



## EDUCACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y TIERRA: EL CASO DE ZACATECOLUCA, EL SALVADOR

Paola Marrone<sup>1</sup>; Pier Luigi Ortolani<sup>2</sup>; Ilaria Picilli<sup>3</sup>

Departamento de Arquitectura, Università degli Studi Roma Tre, Roma, Italia,

<sup>1</sup>paola.marrone@uniroma3.it; <sup>2</sup>pierluigiortolani@yahoo.it; <sup>3</sup>ilariapicilli@gmail.com

**Palabras clave:** culturas constructivas, arquitectura vernácula, formación, autoconstrucción, comunidad.

### Resumen

Los asentamientos informales han asumido vastas proporciones en América Latina durante aproximadamente un siglo con fenómenos únicos que no se encuentran en ninguna otra área del mundo. Representan el mayor desafío para la arquitectura contemporánea porque conllevan problemas constructivos, antropológicos y ambientales. La experiencia realizada en Zacatecoluca, El Salvador, por la *Università degli Studi Roma Tre*, la Alcaldía Municipal de Zacatecoluca y la Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima, enseña mucho sobre la relación entre ciudadanos, autoridades, diseñadores y técnicos, en el marco de la mejora de las condiciones habitacionales de la población del asentamiento informal Ramal a través de la construcción y remodelación de viviendas. El objetivo del artículo es mostrar el proceso de planificación y decisión, llevado a cabo por los diversos actores que operan para promover el mejoramiento del hábitat, a través de la realización del edificio público comunitario, la restauración de la ex-estación de ferrocarril para reconvertirla en escuela de formación, la renovación de las viviendas, utilizando técnicas vernáculas y procesos de capacitación para la autoconstrucción. La intervención se desarrolla en tres fases: la elaboración del Plan Maestro para el análisis de soluciones urbanísticas y sociales, la realización del edificio comunitario y la reconstrucción y remodelación de las viviendas. A raíz de la presentación del Plan Maestro, comenzó la preparación para la construcción del edificio público, completado por la Estación, transformada en Escuela Taller de Artes y Oficios Tradicionales y Artesanales de El Salvador con el fin de crear conciencia sobre temas de sostenibilidad y cultura constructiva. La población así formada deberá mejorar su hábitat a través de la autoconstrucción, utilizando técnicas vernáculas en tierra y madera. El principal resultado obtenido es la elaboración de un manual popular de construcción de viviendas en adobe sismo resistente, guía útil para resolver dudas durante la construcción.

### 1. INTRODUCCIÓN

Un asentamiento informal es un tramo de la ciudad moderna globalizada, caracterizada por condiciones higiénico-sanitarias pésimas, densidad habitacional alta, escasos servicios a los habitantes y ubicación en lugares invivibles, además que parcial o total falta de escrituras y tenencia de la tierra (ilegalidad). Según las estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y en particular de ONU-Hábitat, en el 2001 alrededor del 30 % de la población urbana mundial vivía en barrios marginales, dato que sube al 38 % en Asia oriental y al 39,8 % en las regiones en vía de desarrollo, por un total de alrededor 760 millones de personas (UN-HABITAT, 2013).

Los asentamientos precarios ponen a los técnicos importantes cuestiones, que están a la base de los principales desafíos que enfrentan las teorías de la arquitectura y los profesionales que se ocupan del hábitat (Fernandes, 2011). La esfera ambiental, social y antropológica es clave para describir la calidad y las modalidades habitacionales de los residentes, las cuales impactan a la sociedad y a la economía de la ciudad, y viceversa.

Durante un siglo y medio, generaciones enteras de pobladores rurales en América Latina se han visto obligados a abandonar el campo para migrar a la ciudad, a sus márgenes, donde no han tenido la oportunidad de mejorar su calidad de vida y participar activamente en la sociedad (Didier, 1981). Se produjeron limbos sociales y humanos no resueltos, lugares

aislados de la cultura material e inmaterial, sea de los lugares de proveniencia como de los de reubicación.

La colaboración entre la *Università degli Studi Roma Tre* y la Secretaría de Cultura de la Presidencia de El Salvador (desde el 19 de abril de 2018 trasformada en Ministerio de Cultura), en el marco del proyecto “Fortalecimiento de la Secretaría de Cultura de la Presidencia de El Salvador mediante la valorización del patrimonio cultural”, financiado por la Agencia Italiana de Cooperación al Desarrollo (AICS), tiene la finalidad de contribuir a la construcción del conocimiento y del saber hacer, a través de acciones concretas. Un ejemplo es el mejoramiento del asentamiento informal Ramal A, ubicado en el Municipio de Zacatecoluca, Departamento de La Paz, en la zona central de El Salvador (figura 1). La estrategia prevé: la realización de un nuevo edificio de uso colectivo y comunitario, la restauración de la ex-estación de ferrocarril para reconvertirla en escuela de formación edilicia y social, reconstrucción y remodelación de viviendas, introducción de servicios básicos, a través de técnicas constructivas vernáculas y tradicionales, propuestas en clave moderna para satisfacer las exigencias del vivir contemporáneo.



