

Después del terremoto del 12 de noviembre de 1996 que afectó las zonas limítrofes y costeñas de los departamentos de Ica y Arequipa, se desarrolló una experiencia de reconstrucción en la que se vincularon instituciones como Cáritas, Cruz Roja y Predes. Siguiendo estrategias similares a las implementadas en San Martín, se procedió a la construcción de viviendas de quincha mejorada y de bloquetas de cemento en las zonas agrícolas de Nazca y mineras de Caravelí.

Después de los sismos ocurridos el 2001 en el sur de Perú, distintas instituciones intervinieron en la reconstrucción. Seguidamente se describen las acciones y la tecnología de construcción no tradicional empleada por tales instituciones en los últimos cinco años.

- El Programa de Apoyo al Repoblamiento (PAR) del Ministerio de Promoción de la Mujer y del Desarrollo Humano, y la Cooperación Suiza para el Desarrollo, Cosude, intervinieron en Ayacucho luego del sismo de junio del 2001, trabajando en coordinación con la comunidad para lograr la asignación de terrenos y la realización de talleres para la capacitación en construcción y la recuperación psicológica. Se construyeron casas utilizando procedimientos técnicos para mejorar la resistencia de las construcciones de adobe, entre los cuales destacan la cimentación, las dimensiones de dichos adobes y los amarres en las juntas o uniones. Las viviendas tienen dos dormitorios, un depósito de uso múltiple y baño con redes de agua. La cimentación es de cemento, las paredes de adobe, el techado de madera y la cobertura de tejacreto<sup>14</sup>. Como una particularidad se ofrecía construir muros de la vivienda de doble altura (6m), dejando huecos para estructurar un techo intermedio de madera, de manera tal que el beneficiario pudiera ampliarlo según sus posibilidades. El muro de la segunda planta debía ser construido o financiado por el beneficiario. La dirección de las construcciones la realizaba un ingeniero residente que tenía a cargo tres proyectos simultáneos, de 25 casas cada uno.
- Cosude ha establecido una red de microempresas constituidas por los beneficiarios y el control de calidad lo supervisa la empresa Tejacreto S.A., la misma que dota de tejas en el ámbito nacional a los proyectos del consorcio u otros.
- La GTZ-Alemana, por su parte, trabajó en zonas altoandinas de Arequipa, reconstruyendo viviendas con adobe reforzado y malla electrosoldada en las esquinas de las edificaciones, que tiene como función principal evitar el colapso inmediato de la vivienda en caso de un sismo. La población fue capacitada por técnicos especializados de Sencico. El promedio del área construida de las viviendas de dos habitaciones fue de 36m<sup>2</sup>.
- En el 2001 el Hogar de Cristo de Chile donó a Moquegua cien casas prefabricadas de madera, de aproximadamente 30m<sup>2</sup>, y con cobertura de calamina. Consta de una habitación multiuso. Sin embargo, el material utilizado y el diseño propuesto no fueron los más apropiados para el clima de la zona por su poco aislamiento térmico. La población utiliza las casas preferentemente como depósitos.
- Cáritas participó en Moquegua luego del sismo del 2001. A través de su programa de emergencia construyó viviendas de 23m<sup>2</sup>, con paneles de quincha prefabricada en Lima y armados en el sitio, y techo de fibraforte. Su costo fue de US\$1.200. Mediante incentivos alimentarios hicieron participar a la comunidad beneficiaria en la construcción de cimientos, el armado de los paneles, la instalación del techo y el vaciado del piso con cemento pulido.



(14) Tejas de concreto Fibracreto, marca comercial registrada.

