

CURSO DE

# Autoconstrucción y mantenimiento de la vivienda popular

DISTRIBUCIÓN GRATUITA  
M. I. MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL



M.I. MUNICIPALIDAD  
DE GUAYAQUIL







Jaime Nebot Saadi  
Alcalde  
M.I. Municipalidad de Guayaquil



# *Aprendamos*

[ UNA OPORTUNIDAD PARA SUPERARNOS ]

Educ. Marcia Gilbert de Babra  
Concejala - Coordinadora del Proyecto  
Presidenta  
Comisión de Acción y Educación  
Soc. Víctor Maridueña  
Concejal



**M.I. Municipalidad de Guayaquil**

Dirección de Acción Social y Educación  
Roberto Vernimmen  
Director y Equipo Técnico



**FUNDACION  
ECUADOR**  
Pedro Aguayo  
Presidente Ejecutivo



**CAMARA DE INDUSTRIAS DE GUAYAQUIL**  
Alberto Dassum  
Presidente



**ecuavisa**  
la televisión del Ecuador





CENTRO TUTORIAL  
Carchi 704 y 9 de Octubre  
Telfs: (593) 4 2296606 - 2296607  
aprendamostv@guayaquil.gov.ec  
Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil  
www.guayaquil.gov.ec  
dasegye@guayaquil.gov.ec



#### **DIRECCIÓN GENERAL**

Arturo Vergara (Ms. Arts)

#### **CONTENIDOS TÉCNICOS**

Equipo técnico CRONOS

Comunicación para el desarrollo

#### **SUPERVISIÓN DE CONTENIDOS**

Arq. Luis Pérez Merino

Dirección de Urbanismo, Avalúos y Registro de  
la M. I. Municipalidad de Guayaquil

#### **CONSULTORÍA PEDAGÓGICA**

Educ. Marcia Gilbert de Babra

Lic. Gilda Macías Carmigniani

Ps. Magali Merchán Barros

#### **REDACCIÓN DE CONTENIDOS**

Arturo Vergara (Ms. Arts)

#### **CORRECCIONES**

Arq. Ildelira Camba

Lic. Mónica Camacho

Tcnlg. Marco Ortiz

Carlos Julio Montaña R.

Carlos Arce Cabezas

#### **DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN**

CRONOS

Mario Serrano

Evelyn Moreno

Jonathan Romero

#### **PORTADA**

Tcnlg. Marco Ortiz

Lic. Ronald Villafuerte

#### **ILUSTRACIÓN**

Mario Serrano Solís

#### **TRASPOSICIÓN DIDÁCTICA**

Martha Tomalá Wong

#### **COORDINACIÓN FUNDACIÓN ECUADOR**

#### **CENTRO TUTORIAL**

Econ. Miguel Ángel Valdivieso

Ps. Magali Merchán Barros

Econ. María Fermína Pazmiño

#### **M.I. MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL**

Dirección de Acción Social y Educación

Lic. Jenny Poveda

Lic. Jéssica Quintana

Todos los derechos de la edición castellana  
reservados por M.I. Municipalidad de Guayaquil  
Queda hecho el depósito que previene la ley  
83 de Propiedad Intelectual Ecuatoriana.

Impreso por Imprenta Mariscal en Quito, Ecuador

ISBN 9978-45-537

Primera edición Enero 2007

La reproducción parcial o total de esta publicación,  
en cualquier forma que sea, por cualquier medio  
mecánico o electrónico, no autorizada por los  
editores, viola derechos reservados. Cualquier  
utilización debe ser previamente solicitada.

#### **Edición**

Cronos.



Comunicación para el Desarrollo

## **Agradecimientos**

El desarrollo de Aprendamos: una oportunidad para superarnos, como proyecto educativo en corto tiempo, hubiera sido imposible sin el apoyo y disposición a la consulta de la comunidad científica, de amigos profesionales y de personas que, interesadas en colaborar, nos ofrecieron sus opiniones, nos proporcionaron datos, nos facilitaron material o nos abrieron las puertas para escucharnos y alentarnos. Sus importantes aportes guiaron y enriquecieron nuestro trabajo de investigación y elaboración de este libro.

A todos ellos, nuestro máximo agradecimiento:

Cámara de la Construcción

Corporación Hogar de Cristo

Children International

Colegio de Decoradores y Diseñadores de  
Interiores del Guayas – CODEDIG

Facultad de Arquitectura de la Universidad de  
Guayaquil

Proyecto INBAR

Fundación Ecuador Ciencias – ECUACIENCIAS

Fundación Huancavilca

Fundación Mariana de Jesús

Instituto Ecuatoriano de la Construcción

Amanco-Plastigama

Equipo Técnico de la Dirección de Urbanismo,  
avalúos y registro de la M.I. Municipalidad de  
Guayaquil.

Director y equipo técnico de la Dirección de  
Medio Ambiente de la M.I. Municipalidad de  
Guayaquil.

Dirección de Acción Social y Educación de la  
M.I. Municipalidad de Guayaquil.

Directora y equipo técnico del Programa  
ZUMAR (Comunidad Europea y M.I.  
Municipalidad de Guayaquil)



# Presentación

---

Estimado/a alumno/a:

Felicitaciones por tomar la decisión de inscribirse en el curso “Autoconstrucción y Mantenimiento de la Vivienda Popular”, el cual es uno de los siete cursos de educación a distancia que la M. I. Municipalidad de Guayaquil ofrece a los ciudadanos de su cantón, a través del Programa “Aprendamos: una oportunidad para superarnos”. Este programa es un esfuerzo conjunto de ocho canales de TV que contribuyen gratuitamente a su transmisión, en alianza con la Fundación Ecuador y la Cámara de Industrias. Hemos realizado este curso pensando en la gran mayoría de guayaquileños que necesitan del apoyo municipal para diseñar y construir una vivienda que les permita desarrollar su vida en condiciones dignas y saludables. Por ello, este nuevo curso de “Aprendamos” presenta técnicas básicas para aprender de manera fácil y amena la forma de construir o mejorar sus viviendas, utilizando materiales de bajo costo y aplicando criterios técnicos que las hagan seguras y funcionales. Así, sus hijos crecerán en un ambiente sano y saludable y todos podrán disfrutar de la vida en familia.

Estoy convencido que podemos hacer de Guayaquil una mejor ciudad. ¡Hemos hecho mucho juntos, hagamos, también unidos, lo que falta por hacer!



Jaime Nebot Saadi

Alcalde

M. I. Municipalidad de Guayaquil

Enero 2007



# Índice

## INTRODUCCIÓN

¡BIENVENIDOS Y BIENVENIDAS!	14
Usted ya es alumno o alumna...	14
¿A qué se llama educación no escolarizada?	14
Propósitos de este curso	15
Los capítulos	15
Las ilustraciones	17
Los anexos	17
Los programas de televisión	17
Las tutorías	18
Acreditación	18
Reflexiones sobre el tema	19
La vivienda popular en Guayaquil	20
Problemas frecuentes	20

## CAPITULO I

NUESTRO ENTORNO	23
Peligros naturales en nuestra zona	24
Orientación de la vivienda	25
Los espacios de una vivienda	26
Glosario	35

## CAPITULO II

CONSTRUCCIÓN CON CAÑA GUADÚA	37
Cómo elegir una buena caña	38
Curado de la caña	39
Casa con paneles de caña	40
Paredes de guadúa	46
Glosario	52



### CAPITULO III

#### TERRENO, TRAZADO Y NIVELES 54

Los planos... ¿qué son? 54

Las ordenanzas municipales 56

Trabajos preliminares 57

Adecuación del terreno 58

Nivelación y relleno 58

Manejo ambiental 59

Replanteo 59

Nivelación 60

Glosario 66

### CAPITULO IV

#### FUNDACIONES O CIMENTACIONES 68

¿Qué es? 68

¿Para qué sirve? 68

El peso de una construcción 68

Cimentaciones 71

Construcción de cimientos aislados 71

Instalaciones en esta etapa 75

Replanteo de la red 76

Glosario 84

### CAPITULO V

#### COLUMNAS, MUROS Y VIGAS 86

Muros y paredes 86

Tipos de muros 86

Construcción de los muros 87

Materiales básicos 88

Herramientas 88

Unidades de mampostería 90

El mortero 92

Propiedades de los materiales básicos 94

Columnas o pilares 96

Construcción de columnas	97
Seguridad en el trabajo	102
Instalaciones en esta etapa	103

## CAPITULO VI

TECHOS Y CUBIERTAS	118
Estructura del techo y la cubierta	118
Partes de una cubierta	119
Pendientes	119
El plano de la cubierta	121
Enmaderación	121
Trabajos con la madera	122
Glosario	130

## CAPITULO VII

LA CASA DE DOS PLANTAS	132
La losa	132
Losa aligerada	132
Instalaciones en esta etapa	135
Instalaciones eléctricas	136
Fundido de la losa	138
Emparejado de la losa	139
Curado de la losa	139
Instalaciones en esta etapa	140
La escalera	140
Seguridad en el trabajo	142
Glosario	145

## CAPITULO VIII

ACABADOS	147
Revoque o pañete	147
El mortero	149



El estucado o enlucido	151
Revestimientos cerámicos	151
El pegamento	152
Glosario	158

## CAPITULO IX

INSTALACIONES SANITARIAS	160
El agua que consumimos	160
Redes interiores de agua	160
El presupuesto	163
Empecemos a instalar	164
Glosario	172

## CAPITULO X

INSTALACIONES ELECTRICAS	174
¿Qué es la corriente eléctrica?	174
Unidades básicas de medición	175
La ley de Ohm	176
La corriente eléctrica	177
Instalaciones eléctricas	179
La fase y el neutro	180
El cableado	183
¿Cómo se hace?	183
La conexión a tierra	185
Con la electricidad no se juega	186
El cortocircuito	189
Glosario	192

## CAPITULO XI

## MANTENIMIENTO Y REPARACIONES 194

Encuesta de inspección eléctrica 196

Reparaciones diversas 200

Filtraciones en servicios sanitarios 201

Glosario 205

## CAPITULO XII

## DECORACIÓN 207

Principios básicos de decoración 207

Un closet sencillo 210

Glosario 215

## ANEXOS

Un árbol y un huerto 217

Algunas soluciones sanitarias 219

Trámites municipales 230

Información sobre planes habitacionales 232

Evaluación final 247

Bibliografía 249







*Autoconstrucción  
y mantenimiento  
de la vivienda popular*

## ¡BIENVENIDOS Y BIENVENIDAS!

### Usted ya es alumno o alumna...

Desde el momento en que usted se inscribió en este nuevo curso de “APRENDAMOS”, recibió este libro y tiene el ánimo de estudiar sus contenidos y seguir las lecciones por televisión, es alumno o alumna de nuestro curso de “Autoconstrucción, y mantenimiento de la vivienda popular”.

### ¿A qué se llama educación no escolarizada?

La educación no escolarizada es el principio de la educación permanente, que desarrolla actividades de estudio en el ambiente en el cual el estudiante vive o trabaja. Esto la diferencia de la educación formal o presencial, que se lleva a cabo en un lugar concreto y en un tiempo determinado. El alumno va a clases y tiene relación directa con los profesores.

La educación no escolarizada se fundamenta en el trabajo independiente del estudiante, para lo cual se apoya en textos de estudio, en la asesoría de tutores, consultas en Internet y bibliotecas; utiliza además los medios de comunicación como claves para facilitar el trabajo independiente.



Sus modalidades de trabajo se conocen como semipresencial y a distancia.

En la educación semipresencial el alumno recibe parte del curso en materiales educativos, con clases de apoyo. Mientras que en la educación a distancia el alumno no necesita ir a un centro de estudios pues toda la información llega hasta donde esté, por más lejos que se encuentre. En este caso la persona puede administrar su tiempo ya que se sienta a estudiar cuando lo desea, si sus obligaciones familiares o laborales se lo permiten y siguiendo su propio ritmo de estudio.

## Propósitos de este curso

Este curso está dirigido a hombres y mujeres que buscan una alternativa de capacitación orientada a los siguientes propósitos:

- Aprender técnicas básicas de construcción, instalaciones eléctricas, sanitarias y de agua potable en la vivienda.
- Construir sus propias viviendas con materiales de bajo costo, aplicando criterios técnicos que las hagan seguras, funcionales y saludables.
- Adquirir conocimientos generales acerca de las etapas de una construcción que les permitan orientar la edificación de sus viviendas.
- Conocer algunas técnicas para decorar, mantener y reparar la vivienda.

## Los materiales de Aprendizaje

Para alcanzar estos objetivos usted tiene los siguientes apoyos didácticos:

- El libro que tiene en sus manos está organizado en capítulos y lecciones, con explicaciones sencillas acompañadas de ilustraciones.
- Los capítulos del curso por televisión, que se transmiten semanalmente, los días martes y jueves a las 11h00 con reprise los sábados y domingos a las 07h00.
- Las consultas al Centro Tutorial, vía telefónica o por internet, y las tutorías televisadas que responderán a las preguntas de los alumnos.
- Las prácticas que usted pueda hacer por su cuenta en una construcción.

## Los capítulos

- Cada capítulo se anuncia con una página ilustrada o portadilla, que facilita la ubicación de los temas.
- A lo largo de los capítulos usted encontrará íconos (dibujos), que se describen en la página siguiente:





## MIDA SU PROPIO AVANCE



◀ • Mida su propio avance

## TUTORIA



◀ • Tutorias



◀ • Programas de televisión

## este es mi TESTIMONIO



◀ • Testimonios



◀ • Recuerde

## Actividades del estudiante



◀ • Actividades del estudiante

## en resumen

◀ • En resumen

Al finalizar cada capítulo:

- Hay un glosario de términos técnicos.
- Le sugerimos una serie de actividades que usted puede realizar por su cuenta y que le serán de provecho para entender mejor y fijar los conocimientos impartidos en el curso.
- Encontrará una ficha de auto-evaluación, en la cual usted podrá medir su propio avance dentro del curso.

## Las ilustraciones

Los dibujos y fotografías que ilustran este libro tienen el propósito de hacer más sencillas las explicaciones técnicas, que son, por lo general, complejas, y buscan que la lectura resulte amena.



## Los anexos

Son materiales de apoyo que van en la parte final del libro. Allí encontrará información útil relacionada con la construcción de casas, con programas habitacionales, planos que podría usar para levantar su vivienda y otros materiales que amplían o complementan ciertos temas.

## Los programas de televisión



Este curso tiene 25 programas, de media hora cada uno, concebidos para la televisión abierta, con calidad profesional.

Con el fin de hacer más claro y sencillo el tratamiento de los temas, los programas combinan técnicas y recursos expresivos: habrá pequeños reportajes, demostraciones prácticas de las distintas etapas de la construcción, historias de vida, consejos y otros.

Al finalizar cada programa, los conductores harán un breve resumen de los temas tratados. Si usted no alcanza a ver algunos programas puede acudir al Centro Tutorial, donde hay copias del curso para consulta.

## Las tutorías



Son las ayudas que recibe el alumno (a), ya sea por teléfono, por Internet o por televisión, para despejar sus dudas.

Los tutores orientan acerca de cómo aprovechar mejor los recursos de la educación a distancia y aclaran conceptos que resulten difíciles para los alumnos (as).

Los alumnos (as) de este curso pueden hacer consultas al Centro Tutorial, a través del teléfono 1-800 EDUTVE (2358883), o a la siguiente dirección electrónica:

**[aprendamostv@guayaquil.gov.ec](mailto:aprendamostv@guayaquil.gov.ec)**

Las tutorías por televisión se emitirán cada tres programas y en ellas se hará una síntesis de los temas vistos hasta ese momento y se responderán preguntas de los estudiantes.

## Acreditación

Al finalizar el curso usted, si lo desea, puede dar un examen sobre los conocimientos adquiridos en el curso.

El examen consiste en una hoja de preguntas y afirmaciones sobre los temas tratados, en la que usted deberá marcar con una cruz si son verdaderas o falsas. El examen está al final en el capítulo de Anexos. (Pág. 239-240)

Si usted es miembro de alguna institución (grupo voluntario, ONG, asociación, comité) o se inscribió en grupo, es posible que ésta le pida una aplicación práctica de sus conocimientos o cursos presenciales adicionales.

Una vez que responda el examen entréguelo en el Centro Tutorial (Carchi 704 y Nueve de Octubre), o en el lugar donde se inscribió.

Una vez aprobado el examen, usted recibirá un certificado de la Dirección de Acción Social y Educación –DASE– de la M.I. Municipalidad de Guayaquil y la Fundación Ecuador.

## Reflexiones sobre el tema

La vivienda es parte esencial de la vida del ser humano. Hacer de la vivienda un hogar es -sin duda- el gran empeño de la familia y una razón de ser de la comunidad.

El lugar donde se vive influye en cómo nos podemos sentir cada día. Cuando uno se siente feliz en su hogar, la vida parece más prometedora y nos motiva a superarnos en el trabajo o los estudios. Dónde vivir es un asunto muy importante que la familia debe decidir en conjunto, barajando las opciones que tiene.

Sin embargo, la vivienda no es un bien que esté al alcance de todos. El “sueño de la casa propia” fascina a la mayoría, aunque para amplios sectores de la sociedad es una aspiración difícil de alcanzar.