Figura 1. Ubicación y fotografía aérea de la comunidad Ramal, Zacatecoluca, Departamento de La Paz, El Salvador

## 2. OBJETIVOS

La misión de la *Università degli Studi Roma Tre* es la promoción y la realización de la investigación; la realización de actividades didácticas y formativas de nivel superior dirigidas a la formación intelectual y a la adquisición de elevadas competencias profesionales de los participantes; la participación en los procesos de innovación cultural y tecnológica de la sociedad y del mundo productivo. Didáctica e investigación, en todas las áreas disciplinares, se dirigen a un mundo global interactuando constantemente e intercambiando experiencias mutuas. La universidad considera también la dimensión internacional de las propias actividades como característica estratégica. En particular, el objetivo general del proyecto es la mejora de las condiciones higiénico-sanitarias de la población del Ramal a través de la construcción y remodelación de viviendas en adobe.

La comunidad del Ramal forma parte de los 26 asentamientos urbanos precarios (AUP), caracterizados por precariedad extrema y alta, identificados en el Mapa de Pobreza Urbana y Exclusión Social (2010) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, financiada por el Gobierno del Gran Ducado de Luxemburgo. La situación de pobreza contribuye a la generación de violencia y a la presencia de grupos delincuenciales, generando una sociedad con menor cohesión, menos participativa y propositiva, y de esa manera más excluida. La población más vulnerable frente a la violencia es generalmente constituida por niños, jóvenes y mujeres (Cerasoli et al., 2017).

La comunidad Ramal está compuesta por 423 personas, por un total de 115 familias, las cuales se asentaron allí a partir de los años 1980. La mayoría de los habitantes fueron empleados por la sociedad Ferrocarriles Nacionales de El Salvador (FENADESAL), la cual los autorizó al uso de los terrenos cercanos a la estación del ferrocarril de Zacatecoluca, ahora en abandono. Las familias se dividen en dos sectores: Caserío Las Flores (69 familias) y Caserío El Empalme (46 familias), que en el 2010 fueron beneficiadas por el Decreto Legislativo N° 378 (2010).

En el 2015 el Consejo Municipal de Zacatecoluca otorgó la escritura de propiedad a las familias de 118 lotes, declarando el proyecto de interés social. No obstante, las familias ahora cuentan con la tenencia de la tierra pero viven todavía en condiciones de precariedad urbana y social: escasos o inaccesibles servicios básicos, riesgos físicos por la morfología del terreno, violencia difusa, condiciones económicas precarias e informales. Además, 22 lotes no cuentan todavía con la escritura por no estar adecuados según los parámetros de factibilidad, dada la topografía y conformación del territorio.

El área de interés se desarrolla a lo largo de 1,5 km con orientación prevalente de Norte a Sur. Se caracteriza por un paisaje irregular que de Norte-Este degrada hacia Sur- Oeste. En la parte oeste pasa el río Sapoyo, a sureste está ubicada la Cárcel de extrema seguridad de Zacatecoluca, la cual representa un elemento de la cotidianidad de los habitantes dado que algunos tienen familiares encarcelados allí. En la cercanía del Ramal pasa la carretera principal hacia San Salvador. La vegetación es tropical, verde y exuberante, sin una disposición planificada.

El Ramal está constituido por 150 construcciones (figura 2) y su densidad habitacional no es muy alta, comparándola con otros contextos similares en El Salvador u otros estados de América Latina. El Coeficiente d'Emprunte au Sol (C.E.S.), que define la relación entre la superficie construida y el área total, es de 0,199, es decir que solo en el 20% de los lotes se encuentran viviendas. Si se compara este dato con la situación de las favelas brasileiras, este dato sube a 0,7 – 0,8 (Didier, 1981).



Figura 2. Vivienda del Ramal (Cerasoli, 2017)

Los macro - objetivos de la intervención son:

- a. Fortalecer los conocimientos de la población en el área de la construcción tradicional como motor de desarrollo socioeconómico.
- b. Fortalecer los lazos comunitarios, el trabajo en equipo, el apoyo mutuo, la participación activa de las mujeres y la recuperación emocional a través de proyectos concretos de autoconstrucción.
- c. Promover el fortalecimiento de capacidades y la autonomía de la cooperativa de jóvenes constructores del Ramal.

