

Construcción con Tierra Tecnología y arquitectura

Congresos de Arquitectura de Tierra en Cuenca de Campos
2010/2011.

Coordinadores: Félix Jové Sandoval, José Luis Sáinz Guerra.

ISBN: 978-84-694-8107-3

D.L.: VA673-2011

Impreso en España
Septiembre de 2011

Publicación online.

Para citar este artículo:

GONZÁLEZ BLANCO, Zeltia. "La vivienda andina peruana en el Valle del Colca: propuesta productiva de sistemas de aprovechamiento de recursos y regulación pasiva a través de la autoconstrucción con materiales locales. El tapial armado mejorado". En: *Construcción con tierra. Tecnología y Arquitectura. Congresos de arquitectura de tierra en Cuenca de Campos 2010/2011*. [online]. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. 2011. P. 367-376. Disponible en internet:

http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2011/2011_9788469481073_p367-376_gonzalez.pdf

URL de la publicación: <http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones.html>

Este artículo sólo puede ser utilizado para la investigación, la docencia y para fines privados de estudio. Cualquier reproducción parcial o total, redistribución, reventa, préstamo o concesión de licencias, la oferta sistemática o distribución en cualquier otra forma a cualquier persona está expresamente prohibida sin previa autorización por escrito del autor. El editor no se hace responsable de ninguna pérdida, acciones, demandas, procedimientos, costes o daños cualesquiera, causados o surgidos directa o indirectamente del uso de este material.

This article may be used for research, teaching and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, re-distribution, re-selling, loan or sub-licensing, systematic supply or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

Copyright © Todos los derechos reservados

© de los textos: sus autores.

© de las imágenes: sus autores o sus referencias.

**LA VIVIENDA ANDINA PERUANA EN EL VALLE DEL COLCA:
PROPUESTA PRODUCTIVA DE SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO
DE RECURSOS Y REGULACIÓN PASIVA A TRAVÉS DE LA
AUTOCONSTRUCCIÓN CON MATERIALES LOCALES.
EL TAPIAL ARMADO MEJORADO**

VIII Congreso de Tierra en Cuenca de Campos, Valladolid, 2011

Zeltia González Blanco, Arquitecta*

*Universidad Politécnica de Madrid. UPM. España
Grupo de Investigación de Paisaje Cultural*

PALABRAS CLAVE: desarrollo sostenible, autoconstrucción, tapial armado

Introducción: generación de servicios.

El proyecto que se expone es una propuesta de intervención de vivienda productiva con funcionamiento bioclimático y autoconstruible para mejorar las condiciones de vida de los habitantes del Valle del Colca, situado entre los 2700 y 4900 metros sobre el nivel del mar en la sierra de Arequipa, sur de la región andina peruana. (Figura 1). El proyecto surge de un trabajo de habitabilidad básica realizado en la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo dentro del Proyecto de Desarrollo Integral del Patrimonio Cultural de Colca, concretamente en el Centro Poblado Menor de Pinchollo, una de las zonas más em-

pobrecidas del Valle, y de la inquietud de sus habitantes de encontrar modelos sencillos para que las familias puedan incrementar sus ingresos económicos.

Para comenzar la revitalización económica de la población se plantea como punto de partida trabajar sobre la propia vivienda de los pobladores, mejorando las condiciones de habitabilidad, higiene y seguridad y creando además un espacio productivo dentro de la vivienda que genere beneficios adicionales para cada familia, de forma que se diversifique el origen de la entrada de ingresos, hasta el momento procedente casi exclusivamente de la agricultura y la ganadería.

CONSTRUCCIÓN CON TIERRA.

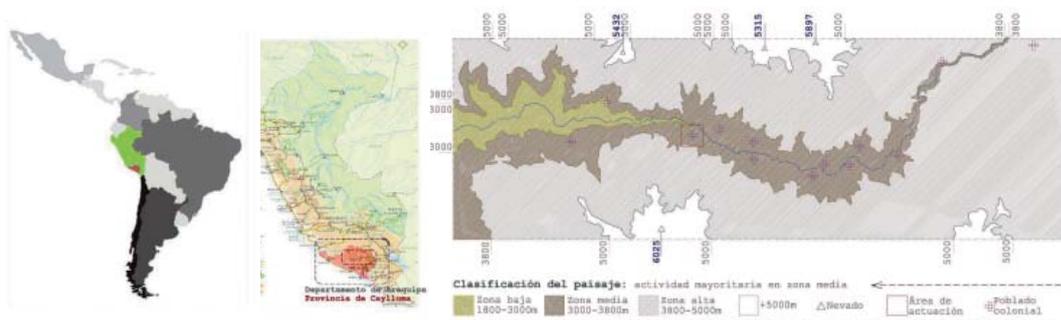


Figura 1. Situación.

