

ESTE LIBRO ES PARA:

Los constructores, quienes hacen viviendas y otras edificaciones para la comunidad. Estos pueden ser maestros de obras, albañiles, carpinteros, plomeros o algún otro artesano.

Las autoridades de los pequeños municipios, quienes tienen que decidir en qué forma se van a desarrollar las comunidades y sus alrededores. Como qué formas de energía o qué tratamiento de los desechos o en qué lugar se van a ubicar las nuevas construcciones y lo demás.

Las personas que quieren proyectar o construir su propia casa o, indicar al contratista o maestro albañil cómo quieren tener su casa.

Los universitarios que trabajan en el campo —los pasantes—, para que asistan a la población para llegar a un conocimiento mejor de las técnicas apropiadas.

Los técnicos que trabajan para las zonas urbanas precarias para que ayuden a aumentar la participación de la comunidad en el diseño y la construcción.

UNIVERSIDAD DE NAVARRA



100409023

editorial  concepto, s.a.

ASF-E

ENGEN

MANUAL DEL ARQUITECTO DESCALZO

61.226

MANUAL DEL ARQUITECTO DESCALZO

COMO CONSTRUIR CASAS Y OTROS EDIFICIOS

JOHAN VAN LENGEN



ASF-E

Cuando un rey muere, la gente dice: "él hizo esto y aquello ..."
Sin embargo, cuando un gran rey muere, ellos dicen: "hicimos
todo nosotros".

viejo refrán chino

Primera edición en esta editorial: noviembre de 1982
Tiraje de esta edición: 3,000 ejemplares
primera reimpresión: mayo de 1983
segunda reimpresión: febrero de 1984
tercera reimpresión: agosto de 1984
cuarta reimpresión: abril de 1985
quinta reimpresión: marzo de 1986
sexta reimpresión: julio de 1986
séptima reimpresión: marzo de 1987
Octava reimpresión: febrero de 1988
Novena reimpresión: enero de 1989

©Copyright 1980 by Johan van Lengen
Editorial Concepto, S.A.
av. Guauhtémoc 1430
México, d.f., 03310

MANUAL DEL ARQUITECTO DESCALZO

COMO CONSTRUIR CASAS Y OTROS EDIFICIOS

ISBN 968-405-102-6



Av. Guauhtémoc 1430 • Col. Sta. Cruz Atoyac • Deleg. Benito Juárez • México, D.F. • 03310

LB 407.023
B.349.077

UNIVERSIDAD DE NAVARRA
BIBLIOTECA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS Y SOCIALES

CONTENIDO

INTRODUCCION	6	las ecotécnicas	286
1 DISEÑO	11	4 TROPICO HUMEDO	291
dibujo	12	techos	292
formas de vivienda	18	estructuras	298
los espacios	25	pisos	328
ambiente	28	ventilación	336
edificios	35	puertas y ventanas	338
orientación	75	plagas	341
clima	52	humedad	345
iluminación	69	caminos y puentes	350
espacios urbanos	84	5 TROPICO SECO	363
dónde situar las casas	98	forma de la casa	364
circulación	106	ventilación	368
2 MATERIALES	115	techos	380
selección de materiales	116	ventanas	388
tierra	118	6 ZONA TEMPLADA	398
tepetate	129	clima	401
arena	130	orientación	404
cal	132	producir calor	408
azufre	134	invernaderos	414
madera	139	construcción	419
bambú	144	7 ENERGIA	420
nopal	148	calor y movimiento	422
3 OBRAS	153	molinos	429
preparar la obra	154	calor solar	527
aplicar los materiales	160	calentadores de agua	445
cimientos	167	hacer hielo	447
paredes	176	8 AGUA	448
paneles	216	ubicación	452
techos	224	bombas	464
puertas y ventanas	244	transportar agua	474
pisos	262	cisternas	480
servicios	264	filtros	482
obras especiales	270	purificación	
herramientas	279		

9 DESECHOS	497
sanitarios	498
digestores	518
drenaje	522

10 MAPAS Y TABLAS	525
materiales y calor	526
mezclas	528
medidas	530
climas y zonas	532
grados	534
glosario	540

BIBLIOGRAFIA	542
---------------------	------------

INDICE ALFABETICO	544
--------------------------	------------

¿Quién es el arquitecto descalzo?

Es la persona que diseña y construye las edificaciones pequeñas en una comunidad, o quien dirige a un grupo de personas que han decidido construir juntas una obra más grande para beneficio del pueblo.

Espero que estas personas lo consulten y encuentren en él algunas soluciones que faciliten su trabajo de construir los asentamientos. Este manual se hizo para gente que tiene conocimientos escasos o prácticos en construcción, sin ayuda de planos o dibujos. Sin embargo, la información que se proporciona es por medio de varios dibujos, casi siempre en perspectiva, pensando que sean claros y que una imagen puede ser más explicativa que varios textos.

El libro también servirá al técnico-promotor. En múltiples ocasiones, en un programa de mejoramiento de vivienda, hay instructores que capacitan a pequeños constructores, a través de proyectos para la comunidad. Aquí se busca que muchas de las técnicas descritas sean útiles a partir de una primera orientación para que, posteriormente, el constructor sea capaz de aplicarlas por sí mismo.

Otra intención es crear un libro de referencias para quienes ocupan cargos relacionados con la planificación y desarrollo de los pequeños centros de población del país.

En este manual no se trata de inducir a la gente a construir su propia casa sólo de manera tradicional. El mundo ha cambiado mucho; hay escasez de materiales tradicionales de construcción y, ante esto, tal tipo de información sería una frustración para la gente. Más bien se trata de responder a los problemas actuales de vivienda y presentar soluciones, aplicando en la construcción una combinación con técnicas tradicionales y modernas.

La información no está completa en detalle, por dos razones: la primera, porque el propósito es estimular a la gente para que intente nuevas técnicas de construcción y llegue así a sus propias soluciones y aplicaciones. Se trata de ir de lo más elemental a cuestiones más complicadas, pero siempre manteniendo la autonomía regional en términos de construcción. Algunos temas son descritos con más detalle porque constituyen nuevas materias y en consecuencia, son poco conocidos. La segunda, porque éste no es un manual sólo para carpinteros o albañiles, arquitectos o ingenieros. La información hará que un artesano se convierta en técnico de la comunidad y pueda realizar así mejor su trabajo.

Acerca de las técnicas, puedo decir que no todas fueron probadas o investigadas personalmente por el autor. Sin embargo, algunas fueron conocidas por visitas a obras en proceso y otras fueron explicadas detalladamente por gente que las había aplicado. Además, no todos los sistemas funcionan igual en las distintas regiones del país. Todo dependerá de la disponibilidad de materiales, mano de obra y un buen diseño, acorde con el clima y el medio ambiente natural y cultural del lugar.