Los objetivos específicos también conciernen:

- a. Identificar las viviendas que serán remodeladas y reconstruidas, luego del análisis del estado de degrado contenida en el Plan Maestro del área.
- b. Definir las intervenciones que se realizarán en los lotes, de acuerdo con las condiciones topográficas y de riesgo del suelo.
- c. Definir el uso de las tecnologías constructivas (adobe y bahareque) para las intervenciones que se realizarán: el bahareque se utilizará para la reconstrucción y realización de la unidad tecnológica; el adobe para la remodelación.

Prever la posibilidad de replicar fácilmente las técnicas utilizadas para promover la autoconstrucción.

### **3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA**

El proyecto de recalificación ambiental y edilicia del Ramal se ha formulado gracias a los resultados obtenidos por medio de la elaboración de la línea base en el año 2015. La línea base ha requerido crear previamente herramientas adecuadas para la observación visual de las características físicas del entorno (fichas técnicas) y la recolección de datos socio económicos de las familias habitantes del Ramal (encuestas socio económicas). Además, se ha promovido el involucramiento del gobierno local y de sus técnicos para la creación de un equipo multidisciplinario que en conjunto con los profesionales expertos de Fundación Salvadoreña de Desarrollo y Vivienda Mínima (FUNDASAL) y de la Universidad Roma Tre colaboraran para la recolección y sistematización de datos, la investigación bibliográfica y la propuesta de soluciones técnicas que pudieran responder a las necesidades de la población local y de integración del asentamiento a la ciudad formal. La investigación ha llevado a la formulación del Plan maestro para la recuperación e integración del asentamiento informal del Ramal en el Municipio de Zacatecoluca, avalado en el año 2017, el cual presenta cuatro líneas estratégicas de acción (infraestructura, movilidad y espacio público, medioambiente, habitacional y equipamiento comunitario, crecimiento socioeconómico) para el desarrollo territorial del área en objeto. En el artículo se presentan las acciones implementadas en la estrategia habitacional y de equipamiento comunitario.

### **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1 La recuperación de las construcciones en tierra para la recalificación ambiental y edilicia del Ramal**

El proyecto de recalificación social, ambiental y edilicia del Ramal consta de tres intervenciones interconectadas: la ex-estación de ferrocarril, el nuevo edificio público, el asentamiento habitacional (figura 3). La restauración de la estación ferroviaria, que prevé su conclusión al final del año, ha sido el motor del proceso de regeneración del área. Para la restauración se creó una escuela del aprender-haciendo, llamada Escuela Taller de artes y oficios tradicionales y artesanales de El Salvador (ESTASAL). Los estudiantes son habitantes de la comunidad Ramal, los cuales se han constituido en una cooperativa de mano de obra especializada en restauración de edificios de patrimonio histórico cultural.



Figura 3. Ubicación de las intervenciones previstas en el Ramal, Zacatecoluca, El Salvador

Ellos mismos participarán activamente a la construcción del nuevo edificio público y al proceso de construcción y remodelación de las viviendas, por los cuales se empezará un programa de formación a la autoconstrucción con tecnología en tierra.

El edificio público se realizará al lado de la ex-estación de ferrocarril, creando así un nuevo espacio de convivencia para la comunidad: una plaza pavimentada con islas verdes y asientos protegidos por una pérgola para protegerse del sol. La tecnología constructiva utilizada prevé bloques de tierra comprimida para aumentar la resistencia a la torsión y a la flexión de la estructura. El edificio está compuesto por módulos, dirigidos a hospedar una enfermería, baños, salón comunitario multifuncional. El edificio representa el primer paso para la recalificación del Ramal, en conjunto con la restauración de la ex-estación, en cuanto representan la vida colectiva de la comunidad, gracias a la oferta de espacios de agregación social y formación. Además, el edificio quiere ser ejemplo de unión entre las nuevas exigencias habitacionales y el uso milenario de la tierra.

La segunda fase prevé la recalificación de las viviendas a través de la metodología aprender haciendo, que portará a la concientización y capacitación de los habitantes para la autoconstrucción de las viviendas.

La formación es el motor del desarrollo social y económico de la comunidad: sin saber y saber hacer, el tejido social se empobrece culturalmente y productivamente. Redescubrir las técnicas constructivas vernáculas es una manera estratégica de fortalecer la economía y sensibilizar la población a la posibilidad de un hábitat más digno, saludable y amigable con el medioambiente.

La autoconstrucción es fundamental para que la población pueda ser autosuficiente dentro el sector de la construcción, donde la especulación económica y el arribismo han hecho ya daños irreparables.