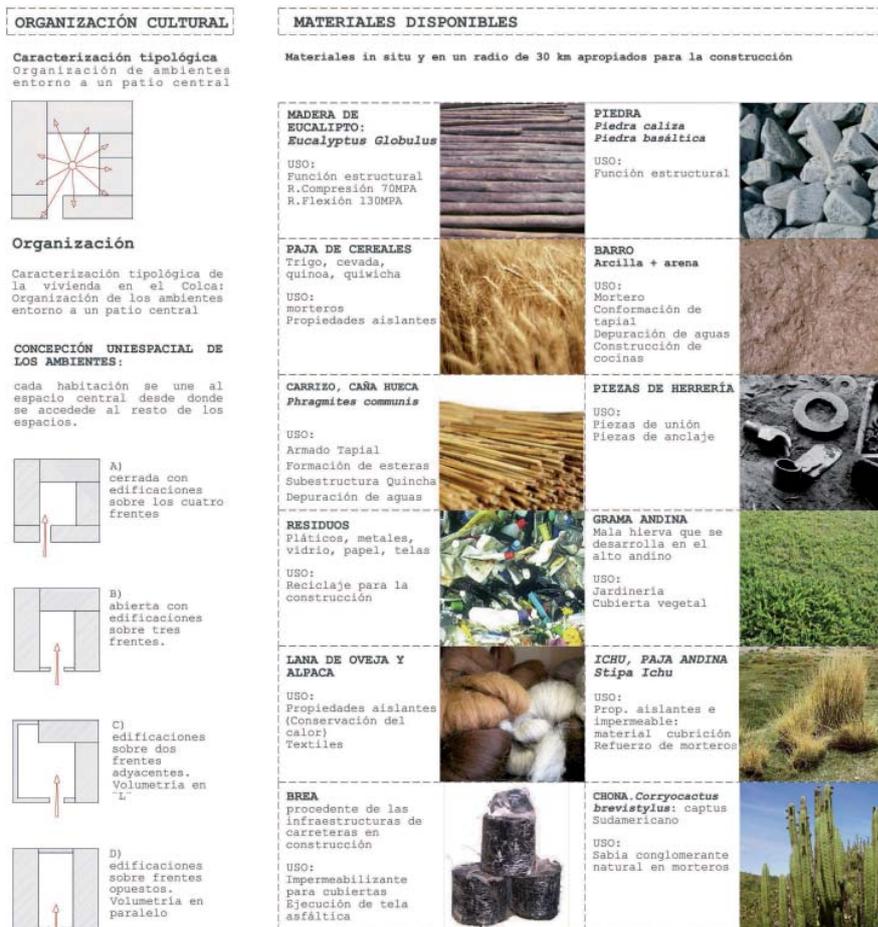


Figura 2. Organización espacial tradicional y materiales locales disponibles.

Con el fin de desarrollar modelos de vivienda adaptados al sistema sociocultural, a las necesidades de cada familia y a su modo de vida, a los factores climatológicos y geológicos y respetuosos con el ambiente, se parte de varios condicionantes que determinarán la configuración espacial y los materiales de construcción empleados, tomando como referencia las construcciones y escalas de la vivienda tradicional del Valle del Colca.

De este modo, se desarrollan diversos modelos de vivienda en función del número de personas que conforma la familia, el negocio propuesto, el tipo y tamaño de la parcela, los factores topográficos, la estructura de organización espacial tradicional, el clima, la incidencia sísmica y los materiales disponibles localmente. (Figura 2).



Figura 3. Propuesta y desarrollo de tipologías en función de los condicionantes.

Proceso constructivo:

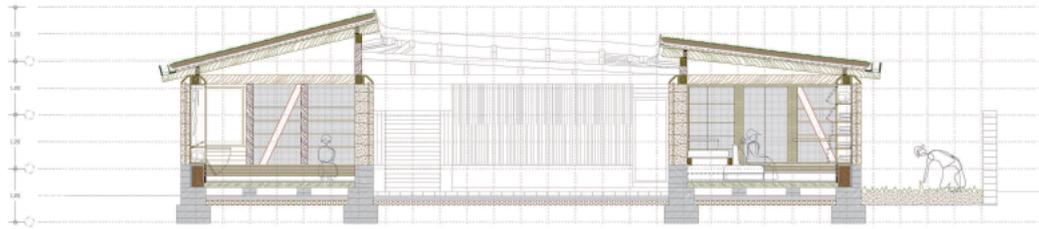
En relación a los condicionantes citados anteriormente y determinados en colaboración con la población local, el proyecto de vivienda productiva desarrolla un sistema constructivo sismo-resistente de bajo presupuesto con materiales locales: tierra apisonada armada con carizo, piedra y madera. Para incrementar la resistencia de la tierra apisonada se mejora el mortero añadiendo un aditivo natural compuesto de agua de chona, cactus local con propiedades conglomerantes. Buscamos la forma de que sea asequible para gran parte de la población sin necesidad de apoyo económico externo.