Las mismas técnicas no deberán aplicarse a gran escala sin previo conocimiento de la región. Es mejor hacer un solo tipo con algunas posibilidades de cambio en el diseño para adaptarlo a las condiciones naturales y culturales del lugar.

DISEÑO

H

DIBUJO

FORMAS DE VIVIENDA

LOS ESPACIOS

AMBIENTE

EDIFICIOS

ORIENTACION

CLIMA

ILUMINACION

ESPACIOS URBANOS

ONDE SITUAR LAS CASAS

IRCULACION

C

D

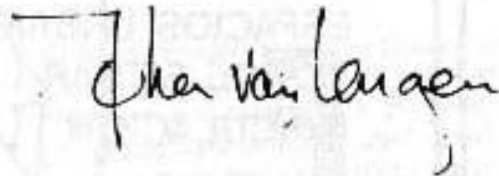
COMO USAR ESTE MANUAL

Tampoco se debe pensar que con sólo utilizar una de las técnicas propuestas el constructor vaya a obtener que su vivienda sea un milagro de progreso. Es, más bien, la combinación de varias técnicas las que darán un ambiente más cómodo para vivir.

El trabajo se realizó con el apoyo otorgado por el Arquitecto Luis Sánchez de Carmona, Director General de la Dirección General de Desarrollo Ecológico de los Asentamientos Humanos; y del Ingeniero Francisco Aceves, Jefe del Departamento de Normas y Ecotécnicas.

Por último, quiero manifestar mi agradecimiento al Arquitecto Faustino García Camacho, por su inapreciable labor en la corrección técnica y de estilo.

México, marzo de 1981.



La mayoría de las ilustraciones del primer capítulo son del arquitecto Carlos Morales Schechinger; todas las demás son del autor.

El manual no dice cómo hacer una casa de cierta manera y con qué materiales, sino señala la forma de cómo mejorar lo que se está haciendo. Ciertamente, no será posible aplicar todo lo que se dice aquí; puede ser que falten los materiales, falte dinero, falte sol o lluvia; tal vez que falte la voluntad de la gente o, hasta falte, simplemente, la necesidad.

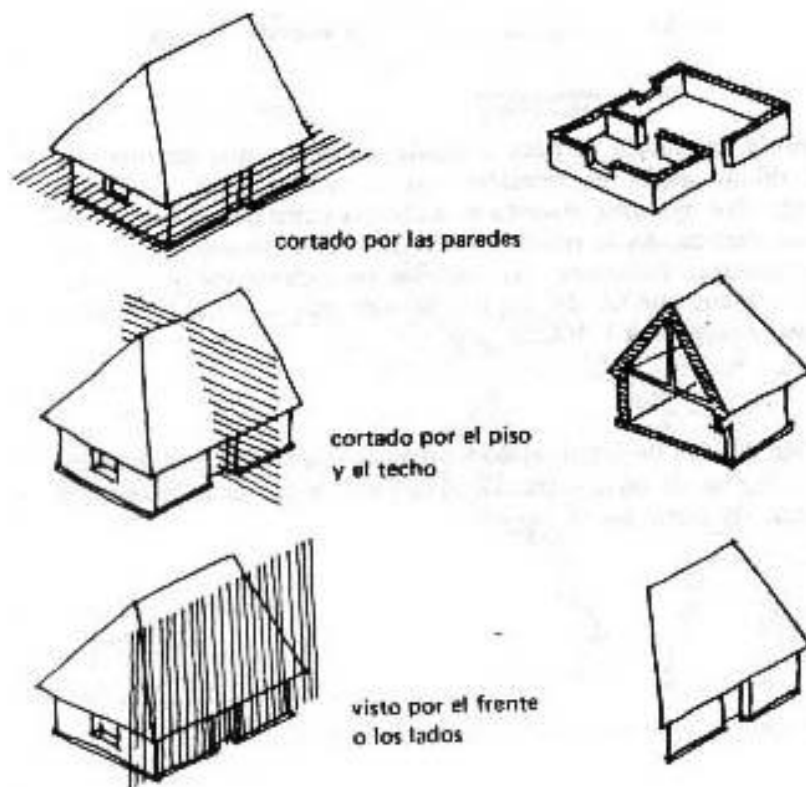
Entonces, cuando se piense construir, es necesario consultar algunos conceptos y detalles contenidos en este manual para saber cómo se pueden aplicar en la obra. Es importante considerar que las cosas o conceptos que se vayan a utilizar sean conforme al clima de la región, con el propósito de que el resultado sea, el máximo de comodidad con el mínimo de costo.

Como en el presente libro se habla un poco de todo, será mejor primero leerlo por completo y después escoger los diseños más recomendables.

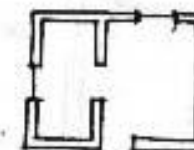
Para construir una casa, muchas veces no es necesario hacer dibujos antes. Pero cuando se trata de discutir o explicar con la comunidad las ideas para hacer una escuela, por ejemplo, es mejor dibujar primero los planos. También para obtener financiamiento o asistencia técnica de organizaciones estatales y federales, es necesario pasar las ideas al papel.

EL DIBUJO DE UNA VIVIENDA O EDIFICACIÓN

Básicamente, hay tres maneras de representar la forma de una edificación:



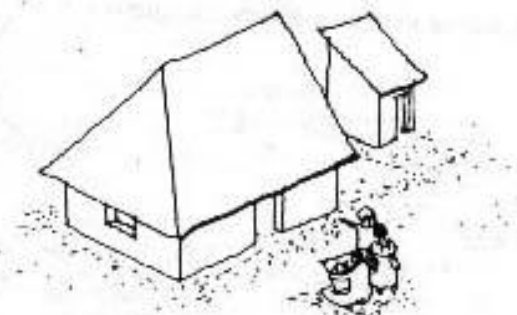
esto se llama
la PLANTA



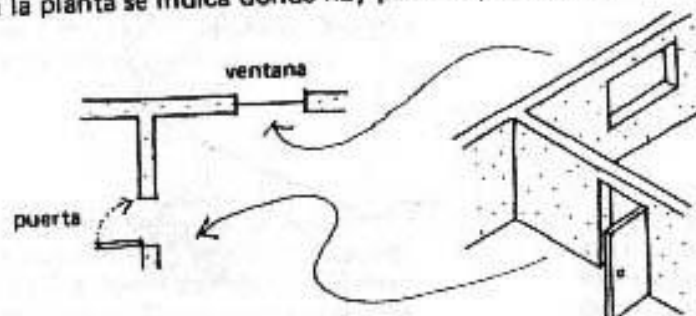
esto se llama
el CORTE
o elevación



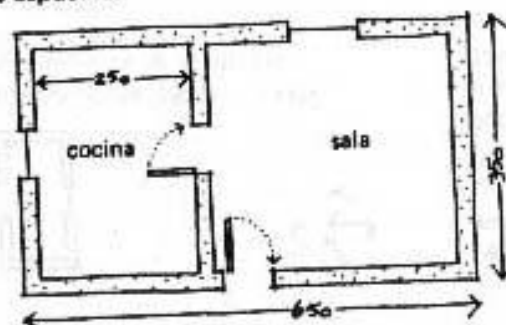
esto se llama
la FACHADA
o el alzado



⇒ En la planta se indica dónde hay puertas y ventanas:



También es necesario señalar las medidas entre las paredes y las funciones de los espacios.