Según Hays y Matuk (1996), después del fin de la guerra civil salvadoreña en 1993, la población local no confiaba en los materiales tradicionales (madera y tierra) ni en las técnicas constructivas utilizadas por generaciones atrás (adobe y bahareque). Las personas empobrecidas, pero sobrevivientes de las masacres, preferían el uso de cemento y hierro, como símbolos del estatus social, de reconocimiento económico y, también, de ignorancia (Hays, Matuk, 1996). El sistema inmobiliario y arquitectónico salvadoreño se ha venido empobreciendo, con pérdidas de conocimientos y técnicas locales, durante los últimos veinticinco años.

Con el propósito de salvaguardar la tradición arquitectónica y tecnológica, la Universidad Roma Tre ha promovido la formación y autoconstrucción para que las generaciones futuras puedan gozar de los beneficios del derecho a la vivienda y de las técnicas constructivas locales.

La intervención se inserta en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y en la agenda 2030 de desarrollo urbano de la ONU (United Nations, 2015). Por lo que concierne los asentamientos precarios, la ONU hace hincapié sobre la seguridad (de los terrenos, de las personas y de la tenencia de la tierra), el desarrollo humano y social, la sostenibilidad de los recursos utilizados en la construcción o reconstrucción y la mejora de las condiciones habitacionales (higiene, salud, salubridad de los lugares y servicios).

Siguiendo los lineamientos de la ONU, se ha analizado el área del Ramal de Zacatecoluca, considerando los factores ambientales (vegetación, irradiación, pluviosidad), factores humanos (condiciones de precariedad habitacional, el modelo social a satisfacer, la composición interna de la casa según las necesidades específicas de hombres y mujeres).

El análisis ha arrojado algunos elementos interesantes y peculiares del Ramal. Primero, el 74 % de la población tiene la escritura de propiedad, permitiendo el rol protagónico de los mismos habitantes en los procesos de desarrollo. Segundo, se han detectado las áreas vulnerables a derrumbamiento y la variedad de materiales constructivos utilizados. El 34 % de las viviendas son construidas en adobe, síntoma que el contacto con la tierra y con la localidad es todavía un elemento que caracteriza la vida de los salvadoreños. El Ramal carece de red de alcantarillado, de agua potable y de drenaje de aguas lluvias, así como la distribución de energía eléctrica es escasa, con consecuentes graves problemas de higiene y salubridad. El sismo, sobre todo después el terremoto ocurrido en el año 2001, constituye una grave amenaza por la estabilidad de las construcciones existentes, sea en tierra que en cemento.

La intervención propuesta prevé catalogar la tipología de degradado de la vivienda para jerarquizar las acciones y priorizar la reconstrucción o la remodelación de las viviendas. Las condiciones de degradado se definen sobre la base de algunos parámetros, como el las condiciones del edificio y del lote y riesgos ambientales, Además, se prevé la inserción de nuevas funciones y servicios, el mantenimiento de zonas verdes, la puesta en seguridad de los taludes, el uso de vegetación para contención del terreno y para protección del sol, según un plan maestro del área. Los niveles de intervención son tres: reconstrucción, saneamiento, renovación y ampliación.

La reconstrucción representa el nivel de degradado más alto, donde se ve en riesgo la vida de sus habitantes, debido al no cumplimiento de los parámetros de seguridad de la vivienda. Se prevé la demolición y reconstrucción de 71 viviendas. El módulo habitacional propuesto consta de espacios organizados en sucesión y apoyados a una unidad arquitectónica elemental, el muro, el cual en su interior alberga funciones y elementos útiles al funcionamiento de la casa. La pared, de espesor de 1,60 m, contiene a su interior la cisterna de recolección de agua lluvia, un inodoro, un lavabo, el cuadro eléctrico y seis paneles fotovoltaicos. De tal manera que todas las funciones tecnológicas se encuentran en un único elemento arquitectónico, que dibuja también el límite del lote, creando un dialogo con el vecino, gracias a un juego de alturas, de cuotas diferentes y de colores. La vivienda que se apoya al muro equipado no tiene así elementos de difícil composición y puede ser construida con facilidad por los habitantes. Se prevé también la posibilidad de ampliar la vivienda en fases sucesivas según el crecimiento de la familia. Las paredes se construyen según la técnica del *torchis* o bahareque, en la cual un marco de madera, reforzado por bambú, se rellena y se cubre de tierra con aditivos vegetales. El piso es de tierra y paja con un revestimiento ligero en tierra compactada, y abajo se encuentra una cámara de aire para el aislamiento térmico del pavimento. El techo tiene una inclinación de 30° realizado con tableros de madera, sostenido por vigas en correspondencia de las paredes verticales, además que un aislamiento térmico en tierra y paja y tejas, por un aspecto visual más agradable y familiar.