- El Instituto de Promoción de la Vida (Vidaprom), con el apoyo de Intermón-Oxfam España, desarrolló un proyecto de reconstrucción de locales de uso comunal y de 26 viviendas de adobe, introduciendo mejoras en los diseños estructurales, tales como una adecuada cimentación (fundación de piedra y barro, con una profundidad de 0,80m y con un ancho de 0,60m) y albañilería (muros con dimensiones de 0,37m x 0,37m x 12,5m); reforzamiento de muros tipo contrafuertes (mochetas) en todas las esquinas y cruce transversal de dichos muros. Algunos de los criterios utilizados para mejorar la calidad de las estructuras de adobe fueron:
  - La longitud máxima de un muro, entre dos contrafuertes, no es mayor de diez veces su espesor, es decir, para nuestro caso los muros comprendidos entre dos contrafuertes, de ninguna manera son mayores de 4m.
  - La altura máxima de un muro no es mayor de ocho veces su espesor.
  - La sumatoria de los anchos de las puertas y ventanas está delimitada por sus dos contrafuertes y no debe ser mayor al 30% de la longitud total de dicho muro.
  - Los vanos estarán centrados y no serán mayores de tres veces al espesor del muro.
  - Los dinteles tendrán un empotramiento igual a un adobe y medio, es decir, el apoyo en cada extremo será de 0,60m.
  - El uso de la viga de amarre sirve para confinar parcialmente el muro y para el apoyo de la vigería, a fin de eliminar los efectos de corte y aplastamiento del muro superior.
- El Centro de Estudios y Prevención de Desastres (Predes) trabajó luego del sismo de junio del 2001 en Islay y Castilla (Arequipa) y Sánchez Cerro (Moquegua). Su intervención estuvo destinada a las comunidades rurales, construyendo un módulo básico para vivienda de una habitación de 24m<sup>2</sup> de uso múltiple, con conexiones de agua y energía eléctrica. En Islay y Castilla utilizaron la quincha mejorada por su rápida ejecución y por tener los recursos al alcance. La cimentación es de concreto, la estructura de madera aserrada, los muros de quincha enlucida con mortero de cemento, puertas y ventanas metálicas, piso y vereda de cemento. En Sánchez Cerro construyeron viviendas de 30m<sup>2</sup> que constan de dos habitaciones, cimentación de concreto, muros de adobe mejorado y reforzado con malla electrosoldada en las esquinas, al interior y exterior. El techo y correas de madera con cobertura de calamina. Para la capacitación de los beneficiarios establecieron una alianza con Sencico. Se incidió en la orientación del crecimiento urbano hacia zonas más seguras.
- Banco de Materiales. Luego del terremoto del 23 de junio del 2001, que afectó la zona sur del Perú -con mayor incidencia en los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna-, el Gobierno asignó cien millones de nuevos soles para la reconstrucción de viviendas. Esta suma se canalizó a través del Banco de Materiales, entidad con experiencia en la ejecución de programas masivos de vivienda.

El programa para construir diez mil viviendas se realizó bajo la modalidad de un préstamo a largo plazo, para pagar hasta en veinte años, y condiciones muy blandas. Para ser prestatario se solicitó como requisito básico la presentación del Certificado de Damnificado emitido por el municipio respectivo y la constancia emitida por el Indeci de ubicación de los terrenos en zonas seguras. Estas condiciones tuvieron prioridad sobre los requisitos tradicionales como los ingresos o garantías.

El diseño de las viviendas fue efectuado por un profesional, arquitecto o ingeniero, según las necesidades de la familia calificada. El Banco de Materiales decidió utilizar materiales de construcción industrializados por las ventajas que proporcionan al requerirse volúmenes importantes y por un sistema adecuado de transporte y distribución. Las viviendas



cuentan con un área promedio de 35m<sup>2</sup>, que incluye un servicio higiénico. Fueron edificadas con ladrillo hecho a máquina, cimientos, columnas y techos en concreto armado. La ejecución fue por autoconstrucción, con el apoyo de mano de obra calificada y la asistencia técnica de un profesional.

La población demostró clara preferencia por la construcción con ladrillo y concreto, a pesar de que se ofertaron otras técnicas de construcción. El programa de reconstrucción se completó aproximadamente en un año, siendo luego ampliado por el gobierno central en ejercicio.

Algunos aspectos clave considerados para la seguridad de las viviendas son los siguientes:

ADOBE	QUINCHA	TAPIALES
<p>Tomar en cuenta la ubicación, tipo de suelo, capacidad portante y de vibración del suelo. Se debe construir solo en terrenos de buena calidad, considerando las limitaciones de resistencia sísmica del adobe.</p> <p>La forma de definir la cimentación.</p> <p>El tipo de arriestre o amarre de los adobes, las distancia entre las juntas.</p> <p>Las proporciones y el tamaño del adobe.</p> <p>Los refuerzos con mallas electrosoldadas van en las esquinas, en ambas caras, con pasadores de fierro de un cuarto cada 60cm.</p> <p>Incorporar vigas collar en todo el contorno de forma continua. Establecer los revestimientos apropiados para evitar la erosión de sus bases y paredes por acción del agua.</p> <p>La orientación del techo en función a la dirección y velocidad de los vientos y al nivel de precipitaciones pluviales.</p> <p>La altura o cota de las paredes para evitar su colapso.</p> <p>Tomar en cuenta el tipo de agua, si es dura o blanda.</p>	<p>Tener claro el tipo de suelo, cómo hacer en campo las pruebas básicas para definir el tipo de cimentación, y cómo evaluar en terreno la calidad de los agregados (si tiene sales, sulfatos), y de la propia agua que se usa para mezcla.</p> <p>El tipo de carrizo, según lo que exista en la zona.</p> <p>El tipo de mortero de barro y de revoque y las dosificaciones.</p> <p>Los refuerzos con malla para garantizar el arriestre.</p> <p>El tipo de madera más resistente.</p> <p>Tener claro las características de calidad, para hacer la selección de los materiales.</p>	<p>Definir la cimentación.</p> <p>Selección de la tierra a utilizar.</p> <p>Ancho de muros y altura máxima permisible.</p> <p>Arriestre en las esquinas.</p> <p>Distancia entre juntas de cada tramo.</p> <p>Garantizar el esfuerzo a la tracción, que por la compresión lo da su propio peso.</p> <p>Qué protecciones en términos de techo y revestimiento son necesarias para reducir su vulnerabilidad al agua.</p>

### 2.3 ALGUNAS CONCLUSIONES

Diversos centros de investigación pública y privada han intensificado desde 1970 sus trabajos orientados a mejorar la calidad y resistencia de las viviendas en general, y en particular los de materiales como la quincha, el adobe y las bloquetas, que son utilizados principalmente por los pobres, y mediante la autoconstrucción. Producto de tales investigaciones, y de su validación mediante la construcción de un número limitado de viviendas, se cuenta en el país con tecnologías que posibilitan la construcción de viviendas apropiadas para las condiciones de cada región. Sin embargo, tales tecnologías no habían sido aplicadas masivamente hasta inicios de los 90. Ello fue posible en la medida en que las ONG y el Estado intervinieron en la reconstrucción de los sismos que afectaron los departamentos de San Martín (Alto Mayo), Ica (Nazca), Ayacucho, Arequipa, Moquegua y Tacna.

Cabe destacar que los logros principales de estas investigaciones están directamente asociados a la seguridad de las viviendas, en particular su resistencia frente a los sismos. La importancia de la resistencia de los materiales se evidencia si tenemos en cuenta que la medición de la intensidad de los sismos está íntimamente relacionada con ello. Así, un terremoto será de un mayor grado de intensidad si destruye construcciones de concreto que si destruye construcciones de adobe.

Las investigaciones no han logrado modificar la existencia de cientos de miles de viviendas de adobe y quincha mal construidas, pero se puede contar con los instrumentos técnicos para hacerlo. Entre los aspectos más relevantes tenemos la calidad y dimensiones de los materiales a utilizar y el reforzamiento estructural, este último asociado a la adecuada cimentación y reforzamiento de las juntas y/o amarres.

Los procesos de reconstrucción seguidos por las ONG y las organizaciones nacionales han logrado mayor eficiencia al convocar a la comunidad para los trabajos de reconstrucción, los mecanismos participativos y de coordinación para la asignación de terrenos y beneficiarios, las coordinaciones interinstitucionales, la capacitación en construcción y la utilización de los recursos locales en la construcción de viviendas.

Si bien en algunos casos las coordinaciones interinstitucionales han permitido el acceso a estudios o evaluación de suelos, en general se hace necesario contar con tales evaluaciones antes del inicio de los programas de construcción. Estas evaluaciones no solo posibilitan la identificación de las diversas amenazas, sino su posible impacto de acuerdo a las características del suelo y las construcciones en una ciudad o población rural, según el grado de riesgo existente. Por lo tanto, orienta a las instituciones y a las personas para que construyan en las zonas más adecuadas o las refuercen en las zonas menos adecuadas. Las evaluaciones de riesgo pueden tener diferentes niveles de complejidad a ser definidos a partir de un diagnóstico preliminar basado en la información disponible en la zona y en el comportamiento de las construcciones durante los sismos.

