

MODELO 7: CÁRITAS “MODULAR”

Vivienda de adobe con reforzamiento horizontal y vertical de caña y muros revestidos con malla electro soldada de alambre galvanizado de 1 mm, 3/4" de abertura y mortero de cemento arena en esquinas y encuentros. Reforzamiento con malla investigado por CERESIS y la PUCP para viviendas existentes con excelente comportamiento en casas reales en Moquegua y Tacna durante el terremoto de junio del 2001 y en Ica durante el terremoto de agosto del 2007. Cimiento y sobrecimiento de concreto ciclópeo y viga collar de madera fijada al muro con alambre #8. El módulo incluye instalaciones eléctricas básicas. Techo a un agua con vigas de madera y tímpano de adobe recubierto con malla electro soldada y mortero de cemento arena. Módulo de 3 ambientes, 2 habitaciones contiguas en un solo bloque y otra independiente. Esta característica tiene la ventaja de que en cada localidad se pueda ajustar a las condiciones topográficas y disponibilidad del terreno de manera que se asegure comodidad, iluminación y ventilación, adecuación a la dinámica socioeconómica de las familias así como a sus costumbres, y prácticas culturales. Para zonas sobre los 3,500 msnm se varía el piso de concreto por madera en los dormitorios.

MÓDULOS DE VIVIENDA DE ADOBE REFORZADO CON CAÑA

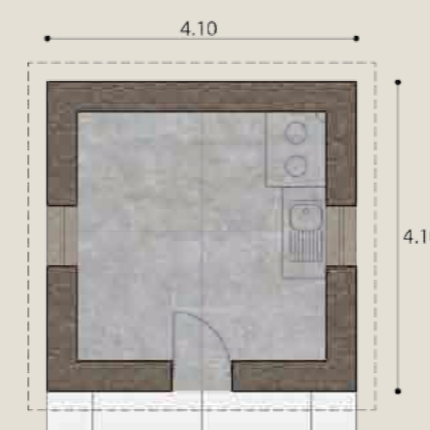


Vista exterior de viviendas en Colcabamba
Fuente: Archivo Caritas

Vista exterior de una vivienda en Chanchahuasi
Fuente: Archivo Caritas



Vista exterior de una vivienda en Castrovirreyna
Fuente: Archivo Caritas



PLANTA
FUENTE: CÁRITAS
ESCALA: 1/100

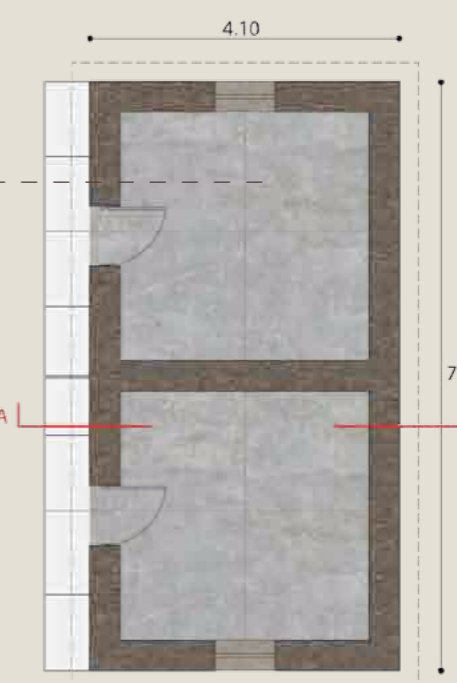
MATERIALES:

Pisos: cemento pulido y en altitudes > 3,500 msnm, madera en los dormitorios

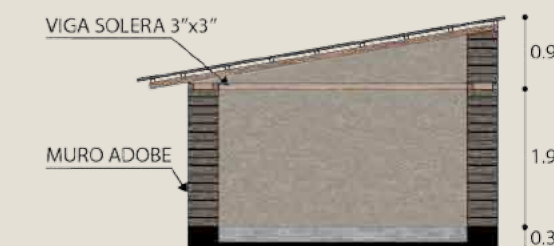
Muros: adobe reforzado con caña y revestimiento de malla electrosoldada con mortero de cemento-arena en los encuentros y esquinas

Techo: cobertura liviana de planchas opacas de polipropileno y una plancha transparente por ambiente

Tímpano: adobe recubierto con malla electrosoldada y mortero de cemento-arena.



43



CORTE A
FUENTE: CÁRITAS
ESCALA 1/100

MODELO 8: CÁRITAS "CUADRADO"

Módulo en adobe con reforzamiento horizontal y vertical de caña, contrafuertes en esquinas y bordes libres. Cimiento y sobrecimiento de concreto ciclópeo y viga collar de madera, tímpanos de quincha y cobertura de calamina. vanos de puerta y ventanas centrados de acuerdo con la norma E 080, adecuadamente ubicados a fin de asegurar iluminación y ventilación en todos los ambientes. Cuenta con dos dormitorios independientes, una sala de uso múltiple y servicio higiénico de arrastre hidráulico en la parte interior, pues hay sistema de alcantarillado en la localidad. El módulo incluye instalaciones eléctricas básicas.



Vista exterior de una vivienda en Colcabamba
Fuente: Archivo Cáritas



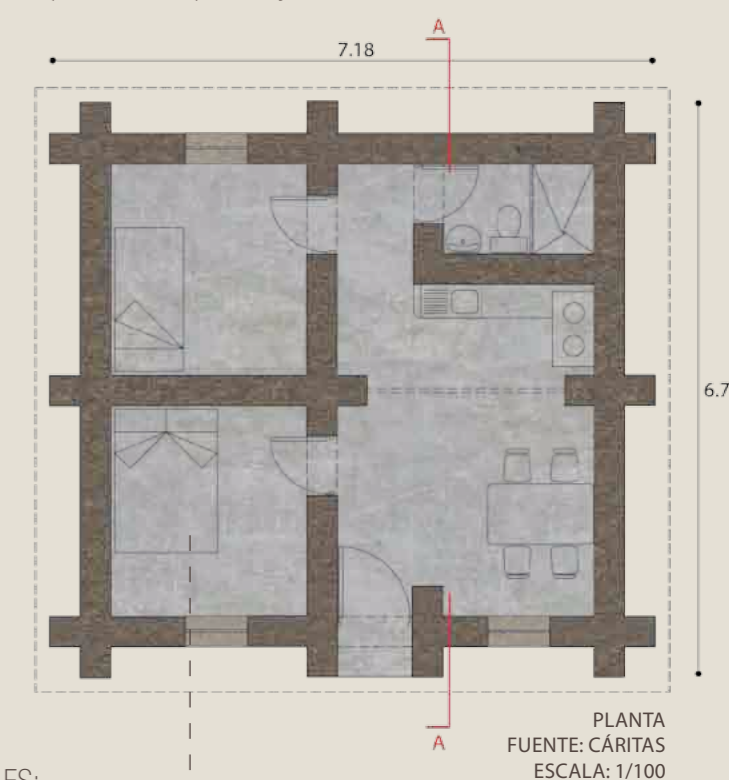
Proceso constructivo con reforzamiento de encuentros con malla galvanizada en una vivienda en Colcabamba
Fuente: Archivo Cáritas



Proceso constructivo con reforzamiento de encuentros en una vivienda en Colcabamba
Fuente: Archivo Cáritas



Vista exterior de viviendas en Azángaro
Fuente: Archivo Cáritas



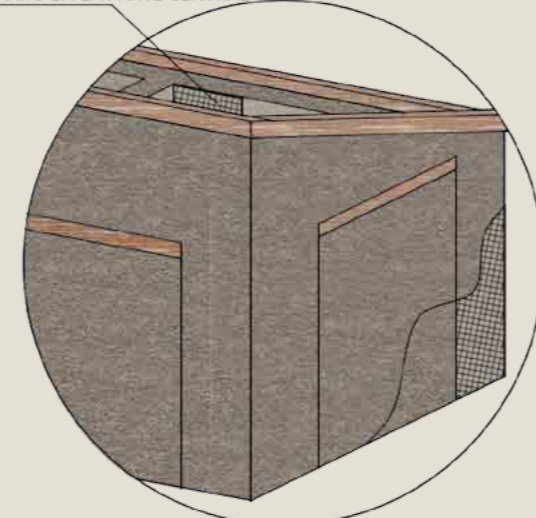
PLANTA
FUENTE: CÁRITAS
ESCALA: 1/100

MATERIALES:
Pisos: cemento pulido
Muros: adobe reforzado con caña y contrafuertes
Techo: calamina galvanizada



ELEVACIÓN
FUENTE: CÁRITAS
ESCALA: 1/100

MURO REVESTIDO CON MORTERO CEMENTO ARENA, MALLA ELECTRO SOLDADA EN ESQUINA Y ENCUENTROS, TARRAJEADO CON BARRO EN LA PARTE CENTRAL



Detalle de encuentros: las esquinas de los muros se cubren con malla galvanizada ¾. En las esquinas exteriores se usa 0.75 m de malla a cada lado y en las interiores 0.45 m. En la zona central de encuentros se coloca 0.90 m de malla
Fuente: Archivo Cáritas

Ubicación:
Localidades de Tantará, Cascani, dist. de Tantará, prov. De Castrovirreyna, dpto. de Huancavelica. Muyuhuasi, Huamatambo, Huantay, dist. de Huamatambo, prov. de Castrovirreyna, dpto. de Huancavelica. Central 4, Mallqui, Percoya, Central, dist. de Aurahua, prov. de Castrovirreyna, dpto. de Huancavelica. Chupamarca, Chanchahuasi, Colcabamba, dist. de Chupamarca, prov. de Castrovirreyna, dpto. de Huancavelica. Pisara, Quilca, Paty, Alahuayco, Camayoc, Yanapampa, dist. de San Juan, prov. de Castrovirreyna, dpto. de Huancavelica.

La modulación de estas viviendas facilita la distribución, ubicación y construcción de los ambientes en diferentes etapas, incluso en terrenos en ladera puede construirse en diferentes niveles, lo que brinda a las familias la oportunidad de expandir la vivienda de acuerdo con sus necesidades. Complementariamente, Cáritas promueve el uso de cocinas mejoradas en el interior de las viviendas.

PRESUPUESTO MODELO 7	
Mano de obra calificada	S./ 1,703.89
Mano de obra no calificada	S./ 1,254.40
Materiales	S./ 16,317.57
Herramientas	S./ 87.95
TOTAL	S./ 19,363.81

CUADRO DE ÁREAS MODELO 7	
Área útil	33.00 m ²
Área construida	48.80 m ²
Área techada	56.00 m ²

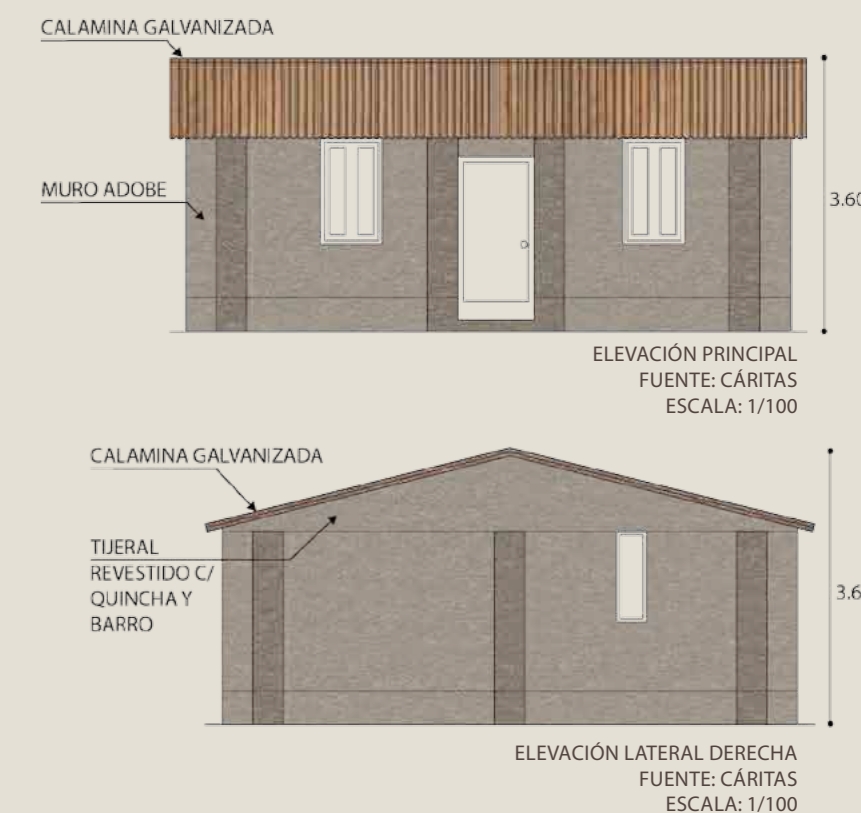
Expediente técnico Cáritas:
Contacto: Ing. Luis Dueñas
Email: luis.duenas@caritas.org.pe



Vista exterior de una vivienda en Huangáscar
Fuente: Archivo Cáritas



Vista exterior de una vivienda en Azángaro
Fuente: Archivo Cáritas

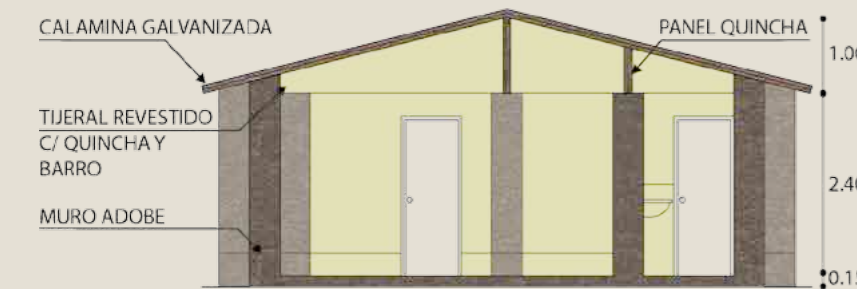


ELEVACIÓN PRINCIPAL
FUENTE: CÁRITAS
ESCALA: 1/100

ELEVACIÓN LATERAL DERECHA
FUENTE: CÁRITAS
ESCALA: 1/100



ELEVACIÓN POSTERIOR
FUENTE: CÁRITAS
ESCALA: 1/100



CORTE A
FUENTE: CÁRITAS
ESCALA: 1/100



Vista exterior de una vivienda en Viñac
Fuente: Archivo Cáritas



Vista interior de la cocina de una vivienda en Madean
Fuente: Archivo Caritas



Vista interior del techo de calamina galvanizada con tímpano de quincha
Vivienda en Madean
Fuente: Archivo Caritas



Vista exterior de una vivienda en Madean
Fuente: Archivo Caritas

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL ADOBE REFORZADO CON CAÑA

Ubicación:
Estas viviendas han sido ejecutadas en las comunidades de: Azángaro, distrito de Azángaro, provincia de Yauyos, departamento de Lima; Madean, Distrito de Madean, provincia de Yauyos, departamento de Lima; Viñac, Florida, distrito de Viñac, provincia de Yauyos, departamento de Lima; Huangáscar, distrito de Huangáscar, provincia de Yauyos, departamento de Lima.

PRESUPUESTO MODELO 8

Mano de obra calificada	S/. 2,159.48
Mano de obra no calificada	S/. 1,669.62
Materiales	S/. 16,761.81
Herramientas	S/. 112.22
TOTAL	S/. 20,703.13

CUADRO DE ÁREAS MODELO 8

Área útil	34.00 m ²
Área construida	50.70 m ²
Área techada	66.00 m ²

Expediente técnico Cáritas:
Contacto: Ing. Luis Dueñas
Email: luis.duenas@caritas.org.pe

ADOBE REFORZADO CON CAÑA

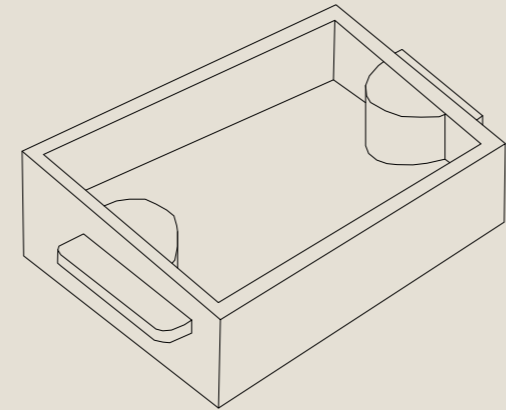
Sigue los pasos preliminares para la fabricación de adobes que se muestra en el capítulo sobre el proceso constructivo del adobe reforzado con geomalla

1 PREPARA LOS MOLDES PARA LOS ADOBES

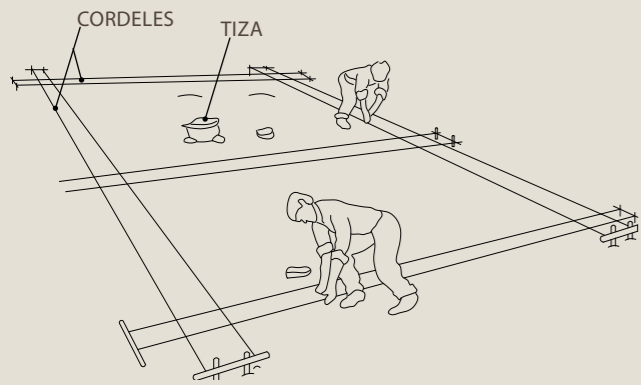
De preferencia, hazlos con fondo, pues así se producen mejores adobes.

Ten en cuenta que el molde que se use para este método constructivo es distinto, tal como se muestra en la imagen siguiente.

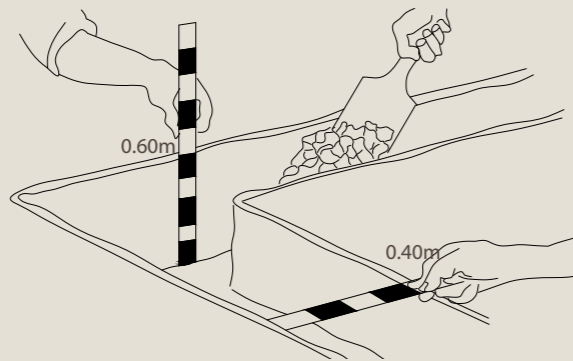
El molde debe dejar un espacio en el adobe para pasar las cañas verticales de refuerzo.
Las dimensiones recomendables son:
40x40 cm en los lados y 8 cm de altura.



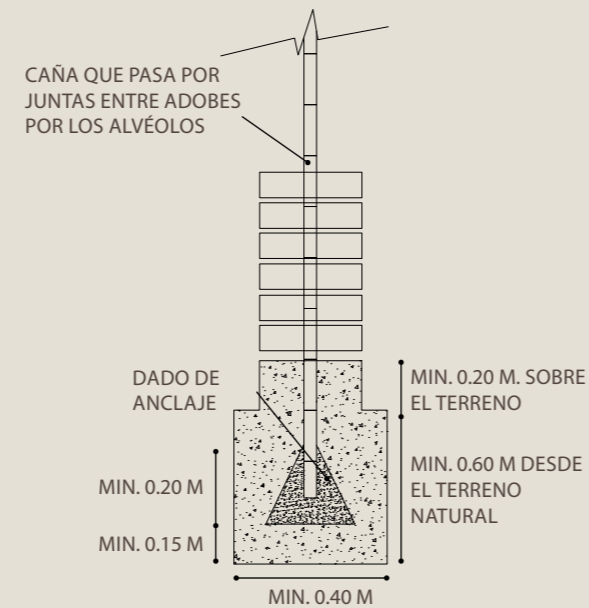
2 CONSTRUYE LOS CIMIENTOS Y SOBRECIMENTOS



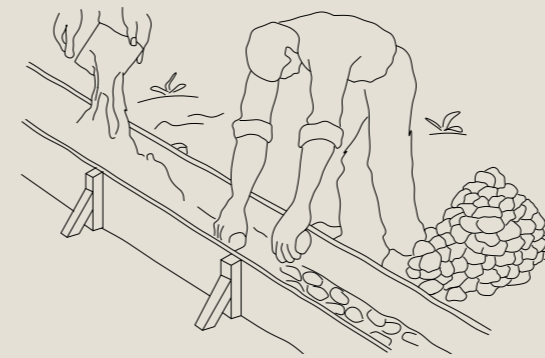
Limpia y nivela el área.
Traza los muros con tiza de acuerdo con el plano.



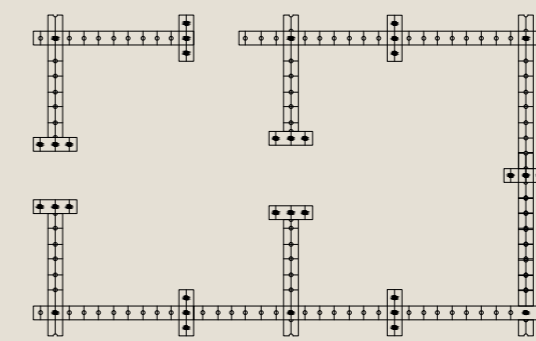
Excava la zanja a una profundidad mínima de 60cm. El ancho debe ser 1.5 veces el espesor del muro. El suelo de la base del cimiento debe ser firme, no suelto ni relleno.
Se recomienda que el cimiento sea de concreto ciclópeo.



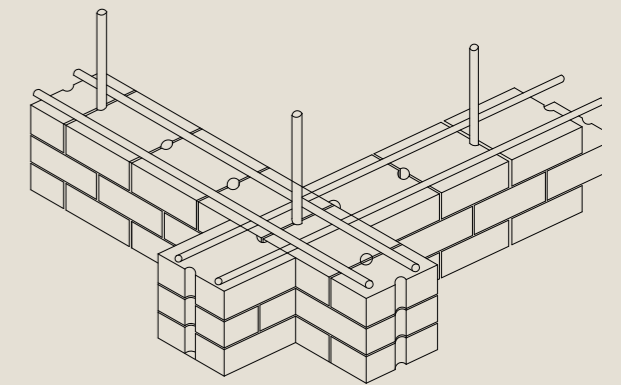
Debes considerar que las cañas deben anclarse desde la cimentación de la vivienda. Para asegurar la posición de las cañas, se pueden preparar dados con una mezcla de yeso y cemento. En este dado, se introduce uno de los extremos de la caña, a la cual previamente se ha colocado clavos que sirven para fijarla al dado.



El sobrecimiento también debe ser de concreto ciclópeo o en todo caso de piedra asentada con mortero de cemento y arena, y debe sobresalir por lo menos 20 cm sobre el nivel de la rasante del terreno.

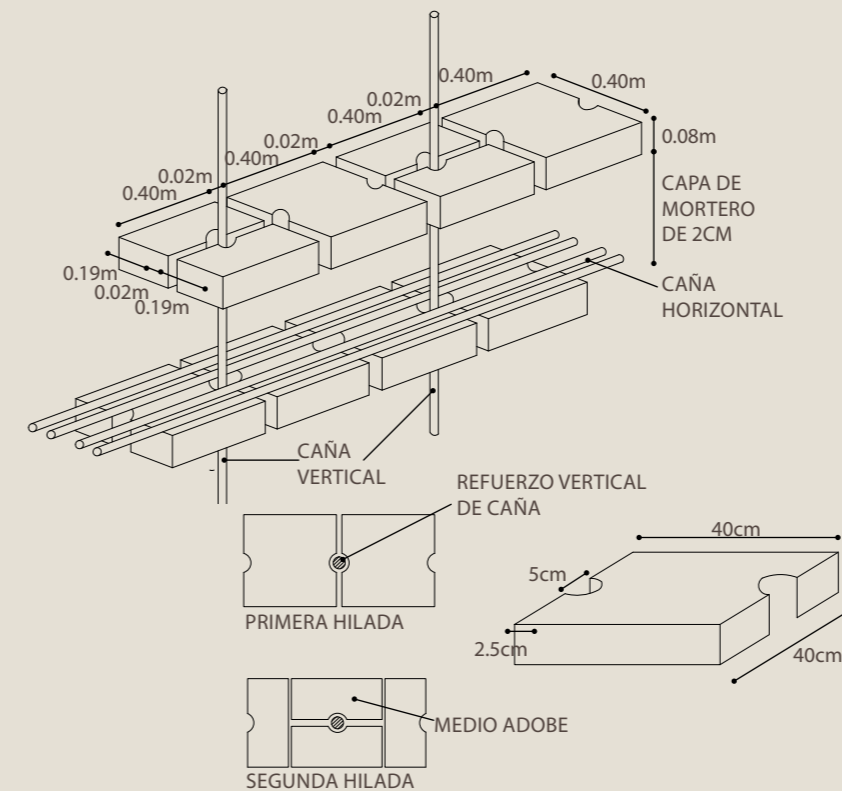


Como ves en la planta, en esta técnica se usan contrafuertes intermedios y en las esquinas para darle mayor resistencia a los encuentros y muros de la casa.

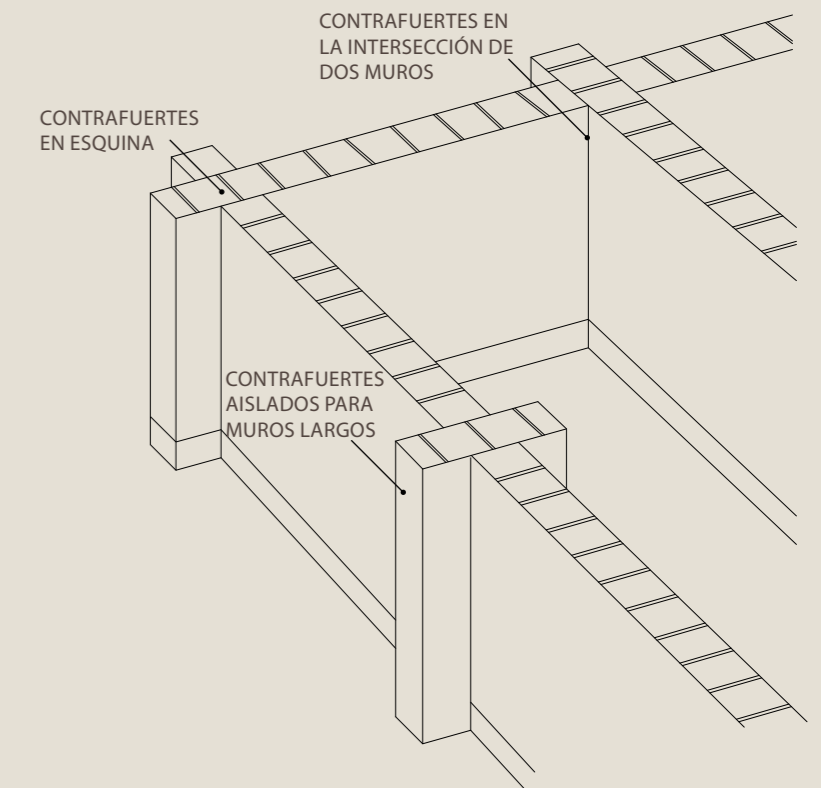


Es necesario hacer estos contrafuertes de refuerzo para dar estabilidad a la vivienda. En caso de que no haya suficiente espacio, es posible realizar el refuerzo de los encuentros con malla electrosoldada, tal como se muestra en el modelo 7 de Cáritas.

3 CONSTRUYE LOS MUROS

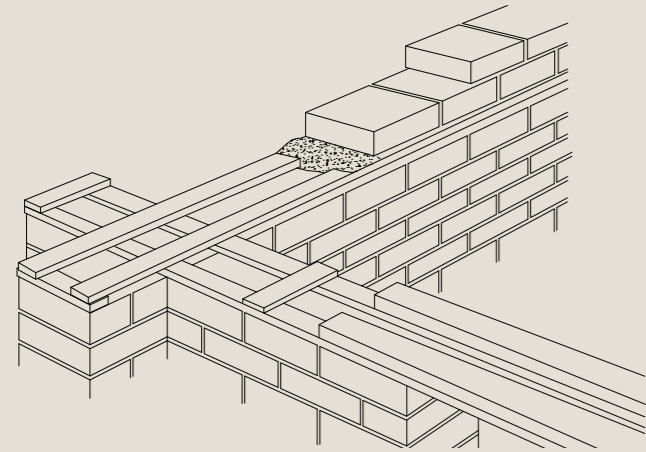


En esta técnica constructiva es muy importante que al momento de realizar el emplantillado consideres por dónde pasarán los refuerzos verticales de caña.