El saneamiento corresponde a un nivel de degrado intermedio. En esos casos las viviendas presentan daños a elementos puntuales de la estructura, como por ejemplo al techo, al piso, a las paredes y presencia de humedad que sube del terreno. Se prevé en una primera fase la autoevaluación por parte de los mismos habitantes de los elementos constructivos de su vivienda con el fin de que adquieran consciencia para priorizar donde intervenir. De aquí se procede con la capacitación para que puedan trabajar puntualmente sobre el daño, siguiendo los lineamientos recibido. Se pretende que los habitantes reconozcan las patologías estructurales y constructivas principales, y que sepan proponer la operación para subsanar el daño, como por ejemplo repellar, producir adobe sismo resistentes, cimientos, canalizaciones para el drenaje de las aguas lluvias, impermeabilización y aislamiento y las coberturas con paja y tierra (figura 4).

La renovación y la ampliación corresponde al nivel de degrado más bajo. Las viviendas están caracterizadas por deterioro de repello, falta de letrina o de otros servicios. Se prevé intervenciones según los criterios ambientales como: uso de la tierra, modularidad de la construcción (módulo cuadrado con parámetro fijo de 3 m según límites constructivos estructurales), repellos de tierra y paja con propiedades higrométricas mejores de los repellos industriales y meno caros, techo de tablonces de madera, paja, tierra y tejas, en vez de lámina, con una inclinación de 30° o en todo caso no menor de 20°.

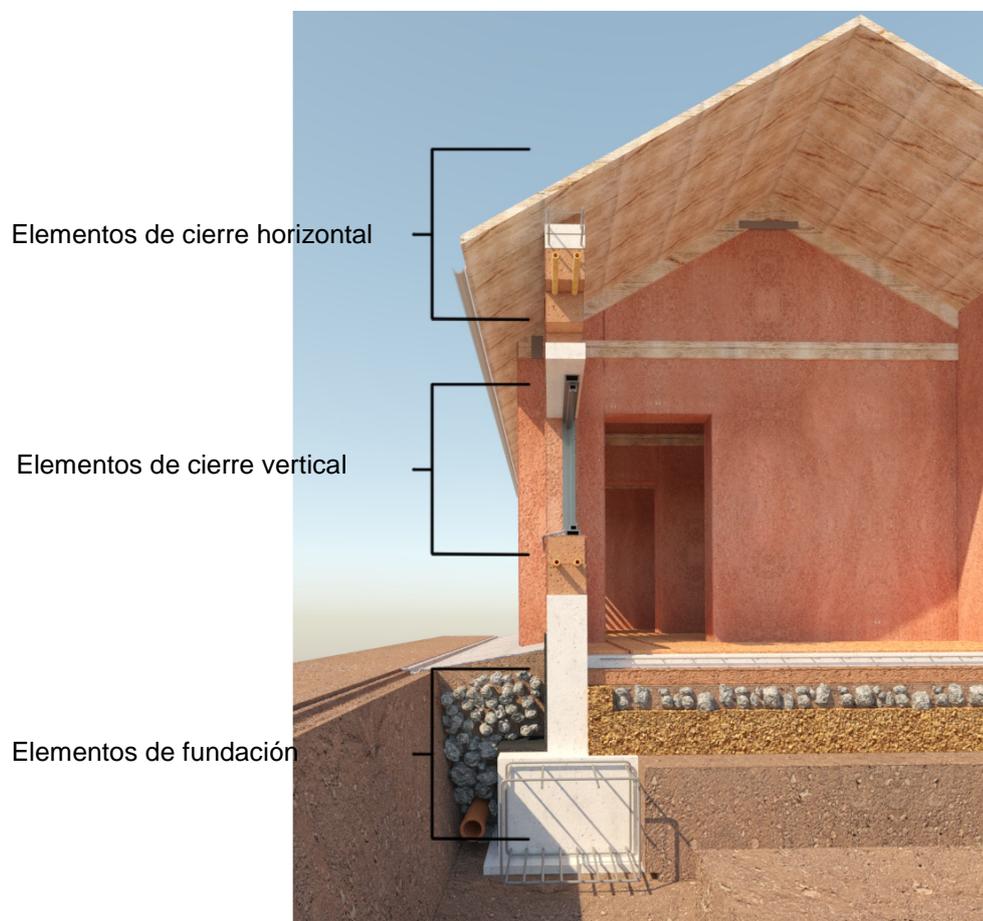


Figura 4. Ejemplificación de los elementos de construcción del segundo nivel de intervención para la mejora de viviendas: saneamiento

#### 4.2 El proyecto: entre formación y autoconstrucción

Por lo que concierne los aspectos formativos y constructivos, el cuadro de referencia es la experiencia decenal de FUNDASAL (El Salvador) y CRAterre (Francia); de esta última organización, en particular, el trabajo didáctico y práctico de Houben y Guillaud (1989). Estas instituciones desde años investigan sobre la tierra como material de construcción y

recupero de la arquitectura vernácula, estudiando técnicas innovadoras para responder a los requisitos de factibilidad, economicidad y coherencia con las exigencias habitacionales.