La vivienda se diseña para ser desarrollada en distintas fases dependiendo de las necesidades y posibilidades de cada familia, partiendo de una unidad mínima habitacional compuesta por dormitorio + cocina + baño, a la cual se agregará el espacio para el negocio y habitaciones adicionales según las necesidades. (Figura3). La configuración espacial de la vivienda respeta y responde al modelo tradicional entorno a un patio central, punto de actividad principal, conservando un espacio para corral o huerta. En base a estos parámetros el crecimiento progresivo se desarrollará de forma radial en el perímetro del lote.

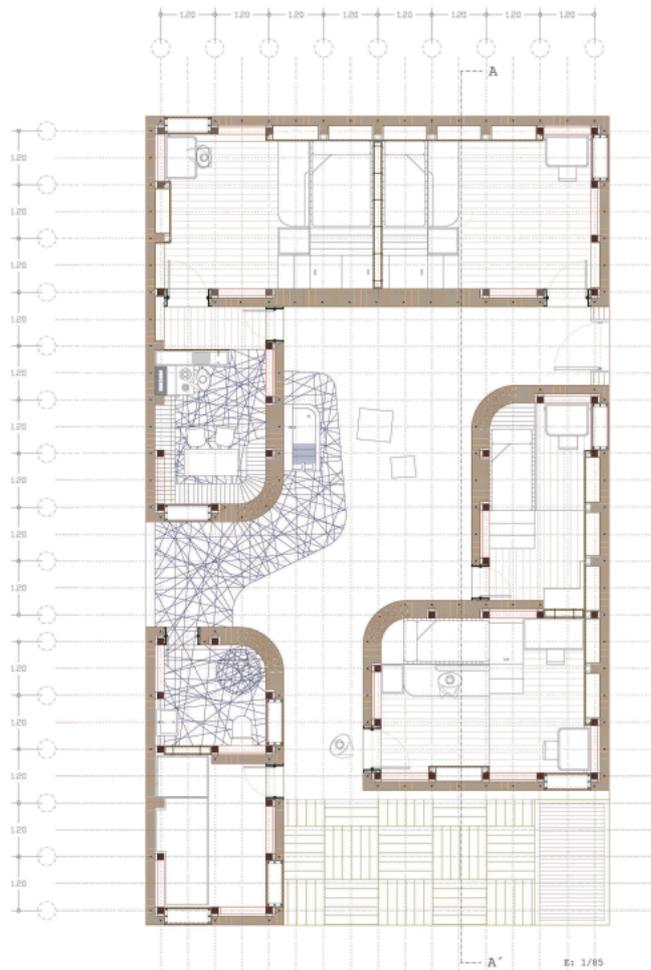
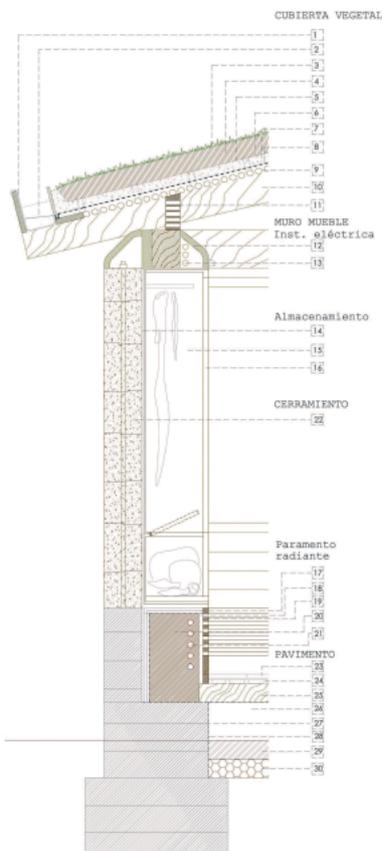
CONSTRUCCIÓN CON TIERRA.

DESARROLLO DE VIVIENDA PRODUCTIVA EN PARCELA TIPO 2.....

SECCIÓN A-A'



SECCIÓN CONSTRUCTIVA. e.1/25.....