Generalmente el diseño de las viviendas no ha sido consultado a la población ni a sus dirigentes, y ha corrido por cuenta de los técnicos encargados de llevar a cabo el proyecto. La vivienda convencional entregada en las zonas urbanas ha conservado el uso de sus ambientes y algunas inclusive se han transformado en pequeñas tiendas. En cambio, las viviendas de diseño tradicional en las zonas rurales no se mantuvieron de acuerdo a los patrones de usos dados, pues los ambientes fueron adaptados a los usos propios de las labores agrícolas, es decir, depósitos de cosecha, secado de granos, entre otros.

Las viviendas rurales que la población beneficiaria ha valorado más, por responder a sus requerimientos, constan de dos ambientes que son utilizados como dormitorios o depósito y un baño con redes de agua. El sistema de construcción cuenta con materiales predominantes en la zona y una

tecnología de edificación tradicional mejorada. No obstante, algunos proyectos utilizaron materiales inapropiados para el clima del lugar de recepción, siendo finalmente abandonados como vivienda y utilizados como depósito o, en un caso extremo, sin uso.

En general, para efectos de la elaboración de adobes, bloquetas, tejas u otros componentes de la construcción se establecieron talleres que fueron supervisados por técnicos externos especializados. Si bien la capacitación de los pobladores damnificados constituye un mecanismo que favorece el mantenimiento de las viviendas y su replicabilidad, esta última se habría aprovechado mejor de haberse capacitado y generado líderes constructores entre los mismos beneficiarios, mediante actividades de capacitación complementarias y más selectivas.

Es necesario tener en cuenta que la capacitación en técnicas de construcción resulta generalmente insuficiente. La capacitación y asesoría en la organización para el trabajo y el fortalecimiento de la capacidad de gestión comunitaria para la reducción de riesgos puede resultar tan o más relevante, a fin de garantizar la replicabilidad de los programas. La capacitación técnica tampoco asegura el uso de materiales y equipamiento, que no estará necesariamente disponible al culminar los programas, por lo que se debe considerar también este aspecto para la sostenibilidad de los mismos.

Es importante visibilizar mejor la participación de la comunidad y en particular de las mujeres. Algunas de las experiencias descritas han generado cambios significativos en los liderazgos comunitarios y en los hogares, lo que usualmente es soslayado en las evaluaciones de tales experiencias.

Por último, si bien se constata un avance sustantivo en las relaciones de cooperación entre instituciones públicas y privadas, es evidente el insuficiente compromiso de los gobiernos locales en los procesos de reconstrucción. La participación de los gobiernos locales constituye un mecanismo que puede dar un mayor impacto, en la medida en que se traduzca en criterios para el diseño de políticas, normas e iniciativas, con el fin de minimizar los riesgos, mejorar la participación de la gente o reducir los costos de los procesos de reconstrucción. La experiencia de reconstrucción en Nazca, después del sismo del 12 de noviembre de 1996, devino en la contribución del municipio para favorecer la participación de la población y la reducción de algunos costos.

### **CAPÍTULO 3: ITDG EN SAN MARTÍN, AYACUCHO, MOQUEGUA Y TACNA**

ITDG intervino entre 1990 y el 2003 en las zonas afectadas por los sismos ocurridos en los departamentos de San Martín (Alto Mayo), Ayacucho (localidades de Chuschi, Uchuyri y Quispillacta), Moquegua (ciudad capital) y Tacna (La Yarada). La finalidad fue apoyar a las familias damnificadas, y en situación de pobreza, en la reconstrucción de sus viviendas y en la reducción de las condiciones de riesgo.

ITDG ha reconstruido un total de 708 viviendas en Alto Mayo, 213 viviendas en Ayacucho y 259 viviendas en Moquegua y Tacna, es decir, un total de 1.180 viviendas. En San Martín han sido replicadas alrededor de dos mil viviendas más por los mismos pobladores, en Ayacucho se han observado ampliaciones de algunas viviendas utilizando la misma tecnología, igualmente en Moquegua y Tacna, aunque es muy reciente la intervención para tener réplicas importantes.

La reconstrucción en la selva (Alto Mayo), sierra (Ayacucho) y costa (Moquegua y Tacna) del Perú por parte de ITDG se ha desarrollado teniendo en cuenta el aporte especializado de los centros de formación profesional y de investigación tecnológica del país, que durante las últimas décadas han contribuido con conocimiento en el campo de la construcción, que mejoraron las técnicas y la calidad de materiales como la quincha, el adobe o las bloquetas. Es el uso de metodologías participativas para la gestión de riesgo y la aplicación de tecnologías apropiadas lo que constituye la contribución de ITDG a los procesos de reconstrucción.