Gracias a la colaboración con FUNDASAL, el proyecto formativo se ha estructurado en dos fases interrelacionadas: la capacitación en aula y en el campo.

La metodología de construcción es bajo ayuda mutua, la cual consiste en que los habitantes de la comunidad participan por grupos en jornadas de trabajo en las diferentes etapas de la construcción de la obra, principalmente en las actividades que no requieran mano de obra especializada. La ayuda mutua permite adquirir nuevos conocimientos y capacidades para los habitantes que a futuro puede generarles ingresos y les permita contribuir al cuidado y mantenimiento de sus viviendas. Otro aspecto importante de la ayuda mutua es que permite la cohesión del grupo y la convivencia. La Cooperativa de jóvenes de la Escuela de artes y oficios tradicionales y artesanales de El Salvador (ACOESTASAL), a través de esa metodología, pueden transmitir sus conocimientos y replicar lo aprendido a otros jóvenes (figura 5). Previo al inicio de cada proceso de ejecución se brindan talleres de capacitación bajo la metodología de aprender haciendo que permite fortalecer las capacidades constructivas de los habitantes y realizar ampliaciones a futuro. Además, la estrategia social prevé en paralelo el componente de fortalecimiento de la organización comunitaria, el rescate de la identidad comunitaria y fomento de valores sociales y comunitarios como la fraternidad, convivencia, unidad, jornadas educativas sobre higiene en el hogar y en la comunidad, sobre las enfermedades producidas por la humedad y el estancamiento de aguas residuales, formación para un adecuado uso y mantenimiento de las obras realizadas.



Figura 5. Estudiantes de la ESTASAL y pertenecientes a la Cooperativa ACOESTASAL durante las horas de enseñanza

La autoconstrucción prevé la capacitación sobre los siguientes elementos constructivos:

- a. Las fundaciones: fundaciones de tipo superficial, protegidas en hormigón armado o en ladrillos, impermeabilizadas y con canales de drenaje del agua.
- b. Sobre cimientos: elementos de diálogos entre las fundaciones y los muros, protegidos con masas de tierra para evitar erosión causada por agua o condensación. Es indispensable el mantenimiento periódico de la masa de tierra o su sustitución cuando su vida útil ya finalizó.
- c. Paredes: en adobe, bahareque o tapia pisada, según las exigencias de la construcción nueva o existente. En particular, se ha investigado la resistencia al sismo (a flexión y torsión) de los elementos, con la inserción de refuerzos en madera.

- d. Aperturas: las relaciones geométricas y el modularidad de los elementos transparentes. Las aperturas respetan siempre la misma distancia entre ellas y con las paredes. La distancia mínima de la esquina a la abertura es de 90 cm y entre aperturas es de 1 m. Establecer las aperturas para la ventilación natural interna es muy importante, sobre todo en un clima húmedo como el tropical salvadoreño. La relación se da calculando el número de adobe que componen la altura de la apertura.
- e. Techo: la inclinación es de al menos 20°, compuesto por tablones de madera, tierra y paja, protección en tejas. El techo a dos aguas se prefiere a la cobertura plana por motivo de continuidad con la tradición arquitectónica local y para garantizar un buen drenaje de las aguas lluvias.

**5. CONCLUSIONES**

Los resultados que el proyecto ha obtenido y alcanzará son muchos. El principal es la elaboración de un manual popular de construcción y saneamiento de viviendas en adobe sismo resistente o bahareque para los pobladores, el cual facilitará el proceso de autoconstrucción, siendo una guía útil para resolver dudas y problemáticas durante la construcción (figura 6).