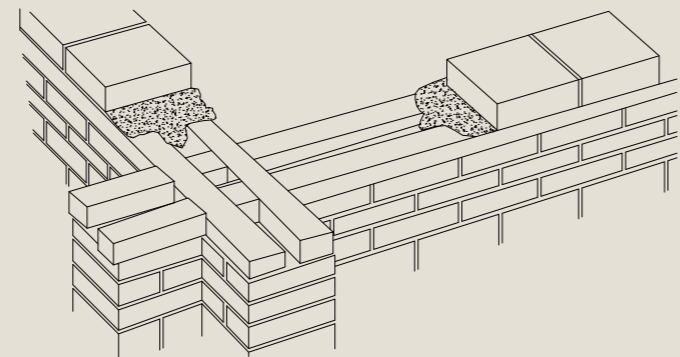


En el dibujo vemos los contrafuertes necesarios para la aplicación de esta tecnología.

4 CONSTRUYE LA VIGA COLLAR

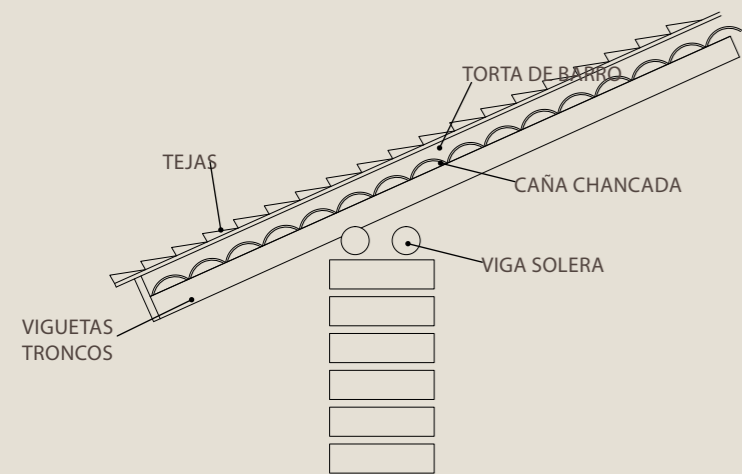


Las vigas soleras sirven para fijar los extremos superiores de las cañas colocadas en el interior de los muros, con lo cual se consigue que éstas queden ancladas tanto en la cimentación como en la viga collar, confiando a los muros.



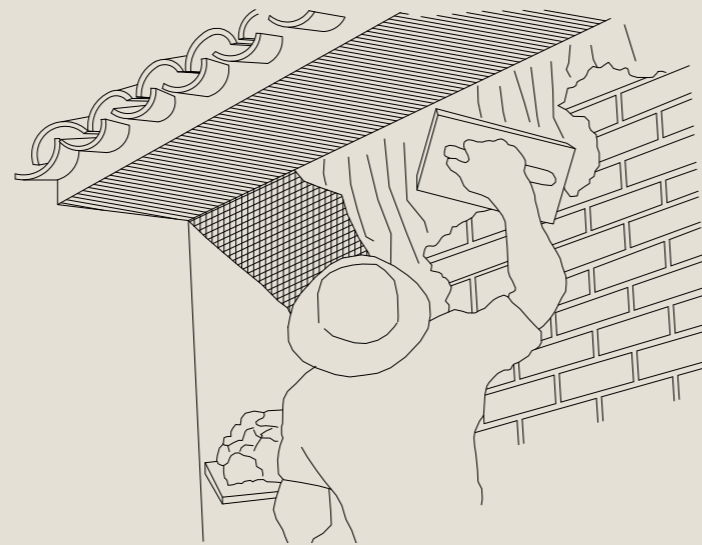
Las vigas soleras pueden ser de madera. Se colocan dos largueros sobre los muros y se unen con pequeñas piezas de la misma madera, llamadas travesaños. Estos mantienen una distancia constante entre los largueros, lo que garantiza un comportamiento conjunto.

5 UNA VEZ TERMINADO EL REFUERZO DE MUROS, CONSTRUYE LOS TECHOS COMO INDICAN LOS PLANOS



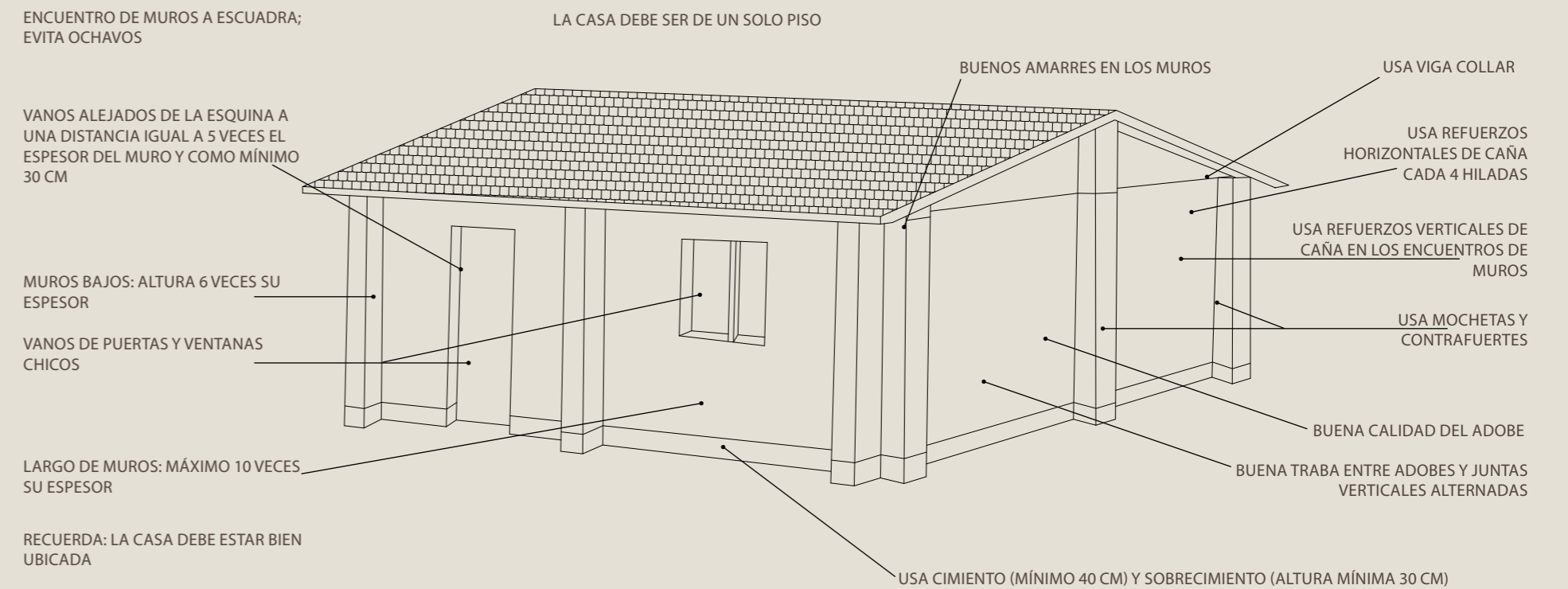
Los techos pueden hacerse con tijerales a un agua o dos aguas, según los requerimientos de donde se ubique la vivienda. En algunos casos el techo se hace con vigas de bambú o madera rolliza. Se recomienda que los techos sean livianos.

6 FINALMENTE, REALIZA EL ACABADO DE LOS MUROS



Tarreja los muros como describimos en el capítulo anterior. Recuerda que debes pulir bien el tarrajeo para tener un acabado liso y brillante, y aumentar su resistencia a la lluvia.

7 EN EL DIAGRAMA DE ABAJO PUEDES VER UN RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS QUE DEBE TENER LA CASA PARA QUE SEA SEGURA



LAS PRINCIPALES VENTAJAS DEL ADOBE REFORZADO CON CAÑA SON:

- El refuerzo con caña es más asequible que la geomalla, lo que hace que sea más fácil para la población replicar la técnica constructiva.
- Es una de las tecnologías más económicas.
- Gran parte de los materiales se consiguen en zona.
- Genera un buen confort térmico dentro de la vivienda, lo que lo hace climáticamente ideal.

LAS PRINCIPALES DESVENTAJAS DEL ADOBE REFORZADO CON CAÑA SON:

- La elaboración de adobes, así como el apilado, alargan los tiempos de construcción, por lo que está convirtiéndola en una técnica constructiva lenta.
- Los muros de adobe sismorresistente ocupan gran porcentaje de área en el lote. Además, este sistema constructivo requiere el uso de mochetas, pues la caña tiene menor resistencia que la geomalla. Estas mochetas ocupan mayor área, lo que disminuye el área útil construida.
- El barro no es resistente al agua ni la humedad, por lo que se debe considerar una protección ante estos factores.
- El suelo debe tener una buena capacidad de resistencia.
- El armado adecuado de las cañas entre los adobes requiere conocimiento especializado y mayor cuidado durante la construcción.

MÓDULOS DE VIVIENDA DE QUINCHA MEJORADA

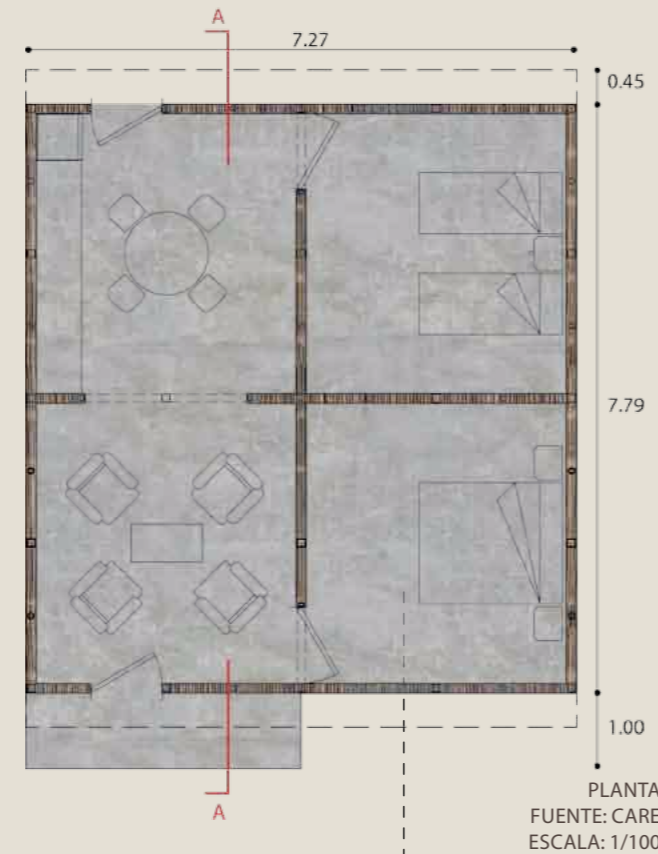
MODELO 9: PREDES-ITDG-CARE



Modelo implementado por CARE Perú, en asociación con el Banco de Materiales (BANMAT). El módulo emplea el sistema constructivo de quincha mejorada y se basa en propuestas desarrolladas por PREDES e ITDG Soluciones Prácticas. El módulo cuenta con 4 ambientes de 12,72 m² cada uno, distribuidos en cuadrantes de igual área para 2 dormitorios, 1 sala y 1 cocina-comedor. Estos últimos ambientes pueden ser usados también como taller, tienda u otro dormitorio. El piso es de cemento pulido y el techo de caña. Los ambientes reciben iluminación y ventilación a través de puertas y ventanas, y también cuentan con teatinas y aberturas en el techo.



Vista exterior de una vivienda en Pampa Mendoza
Fuente: MPM



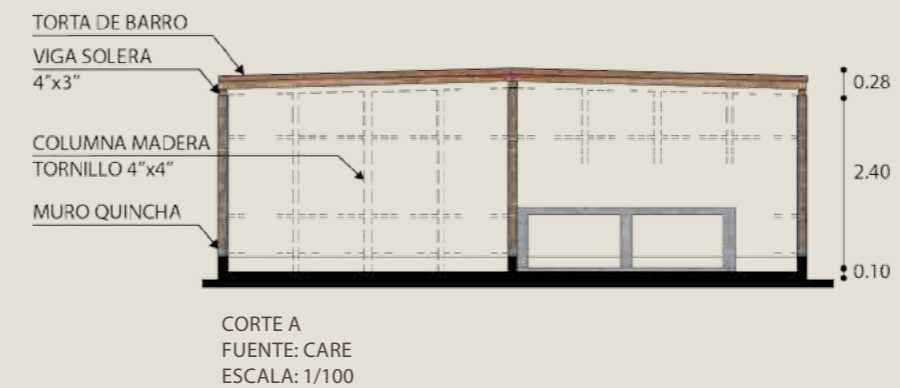
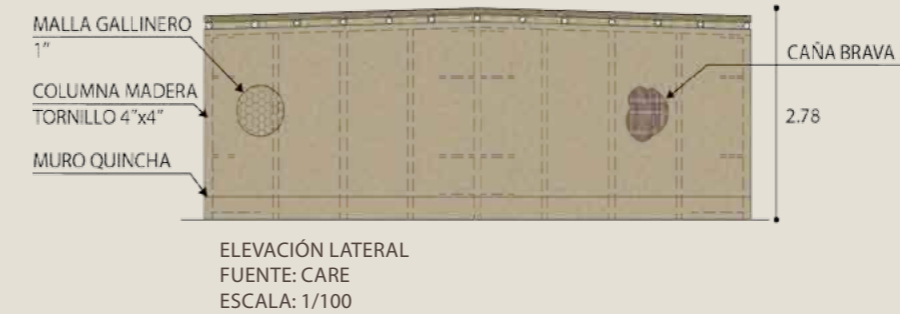
MATERIALES:
Pisos: cemento pulido
Muros: bastidores de madera tejidos con caña brava, cubierto con torta de barro, malla metálica y tarrajeo de cemento-arena
Techos: vigas de madera con cobertura de fibrocemento



Vista interior del espacio de usos múltiples en una vivienda en Pampa Mendoza
Fuente: MPM



Vista interior del dormitorio en una vivienda en Pampa Mendoza
Fuente: MPM



El módulo de vivienda podrá ampliarse en el futuro mediante la construcción de un nuevo módulo de 4 ambientes, según las necesidades de la familia, usando las técnicas de construcción sismorresistentes aprendidas en los programas de capacitación promovidos por el gobierno y las instituciones de la sociedad civil en una estrategia integral de construcción de viviendas rurales.

Ubicación: Care Perú ejecutó este modelo en el centro poblado Pampa Mendoza, distrito de El Carmen, provincia de Chincha, departamento de Ica. Cáritas desarrolló el mismo módulo con una variación más pequeña en las localidades que mostramos en las páginas siguientes.

PRESUPUESTO MODELO 9	
Mano de obra calificada	S/. 3,421.83
Mano de obra no calificada	S/. 2,077.65
Materiales	S/. 13,889.28
Material industrial	S/. 12,525.76
Materiales locales	S/. 1,363.52
Fletes	S/. 369.10
Herramientas	S/. 183.70
TOTAL	S/. 19,941.55



Vista interior del espacio de usos múltiples en una vivienda en Pampa Mendoza
Muros de quincha mejorada y techos de caña
Fuente: MPM



Vista exterior de una vivienda en Pampa Mendoza
Aplicación de teatina en algunas viviendas para mayor ventilación
Fuente: MPM



Proceso constructivo participativo de una vivienda en Pampa Mendoza
Fuente: Archivo Care Perú

CUADRO DE ÁREAS MODELO 9	
Área útil	51.41m ²
Área construida	56.63m ²
Área techada	63.17m ²

Expediente técnico CARE PERÚ:
Contacto: Arq. Joseph J. Izaguirre Cevallos
Email: jizaguirre@care.org.pe

MODELO 9: VARIACIONES



Variación desarrollada e implementada por Caritas del Perú, en la que se brinda mayor área al espacio de uso múltiple y se reduce el de la cocina. Este modelo requiere menor área, lo que reduce el costo final del módulo de vivienda.



Vista peatonal de la comunidad Vista Alegre
Fuente: Archivo Caritas



Vista exterior de una vivienda en Vista Alegre
Fuente: Archivo Caritas



Vista exterior de una vivienda en El Huarango
Fuente: MPM



PLANTA
FUENTE: CÁRITAS
ESCALA: 1/100

MATERIALES:

- Pisos: cemento pulido
- Muros: bastidores de madera tejidos con caña brava, cubierto con torta de barro, malla metálica y tarrajeo de cemento arena
- Techos: vigas de madera con cobertura de fibrocemento
- Innovaciones: cocina mejorada y letrina sanitaria



Vista interior de una vivienda en La Tinguiña
Cielo raso de triplay
Fuente: MPM



ELEVACIÓN FRONTAL
FUENTE: CÁRITAS
ESCALA: 1/100



Vista interior de una vivienda en El Huarango
Ingreso a los dormitorios
Fuente: MPM



Vista interior de una vivienda en El Huarango
Espacio de usos múltiples
Fuente: MPM

Ubicación:
Localidades de: Quishca (dist. de Viñac, prov. de Yauyos, dpto. de Lima), Pallca (dist. de Huangáscar, prov. de Yauyos, dpto. de Lima), Laraos, (dist. de Laraos, prov. de Yauyos, dpto. de Lima), Huaca de Los Chinos, San Vicente, Las Viñas, Libertador, Nuevo Horizonte, Progreso y Los Libres (dist. de San vicente, prov. de Cañete, dpto. de Lima), Vista Alegre (dist. de San Luis, prov. de Cañete, dpto. de Lima), Compradores, Roma (dist. de Imperial, prov. de Cañete, dpto. de Lima), Saravia Tasayco, Carrizo, Grocio Prado, Amoreti Vigio, Mario Biogio (dist. de Grocio Prado, prov. de Chincha, Dpto. Ica), Hoja Redonda (dist. El Carmen, prov. de Chincha, dpto. de Ica), Alto Larán, Larán Bajo (dist. Alto Larán, prov. de Chincha, dpto. de Ica), Karim Figueroa (dist. De Chincha Baja, prov. de Chincha, dpto. de Ica), Sunampe (dist. de Sunampe, prov. de Chincha, dpto. de Ica), 24 de Enero (dist. de San Clemente, prov. de Pisco, dpto. de Ica), El Huarango (dist. Ica, prov. de Ica, dpto. de Ica), Buenos Aires (dist. La Tinguiña, prov. de Ica, dpto. de Ica), Guadalupe (dist. de Ica, prov. de Ica, dpto. de Ica).

PRESUPUESTO VARIACIÓN DEL MODELO 9

Mano de obra calificada	S/. 1,994.75
Mano de obra no calificada	S/. 1,677.94
Materiales	S/. 9,136.43
Herramientas	S/. 107.09
TOTAL	S/. 12,916.21

CUADRO DE ÁREAS VARIACIÓN DEL MODELO 9

Área útil	45.20 m ²
Área construida	49.00 m ²
Área techada	51.20 m ²

Expediente técnico Caritas:
Contacto: Ing. Luis Dueñas
Email: luis.duenas@caritas.org.pe

MODELO 10: GIZ-PAZ Y ESPERANZA



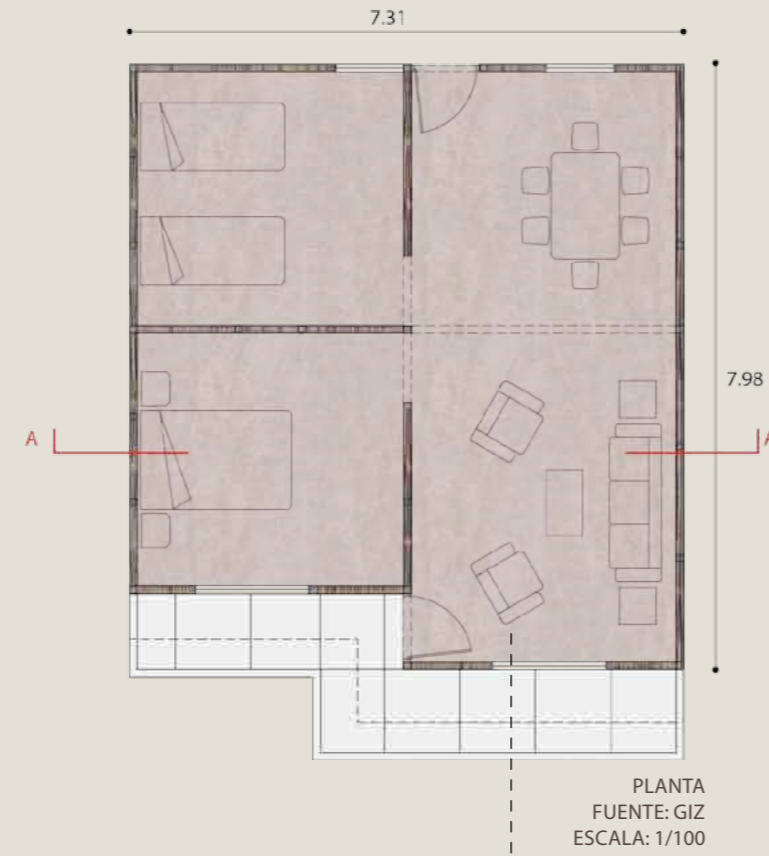
Dentro del marco de cooperación internacional, los gobiernos de Alemania y Perú firmaron un acuerdo para la ejecución de un proyecto de CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS SISMORRESISTENTES Y PREVENCIÓN DE DESASTRES – COVIPRED. El proyecto fue ejecutado por la Cooperación Alemana al Desarrollo GIZ, en convenio con el Gobierno Regional de Ica. Mediante este proyecto desarrollaron el presente módulo base con un socio ejecutor, la Asociación Paz y Esperanza. La construcción de la vivienda prevé el uso del material tradicionalmente utilizado en la zona, que es la quincha, con la aplicación de elementos estructurales que mejoran sus condiciones constructivas de sismorresistencia. El método de construcción es la autoconstrucción asistida.



Vista peatonal de viviendas en el centro poblado Santa Lucía
Fuente: MPM



Vista exterior de una vivienda en el centro poblado Santa Lucía
Fuente: MPM



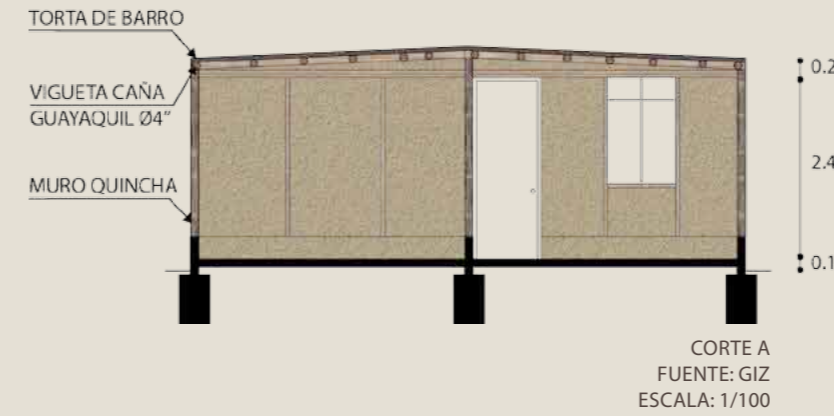
MATERIALES:
Pisos: cemento pulido de color rojo ocre
Muros: bastidores de madera tejidos con caña brava, cubierto con torta de barro, malla metálica y tarrajeo de cemento-arena
Techos: capas de estera, plástico y caña chancada
Acabado exterior: torta de barro
Innovaciones: cocina mejorada y letrina sanitaria



Vista exterior de una vivienda en el centro poblado Santa Lucía
Fuente: Archivo GIZ



Vista interior de una vivienda en el centro poblado Santa Lucía
Espacio de usos múltiples
Fuente: Archivo GIZ



Ubicación:
Poblado de Santa Lucía, distrito de Independencia, provincia de Pisco, departamento de Ica.



Vista de una cocina mejorada en el centro poblado Santa Lucía
Fuente: MPM



Vista de espacios de usos múltiples e ingreso a los dormitorios en una vivienda en el centro poblado Santa Lucía
Fuente: MPM



Detalle del encuentro entre la viga solera y la columna de muro de quincha
Las diagonales brindan mayor resistencia ante movimientos sísmicos
Fuente: MPM

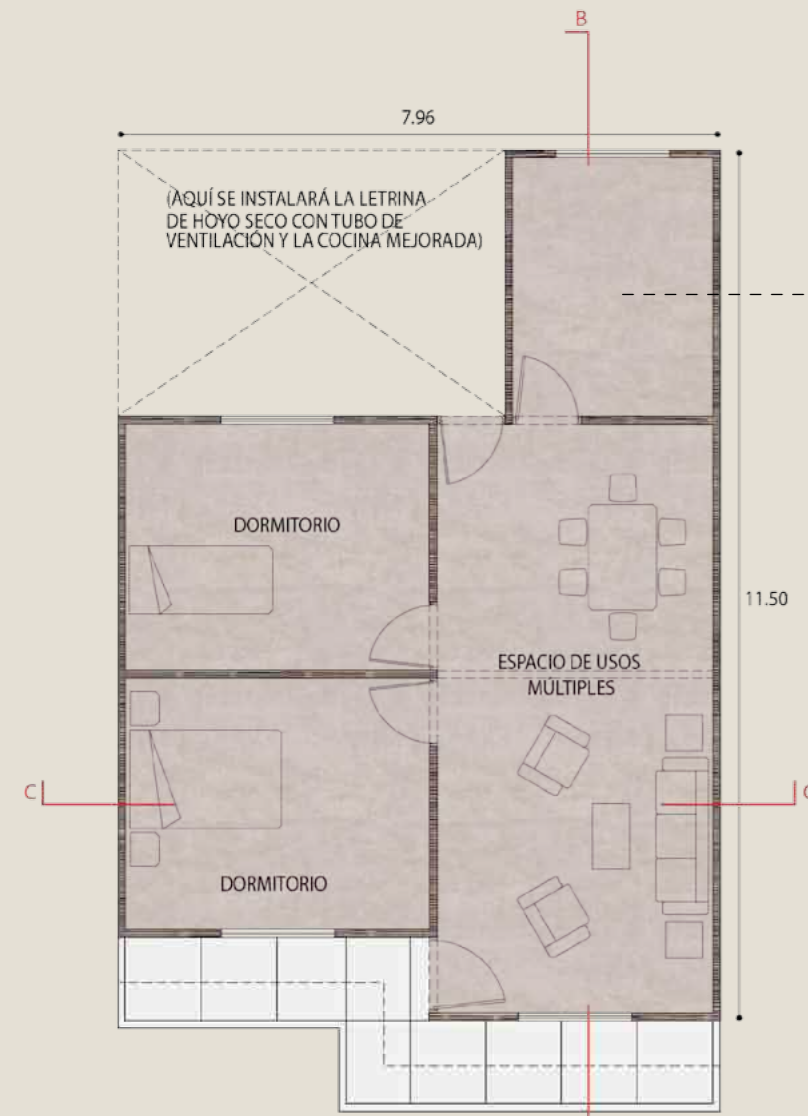
PRESUPUESTO MODELO 10	
Mano de obra calificada	S/. 3,240.00
Mano de obra no calificada	S/. 1,320.00
Materiales	S/. 12,405.60
TOTAL	S/. 16,965.60

CUADRO DE ÁREAS MODELO 10	
Área de techada	60.21 m ²
Área construida	54.78 m ²
Área útil	50.91 m ²

Expediente técnico GIZ:
Contacto: Claus Kruse
Email: claus.kruse@giz.de

MODELO 10: VARIACIONES

La variación de esta propuesta presenta la ampliación del módulo original con un cuarto para usos múltiples. Este proyecto se basa en la experiencia de construcción de viviendas sismorresistentes con sistema de quincha a cargo de la Cruz Roja Española.