Si bien ha venido experimentándose en centros de investigación nuevas o renovadas tecnologías de construcción para el uso de materiales no tradicionales, para su difusión masiva se ha requerido la elaboración de diseños arquitectónicos flexibles dentro de los márgenes permitidos por los presupuestos de las familias, la organización de procesos armonizando la eficiente construcción de viviendas con la participación de la comunidad, y el desarrollo de las capacidades de gestión de la comunidad para mejorar su calidad de vida.

Se buscó determinar qué familias habitaban a la intemperie o en albergues provisionales para obtener protección frente al clima y las enfermedades. Asimismo, fortalecer sus medios de vida mediante el aprendizaje de habilidades valoradas en el mercado de la construcción, que sus nuevas viviendas tengan seguridad frente a riesgos diversos, que exista mayor integración familiar y mayor autoestima de la mujer por ser protagonista de las experiencias de reconstrucción.

La experiencia inicial en Alto Mayo, de mayor reconocimiento nacional e internacional, se centra en el uso de tecnologías de quincha mejorada en razón de la aplicación de investigaciones orientadas a optimizar la calidad de las construcciones tradicionales, la elaboración de elementos de construcción (tejas livianas) y la gestión participativa de la comunidad y las instituciones locales en el proceso de reconstrucción. La experiencia supone la recuperación y uso de algunos materiales de las viviendas destruidas lo cual, al reducir los costos, permitió la edificación de un mayor número de nuevas viviendas, la validación de una tecnología más resistente a los sismos en contraposición con la desvalorización de tecnologías basadas en el uso del adobe y un alto nivel de participación local.

La experiencia de Ayacucho está referida a la aplicación de tecnologías para lograr una mayor resistencia sísmica en el uso del adobe, denominado adobe mejorado, en el contexto del regreso de las poblaciones desplazadas por la violencia y el terrorismo que azotó el Perú en los años 80

a sus lugares de origen, así como ante la ocurrencia de un sismo. La experiencia se orientó inicialmente a la capacitación y organización de la población afectada para la gestión de riesgo y luego se centró en la construcción de viviendas y sistemas de agua potable.

La experiencia de reconstrucción en Moquegua y Tacna se centró principalmente en la actividad de la construcción en razón de los condicionamientos de tiempo establecidos por los donantes. Transita inicialmente por las construcciones de adobe mejorado para llegar al uso de bloquetas de cemento en los terrenos cuyas características determinan la necesidad de viviendas más resistentes. Se construyen viviendas con techos propios de la arquitectura tradicional. Se organizan talleres para la elaboración de materiales, promoviendo y facilitando la participación de las mujeres con la organización de guarderías infantiles.

Lo que resalta en esta última experiencia es la variabilidad, tanto en el uso de materiales (principalmente el adobe y las bloquetas) como en los diseños. Con ello, y dentro de los límites presupuestales, no solo se trata de adaptar los diseños a los usos y costumbres de la población, sino a los espacios de tamaño variable, según se trate de asentamientos ubicados en laderas o en zonas con una mayor disponibilidad de terrenos.

### **3.1 ROLES INSTITUCIONALES Y REDUCCIÓN DE RIESGOS**

En la medida que la reconstrucción, desde la perspectiva de gestión de riesgo, significa tanto la reconstrucción material como el generar condiciones institucionales y materiales para reducir la vulnerabilidad, se hace necesario que el esfuerzo requerido sea del conjunto de las instituciones locales.

En principio, el papel coordinador en los procesos de reconstrucción le correspondía al Estado, pero generalmente sus instituciones han carecido de información o solo contaron con ella en las zonas más accesibles. Las municipalidades provinciales y/o las distritales tienen asignadas funciones clave y por lo tanto debieran proporcionar información, estrategias y recursos físicos, profesionales y legales, para una intervención oportuna en el proceso de reconstrucción, en particular para la reubicación, el saneamiento físico-legal y las licencias de construcción. Cuando no ha sucedido así, las instituciones comprometidas en la reconstrucción han coordinado informalmente entre ellas para obtener la información requerida, complementar recursos y evitar la duplicidad de esfuerzos. Esto motivó, por ejemplo, recurrir a las universidades e institutos que cuentan con estudios o información especializada sobre la microzonificación sísmica, presencia, cercanía y potencialidad de fallas geológicas, resistencia de suelos, etc.