Así como en los demás países de América Latina, en el Ecuador faltan muchas viviendas (el déficit se estima en 1'300.000). Frente a esta realidad, se buscan soluciones: Las instituciones públicas, el sector privado, las agrupaciones, cooperativas, etc. impulsan proyectos habitacionales, se construyen nuevas casas, pero el problema no se soluciona del todo.

Construir vivienda es un asunto complejo por el alto costo del suelo y de los materiales, en tanto que la capacidad adquisitiva y de ahorro de la población es muy limitada.

El aumento de la población, la migración del campo a la ciudad en busca de empleo y mejores servicios, la crisis económica, entre otras causas, han agudizado el problema habitacional en las capitales de provincia, cuya expresión más visible es la proliferación de barrios periféricos con viviendas precarias y muy pocos servicios básicos.





En algo más de diez años (1974/1986) las invasiones ocuparon las antiguas haciendas que rodeaban la ciudad. Así, en Guayaquil nacieron sectores como El Guasmo al sur; Mapasingue y Prosperina al norte, y más recientemente todos los asentamientos informales que bordean la vía Perimetral de la ciudad, con nuevos barrios como Bastión Popular, El Fortín, Flor del Bastión y otros.

La ocupación de la tierra sin planificación trajo consigo la deforestación de extensas áreas, lo que a su vez erosionó los suelos. También se destruyeron canales, esteros y reservorios naturales de agua. La erosión produjo toneladas de tierra suelta que fueron arrastradas por las lluvias a los lechos de los esteros y canales, lo cual causó taponamientos e inundaciones con consecuencias lamentables para los barrios populares.

Formalizar estos asentamientos periféricos, integrarlos al sistema de convivencia urbana y ayudarlos a mejorar su calidad de vida ha sido un gran desafío para Guayaquil.

## La vivienda popular en Guayaquil

La vivienda en los barrios populares está sujeta a frecuentes cambios, tanto en el número de ocupantes como en los espacios. Esta movilidad humana se refleja en continuas modificaciones de la vivienda. En algunos casos se hacen ampliaciones, en otros se recortan los espacios.

## Problemas frecuentes

Muchas madres de barrios populares de Guayaquil hacen hincapié en los problemas de convivencia. Pequeños espacios se repletan de gente y deja de haber en la casa un límite de respeto a la privacidad de las personas. El hacinamiento en la vivienda causa roces continuos y conflictos. Muchas veces sobrevienen situaciones de promiscuidad, precocidad sexual y embarazos adolescentes.



## este es mi TESTIMONIO



Mi casa empezó siendo de cañita. Le cuento que era grande: el dormitorio dividido con cañita y la cocina también. En la cocina tenía una mesita chica para comer, y eso era todo. El resto era un canchón vacío, pero colgué dos hamacas y se llenó. Entonces llegó mi

primer bebé y le dimos el dormitorio y nosotros hicimos otro. Después la casita de caña se empezó a venir abajo. Entonces dijimos hay que hacerla de bloque. Nos arrinconamos un poco y empezamos a levantar primero la cocina y el comedor, que eran una sola, y así fuimos, poco a poco. Mi marido trabajaba en una fábrica y yo también trabajaba, porque en una construcción se va la plata, que ni le cuento. Nos demoramos como seis años, porque a veces a él no le pagaban completo y había que parar la obra. Y eso que nos ayudó un amigo de Manabí, mi hermano y nosotros mismos ayudábamos los fines de semana. Ahí nació la bebe. Dividimos el dormitorio del niño y así cada uno tuvo su cuarto. O sea, mi meta siempre fue tener una casita, aunque chica, donde cada cual tenga su lugar. Claro que somos pocos. El problema es cuando las familias son grandes y viven todos revueltos en una casa y por eso tantas cosas que pasan. Yo creo que no se debe vivir así. Más que todo cuando hay una niña, ella debe tener su cuarto aunque sea con lo mínimo: su camita, un lugar para colgar la ropa, un espejo, una mesa, una silla, yo creo que es lo mínimo. Los muchachos necesitan menos, pero igual hay que darles su lugar, que sea de ellos. Mucho después subimos otro piso, poquito a poco. Uno nunca sabe, si él se queda sin trabajo podemos alquilar esa parte y ya algo se recibe, ¿no cierto?

*María Vera*  
Bastión Popular

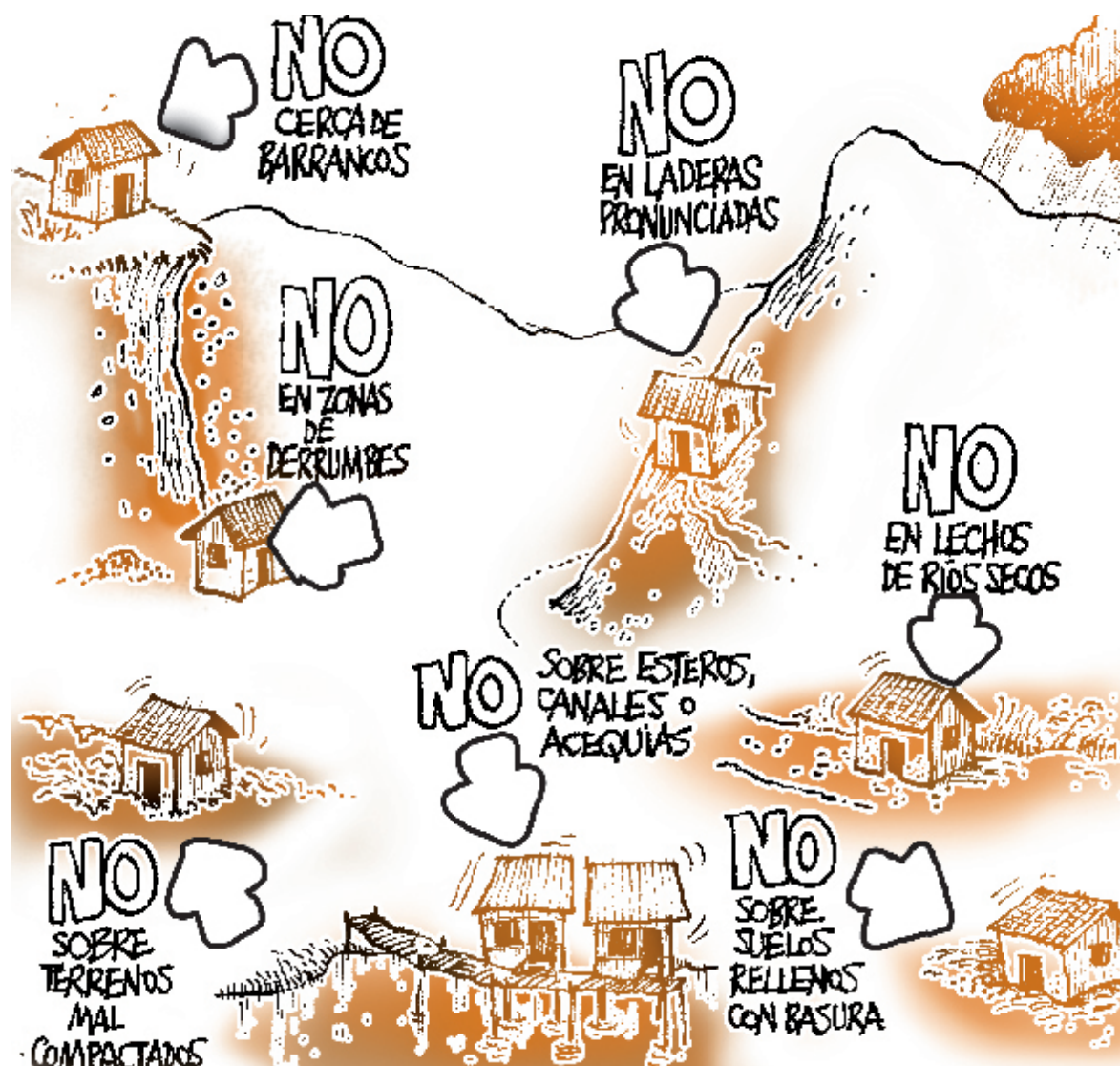


# *Nuestro entorno*

## Capítulo I

## NUESTRO ENTORNO

Entre los aspectos que debemos considerar para construir nuestra propia vivienda está su ubicación. **¿Qué tan seguro es el terreno donde vamos a edificar nuestra vivienda?** Si construimos en lugares amenazados por deslizamientos, inundaciones, en laderas sobre rellenos sanitarios o sobre rellenos hechos en los bordes de los esteros, la vida de nuestra familia y nuestra casa corren el riesgo de perderse.





Los lugares más seguros para construir viviendas son los terrenos planos, con suelo firme y resistente, de roca o grava. Si nuestro suelo es blando, hay que mejorarlo con material pétreo.

## Peligros naturales en nuestra zona

En cada zona hay comportamientos de la naturaleza que pueden ser una amenaza para nuestra vivienda. Para decidir dónde y cómo construirla hay que tomar en cuenta estos factores naturales: lluvias prolongadas, temblores, inundaciones, deslaves y la aparición cíclica del fenómeno de El Niño.

## Acondicionamiento ambiental

### Temperatura, humedad y ventilación

Estos son factores esenciales para que nuestra vivienda sea saludable y cómoda. A esto se le llama acondicionamiento ambiental. Una vivienda húmeda, calurosa, oscura y con malos olores por falta de ventilación afecta nuestra salud, tanto física como emocional además de convertirse en un ambiente desagradable.

El comportamiento térmico de una vivienda depende de diferentes factores: condiciones climáticas del lugar, los materiales con que está construida la casa y la forma en que se transmite el calor. El aire, al calentarse, se hace más liviano y tiende a subir. El aire frío, que pesa más, tiende a bajar.

### Ventilación e iluminación

La ventilación es importante para nuestra vivienda y depende mucho de la ubicación de las habitaciones. Podemos manejar las corrientes de aire con árboles, ventanas, puertas y muros.

Las siguientes recomendaciones le pueden servir para mantener una buena ventilación en su vivienda:

- Ubique el baño y la cocina cerca del patio, calle o jardín.
- Evite que el viento lleve el calor y los olores de la cocina y el baño a las demás habitaciones. ¿Cómo? Sitúe estos dos espacios en los extremos hacia donde se dirige el viento dominante, que en el caso de Guayaquil y la zona costera viene del mar.
- Una buena ventilación también se asegura manejando la posición de puertas y ventanas. Por ejemplo, si usted pone ventanas en la parte superior de las paredes o en el techo, puede disminuir el calor de las habitaciones debido a que el aire caliente sube y sale fácilmente.



En cuanto a la iluminación es importante que sea la más natural posible, ya que además de dar comodidad y alegría a la vivienda, usted ahorra energía eléctrica.

## Orientación de la vivienda

Antes de iniciar su construcción deténgase un momento a pensar en detalles importantes como stos:

### El sol

Procure que a todos los espacios de su casa llegue sol.

El sol de la mañana viene del oriente, éste es un buen punto para ubicar los dormitorios que se llenan de luz a esa hora del día. El sol de la tarde cae hacia el poniente y da buena luz para la sala y el comedor.

Hay otras posibilidades que dependen de la ubicación del terreno y de las costumbres de los moradores. En barrios periféricos la vida, por lo general, no transcurre en los dormitorios sino en la sala o en la calle, y esta realidad sugiere que el área social - cocina y sala-comedor - vaya orientada al sol de la mañana, en tanto que los dormitorios reciban el sol de la tarde, para mantener fresca el área social, que se ocupa más. No siempre los terrenos permiten orientar la casa convenientemente, pero si usted puede hacerlo será mejor para su familia porque tendrá una vivienda clara y fresca.



### Los vientos

Considerar la dirección de los vientos es vital para controlar la temperatura en la casa. Si usted no lo hace, puede ocurrir que el aire caliente se retenga en los cuartos y resulten verdaderos hornos.

Observe la dirección que tienen los vientos más frecuentes en la zona donde está ubicado su terreno. Por lo general el viento fresco en el litoral ecuatoriano sopla del sur-oeste, es decir, del lado del mar.

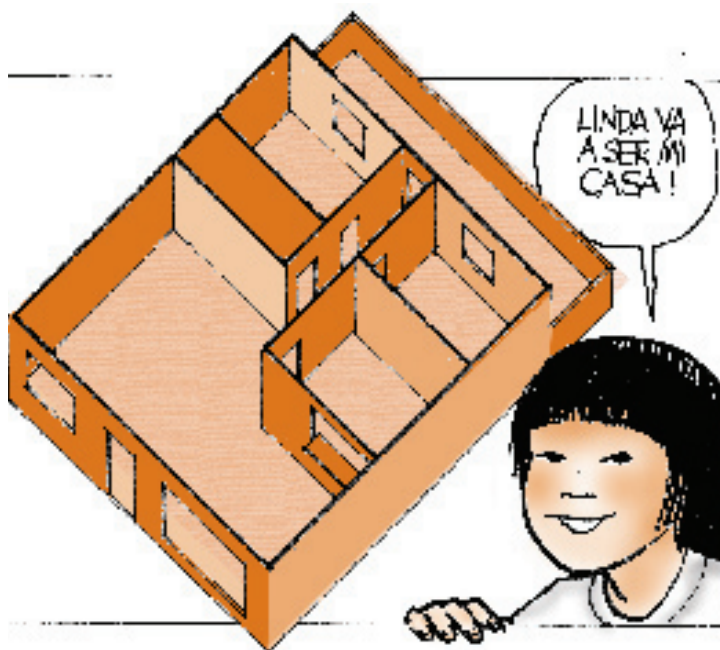


## Los espacios de una vivienda

Toda vivienda tiene espacios de acuerdo a las costumbres y actividades de sus moradores, el tamaño y la distribución de las habitaciones condicionan la vida de las personas que la ocupan. Se busca que el lugar donde uno vive sea seguro, funcional y agradable. Si no es así la calidad de vida y el bienestar de nuestra familia se ven afectados.

En el mundo hay distintos tipos de vivienda de acuerdo a la cultura de los pueblos y a su clima.

En el Ecuador, con su diversidad cultural y climática, son también muy variados los tipos de casas. Sin embargo, la mayoría responde a un patrón general de espacios: sala, comedor, cocina, baño y dormitorios, con una separación entre las áreas comunes (sala, cocina, comedor) y las privadas (dormitorios y baño). Además de la separación entre los dormitorios de los padres y de los hijos, y luego entre los dormitorios de los niños y de las niñas.



### La sala-comedor (llamada también estar-comedor)

Comenzaremos por el espacio social de nuestra vivienda: La sala-comedor.

Este espacio tiene gran importancia ya que es el lugar donde se recibe a las visitas, a los amigos; es el lugar donde la familia ve televisión y donde muestra, a través de una serie de personalizaciones (fotografías, recuerdos, premios, artefactos), su posición, su origen y estatus. Este espacio es el más grande de la vivienda, presenta un mobiliario básico, está orientado generalmente hacia la calle y se comunica de forma inmediata con las zonas húmedas, baño y cocina.

Cuando la familia crece, este espacio suele tener más funciones. Por ejemplo, se lo habilita por la noche como dormitorio, que en algunas viviendas es usado de forma temporal y en otras permanente.

## Una mesa para compartir

El comedor es uno de los espacios que, dependiendo de los hábitos de la familia, puede ser muy usado o poco usado. Existe actualmente la tendencia a unir cocina-comedor y sala en un gran espacio social.

Muchas familias usan el comedor para actividades que no son precisamente alimentarse: lo convierten en lugar de trabajo o estudio durante el día. Esto obliga a darle ciertas condiciones de seguridad. Por ejemplo, que la instalación eléctrica sea adecuada, que no haya cables sueltos por el suelo y que se pueda circular libremente sin tropiezos ni riesgos. La cantidad de actividades cotidianas que se realizan en el comedor le dan a este espacio una gran importancia en la convivencia familiar.



## La cocina: donde se trabaja y se da cariño

La cocina es un lugar de trabajo que puede llegar a ser el más concurrido de la casa, donde se come, se habla de la vida y se recibe cariño. Aunque también la cocina puede convertirse en un espacio desagradable lleno de humo, olores y humedad.

### Áreas de trabajo en la cocina

Una cocina tiene al menos tres áreas indispensables por donde se mueve la persona que trabaja en ella: de cocción, de lavado y de provisiones.

Tomando en cuenta los movimientos que exige la cocina, la mejor distribución del espacio será aquella que facilite al máximo el trabajo, evitando pasos inútiles y procurando que todo esté en orden y a mano.

### Área de cocción

En el área de cocción está el artefacto cocina, propiamente dicho. Este lugar necesita un tomacorriente y ubicar bien o correctamente el cilindro de gas, si es posible fuera de la vivienda, considerando que se trata de una zona caldeada que tiene sus peligros.



## Área de preparación de alimentos

El área de preparación de alimentos son las superficies de trabajo a ambos lados de la cocina y el fregadero. Es normal que aquí se necesite un par de puntos tomacorriente para pequeños electrodomésticos.



## Área de almacenamiento

En el área de almacenamiento está la refrigeradora y algún mueble o cestas que servirán de despensa.

## Área de lavado

El área de lavado está compuesta del lavaplatos, el escurridor, el tacho de la basura y los útiles de limpieza. En esta parte hay que instalar tomas de agua y tuberías de desagüe.

