitaria.  
  
A través del núcleo ejecutor, es la misma comunidad la que asume la responsabilidad

de la toma de decisiones y la ejecución del presupuesto de los proyectos de intervención en los centros poblados priorizados. Por su lado, las entidades estatales aportan el soporte técnico y de gestión social necesario para la orientación adecuada del proceso a través de supervisores, monitores y personal de campo que acompañan la ejecución de las intervenciones.

Cabe mencionar que, además de las entidades estatales promotoras del Gobierno Central, también participan los gobiernos locales en la veeduría del proceso, por su conocimiento directo de las necesidades de la población beneficiaria dentro de su jurisdicción.

Flujograma del Plan Multisectorial ante las Heladas y el Friaie



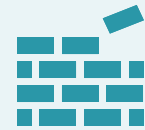
## ASPECTOS SOCIALES

### Diagnóstico



Campaña de sensibilización a los usuarios sobre la importancia de modificar su vivienda.

### Expediente ejecutivo



Según el diagnóstico, se elabora el Plan de acción Comunitario, en el cual se detallan las actividades.

El programa tiene como finalidad fortalecer y promover las capacidades, tanto de los profesionales que participan en la intervención como de

los hogares. Por este motivo, una parte importante del programa es capacitar a los involucrados durante las diferentes etapas.



## Conclusiones

- De acuerdo con los reportes oficiales del Gobierno peruano, el programa “Mi Abrigo” ha tenido un buen alcance y una alta eficiencia a nivel ejecutivo y presupuestal, logrando implementar la mejora térmica en las zonas priorizadas por el programa.
- La focalización y priorización de los centros poblados y comunidades beneficiarias cuentan con una metodología que les permite alcanzar las metas presupuestales planteadas. Sin embargo, se observa que es factible optimizar el proceso incluyendo algunas variables de carácter territorial, composición familiar y disponibilidad de materiales existentes.
- La ejecución está liderada por el FONCODES, entidad que tiene una buena percepción y presencia en las zonas altoandinas. Es un organismo ejecutivo con un alto nivel de eficiencia en la ejecución de proyectos desde años atrás hasta la actualidad.
- Existe una buena aproximación en el trabajo con las comunidades debido a que, durante la etapa de diagnóstico, se enfoca desde el aspecto técnico y social, nutriendo el trabajo del proyectista residente.
- La estandarización del monto asignado para cada beneficiario influye directamente en la variabilidad del alcance de la ejecución de un lugar a otro, incluso en un mismo distrito. En una comunidad, el dinero destinado ha permitido construir y mejorar hasta dos habitaciones con dos muros Trombe, en tanto en otro centro poblado solo se ha podido mejorar una unidad de dormitorio.
- El cronograma general del programa no prevé que el trabajo de campo se realice siempre en épocas secas, dificultando el diagnóstico y la ejecución que se llevan a cabo durante la temporada de lluvias y heladas prolongadas.
- El paquete tecnológico del muro Trombe se puede aplicar a viviendas con muros de adobe o tapial, mas no en viviendas con muros que sean de piedra. Esto se debe a que no es posible adaptar dicha tecnología. Estas viviendas no pueden ser seleccionadas a menos que la familia beneficiaria construya un bloque nuevo con adobe o tapial.
- Se ha evidenciado que las mayores complicaciones en la etapa de la ejecución se dan en las viviendas con difícil acceso y con un alto nivel de dispersión, presentando complicaciones con el cumplimiento del cronograma y el alcance del proyecto. Experiencias como la de las islas de Anapia (donde el acceso es por vía marítima) o el caso del distrito de Morcolla (donde las casas están separadas a más de 3 km), observaron retrasos en el cronograma de ejecución y deserción de trabajadores por la lejanía y las condiciones climáticas extremas.
- Existe una gran variedad de técnicas constructivas que se han adaptado a las nuevas soluciones tecnológicas adoptadas para la mejora térmica. Existen casos en los que la cobertura del dormitorio es de ichu, teja o calamina, con vigas de madera rolliza, aserrada o de maguey; sin embargo, estos métodos no son asumidos como parte estratégica de la implementación.
- En la etapa del diagnóstico y propuesta técnica no se considera a la vivienda como un conjunto, solo se enfoca en el bloque de dormitorio como una unidad aislada, obligando a talar árboles, perder espacio del patio para instalar el muro Trombe o cambiar el ingreso hacia los bloques.