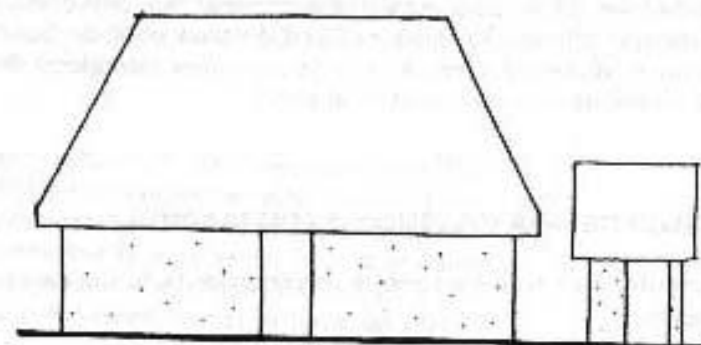


⇒ En el corte o elevación se marca la altura de las paredes y al techo:



También se debe poner en el corte los materiales de la construcción.

⇒ En la fachada se dibuja la posición de las puertas y las ventanas, forma del techo y otras edificaciones alrededor.



fachada frontal

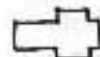











Además, el dibujo se hace a escala; es decir, que las medidas del dibujo están en relación con la construcción, pero más chicas. Por ejemplo, cuando la distancia entre dos paredes es de cinco metros, en la planta se dibuja a una distancia de cinco centímetros. Entonces, las medidas verdaderas son cien veces más grandes que las del dibujo. Se dice que la escala es de uno a cien y se escribe 1:100.

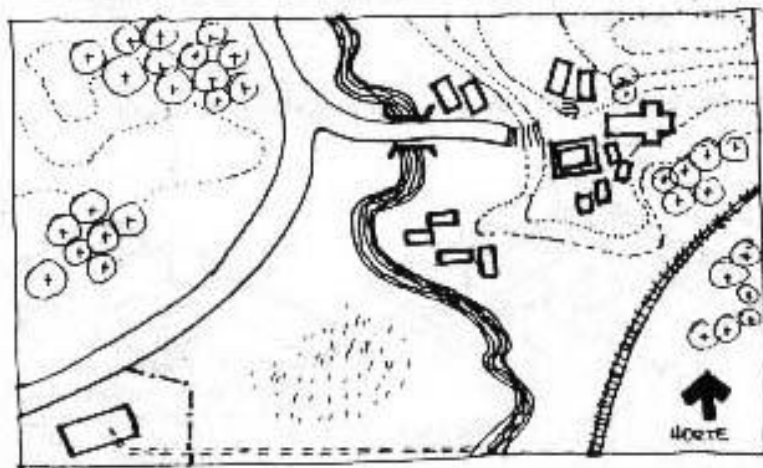
En los dibujos de construcciones más grandes se indican también las tuberías de agua y drenaje, y la localización de la instalación de luz, así como sus tomas.

PLANTA DE UBICACION O LOCALIZACION

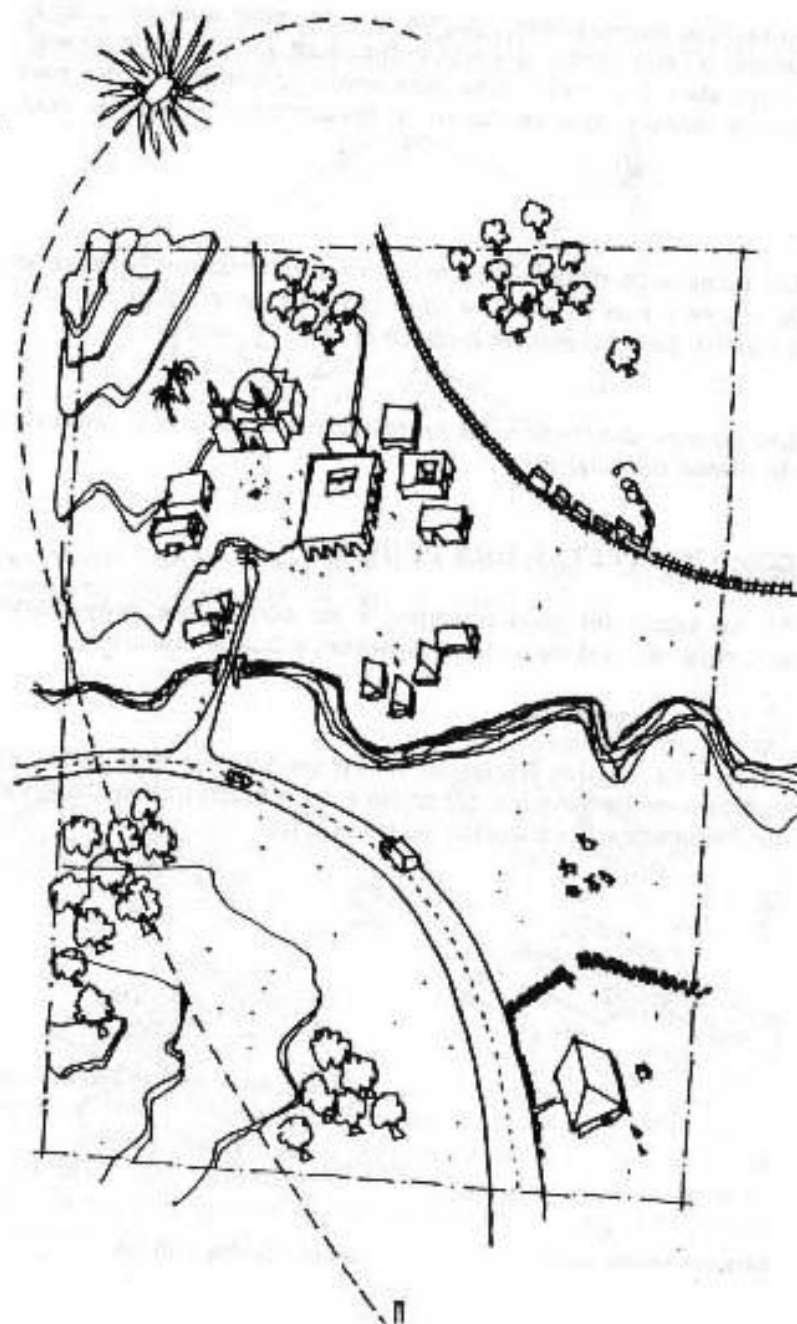
Otro tipo de dibujo es aquél en que se localizan casas, calles, mercados, ríos, árboles.