## Extracción de humo y gases

Las formas habituales de cocinar producen humos, gases, olores y vapores que se deben extraer de la cocina. Una forma sencilla de hacerlo es a través de una ventana en la parte superior del muro, ya que los gases calientes suben.

La limpieza diaria en la cocina es fundamental, la acumulación de grasas en los rincones produce malos olores y pueden inflamarse. También la basura origina malos olores y atrae ratones, hormigas, cucarachas. Las bolsas de plástico son una buena solución para eliminar la basura, pero hay que sacarlas diariamente de la vivienda.

La cocina necesita buena ventilación, por lo que se recomienda ubicarla junto a espacios abiertos, como el patio, para poder abrir ventanas.

## El baño

El baño es el espacio de las necesidades fisiológicas y el aseo. Es un lugar que necesita luz y ventilación, y al igual que la cocina, debería estar ubicado junto a un patio o lugar abierto, para que tenga ventanas.

Por sus características, el baño es un cuarto donde pueden ocurrir accidentes y eso obliga a tomar medidas de seguridad tales como: Evitar los pisos mojados, tener elementos para afirmarse, poner un piso antideslizante o rugoso en el área de la ducha, tener la instalación eléctrica especialmente aislada y lejos de los lugares húmedos.

El baño es un lugar que requiere mucho aseo, privacidad, respeto y seguridad.

## El dormitorio

El dormitorio es sinónimo de descanso y privacidad. Condiciones básicas para dormir bien son el control de la temperatura, el grado de humedad así como un control de la luz y el ruido.

El dormitorio puede tener una variedad de usos según las costumbres familiares y la edad de sus ocupantes.

Con el crecimiento de los hijos, estos espacios privados adquieren mayor importancia y se requiere una división espacial por sexos. Generalmente, estas necesidades obligan a ampliar el área construida. Es más racional y más económico prever las ampliaciones en el plano inicial de la casa.

Las habitaciones se proyectan para un número determinado de personas: una habitación de 6 m<sup>2</sup> está hecha para una sola persona, mientras que una de 9 m<sup>2</sup> puede ser utilizada por dos. No está demás recordar que se deben ventilar diariamente los dormitorios, así como la cama, los cubrecamas, los closets, etc.





## Los exteriores



El patio es un área que ayuda a mantener el equilibrio emocional de la familia. Pero nuestra vivienda no acaba en el patio; también los espacios públicos: acera, calle, parque de la esquina y el barrio, son parte de ella y merecen nuestra atención y cuidado.



Una práctica útil es la de aquellas familias que cultivan flores y un pequeño huerto alrededor de la casa con plantas comestibles, medicinales y algún árbol de fruta. (ver Anexos “Un árbol y un huerto”, Pag. 217)

Llegamos al último espacio: el exterior, el patio, el jardín o huerto. Aquí se realizan tareas concretas como lavar y tender ropa, es el lugar de juego para los niños, de cultivo de plantas, y de reuniones familiares numerosas.



Se vive mejor allí cuando los vecinos son solidarios, preocupados porque el barrio esté limpio, porque haya árboles que den sombra, que se organicen para proteger a niñas y niños y luchen contra la delincuencia.





## Estética

Además es importante que la vivienda nos agrade, que nos parezca atractiva, que nos sintamos a gusto en ella. Este criterio depende de cada persona. Cada uno puede tener una opinión distinta de lo que le gusta y no le gusta, eso es lo de menos, pero si la casa además de segura y durable es bonita, tanto mejor.

## Seguridad y mantenimiento de la vivienda

Muchas veces sucede que nos acostumbramos a ver la casa deteriorada y ya no le damos importancia. Si no se arreglan los desperfectos, éstos se van acumulando y disminuyen la vida útil de nuestra vivienda así como su valor comercial. Invertir en pequeños arreglos periódicos es más conveniente que hacer grandes reparaciones.

La seguridad contra el fuego merece una atención especial, ya que la experiencia de barrios incendiados en Guayaquil demuestra que la resistencia al fuego es una cualidad básica de la casa y una responsabilidad de cada uno de sus moradores.



Debemos tener claro que:

- Hay lugares aptos para construir la vivienda y otros que son peligrosos.
- Los espacios de uso común y de uso privado en una vivienda tienen gran importancia para nuestra vida diaria, para nuestro desarrollo personal, para nuestra autoestima, para sentirnos a gusto en la casa en que vivimos.
- Factores como la temperatura, ventilación, humedad, iluminación natural y ruidos deben ser tomados en cuenta a la hora de construir.

# **Recuerde**



**Una casa bien diseñada tiene las siguientes características:**

- Es resistente a los sismos. Para eso debe tener la cantidad adecuada de muros confinados en las dos direcciones (ver capítulo V sobre Muros).
- Responde a las necesidades actuales y futuras de la familia.
- Es fácil de construir por etapas.
- Todos los ambientes reciben iluminación y ventilación natural.
- Los dormitorios están ubicados lejos de las zonas ruidosas de la casa.
- Tiene una lavandería.
- Tiene un pequeño jardín o huerto.

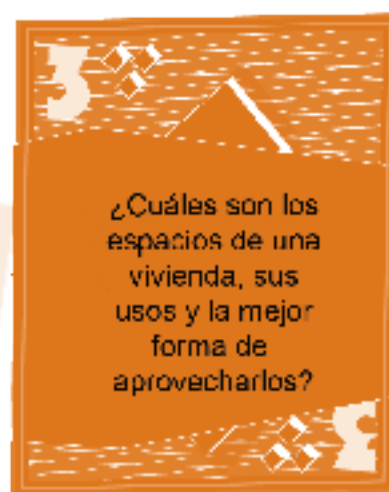
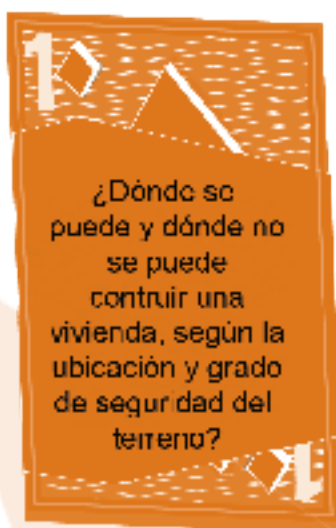
## **Ahorro para la vivienda**

La adquisición de una vivienda es de suma importancia para la vida en familia y para la educación de los hijos. Comprar una vivienda ya hecha o construirla uno mismo es, tal vez, la más importante inversión familiar. Para conseguirlo hay que tomar la decisión de ahorrar.

Existen en nuestro medio algunos programas de vivienda basados en el ahorro de los postulantes. Si usted se informa bien acerca de estos programas seguramente llegará a la conclusión de que haciendo un esfuerzo (usted y otros miembros de la familia), pueden ahorrar para la casa. Esta forma, con toda seguridad, le resultará más conveniente que caer en manos de los traficantes de tierras, en las invasiones, que explotan y maltratan a las personas necesitadas de una vivienda. En Anexos usted encontrará información útil sobre algunos de estos programas.



Haga un recorrido de 1 kilómetro a la redonda (más o menos unas 10 manzanas) por el sector donde vive y observe:



\* Utilice cuaderno para escribir sus apuntes y respuestas...

Si usted ha leído atentamente el capítulo I y ha seguido el curso por televisión, debería estar en condiciones de explicar a otras personas lo siguiente:



1. ¿Por qué es importante tener en cuenta la dirección de los vientos y el movimiento aparente del sol para la construcción de una vivienda?

.....

.....

.....

2. ¿A qué se llama área social y a qué se llama área privada en una casa?

.....

.....

.....

3. Ponga una cruz frente a la respuesta correcta.

a. El aire caliente, en una habitación, tiende a:

bajar ☐ subir ☐

b. El aire frío tiende a:

bajar ☐ subir ☐

4. ¿Cuántos metros cuadrados son suficientes para un dormitorio ocupado por una persona?  
¿Y para dos personas?

.....

.....

5. ¿Qué es el espacio exterior de una vivienda y qué importancia tiene para la vida familiar?

.....

.....

.....

Si tiene dificultades con las respuestas revise nuevamente el capítulo.

## Glosario

**ÁREA DE COCCIÓN:** Se refiere al lugar donde se hierven o se hornean los alimentos. También llamado cocina.

**COMPORTAMIENTO TÉRMICO:** Es la manera como una vivienda se calienta o se enfría.

**ESTATUS:** (status) Situación de una persona, su posición social, cultural, etc.

**ESTÉTICA:** Belloza.

**MATERIAL PÉTREO:** De piedra. En este caso puede ser cascajo, ripio, bolones...

**PRIVACIDAD:** Intimidad. Derecho de cada persona a tener un espacio y un tiempo para sí mismo, para su intimidad.

**PROMISCUIDAD:** Mezcla confusa. Personas de distintos sexo y edad que conviven en un mismo espacio, sin intimidad, a veces todos ocupan la misma cama.





# *Construcción con caña guadúa*

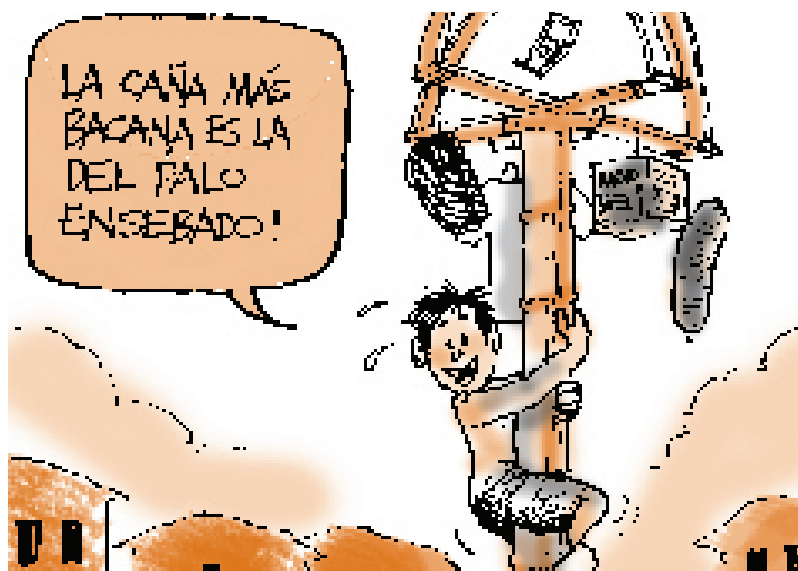
## Capítulo II

## CONSTRUCCIÓN CON CAÑA GUADÚA

La construcción con caña es, tal vez, la más antigua en nuestro país. Este material liviano, resistente y flexible al mismo tiempo, es llamado por algunos técnicos “acero vegetal”.

En el campo costeño son miles las viviendas de caña, pero también son miles en los barrios periféricos de Guayaquil y otras ciudades del Litoral. Las razones de tanta popularidad son fáciles de entender: la caña es barata, se encuentra fácilmente y con herramientas sencillas se la puede trabajar.

Por lo general la casa de caña va montada sobre patas lo que facilita el trabajo de construcción, ya que no necesita de cimientos macizos ni pilares de concreto. Aunque también para construirla se deben aplicar algunas técnicas comunes a los demás tipos de construcción.



Desde hace algunos años profesionales de la arquitectura y la construcción de viviendas de bajo costo vienen mejorando la casa de caña, tanto en la distribución de los espacios interiores como en la forma de trabajar los materiales. En este sentido han hecho valiosos aportes las facultades de Arquitectura de las universidades Estatal y Católica (de Guayaquil), la Red Internacional de Bambú, INBAR y la Corporación Hogar de Cristo, entre otros.

La casa de caña es considerada, por la mayoría de las familias de los barrios populares, como una primera solución a la falta de vivienda pero casi siempre aspiran a construirla de bloques. Las casas que entrega actualmente Hogar de Cristo están diseñadas para que los moradores vayan poco a poco cerrando con bloques o ladrillos la planta baja, obteniendo así una vivienda mixta.

**DESVENTAJAS:** Las mayores desventajas de la caña están en su baja resistencia al ataque de insectos y la rapidez con que se quema.

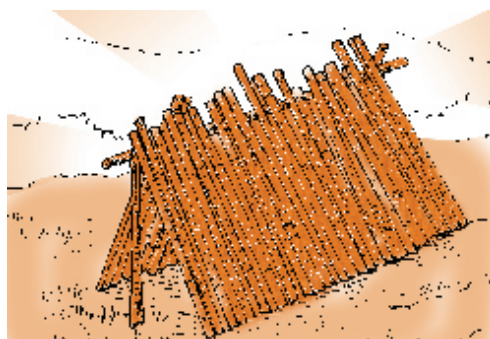
Son frecuentes los incendios de casas de caña en barrios periféricos de Guayaquil, básicamente, debido a instalaciones eléctricas mal hechas, a escapes de gas en la cocina y descuidos similares.

Existen otras propuestas arquitectónicas de viviendas que combinan ladrillos o bloques, con caña curada y enlucida con mortero. Son viviendas con menor riesgo de incendio y de mayor calidad estética.

## ¿Cómo elegir una buena caña?

La gente de campo, “la montañera”, corta la caña en luna menguante, nunca en creciente; si vive junto al mar, la cortará con marea baja. La experiencia de muchas generaciones así lo aconseja. ¿Para qué? Para que no se apolille tan fácilmente -dicen los montañeros- y la práctica les da la razón.

Por su parte, los técnicos afirman que una buena caña para construir es una “caña hecha”, es decir, debe tener 4 años o más. A esa edad se la distingue por su color verde opaco. La caña tierna, entre 1 y 3 años, tiene un color verde brillante.



El uso de guadúa no madura puede ocasionar rajaduras, fisuras y hasta el colapso de la construcción. Por eso hay que secar las cañas debidamente y curarlas.

La forma más común para secar cañas es haciendo un caballete. Hay que girarlas un poquito cada día, durante dos semanas y después con menos frecuencia.

Si usted va a construir con caña, debe elegir las sanas y uniformes, que no tengan huecos ni sean cañas “secas”, aquellas de color amarillo-blanquecino, pues han perdido sus cualidades para la construcción.

## La caña picada



La caña picada tiene una gran variedad de aplicaciones en la construcción: se la usa para paredes, para cielos rasos, para encofrados, para pisos y pequeños puentes. La caña picada se hace con guadúas maduras, pero frescas; utilizando hacha, hachuela, machete o palín. Es un trabajo manual que requiere experiencia. Aunque en los depósitos de madera, se la puede adquirir ya picada. Para usar la caña picada en construcción hay que quitarle la tripa, esto es la

parte blanca interna, por donde entran hongos y polillas. Sólo se deja el material fibroso.

## Las latillas

Son tiras longitudinales muy útiles en la construcción. Para hacerlas, hay que trabajar con caña fresca y se pueden hacer con machete, con cuñas u otra herramienta cortante. Las latillas también hay que “destriparlas”, es decir, quitarles la capa blanda.



## Curado de la caña

### La caña borracha



Hay distintas formas de preservar la caña del ataque de insectos, hongos y otros enemigos. La primera de ellas es durante el corte: este método se llama “avinagrado” y consiste en dejar la caña recién cortada, sin quitarle las hojas, sobre una piedra o algo que la separe del suelo, apoyada en las cañas vecinas. Ahí queda durante 3 semanas, tiempo en el que pierde humedad, almidón y azúcares. En este proceso, cambia de verde a naranja y huele a alcohol. Esta es la “caña borracha”.

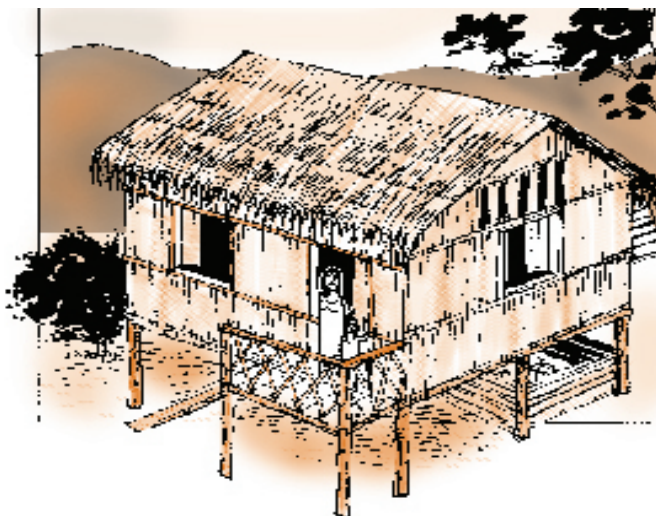
### Con bórax

Hay una forma química de curar cañas y consiste en ahogarlas en agua mezclada con bórax y ácido bórico, productos de fácil adquisición, bajo costo y seguridad para las personas que lo hacen. [A 100 litros de agua, se le agregan 2 ½ kilos de bórax y 2 ½ kilos de ácido bórico]. Estos productos no son tóxicos, pero hay que evitar el contacto con los ojos.



## ¿Cómo se hace?

Se cava una zanja en el suelo del largo de las cañas. Se recubre la zanja con un plástico grueso para retener el líquido y se meten las cañas, a las que previamente hay que perforarles los tabiques interiores. Allí se las tiene mínimo 3 días. Las latillas y caña picada pueden estar 24 horas. Hecho esto, se las saca y se las envuelve en plástico por una semana para que penetre bien el químico, luego de lo cual se las deja al aire libre, aisladas del suelo, para el secado final.