## Recomendaciones



- La movilidad en el territorio debería ser considerada como un aspecto importante para asegurarse que las personas sean partícipes durante todo el proceso, la selección, la ejecución y el cierre del proyecto.
- Según la evaluación de la metodología de intervención actualmente aplicada, se sugiere migrar del enfoque de modelos hacia uno por componentes constructivos, el mismo que será seleccionado durante los trabajos en campo y validados por el supervisor técnico.
- Durante la etapa del diagnóstico y elaboración del expediente técnico se sugiere incluir el análisis de algunos aspectos, tales como la dispersión, la accesibilidad y la preexistencia. De esta manera se puede optimizar la distribución de costos según dichas variables. Es decir, cuando una población está más alejada y dispersa debe recibir un monto mayor que una más accesible y concentrada, en los casos en que sea necesario construir un bloque nuevo y sumar un porcentaje para la asistencia técnica.
- Durante el trabajo de campo, el proyectista-residente debería evaluar y seleccionar el paquete tecnológico más adecuado, escogiendo la variedad de componentes según las condiciones de cada lugar, la proximidad, la disponibilidad y la facilidad de transporte de materiales y mano de obra.
- El proyectista-residente deberá asegurarse que la ejecución de la intervención de mejora no afecte negativamente en la configuración espacial de las viviendas y su entorno, evitando en lo posible la tala de árboles, la demolición de bloques, la reducción y la transformación negativa de los patios como espacios de trabajo, entre otros.
- El cronograma y la transferencia de recursos deberían ajustarse a los ciclos naturales de las zonas altoandinas, considerando las temporadas de lluvias y heladas prolongadas.
- Durante la ejecución, se sugiere insistir en el correcto manejo de los residuos de construcción; restos de plástico, madera, cemento, yeso, policarbonato, geomalla, etc., evitando la descomposición de estos materiales en el entorno inmediato de las viviendas, generando contaminación.
- En los casos en que sea necesaria la construcción de uno o más bloques, se debe priorizar materiales de la zona o, en su defecto, materiales de fácil acceso. Adicionalmente, se sugiere planificar la ocupación o implantación de los bloques nuevos considerando las actividades económicas y los valores paisajísticos de cada lugar.
- El reforzamiento antisísmico de las viviendas debe considerar otras opciones adicionales a la geomalla, como el reforzamiento con drizas (normada en la E-080), debido a la eventual escasez de insumos que no debe ser una limitante para construir, reforzar o dar mantenimiento a una vivienda.
- Adicionalmente a las capacitaciones para el correcto uso y mantenimiento de las tecnologías constructivas, se debe incluir capacitaciones en temas de construcción, refuerzo sísmico y sellado de la vivienda para evitar los puentes térmicos y la posible incorporación de técnicas y materiales locales (colchones de totora, cobertura con fibras vegetales, soguillas de ichu o cabuya, uso de madera local para coberturas, etc.).

## Bibliografía

- AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL. 2016. *Vivienda Rural y Desarrollo Social en el Valle del Colca*. Lima.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN. 2014. *Guía de aplicación en arquitectura bioclimática en locales educativos*. Gobierno del Perú. Lima.
- MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. 2016 (8va Edición). *Reglamento Nacional de Edificaciones -Norma Técnica EM-110*. Gobierno del Perú. Lima.
- MOLINA J.O., ESPINOZA R. E., HORN M. J., GÓMEZ M.M. 2019. *Thermal performance evaluation of isolation and two active solar heating systems for an experimental module: A rural Peruvian case at 3700 masl*. Centro de energías renovables y uso racional de la energía. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima.
- PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS. 2020. *Plan Multisectorial ante Heladas y Friaaje 2019 - 2021 - Actualizado al 2020*. Gobierno del Perú. Lima.
- WIESER, Martín. 2011. *Consideraciones bioclimáticas en el diseño arquitectónico: El caso peruano*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.





**BID**

**Banco Interamericano  
de Desarrollo**