Si bien los nuevos diseños y estructuras de las viviendas posibilitaban el mejoramiento sustantivo de su seguridad, fue también necesario conocer las características de los terrenos existentes en las zonas afectadas y sus alrededores, para tomar las medidas preventivas complementarias que en algunos casos pudieran significar modificaciones en la cimentación, en obras de protección y, en casos extremos, la reubicación. Un indicador importante fue el daño sufrido por los distintos tipos de viviendas aledañas y la interpretación sobre las causas del mismo, a fin de tomar las decisiones o medidas adecuadas. Por ello, en algunos casos resultó suficiente la revisión de los estudios existentes y las inspecciones técnicas realizadas por geólogos y otros especialistas para evaluar los peligros, en las que participaron representantes de las comunidades. En los casos donde existieron evidencias de una mayor destrucción se recurrió a la evaluación de suelos.

En el caso de Alto Mayo existía la presencia institucional de ITDG anterior a la ocurrencia del desastre, lo cual permitió una mejor relación con la comunidad y una adecuada selección de beneficiarios, así como el establecimiento de alianzas con instituciones locales y otras ONG que posibilitaron la complementariedad y la continuidad al culminar la intervención. También fue necesario ampliar los canales de interlocución con la población y lograr su compromiso en la reconstrucción. Algunas instituciones, como la Iglesia Católica, que desarrolla su labor pastoral

en lugares de pobreza extrema, facilitaron las tareas de identificación, selección y apoyo a los pobladores más vulnerables. También contribuyeron las propias organizaciones comunales del lugar, comprometidas en establecer puentes de comunicación e información y de coordinación entre sus pobladores y las instituciones<sup>15</sup>.

En el caso de Ayacucho el gobierno local (municipio) fue quien apoyó en el transporte de materiales, así como en la instalación de servicios sanitarios de uso público. La intervención se inició con un prolongado proceso de sensibilización, seguido por la capacitación sobre técnicas de construcción y la organización orientada a la gestión de riesgo. Se procedió a la evaluación de la calidad de los suelos y al diseño de propuestas, en un contexto de claro predominio del adobe, dada su accesibilidad y ventajas para el clima. Si bien la formación de los comités de gestión para el manejo del agua potable en algunos barrios de Chuschi y Quispillacta aseguró una buena dotación para los beneficiarios directos y el eficiente mantenimiento de las instalaciones reconstruidas, ello no coincidió con las expectativas del municipio que buscó administrar el sistema de saneamiento en su conjunto<sup>16</sup>.

Las experiencias más recientes en Moquegua y Tacna tienen diferencias importantes, tanto entre sí como con respecto a las anteriores. En este caso, ITDG intervino en una zona donde era evidente que colapsaran con facilidad las viviendas de adobe, material predominante en las viviendas de gran antigüedad.

La intervención en Moquegua fue inicialmente en terrenos donde la existencia de los programas estatales de crédito para vivienda y la ausencia de daños en las casas construidas en ese sector ofrecieron seguridad sobre la calidad de los suelos. En un segundo momento se optó por trabajar en laderas a fin de atender a algunas familias de extrema pobreza, evidenciándose entonces la necesidad de reemplazar el adobe por bloquetas de cemento. En un tercer momento se trabajó en una zona de reubicación de damnificados establecida por la municipalidad en base a las recomendaciones de un estudio de instituciones especializadas, pero en donde los suelos eran de desigual calidad, por ello se reforzó en algunos casos la cimentación y se utilizó bloquetas de concreto que ofrecían la respuesta técnica apropiada.

En Tacna (La Yarada) se intervino sobre terrenos relativamente más seguros. La dispersión de viviendas, al tratarse de una zona agropecuaria, fue un factor que hizo inviable la evaluación del suelo, debiéndose limitar a aplicar los criterios de seguridad en la construcción de zanjas y el reforzamiento de la cimentación con varillas de hierro. La descripción de los sistemas empleados en cada localidad se encuentra en el anexo N°2.