Cuando dibujamos una planta de ubicación, usamos los siguientes símbolos para representar lo que hay en el terreno o pueblo:

	edificio		carretera
	casa		puente
	calle		límites
	ferrocarril		tubería
	pasto		rio
	árboles		cerro



Un campo de caminos, ríos, casas... es dibujado así:



FORMAS DE VIVIENDA

En muchas zona rurales —donde la gente pasa gran parte de su tiempo al aire libre— la parte cubierta de la casa tiene generalmente sólo dos áreas: una para preparar comida y otra para estar y dormir. Los sanitarios se encuentran fuera de la casa.

Las paredes de división son del mismo material que las paredes de afuera o más livianas; se usan también los muebles, armarios o roperos para separar las áreas de la casa.

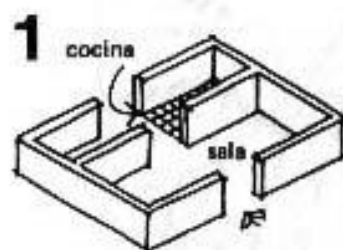
Las puertas son localizadas en relación a la calle o la dirección del viento dominante.

COMO PROYECTAR UNA VIVIENDA

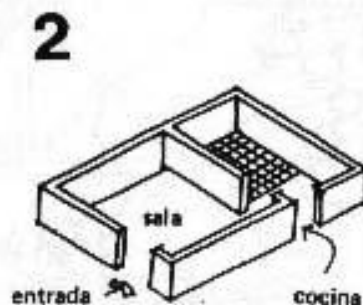
En las siguientes páginas vamos a ver cómo debe proyectarse una vivienda; qué espacios se necesitan y dónde ubicarlos.

➡ Tres tipos básicos:

Nota: Los dibujos siguientes muestran solamente la mitad de la altura de las paredes, tal como si se estuvieran construyendo aún. Aparece la localización de las puertas.

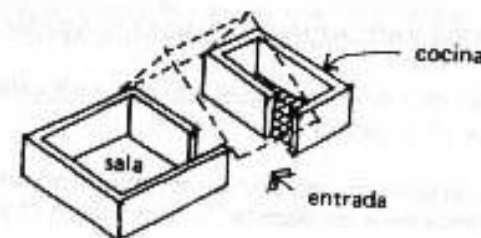


Sala con cocina atrás

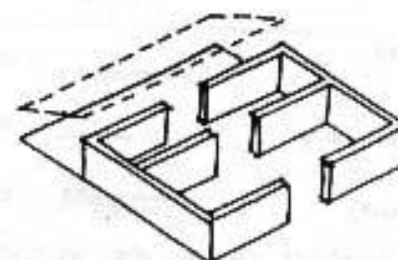


Sala con cocina a un lado

3

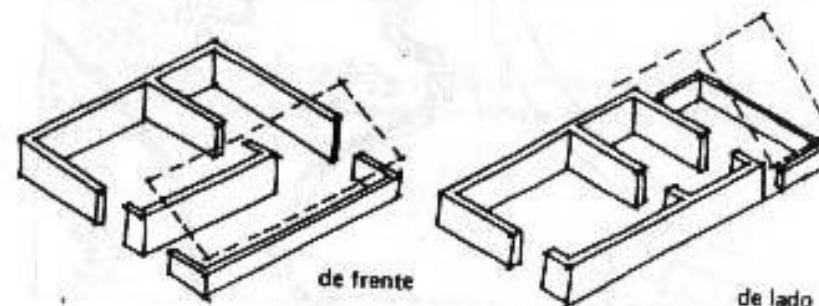


En el tercer ejemplo se continúa el techo para tener un área protegida de la lluvia para comer, entre la sala y la cocina.

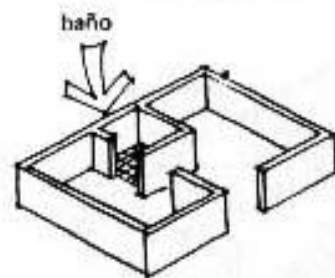


En el primer tipo (1) también se puede extender el techo hacia atrás para tener un pasillo cubierto para estar protegido de la lluvia o del fuerte sol.

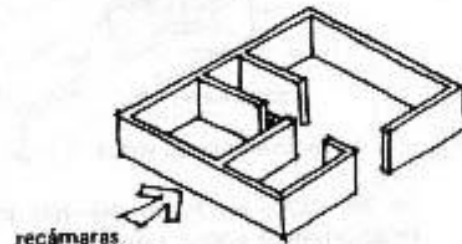
En el otro tipo (2) hay dos posibilidades para cubrir más área:



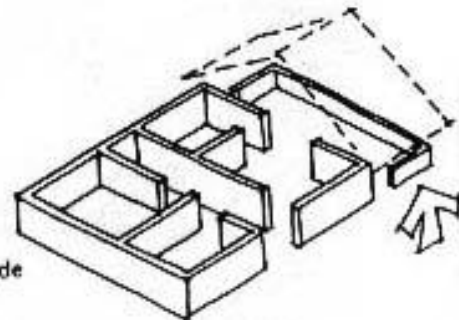
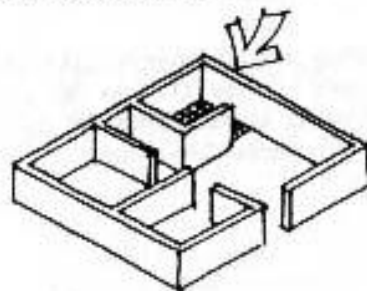
Usando la misma distribución, se puede incluir el baño:



Haciendo más grande las paredes laterales se hace una vivienda con dos recámaras:



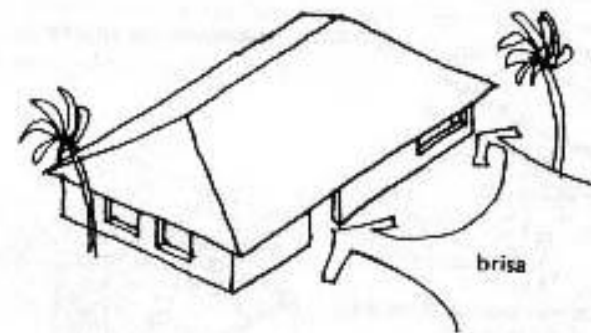
Otro paso sería separar la cocina de la sala o del área de estar:



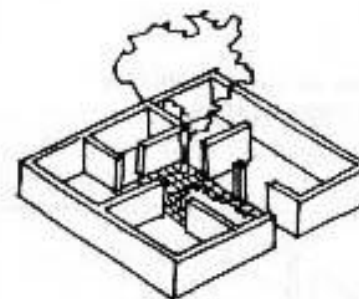
Además se puede dividir la sala de las recámaras y añadir pasillos cubiertos para sombra.

Nota: No están indicadas las ventanas; sus posiciones dependerán mucho de la orientación y dirección del viento para la ventilación. Vea la parte de ILUMINACION.