Casa tradicional de caña.

## Casa de paneles de caña

Este sistema constructivo ha sido popularizado en Guayaquil por la Corporación Hogar de Cristo, que ofrece soluciones habitacionales a familias de escasos recursos, con precios y formas de pago diseñados para estos sectores. La casa es prefabricada y consta de los siguientes elementos:

- Patas (pilares de madera)
- Piso
- Paneles que forman los muros
- Puerta, ventanas
- Techo



## El Panel

### ¿Qué es?

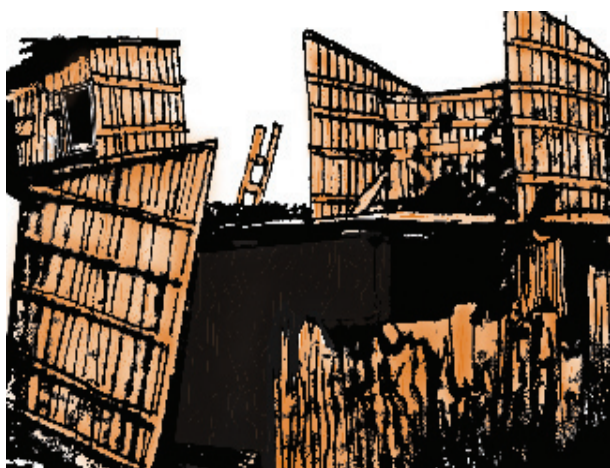
Es una armadura de madera a la que podríamos llamar marco o bastidor, sobre el que va clavada una capa de caña picada.

Cada panel cumple una función en la estructura de la vivienda: algunos son muros lisos, otros llevan el marco de la puerta o la ventana o la reja de ventilación, hecha con latillas.

### Mejoramiento del panel

Para dar mayor seguridad a las paredes de caña, especialmente contra incendios, Hogar de Cristo recomienda enlucir los paneles con mortero, de la siguiente manera:

- Se forra con caña picada por dentro y por fuera.
- Por fuera, se cubre con dos capas de mortero. La primera capa en proporción de 1 balde de cemento y 3 de arena; la segunda capa de mortero con 1 balde de cemento, 1 de cal y 5 de arena.



### Materiales para enlucir paneles de caña

1





- Prepare la mezcla en seco revolviendo bien.
- Moje la caña antes de champear.
- Embarre de arriba hacia abajo, metiendo bien el mortero en medio de las cañas.
- Moje constantemente para que frague, de lo contrario, aparecerán partiduras.
- Para aplicar la segunda capa, debe mojar durante 5 días.



## Materiales combinados

Se pueden construir excelentes viviendas combinando materiales, como muestra la fotografía.



Esta construcción tiene cimientos normales, con un sobrecimiento hecho de bloques, pilares de caña rolliza, parte de la pared frontal hecha de ladrillos, el resto de paredes se ha construido con caña picada y el techo con caña y planchas metálicas.

**(Casa construida en Guayaquil por el Arq. Jorge Morán, INBAR y la Universidad Católica).**

**Casa mixta de caña y materiales convencionales. (Universidad Católica - Inbar, Ubicada frente al Club Náutico, Guayaquil)**

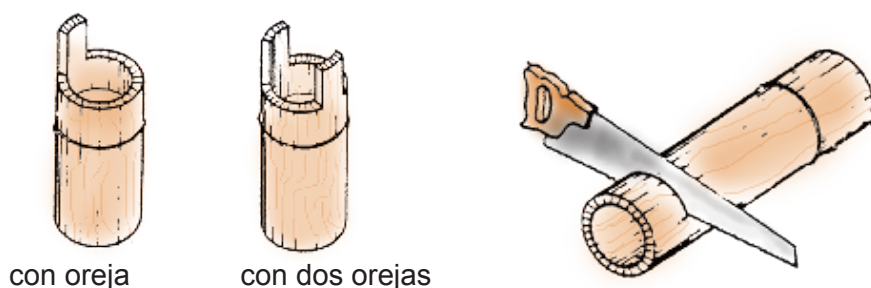


## ¿Cómo se hace?

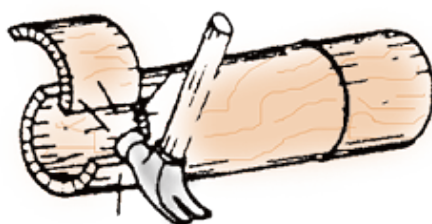
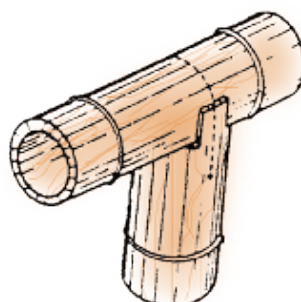
Para levantar una casa de caña o una mixta los pasos son los mismos que para cualquier construcción: preparación del terreno, replanteo, nivelaciones, excavaciones, hechura del cimiento... Ya, desde el sobrecimiento, los materiales son más livianos y más baratos.

Lo novedoso aquí son las técnicas para ensamblar las cañas, mediante pernos o tacos de madera dura, y las distintas posibilidades de hacer muros con cañas rollizas, cañas picadas, mortero de arena y cemento o de tierra, arena, cemento y cal.

## Cortes para uniones



se marca el  
corte con un  
pedazo de  
cartulina como  
guía.

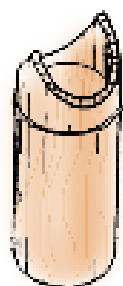




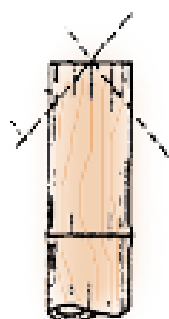
**a bisel**



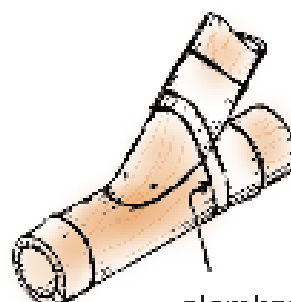
**pico de  
flauta**



**boca de  
pescado**

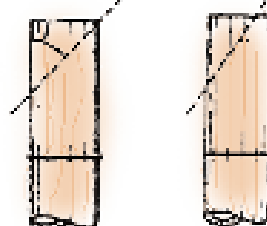


**marca  
para  
cortar**

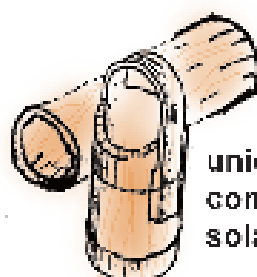


**alambre de  
amarre**

**marcas para cortar**



**boca de  
pescado  
con  
solapa**



**unión  
con  
solapa**

Aquí presentamos algunos de los cortes usados en nuestra costa: a bisel, pico de flauta, con una oreja, con dos orejas, boca de pescado, boca de pescado con solapa...

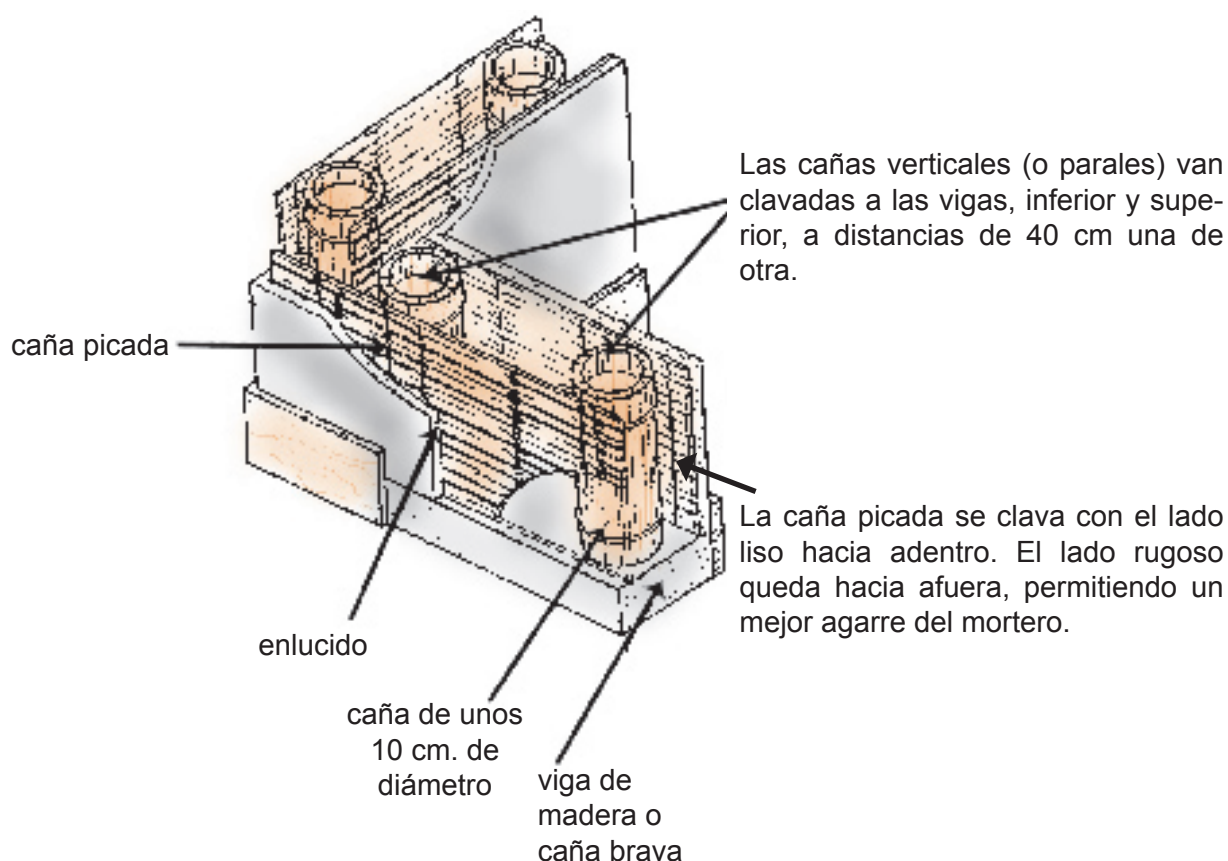
Para unir dos cañas hay que entallar la punta de una de ellas de acuerdo al diámetro de la otra y al ángulo de acople, de modo que la unión resulte fuerte.



## Paredes de guadúa. Algunas opciones

La caña guadúa permite construir gran variedad de paneles y paredes. Presentamos aquí un par de opciones de paredes de caña, revestidas con mortero.

### Bahareque (o bajareque)



### MORTERO PARA EL BAHAREQUE

1 balde de cemento  
3 baldes de arena  
agua

## Quincha

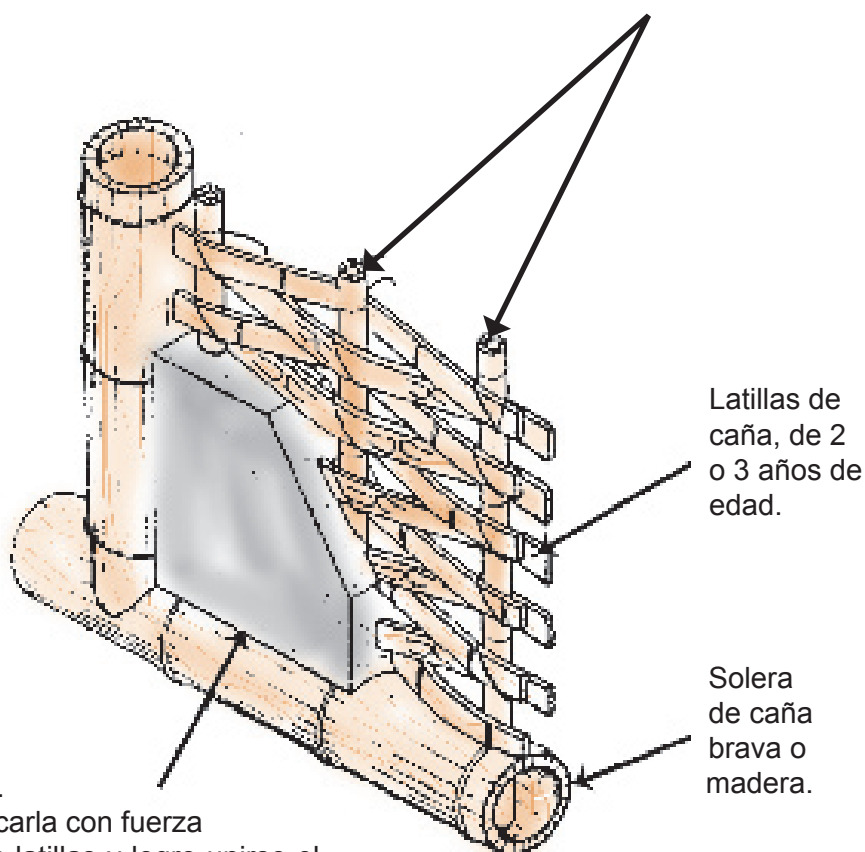
La quincha pertenece a la arquitectura tradicional de la costa manabita y de la península de Santa Elena, aunque también es ampliamente utilizada en el Perú.

El recubrimiento tradicional para la quincha está compuesto de tierra, arena, estiércol de vaca y paja.

Aquí presentamos una variante mejorada con mortero de cemento y arena, cuya proporción es la misma que para el bahareque:

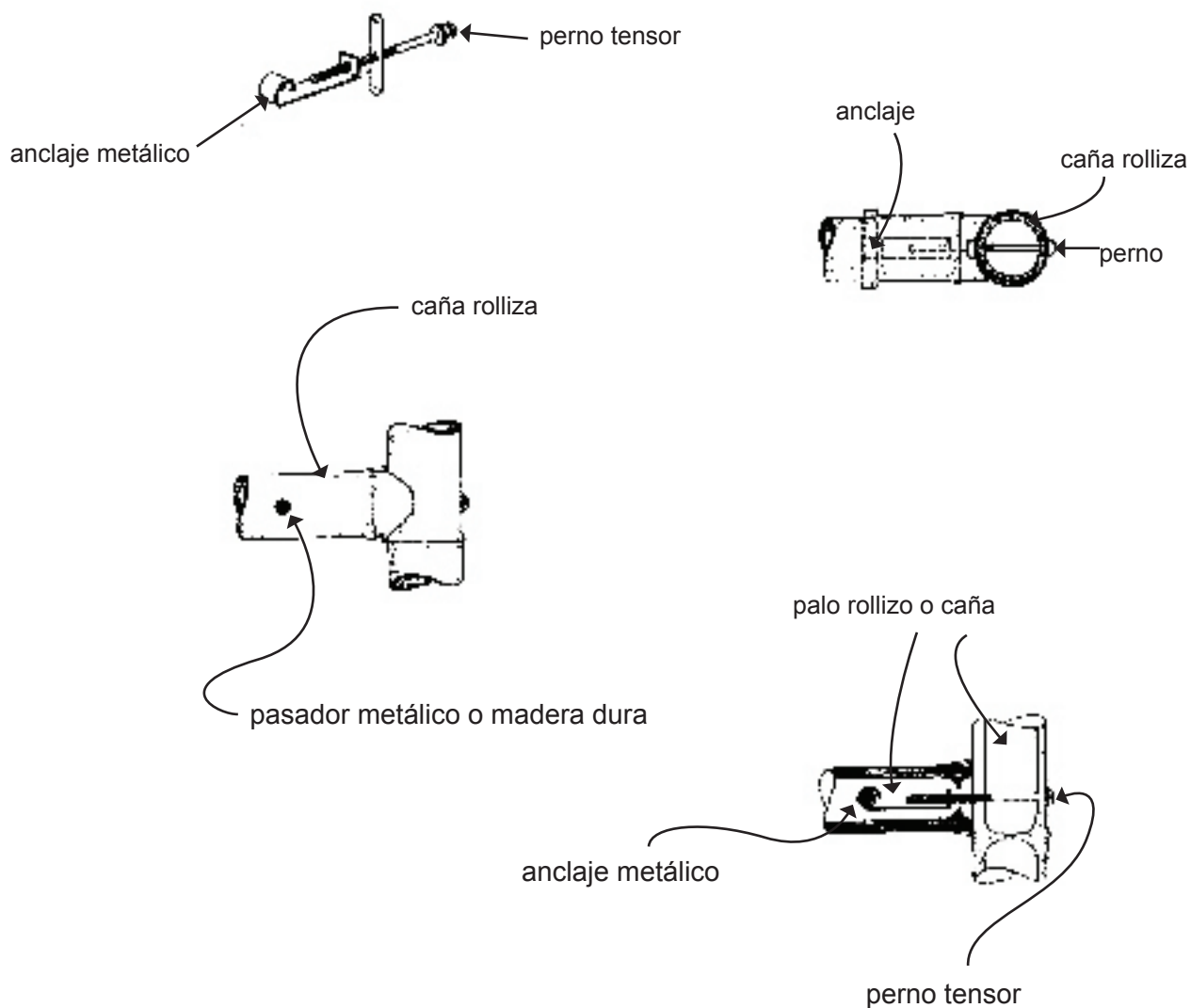
- 1 balde de cemento
- 3 baldes de arena
- agua

Soportes de palo rollizo o caña, con separaciones de 50 a 70 cm, entre unos y otros.