CUBIERTA VEGETAL

- 1 perfil de madera 2 x 25cm
- 2 canalón de acero galvanizado
- 3 estrato vegetal: grama andina*
- 4 estrato tierra e=10cm
- 5 maya metálica de +capa geotextil (fibra vegetal)
- 6 grapa metálica
- 7 capa de drenaje: grava (Ø5-50mm)
- 8 tela asfáltica: tela + astalto + lámina impermeab.
- 9 carizo Ø3cm
- 10 viga de madera 10 x 15cm
- 11 listón de madera 0.75 x 3 cm

MURO MUEBLE

- Paramento radiante
- 17 polipropileno expandido e=2cm
 - 18 lamas de madera 3 x 2 x 100cm
 - 19 mortero de barro
 - 20 conducto de calefacción Ø1cm
 - 21 cámara de aire 2cm
- Inst. eléctrica
- 12 cajón abatible muro mueble: quincha** 3cm
 - 13 instalación eléctrica
- Almacenamiento
- 14 cajón fijo muro mueble: de madera 0.5cm
 - 15 armario colgador
 - 16 frontal abatible muro mueble: quincha** 3cm

CERRAMIENTO

- 27 cajón abatible muro mueble: quincha** 3cm
- PAVIMENTO
- 23 tableros de madera prensada 15 x 2 x 90cm
 - 24 lámina impermeabilizante: plástico prensado
 - 25 perfil de madera 7.5 x 10 x 120
 - 26 cámara de aire 30cm
 - 27 sobrecimientos de piedra natural
 - 28 capa aislante
 - 29 mortero de cemento
 - 30 tierra apisonada e=10cm

Figura 4. Propuesta de vivienda productiva en parcela tipo2. Planta y sección constructiva.

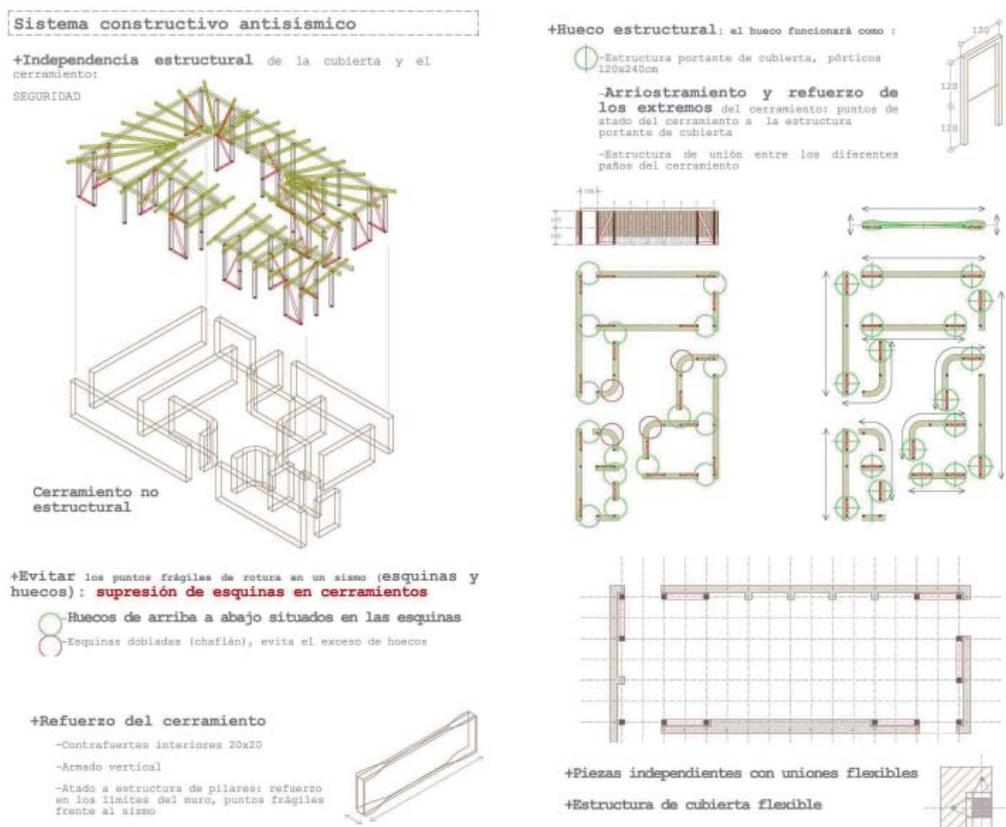
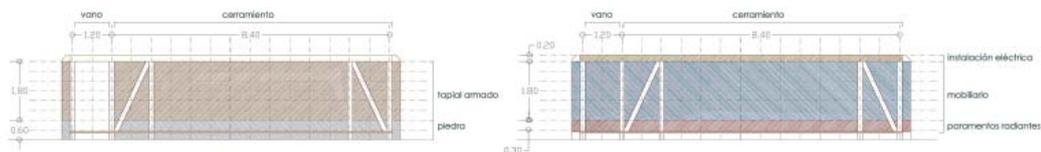


Figura 5. Funcionamiento estructural sismo-resistente.