MATERIALES:
 Pisos: cemento pulido de color rojo ocre
 Muros: bastidores de madera tejidos con caña brava, cubierto con torta de barro, malla metálica y tarrajeo de cemento-arena
 Techos: capas de estera, plástico y caña chancada
 Acabado exterior: torta de barro
 Innovaciones: cocina mejorada y letrina sanitaria



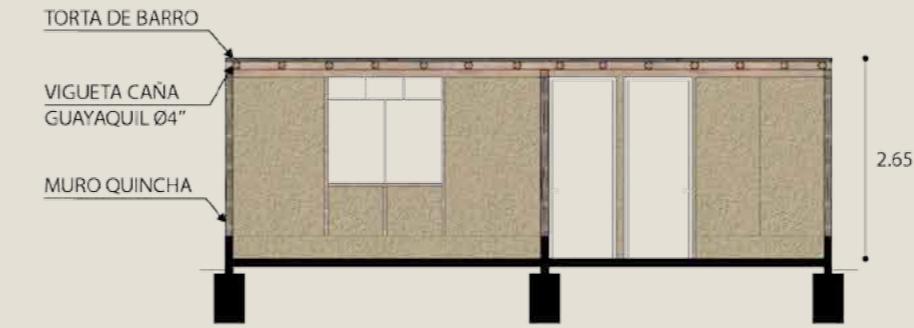
Vista interior de una vivienda en Santa Rosa (Toscánia)
 Espacio de usos múltiples
 Fuente: Archivo GIZ



Vista exterior posterior de una vivienda en Santa Rosa (Toscánia)
 Cuarto multiusos, ampliación al modelo original
 Fuente: Archivo GIZ



CORTE B
 FUENTE: GIZ
 ESCALA: 1/100



CORTE C
 FUENTE: GIZ
 ESCALA: 1/100

Ubicación:
 Este modelo ha sido aplicado en los poblados de Santa Rosa (Toscánia) y Manrique Nuevo (distrito de Independencia, provincia de Pisco, departamento de Ica)



Vista interior de una vivienda en Santa Rosa (Toscánia)
 Cuarto multiusos, ampliación al modelo original

Fuente: Archivo GIZ



Vista exterior de una vivienda en Santa Rosa (Toscánia).
 Los pobladores dieron diversos acabados a sus viviendas, como por ejemplo el trabajo del tarrajeo imitando al ladrillo

Fuente: Archivo GIZ

PLANTA
 FUENTE: GIZ
 ESCALA: 1/100



ELEVACIÓN FRONTAL
 FUENTE: GIZ
 ESCALA: 1/100



Vista exterior de una vivienda en Santa Rosa (Toscánia)
 Fuente: Archivo GIZ



Vista exterior de una vivienda en Santa Rosa (Toscánia)
 Fuente: Archivo GIZ

PRESUPUESTO* MODELO 9 AMPLIADO	
TOTAL	S/. 19,424.52
* Presupuesto basado en el Modelo 9 ampliado	

CUADRO DE ÁREAS MODELO 9 AMPLIADO	
Área de techada	74.42 m ²
Área construida	68.98 m ²
Área útil	64.07 m ²

Expediente técnico GIZ:
 Contacto: Claus Kruse
 Email: claus.kruse@giz.de

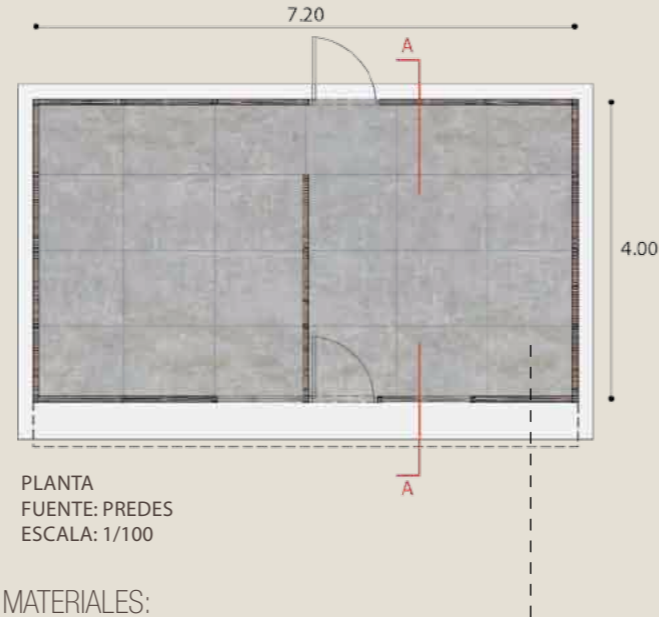
MODELO 11: PREDES

Este modelo para la costa en quincha mejorada ha sido desarrollado por la ONG PREDES con base en su experiencia en construcción de viviendas sismorresistentes. Recogiendo lo mejor de la tradición constructiva de la quincha, incorpora elementos innovadores que la convierten en segura y saludable, así como de construcción participativa.

El módulo se subdivide en dos ambientes y ha sido concebido como la parte inicial de una vivienda de quincha de crecimiento progresivo, con base en el conocimiento de la técnica por parte de la población y los maestros constructores de la zona. La repetición del módulo básico, con adaptación al lote, permite el desarrollo de diversos modelos de vivienda terminada, en los que se busca preservar la iluminación y la ventilación natural.



Vista de un conjunto de módulos en el centro poblado Bernales, (Humay, Pisco)
Fuente: Archivo PreDES



PLANTA
FUENTE: PREDES
ESCALA: 1/100

MATERIALES:

- Cimentación: cimiento corrido o losas de concreto armado
- Sobrecimientos: concreto
- Muros: quincha, madera anclada en cemento, tejido de caña brava. Tarrajeo interior y exterior de cemento-arena sobre embarrado y malla de alambre
- Cielo raso: planchas superboard sobre viguetas de madera cada 60cm
- Cielo raso exterior en alero: tejido de caña, tarrajeado con yeso
- Techo: estructura de madera, caña chancada, plástico y tarrajeo de cemento-arena



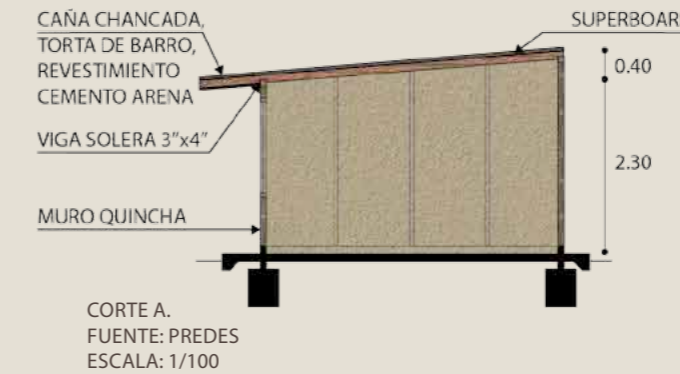
Vista interior de encuentros entre la viga solera, las viguetas y el cielo raso de superboard
Fuente: Archivo PreDES



Vista exterior del volado
Fuente: Archivo PreDES



Vivienda de quincha mejorada en el centro poblado Niño de Ayavi
Fuente: Archivo PreDES



CORTE A.
FUENTE: PREDES
ESCALA: 1/100

Ubicación:

Este modelo ha sido aplicado en centros poblados de los distritos de San Luis y Quilmaná, provincia de Cañete, departamento de Ica; Grocio Prado y Alto Larán, provincia de Chincha, departamento de Ica; Humay y Túpac Amaru, provincia de Pisco, departamento de Ica; San José de los Molinos, Santiago y San Juan Bautista, provincia de Ica, Departamento de Ica.



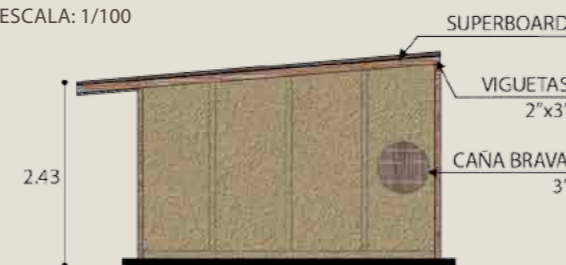
Detalle del encuentro de la viga solera, las viguetas y la columna del muro de quincha
Fuente: Archivo PreDES



Módulos de vivienda acabados, donde la población ha personalizado la imagen de sus viviendas
Se ubican en Chincha, Pisco, Ica y Cañete
Fuente: Archivo PreDES



ELEVACIÓN FRONTAL
FUENTE: PREDES
ESCALA: 1/100



ELEVACIÓN LATERAL
FUENTE: PREDES
ESCALA: 1/100



Vista exterior de una vivienda en Vista Alegre
Fuente: Archivo PreDES



Vista exterior de una vivienda en Vista Alegre
Fuente: Archivo PreDES

PRESUPUESTO MODELO 11	
Costo de materiales	S/. 7,159.93
Costo mano de obra	S/. 1,580.00
TOTAL	S/. 8,739.93

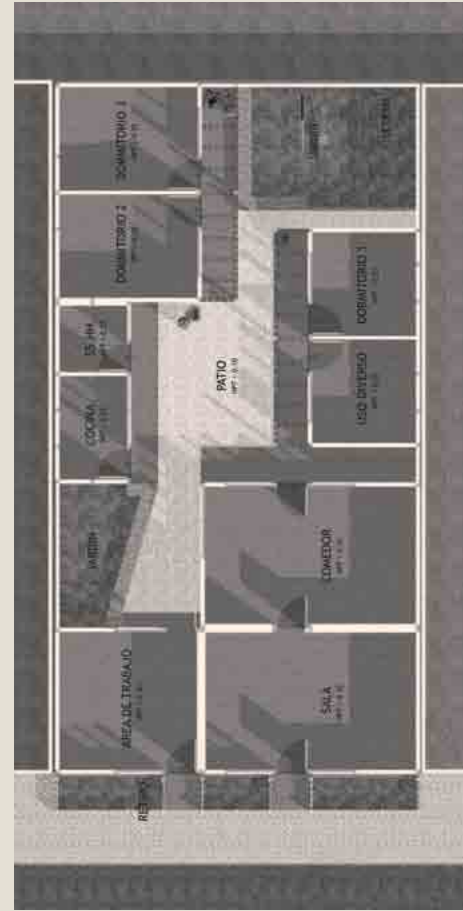
CUADRO DE ÁREAS MODELO 11	
Área de techada	28.80 m ²
Área construida	24.00 m ²
Área útil	22.25 m ²

Expediente técnico PreDES:
Contacto: Arq. Roberto Medina Manrique
Email: roberto@preDES.org.pe

MODELO 11: VARIACIONES

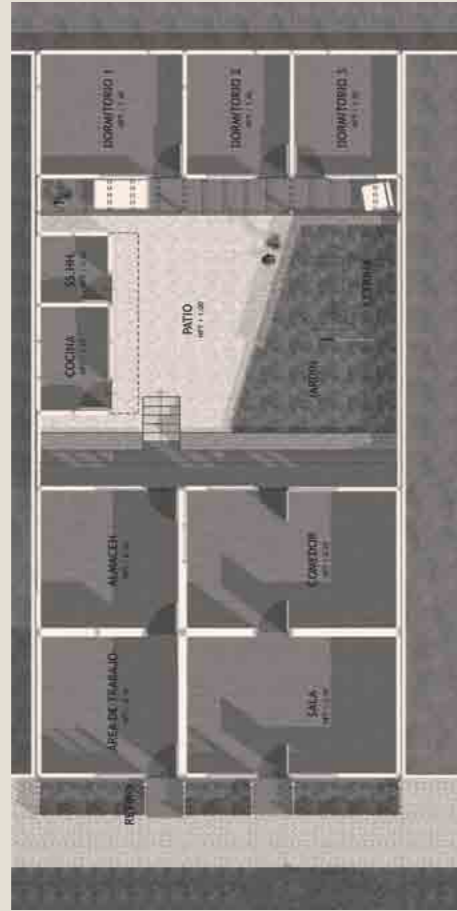
Como parte del proyecto, PREDES desarrolla opciones para la futura expansión de la vivienda en un lote típico del centro poblado Bernalés. A continuación, mostramos las opciones presentadas por el equipo de trabajo.

VARIACIÓN 1



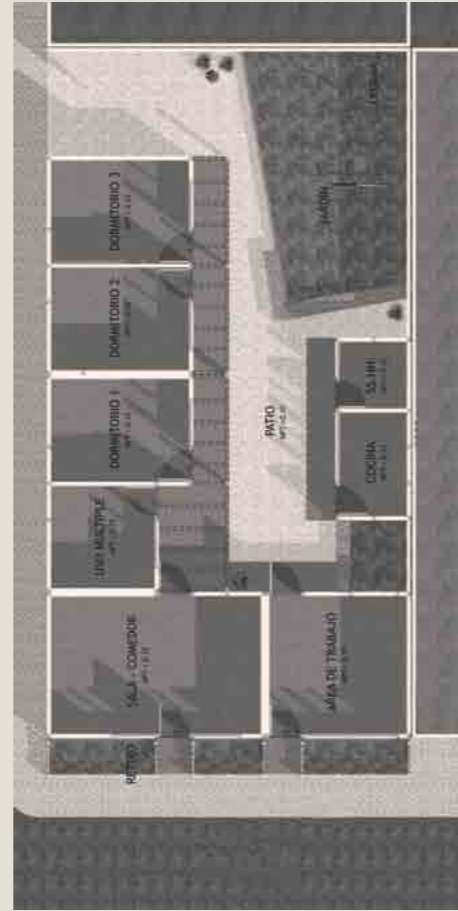
Ubicación: Bernalés, Humay, Pisco
 Área del lote: 180 m²
 Área construida: 116 m²
 Área libre: 64 m²
 Tipo de lote: Medianero
 Ambientes: Sala-comedor: 48 m²
 Área de trabajo: 16 m²
 Cocina: 6 m²
 SSHH: 4 m²
 3 dormitorios: 33 m²
 Uso diverso: 9 m²
 Obras exteriores: Patio, corredores, cerco perimétrico, veredas, jardines
 Observaciones: El proyecto considera un cerco perimétrico a lo largo de los linderos del lote (15 m), así como un retiro frontal de un metro (opcional)

VARIACIÓN 2



Ubicación: Bernalés, Humay, Pisco
 Área del lote: 180 m²
 Área construida: 102 m²
 Área libre: 78 m²
 Tipo de lote: Medianero
 Ambientes: Sala-comedor: 48 m²
 Área de trabajo, almacén: 12 m² (en última fase)
 Cocina: 6 m²
 SSHH: 4 m²
 3 dormitorios: 32 m²
 Obras exteriores: Patio, corredores, cerco perimétrico, veredas, jardín.
 Observaciones: El proyecto considera un cerco perimétrico a lo largo de los linderos del lote (12 m), y un retiro frontal de un metro (opcional)

VARIACIÓN 3



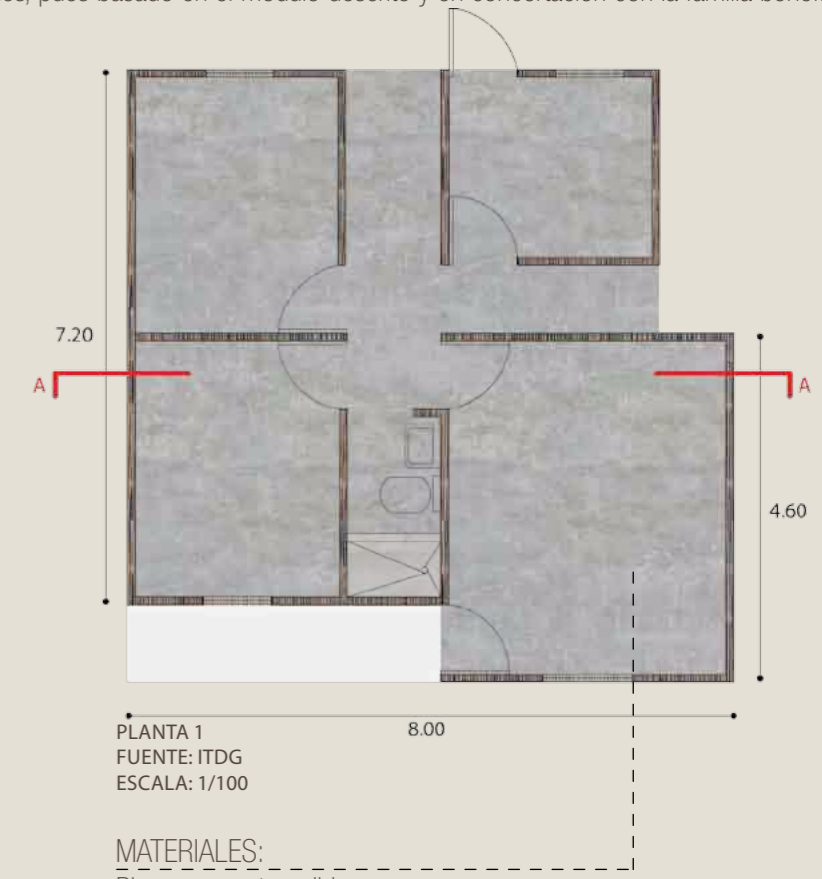
Ubicación: Bernalés, Humay, Pisco
 Área del lote: 180 m²
 Área construida: 87 m²
 Área libre: 93 m²
 Tipo de lote: En esquina
 Ambientes: Sala-comedor: 24 m²
 Área de trabajo: 8 m²
 Uso diverso: 9 m²
 Cocina: 6 m²
 SSHH: 4 m²
 3 dormitorios: 36 m²
 Obras exteriores: Patio, corredores, cerco perimétrico, veredas, jardines.
 Observaciones: El proyecto considera un cerco perimétrico a lo largo de los linderos del lote (20 m), ingreso lateral, ingreso independiente del área de trabajo y área verde interior

MODELO 12: SOLUCIONES PRÁCTICAS ITDG

El módulo que diseñó ITDG es una vivienda de 55 m², como se muestra en la PLANTA 1. Dicha área se distribuye en un área social, la cual puede estar constituida por una sala comedor, área de servicio con una cocina estructurada fuera de la unidad arquitectónica por la costumbre local de cocinar con leña, y un área privada, conformada por dos dormitorios. Debido a los alcances del proyecto, ITDG construyó sólo 32 m² como inicio del módulo de vivienda. Este modelo presenta tres variaciones, pues basado en el módulo descrito y en concertación con la familia beneficiaria se ejecutaron tres tipos de módulos.



Vista peatonal de viviendas en Chacarilla
 Fuente: MPM



PLANTA 1
 FUENTE: ITDG
 ESCALA: 1/100

MATERIALES:

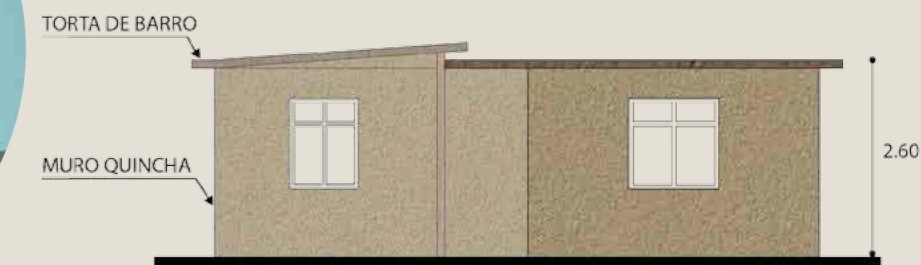
Pisos: cemento pulido
 Muros: quincha, madera anclada en cimiento, tejido de caña brava. Tarrajeo interior y exterior de cemento-arena sobre embarrado y malla de alambre
 Techos: viguetas de Guayaquil con cobertura de caña chancada cubierta con mortero de barro y paja, encima una losa de 2.5 cm pulida y bruñida
 Cielo raso interior: tarrajeo con mortero diablo y cañas Guayaquil barnizadas
 Cielo raso exterior del alero: cañas Guayaquil con mortero de yeso, generando una impresión de losa aligerada



Vista exterior de una vivienda en Chacarilla
 Fuente: Archivo ITDG



Vista exterior de una vivienda en Chacarilla
 Fuente: Archivo ITDG



ELEVACIÓN FRONTAL
 FUENTE: ITDG
 ESCALA: 1/100

MODELO 12: VARIACIONES

Con base en el diseño original del modelo, ITDG desarrolló las tres alternativas que se muestran a continuación, las cuales responden a diversas necesidades de los beneficiarios.



Detalle del volado exterior
Vivienda en Chacarilla
Fuente: MPM



Detalle del tijeral con caña Guayaquil
Vivienda en Chacarilla
Fuente: Archivo ITDG



Vista peatonal de viviendas en Chacarilla
Viviendas adaptadas a diferentes situaciones del terreno
Fuente: Archivo ITDG



CORTE A
FUENTE: ITDG
ESCALA: 1/100

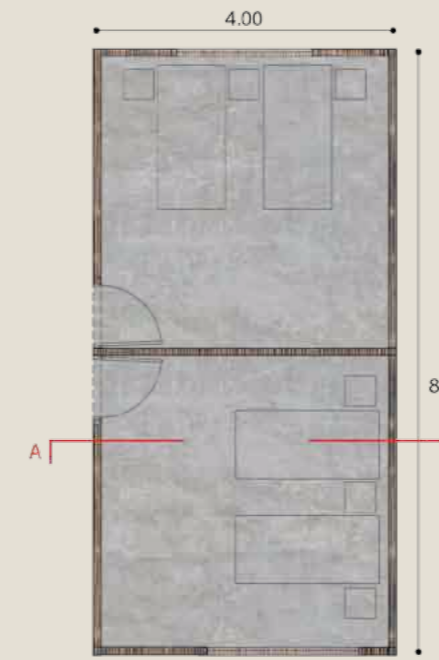
Ubicación:
Este modelo ha sido aplicado en el centro poblado Chacarilla, distrito de El Carmen, provincia de Chincha, departamento de Ica.



Vista exterior de una vivienda en Chacarilla
Fuente: Archivo ITDG



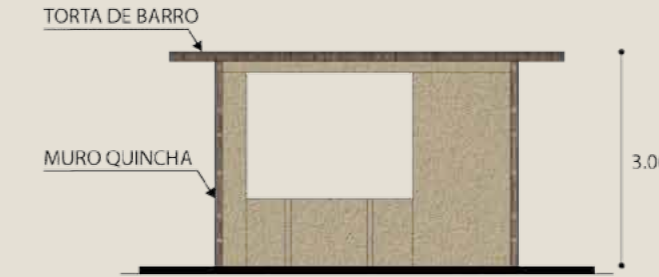
Vista exterior de una vivienda en Chacarilla
Fuente: MPM



PLANTA 2
FUENTE: ITDG
ESCALA: 1/100



ELEVACIÓN
FUENTE: ITDG
ESCALA: 1/100



CORTE B
FUENTE: ITDG
ESCALA: 1/100



Vista del dormitorio
Fuente: MPM



PLANTA 3
FUENTE: ITDG
ESCALA: 1/100



Vista interior de la cocina en una vivienda en Chacarilla
Fuente: Archivo ITDG



Vista interior de una vivienda en Chacarilla
Fuente: MPM

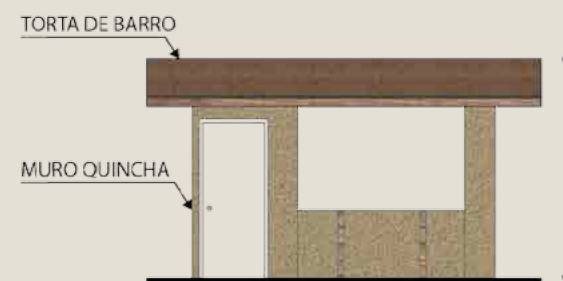
Este modelo presenta tres ambientes, distribuidos como un departamento. Considera un ambiente para dormitorio, otro para sala-comedor y un tercero para la cocina. Como en el caso anterior, los propietarios podrán ampliar la casa de acuerdo a sus posibilidades.

MODELO 13: GIZ-ARQUITECTOS DE LA EMERGENCIA

El desarrollo de este modelo se hace en un lote de 8 m de frente a la calle y 25 m de fondo (200 m²). Los lotes de esquina tienen 9m de frente y 25 m de fondo (225 m²). Los módulos construidos fueron ubicados en el frente del lote para conformar el tejido urbano. Esta vivienda cubre las necesidades básicas de los usuarios y mejora su calidad de vida, brindándoles confort espacial, térmico, lumínico y acústico y mejorando sus condiciones higiénicas.



PLANTA 4
FUENTE: ITDG
ESCALA: 1/100



ELEVACIÓN FRONTAL
FUENTE: ITDG
ESCALA: 1/100



Bodega en el espacio de usos múltiples
Vivienda en Chacarilla
Fuente: MPM



CORTE C
FUENTE: ITDG
ESCALA: 1/100



Detalle del cielo raso
Vivienda en Chacarilla
Fuente: MPM

Tomando como base el diseño original del modelo, ITDG desarrolló esta tercera alternativa para responder a diversas necesidades de los beneficiarios. Este modelo presenta dos ambientes principales, distribuidos como un departamento. Considera un ambiente de 4 por 4 metros para dormitorio y un segundo de las mismas dimensiones para la sala comedor con cocina integrada. Como en los casos anteriores, los propietarios podrán ampliar la casa de acuerdo con sus posibilidades.



Acabado de una losa exterior de caña y ramada
Vivienda en Chacarilla
Fuente: MPM

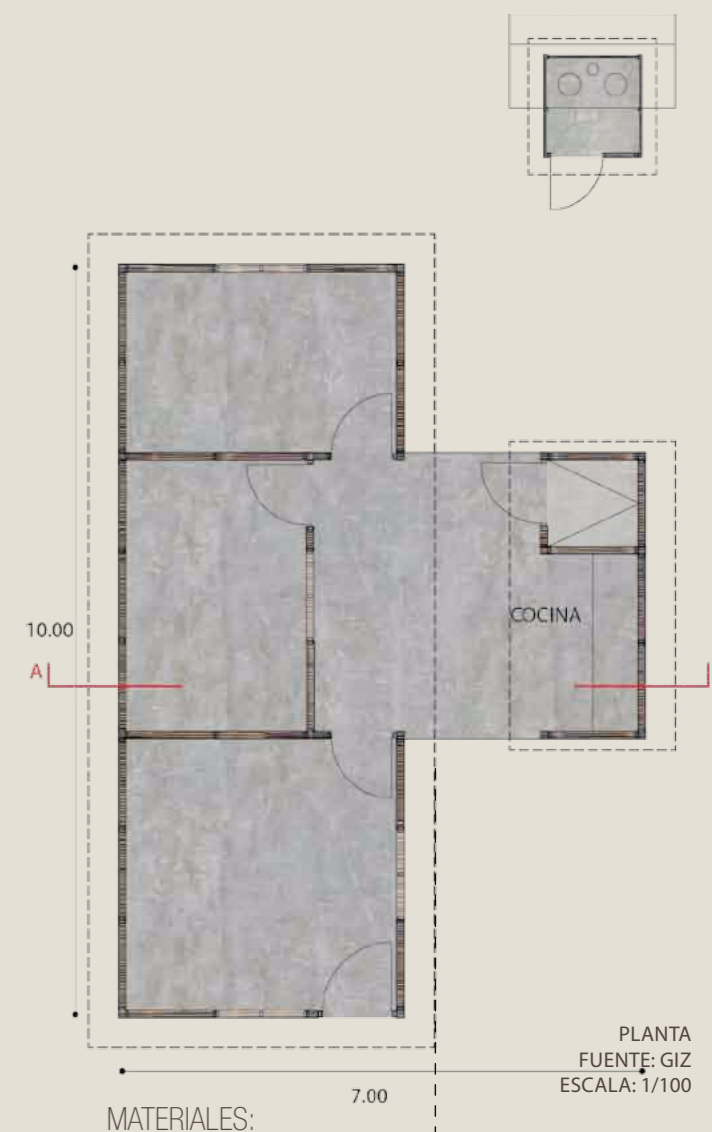
PRESUPUESTO MODELO 12	
MATERIALES	S/. 6,607.66

CUADRO DE ÁREAS MODELO 12	
Área de techada	34.50 m ²
Área construida	32.90 m ²
Área útil	30.35 m ²

Expediente técnico ITDG:
Contacto: Jorge Daniel Mariscal Valverde
Email: jmariscal@solucionespracticas.org.pe



Vivienda en El Huarango
Fuente: Archivo GIZ



PLANTA
FUENTE: GIZ
ESCALA: 1/100

MATERIALES:
Pisos: cemento pulido
Muros: quincha, madera anclada en cemento, tejido de caña brava. Tarrajeo interior y exterior de cemento-arena sobre embarrado y malla de alambre
Techos: plástico y caña chancada; vigas de madera aserrada
Acabado exterior: torta de barro
Innovaciones: espacio de ducha junto a la cocina y baño seco ecológico apartado



Detalle del encuentro con una plancha metálica de vivienda en El Huarango
Fuente: MPM



Detalle del muro de contención para proteger una vivienda en El Huarango
Fuente: MPM

La vivienda tiene 39 m² construidos y seis ambientes: una sala, dos cuartos, una cocina, una ducha y un baño seco ecológico. El volumen principal está formado por la sala y los dos cuartos. La sala tiene acceso directo desde la calle y se comunica con los cuartos a través de un corredor exterior cubierto. Frente a este corredor se sitúan la cocina y la ducha. El clima de la zona permite las actividades en el exterior y es habitual que la gente cocine al aire libre. Es por ello que se proyecta una cocina abierta separada del volumen principal de la vivienda pero a la vez unida a él por el piso, de manera que entre ambas piezas se forma un ámbito exterior habitable de 11.16 m². Es de prever que algunas familias acabarán cerrando este espacio, lo que aumentará el espacio construido.