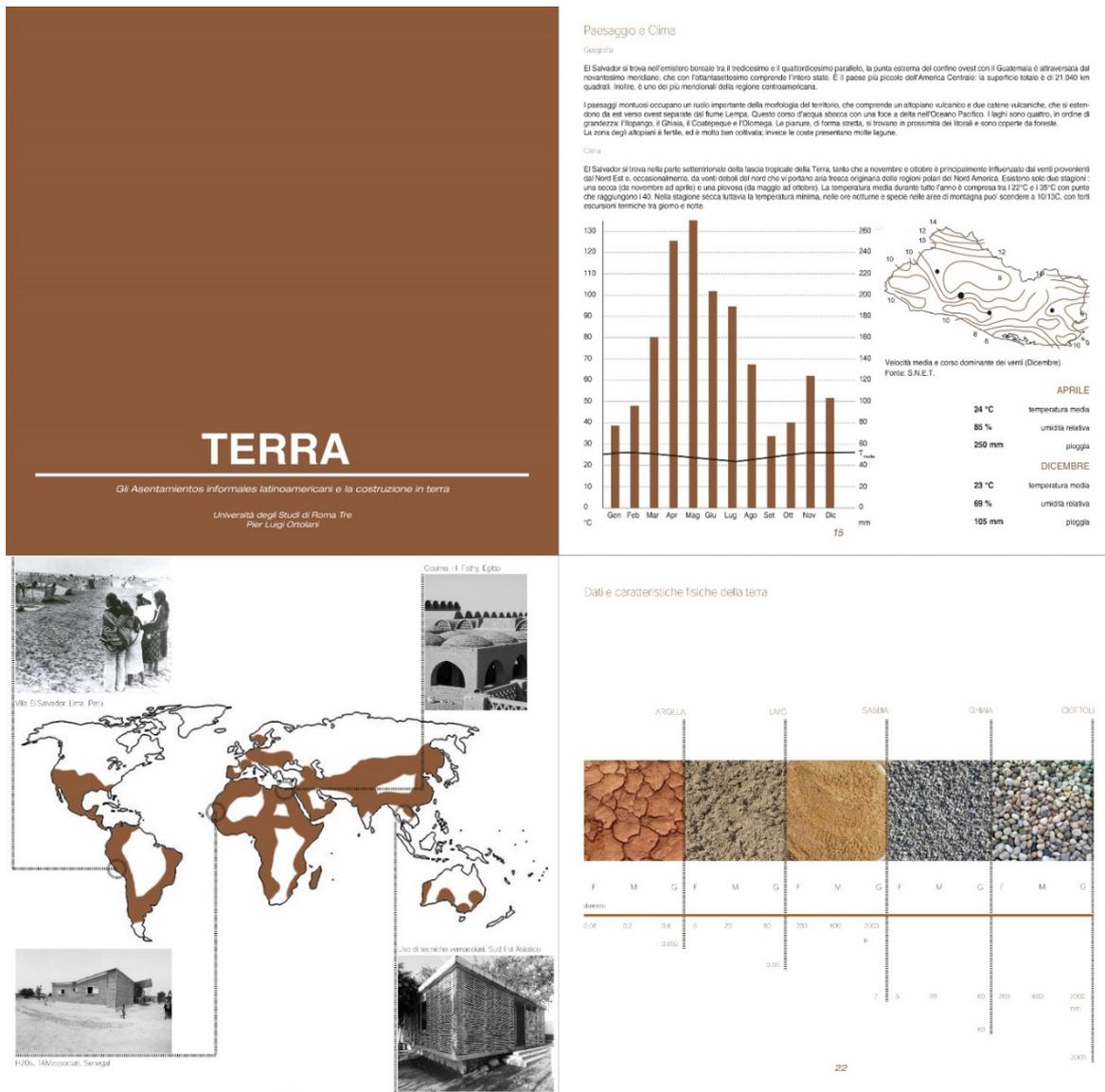


Figura 6. Imágenes tomadas del manual popular de construcción de viviendas en adobe sismo resistente en elaboración

El primer capítulo del manual describe la situación de los asentamientos informales y de sus habitantes en El Salvador.

Los capítulos sucesivos son dedicados al material tierra y a sus características físicas y granulométricas, necesarias para reconocer el tipo de tierra y como se puede utilizar. La última parte describe los elementos constructivos que componen el edificio y como utilizarlos.

Las fichas técnicas presentes en el manual son elaboradas con lenguaje popular y con dibujos simples que explican los procesos constructivos: como producir buenos adobes, cimientado y sobrecimiento, paredes y contrafuertes, soleras y corona, repello, piso, techo, mantenimiento y ampliación de la vivienda. Las 31 fichas se dividen en dos secciones: una para presentar las técnicas de construcción, la otra para explicar los elementos de la unidad tecnológica que contiene los servicios de la casa.

Cada una de las fichas técnicas tiene indicaciones sobre:

- a) Materiales y herramientas a utilizar.
- b) Los pasos para ejecutar la operación.
- c) Advertencias: errores recurrentes.
- d) Acciones que se pueden trasladar a la vida cotidiana.