Tipologías de muro mueble.

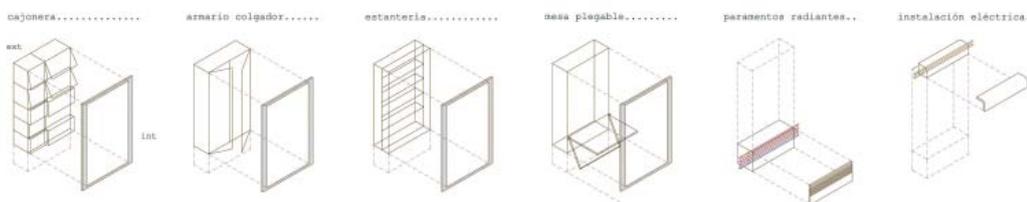


Figura 6. Muro mueble contenedor: almacenamiento e instalaciones.

El sistema constructivo se basa en el funcionamiento independiente entre la estructura de cubierta y el cerramiento con la finalidad de incrementar la seguridad ante el sismo. La estructura portante de cubierta es un sistema flexible, formada por pilares de madera arriostrados en los extremos a los cuales se anclan los paños de tapial armado que

reposan sobre cimientos y sobrecimientos de piedra para protegerlos de la humedad. (Figura 5).

El cerramiento de tapial armado con carrizo, está reforzado con contrafuertes hacia el interior para evitar el vuelco, creando espacios entre ellos que se aprovechan

CONSTRUCCIÓN CON TIERRA.