### **3.2 DISEÑO DE VIVIENDAS**

La determinación del costo, el área a trabajar y tipo de materiales a utilizar se hizo durante la elaboración de los proyectos de reconstrucción y constituyeron los parámetros en torno a los cuales se hicieron los diseños de las viviendas, dentro de ellos los módulos o parte de la vivienda que sería construida.

Durante la fase inicial de los proyectos fue necesario contar con algunas alternativas de diseños de vivienda para que con la población participante se hicieran los ajustes o modificaciones y optar por alguno o algunos de ellos. El diseño de las futuras viviendas se hizo teniendo en cuenta los usos diferenciados en el campo y la ciudad, la tradición local, la disponibilidad de los materiales en las zonas, así como las preferencias de los pobladores.

---

(15) Por ejemplo, el papel de la Beneficencia Pública en la etapa de reconocimiento de los pobladores más afectados y más vulnerables económicamente luego del terremoto de 1990 ocurrido en Rioja – Alto Mayo.

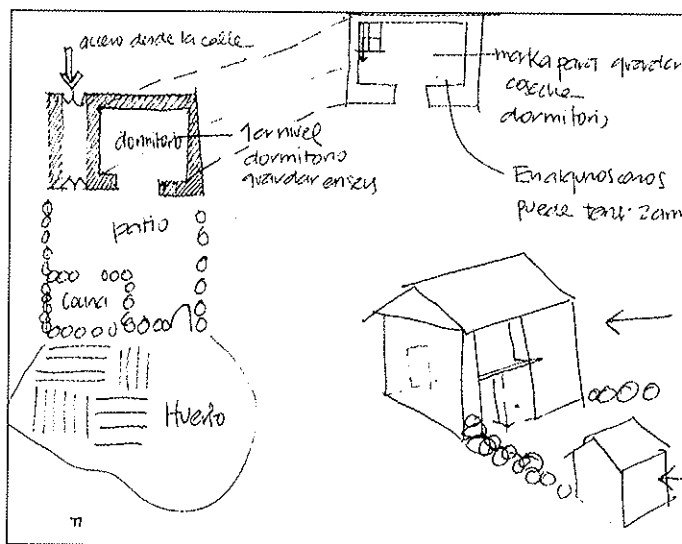
(16) El municipio reclama la administración y distribución del agua para que beneficie a otras zonas y para reducir las pérdidas. Por su parte, los pobladores desconfían del municipio en razón de su incapacidad para asegurar siquiera el uso de los sanitarios de servicio público.



Para conseguirlo se realizaron investigaciones previas que determinaron las características básicas de la vivienda local y sus equipamientos típicos. Posteriormente se realizaron talleres de diseño de viviendas con la participación de los beneficiarios, con el objetivo de que comprendieran las posibilidades de crecimiento progresivo de sus viviendas a partir del módulo básico a construir. Un mayor desarrollo se puede encontrar en el anexo N°4.

Para el diseño de las viviendas se consideró las costumbres y familiaridad de las personas con la arquitectura, materiales y tecnologías a emplear, a fin de responder a sus posibilidades y expectativas de uso y crecimiento.

Los modelos finales de vivienda desarrollados en el proyecto para Chuschi, Uchuyri y Quispillacta, en Ayacucho, tuvieron como antecedentes la investigación realizada en el trabajo de talleres de diseño arquitectónico llevados a cabo por el equipo del proyecto Alto Mayo<sup>17</sup> y del Proyecto Ayacucho<sup>18</sup>. En dichos talleres se definieron como opciones más apropiadas las viviendas que tuvieran uno o dos dormitorios, una "marka" o ambiente para guardar la cosecha (que podría ser utilizada también como dormitorio), la cocina al exterior de estas habitaciones cerca de un patio y un baño exterior.