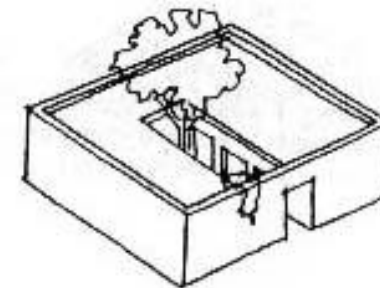
Este tipo de vivienda se podría localizar en un área del trópico húmedo, terreno plano con brisa de un lado:



La misma casa tendría otra distribución en una zona del trópico seco, con todos los cuartos hacia un patio interior:



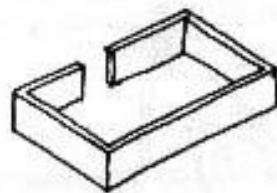
planta de distribución



vista de la casa

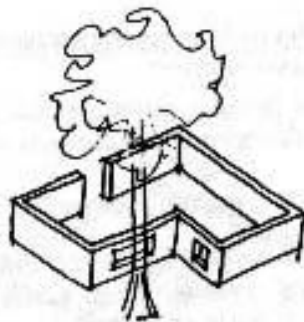
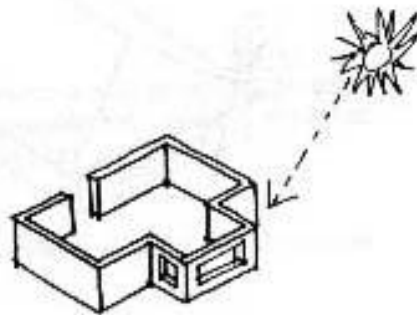
Este ejemplo nos muestra sólo un tipo de distribución de los espacios que no debe ser visto como un modelo. La distribución puede y debe ser diferente, porque depende mucho del clima, orientación del terreno, vegetación del lugar, tamaño de la familia y sus condiciones de vida, además de la selección de materiales de construcción.

Los cuartos en forma rectangular son más fáciles de construir y arreglar, pero, por otro lado, las formas irregulares pueden dar al ambiente un aspecto diferente e inesperado, pero agradable.



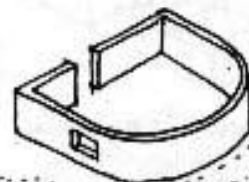
un espacio rectangular de un cuarto

un espacio con una parte saliente para que entre más sol.



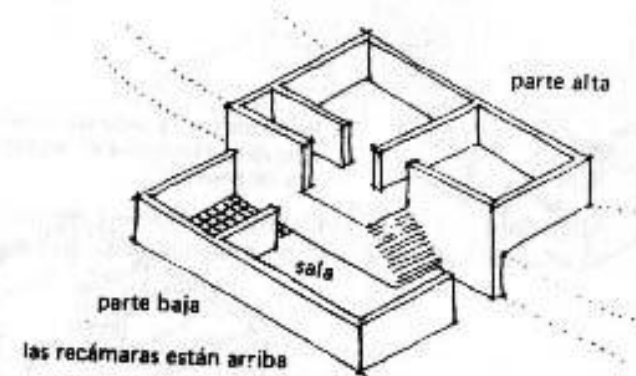
un espacio en forma de letra "L" para ver mejor un árbol.

un espacio con pared redonda para seguir la barranca.



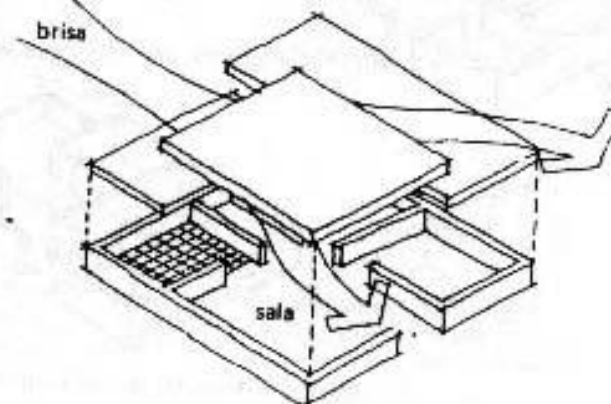
También la forma del terreno o la vegetación hace que los espacios cambien de forma.

Cuando el terreno de la construcción no es muy plano, se pueden componer los espacios a niveles distintos, unidos por escaleras:



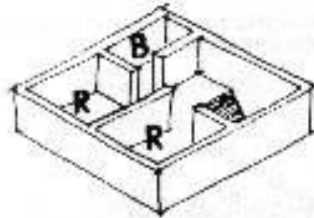
En ese caso, se deben manejar en el mismo nivel los espacios relacionados; como por ejemplo, la cocina con el comedor, o las recámaras con el baño.

Por otro lado, en un terreno plano, los plafones de los cuartos pueden estar a varios niveles para facilitar el flujo del aire y mejorar la ventilación; especialmente en las zonas del trópico húmedo. Así el "tapanco" está en niveles diferentes.

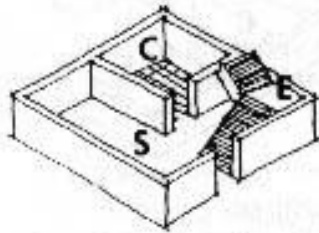


De esta manera también dará más vista a los espacios de la casa

La distribución sería diferente en una zona urbana, ya que en la ciudad, los terrenos son más chicos, y obligan a construir hacia arriba o sea en dos pisos:

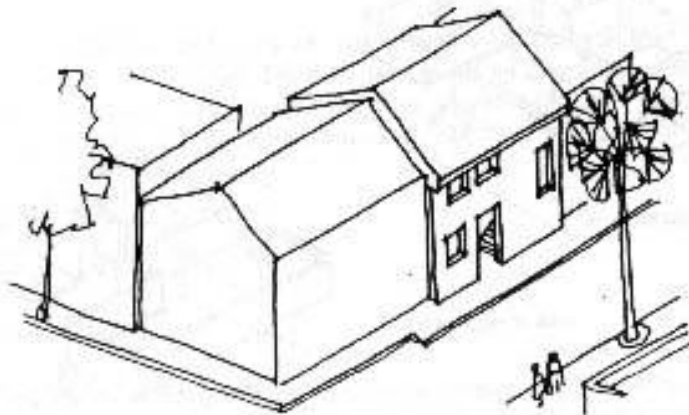


piso alto:
B — baño
R — recámara



piso bajo:
S — sala
C — cocina
E — escalera

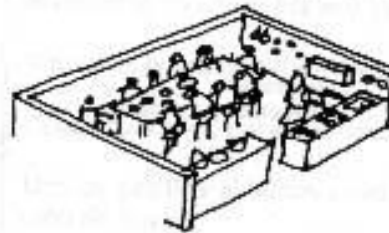
planta típica de una casa urbana



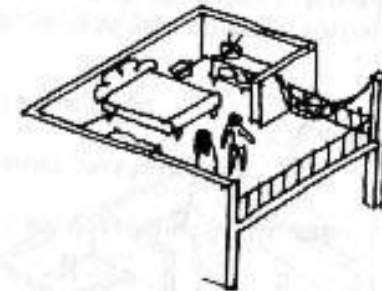
la casa urbana y su ambiente . . .