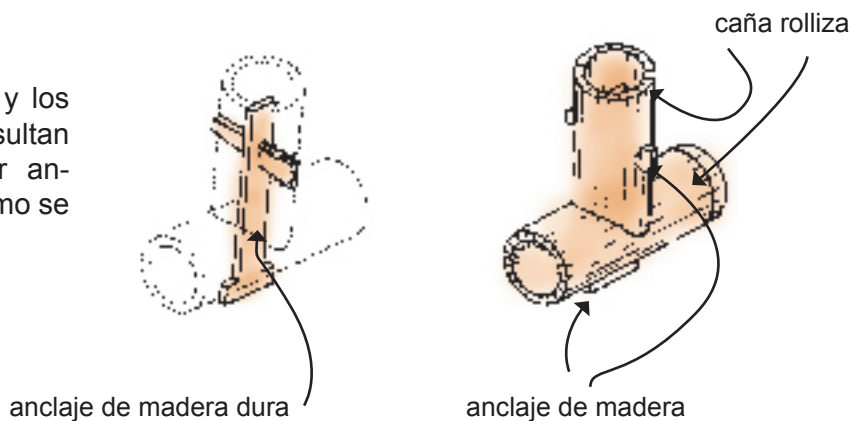
El pañete se aplica por capas (2 ó 3 capas). La primera hay que aplicarla con fuerza para que penetre en las latillas y logre unirse el mortero de ambos lados.

## Uniones con pernos

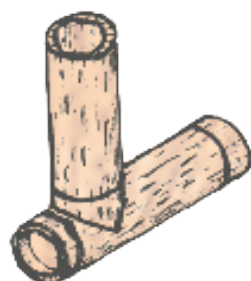


## Uniones con tacos de madera

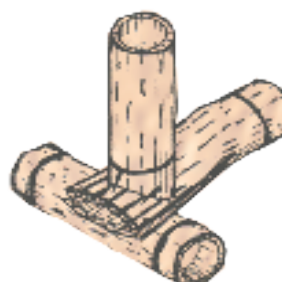
Si hay poco presupuesto y los tensores metálicos resultan caros, se pueden utilizar anclajes de madera dura, como se ve en los dibujos.



viga con nudo en la punta.



viga sin nudo en la punta.



Las cañas que se utilizan como vigas deben tener un nudo en cada extremo para que las cargas verticales no las aplasten.

Si no se logra tener nudo en una de las puntas hay que meter allí un trozo de madera redonda, como refuerzo.

## Preguntas frecuentes





<sup>^</sup> Utilice cuaderno para escribir sus apuntes y respuestas...



Si usted ha leído atentamente el capítulo II y ha seguido el curso por televisión, debería estar en condiciones de explicar a otras personas lo siguiente:



1. Ventajas y desventajas de una construcción de caña.

.....

.....

.....

2. Formas de curar la caña contra el ataque de insectos.

.....

.....

.....

3. ¿Cómo mejorar los paneles de caña, aplicándoles mortero?

.....

.....

.....

Si tiene dificultades con las respuestas revise nuevamente el capítulo.

## Glosario

**ENCINTADO:** Conjunto de latillas de caña puestas sobre los largueros de la cubierta, que forman el enjaule del techo.

**ENCUERDADURA:** Conjunto de cuerdas o viguetas que sirven de apoyo al piso.

**ENDIENTADO:** El ensamble de dos piezas, generalmente con el corte llamado "cola de pato".

**ENTABLADO, ENTABLADURA:** Conjunto de piezas de maderas o caña picada clavadas sobre el encuerdado para formar el piso.

**ENTIERRO:** Parte del puntal enterrado en el suelo, para sostener la casa. Se le llama también puntal de tierra.

**ENVARENGADURA:** Conjunto de varengas de una vivienda, listas para recibir las paredes de caña picada o madera.

**LLAVE:** Viga superior que da rigidez a la estructura y sobre la cual se apoya el perico.

**MESA:** Entablado o piso de la casa listo para recibir las paredes de caña.

**MOSCA:** Ensamble a media madera hecha en un palo rollizo.

**PERICO:** Podazo de madera colocado sobre la llave, en forma vertical, que da estabilidad y pendiente al techo.

**TUCO:** Trozo de madera o caña.

**TRIPA:** Parte interna y blanda de la caña guadúa.

**TIRA:** Pieza de madera aserrada de 4 x 2" (pulgadas) y de longitud variable.

**VARENGA:** Pieza de madera que sirve de estructura o sostén a las paredes de caña o madera.

**VARA:** Medida de longitud que se calcula tomando la distancia desde el centro del pecho hasta el extremo de los dedos, con el brazo extendido, equivale a 83,5 cm. aproximadamente.



# *Terreno, trazado y niveles*

## Capítulo III



## PLANOS, PREPARACIÓN DEL TERRENO, TRAZADO Y NIVELES

### Los planos... ¿qué son?

Los planos son dibujos que representan los espacios que tendrá la vivienda, sus medidas, su orientación con respecto a la calle y a las casas vecinas, etc. O sea, es la representación en el papel de cómo queremos nuestra casa.

La planificación básica de la vivienda es necesaria para saber qué haremos, cómo lo haremos y, en consecuencia, cuánto nos costará el proyecto. Si planeamos y no improvisamos, no hacemos dos veces una misma cosa, es decir, economizamos tiempo y dinero, además de ser un requisito para legalizar la construcción en el Municipio.

La planificación comienza por hacer un listado de los espacios que vamos a necesitar en nuestra casa. Es lo que se llama el programa de necesidades. Por ejemplo:



- Un baño
- Una cocina
- Una sala-comedor
- Dos dormitorios
- Un patio de servicio

Una vez que la familia ha acordado estos espacios, se hace el plano o croquis de lo que se va a construir. Hay que pensar en los espacios necesarios para que la vivienda sea cómoda, con medidas que

permitan circular por la vivienda sin tropiezos. Para esto debemos tener las medidas del terreno y sobre esa base diseñar la vivienda.

He aquí un ejemplo de lo que podrían ser las medidas de una casa sencilla y cómoda:

Cocina	2 m x 2 m	= 4 m <sup>2</sup>
Baño	2 m x 1.5 m	= 3 m <sup>2</sup>
Sala-Comedor	3 m x 5 m	= 15 m <sup>2</sup>
Dormitorio	3.5 m x 4 m	= 14 m <sup>2</sup>
Patio de servicio	2.5 m x 5 m	= 12.5 m <sup>2</sup>

Lo que da un área aproximada de 50m<sup>2</sup>

Hay que señalar desde el principio dónde irán las instalaciones eléctricas, de agua potable y servicios sanitarios, indicando en el plano o croquis de dónde saldrán y el recorrido que harán. De esta manera, al comenzar la construcción, dejaremos los espacios para las instalaciones y no tendremos después que romper cimientos o muros para hacer trabajos que pudimos prever.

## ¿Para qué sirven los planos?

- Los planos ayudan a saber si la vivienda responderá a las necesidades actuales y futuras de su familia.
- Le permiten calcular con precisión el costo de los materiales para la obra.
- Le permiten planificar las etapas de su construcción, según el bolsillo.
- Le permiten planificar la construcción de cada etapa correctamente y hacer las instalaciones necesarias, sin improvisaciones, de modo que en el futuro no tenga que tumbar paredes o cambiar de sitio las puertas.

## Tipos de planos

**Planos de arquitectura:** Muestran cómo será su vivienda, cuántas habitaciones tiene y cómo están ubicadas.

**Planos de estructuras:** Indican como va a ser su cimentación, sus vigas, sus columnas, su losa si fuera el caso. Indican dimensiones, espesor de hierro, como se disponen los refuerzos y también como se arman los techos.

**Planos de instalaciones:** Muestran por dónde pasan las tuberías del agua y los desagües, los conductores eléctricos, la ubicación de lámparas, interruptores y enchufes...

(Al final de este libro, en Anexos, usted encontrará modelos de planos que le pueden servir para la construcción de su vivienda).

## Presupuesto

Le damos una orientación de cómo hacer un presupuesto aproximado partiendo de la base que en la ciudad de Guayaquil 1 metro cuadrado de construcción está costando 250 dólares (aproximadamente) con acabados de cerámica en los pisos, paredes del baño, zócalos y mesones de cocina. Le cuesta algo menos si sólo construye la obra básica.

La fórmula más sencilla es calculando el número de metros cuadrados de su construcción y multiplicándolos por 250 dólares.



## Las ordenanzas municipales

### Vivienda rural

Si usted vive en el campo (sector rural), las ordenanzas municipales no lo afectan mayormente. En todo caso, es conveniente que averigüe si no hay proyectos de calles o ampliación de caminos que puedan afectar su predio. No se ponga muy cerca de canales y cercos, ni debajo de líneas de alta tensión ni cerca de las torres que las sostienen.

### Vivienda urbana

Debe acercarse a su municipalidad para obtener ayuda con sus planos, averiguar si puede darle uso comercial a su vivienda (si esa es su intención) y formalizar su construcción registrándola en la oficina que corresponda.

Existen reglamentaciones generales establecidas por los municipios que regulan las construcciones urbanas. De ellas, sólo daremos las disposiciones más importantes de la M. I. Municipalidad de Guayaquil. Para mayor información diríjase a la Dirección de Urbanismo Avalúos y Registro en el Palacio Municipal, Vent. # 52.

### Aviso del inicio de obra

En las zonas urbano-marginales de Guayaquil, para obtener el permiso de construcción de una vivienda, de hasta 60 metros cuadrados, se requiere llenar un formulario que se entrega en la ventanilla # 52 y se pagan 2 dólares. Esto se considera una obra menor.

La ordenanza de edificaciones y construcciones del cantón Guayaquil dice que las obras menores no requieren de aprobación de planos y pueden realizarse sin la supervisión de un profesional, basta el aviso de "Inicio de Obra". Sin embargo, para realizar obras menores el propietario debe estar al día en sus impuestos prediales. (Más sobre este tema en anexos)

Para obras menores:

- Adquirir tasa por servicios técnicos - administrativos. (pagar \$ 2)
- Llenar solicitud y copia para la obra menor.
- Copia de Cédula.
- Carta notariada de responsabilidad civil por actos de dominio en caso de que el solar no se encuentre legalizado.

En todos los casos estos documentos se presentan en la ventanilla 52 del

Palacio Municipal y en el plazo de 15 días laborables la Dirección de Urbanismo Avalúos y Registros concede el permiso respectivo.

(Más sobre este tema en Anexos)

## Registro de construcción

Todos los demás proyectos, que no sean considerados obras menores, tienen la obligación de tramitar su Registro de Construcción, para lo cual se deberán presentar planos arquitectónicos firmados por un responsable técnico y cumplir con otros requisitos adicionales



## TRABAJOS PRELIMINARES

Los trabajos preliminares son los puntos de partida de la construcción: Preparación, adecuación (nivelación, rellenos), replanteo.

Estas actividades iniciales de la construcción tienen como fin preparar el terreno, establecer bien el área donde irá nuestra casa y trasladar el dibujo del plano al sitio, pero ya con las medidas reales.

Como estos trabajos preliminares requieren herramientas y materiales, hay que buscar un lugar seguro donde guardarlos, si no tenemos ese lugar debemos construir una pequeña bodega o caseta para ese fin.

## Preparación del terreno

### ¿Qué es?

Es el trabajo de limpieza en el lugar en el que vamos a construir nuestra casa. Debemos quitar la basura, las malezas, quitar la tierra suelta y todo material que se pueda descomponer y que nos impida nivelarlo (llantas, latas, botellas, palos, fundas de papel, plásticos, etc.).

### ¿Para qué sirve?

Es importante tener el terreno limpio y despejado para trazar, o sea, dibujar en el sitio, la futura casa. Así podrá sacar los troncos, raíces y rocas que sean necesarios y hacer “cortes” en el terreno, en el caso que éste tenga pendiente.

### ¿Cómo se hace?

Antes de iniciar esta limpieza hay que ubicar el área donde irá la casa para limitar los trabajos a ese lugar. Si hay árboles, hay que decidir cuáles saldrán de allí, cuáles serán

trasplantados o podados. Toda vez que las raíces no representen amenaza para la futura construcción, es mejor tener árboles cerca de la vivienda porque regulan la temperatura y nos dan sombra, además de ser hábitat de los pájaros.

- Si su terreno está en una lotización debe tener los puntos de referencia que le da la administración, según el plano general, para tener la línea oficial o línea de fábrica, que le indica dónde comienza y termina su lote.
- Si su terreno está en el radio urbano, ubicado entre dos casas, basta con tender una piola en el frente, tomando como guía las construcciones vecinas. Esta será su línea de fábrica.
- Nunca, en ninguna parte, tome como referencia casas que se hayan salido de la línea de fábrica y que estén invadiendo espacio público, ya que esto es ilegal y parte de su construcción podría ser demolida, según la ley.

## Pasos

- Se cortan arbustos, malezas, y si es estrictamente necesario, árboles.
- Se selecciona la madera aprovechable.
- Se saca la capa vegetal y las raíces.
- Se pone el material sobrante en el propio terreno, o se lo lleva a un lugar donde permitan la disposición de escombros.

## Adecuación del terreno

Luego de dejarlo limpio se hace una adecuación del terreno. Esto significa emparejarlo, dejarlo a nivel. Como punto de referencia para hacer ésto, se puede tomar la calle o una casa vecina.

## Nivelación y relleno

A veces, como ocurre en muchos barrios periféricos de Guayaquil, el trabajo no consiste en sacar material de los solares, sino en rellenarlos, este relleno debe ser con material bueno como cascajo, mediano o grueso. No se debe rellenar con arcilla, basura, lodo, arena o desperdicios de construcción, porque están en zonas inundables o son terrenos muy blandos. En ese caso se debe comenzar el relleno del solar desde atrás hacia delante. Colocando capas de 50 cm., mojando el suelo y compactándolo bien. Primero el patio, luego el frente. En la parte de atrás el relleno debe quedar 20 cm. más alto que en la parte delantera, cuyo nivel es el de la calle. Así, el agua lluvia no inundará el solar. Un error frecuente es rellenar sólo el área donde se construirá la casa, dejando el patio más bajo. Allí el agua se estanca y se convierte en un criadero de mosquitos.

## Manejo ambiental

En esta etapa hay que actuar responsablemente para no causar perjuicios a las vías y al alcantarillado de aguas lluvias con los escombros. Si en el sitio hay fuentes de agua se las debe proteger e impedir que sean contaminadas o represadas. Por otra parte, cuando en el sector no hay alcantarillado sanitario, se debe hacer una letrina antes de comenzar la construcción, procurando que ésta no contamine el agua ni el aire.



## Replanteo



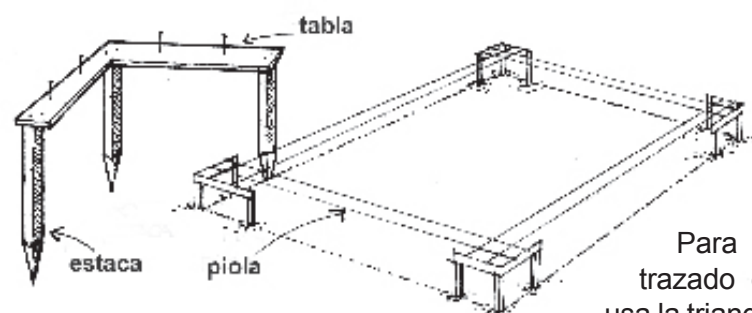
### ¿Qué es?

El replanteo es dibujar la casa en el terreno ya limpio, marcando los muros y los ejes principales. A esta operación le llaman también trazado.

El replanteo consiste en pasar las medidas del plano al terreno, o sea marcarlo en tamaño natural, allí donde se construirá.

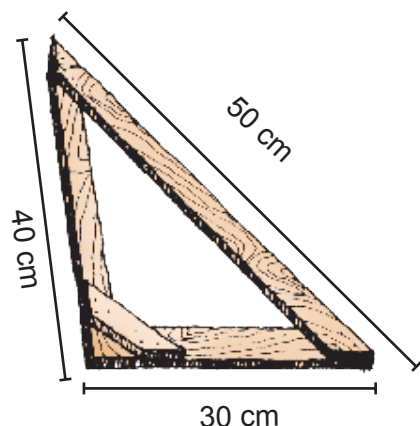
Este plano se conoce con el nombre de ejes cimientos y desagües y nos indica las medidas que tendrán los cimientos, el ancho de la excavación, los ejes de la vivienda, la forma de las vigas de amarre, los ejes para la excavación y dónde se van a colocar los desagües.





Cuando un lote está libre por todos los costados, la demarcación se realiza con 4 caballetes dobles.

Para comprobar que el trazado esté a escuadra, se usa la triangulación 3 - 4 - 5, cuyo resultado es el ángulo recto.



