

Por tanto, en primera instancia conviene definir operativamente qué entendemos por el término tecnología, al respecto nos encontramos algunas definiciones citadas por Julián Salas S. en su trabajo presentado durante el «Curso de Estudios Mayores de la Construcción» de 1992 (CEMCO-92), en el Instituto de Ciencias de la Construcción «Eduardo Torroja» en Madrid, España y que son las siguientes:

• Otra definición citada por Julián Salas S. (sin autor) nos define tecnología como: «...conjunto de conocimientos que, en un momento histórico dado, es utilizado para la transformación de los materiales en la producción de las edificaciones».

- Gustavo Flores afirma: «...que plantear la tecnología como un componente de producción es erróneo y que este equívoco se origina por no tomar en consideración el concepto de fuerzas productivas».

ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS

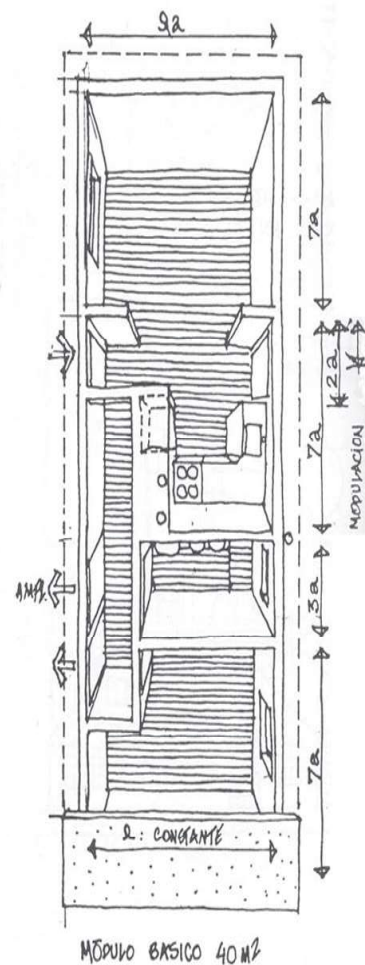
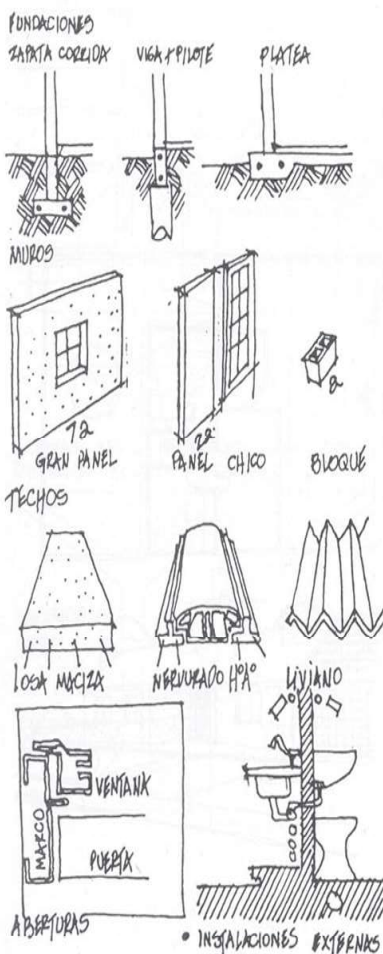
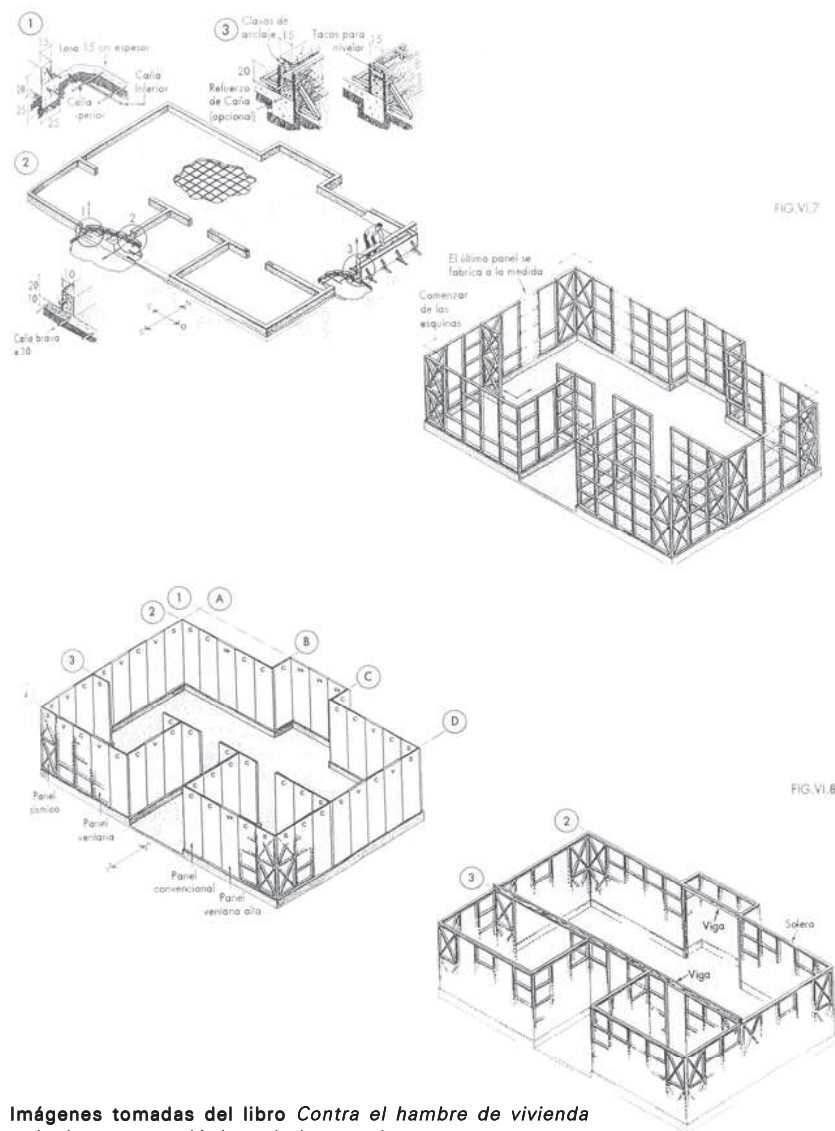