LOS ESPACIOS

Las áreas que se dan a los diferentes espacios de la casa dependen mucho del tipo de vida que tendrán los habitantes. Para quienes la preparación de comida es un momento importante, se hace la cocina de dimensiones considerables. A otros les gusta tomar el fresco por la noche; entonces, sus recámaras deberán tener una terraza hacia el jardín o, cuando están en un segundo piso, deberán tener un balcón grande.



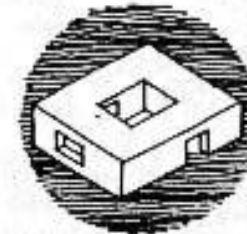
comedor-cocina



recámara-balcón

Al proyectar los espacios, hay que pensar en el uso que se dará a sus habitaciones y hasta en los muebles que entrarán.

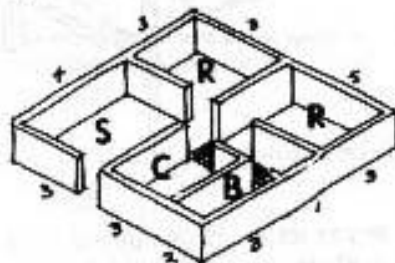
Lo más importante es que la familia disfrute sus espacios y que no trate de copiar las viviendas de otra gente o de otras regiones o ciudades. La vivienda debe ser construida al gusto propio y no para ser admirada por los vecinos.



Una buena disposición de los espacios puede ahorrar área. Por ejemplo, si la posición del pasillo no ocupa mucho espacio y al mismo tiempo da fácil acceso a las demás áreas, se puede lograr que los cuartos sean más grandes, en el mismo espacio de la casa.

Vamos a comparar dos diseños de una casa, que tiene 8 x 7 metros, o sea 56 metros cuadrados (56 m^2):

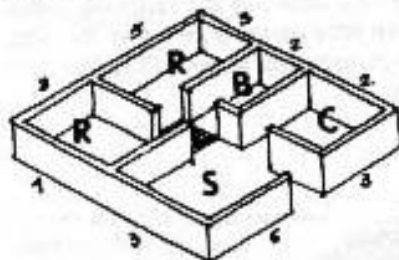
diseño A:



área total:
56 metros cuadrados

pasillo: 5 metros c.
sala: 12 metros c.

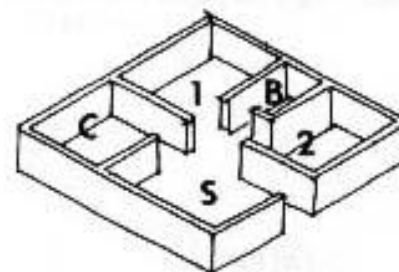
diseño B:



pasillo: 2 metros c.
sala: 16 metros c.

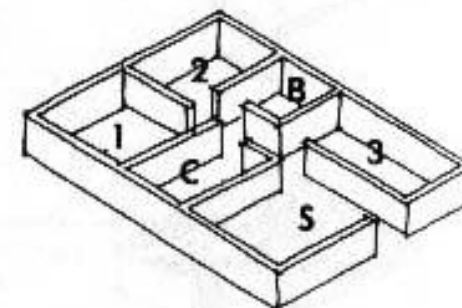
Los otros espacios, como recámaras, baños y cocina tienen las mismas áreas en los dos ejemplos, sin embargo, en la composición del ejemplo B, la sala gana tres metros cuadrados.

Abajo se muestran otras composiciones de vivienda de un piso:

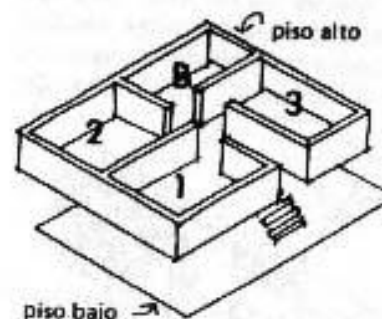


con 2 recámaras:

con 3 recámaras:



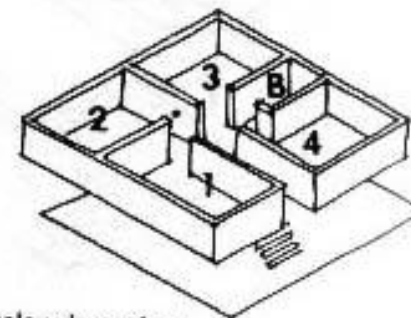
Las viviendas de dos pisos se pueden dividir así:



con 3 recámaras

piso bajo

con 4 recámaras:



En la parte de abajo queda la sala y la cocina.

Como la casa sirve para protegernos de las condiciones del clima como el calor, frío, lluvia o humedad, es importante ver primero qué condiciones se presentan.

Básicamente hay tres condiciones:

- 1 El trópico-húmedo, el cual es caliente, pero con mucha lluvia, bastante vegetación y poca diferencia de temperaturas entre el día y la noche.
- 2 El trópico-seco, también es caliente, con poca lluvia, un ambiente de poca vegetación y grandes cambios de temperatura entre el día y la noche.
- 3 El clima templado hay épocas del año en que hace bastante frío, especialmente durante las noches.

Un error que se ve con frecuencia, es el de la gente que llega a nuevas regiones y construye sus casas con las mismas formas de sus lugares de origen, que pueden tener un clima muy diferente. Así muchas veces estas casas quedan demasiado calientes o frías.

Es mejor observar la forma en que la gente de la localidad han construido sus viviendas. De esta forma no se caerá en el error de importar diseños y materiales que no van bien con las condiciones locales. La vivienda responde al clima y no el clima a la casa.

En los capítulos 3, 4 y 5 podremos ver cómo las diferentes características de estos climas cambian totalmente cómo son de los diseños y obras de construcción.

TROPICO HUMEDO

Ubicar las viviendas cerca de lomas o en elevaciones donde el movimiento del aire es constante.

Paredes livianas, para que no conserven la humedad.

Techos muy inclinados para que corra la lluvia.