## Trazado de los ejes

### ¿Cómo se hace?

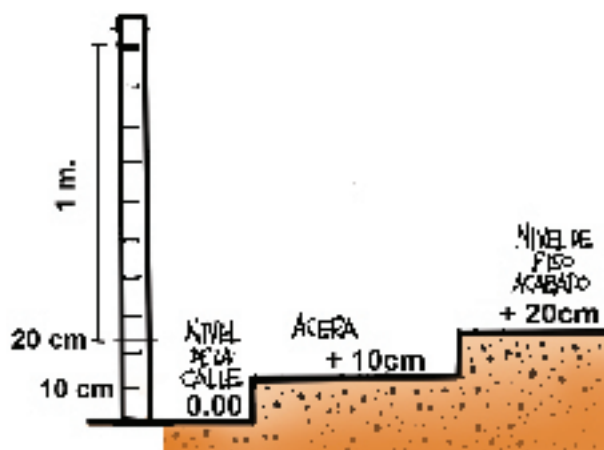
Se colocan los hilos en los clavos que están en los caballetes y que indican el ancho de la excavación. Ese ancho depende del tipo de terreno y de la capacidad de carga del mismo, entre menos resistente sea el terreno, el ancho de la excavación deberá ser mayor.

## Nivelación

### ¿Qué es?

Nivelar el terreno es tener perfectamente horizontal la superficie que va a ocupar la casa. Sólo de esta manera ella quedará bien construida.

Todo el terreno debe quedar a un mismo nivel y el nivel se debe de tomar con la referencia de la calle o avenida más próxima a la obra o por encima de los tubos de desagüe de su zona. Para nivelar, debe cortar y rellenar el área de construcción para que quede completamente plana y al nivel deseado.



### ¿Cómo se hace?

El nivel de la calle se considera nivel 0 (cero). Supongamos que la acera tiene 10 cm. por encima de la calle. Ponga una estaca y marque con un lápiz de color 10 cm. más, por sobre la acera, para determinar el nivel del piso acabado.

A partir de esa marca mida un metro en la estaca y haga otra marca de color que será su referencia para nivelar, con una manguera, el área de construcción.



# Pasos

**1**

Ponga estacas en los puntos que quiere nivelar. A la estaca maestra que tiene las marcas le llamaremos A y a las otras B, C, D, etc. Compruebe que todas las estacas estén a plomo.

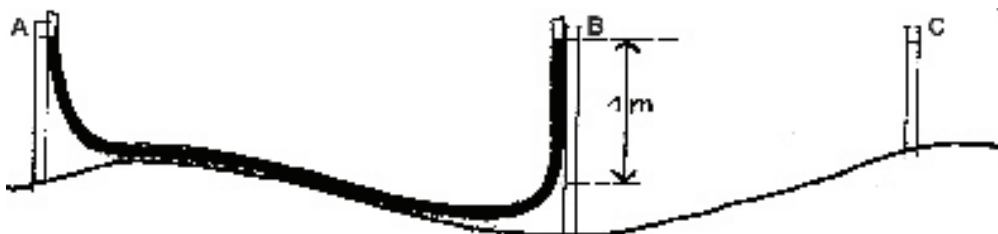
**2**

Llene una manguera transparente con agua limpia y compruebe que no queden burbujas de aire en el interior.



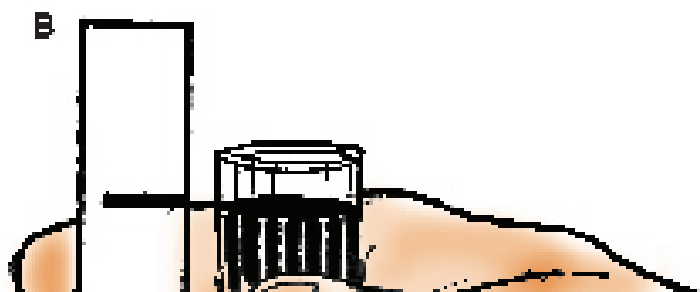
3

Ponga una punta de la manguera en la marca de 1m. que hizo en la estaca A.



4

Con la otra punta de la manguera busque el nivel en la estaca B y márkelo con lápiz rojo. De esta misma forma encuentre los niveles en las demás estacas.



5

Encontrará diferencias en las alturas, lo que quiere decir que el terreno está desnivelado y hay que emparejarlo. En algunas partes deberá hacer cortes, en otras tendrá que rellenar hasta dejarlo a nivel.



## este es mi **TESTIMONIO**



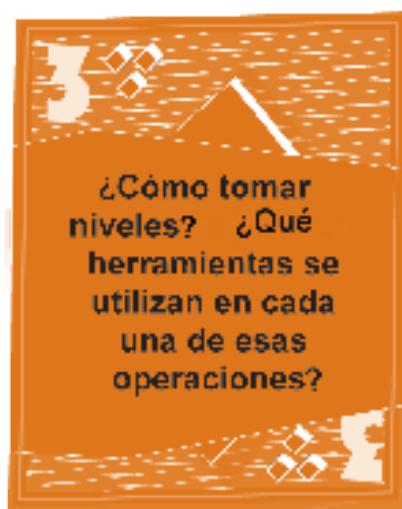
"En mis años construyendo ¡cuánto no habré visto! He visto, por decir, casas descuadradas, bastante, por la razón de que la gente no replantea bien, no cuadra bien. Entonces, si no hacemos la base bien hecha,

los pilares nos quedan unos por aquí otros por allá, sin línea, y seguimos para arriba torcidos. Eso se ve clarito cuando uno va a enlucir, va a pegar el piso y entonces no cuadra nada y hay que hacer como salga, con remiendos, queda feo. Si abajo replanteamos bien, ponemos a escuadra y ponemos a plomo la excavación, después los pilares, todo quedará bien hecho. Parece mentira, pero es la verdad: En el replanteo se puede fallar y ahí se friega todo".

*Vicente Tene, maestro albañil,  
Los Vergeles*



Visite una construcción, converse con los trabajadores y averigüe.



^ Utilice cuaderno para escribir sus apuntes y respuestas...

Si usted ha leído atentamente el capítulo III y ha seguido el curso por televisión, debería estar en condiciones de explicar a otras personas lo siguiente:



1. ¿Qué es un plano arquitectónico ?

.....

.....

.....

2. ¿A qué se llama Trabajos Preliminares en una construcción y cuáles son los pasos a seguir?

.....

.....

.....

3. ¿Qué es el Replanteo? Explíquelo con sus palabras

.....

.....

.....

4. ¿Cómo comprueba usted que los trazos en las esquinas están a escuadra?

.....

.....

.....

5. ¿Cuál es la utilidad práctica de tomar niveles?

.....

.....

.....

Si tiene dificultades con las respuestas revise nuevamente el capítulo.



## Glosario

**ACERA:** Corredor, frente a la casa, que queda entre la línea de fábrica y la calle.

**EJE:** Es el centro o mitad de un muro o de cualquier objeto.

**EMPÍRICO:** Práctico en algún oficio, que ha adquirido el conocimiento basado en la experiencia, sin estudios especializados.

**EQUIPO:** Elementos auxiliares para la realización de un trabajo Ej. escalera, andamio, también la ropa de trabajo y elementos de seguridad (guantes, cinturones, gafas, cascos...)

**ESTACA:** Madero que sirve para marcar puntos en el terreno.

**LINDEROS:** Puntos o líneas que separan una propiedad de la del vecino.

**LINEA DE FÁBRICA:** Línea oficial que separa una propiedad de la acera y de la calle.

**URBANIZACIÓN:** Conjunto de viviendas con servicios públicos como vías, agua y alcantarillado, energía eléctrica. El disponer de estos servicios caracteriza la urbanización, porque puede existir un conjunto de casas no urbanizadas.



# *Fundaciones y cimentaciones*

## Capítulo IV

## FUNDACIONES O CIMENTACIONES

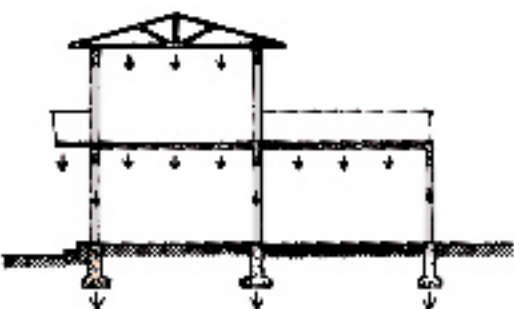
### ¿Qué son?

Todo edificio necesita una base incrustada en el terreno que sea capaz de sostenerlo. A esta base se lo llama cimiento o fundamento, también fundación. Fundar es sinónimo de edificar, construir, establecer.

La fundación es el apoyo que tiene la casa bajo tierra. Son como las raíces de la vivienda.

### ¿Para qué sirve?

Al igual que las raíces de un árbol, el fundamento sirve para anclar la casa al terreno, para soportar las cargas y movimientos del techo y de los muros, producidos por el uso, los vientos y temblores. Los cimientos pueden tomar formas variadas, dependiendo del peso y la estructura de la construcción y también de la resistencia del terreno.



Peso propio

### El peso de una construcción

El peso de una vivienda se compone del peso propio de sus partes – muros, losas, techo, vigas, cimientos – más las sobrecargas normales de un piso – moradores, muebles, aparatos, etc. – y otras cargas eventuales, como acumulación de libros, mercaderías, maquinarias...

El peso total de la vivienda es atraído hacia el suelo por la fuerza de gravedad, en dirección vertical. Aunque la edificación también está expuesta a otras fuerzas, en distintas direcciones, como la de los sismos y la de los vientos.

Es decir, toda edificación ejerce una carga sobre el terreno y lo comprime. Si el peso de la vivienda sobrepasa la resistencia del terreno, podría hundirse. Esto se evita haciendo trabajar una mayor superficie de suelo, repartiendo su carga en mayor cantidad de centímetros cuadrados.



Sobrecargas



La fundación se compone de:

La excavación, que es las zanjas que hacemos en el lugar señalado por los planos y marcados en el terreno con cal o tiza.

Los cimientos, que pueden ser de varios tipos:

- Cimiento aislado (predominante en la costa): compuesto de plintos, pilares y riostras (vigas de amarre).
- Cimiento corrido o zapata corrida (predominante en la sierra): es una banda de piedra y concreto que cubre todo el trazado de la vivienda.
- Losa de cimentación: es una plancha de concreto reforzado con hierro que sirve de cimiento y piso, para casas livianas de una planta.

La fundación comprende también el conjunto de estructuras de hierro que dan rigidez a la construcción.

## La excavación



Se llama excavación a las zanjas que se abren luego del replanteo.

### Para plintos y riostras Cimiento aislado

Siguiendo el replanteo, es decir el dibujo de la casa hecho en el suelo, se cavan hoyos de 1 metro X 1 metro en los puntos donde van los pilares con sus respectivos plintos. Estas excavaciones deben mantener siempre su verticalidad y el nivel en el fondo.

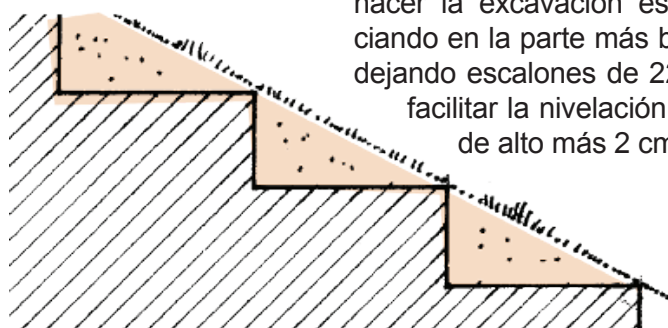
Entre un pilar y otro se excava una zanja de unos 30-40 cm de profundidad por unos 25 cm de ancho, que servirá para fundir la base de piedra y concreto sobre la cual va la riostra, viga de hierro y concreto que soportará los muros.

### Para cimiento corrido

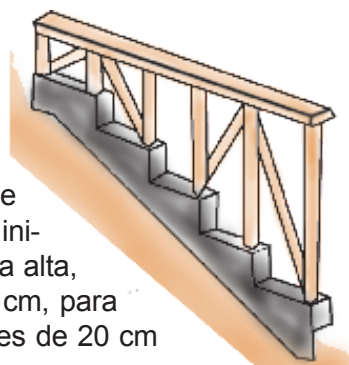
Por lo general la profundidad de la excavación es de 80 cm a 1 m. **Claro que si el terreno sigue siendo blando habrá que cavar hasta encontrar una capa dura.**

En cuanto al ancho, normalmente es suficiente construir el cimiento del ancho de la pala, unos 35 - 40 cm.

## Excavación escalonada



En terrenos con pendientes hay que hacer la excavación escalonada, iniciando en la parte más baja hacia la alta, dejando escalones de 22 cm ó 44 cm, para facilitar la nivelación con bloques de 20 cm de alto más 2 cm de mortero.



## Resistencia del terreno

A medida que se excava se comprueba la resistencia del terreno: si la pala entra en la tierra con gran facilidad se considera un terreno blando.

Cuando una barra entra ligeramente al golpearla contra el suelo, se considera un terreno semi-duro.



Si la barra hay que golpearla fuerte para que entre en el terreno, se considera un terreno duro.

Otro método de inspección es poner un balde lleno de agua en la zanja que se está excavando y con un pisón golpear bruscamente el terreno, alrededor del balde. Si el terreno es duro, el agua permanecerá inmóvil, si el terreno es poco compacto el agua se agitará por la vibración que le comunica el terreno

También puede saber qué tipo de suelo tiene, haciendo un hoyo de 1 metro cúbico y observando la calidad de sus capas.



## Cimentaciones

Se habla en plural de cimentaciones o cimientos porque esta parte de la construcción consta de distintos elementos de hierro y concreto incrustados en el suelo que dan soporte a la vivienda. Las cimentaciones están destinadas a repartir en el terreno el peso de la obra.

La estabilidad de una edificación depende principalmente de sus cimientos. La construcción de un cimiento depende del tipo de edificación y sobre todo de la capacidad de carga del terreno. Un terreno blando necesita un tipo de cimiento algo distinto del que necesita un terreno duro o semi-duro.

## Recomendaciones

Es mejor cimentar en suelos duros como la roca o la grava. La grava está compuesta de piedras de diferentes tamaños y arenas gruesas y compactas. Averigüe cómo están hechos los cimientos de las casas vecinas. Si estas casas han sufrido asentamientos, entonces los cimientos que usted haga deben ser más anchos y profundos que los cimientos vecinos.

Para iniciar esta etapa del trabajo, lo primero que debemos hacer es mirar el plano para saber dónde van las columnas (pilares) y por dónde pasarán los tubos de las instalaciones sanitarias.



## Construcción de cimientos aislados

En la costa ecuatoriana se ha generalizado el uso del cimiento aislado para construir casas de una y dos plantas, más o menos livianas. El cimiento aislado, al que llamamos plinto, no es otra cosa que el ensanchamiento de la base de cada pilar, en forma de una placa de concreto, de unos 80 centímetros cuadrados, un poco más un poco menos, cuya estructura detallamos más adelante.

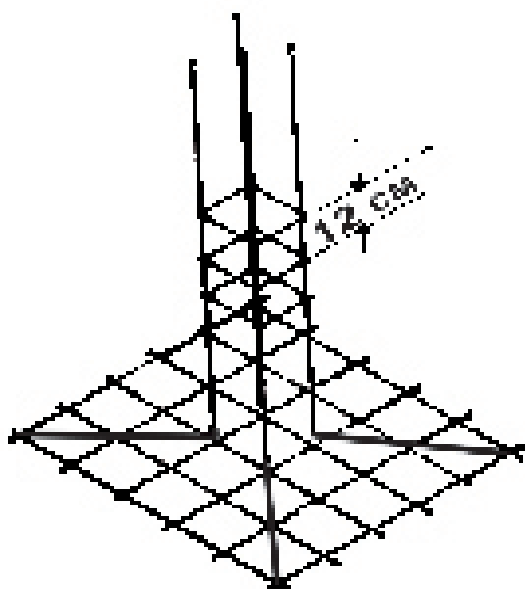
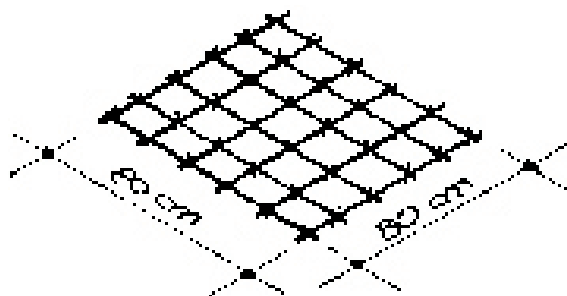
Los cimientos aislados van unidos entre sí, a nivel del terreno, por una viga de cimentación llamada riostra.

## El Plinto

### ¿Cómo se hace?

Ya dijimos que el plinto es una especie de pata hecha de hierro y concreto que sostiene al pilar. Esta pata o soporte se hace de la siguiente forma:

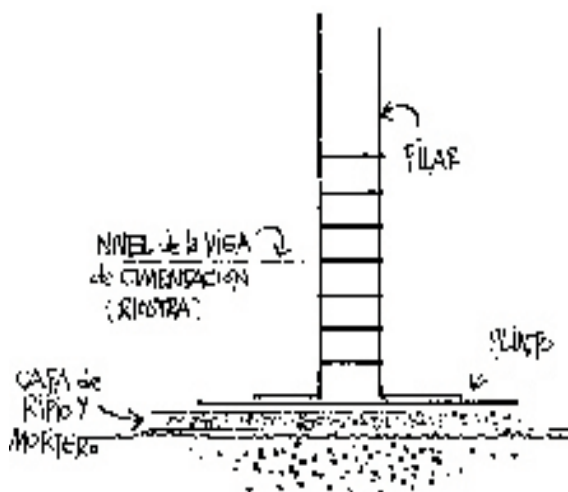
- En el punto donde irá cada pilar se hace un hoyo de 1 m X 1 m de ancho y 80 cm o 1 m de profundidad (dependiendo de la dureza del terreno).