Imagen tomada del libro *Vivienda para el maestro rural*.



Imágenes tomadas del libro *Contra el hambre de vivienda soluciones tecnológicas latinoamericanas*.

•La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 1983 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) dice al respecto: «... existe, por otra parte, una tendencia muy difundida a identificar el concepto de tecnología con el uso de máquinas, llegándose a entender corrientemente que una determinada solución es más técnica en la medida en que se utiliza más maquinaria...»

Así entonces podemos establecer como una definición operativa a partir de los conceptos antes citados que tecnología es: «el conjunto de conocimientos de técnicas utilizadas en un momento histórico para la construcción de viviendas, donde se considera a ésta no como una constante del proceso de producción sino más bien como una variable que debe ser utilizada como instrumento de estrategias para lograr inferir en el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos».

Cabe por último señalar que, como lo menciona Salas J. (1992) «... el logro de una mayor racionalidad global es meta común de toda transformación de una práctica social de índole tecnológica...» a este respecto cabe señalar que si el problema de la inadecuada construcción de viviendas así como su carencia se acotara a nivel nacional o estatal, las complejas realidades socioeconómicas de cada región nos llevarían a cuestionar la aplicación de determinadas tecnologías para la promoción del desarrollo sustentable a partir de su validez económica, socioterritorial y temporal.

Tecnologías apropiadas para el desarrollo sustentable

Enseguida debe abordarse lo relativo a las tecnologías de edificación apropiadas para coadyuvar al desarrollo sustentable de la localidad o región, para ello, entonces surge primeramente una primera gran división en cuanto a la forma de cómo los habitantes de los pequeños y grandes centros de población construyen sus viviendas, así tenemos que del 100% del parque de viviendas construidas en las ciudades, entre el 70 y 80% es construido sin la participación de los técnicos especialistas, es decir, arquitectos, ingenieros, etc., en los asentamientos de carácter rural dicho porcentaje aumenta sensiblemente hasta más del 90% (estas cifras son ponderaciones ya que no existen estudios precisos al respecto).

Con esto podemos concluir entonces que la llamada autoconstrucción o construcción sin autor de las profesiones citadas es un fenómeno masivo, es, según Salas J. (1992), la: «...respuesta creativa y natural a la necesidad de cobijo, ante la imposibilidad de conseguirlo en el sector formal...».