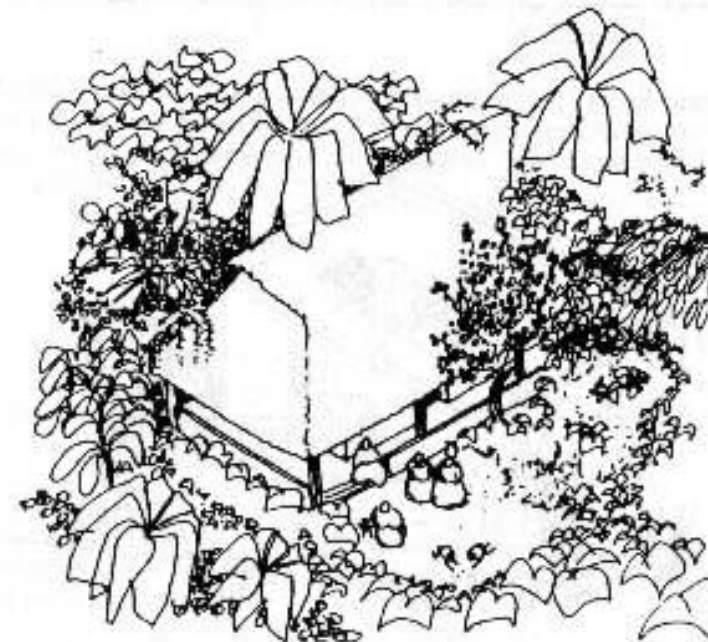
Materiales: madera, otate y zacates.

Ventanas grandes, para mejorar la ventilación.

Casas separadas, para que pase la brisa para refrescar.

Uso de pasillos abiertos alrededor de la vivienda para protección de lluvia.

Piso elevado para evitar la humedad del suelo.



TROPICO SECO

Ubicar las viviendas en las partes bajas de la montaña donde hay más movimiento de aire.

Paredes gruesas, que retarden la penetración del calor del día y el frío de la noche.

Techos con poca inclinación.

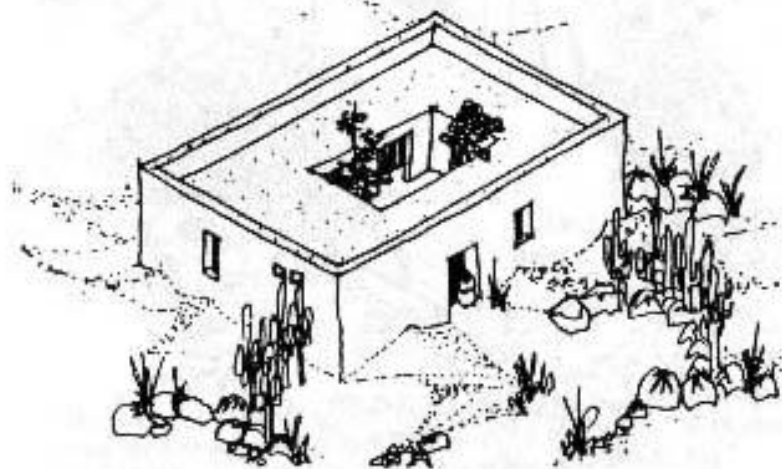
Materiales: piedra, adobe, tabicón y bloques.

Ventanas pequeñas, evitando polvo y sol.

Casas muy juntas, para tener menos paredes expuestas al sol. Una de sombra a otra.

Uso de patios, para ventilar los cuartos.

Piso de tierra para captar lo fresco del suelo.



TEMPLADO

Ubicar las viviendas en las áreas más abiertas al sol.

Paredes gruesas para que no se pierda el calor de las habitaciones.

Techos con inclinación mediana.

Materiales: madera, adobe, tabiques, bloques, etc.

Ventanas pequeñas al norte y grandes al sur.

Proteger la casa contra los vientos con vegetación y barreras de tierra.

Uso del sol para calentar las habitaciones.

Aislar el piso contra el frío del suelo.

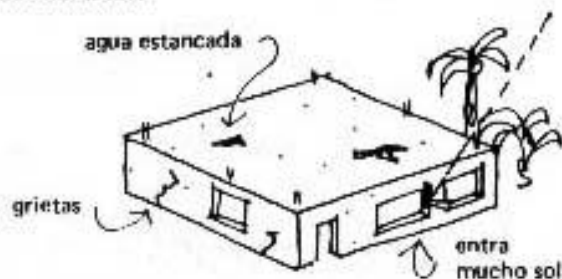


Muchas veces las condiciones del ambiente para construir no están tan claramente definidas. Hay regiones trópico-húmedo, donde se ha acabado con los recursos forestales, resultando en escasez de madera. También existen regiones en el trópico-seco con valles verdes llenos de palmeras, donde la gente ha construido todas sus casas de madera.

Sin embargo, si hay condiciones para construir casas en armonía con el medio ambiente, es mejor hacerlo.

Claro, hoy en día se tiene la oportunidad de utilizar materiales nuevos —a veces importados— pero es mejor utilizar estos materiales en armonía con el tipo de construcción tradicional. Cambiar todos los aspectos materiales, como la forma de la casa, división interior, uso de espacios, siempre dará más tarde muchos problemas de malestar.

Por ejemplo:



LA CASA Y SUS PARTES

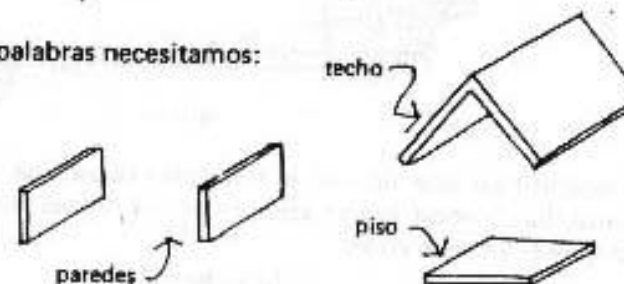
Son tres las funciones básicas que debe tener una casa, en cuanto a su abrigo:

- 1 protección del sol y lluvia
- 2 protección de la humedad del suelo.
- 3 protección del viento

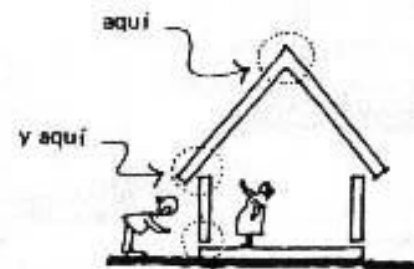
Y claro, no debe caerse con un "temblorcito", o cuando pasa un camión.



En otras palabras necesitamos:



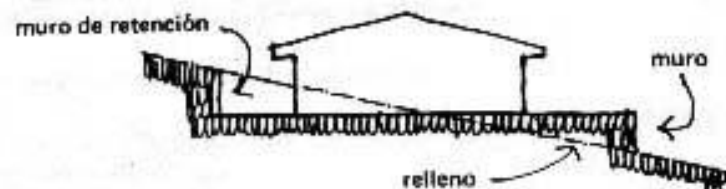
Muchas veces los problemas de mantenimiento de la casa, como filtraciones de agua, insectos, calor o frío excesivo ocurren en primer lugar en las juntas o conexiones de estas partes: techo, piso y paredes.