- Corte 6 pedazos de varilla de hierro de 12 mm y 80 cm de largo y crúcelas con otras 6 varillas de igual dimensión, para formar una parrilla, amarrando con alambre recocido las intersecciones.

- Fije la parrilla a las patas del pilar. Las patas del pilar tienen entre 25 y 30 cm de largo.

Los estribos del pilar, en esta parte, están a 12 cm uno del otro.



Apisone bien el fondo de la excavación y ponga una capa de piedra triturada o ripio, de unos 5 cm de espesor. Agréguele mortero, de las proporciones que se indican más arriba, para cimientos.

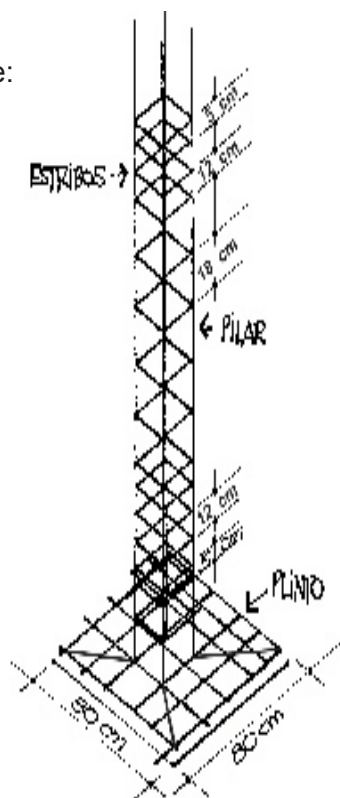
Sobre esa capa instale la parrilla y el pilar. Asegúrese que las piezas queden niveladas y aplomadas.

Rellene la excavación con concreto de:

1 balde de cemento

4 baldes de arena

6 baldes de ripio



Las distancias entre los estribos se miden desde la riostra hacia arriba y desde la viga de amarre hacia abajo.

Las patas del pilar van amarradas hacia las esquinas de la parrilla para dar al pilar más resistencia, estabilidad y para que los esfuerzos se repartan en ambos sentidos.

## Equivalencias

Damos la equivalencias entre milímetros y pulgadas. Ambas medidas expresan el grosor de las varillas de hierro en la construcción.

Milímetros	Pulgadas
5.5 mm	1/4"
8 mm	5/16"
10 mm	3/8"
12 mm	1/2"

Las varillas vienen de 6, 9 y 12 m de largo lo que nos da diferentes números de varillas por quintal.

## El “murito” y la riostra

Comparando esta forma de construir con la de cimiento corrido, lo que los maestros llaman “murito”, corresponde al cimiento y la riostra, al sobrecimiento.

## ¿Cómo se hace?

Siguiendo las líneas del replanteo, entre un pilar y otro, se abre una zanja de 30 cm de profundidad por 15 cm de ancho. Se empareja y se nivela el fondo de la excavación, se rellena con piedra bola y concreto.

Sobre esta base (o murito) se pone la estructura de hierro – o canasto - que servirá de esqueleto a la riostra.



La estructura mínima de una riostra es la siguiente: 4 hierros de 10 mm y estribos de 5.5 mm, a 15 cm uno del otro.

Las puntas de la riostra se traslapan con los pilares.

Se encofra el canastillo de la riostra, de la misma manera que una viga, y se la funde con concreto, del mismo que se usa para el sobrecimiento.



## Curado

Como es lógico, estas bases deben ser curadas con agua, siguiendo los pasos que vimos en páginas anteriores.

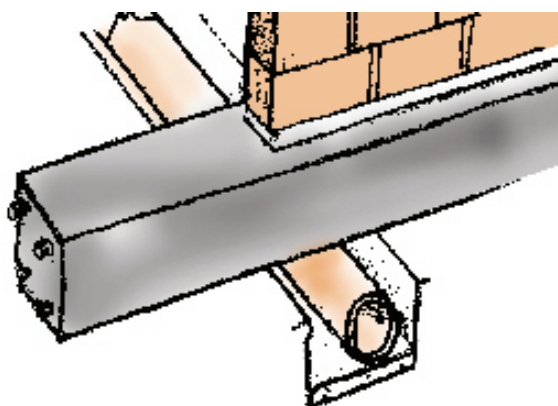
La práctica ha demostrado, en la zona litoral, que ésta es una forma correcta de construir bases, cuando se trata de viviendas más o menos livianas, hasta dos plantas.

## Instalaciones en esta etapa

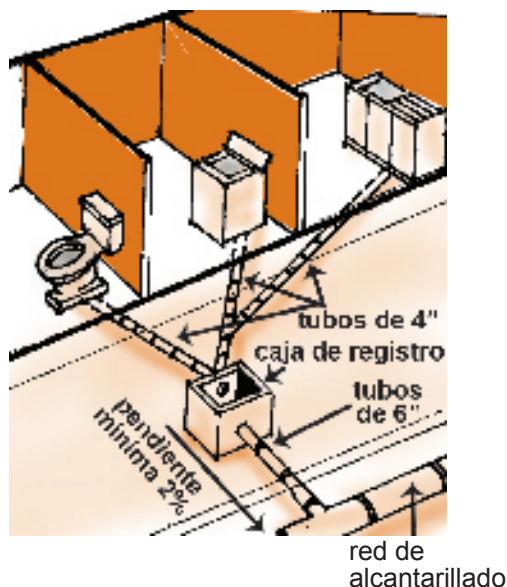
### Instalaciones sanitarias

Deje listas las instalaciones sanitarias de su vivienda antes de vaciar los cimientos. Los tubos de desagüe deben pasar por debajo de la riostra o viga de cimentación nunca por el medio de ellas, porque las debilitan.

Un tubo que atraviese el cemento no puede tener más de 4 pulgadas de diámetro.



### Los desagües

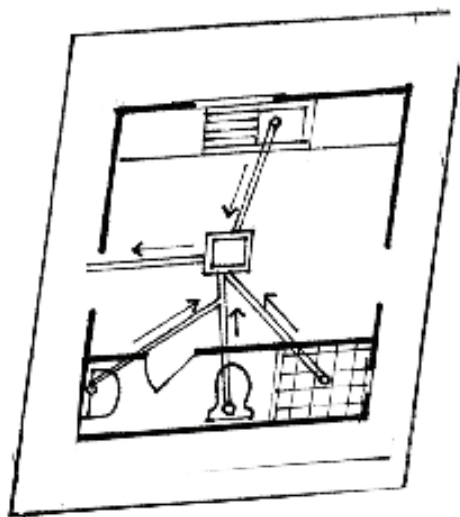


#### ¿Qué son?

Son tuberías que sirven para desalojar las aguas servidas y aguas lluvias de una vivienda y llevarlas hacia el alcantarillado público o al pozo séptico.

Normalmente se exige que estas aguas lleguen a los colectores por tuberías diferentes, y de un diámetro de 4 pulgadas. La tubería de PVC de paredes más delgadas (tubería de ventilación) es para las aguas lluvias, y la de paredes más gruesas (tubería pesada) para las aguas servidas, por tener mayor trabajo en el desalojo de materias sólidas.





Plano de instalaciones sanitarias

## ¿Cómo se hace?

Lea el plano para saber por dónde van a pasar los desagües, las cajas de empalme y las ramificaciones que recogen las aguas del sanitario, baño, lavamanos, cocina, lavandería, etc.

## Replanteo de la red

Ponga estacas determinando los puntos por donde van a pasar los desagües. Ponga un clavo y tienda un hilo para que marque la línea eje de corte; luego se marca en el terreno con cal o con una barra (como lo hizo en la excavación para el cimiento).

## Excavación para la tubería

El ancho de la excavación para una tubería de desagüe es de unos 30 cm.

Hágala siguiendo los mismos pasos que dio para los cimientos, guiado por el replanteo. Cuando termine, ponga niveles para asegurarse de que la pendiente de los desagües es correcta.

Al hacer la excavación, hay que dejar una pendiente mínima del 2%. Por ejemplo, si usted va a poner 10 m. de tubería, debe dejar 20 cm. de caída, o sea 2 cm. por cada metro lineal, para que el agua corra. La profundidad a la que debe colocar las tuberías de desagüe es de 40 cm.



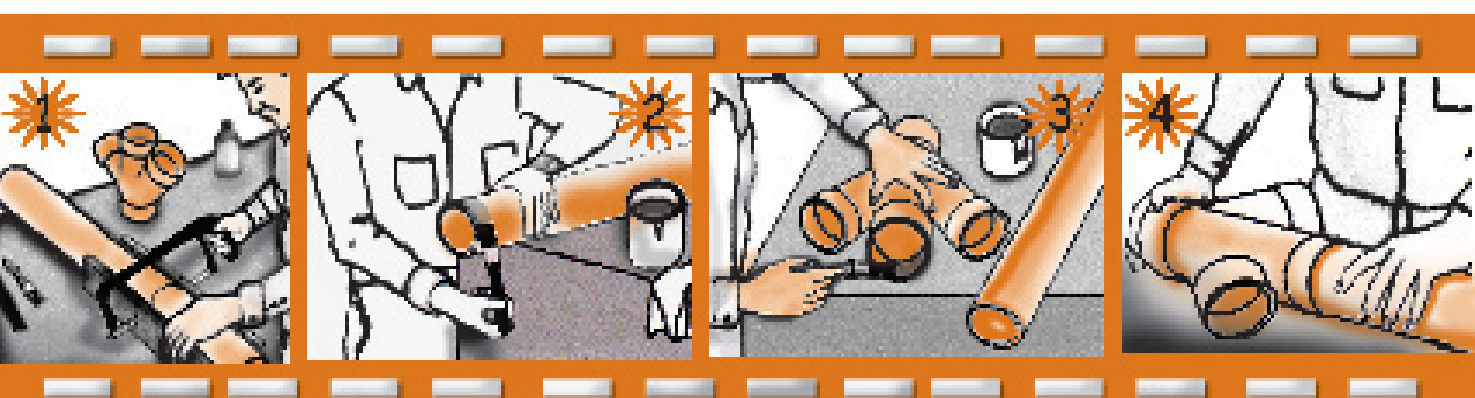
## Poner las tuberías

El plano nos dirá qué tipos de accesorios van, si es un sifón, un codo, una “yee”; qué diámetro tendrá la tubería, el tipo de desagüe, la pendiente y la forma de colocar los accesorios.

## Trabajo con las tuberías

Corte los tubos usando un caja guía, le saldrá mejor.

Arme la tubería tal como va a quedar, pero sin pegarla, así podrá arreglar las imperfecciones. Cuando tenga todo listo marque con un color rojo los ejes tanto en el tubo como en las boquillas de los accesorios para que le sirvan de guía cuando los une con la pega PVC.



Ahora despegue los accesorios y limpie bien las superficies que se van a conectar (tubo y boquilla) con un trapo humedecido con limpiador PVC. Cuide no borrar las marcas que hizo con el lápiz rojo.

Ya puede aplicar la pega con una brocha en el extremo del tubo en un ancho igual al de la boquilla del accesorio. Ahora aplique pega en la boquilla del accesorio.

Una el tubo con el accesorio siguiendo las líneas rojas que dejó marcadas como ejes, para saber la dirección en que siguen los demás tubos. Dele un cuarto de vuelta para distribuir la pega y manténgalo firmemente por 30 segundos.

El proceso de untar pega y unir los tubos no debe tardar mas de un minuto ya que se seca. Repita estos pasos para cada accesorio.

En nuestro medio existe la práctica de doblar tuberías de PVC calentándolas al fuego, con la idea de ahorrarse los codos, esta práctica no es buena porque el fuego reduce la resistencia del material y puede romperse.



### Relleno de la zanja

Antes de rellenar la zanja compruebe la corriente de la tubería echando agua por uno de los extremos del desagüe. Si todo está bien, llene la zanja con tierra o arena que no contenga piedras y písela suavemente, sin estropear la tubería, hasta alcanzar el nivel de piso.

### Vaciado del cemento corrido

Ya que hemos tendido las tuberías de los desagües y todo va según lo planeado, volvamos a los cementos.

Una vez hechas las excavaciones se limpia y se nivela el fondo de las zanjas. Luego se prepara el concreto para vaciar el cemento corrido, con estas proporciones:

1 balde de 5 galones de cemento

4 baldes de 5 de galones de arena

6 baldes de 5 de galones de ripio



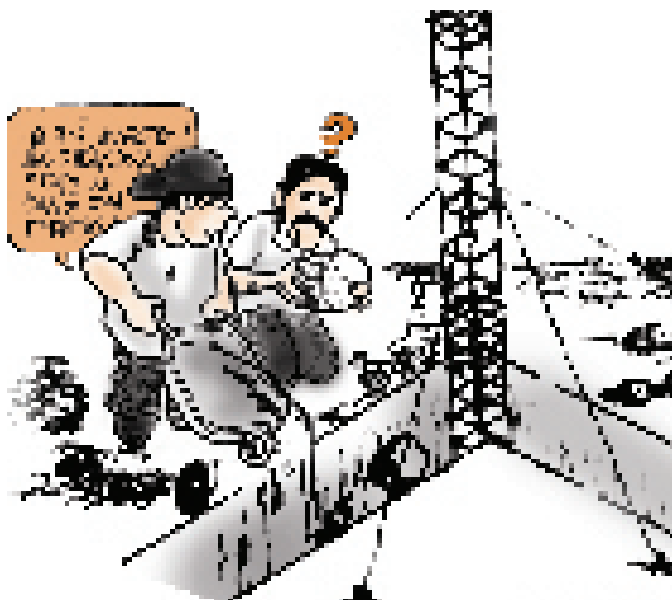
Cemento

Arena

Ripio

Para medir puede usar baldes, sacos, latas, carretillas u otro recipiente, lo importante es que sea el mismo.

## Cimiento corrido

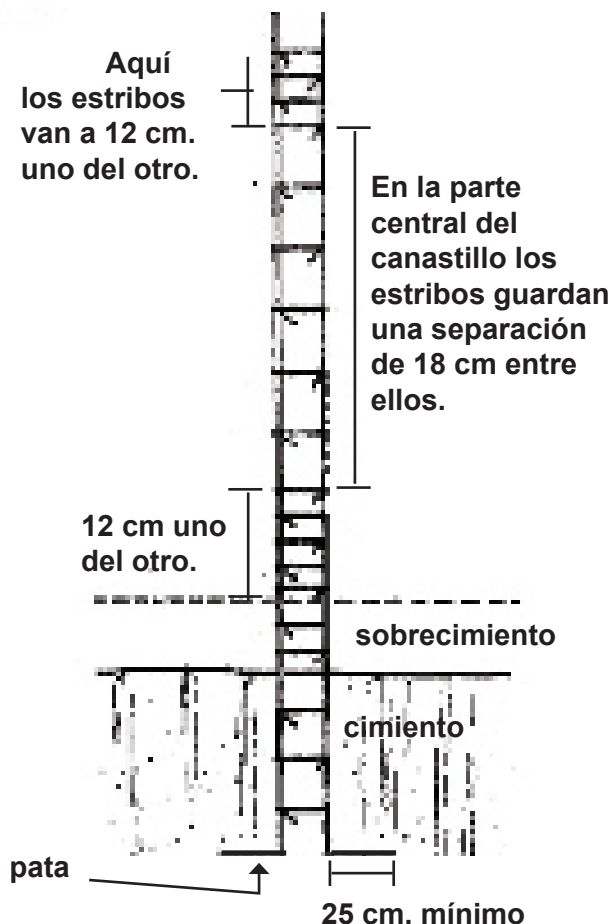


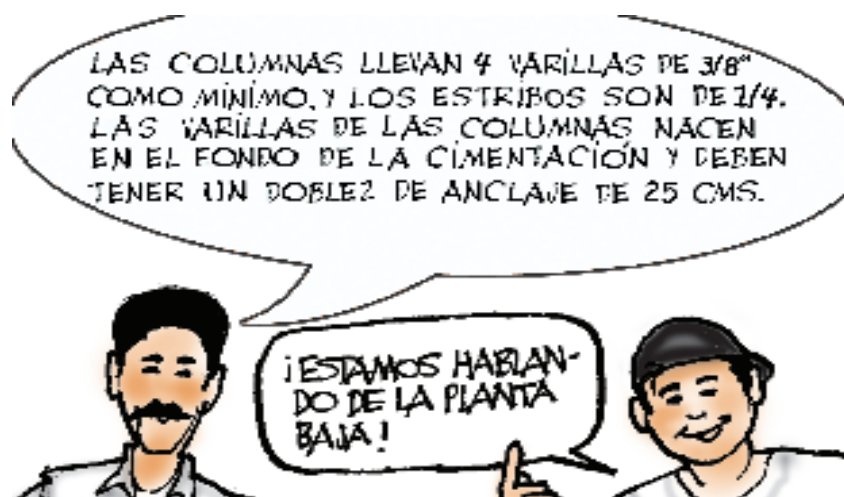
### ¿Cómo se hace?