Así el fenómeno de la autoconstrucción se puede analizar de distintas formas, como son:

1. La autoconstrucción como proceso:
 - 1.1. Autoayuda.
 - 1.2. Autoayuda con asesoría.
 - 1.3. Ayuda mutua.
 - 1.4. Cooperativismo de ayuda mutua.
 - 1.5. Grupos de autoayuda con apoyos externos.
 - 1.6. Proceso mixto: realización por agente externo y autoayuda.
2. La autoconstrucción como producto:
 - 2.1. Hábitat provisional.
 - 2.2. Vivienda mutable.
 - 2.3. Núcleo básico.
 - 2.4. Vivienda «semilla».
 - 2.5. Vivienda consolidada.
 - 2.6. Vivienda acabada.

En cuanto a los tipos de técnicas específicas con las que se construyen las viviendas de carácter rural, semirural y urbano, asesoradas técnicamente o autoconstruidas, tenemos que en México y en

general en Latinoamérica, según Salas J. (1992), se encuentran los siguientes tipos:

1. Tecnología precaria:

1.1. Se utilizan desechos naturales o producidos.
1.2. Ensamblado aleatorio, es decir, hay una heterodoxia constructiva.

1.3. No se utilizan herramientas ni equipos específicos.

1.4. Las cubiertas y los muros se usan sólo como aislamiento visual del exterior.

1.5. La mano de obra no tiene ningún tipo de preparación.

2.-Tecnología artesanal:

2.1. Uso de elementos neutros con cierto nivel de procesamiento, por ejemplo: adobes, bloques, placas, postes, viguetas, etcétera.

2.2. Los muros son sólidos y las techumbres son a base de láminas, por ejemplo de cartón, de asbesto, metálicas, de zinc, etcétera.

2.3. Combinación o mezcla de soluciones para un mismo material y entre materiales diferentes.

2.4. Carece de proceso constructivo previamente definido.

2.5. El sistema constructivo sólo permite el crecimiento horizontal.

2.6. Empleo de herramientas básicas y convencionales.

2.7. Gran desperdicio de materiales debido a sobredimensionamiento y en algunos casos carencia de material en algunos elementos.

2.8. Asesoramiento y participación de obreros especializados muy reducida.

3. Tecnología de industrialización incipiente:

3.1. Uso de materiales convencionales y de industrialización incipiente o prefabricada en el sitio de fácil ensamble.

3.2. Sistemas elementales con definición de procesos de vertido, corte y ensamble; albañilería, montaje, etcétera.

3.3. Uso eficiente y calculado del material.

3.4. Manejo manual de los componentes de los sistemas constructivos.

3.5. Mano de obra con algún conocimiento previo y capacitación.

3.6. Utilización mínima de equipo y herramientas específicas.

3.7. Previsión para un crecimiento vertical de la vivienda.

3.8. Cumplimiento del marco normativo, que incluye cierta flexibilidad.

4. Tecnología de industrialización asimilable:

4.1. Uso de elementos prefabricados con reglas de unión preestablecidas.

4.2. Herramientas y equipo específico, incluso semipesado.

4.3. Mano de obra especializada, nivel de capacidades (maestro de obra).

4.4. Uso eficaz y eficiente del material y del sistema constructivo, siguiendo un método de cálculo y de uso.

4.5. Normalización de elementos fundamentales.

4.6. El producto formal es una de las soluciones posibles de una gama.

4.7. Optimización de mano de obra y de materiales.

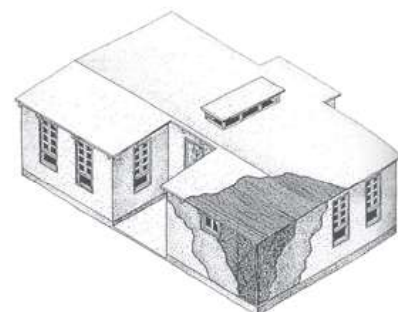
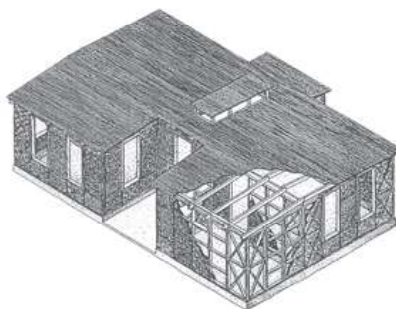
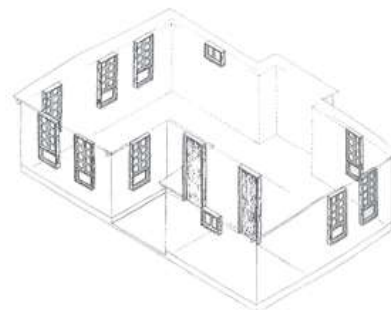
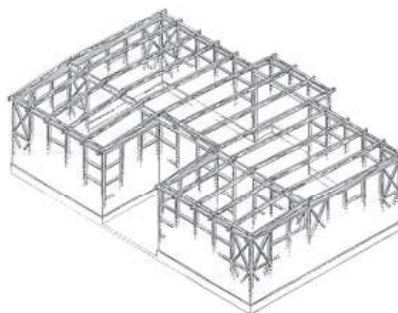
Así y aunque no existe una definición consensuada para definir los sistemas de construcción asesorados técnicamente, así como los de autoconstrucción basados en tecnologías apropiadas que coadyuven al desarrollo sustentable, éstos deberán incluir cuando menos los siguientes aspectos:

1. Cualidades técnicas.

2. Viabilidad económica a corto y largo plazos.

3. Capacidad de adaptarse al medio en el que han de emplearse brindando en su uso un ahorro de los energéticos convencionales.

4. En la fabricación misma de los materiales que componen el sistema, éstos deberán utilizar tecnologías o procesos «limpios» con bajos consumos energéticos en la medida de lo posible.



5. Los sistemas constructivos utilizados deberán permitir incluir en la vivienda sistemas de construcción o de instalaciones en los edificios que promuevan el ahorro energético, el uso de energías renovables y en general el aprovechamiento y el respeto del medio ambiente natural, reflejándose en ahorros económicos durante la vida útil del edificio y una menor contaminación (ecotécnicas).

Desde una postura axiológica una tecnología para ser apropiada en un país latinoamericano y a riesgo de que esta definición no esté suficientemente terminada, deberá tener los siguientes valores o características:

1. Asimilable: es decir, retoma lo existente, lo transforma, lo adecua y siempre debe tender a superarlo.
2. Sencilla: debe basarse en un conjunto de conocimientos elementales, lógicos, populares.
3. Intermedia: deberá contener un ponderado nivel de técnica ancestral y de técnica avanzada.
4. De bajo costo: en este punto debe considerarse no sólo el costo directo de construcción sino

un estudio de factibilidad económica durante la vida útil del sistema y de la vivienda en general incluyendo los ahorros energéticos que por el uso de los mismos se puedan tener.

5. «Blanda» o «limpia»: deberá tener poca incidencia negativa sobre el medio ambiente durante sus tres principales partes del proceso que son:

- fabricación de los materiales
- proceso constructivo
- vida útil como elemento de la vivienda

6. Ampliable: es decir, contemplará la capacidad de transformación para pasar en el volumen de construcción de la pequeña a la gran escala.

Los valores antes señalados pueden estar contenidos en algunos sistemas constructivos, sin embargo puede calificarse esta cuestión como utópica pensando ya en el producto final, es decir, la vivienda como edificio vista como un producto urbano-arquitectónico, sin embargo, estos referentes sí pueden permitirnos establecer un marco de valoración de los mismos para tomar decisiones en cuanto a los sistemas constructivos que se cons-