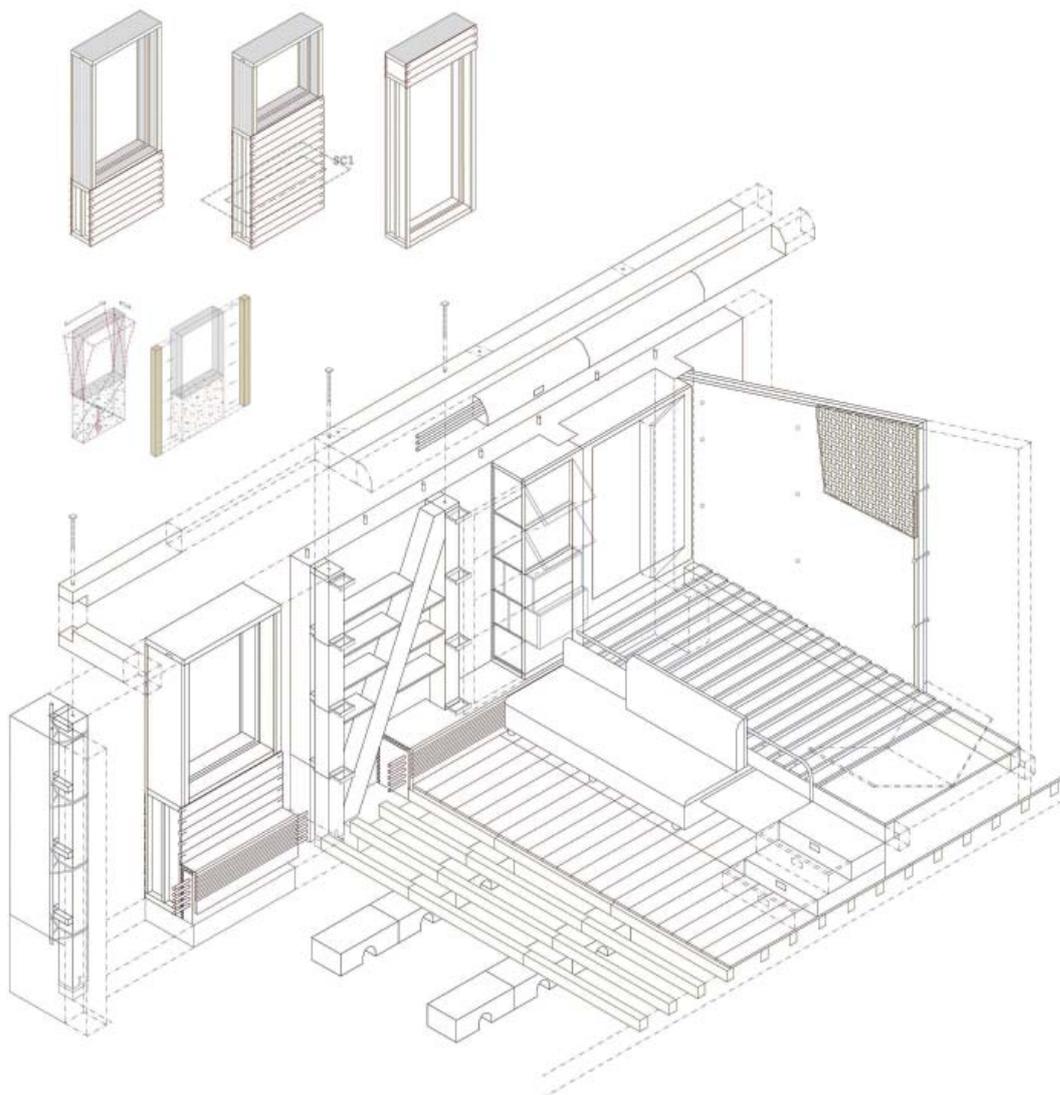


Figura 7. Módulo de hueco regulable y Sistema de montaje.

como muro mueble de almacenamiento, contenedor de instalaciones eléctricas y paramentos radiantes que utilizan el calor de la cocina económica andina. De esta forma se contribuye a solucionar los problemas de almacenamiento y calentamiento tan acusados en las viviendas de la zona. (Figura 6).

Los huecos de ventanas y puertas, irán situados en los límites del cerramiento, haciendo a la vez de unión flexible entre sus diferentes paños. Se eliminan de esta forma dos puntos frágiles ante el sismo: la esquina del propio cerramiento y las formadas por los huecos cuyos cuatro vértices

se convierten en zonas delicadas. Se propone un módulo de hueco de prefabricación in situ en el que la altura de ventanas y puertas es regulable durante su montaje, de forma que se pueda adaptar a las necesidades y gusto del usuario y su vivienda.

El relleno de arena en el inferior mantiene el centro de gravedad en la parte baja del módulo favoreciendo su estabilidad ante el sismo. (Figura 7).

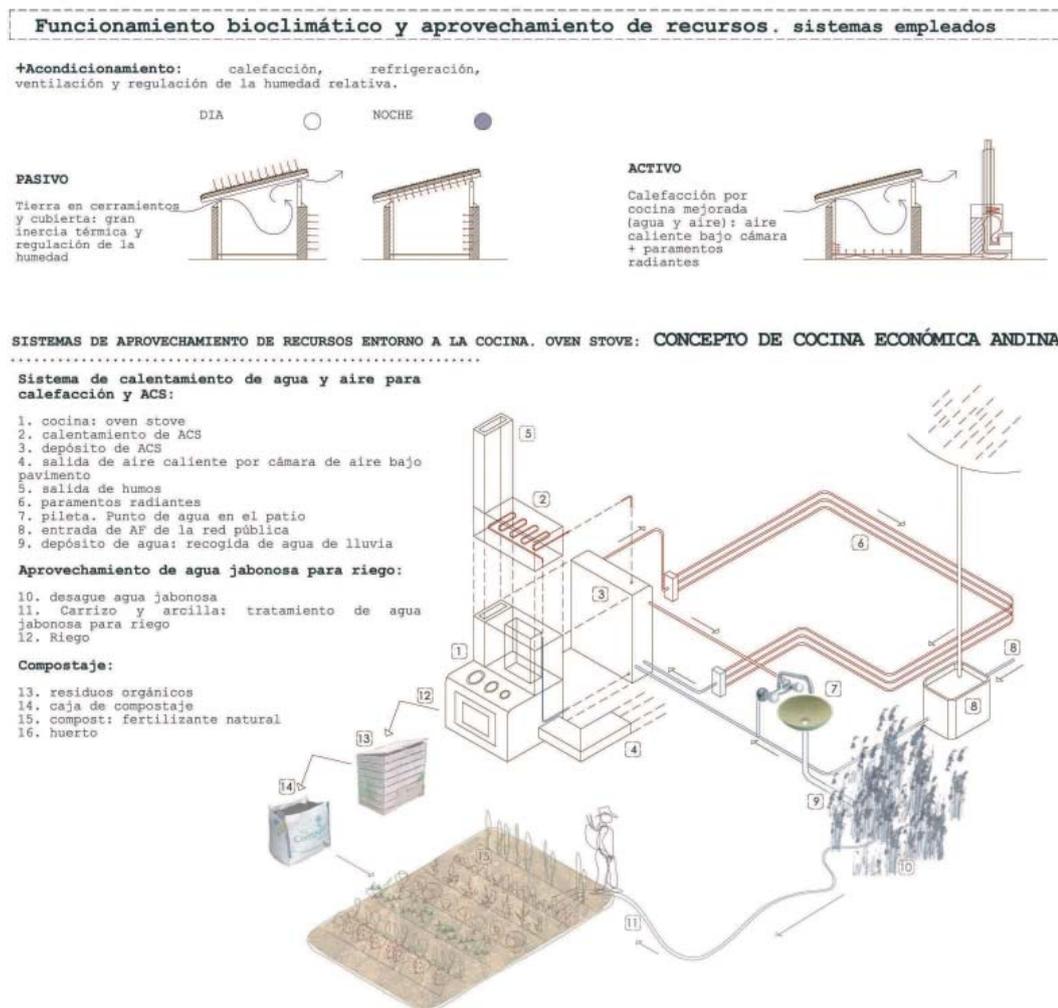


Figura 8. Esquema funcionamiento bioclimático y de aprovechamiento de recursos.