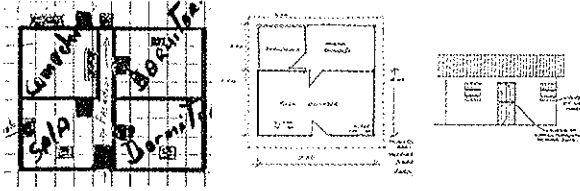
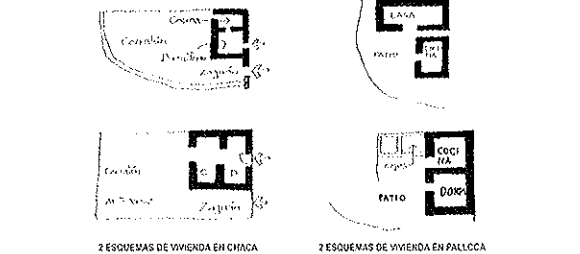
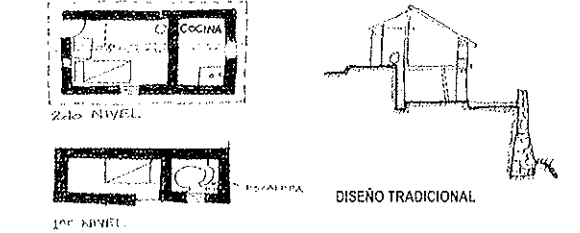
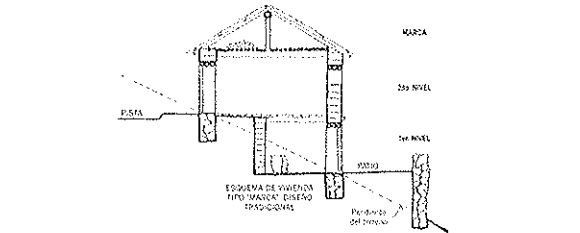
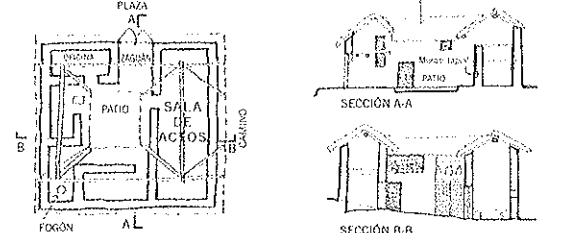


En el cuadro N° 3 se detallan las viviendas resultantes de los talleres en Alto Mayo y de la investigación sobre tipología de vivienda tradicional efectuada en el proyecto Ayacucho, modelos que conceptualmente desarrollados se aplicaron en la reconstrucción de Ayacucho y que por su flexibilidad, y con algunos muy ligeros cambios en la forma del techado, se pudieron también utilizar en Moquegua y Tacna.

(17) ITDG Proyecto Alto Mayo: pueblos Soritor, Habana, Lliullucucha.

(18) ITDG, Proyecto Ayacucho: pueblos de Tapuna-Mahuayura, Carhuahurán, Iquicha, Chaca, Pallcca y Pantí.

Cuadro N°3 MODELOS DE VIVIENDA UTILIZADOS PARA RECONSTRUCCIÓN POR ITDG

<p>En Alto Mayo se trabajó con la población para obtener la vivienda que mejor se adaptara a su forma de vida. Esta consistía en dos dormitorios, sala-comedor y un baño.</p>	
<p>En el proyecto Ayacucho se consideraron las características de las viviendas existentes para el diseño de los módulos con una o dos habitaciones. Los ambientes de la vivienda incluyeron dormitorio, cocina y corralón. La cocina podía ser independiente o adosada a la vivienda-dormitorio. Se tomó para el modelo de reconstrucción ELE y Recto 2.</p>	
<p>La adaptación que hacen en Mahuayura obedece a la topografía abrupta, en el espacio resulta más reducido. Se obtienen pequeñas habitaciones destinadas a dormitorios y cocina. Este tipo sirve de inspiración para el modelo Recto2 que posteriormente se aplicaría en Chuschi.</p>	
<p>Vivienda tipo Marka: En el caso de pendientes pronunciadas en el primer nivel va un patio y el depósito de la cosecha. El segundo nivel coincide con la pista y puerta de acceso principal, conduce hacia la vivienda propiamente dicha, y el altillito tiene una zona de secado de granos o paja.</p>	
<p>En los locales comunales estudiados se pudo contar con un diseño-modelo de mayor sofisticación y amplitud, como se puede apreciar en el croquis. Los centros comunales en la zona altoandina constituyen un gran núcleo de unión cultural y social en la comunidad.</p>	
<p>Para las zonas altoandinas se recomienda el diseño de una casa que esté protegida con una cimentación adecuada, que impida el asentamiento del suelo, un sobrecimiento que frene la humedad para que no se remojen las bases de los muros y que no haya apoyo directo de las vigas sobre el muro, mediante una viga collar.</p>	