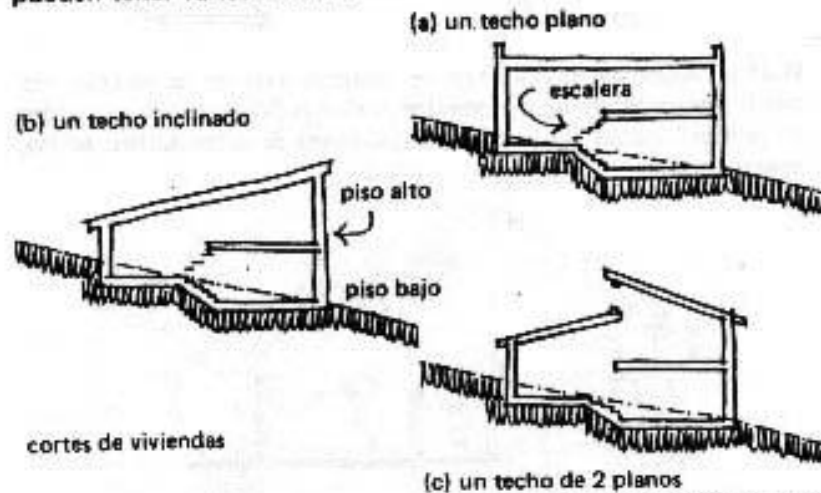
Igualmente, las fallas de construcción, a través de los efectos de viento, lluvia o temblores, frecuentemente empiezan a ser notorios en estos puntos.

DONDE LOCALIZAR LAS VIVIENDAS EN TERRENOS CON DECLIVES.

A veces se construye la casa en un terreno con declive, como si fuera terreno plano. El resultado es que se gasta más dinero en la construcción de la cimentación que en los muros de arriba y además, se destruye parte del ambiente natural. Es obvio, que cuando el declive es muy pronunciado, hay que hacer cambios en el terreno, pero mejor será que la planta de la casa siga la forma del terreno:



Se puede utilizar este tipo de terreno para hacer una casa muy eficiente, localizando los espacios en varios niveles. Los techos pueden tener varias formas:



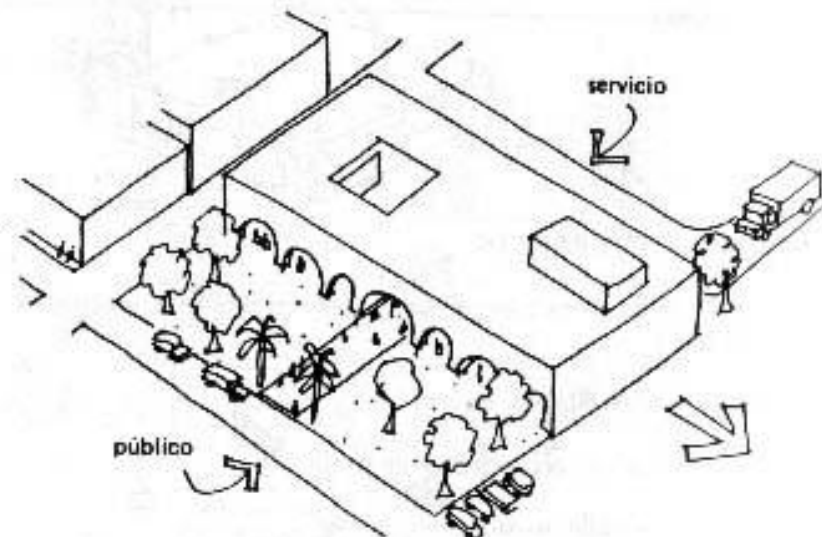
Entonces lo que se iba a gastar en muros y nivelaciones del terreno, se puede destinar para construir más espacios dentro del mismo límite de áreas.

EDIFICIOS

En muchas ocasiones la gente de una comunidad construye también sus propios edificios públicos. Uno de los problemas, es que cuando crece la comunidad, hay que añadir más espacios a estos edificios, y por lo tanto hay que dejar lugar para poder crecer.

Para asegurar un crecimiento adecuado en las siguientes páginas se recomiendan algunas posibilidades con ejemplos de este tipo de construcciones.

Hay que pensar también en las consecuencias cuando se proyecta un edificio muy grande. Se va a tener más movimiento de vehículos y se va a necesitar lugar para estacionamiento. Hay que separar bien los accesos del público y de los servicios.

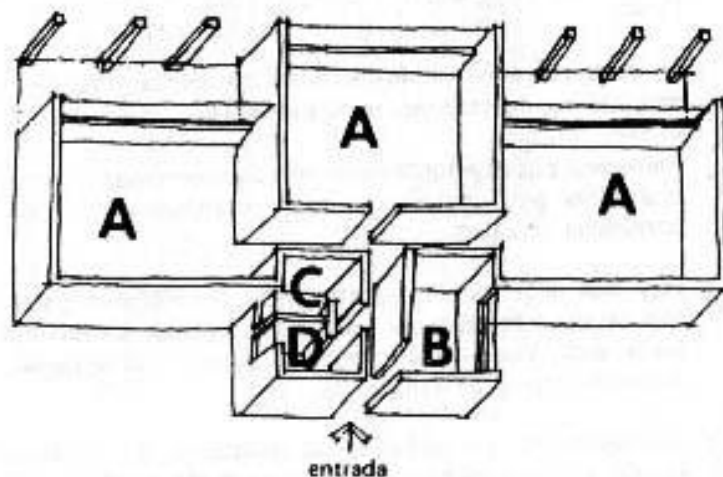


expansión futura

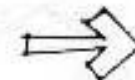
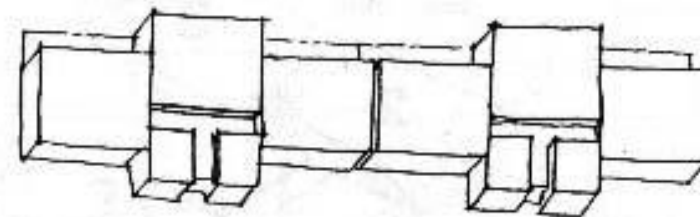
ESCUELA

	FUNCIONES	DIMENSIONES
A	aula (40 alumnos)	50 a 60 m ²
B	sala de profesores	20 m ²
C	baños niños	10 m ²
D	baños niñas	10 m ²

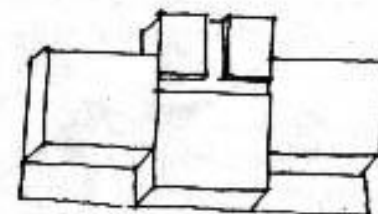
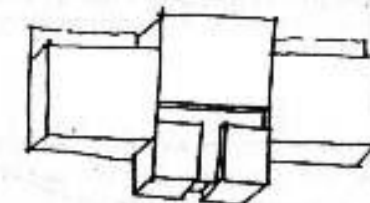
Distribución de los espacios:



La planta básica da para extensiones tanto laterales como frontales.



hacia un lado



hacia el frente

La manera de extensión dependerá de las dimensiones del terreno, dirección del acceso, tipo de vegetación y suelo.