Detalle del tijeral en el interior de una vivienda en El Huarango
Fuente: MPM



Detalle del encuentro de la viga solera y el techo de caña
Fuente: MPM



Vista interior de la sala-comedor en una vivienda en El Huarango
Fuente: MPM



ELEVACIÓN FRONTAL
FUENTE: GIZ
ESCALA: 1/100



CORTE A
FUENTE: GIZ
ESCALA: 1/100

Ubicación:
El proyecto reconstruyó 22 viviendas de quincha mejorada en la localidad El Huarango-Tierra Prometida, distrito de Ica, provincia de Ica, departamento de Ica.



Vista interior de la cocina en una vivienda en El Huarango
Fuente: MPM



Vista interior del espacio de usos múltiples usado como bodega
Fuente: MPM

PRESUPUESTO
MODELO 13

TOTAL S/. 26,159.31

CUADRO DE ÁREAS
MODELO 13

Área de techada	61.10 m ²
Área construida	40.32 m ²
Área útil	35.80 m ²

Expediente técnico GIZ:
Contacto: Claus Kruse
Email: claus.kruse@giz.de

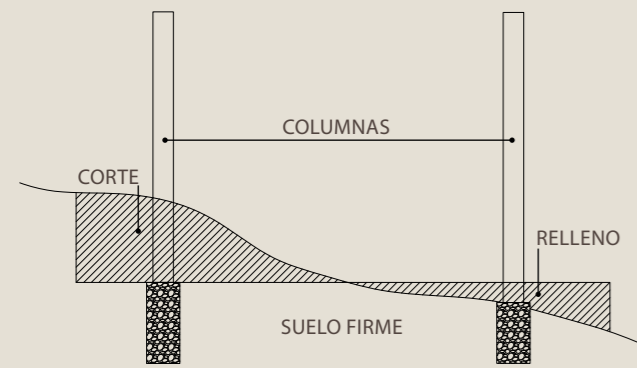


PROCESO CONSTRUCTIVO QUINCHA MEJORADA

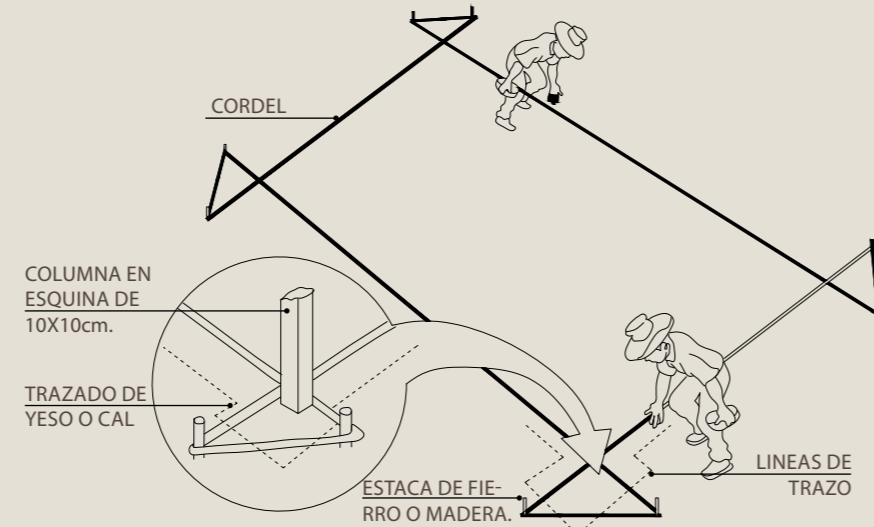
QUINCHA MEJORADA

Los suelos más apropiados para construir son los suelos compactos, con presencia de piedra. También se puede construir en suelos arcillosos, limosos, arenosos o suelos combinados, que estén sueltos o compactos. En todos los casos deben estar libres de humedad.

1 PREPARA EL TERRENO Y ABRE LAS ZANJAS



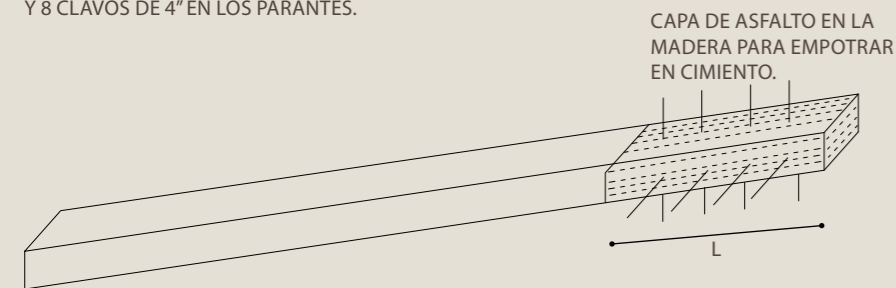
Empieza con la limpieza y la nivelación. En terrenos en pendiente se suele cortar el sector más elevado y rellenar el sector más bajo. El relleno se hace por capas de 20 cm compactadas cada una de ellas antes de construir la plataforma final.



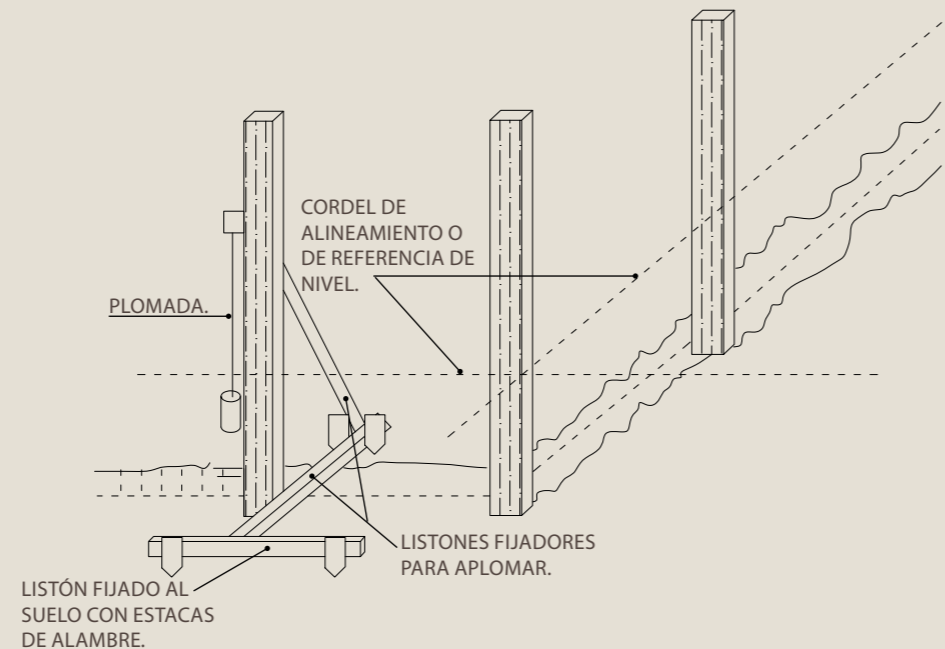
Para trazar el terreno se colocan estacas cerca de las esquinas en la forma que indica la figura.

2 PREPARA LAS COLUMNAS Y PARANTES Y COLÓCALOS EN EL CIMIENTO

CLAVAR 4 CLAVOS DE 6" POR CARA EN LAS COLUMNAS Y 8 CLAVOS DE 4" EN LOS PARANTES.



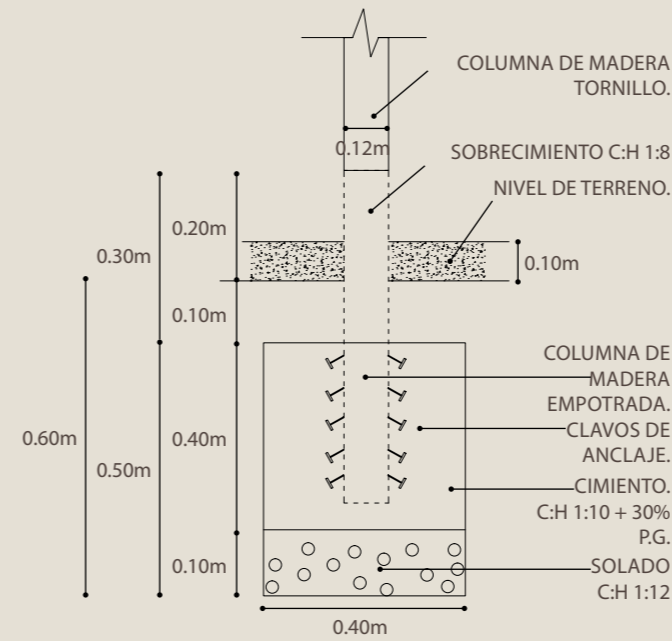
Antes de colocar las columnas y parantes en el cemento, debes impermeabilizar el extremo de la madera que tendrá contacto con la mezcla.



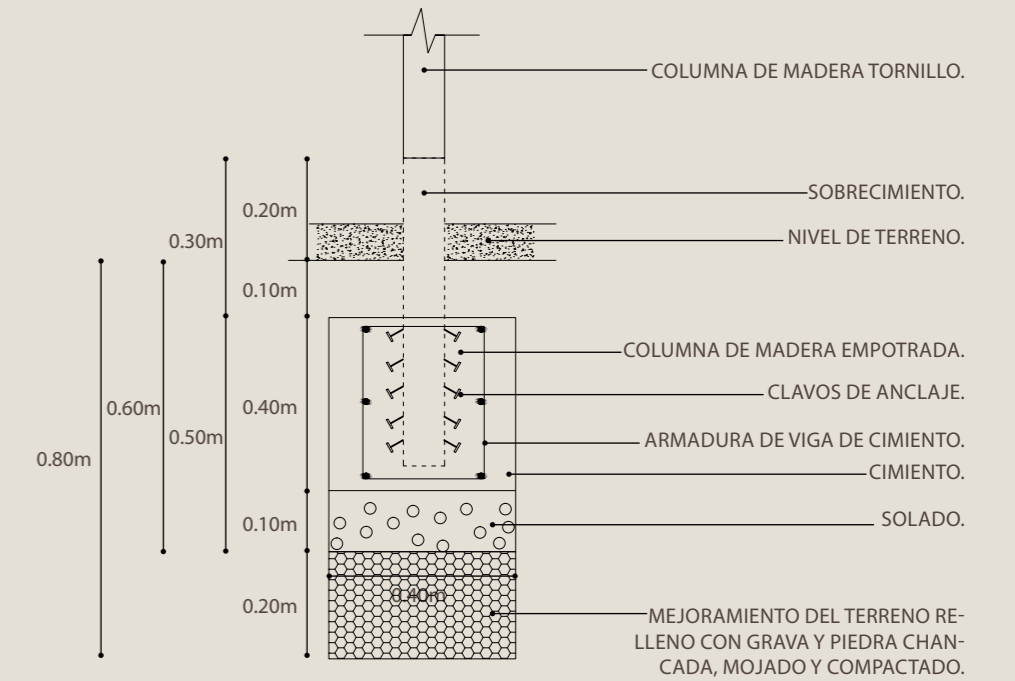
Recuerda que las columnas deben quedar alineadas, derechas (aplomadas) y con el extremo libre a la altura indicada en el plano, para colocar la viga collar.

3

VACÍA LA CIMENTACIÓN Y SOBRECIMENTACIÓN SIGUIENDO ESTOS CONSEJOS



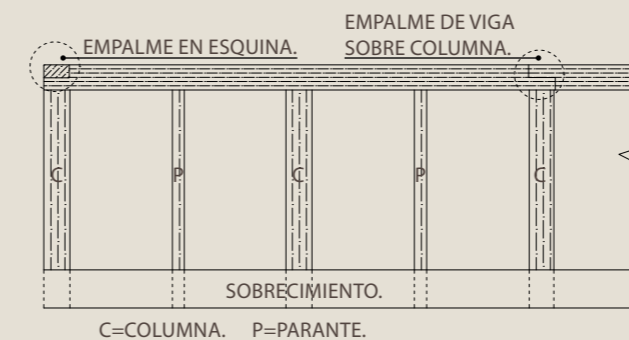
Si el suelo es compacto, puedes hacer una cimentación corrida con concreto ciclópeo, como se ve en el dibujo.



Si el suelo es arenoso o poco consistente, la cimentación debe ser reforzada con una armadura de hierro (concreto armado), como se ve en el dibujo.

4

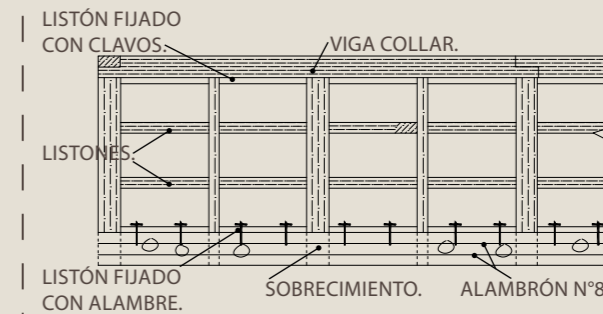
COLOCA LA VIGA COLLAR DE MADERA



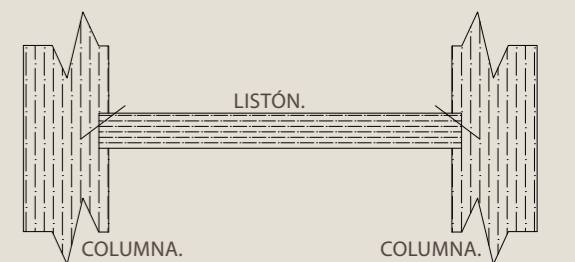
La viga collar va clavada sobre los extremos libres de las columnas y parantes, formando un marco perimetral y rígido que, a su vez, sirve de apoyo para las vigas del techo.

5

HAZ EL ENQUINCHADO DE MUROS

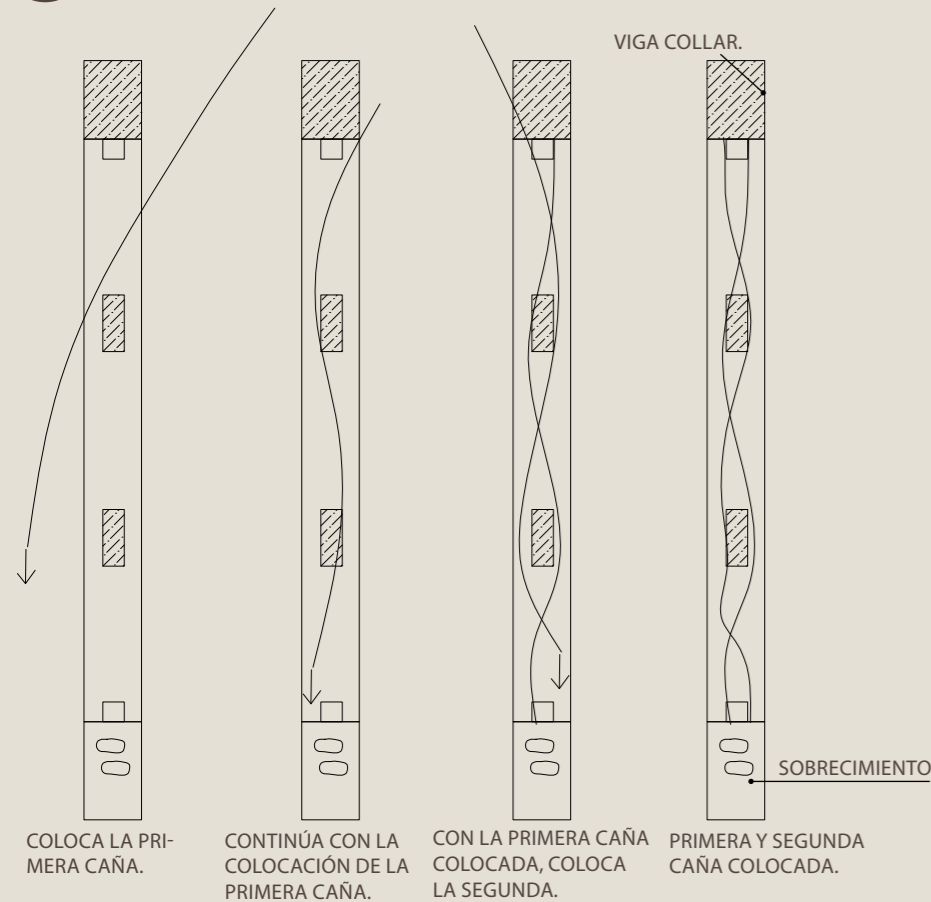


Se colocan los listones que van horizontalmente entre los parantes y las columnas, formando la estructura de los muros. El listón inferior va adosado al sobrecimiento mediante un alambre y el listón superior va clavado a la viga collar.



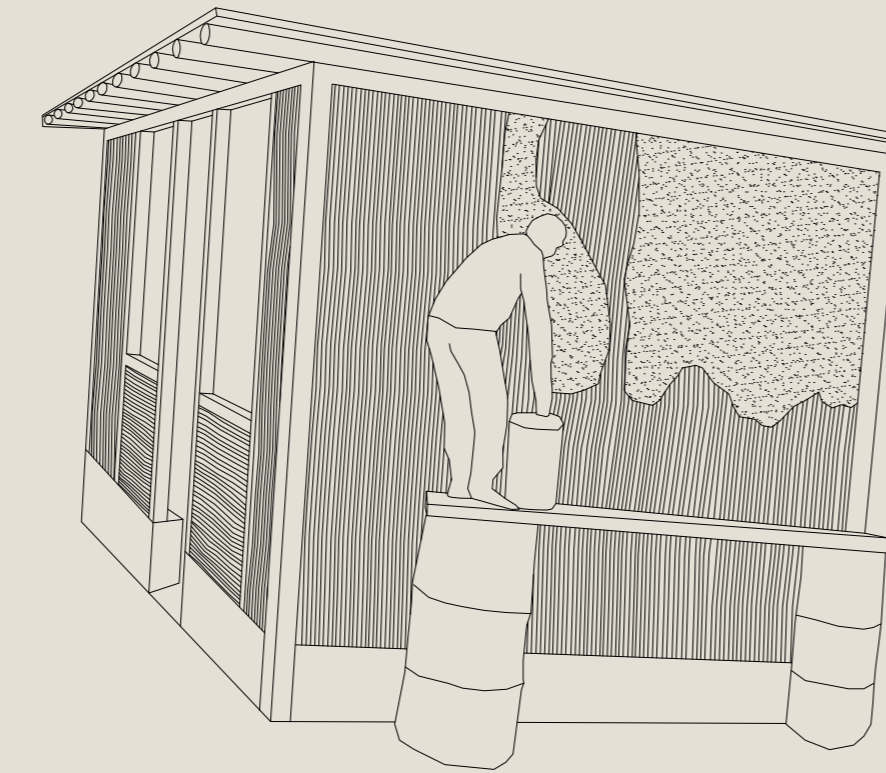
Los listones horizontales van empotrados en ambos extremos con el destajo necesario y con clavos lanceros. Los barrotes intermedios van clavados a las columnas y a los parantes.

6 HAZ EL ENQUINCHADO DE LOS MUROS



Consiste en complementar o rellenar la estructura del muro con caña brava, como se ve en el dibujo. Esta va tejida y adosada rígidamente a los barrotes y listones, y no lleva clavos.

7 PREPARA EL BARRO CON PAJA Y HAZ EL REVOQUE DE LOS MUROS

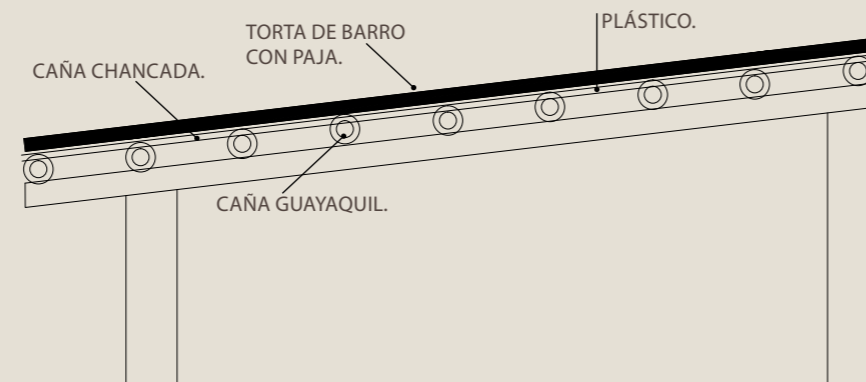


Es la primera capa de revestimiento que se da al enquinchado por ambas caras, para lo cual se prepara el barro con paja picada. Se aplica directamente al tejido de la caña que debe quedar al ras del borde de las columnas, las que hacen de guías. Finalmente, antes de que seque el barro se debe rayar la superficie para que el revestimiento de acabado final tenga buena adherencia.

8 HAZ EL TECHADO

Como hemos visto, el techado puede hacerse de varias formas. En todos los casos, deben ser livianos y flexibles, adecuados para casos de sismos. No es conveniente usar ladrillos ni tejas pesadas.

El techo más apropiado para las viviendas de quincha y el más aceptado por la población es una combinación de caña Guayaquil, madera y torta de barro, que además es de bajo costo.



LAS PRINCIPALES VENTAJAS DE LA QUINCHA MEJORADA SON:

- El sistema constructivo es más rápido y ligero que el adobe.
- Absorbe la fuerza del sismo y se adecua a suelos de variada resistencia.
- Los insumos se obtienen con facilidad en ferreterías y depósitos de materiales.
- La población tiene una buena recepción de la tecnología con asistencia técnica.
- Existen menos posibilidades de cometer errores estructurales cuando no se cuenta con supervisión por la ligereza de la estructura.
- El material es ideal para zonas cálidas.
- El modelo es muy apto para modificaciones con asistencia técnica.

LAS PRINCIPALES DESVENTAJAS DE LA QUINCHA MEJORADA SON:

- El costo de la madera estructural puede encarecer el sistema constructivo.
- Capacidad mínima de retención del calor por el espesor de sus muros.
- Es difícil aplicar muros trombe para calentamiento en zonas frías.
- La tecnología se adecua bien con técnicas bioclimáticas pero con menor eficiencia que el adobe.
- Se compra mayor cantidad de materiales.
- El delgado grosor de los muros genera desconfianza entre los beneficiarios por temor a los robos.

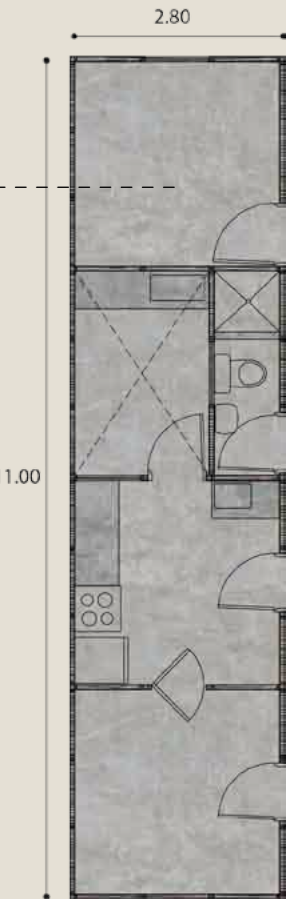
MODELO 14: CIDAP "RECTANGULAR"

Este modelo ha sido desarrollado por la institución Cidap mediante diseño participativo, aplicado a la vivienda popular. Recogiendo lo mejor de la tradición constructiva tradicional incorpora elementos nuevos e innovadores que incrementan la resistencia de la vivienda a los sismos. En este ejemplo, Cidap desarrolla un módulo de vivienda con tres ambientes, un patio y un baño, adaptado a un lote longitudinal.



Vivienda en el centro poblado Nueva Esperanza
Fuente: Archivo CIDAP

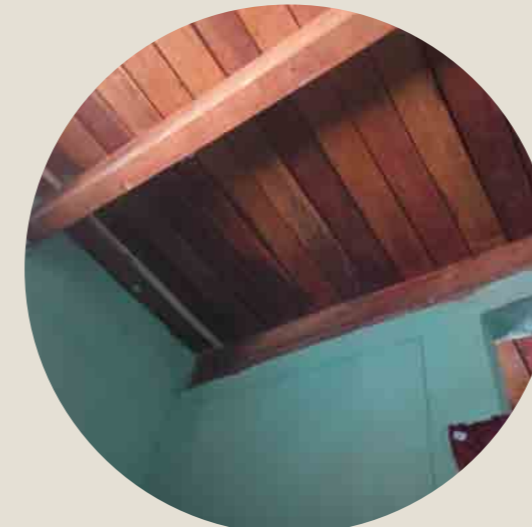
MATERIALES:
 Pisos: cemento pulido
 Muros: paneles de quincha prefabricados, tejidos con caña Guayaquil
 Techos: vigas de madera aserrada
 Acabado exterior: torta de barro
 Cielo raso: tablas de madera
 Innovaciones: incorporación de baño y ducha



PLANTA
FUENTE: CIDAP
ESCALA: 1/100

MÓDULOS DE VIVIENDA DE QUINCHA PREFABRICADA

Ubicación:
 Este modelo ha sido aplicado en el centro poblado Nueva Esperanza (distrito de La Tinguña, provincia de Ica, departamento de Ica).