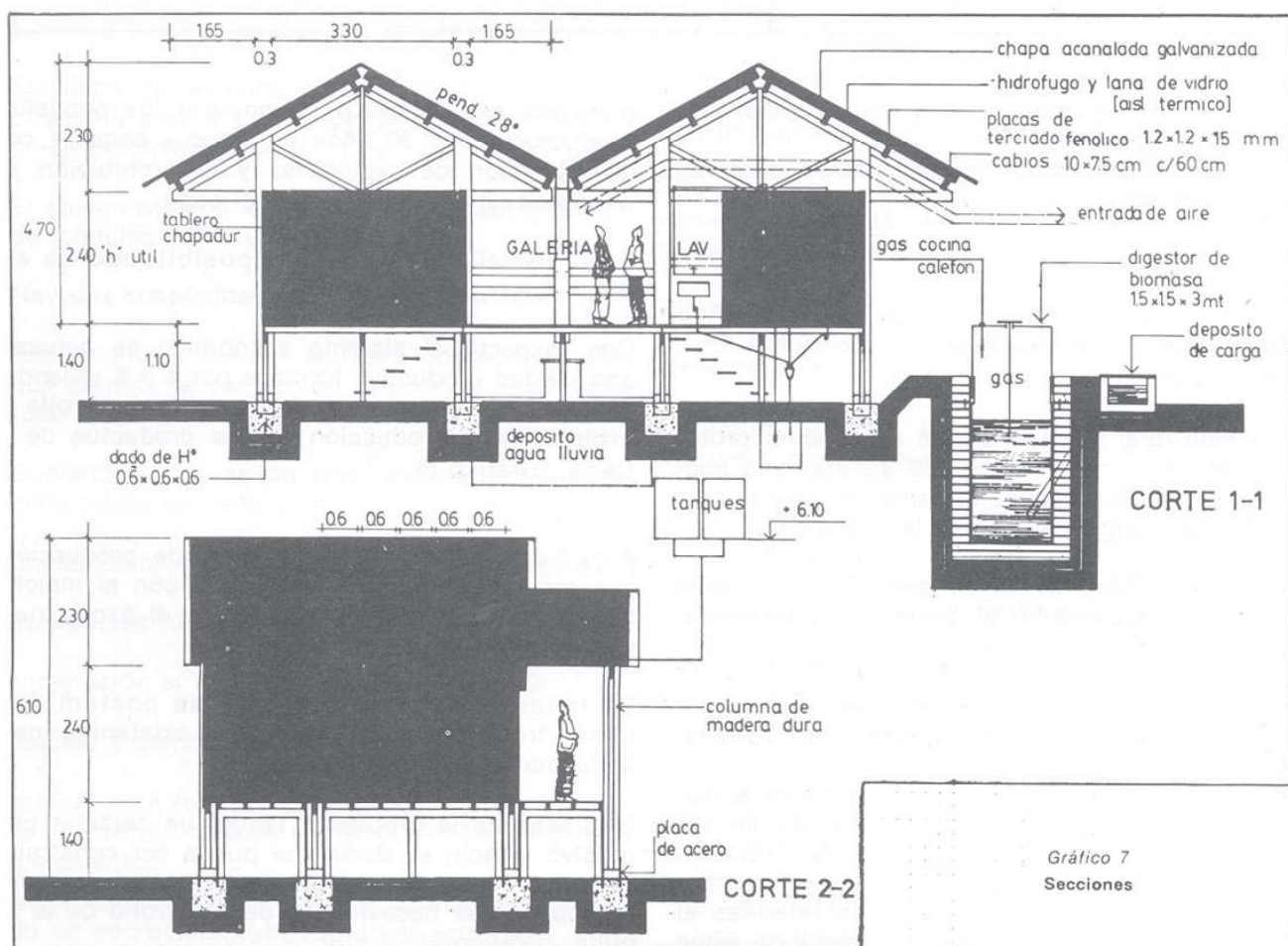


Imagen tomada del libro *Informes de la construcción*.

tituyen como elementos que procuran el desarrollo sustentable de las comunidades.

Ahora, una pregunta que se antoja importante es: ¿cuáles son las acciones que nos permitirían alcanzar de manera más fructífera que las tecnologías constructivas sean más precursoras del desarrollo sustentable?, a este respecto podemos citar las siguientes pautas:

1. Tratando de adaptar a las condiciones actuales concretas, las tecnologías tradicionales.

2. Mejorando por adición de conocimientos medios y equipos a las tecnologías vernáculas o autóctonas.

3. Introduciendo cambios de escala en las capacidades que aparecen como propias de algunos procesos.

4. Mezclando tecnologías o soluciones que a primera vista no aparecen como complementarias.

5. Poniendo a punto soluciones específicas para problemas concretos.

Por último, cabe señalar que el éxito o fracaso de una tecnología considerada apropiada depende en gran medida al posicionamiento correcto o erróneo de su utilización y no a la tecnología misma, dicho posicionamiento está dado por las variables siguientes:

1. Niveles de desarrollo.
2. Niveles de ingresos.
3. Procedimientos de construcción.
4. Materiales y técnicas

De esta manera seguir profundizando en el estudio y aplicación de las tecnologías apropiadas y apropiables de la autoconstrucción de la vivienda, son acciones concretas para alcanzar el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos ©

Fuentes de consulta:

Flores, G., (1985) «La tecnología, su transferencia y la industria de la construcción» en *Tecnología de la Construcción*. Número 1, diciembre 1985, pp. 110-115, IDEC, Caracas, Venezuela.

CEPAL (1983), *Manual CEPAL, Tecnologías para los asentamientos humanos; un marco conceptual*.