Estas fichas constituyen la última sección del manual y la más importante para fines educativos y constructivos. De hecho, el manual busca acercarse primero al lector y al problema de los asentamientos informales, luego al uso de la tierra como técnica constructiva, y finalmente trata de dar pautas técnicas sobre las construcciones en tierra.

La finalidad del proceso formativo es que los y las habitantes puedan analizar autónomamente el proceso constructivo de la propia vivienda, privilegiando el uso de la tierra en lugar de otros materiales industriales, con la adecuada cura en los detalles constructivos y técnicos.

El principal resultado alcanzado hasta la fecha es la demostración de la importancia de establecer un objetivo común entre profesionales, políticos y población, para obtener resultados eficaces que puedan satisfacer las exigencias de todos los actores del territorio.

El resultado previsto, a través de la redacción del manual, es aumentar el nivel de conciencia por parte del lector sobre el mejoramiento del hábitat en asentamientos precarios. De hecho, incluso antes del conocimiento técnico, la concienciación y la formación deben servir para el desarrollo de este entorno humano.

La preocupación del arquitecto, que trabaja en el ámbito vernáculo, tiene que ser la valorización de las particularidades del territorio, según los valores identitarios del lugar, interrumpiendo las lógicas de especulación en la construcción. Eso quiere decir, poner particular atención en el uso de materias primas locales y en técnicas constructivas tradicionales vernáculas, relacionadas a la tierra.

En conclusión, el recupero y la valorización del patrimonio local y la transferencia de conocimientos y capacidades contribuyen a detener la ampliación de áreas informales degradadas, en pro del desarrollo humano y económico integral.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Decreto Legislativo n°378 (2010). Ley para la desafectación y traspaso de los terrenos del tramo ferroviario en desuso. San Salvador: Asamblea Legislativa de El Salvador

Cerasoli, M.; Amato, C.; Orellana, E.; Guzman Prado, A. (2017). Plan maestro para la recuperación e integración del asentamiento informal del Ramal A en el Municipio de Zacatecoluca

Didier, D. (1981). Architectes des favelas. Paris: BORDAS

Fernandes, E. (2011). Regularización de asentamientos informales en América Latina. In: Informe sobre Enfoque en Políticas de Suelo. Cambridge: Lincoln Institute for Land Policy Press.

FLACSO, MINEC, PNUD (eds) (2010). Mapa de pobreza urbana y exclusión social. Volumen 1. Conceptos y metodología. El Salvador: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Ministerio de Economía, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Hays, A.; Matuk, S. (1996). Construire pour la paix. Paris: CRATerre Amérique Latine – UNESCO

Houben, H.; Guillaud, H. (1989). Traité de construction en terre. Marseille: CRATerre – Parenthèses

United Nations (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development.

Disponible en

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>.

UN-HABITAT (2013). State of the world's cities 2012-2013. New York: Routledge.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al profesor Mario Micheli, director del proyecto “Fortalecimiento de la Secretaría de Cultura mediante la valorización del patrimonio cultural” y delegado único para la cooperación en El Salvador por parte de la Universidad Roma Tre, al cuerpo docente y administrativo del departamento de Arquitectura de la Universidad Roma Tre, a los estudiantes y tesisistas que han participado al éxito del proyecto.

## AUTORES

Paola Marrone, arquitecta y Ph.D., es Catedrática de Arquitectura en la Universidad de Roma Tre, Departamento de Arquitectura. De 2014 a 2017 ocupó el cargo de Delegada del Rector para la Sostenibilidad Ambiental. Desde 1997 ha estado estudiando e investigando en el campo de la Tecnología. Hasta la fecha, ha dirigido y participado en 33 actividades de investigación, todas documentadas por publicaciones y participaciones en conferencias internacionales.

Pier Luigi Ortolani, estudiante italiano de Máster en Diseño Arquitectónico en la Universidad Roma Tre, asistente del Laboratorio de Construcción de Arquitectura. Actualmente tesisista sobre el tema de la Arquitectura aplicada a contextos informales y vernáculos, con particular referencia al caso de estudio del Ramal de Zacatecoluca, El Salvador.

Ilaria Picilli, italiana, arquitecta egresada de la Universidad Politécnico de Milán. Actualmente *research fellow* de la Universidad Roma Tre en El Salvador, en el marco del proyecto “Fortalecimiento de la Secretaría de Cultura mediante la valorización del patrimonio cultural”. Desde el 2010 ha coordinado proyectos de cooperación internacional relacionados a los temas de planificación territorial, hábitat, gestión de riesgo, participación ciudadana y conservación del patrimonio cultural y arquitectónico.