Vista interior del cielo raso
Fuente: MPM



Vista exterior de una vivienda en el centro poblado Nueva Esperanza
Fuente: MPM

PRESUPUESTO MODELO 14	
TOTAL	S/. 9,224.87

CUADRO DE ÁREAS MODELO 14	
Área de techada	31.48 m ²
Área construida	31.48 m ²
Área útil	28.88 m ²

Expediente técnico CIDAP:
 Contacto: Katia Morales
 Email: kamohu@gmail.com

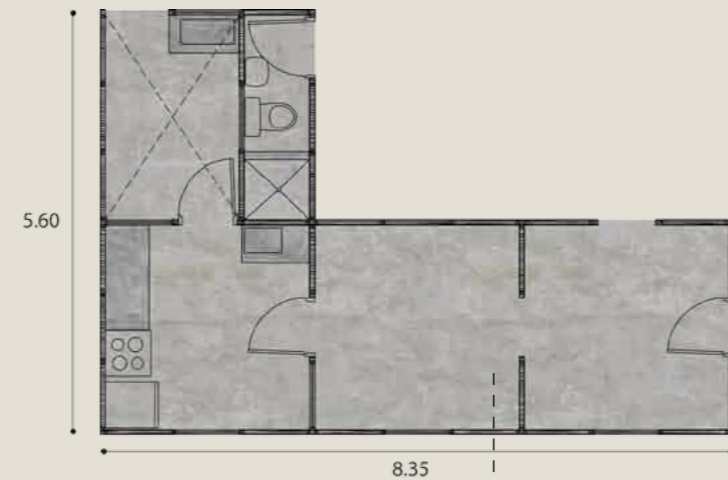
MODELO 15: CIDAP "L"



Este modelo ha sido desarrollado por el CIDAP mediante el diseño participativo aplicado a la vivienda popular. Este modelo presenta tres ambientes, con una cocina en el interior de la vivienda. Al igual que el modelo anterior, tiene un patio y un baño incorporado a la vivienda, pero con una distribución distinta.



Vivienda en el centro poblado Nueva Esperanza
Fuente: Archivo CIDAP



PLANTA
FUENTE: CIDAP
ESCALA: 1/100

MATERIALES:

- Pisos: cemento pulido
- Muros: paneles de quincha prefabricados, tejidos con caña Guayaquil
- Techos: vigas de madera aserrada
- Acabado exterior: torta de barro
- Cielo raso: tablas de madera
- Innovaciones: incorporación de baño y ducha

Ubicación:
Este modelo ha sido aplicado en el centro poblado Nueva Esperanza (distrito de La Tingüña, provincia de Ica, departamento de Ica).



Vista interior de vivienda
Fuente: Archivo Cidap

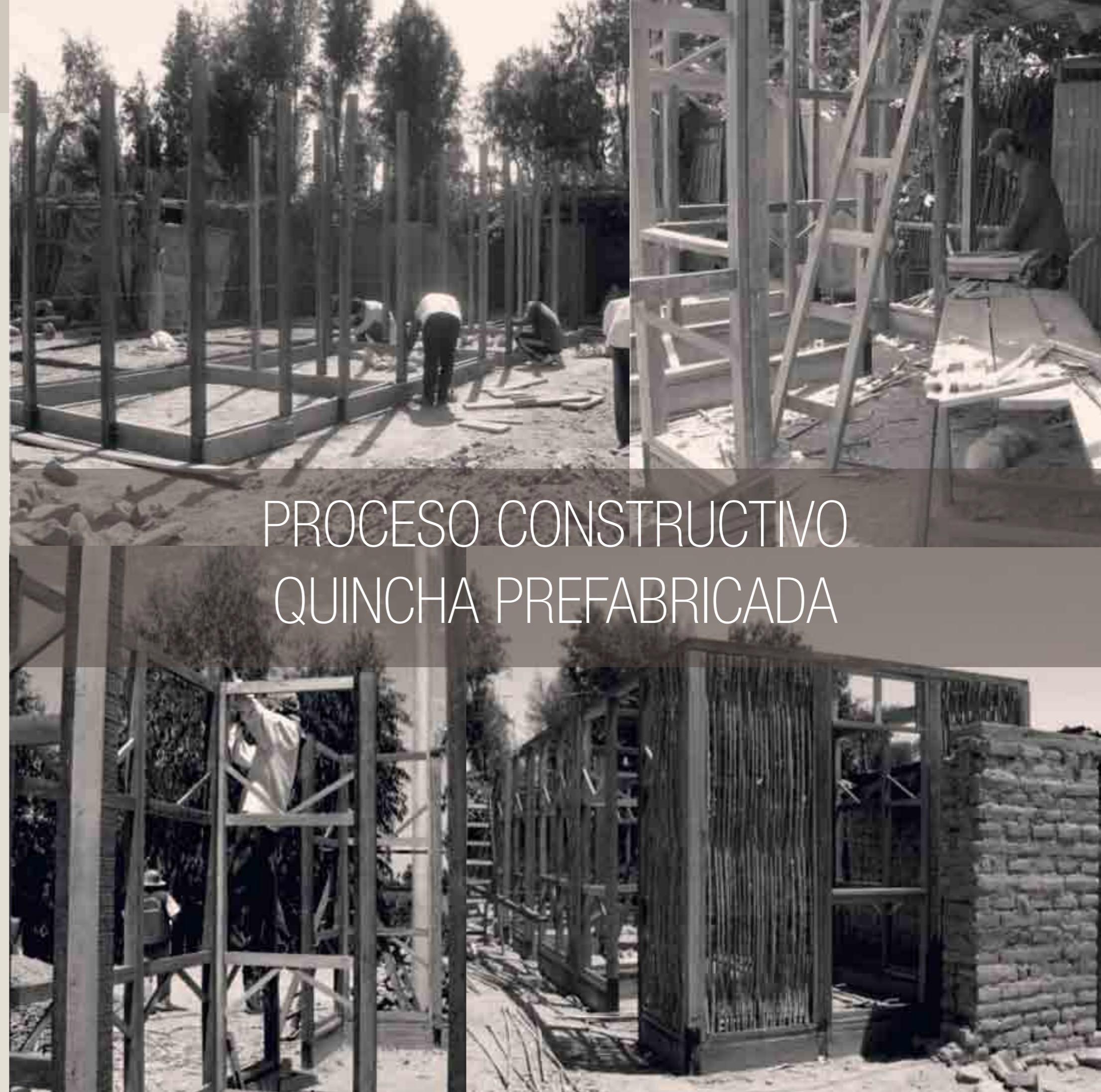


Vista interior de vivienda
Fuente: Archivo Cidap

PRESUPUESTO* MODELO 15	
TOTAL	S/. 9,224.87
* Presupuesto basado en el modelo 14	

CUADRO DE ÁREAS MODELO 15	
Área de techada	31.48 m ²
Área construida	31.48 m ²
Área útil:	28.98 m ²

Expediente técnico CIDAP:
Contacto: Katia Morales
Email: kamohu@gmail.com



PROCESO CONSTRUCTIVO QUINCHA PREFABRICADA

QUINCHA PREFABRICADA

Este proceso constructivo es muy similar al de la quincha mejorada, con la diferencia de que este método requiere paneles prefabricados. Estos se hacen con una estructura de madera tejida con caña y revestida de barro, que se construye en un taller de carpintería fuera del sitio de la construcción.

Este sistema constructivo ha sido estudiado desde 1972 por la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), donde se realizaron los primeros ensayos con paneles de quincha, luego el Instituto Nacional de Investigación y Normalización de la Vivienda (ININVI) desarrolló investigaciones para utilizar la quincha prefabricada en viviendas y la PUCP realizó ensayos dinámicos en su simulador de sismos. Todos estos trabajos permiten contar ahora con una técnica satisfactoria para construir viviendas seguras y saludables.

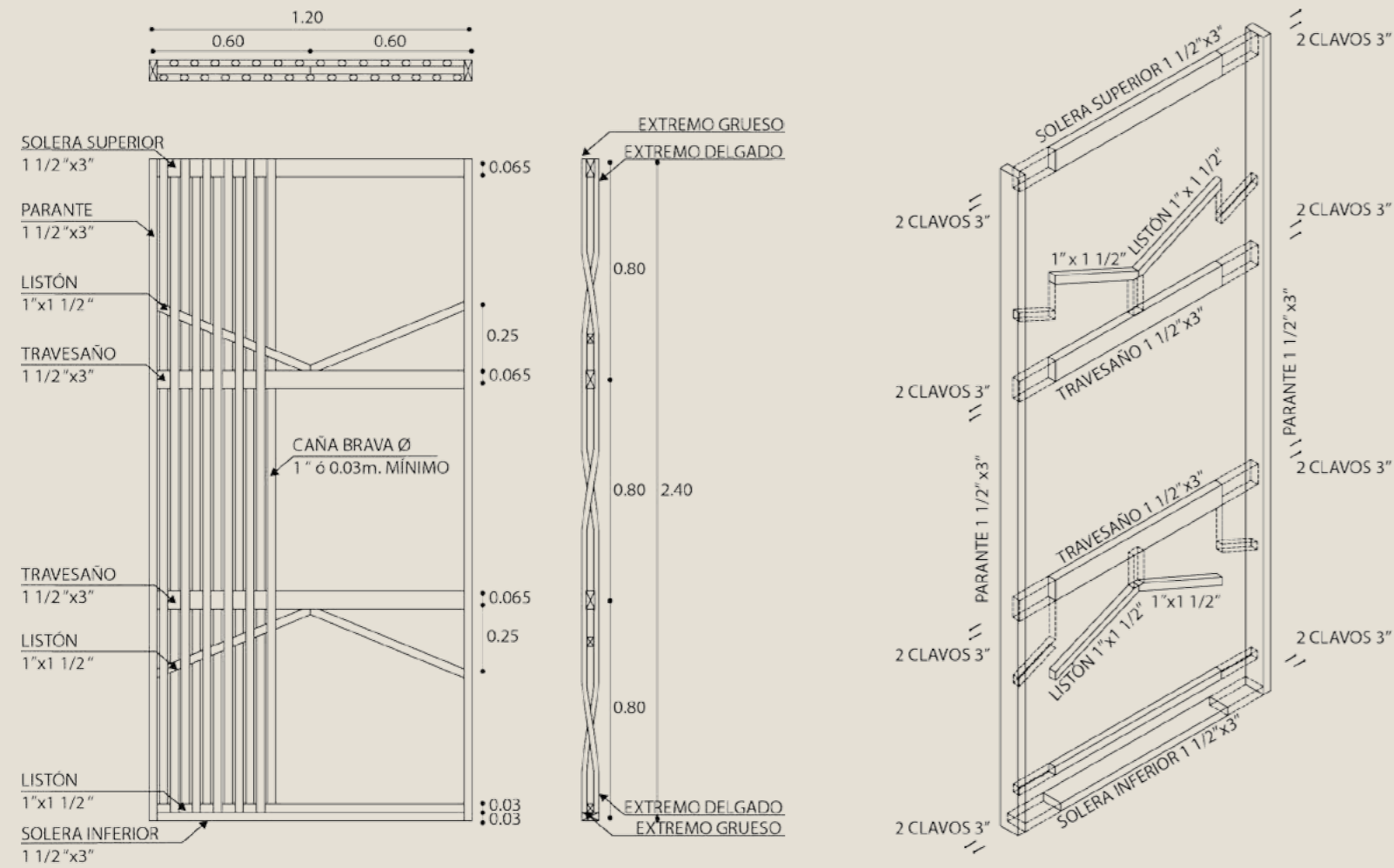
Para emplear este sistema se deben seguir las mismas recomendaciones señaladas en los pasos del 1 al 5 de la quincha mejorada.

El paso 6, que es el enquinchado de muros, será reemplazado por la construcción de los paneles prefabricados fuera del sitio.

1 PARA ARMAR LOS PANELES

Mediante un trabajo de carpintería, se hace un marco de madera por cada tipo de vano de acuerdo con las dimensiones que indiquen los planos. Luego se hace el tejido de las cañas como se muestra en las figuras de abajo. Finalmente se perfilan y trasladan sin haber colocado ningún revestimiento.

A continuación mostramos algunos ejemplos de paneles prefabricados:



EJEMPLO DE PANEL TÍPICO

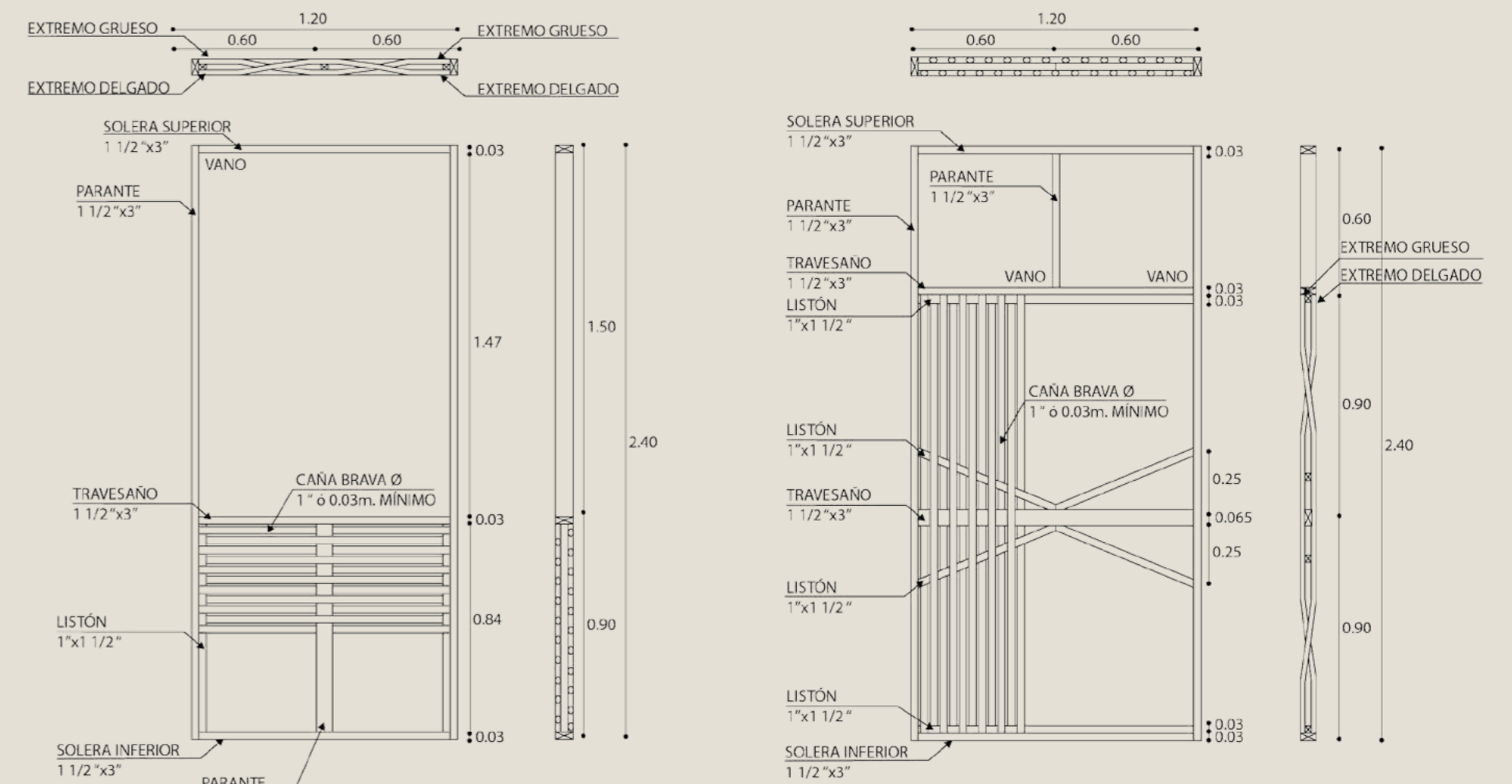
Fuente: SENCICO

Nota: Es posible usar dimensiones diferentes para los paneles.

DETALLE DE PANEL TÍPICO

Fuente: SENCICO

Otros ejemplos de paneles:



EJEMPLO DE PANEL PARA VENTANA

Fuente: SENCICO

Nota: Es posible usar dimensiones diferentes para los paneles.

EJEMPLO DE PANEL PARA VENTANA ALTA

Fuente: SENCICO

Nota: Es posible usar dimensiones diferentes para los paneles.

2 FINALMENTE...

Sigue los pasos 8 y 9 del proceso de construcción con quincha mejorada que constan del revestimiento con barro y techado ligero.

LAS PRINCIPALES VENTAJAS DE LA QUINCHA PREFABRICADA SON:

- La fabricación externa de los paneles permite un trabajo más profesional.
- También permite un ahorro de tiempo al “descentralizar” la construcción con procesos simultáneos.
- Así mismo, es posible masificar la fabricación de paneles, lo que reduce costos.
- Es un sistema que permite la ampliación de la vivienda, adaptándose a viviendas cuyo primer nivel es de adobe reforzado.

LAS PRINCIPALES DESVENTAJAS DE LA QUINCHA PREFABRICADA SON...

- Requiere mayor precisión en la construcción de las bases para que cuadren con los paneles prefabricados.
- La fabricación de paneles de manera externa lleva a una menor participación de la población beneficiaria.
- Esto puede llevar a un mayor costo en casos en los que se hubiera contado con fuerte apoyo participativo de la comunidad.

MÓDULOS DE VIVIENDA DE DOMOBAMBÚ

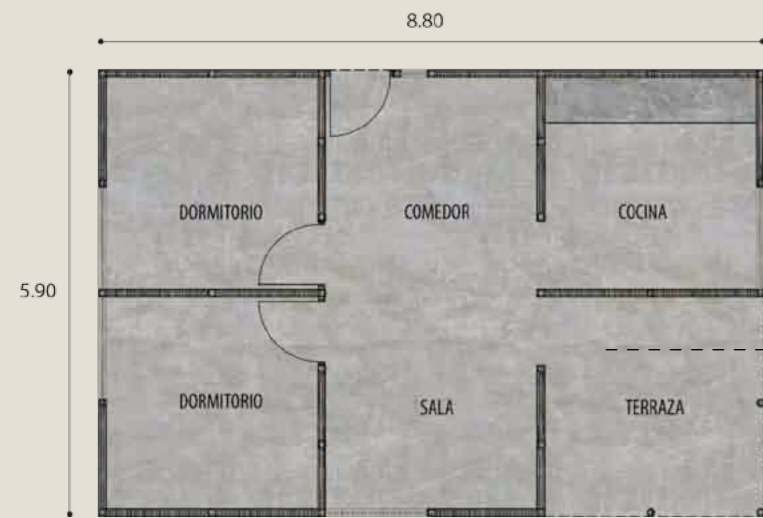
MODELO 16: PAZ Y ESPERANZA



Este modelo se basa en la tecnología del “domocaña”, desarrollada por la facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Ingeniería, dirigida por la ingeniera Raquel Barrionuevo. El arquitecto Jaime Mok elaboró el diseño de la vivienda empleando esta tecnología para techos, a la que llamó domobambú, y la complementó con paneles de estera reforzados, lo que ha sido bautizado por la población como “CASAS TORTUGA”. Este diseño contempla el empleo de materiales locales y una técnica sencilla que la misma población puede aplicar con el fin de reducir costos. Se presentan dos plantas basadas en el módulo de 3 x 3 m.



Vivienda en el centro poblado Cabeza de Toro. Modelo original ampliado por los propietarios
Fuente: MPM



PLANTA 1
FUENTE: PAZ Y ESPERANZA
ESCALA: 1/100

MATERIALES:
Pisos: cemento pulido
Muros: marcos de eucalipto con planchas de esteras
Techos: caña domobambú
Acabado exterior: torta de barro
Innovaciones: agua y letrina seca

Detalle del encuentro de la columna con la viga de eucalipto rollizo

Fuente: MPM



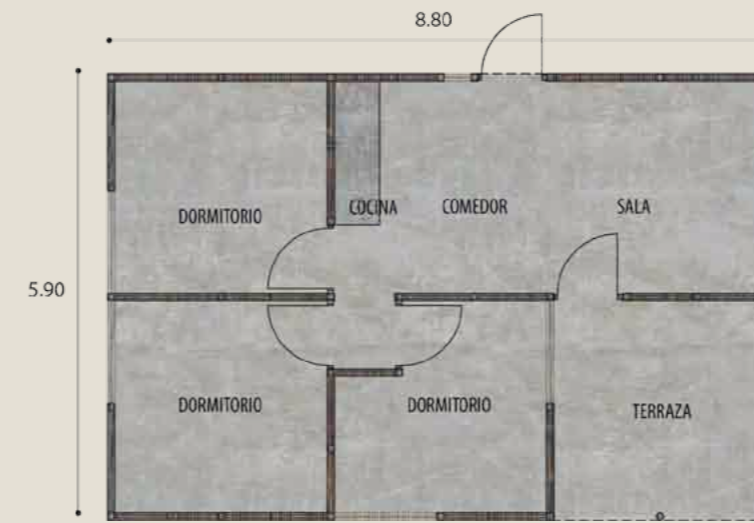
Detalle del encuentro entre domos y ventana

Fuente: MPM



Ampliación en proceso realizada por la población con el sistema domobambú

Fuente: MPM



PLANTA 2
FUENTE: PAZ Y ESPERANZA
ESCALA: 1/100

Los muros están hechos sobre la base de marcos de madera rolliza de eucalipto de 3 pulgadas de diámetro, a los que se adhieren las planchas de esteras de 3 metros por 2 metros y se refuerzan con varas horizontales y cañas de carrizo en diagonal. Finalmente, todo se recubre con barro. Los techos, cuya base también se hace con eucalipto, están armados con mallas tejidas de tiras de bambú, reforzadas con una cobertura de esteras. Mediante estudios realizados en la UNI, esta cobertura ha demostrado que por su forma de domo, resiste cargas bastante altas sin deformarse, ya que por su forma todo el peso se traslada a las paredes.

Ubicación:

Este modelo ha sido aplicado en el centro poblado Cabeza de Toro, distrito de Independencia, provincia de Ica, departamento de Ica.



Vista interior de la sala-comedor
Fuente: MPM



Vista interior de la ampliación en una vivienda en el centro poblado Cabeza de Toro
Fuente: MPM



Sistema de filtración de agua de acequia que se complementa con una letrina abonera seca. Este diseño se basa en la propuesta de la Escuela Móvil de Agua y Saneamiento -EMAS- de Bolivia
Fuente: MPM

PRESUPUESTO MODELO 16

Subtotal de materiales, incl. flete e IGV	S/. 5,614.43
Subtotal del sistema de agua y saneamiento	S/. 2,200.00
Aportes de mano de obra calificada	S/. 1,300.00
Aportes de mano de obra no calificada	S/. 1,600.00
Costos de la organización y logística	S/. 800.00
Costos de capacitación	S/. 1,200.00
TOTAL	S/. 12,714.43

CUADRO DE ÁREAS MODELO 16

Área de techada:	51.92 m ²
Área construida:	51.92 m ²
Área útil:	48.15 m ²

Expediente Técnico Paz y Esperanza
Contacto: Jaime Mok / Nerí Gómez
Email: mokjaime@gmail.com
ngomez@pazyesperanza.org



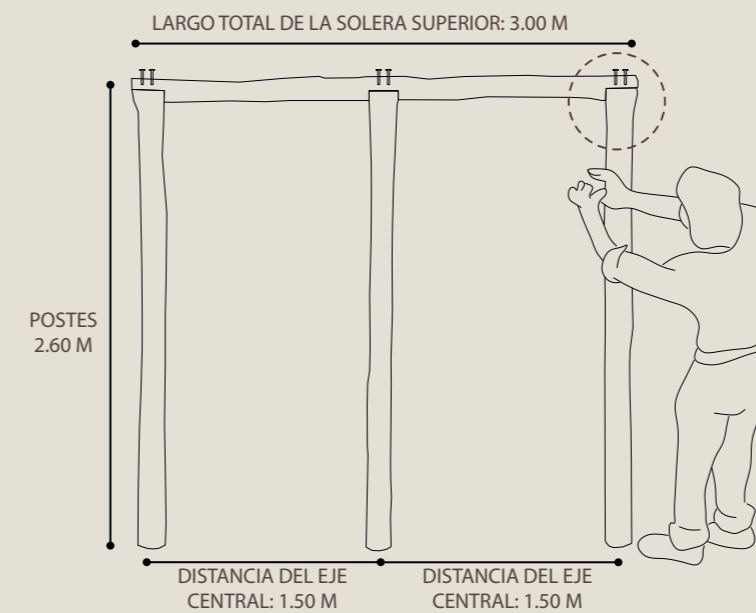
PROCESO CONSTRUCTIVO DOMOBAMBÚ



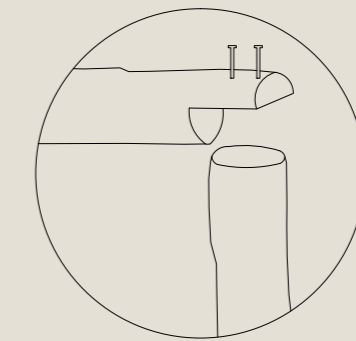
DOMOBAMBÚ

1 CONSTRUCCIÓN DE PAREDES

ARMADO DE BASTIDORES

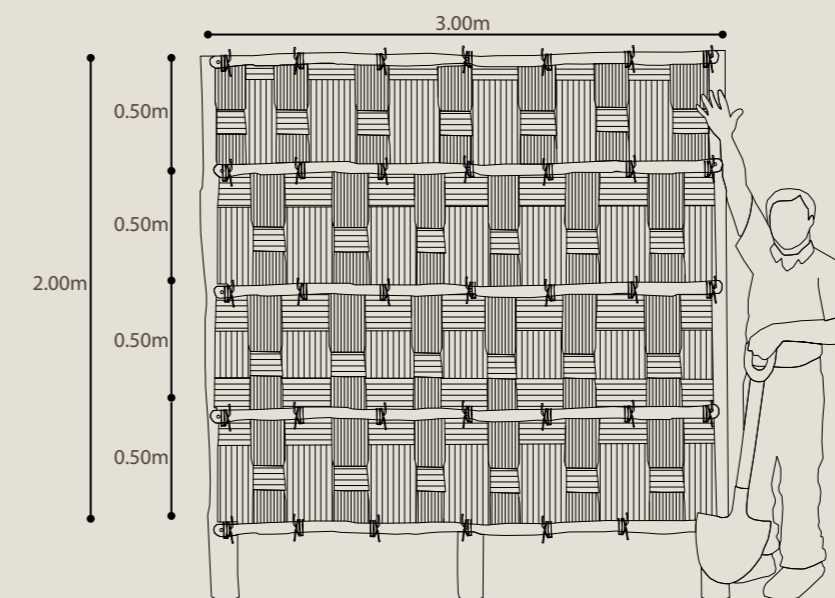


Lo primero que se debe hacer es armar el bastidor con maderas rollizas de eucalipto (de 4" de diámetro), que son muy fáciles de encontrar en la zona y son económicas. Los postes principales miden en este caso 2.60 m (2 m para la pared y 60 cm para la base). El armado del bastidor se puede hacer en el suelo.



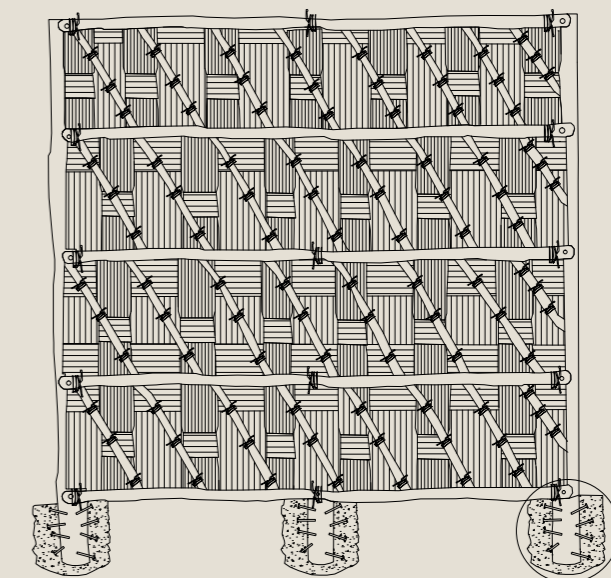
Hay que asegurarse de que las uniones entre la viga solera y las columnas sean como se muestra en el dibujo. Los clavos deben ser de 4".