Mayorga, J.R. (1999) «Vivienda rural y sustentabilidad» conferencia dictada durante el *Seminario Tecnológico: Sistemas constructivos alternativos para el desarrollo sustentable*, Universidad Veracruzana, 22 de mayo de 1999.

Salas, J., (1992) *Contra el hambre de vivienda, soluciones tecnológicas latinoamericanas*. Editorial Escala LTDA., Bogotá, Colombia.

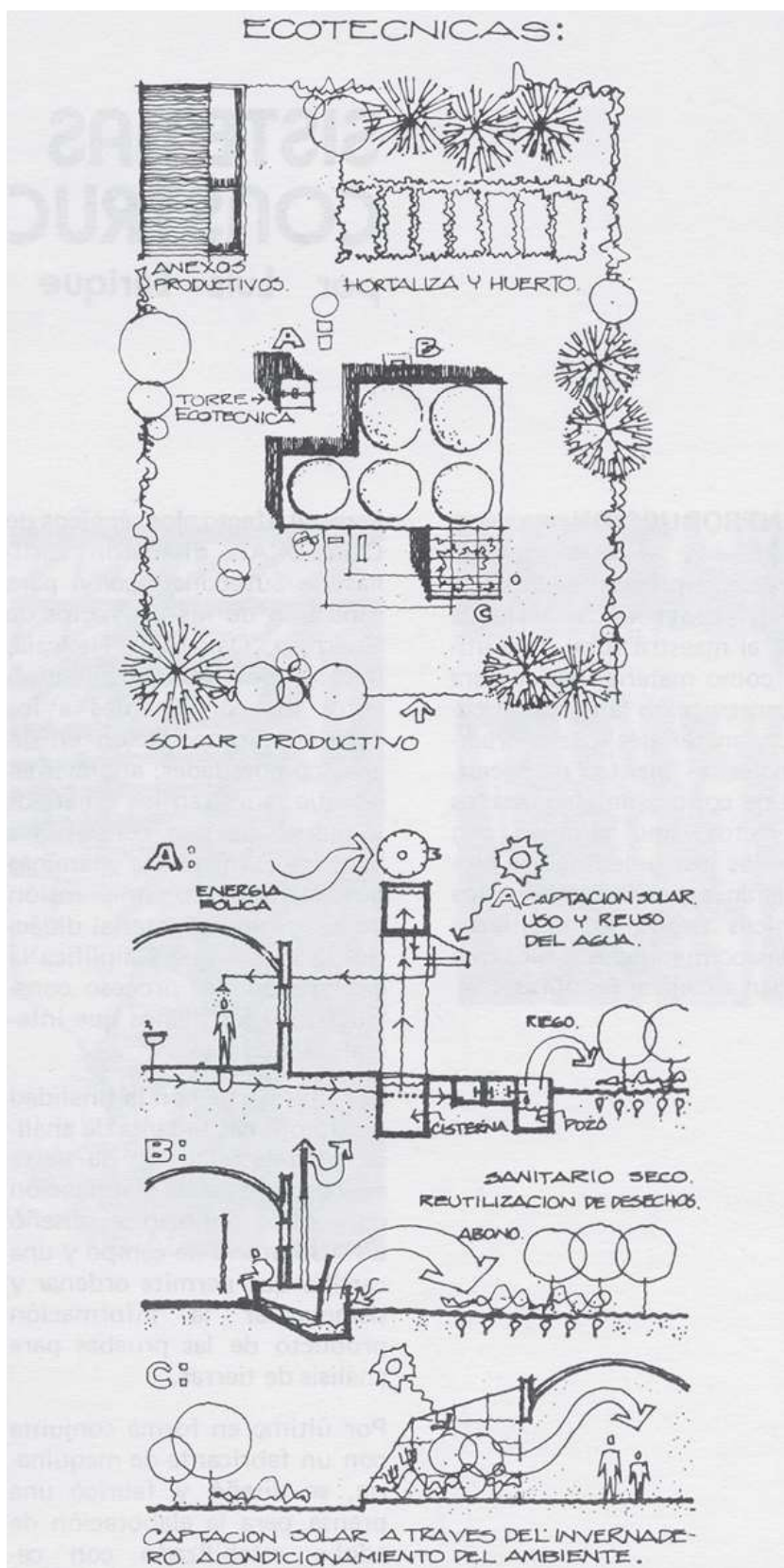


Imagen tomada del libro *Vivienda para el maestro rural*.