Funcionamiento bioclimático y aprovechamiento de recursos:

Las bajas temperaturas alcanzadas en esta región de los andes peruanos, llegando a rebasar los -15°C en la época seca, confieren a la climatización de la vivienda una especial relevancia y un aspecto que incide directamente sobre la salud de sus habitantes y especialmente sobre la de los niños, que frecuentemente padecen resfriados crónicos y enfermedades respiratorias debidas en gran parte a la falta de acondicionamiento derivado del uso de materiales de construcción como la calamina que no mantienen el calor interior.

En el modelo desarrollado, los cerramientos de tierra apisonada y el estrato vegetal de la cubierta confieren una regulación pasiva de temperatura y humedad. (Figura 9). El muro de gran inercia térmica desprenderá el calor acumulado por el día durante la noche, y durante el día el calor se generará de forma activa a través de la cocina económica andina de bajo consumo, en la que se aprovecha el calor para calentar agua destinada al uso doméstico (aseo personal) y a la calefacción por paramentos radiantes embebidos en un mortero de tierra situado en la parte inferior del muro mueble. (Figura 8).

CONSTRUCCIÓN CON TIERRA.

La adaptación de cocina económica al concepto andino se traduce en una cocina mejorada construida con adobes a la que se añade un sistema sencillo de calentamiento de agua y en el que se aprovecha la estructura masiva de tierra cruda para radiar calor al interior de la vivienda. En esta región, como en muchas otras en países en desarrollo, la salida de humos de la cocina constituye un elemento esencial en la salud de las mujeres que no debe de pasar desapercibido.

Conclusiones:

El sistema proyectado se basa en la construcción desde la responsabilidad y sostenibilidad económica, ambiental y social, donde los usuarios finales de la vivienda son los principales protagonistas y participan en la formulación del proyecto en todas sus fases, aspecto que se considera de vital importancia para contribuir a que el proyecto se desarrolle de una forma exitosa y tenga un verdadero impacto a largo plazo en la vida de sus emprendedores.

Desde el punto de vista del Desarrollo Humano, se ha trabajado principalmente sobre dos conceptos:

1. La vivienda como elemento en el que convergen un gran número de necesidades básicas como el agua, el saneamiento, la alimentación, la salud en la cual se refleja la higiene y el abrigo adecuado.

2. La utilización y mejora de sistemas de construcción tradicionales, en este caso el tapial armado mejorado, como herramienta que favorece la construcción de una vivienda digna, segura, salubre, al alcance de una mayoría y fortalecedora de la identidad cultural de su pueblo.

La construcción con tierra cruda constituye una tecnología apropiada, al alcance de un gran número de personas a lo largo y ancho del mundo y en todos los continentes, que puede aportar grandes beneficios a la sociedad.

La existencia de sistemas de construcción que se han adaptado a las adversidades climáticas e incluso a grandes amenazas de origen natural como pueden ser los sismos, debería ser suficiente para recuperar la confianza desvanecida progresivamente por el

mal manejo de la construcción con tierra que ha hecho de ella un bien fácilmente perdedero en países en desarrollo.

Aprender de los buenos ejemplos de habitabilidad tradicionales para salvar y mejorar modelos válidos que además contribuyan a fortalecer la identidad de los pueblos que no creen en la validez de los frutos de su cultura. Romper con las creencias y prejuicios que existen sobre la construcción con tierra cruda como material de los pobres, frente al "material noble", nomenclatura del hormigón y del ladrillo en América Latina que resulta muy simbólica en su connotación.

En esta ocasión el sistema proyectado está situado en un país en desarrollo, en el que los factores condicionantes derivados de su contexto son fundamentales para su buen funcionamiento e impacto en el desarrollo humano a nivel individual y colectivo, pero una construcción responsable desde el punto de vista ambiental, social y económico en el contexto crítico global en el que nos encontramos, debería ser un modelo a seguir independientemente del lugar donde se ubique.