ARMADO DE PANELES CON ESTERAS.



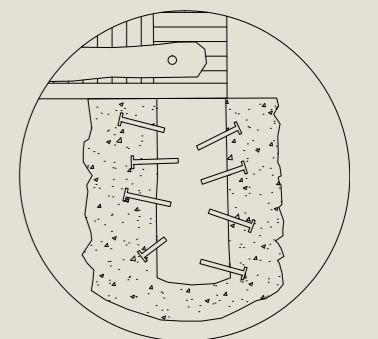
Sobre el bastidor se coloca la estera echada (3x2 metros) con la parte lisa de la estera para arriba y se fijan 4 eucaliptos de 1 1/2" tal como se muestra en la imagen con clavos de 3 pulgadas hacia los postes. Las esteras deben ser amarradas a las varas con alambres número 16.

MONTAJE DE PARED...

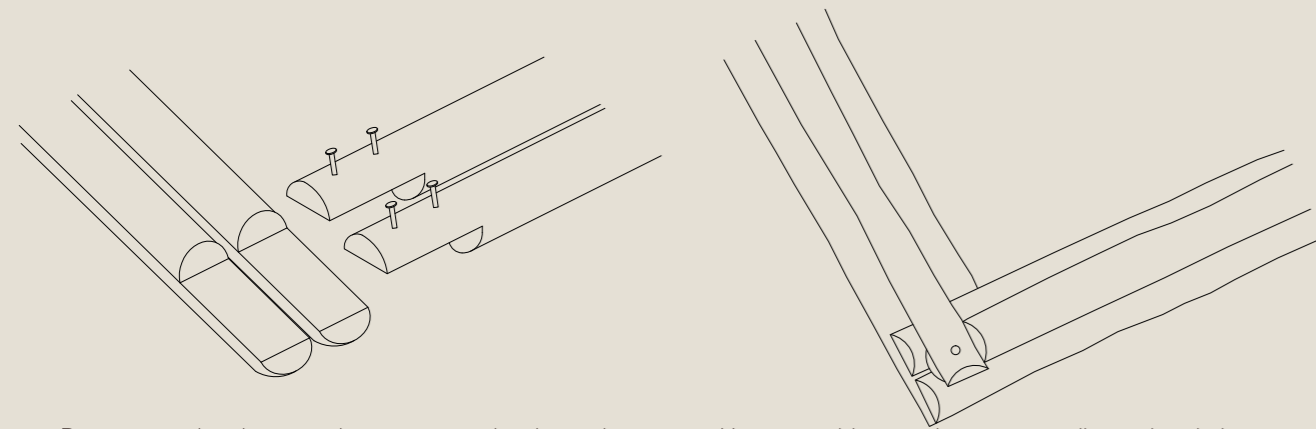


Como se muestra en la imagen, colocamos cañas de carrizo en forma diagonal unidas con alambre 16 sólo sobre la parte lisa de la estera. Estos carrizos evitan que el barro se deslice sobre la estera. La parte posterior de la estera, al ser rugosa, no necesita tener diagonales de carrizo.

Antes de vaciar con concreto las bases de los postes, se impermeabiliza la parte que va a estar enterrada y en contacto con la humedad del suelo. Puede ser con brea o pintura asfáltica. Se clavan 10 clavos de 4" en forma diagonal al poste para ayudar a fijar el concreto al mismo.

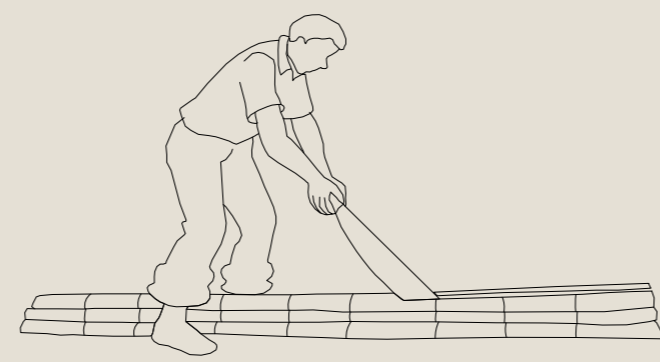


2 ARMADO DEL TECHO

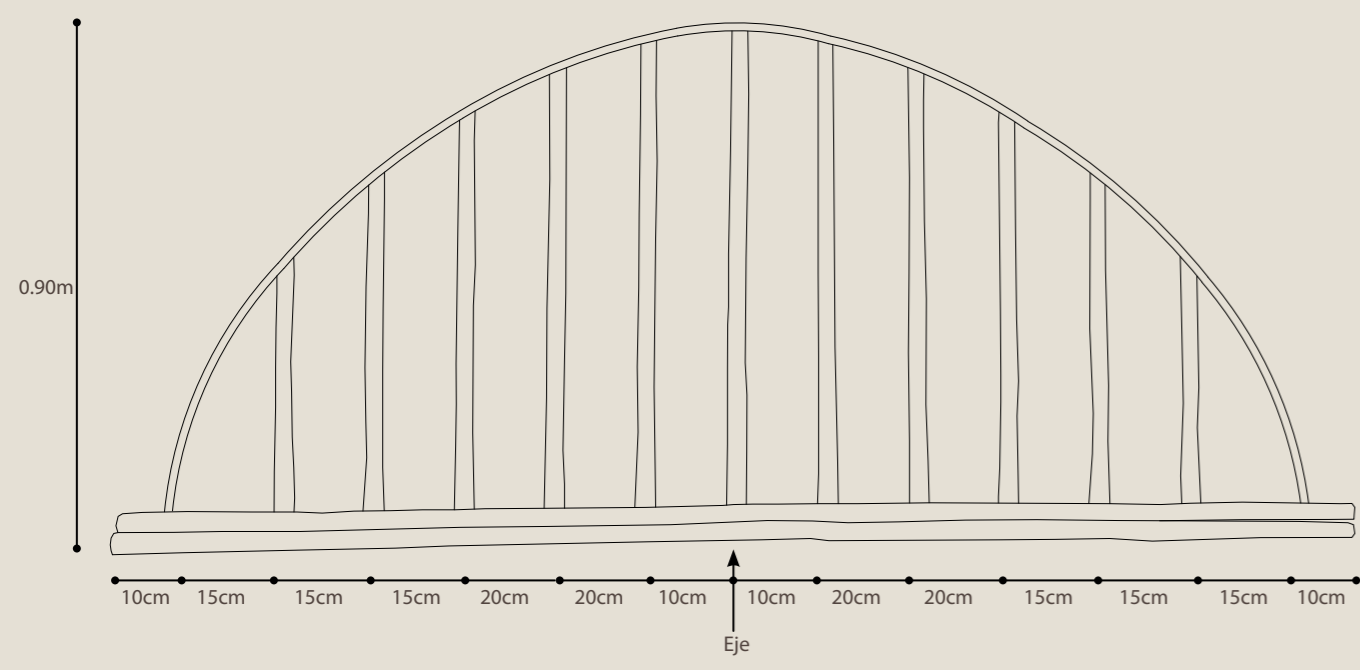


Para armar el techo necesitamos construir primero las bases para las tiras de bambú. Cada techo mide 3 x 3 m. También se pueden construir techos dobles empleando rollizos enteros de 6 m. Para esta base usamos eucaliptos de un grosor de 5 cm (2") y cortamos las esquinas a media madera como se muestra en la imagen.

Una vez unida con clavos y a media madera la base doble, fijamos un eucalipto sobre los dos eucaliptos de base, como se muestra en la imagen. Lo fijamos con clavos de 4" y atamos fuertemente con alambres.



Una vez terminada la base, empezamos a recortar tiras de bambú. Con un machete podemos cortar las tiras de la caña chancada. Incluso podemos reciclar la caña chancada que teníamos en los techos de nuestras casas antiguas. Se cortan tiras de aproximadamente 4 cm de ancho.



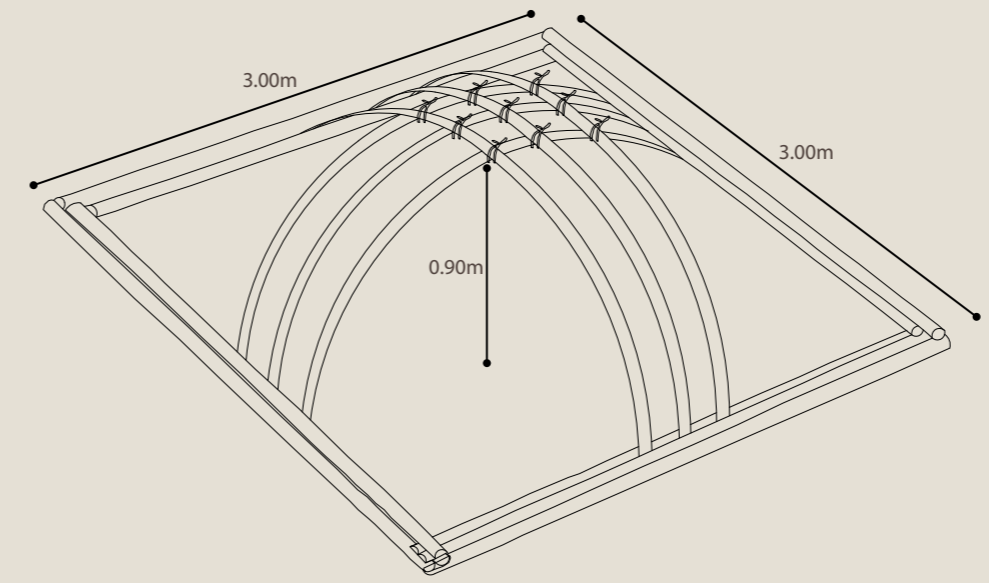
Empezamos el tejido del techo tortuga (domo) trazando con una tiza o plumón las marcas que nos van a guiar. Para ello empezamos trazando en la base el punto medio (eje) en cada lado. Luego se hace - a cada lado - un trazo a 10 cm, luego dos trazos cada 20 cm, luego tres trazos cada 15 cm y un trazo final de 10 cm.

Luego se empieza a arquear y a colocar cada tira de bambú, empezando por el eje y alternando la colocación primero de un lado y la siguiente tira por el otro lado.

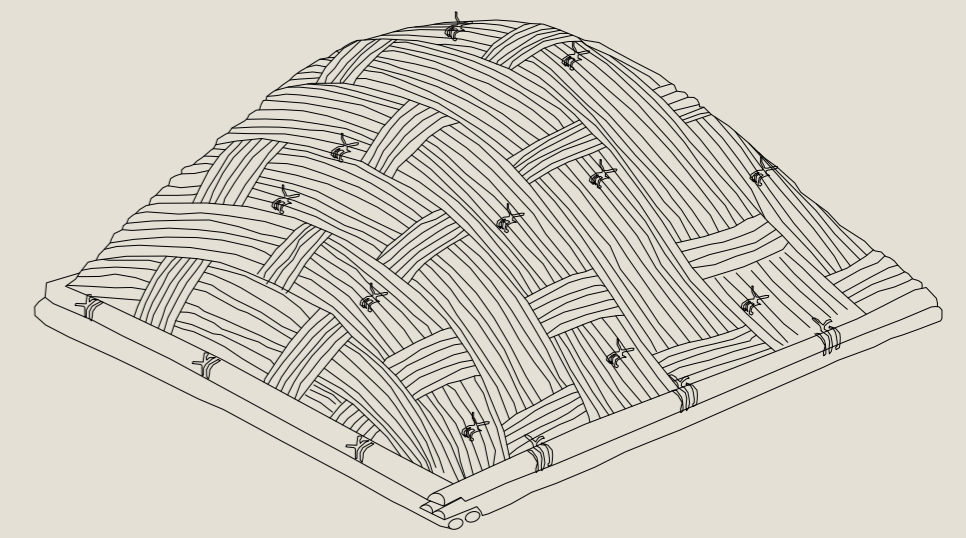
Se procurará lograr un arco con una altura de 90cm, cuanto más se parezca a un arco perfecto será mejor.

La parte lisa del bambú irá para abajo, en el interior del domo para tener un acabado liso en el interior del techo tortuga.

2 ARMADO DEL TECHO



Armamos el tejido del techo amarrando fuertemente cada unión de bambú con alambres. Asimismo armamos fuertemente los bambúes a la base del techo también con alambre. A medida que vamos tejiendo el techo tenemos que controlar que la forma del domo sea igual hacia cada lado, formando siempre una curva perfecta.



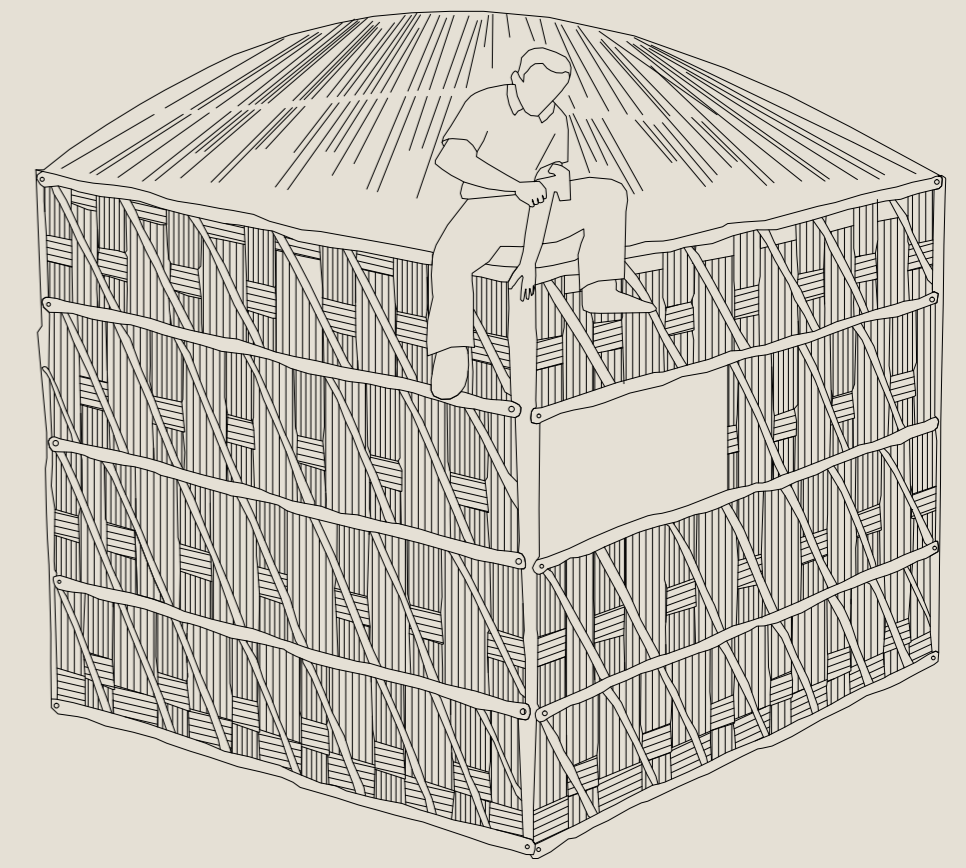
Una vez terminado todo el tejido del domo, colocamos dos esteras sobre el techo. Las esteras deben colocarse con la parte lisa hacia abajo (interior). Para que la estera pueda adoptar la forma del domo hacemos un corte por la mitad de la estera hasta el centro. Antes de terminar el techo, nos aseguramos de que no existan espacios abiertos por donde pueda caer la mezcla del barro. Cerramos todo hueco que pueda haber tejiendo con retazos de estera o caña chancada.

3 MONTAJE DEL TECHO

Elevamos el techo ya armado sobre las paredes que ya deben estar armadas y con las bases de cemento ya vaciadas, por lo menos con un día de anticipación.

El techo por ser muy ligero lo podemos levantar entre tres personas. Se debe fijar la base del techo a las vigas de la pared con clavo y amarres de alambre triple.

Es en este momento que cortamos las ventanas en las paredes. No olvidemos la importancia de tener amplias ventanas y una frente a otra a fin de asegurar una ventilación cruzada permanente y ambientes bien iluminados. La ventilación y la buena iluminación son claves para una mejor calidad de vida.



4

EMBARRADO Y ENLUCIDO

Ahora hacemos el embarrado y tarrajeo, tanto del techo como de las paredes. Para ello aplicaremos primero una capa de barro con paja y una vez seco el barro, después de 8 días, hacemos el tarrajeo con cemento-arena.

Preparamos el barro con 1 lata de paja por cada 6 latas de tierra. Una vez mojada la mezcla la dejamos "dormir" tres días.

Embarramos las caras de la casa presionando fuertemente el barro hacia las paredes. Aplicamos una capa de barro de aproximadamente 3 cm en ambas caras (interior y exterior). Al finalizar, rayamos el barro en forma de "cocos", para un mejor enlucido, con un alambre o clavo y con una inclinación de aproximadamente 45 grados.

Podemos dejar sin embarrar la parte interior del techo, pero es importante proteger el bambú contra insectos periódicamente. Para ello podemos aplicar algún inmunizador o petróleo cada 6 meses sobre las esteras y bambú que están expuestos.

Después de 8 días, y una vez seco el barro, este debe formar grietas. Estas grietas servirán para que la siguiente capa de cemento arena se fije. Este tarrajeo debe tener una proporción de 9 latas de arena fina por una bolsa de cemento. Para el tarrajeo podemos pedir la ayuda de un maestro de obra y le recordamos bruñar los encuentros del tarrajeo con las maderas.

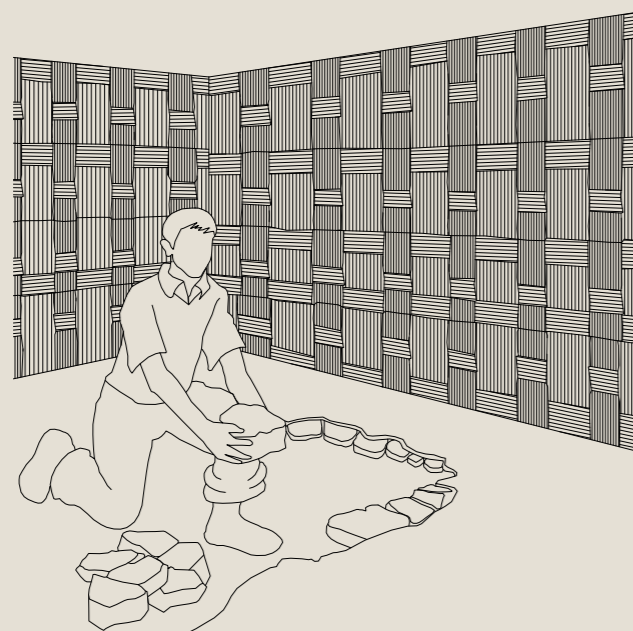


5

COLOCACIÓN DE PISO

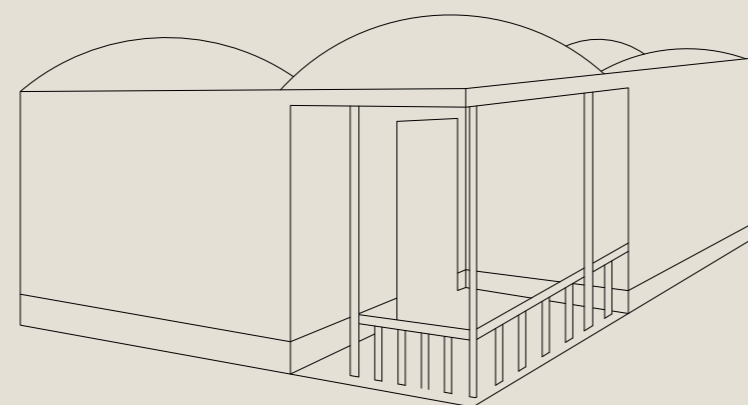
Después de apisonar el piso, colocamos una camada de piedra mediana, lo más cerca posible. Estas piedras nos ayudarán a evitar que suba la humedad del terreno a la casa. Antes de vaciar hay que llenar los huecos de la camada con confitillo.

Aplicamos una capa de falso piso de cemento hormigón, con una proporción aproximada de 1 bolsa de cemento por 14 latas de hormigón. Al final podemos pulir el piso con cemento u ocre. Recuerda hacer las bruñas de separación en el piso cada 3 m aproximadamente para que no se raje con el calor. Finalmente, debes echar agua al piso por 3 días seguidos.



6

ACABADOS



Luego de los acabados (puertas, ventanas, pintura) contamos con una casa tortuga fuerte y resistente a los sismos que nos da sombra y calor, además con un interior muy agradable, iluminado y ventilado. Esta casa puede crecer muy fácilmente de acuerdo con las necesidades de espacio que tengamos, pues su construcción es muy sencilla, barata y segura. Además, si esta casa está bien mantenida y cuidada, nos durará muchísimos años.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CONSTRUIR CON DOMOBAMBÚ

LAS PRINCIPALES VENTAJAS DEL DOMOBAMBÚ SON:

- Se trabaja con materiales que resultan familiares para la población, lo que hace que la tecnología constructiva sea fácil de transmitir.
- Este método constructivo ha sido propagado en la actualidad por pobladores de comunidades cercanas, quienes siguen replicando el modelo. Ha tenido muy buena acogida a nivel internacional, sobre todo en América Central y el Caribe.
- Los materiales de construcción están disponibles a bajo costo.
- La forma del domo es simétrica y más resistente a movimientos sísmicos que otras formas de techado.
- Permite la construcción de más de un piso.

LAS PRINCIPALES DESVENTAJAS DEL DOMOBAMBÚ SON:

- Requiere el tarrajeo con arena y cemento para evitar el deterioro de la vivienda por el moscón de barro que se encuentra en la zona.
- Requiere mantenimiento de las zonas expuestas de estera y bambú cada 6 meses.

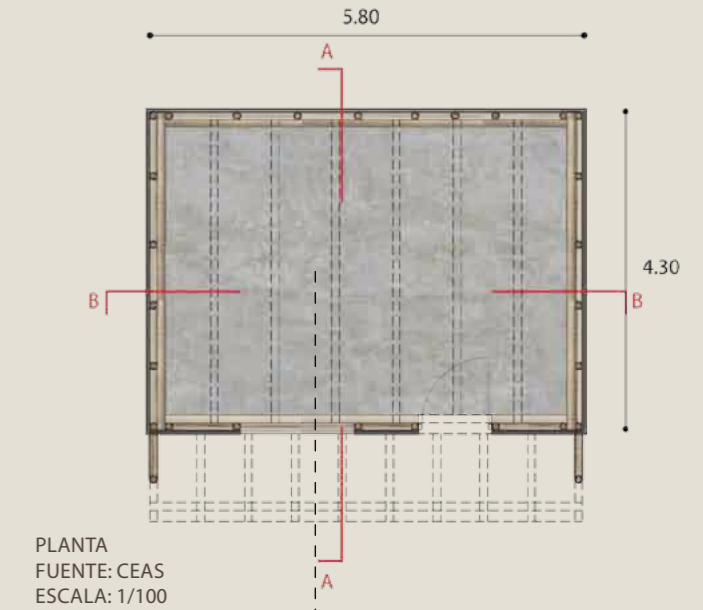
MODELO 17: CEAS

El módulo típico desarrollado por la Comisión Episcopal de Acción Social (CEAS) consta de una estructura de bambú tratado de un solo ambiente destinado a la vivienda. Por su ligereza y flexibilidad es un módulo sismorresistente, ideal para zonas con terreno de poca capacidad portante. Tiene una puerta de entrada y una ventana que dan a la fachada de entrada. De manera opcional, se puede añadir una segunda puerta en la fachada opuesta para permitir el crecimiento de la vivienda o la conexión con la parte del fondo del lote.

MÓDULOS DE VIVIENDA DE BAMBÚ



Vista exterior de una vivienda en el centro poblado 24 de Enero.
Fuente: MPM



MATERIALES:
Pisos: cemento pulido
Muros: marcos de bambú con planchas de esteras
Techos: vigas de bambú, caña chancada y torta de barro
Acabado exterior: torta de barro



Detalle del encuentro entre las vigas y columnas de bambú
Fuente: MPM



Detalle de encuentro entre las columnas de bambú y el sobrecimiento de concreto
Fuente: MPM



Detalle del encuentro del volado en la fachada
Fuente: MPM



ELEVACIÓN FRONTAL
FUENTE: CEAS
ESCALA: 1/100



CORTE A
FUENTE: CEAS
ESCALA: 1/100



CORTE B
FUENTE: CEAS
ESCALA: 1/100



Vista exterior del centro comunitario del centro poblado 24 de Enero
Fuente: MPM

Ubicación:
El modulo típico está diseñado principalmente para la zona costera.
Se ha construido en la localidad 24 de Enero, distrito de San Clemente, provincia de Pisco, departamento de Ica.

PRESUPUESTO
MODELO 17

Materiales	S/. 5,587.00
Mano de obra	S/. 2,175.00
Gastos generales	S/. 375.00
TOTAL	S/. 8,137.00

CUADRO DE ÁREAS
MODELO 17

Área techada	30.40 m ²
Área construida	32.00 m ²
Área útil	22.00 m ²

Expediente técnico CEAS:
Contacto: Humberto Ortiz
Email: humberto@ceas.org.pe



Vista interior del centro comunitario
Fuente: MPM



Vista interior del centro comunitario
Fuente: MPM



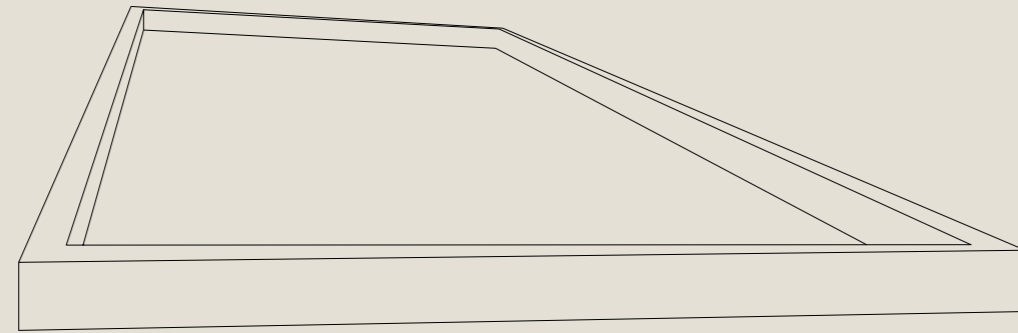
PROCESO CONSTRUCTIVO DE BAMBÚ

Luego de tener el diseño arquitectónico y de haber hecho el respectivo cálculo de materiales, hay que continuar con los siguientes pasos:

1 TRATAMIENTO PREVIO DEL BAMBÚ

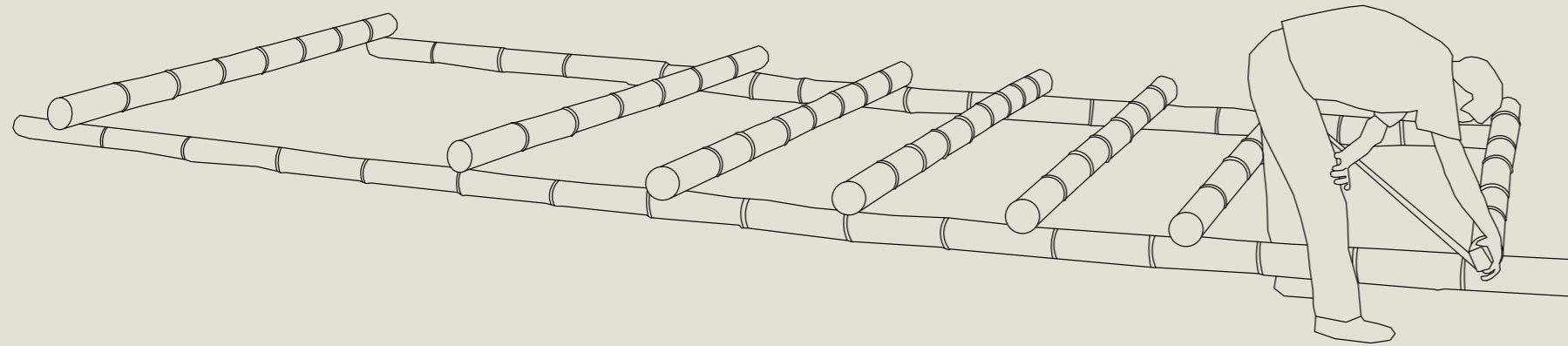
Lo primero que se debe hacer es la selección y almacenamiento de bambú redondo y chancado. Posteriormente, se debe hacer un tratamiento químico al bambú redondo y chancado, que consiste en sumergir los bambúes en una piscina llena de una solución de agua, bórax y ácido bórico, cuya concentración será de 2 kg de ambas sustancias químicas por cada 100 litros de agua. Previa perforación de los canutos (para asegurar la entrada de la solución en todo el bambú), los bambúes se dejarán sumergidos por un período de 72 horas para el bambú rollizo y de 48 horas para el bambú chancado. Luego de este proceso se deberá dejar escurrir los bambúes.

2 TRAZADO, CIMENTACIÓN, LOSA Y SOBRECIMIENTO



Al igual que en los procesos constructivos anteriores, se debe realizar el trazado y cimentación correspondientes al diseño arquitectónico propuesto. Posteriormente, se hace el vaciado de la losa y el sobrecimiento. En este caso, el sobrecimiento se construye con bloques de concreto tipo "U". Se dispondrá un doble fierro de refuerzo con estribos cada 20 cm a lo largo de todo el espacio interior que conforman los bloques de sobrecimiento, según los planos. A estos irán adosadas varillas verticales que servirán como anclaje para los paneles que conformarán los muros en los puntos exactos definidos en los planos.

3 PREPARACIÓN DE LOS PANELES DE BAMBÚ



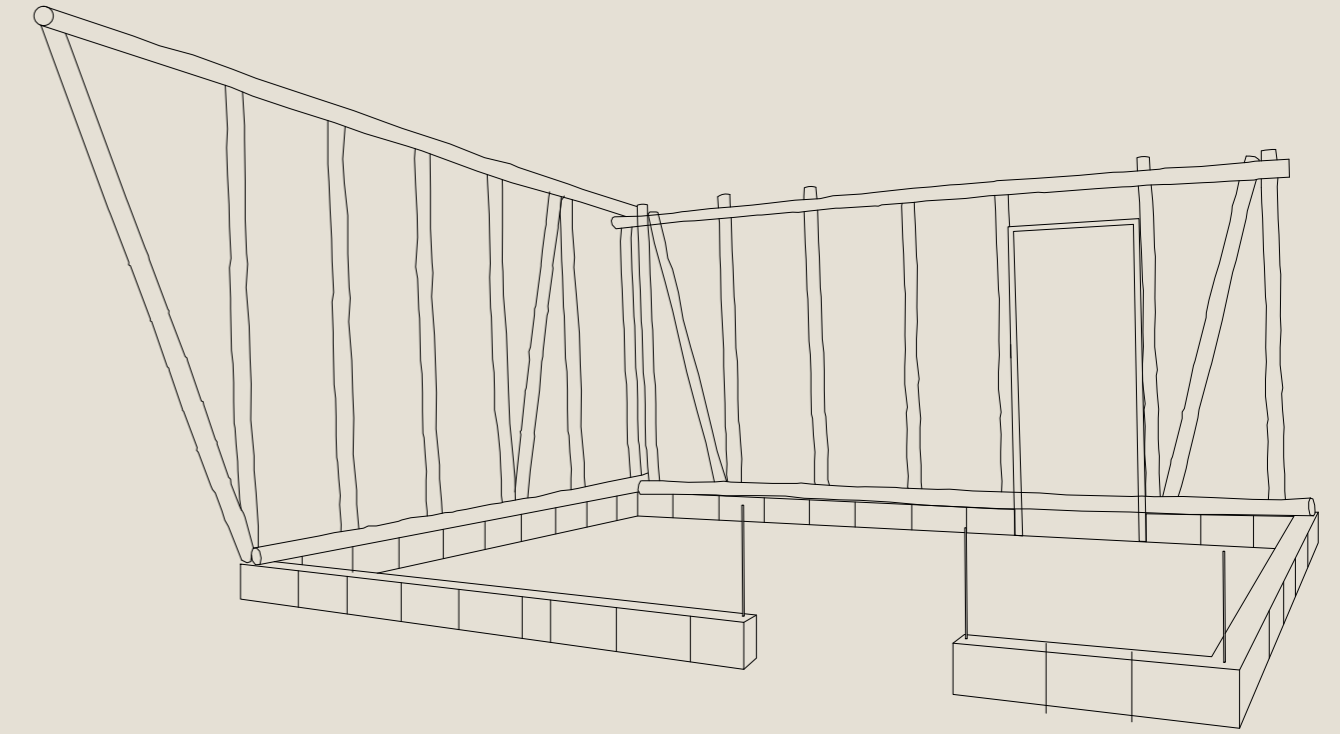
Los paneles de bambú deben ser prefabricados en un taller de acuerdo a las medidas del diseño arquitectónico propuesto.

Los paneles están compuestos por bambúes tratados y secos. Están ensamblados con pernos según indican los planos, obteniendo así estructuras auto-portantes. Se cuidará que cada pieza de bambú tenga un nudo ubicado entre 1 cm y 4 cm de sus extremos. Adicionalmente, en los paneles se instalarán mediante pernos los marcos exteriores para la colocación de las futuras puertas y ventanas así como los fierros de protección de la última.

Una vez terminados, deben ser trasladados a la obra para realizar el montaje y armado de la vivienda.

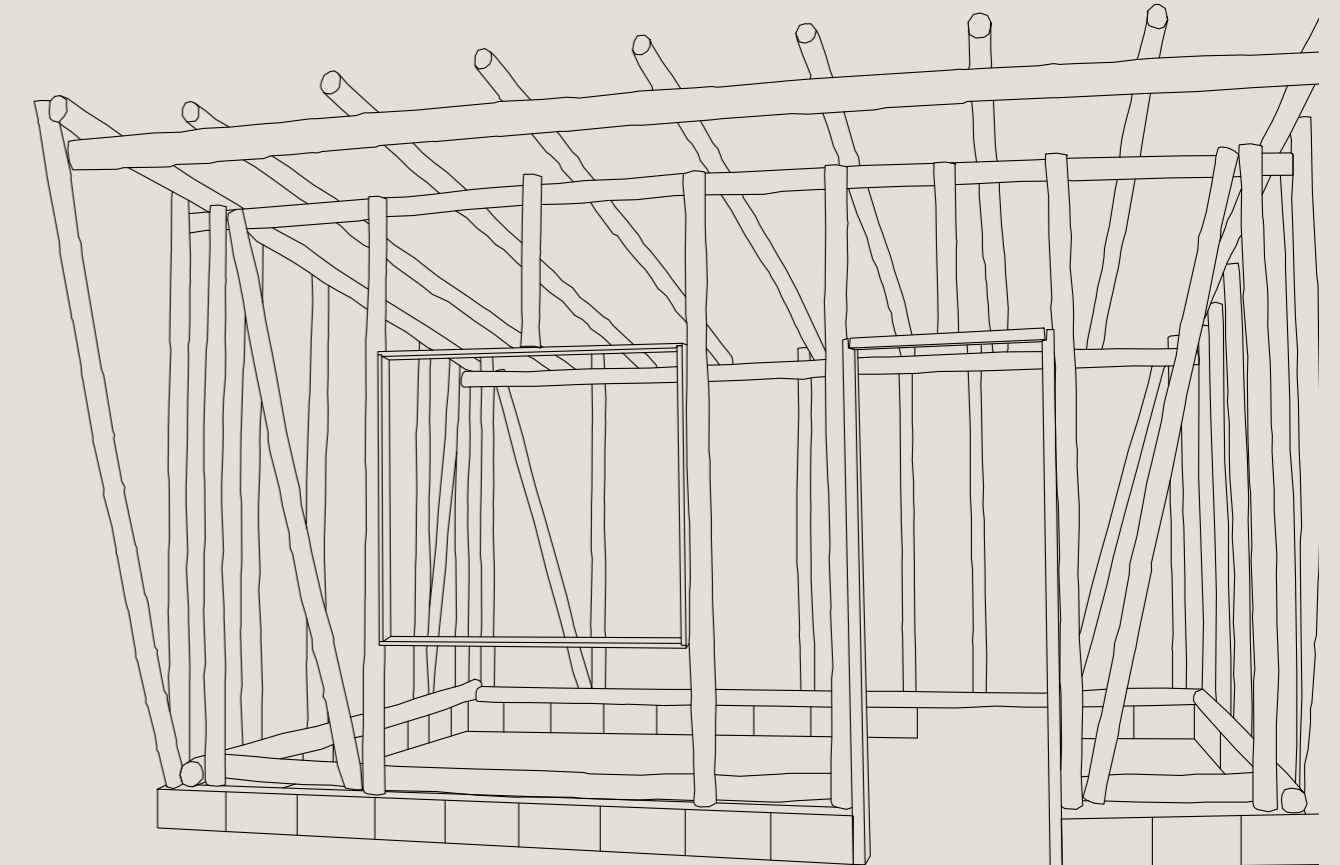
4 COLOCACIÓN Y FIJACIÓN DE PANELES

Los paneles, una vez puestos en obra, se colocarán sobre el sobrecimiento y se fijarán a éste en los puntos indicados en el plano mediante fierros con ganchos incrustados y sujetos a los bambúes especificados. Una vez fijados al sobrecimiento se unirán entre ellos con pernos cuidando la plomada de cada panel. Una vez ensamblados, se rellenarán con mortero los canutos que tienen los anclajes de fierros.



5 COLOCACIÓN Y FIJACIÓN DE CORREAS PARA LA COBERTURA LIGERA

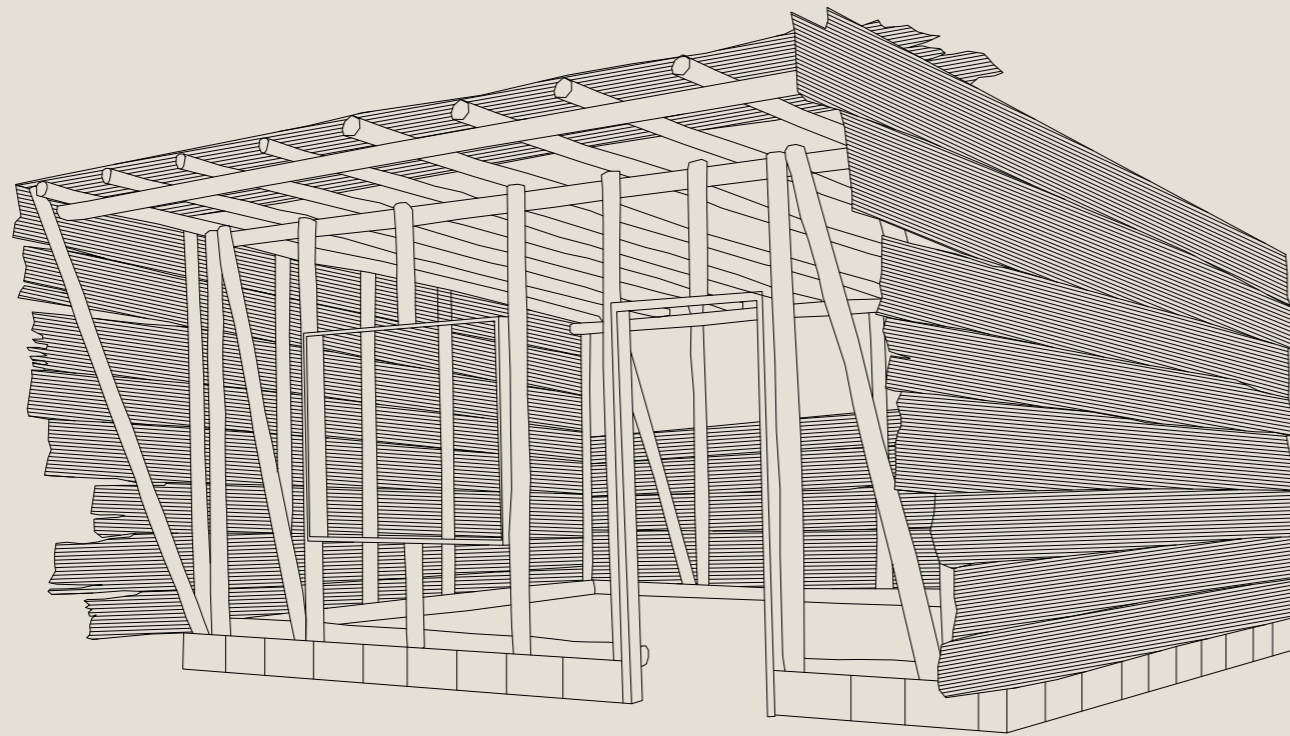
Las correas son las viguetas que sostendrán el techo. Estarán compuestas por dos bambúes previamente empernados en 4 puntos. Se cuidará que cada pieza de bambú tenga un nudo ubicado entre 1 cm y 4 cm de sus extremos. Estarán fijadas mediante pernos a los paneles. Los canutos de las vigas superiores en contacto con los paneles de bambú deben ser rellenados de mortero.



6

CERRAMIENTO DE PANELES Y DE LA CUBIERTA

Estará conformado por bambúes chancados previamente tratados. Estos se colocarán mediante clavos de 1"1/2 y alambre. Se limitará la cantidad de clavos y se tratará de desfasarlos para evitar rajaduras. Adicionalmente se clavará una malla metálica tipo gallinero en toda la superficie que esté cerrada con bambú chancado, con el fin de que el recubrimiento se adhiera mejor. Ten en cuenta que el lado que debe estar hacia el interior de la vivienda es el lado liso del bambú (capa exterior del bambú).



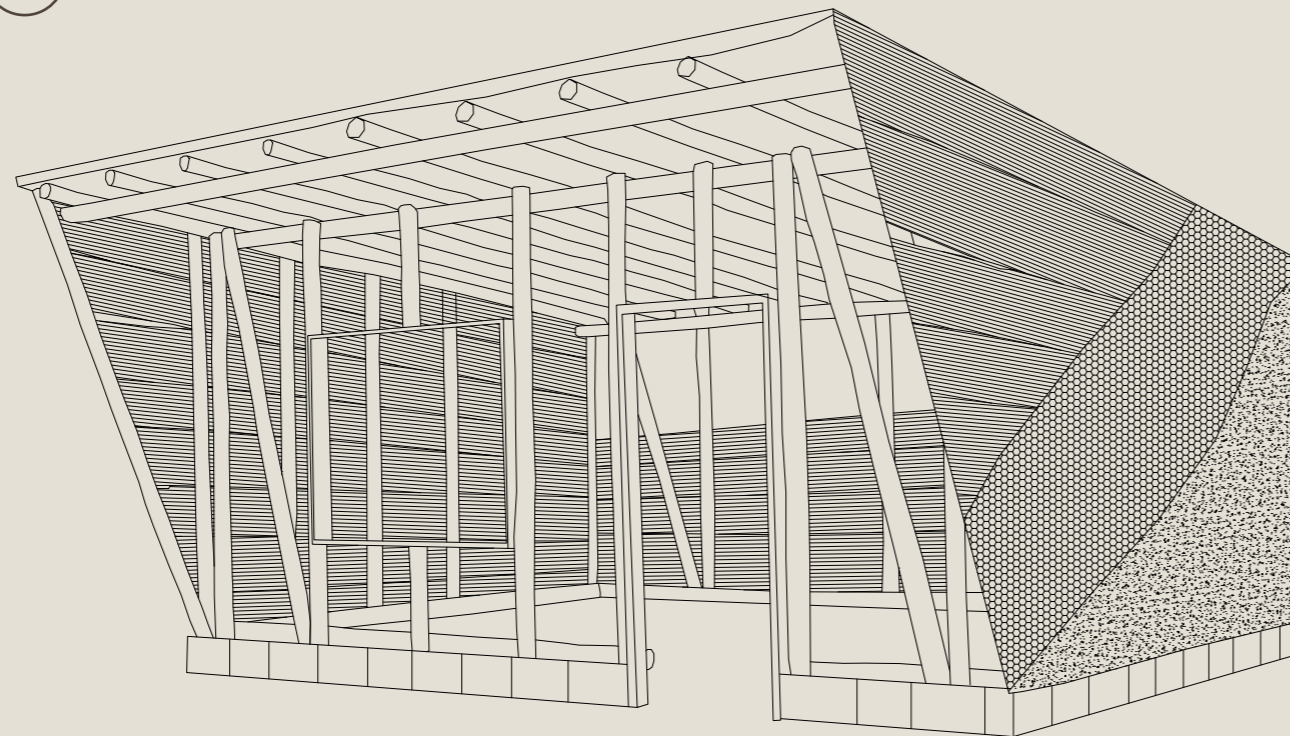
7

COLOCACIÓN DE ACCESORIOS ELÉCTRICOS

Se cablea con alambre número 14 toda la instalación eléctrica interior de la vivienda, previamente distribuida sobre el chancado de la cubierta y por el interior de los paneles mediante tubos de PVC. Seguidamente se colocan los enchufes, interruptores, focos y demás accesorios, en los puntos especificados en el plano de instalación eléctrica. Finalmente se cablea desde la caja del medidor a la caja de distribución.

8

RECUBRIMIENTO DE PANELES

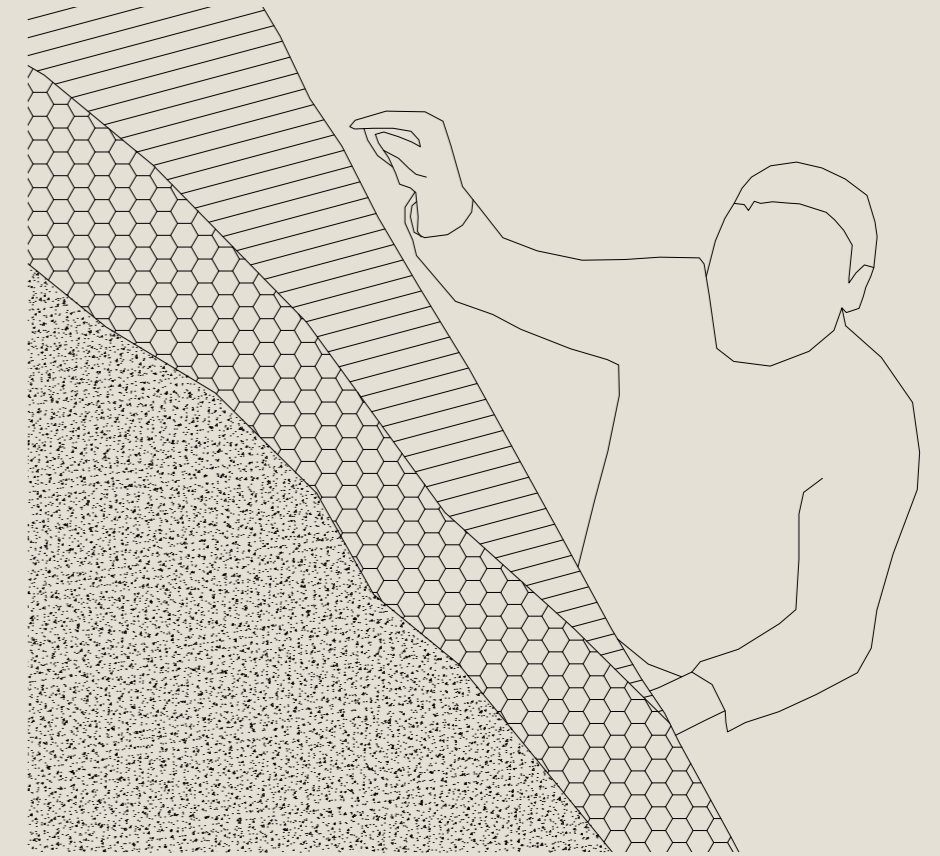


Antes de realizar el tarrajeo con cemento (1 lata de cemento + 5 latas de arena fina) se remojará el bambú chancado. Este tarrajeo tendrá un espesor aproximado de 1" y tiene que ser uniforme a lo largo de todo el módulo con remate en todos los bordes, hechos con regla y nivel. Se realizarán las bruñas según el plano.

9

RECUBRIMIENTO DEL TECHO

El recubrimiento del techo será a base de una torta de cemento con 2 kg de tecnopor, el cual nos permitirá reducir el peso del material. Esta torta se esparcirá a lo largo de todo el techo, de manera uniforme y tendrá un espesor aproximado de 4 cm. El acabado será de cemento frotachado, rematando todos los bordes con regla y nivel. Se realizará las bruñas según el plano y se realizará una canaleta de 1" de diámetro en la parte baja del techo para la evacuación del agua. Se tendrá que apuntalar las vigas en sus centros y en el volado antes del vaciado.



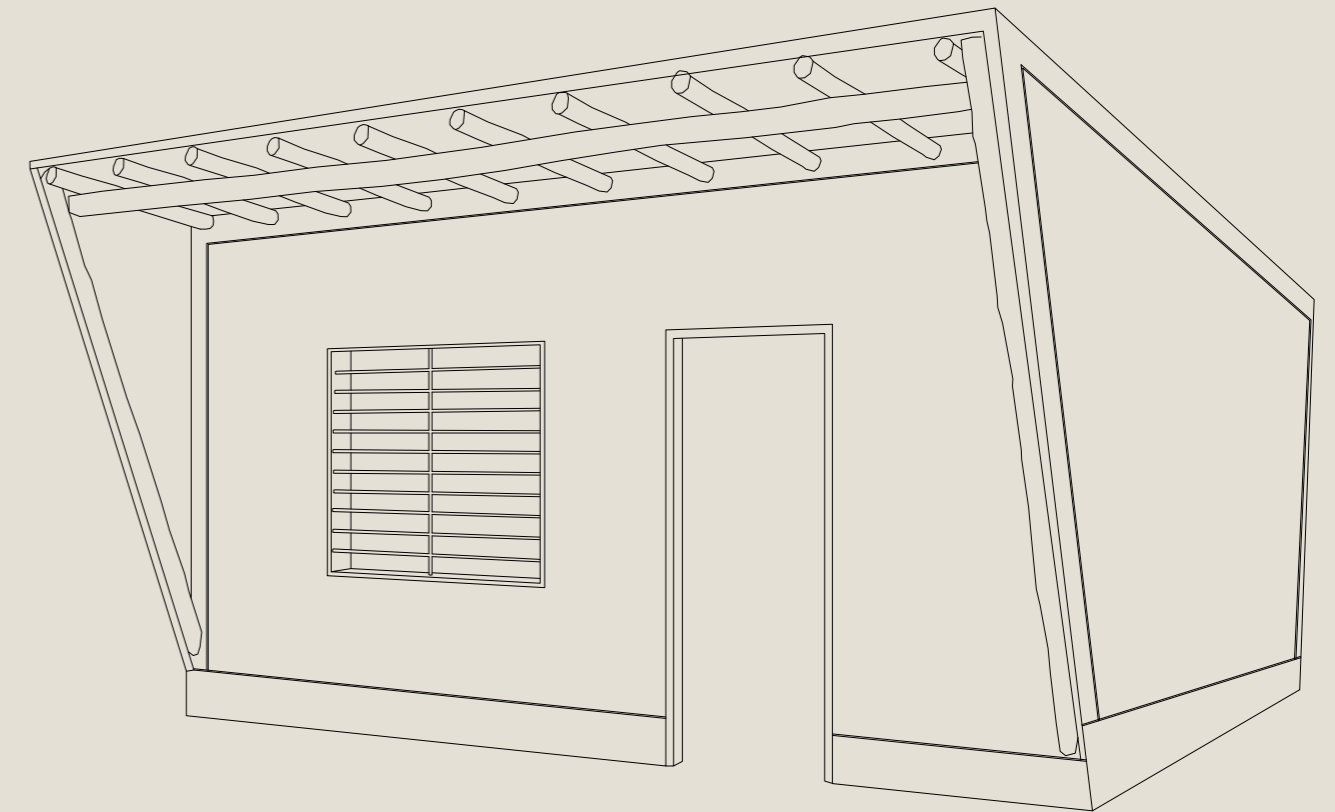
10

ACABADOS

Se instalarán puertas y ventanas en los marcos dejados en el módulo con esa finalidad. Una vez instalados, se le dará los acabados finales por estética y para su correcto funcionamiento.

En la fachada de entrada se colocarán rieles metálicos (150 mm x 35 mm) en los bordes que enmarcan el diseño de la fachada con el fin de proteger los bambúes de la intemperie y realizar un buen acabado. Se fijarán con tornillos inoxidables de 1" espaciados cada 40 cm.

Finalmente, sobre el tarrajeo se aplicará una capa de imprimante, sobre la cual se aplicarán dos capas de pintura. Los bambúes y las cañas chancadas expuestas estarán revestidos de dos capas de barniz marino. Cada año se tendrá que poner una nueva capa de barniz.



LAS PRINCIPALES VENTAJAS DEL BAMBÚ SON:

- Muy buen comportamiento debido a la ductilidad del sistema.
- Se pueden reducir los costos a un mínimo si todos los materiales locales requeridos están disponibles en la zona.
- El sistema se puede aplicar sobre suelos con resistencia portante muy reducida.
- Se puede llevar a un nivel muy alto de prefabricación.
- La aceptación del sistema es muy buena en suelos de poca capacidad portante. El sistema se está difundiendo.
- Pese a que el porcentaje de reducción de costos es bajo, resulta 20% más barato que la albañilería confinada.
- Las estructuras prefabricadas constituyen un sistema ligero y flexible que no requieren refuerzo adicional.

LAS PRINCIPALES DESVENTAJAS DEL BAMBÚ SON:

- El material de sismorresistencia está disponible comercialmente, pero es relativamente costoso.
- El porcentaje de material local que requiere el sistema es bajo.
- La propuesta no cuenta con un sistema normativo.



Somos una coalición de organizaciones de la sociedad civil reunida con el nombre de "Grupo de Viviendas Seguras y Saludables - GVSS", conformado a raíz del sismo del 15 de agosto de 2007. Nuestro objetivo es concentrar esfuerzos para atender a las familias más vulnerables de las zonas rurales y periurbanas afectadas por el sismo.

Como parte de nuestros proyectos de ayuda humanitaria y reconstrucción, propusimos y empleamos modelos de viviendas de bajo costo, basados en tecnologías sismorresistentes para los sectores rural y periurbano, como el adobe reforzado, la quincha mejorada y otros sistemas constructivos con materiales locales que han sido desarrollados desde los años setenta por universidades e institutos de investigación.

Con el enfoque del desarrollo, estos modelos y tecnologías son promovidos por las organizaciones y agencias cooperantes mediante una estrategia de trabajo comunitario que incluye componentes de organización, capacitación y asistencia técnica a las familias rurales para que participen en los procesos constructivos de sus viviendas, seguras y saludables, lo que asegura la sostenibilidad de las viviendas y su proceso de crecimiento.

Actualmente, el GVSS está trabajando en favor del ejercicio del derecho a la vivienda adecuada (segura y saludable) de las familias más vulnerables de las zonas rurales y periurbanas del país.

El grupo está conformado por las siguientes instituciones: PREDES, PUCP, GIZ, CIDAP, Ser, Cruz Roja Peruana, CESAL, Care, Cáritas, ASPEM, Agencia para el Desarrollo y la Cooperación Cosude Perú y la UNI.