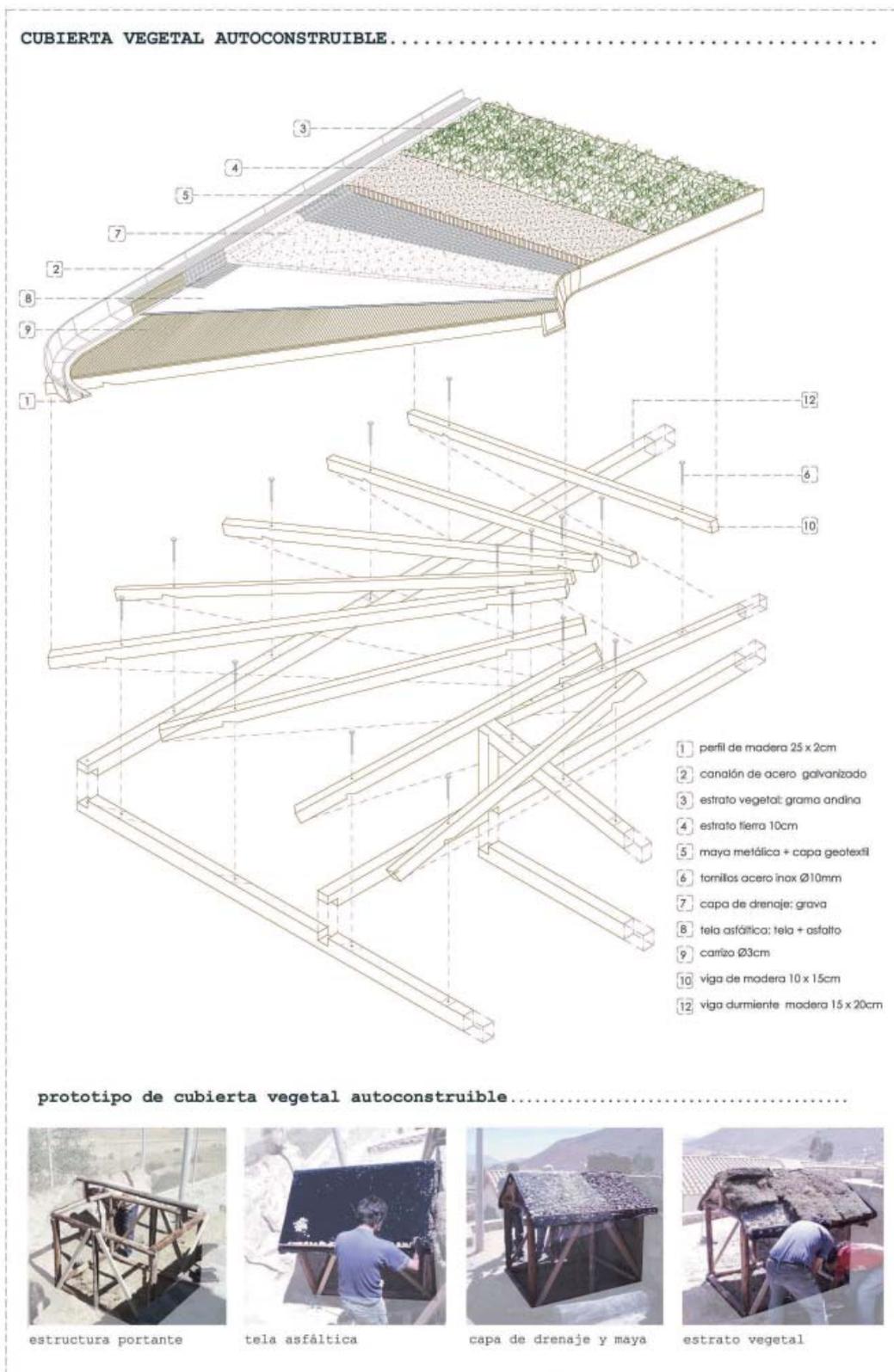


Figura 9. Cubierta vegetal autoconstruible. Prototipo: carrizo, tela asfáltica, capa drenante, maya metálica y estrato vegetal de grama.

CONSTRUCCIÓN CON TIERRA.

Notas

* **Zeltia González Blanco.** Arquitecta por la Universidad Politécnica de Madrid, ha orientado su carrera profesional a la arquitectura bioclimática y sistemas sostenibles, trabajando especialmente en países en vías de desarrollo con 'tecnología apropiada', concepto que, según su punto de vista, se podría y debería de extrapolar a cualquier parte del mundo. Actualmente trabaja en Movilidad Sostenible dentro de la Universidad Politécnica de Madrid, forma parte del equipo redactor de Low Tech Magazine y colabora con UN-Habitat.
<zeltia55@hotmail.com>

Esta propuesta fue desarrollada dentro del PFC "Proyecto de Desarrollo Integral del Centro Poblado Menor de Pinchollo". Arequipa, Perú. Iniciado en la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.