Contacto:
GVSS, Grupo de Viviendas Seguras y Saludables
Av. General Santa Cruz 659, Jesús María
Lima 11, Perú
www.gvss.pe



CARE PERU implementó 5 proyectos de reconstrucción en la zona afectada por el sismo del 2007 entre los años 2008 y 2011: el proyecto de emergencia y saneamiento trabajado en conjunto con DfID, OfDA y otras instituciones que colaboraron con la emergencia, el proyecto "Desarrollo de capacidades para la reconstrucción de viviendas en Chincha", financiado con fondos de OfDA USAID (Oficina de Atención a Desastres del gobierno de los EEUU) y el proyecto "Institucionalización del modelo de gestión de viviendas rurales seguras y saludables", financiado por OfDA-USAID. Estos tres proyectos atendieron básicamente a las provincias de Chincha, Pisco e Ica. Así mismo se implementaron los proyectos de reconstrucción de viviendas en Huancavelica y el proyecto Ccasamanta Qarkanakusum, con el mismo fin de reconstrucción en la zona de sierra. Todos estos proyectos abarcaron las provincias de Chincha, Pisco e Ica en el departamento de Ica; y Huaytará, San Juan, Ticrapo y Castrovirreyna en el departamento de Huancavelica. Entre las líneas estratégicas de los proyectos se trabajaron temas de reconstrucción de viviendas en zonas rurales y periurbanas, capacitación en técnicas de construcción de casas sismorresistentes de adobe reforzado con geomalla y quincha mejorada, difusión de las tecnologías aplicadas, fortalecimiento de las capacidades para la reducción del riesgo de desastres y rehabilitación de sistemas productivos e implementación de tecnologías para contrarrestar el frío en viviendas a más de 3,500 msnm, entre otras actividades.

Hacia el final de los proyectos se lograron reconstruir más de 600 casas sismorresistentes de adobe y quincha; se capacitaron a más de 200 maestros de obra en construcción sismorresistente con adobe y quincha; se instalaron alrededor de 300 cocinas mejoradas y letrinas de hoyo seco (baños ecológicos); se implementaron tecnologías de confort térmico en zonas alto andinas, se formularon e implementaron sistemas de gestión de riesgos a nivel comunal en centros poblados rurales de la sierra; se fortalecieron más de 30 instituciones públicas y privadas en gestión de riesgos y en tecnologías sobre viviendas; se dio impulso a la incidencia política en políticas públicas en materia de acceso a la vivienda rural; se facilitó la promulgación de la ley de vivienda rural, se realizó la incidencia para que el Estado construya 1,000 viviendas con recursos públicos; se capacitó a 190 familias en conceptos básicos de construcción sismorresistente; se fortaleció el conocimiento de cientos de funcionarios públicos y asesores del Estado en análisis de riesgo; y se desarrolló una serie de diagnósticos, guías, calendarios, estudios y otras publicaciones relacionadas con las tecnologías alternativas de construcción de viviendas.

Contacto:
Care Perú
Av. General Santa Cruz 659, Jesús María
Lima 11, Perú
www.care.org.pe

¿QUIÉNES COLABORARON EN ESTE LIBRO?



ITDG Soluciones Prácticas es un organismo de cooperación técnica internacional que contribuye al desarrollo sostenible de la población de menores recursos, mediante la investigación, aplicación y difusión de tecnologías apropiadas. No ponemos en primer lugar a la tecnología, sino a las personas. Las herramientas pueden ser simples o sofisticadas, pero proveen respuestas apropiadas, prácticas y de largo plazo; deben estar firmemente bajo el control de las poblaciones locales; son ellas quienes les dan forma y las utilizan para su propio beneficio. Un principio importante en este proceso fue la “autoconstrucción dirigida”, que tiene un carácter progresivo y requiere una orientación para construir en lugares seguros y con tecnologías apropiadas.

Otro punto importante es que partimos de lo que la gente sabe hacer, pero requiere perfeccionar con una adecuada capacitación (aprender haciendo). Hemos incorporado procedimientos que tecnológicamente le dan a esta tecnología ancestral una mayor calidad y seguridad, las cuales se evidencian en la cimentación y el diseño de su estructura.

Reconocemos que culturalmente la caña y el barro han sido y son los materiales dominantes en las viviendas de la costa rural.

Para poder monitorear el proceso y los principios rectores que nos autoasignamos, precisamos algunos indicadores claves:

- Proyectos de prevención de desastres incorporados en el POT y presupuesto participativo en no menos de dos municipios de las zonas afectadas.
- Organizaciones de base que participan en la definición de políticas y garantizan condiciones de habitabilidad y sostenibilidad en sus distritos.
- 450 familias que han sido capacitadas y 300 que han participado en los procesos de construcción cuentan con una vivienda que contribuye a asegurar su salud, su seguridad y su dignidad.

Se han incorporado estrategias de gestión del riesgo en los planes de desarrollo local de no menos de tres municipios de las zonas afectadas.

El acceso a una vivienda digna, segura, el acceder a tecnología, el tomar decisiones sobre dónde y cómo hacer sus viviendas, el ser parte de la conducción de su propio proceso de reconstrucción, promueven el ejercicio de la ciudadanía, el aprendizaje para tomar decisiones democráticas, la vigilancia social, la reconstrucción del tejido social, nuevos liderazgos y hace más inclusivo el proceso.

Promovimos e instalamos cocinas mejoradas, ejecutamos acciones en agua segura, disposición final de excretas (letrinas); en ambos casos los diseños y construcciones fueron participativos. En el tema de acceso al aprendizaje promovimos la construcción de aulas escolares, PRONOSIS, y en el fortalecimiento de la gobernabilidad, planes de reconstrucción, desarrollo con enfoque de gestión de riesgos, y en el marco educativo formulamos planes de gestión de riesgos, incorporamos los PEI del enfoque de gestión de riesgos en los planes de contenidos curriculares por grados de primaria; y en secundaria, el enfoque de gestión de riesgos y campañas de difusión y promoción de la reducción de riesgos.

Contacto:
ITDG, Soluciones Prácticas
Av. Jorge Chávez 275, Miraflores
Lima 18, Perú
www.solucionespracticas.org.pe



PREDES (Centro de Estudios y Prevención de Desastres) implementó cuatro proyectos de reconstrucción en la zona afectada por el sismo del 2007 entre los años 2008 y 2010: el proyecto “Desarrollo de Capacidades en Planificación de Vivienda Segura y Saludable, Saneamiento Ambiental y Gestión de Riesgos de Desastres en Grocio Prado y Alto Larán” (financiamiento con la federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja), el proyecto “Rehabilitación de viviendas sismorresistentes y creación de condiciones para la reducción de riesgos en dos comunidades periurbanas del distrito San José de los Molinos, Ica, Perú” (proyecto financiado por Diakonie de Alemania – Ministerio de Cooperación Alemán), el proyecto “vivienda segura y saludable para familias campesinas organizadas, afectadas por el terremoto, en las regiones Lima e Ica, Perú” (financiado por Diakonie de Alemania), el proyecto “Apoyando la reconstrucción y gestionando el riesgo ante desastres en las comunidades rurales de Huamanpali, Juncal, Hijaya, Cruz del Rosario, Magdalena y Huaca de los Ramos, Chíncha, Ica” (cofinanciado por MPDL, Junta de Castilla, La Mancha, Ayuntamiento de Madrid); entre otros con ACT, Help, Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional, etc.

Estos proyectos abarcaron las provincias de Chíncha, Pisco e Ica en el departamento de Ica, y Cañete en el departamento de Lima. Entre las líneas estratégicas de los proyectos se trabajaron la reconstrucción con módulos de vivienda de quincha mejorada de forma participativa (incluye letrinas y cocinas mejoradas), apropiación por parte de la población de la tecnología, apoyo psicosocial a los damnificados, especialmente niños y mujeres, fortalecimiento de las capacidades para la preparación ante desastres y reducción de riesgos en la población, los actores locales pertinentes y el gobierno local de las comunidades rurales del proyecto, entre otras.

Hacia el final de los proyectos se lograron reconstruir 504 módulos de vivienda sismorresistente de quincha, que incluían instalaciones eléctricas; se capacitaron a más de 500 pobladores, incluidos maestros de obra. En el proceso constructivo sismorresistente con quincha se instalaron alrededor de 400 cocinas mejoradas y letrinas; se elaboraron diagnósticos de riesgo, planes de contingencia y de desarrollo en las zonas rurales donde se desarrollaron los proyectos; se rehabilitaron sistemas de saneamiento; se fortalecieron más de 7 distritos en gestión de riesgos de desastres; se capacitó a más de 500 familias en conceptos básicos de construcción sismorresistente; se dio apoyo psicosocial; se fortaleció el conocimiento de cientos de funcionarios públicos y asesores del Estado en análisis de riesgo; y se desarrolló una serie de publicaciones relacionadas con la gestión del riesgo de desastres.

Contacto:
PREDES, Centro de Estudios y Prevención de Desastres
Calle Martín de Porres 159-161, San Isidro
Lima 27, Perú
www.pre des.org.pe

¿QUIÉNES COLABORARON EN ESTE LIBRO?



La Dirección Académica de Responsabilidad Social (DARS) es la instancia de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) encargada de promover iniciativas de responsabilidad social, tanto dentro de la PUCP como en grupos y organizaciones del país. La responsabilidad social implica una ética de la gestión orientada al desarrollo humano sostenible. Se trata de construir una relación positiva entre universidad-sociedad, a través de proyectos de investigación y de desarrollo que benefician a ambas partes. Así, mientras que la comunidad universitaria colabora con el bienestar de la sociedad a través de acciones específicas, las comunidades colaboran en la formación de profesores y estudiantes universitarios, brindándonos nuevos conocimientos.

El proyecto “La Garita” tiene como objetivo colaborar en la reconstrucción del centro poblado La Garita, ubicado en el distrito de El Carmen, provincia de Chíncha, afectado por el terremoto del año 2007. Nuestra propuesta intenta responder de diferentes maneras a la crisis, como la ayuda humanitaria, las brigadas psicológicas que llegaron inmediatamente después del evento sísmico y la colaboración en la construcción de 50 viviendas con adobe y malla sismorresistente. Finalmente, desde el 2008 además busca fortalecer capacidades individuales y sociales en un grupo de mujeres, niños y niñas, que contribuyan a una convivencia positiva consigo mismos, con los demás y con el entorno.

Asimismo, se busca promover el interés y la participación de docentes y estudiantes de la PUCP de distintas facultades para colaborar de forma interdisciplinaria a la solución de problemas concretos que atraviesa la población de La Garita. Así, a partir de los aprendizajes adquiridos en el encuentro universidad-centro poblado, se pretende proponer políticas universitarias de investigación, formación e incidencia que respondan de manera pertinente a las necesidades de nuestra sociedad. El proyecto apuesta por una educación universitaria que responda a realidades diversas sobre la base de nuevas sensibilidades, nuevos conocimientos y nuevas prácticas de colaboración.

Contacto:
PUCP, Pontificia Universidad Católica del Perú
Av. Universitaria 180, San Miguel
Lima 32, Perú
www.pucp.edu.pe



Luego de trabajar en la etapa de emergencia a raíz del sismo del 2007 y de identificar las dinámicas y necesidades de atención observadas en la zona afectada, Cáritas del Perú inició la reconstrucción en diciembre de 2007. Su objetivo era contribuir a mejorar las condiciones de vida de las familias afectadas por el sismo, dado que este evento agudizó las condiciones de inequidad y pobreza de gran parte de las familias afectadas.

Para la implementación del Programa de Reconstrucción Integral desarrolló el concepto de vivienda segura y saludable con las estrategias de promoción de la participación local, adecuación a las condiciones locales, autoconstrucción, transferencia de tecnología y replicabilidad. Este programa se ha ejecutado gracias a la articulación de los esfuerzos de Cáritas del Perú, las Cáritas Diocesanas Ica, Cañete-Yauyos y Huancavelica; recursos de Cáritas Internacionales y de las Cáritas miembros de la Red, siendo las principales las de Alemania, Luxemburgo, España, Italiana, Irlanda, Francia, Vizcaya, República Checa, Portugal, Guipúscoa, CRS, así como de instituciones y empresas nacionales y extranjeras como GIZ, AECID, Catholic Charities, Inditex, Kutxa, BBVA, BCP, Ayuntamientos de Madrid y Valladolid, Real Madrid, CAM y Diario El Mundo como principales aportantes.

El programa ha implementado a la fecha la construcción de viviendas con diferentes sistemas constructivos: 250 en adobe, 354 en quincha y 406 en albañilería y concreto armado, ubicadas en 57 localidades de 27 distritos y 6 provincias en los departamentos de Ica, Huancavelica y Lima. Para ello se desarrollaron módulos de vivienda que se adecuaron a las diversas condiciones geográficas, topográficas y climatológicas, así como a las necesidades y dinámicas sociales, económicas y culturales de las familias, quienes recibieron capacitación para la autoconstrucción.

Las familias beneficiadas con estos 1,010 módulos de vivienda recibieron asesoría y asistencia legal para mejorar las condiciones de tenencia y posesión de sus predios y fueron capacitadas en mejorar prácticas saludables y nutrición, uso y mantenimiento de la vivienda, letrina, entre otros temas y actividades relacionadas, al igual que las familias de sus localidades. También se mejoró el acceso al agua segura con la construcción de 5 sistemas de agua potable y el fortalecimiento de las juntas de administración del servicio.

El carácter integral del programa ha permitido reconstruir 18 instituciones educativas y equipar y mejorar las condiciones educativas de 7,673 alumnos. Además se han mejorado las condiciones económico-productivas, con la rehabilitación de canales para la irrigación de 1.628 hectáreas, instalación de 6 sistemas de riego tecnificado, 141 huertos familiares, 11 viveros comunales, manejo de pastos forrajeros, instalación de parcelas demostrativas, reforestación, formación de 33 promotores comunales, capacitación y asistencia técnica para mejorar los ingresos de las familias. Se han fortalecido las capacidades locales con asistencia técnica para la elaboración de planes comunales y distritales de desarrollo con enfoque de gestión de riesgo, planes de desarrollo ambiental y planes de mitigación de riesgo. De manera complementaria se han construido otras obras comunales.

Contacto:
Cáritas del Perú
Calle Omicrón 492, Parque Internacional de la Industria y Comercio
Callao, Perú
www.caritas.org.pe

¿QUIENES COLABORARON EN ESTE LIBRO?



Paz y Esperanza, a partir del terremoto del 2007, ha implementado una serie de proyectos que abarcan principalmente tres ejes de trabajo: vivienda, agua y saneamiento; comedores y talleres productivos, así como recuperación emocional y prevención del abuso sexual infantil. Su trabajo, que logró extenderse a varias zonas de los departamentos de Ica y Huancavelica, ha tenido un mayor énfasis principalmente en las zonas rurales y comunidades periurbanas de la provincia de Pisco, al ser esta la más afectada por el sismo.

Gracias a la colaboración de importantes financieras y aliados como Diakonie Katastrophenhilfe GIZ, Acción contra el Hambre, la Generalitat valenciana, Tearfund de Inglaterra y Suiza, así como diversas iglesias y empresas privadas en el mundo, se ha podido acompañar el proceso de reconstrucción de la mano con los gobiernos locales, las iglesias, comités comunitarios y escuelas lográndose reconstruir 198 viviendas temporales para las familias más afectadas, 188 viviendas “semillas” permanentes con tecnologías mejoradas, 33 viviendas de quincha, 4 talleres teórico-prácticos sobre construcciones sismorresistentes, entrega de plásticos para la rehabilitación de 120 pozos de agua familiares, 380 kits de limpieza y herramientas de trabajo, 515 torres de filtrado y mejoramiento de agua con letrinas y duchas, rehabilitación de 14 km de drenes en zonas rurales y apoyo para la reconstrucción de 13 ambientes comunales e iglesias.

Desde el segundo día después del terremoto se ha logrado conformar, acompañar, implementar, y abastecer a 11 comedores populares en Pisco e Ica; se ha entregado un total de 21,365 toneladas de alimentos de primera necesidad.

Este esfuerzo fue complementado con la realización de talleres, actividades lúdico-recreativas y de refuerzo escolar hacia niños y niñas en el marco de la recuperación afectiva y emocional en Pisco e Ica a 474 niños, 141 padres y la formación de 12 promotores. Se construyeron 4 ludotecas recreativas. El programa de prevención de abuso sexual convocó a 437 niños, 276 padres y 15 promotores comunitarios.

Durante el año 2011 se ha logrado adecuar 4 locales comunales, 1 centro refugio temporal, y se ha capacitado a 12 docentes, 150 estudiantes, 25 líderes de organizaciones sociales de base y 15 jóvenes voluntarios. Asimismo se han formado 5 comités comunitarios, capacitados todos en acciones de prevención de desastres e implementados con kits de emergencia para la atención en situaciones de crisis y emergencia. También se han instalado 2 radios del Sistema de Comunicación de Alerta para situaciones de emergencia, financiado por el Ministerio Federal de Relaciones Exteriores de Alemania.

Contacto:
Paz y Esperanza
OFICINA NACIONAL
Jr. Hermilio Valdizán 681, Jesús María
Lima 11, Perú
www.pazyesperanza.org/pe



CIDAP ha ejecutado con apoyo de MISEREOR el proyecto “Apoyo de autoconstrucción para damnificados del terremoto en Perú”, que fue ejecutado en dos momentos:

Momento 1: diciembre 2007 a abril 2009 en el C.P. Nueva Esperanza, La Tinguiña, Ica, que tuvo dos componentes:

- Ayuda humanitaria mediante la provisión de alimentos en el periodo de la emergencia.
- Asistencia técnica participativa y elaboración participativa de proyectos para viviendas evolutivas, que permitió a las familias autoconstruirlas viviendas adecuadas y seguras. Este componente se desarrolló con el diseño participativo y planos de vivienda evolutiva (proyecto completo) para 44 familias (44 viviendas).

Asimismo, se potenció las capacidades de los maestros de obra y de la población autoconstruccionista, a través de jornadas de capacitación técnica (talleres, reuniones, foros, prácticas demostrativas, de campo). Como resultado, se autoconstruyeron 10 módulos base de viviendas evolutivas de 30 m².

Momento 2: enero 2010 a diciembre 2011 en el C.P. Pampa de la Isla, San José de los Molinos, Ica, y A.H. Húsares de Junín, Pueblo Nuevo, Chincha.

El proyecto está contribuyendo al fortalecimiento de dichas familias damnificadas, así como de sus organizaciones, afianzando su protagonismo como actores líderes en la reconstrucción de sus viviendas.

Asimismo, hemos comprobado que el manejo de tecnologías sociales, como el “diseño participativo”, aplicado en este caso a la vivienda popular, ha permitido facilitar el proceso de autorreconstrucción, pues la población damnificada participa en la reconstrucción de sus viviendas. Esta experiencia constituye un aporte al desarrollo local y a la construcción de un hábitat donde se puedan desarrollar las capacidades de las familias, lo cual es valorizado por el municipio y la comunidad local. Se pasa de ser damnificado a constructor, actor del desarrollo local.

Como institución hemos podido apreciar muy buenos resultados con las poblaciones con las cuales hemos trabajado, sobre todo en el plano de capacitación técnica, legal, organizacional y sanitaria; sin embargo, en el plano social aún falta mucho por realizar, pues el carácter semi-rural de la zona y el escaso desarrollo de instituciones populares dificulta esta tarea.

Contacto:
CIDAP, Centro de Investigación, Documentación y Asesoría Poblacional
Jr. Húsares de Junín 654, Jesús María
Lima 11, Perú
www.cidap.org.pe

¿QUIENES COLABORARON EN ESTE LIBRO?



La Comisión Episcopal de Acción Social (CEAS) es un órgano de servicio de la Conferencia Episcopal Peruana, que desde 1965 tiene como misión la defensa y promoción de los derechos humanos desde la doctrina social de la Iglesia.

Dentro del marco del sismo del 15 de agosto del 2007, CEAS colaboró en el testimonio de la Iglesia en la atención a los damnificados más pobres, con el apoyo solidario de los organismos de cooperación católica agrupados en la CIDSE.

CEAS, en coordinación y apoyo a Cáritas del Perú, y como parte de la Pastoral Social de la Conferencia Episcopal Peruana, implementó con la iglesia local, desde el 16 de agosto del 2007, acciones de respuesta solidaria ante la emergencia humanitaria y la reconstrucción ante el terremoto en el sur del Perú.

Gracias al apoyo solidario recibido, CEAS en cooperación con la Iglesia diocesana, ha llegado a atender a 7,067 familias afectadas por el sismo del 15 de agosto del 2007, en las provincias de Pisco, Ica, Chincha y Huaytará. Se apoyó la recuperación de espacios comunitarios y pastorales de la Iglesia, en coordinación con la Diócesis de Ica, se instalaron 2 carpas comunitarias pastorales de 600 m² en las parroquias de Pisco y Guadalupe, y 3 toldos de 200 m² en las parroquias de Parcona, San Juan Bautista y Santiago. Estas carpas y toldos fueron espacios físicos de múltiple uso y espacio litúrgico.

Asimismo, 3,458 familias tuvieron vivienda provisional y acceso a capacitación y bienes y servicios para la reconstrucción de sus viviendas (adobe, ladrillo KK de cemento y bambú). Se han instalado 58 módulos de vivienda: 24 módulos de vivienda provisional de madera y 34 módulos definitivos de bambú para heridos, ancianos, mujeres solas con niños y familias en condición de extrema pobreza, de 15 y 20 m², en Ica, Pisco y Chincha con las parroquias de San Juan Bautista, Pisco y San Clemente. Asimismo, apoyó la mejora de techos de viviendas provisionales, y benefició a 2,903 familias: 700 familias del valle de Pisco y 2,203 familias de la provincia de Ica.

Fueron capacitadas 180 familias en la fabricación de adobe mejorado. Se capacitó a 25 familias del centro poblado de Bernales, distrito de Humay, en la construcción de 1 vivienda de 50 m² con adobe mejorado y uso de geomalla en el terreno de la municipalidad. Esta acción conjunta permitió a SENCICO validar una propuesta técnica de módulo de vivienda de 50 m² de adobe sismorresistente, con planos, metrados y costos.

CEAS, en alianza con las hermanas dominicas en San Clemente y con el apoyo del IVUC, ha instalado la “Maestranza de Bambú”. Se implementó el cerco perimétrico, los servicios higiénicos, la poza de tratamiento de bambú, 8 cuerpos de andamio de construcción y 2 bombas centrífugas de agua. Esta maestranza está equipada con una estructura de sombra de bambú, herramientas manuales y eléctricas, y una mesa vibradora cedida por SENCICO para la producción de bloques Parva Domus. Esta maestranza cumple la función de centro de capacitación de operarios y maestros de obra en estructuras de bambú. También cumplió la función de unidad de producción de los módulos de vivienda prefabricados. Se ha capacitado a 20 jóvenes como ayudantes operarios, y se graduarán 9 jóvenes como operarios calificados en edificaciones de bambú.

Contacto:
CEAS, Comisión Episcopal de Acción Social
Av. Salaverry 1945, Lince
Lima 14, Perú
www.ceas.org.pe



La GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) implementó tres proyectos de reconstrucción en la zona afectada por el sismo del 2007 entre los años 2008 y 2011: el proyecto ‘SFF Adobe’ (cofinanciamiento alemán y suizo), el proyecto ‘AYUPER’ (proyecto de la Unión Europea ejecutado por GTZ International Services) y el proyecto ‘COVIPRED’ (financiado por el gobierno alemán). Entre los tres proyectos se abarcaron las provincias de Chincha, Pisco e Ica en el departamento de Ica; Huaytará y Castrovirreyna en el departamento de Huancavelica, y Yauyos en el departamento de Lima. Entre las líneas estratégicas de los proyectos se trabajaron temas de reconstrucción de viviendas en zonas rurales y periurbanas, capacitación en técnicas de construcción de casas sismorresistentes de adobe y quincha, difusión de las tecnologías aplicadas, cocinas mejoradas, baños secos ecológicos, paneles fotovoltaicos y fortalecimiento de las capacidades para la reducción del riesgo de desastres, ordenamiento territorial local y regional, rehabilitación de sistemas productivos agropecuarios, y diversificación de actividades económicas familiares, entre otras.

Hacia el final de los proyectos se lograron reconstruir alrededor de 200 casas sismorresistentes de adobe y quincha; se capacitaron a más de 250 maestros de obra en construcción sismorresistente con adobe y quincha; se instalaron alrededor de 100 cocinas mejoradas, baños secos ecológicos y sistemas de iluminación fotovoltaica; se elaboraron dos planes de desarrollo urbano en zonas rurales; se rehabilitaron y fortalecieron 20 servicios de saneamiento; se fortalecieron más de 35 instituciones públicas y privadas en gestión de riesgos de desastres; se construyeron alrededor de una docena de muros de contención, se rehabilitaron 50 sistemas de riego; se capacitó a 200 familias en conceptos básicos de construcción sismorresistente y a 2,700 familias en seguridad alimentaria y producción agropecuaria; se capacitó a 40 profesionales en un diplomado sobre ordenamiento territorial para la reducción del riesgo desastres; se fortaleció el conocimiento de cientos de funcionarios públicos y asesores del Estado en análisis de riesgo; y se desarrolló una serie de diagnósticos, guías, historietas, mapas parlantes y otras publicaciones relacionadas con la gestión del riesgo de desastres.

Contacto:
GIZ, Cooperación Alemana al Desarrollo
Agencia Perú
Av. Prolongación Arenales 801, Miraflores
Lima 18, Perú
www.giz.de/peru

FUENTES

- Arriola Vigo, Viviana y Tejada Schmidt, Urbano (2008). *Manual de quincha prefabricada para maestros de obra: Elaboración de paneles y proceso constructivo*. Lima: Centro de Investigación y Documentación y Asesoría Poblacional – CIDAP

- Benavente Ercilla, Willy (2009). *Una estrategia de reconstrucción solidaria, participativa y democrática por terremoto – desde el epicentro*. Lima: Comisión Episcopal de Acción Social – CEAS

- Castro Patiño, Johnny; Krueger, Florian y Ramos Cuba, Lucía R. (2009). *Manual de construcciones sismoresistentes en adobe tecnología de geomalla*. Lima: Cooperación Alemana al Desarrollo/GTZ

- Kuroiwa, Julio; Torrealva, Daniel; San Bartolomé Ramos, Ángel y Zavala Toledo, Carlos. (2008). *Manual para el desarrollo de viviendas sismoresistentes considerando la influencia del emplazamiento: características de suelo, geología y topografía*. Lima: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD

- Minke, Gernot. (2001). *Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra*. Kassel: Universidad de Kassel, Alemania

- Mok, Jaime. (2008). *Manual de autoconstrucción Casas Tortuga*. Lima: Asociación Paz y Esperanza

- Morales Morales, Roberto; Torres Cabrejos, Rafael; Rengifo, Luis A. e Irala Candiotti, Carlos. (1993). *Manual para la construcción de viviendas de adobe*. Lima

- Núñez Herrera, José L. y Medina Rengifo, Juvenal. (2004). *Conociendo los suelos de Moquegua*. Lima: PREDES, Fondo editorial

-Rabanal, Segundo.; Arellano, Jorge. y alumnos. (2010). *Sistema constructivo de vivienda con paneles de guadua o bambú*. Taller: Capacitar para enseñar, Ica, 25-29 Enero, (paper)

- Rodríguez, Luis. (2008). *Cómo construir viviendas con quincha mejorada*. Lima: Soluciones Prácticas-ITDG

- Romero Zeballos, Gilberto. (2007). *Construyendo con quincha mejorada: Guía de orientación para la autoconstrucción de viviendas*. Lima: PREDES, Fondo editorial

- Sato Onuma, José. (2009). *Construyendo viviendas con quincha mejorada: Tecnología de mitigación de riesgos*. Lima: PREDES, Fondo editorial

- Vargas Neuman, Julio; Torrealva, Daniel y Blondet, Marcial. (2007). *Construcción de casas saludables y sismorresistentes de adobe reforzado con geomallas*. Lima: Fondo Editorial PUCP

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn / Germany

T + 49 61 96 79 - 0

F + 49 61 96 79 - 11 15

E info@giz.de

I www.giz.de