Empiece a rellenar la excavación poniendo en el fondo 5 cm de mortero; enseguida ponga una capa de piedra base cuidando que no se topen para que penetre el hormigón entre ellos. Se echa entonces la mezcla, empujándola con un pedazo de varilla para que penetre hasta el fondo uniformemente.

Se repite esta operación de colocar piedra y concreto para llenar hasta donde hayamos fijado el nivel de enrase o llenado de la cimentación.

No ponga piedras grandes cerca de las columnas; deje unos 30 cm de cada lado de la columna sin piedras grandes, para no agobiarla ni desplomarla.





## El Sobrecimiento

El sobrecimiento es una especie de viga que se funde encima del cimiento y que tiene el mismo ancho que los muros. En los muros exteriores, que forman el perímetro de la casa, el sobrecimiento debe quedar, por lo menos, 10 cm. por encima del nivel del suelo para evitar la humedad.



Para llenar el sobrecimiento es necesario primero preparar los tableros de encofrado, que sirven para dar la forma y las dimensiones al concreto. Estos moldes se pueden hacer de tablas de 1X5" o con cañas picadas. Para que la madera no se dañe con el cemento protéjala con una mano de aceite quemado.

Al colocar los tableros debemos acuarlos bien para que no se deformen al llenarlos. El mortero tiene las mismas proporciones que el de los cimientos pero no se le añaden piedras. Las dimensiones de los sobrecimientos normalmente vienen señalados en los planos. Pero en todo caso su altura normal es entre 15 y 20 cm.

Cuando termine de vaciar el sobrecimiento, haga rayas con un clavo en la parte superior para que el mortero de la primera hilada de ladrillos pegue bien.



Los encofrados de sobrecimientos se pueden sacar al tercer día de vaciado el concreto. Saque las tablas con cuidado ya que así podrá usarlas más adelante. Durante la primera semana es importante mojar el concreto para que no se cuartee.



## SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Las personas que ejecuten estos trabajos deben ponerse botas y casco; guantes de cuero para manipular los fierros, guantes de caucho para el concreto y mascarillas para los ambientes cargados de polvo. Estos elementos no son caros y protegen la salud y la vida de las personas.

Por otra parte, se deben poner señales o protecciones en los lugares que representen un peligro de accidente.



No se debe permitir jamás que los cables con electricidad sean tendidos por el suelo, menos aún que sean pisados.

Todo lo que se haga por la seguridad de las personas está bien hecho.





**1**

Visite una edificación de uno o dos pisos; mire las excavaciones que se hacen para los cimientos y los desagües.

**2**

Examine los diferentes tipos de hierro, observe su diámetro, longitud, forma, y resistencia.

**3**

Como práctica ayude a realizar una excavación para cimientos.



**4**

Como práctica ayude a doblar estribos y participe en el armado de una canasta para pilar y para riostra.

**5**

Observe cómo se hace el concreto y participe en el fundido de cimientos y pilares.

\* Utilice cuaderno para escribir sus apuntes y respuestas...

Si usted ha leído atentamente el capítulo IV y ha seguido el curso por televisión, debería estar en condiciones de explicar a otras personas lo siguiente:



1. ¿Por qué razón las casas, y edificios en general, deben tener cimientos?

.....

.....

2. ¿Cómo se clasifican los terrenos, de acuerdo a su dureza?

.....

.....

3. ¿Qué instalaciones se hacen antes de fundir los cimientos y hacer el relleno de pisos?

.....

.....

4. ¿Qué es una riostra?

.....

.....

5. ¿Cómo se distribuyen los estribos en un pilar, a qué distancias?

.....

.....

6. Mencione 3 medidas básicas de seguridad en esta etapa de la construcción.

.....

.....

Si tiene dificultades con las respuestas revise nuevamente el capítulo.

## Glosario

**CONECTOR:** Pedazo de varilla o malla que se utiliza para unir dos muros.

**CORONA DE CIMIENTO:** Parte superior y plana de una cimentación.

**CULATA:** Muro que en la parte superior forma la pendiente o caída del agua.

**ENCOFRADO:** Tableros que forman el molde de las vigas, cisternas, losas y columnas de una construcción. También se los llama formaletas.

**JUNTAS:** Espacios que se dejan entre un ladrillo y otro y son llenados con mortero.

**TABIQUE:** Muro que separa dos espacios y que, por lo general, no soporta cargas de la estructura.

**TRABAJO DE MAMPOSTERIA:** Proceso de colocación de ladrillos o bloques uno sobre otro, para construir un muro, de forma que queden bien aplomados, nivelados y alineados.

**MODULACION:** Forma de trabar los ladrillos, forma de ubicarlos unos respecto de otros.

**NUDO:** Punto donde se encuentra la viga con la columna.

**REBABA:** Mezcla que se sale de las juntas después de colocado el ladrillo o bloque.





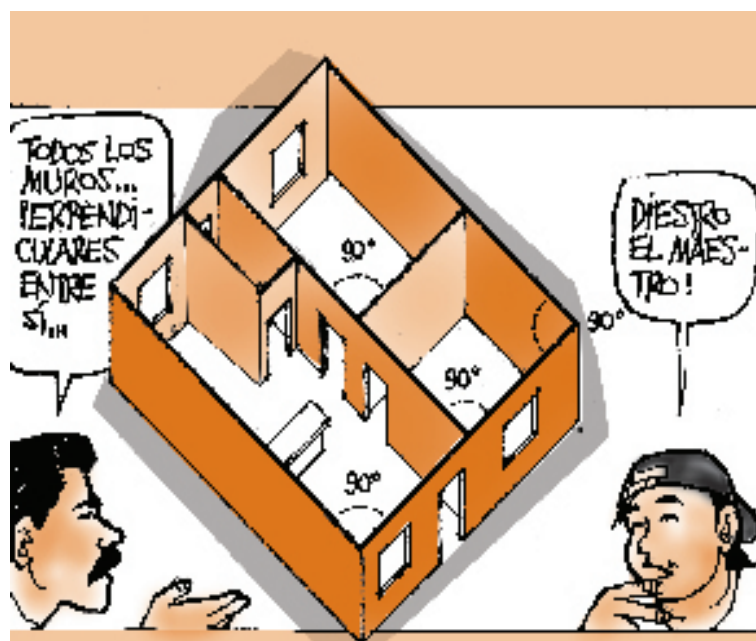
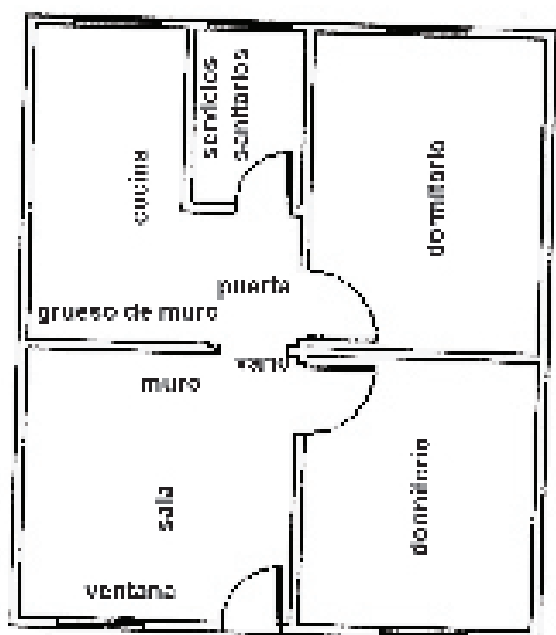
# *Columnas, muros y vigas*

Capítulo V



## COLUMNAS, MUROS Y VIGAS

### Muros y paredes



Son los elementos que dividen los espacios en una vivienda. Se representan en los planos por medio de dos líneas paralelas que indican el grosor del muro; las ventanas son señaladas por una o dos líneas en el centro del muro; y las puertas por una o dos líneas rectas y un cuarto de circunferencia que indica el ángulo de apertura. El espacio donde no se coloca puerta y sirve de pasillo se llama vano.

Para darle rigidez a la estructura y hacerla sismo-resistente, los muros deben ser perpendiculares entre sí, o sea no estar todos en una misma dirección.

### Tipos de muros

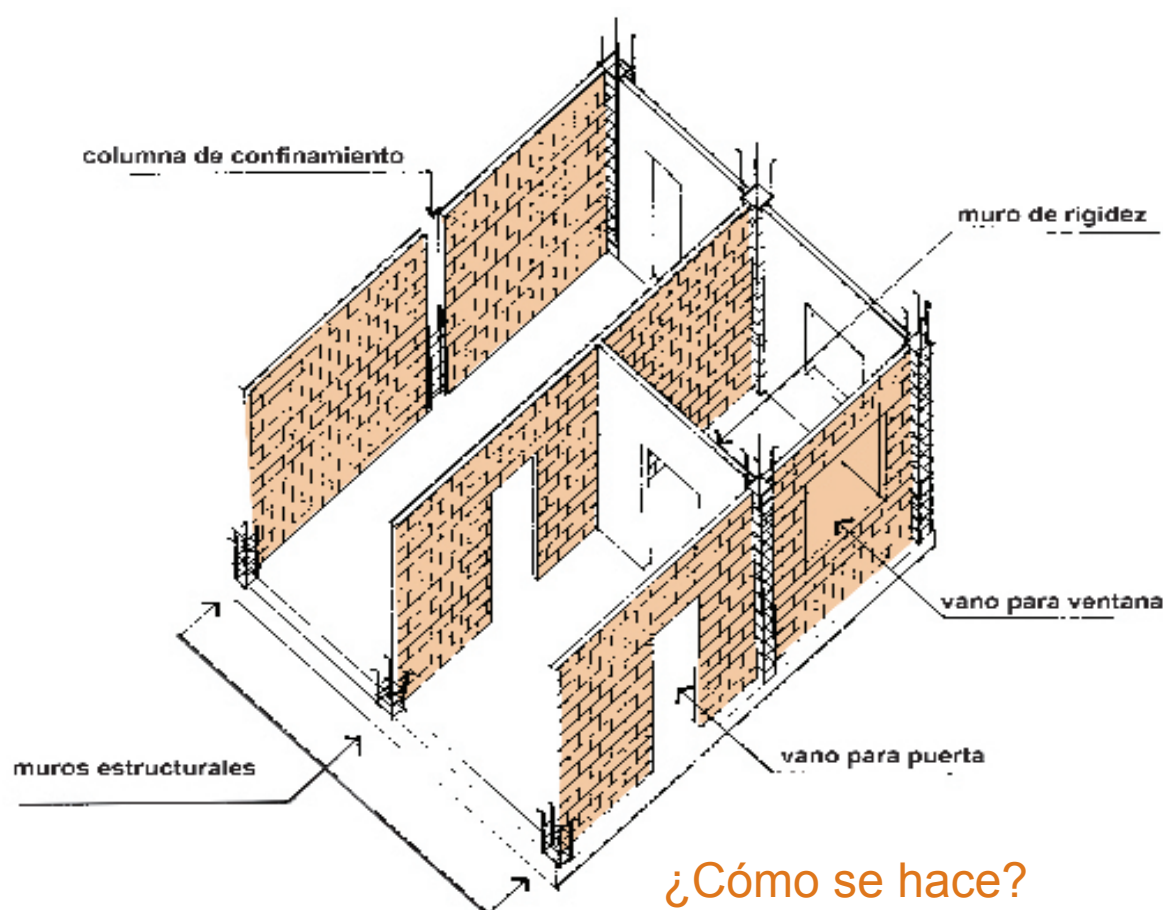
Según la función estructural que desempeñan los muros en una vivienda se clasifican en:

- Muros confinados estructurales: Son aquéllos que soportan las losas y techos además de su propio peso y resisten las fuerzas horizontales causadas por un sismo o el viento.

- Muros de rigidez: Son los que soportan su propio peso pero ayudan a resistir las fuerzas horizontales causadas por sismos en la dirección contraria a los muros estructurales.
- Muros no estructurales (paredes): Sólo sirven para separar espacios de la vivienda y no soportan más carga que la de su propio peso.

Según el lugar donde se ubiquen los muros, se pueden llamar de fachada (los del frente de la casa), divisorios (los que separan un espacio de otro) y medianeros (los que separan una construcción con la del vecino).

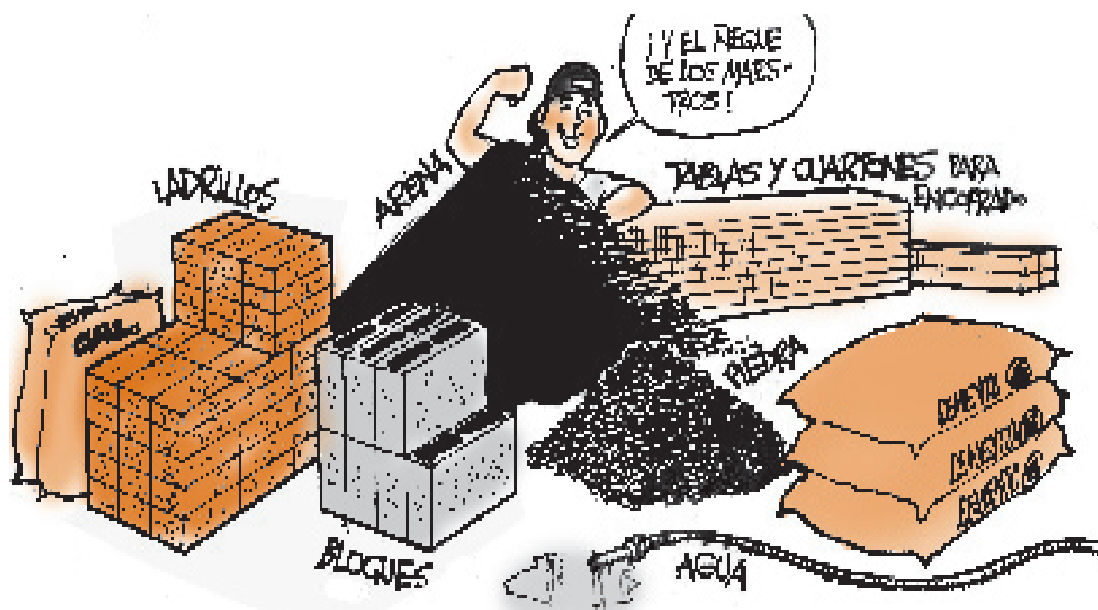
## Construcción de los muros



### ¿Cómo se hace?

Lo primero que debemos hacer es preparar el lugar de trabajo organizando las herramientas, equipos y materiales; luego limpiamos la fundación.

## Materiales básicos



El cemento debe estar en su empaque original, fresco, sin grumos. No lo almacene por más de 2 meses.

Los materiales deben ser de buena calidad. Materiales frágiles o en mal estado se rompen fácilmente. La arena no debe estar sucia con tierra u otros elementos, pues disminuyen la resistencia del concreto y aparecen fisuras. Tanto los ladrillos como los bloques deben ser duros; use siempre agua limpia para las mezclas.

## Herramientas



## este es mi **TÉSTIMONIO**



¿De qué hago los  
muros: De ladrillos  
o de bloques?

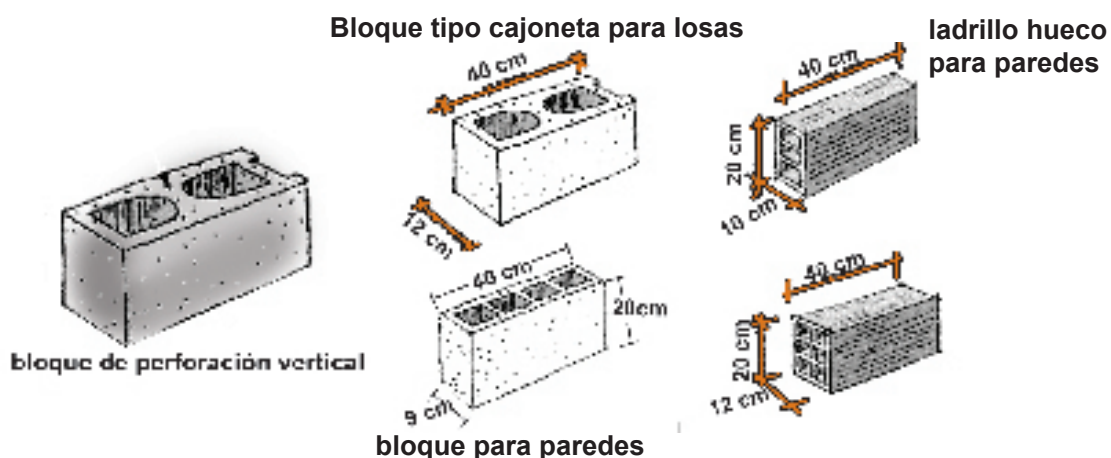
" Si me pide elegir  
ladrillo o bloque, yo voy por el bloque"...

"¿Por qué? Porque el bloque es más largo y más alto, cubre más área, en cambio el ladrillo es más pequeño y se me va más cantidad de cemento. Otra cosa: El bloque lo puedo pegar todo de una sola vez, en cambio que con el ladrillo sólo puedo pegar la mitad en un día y al día siguiente la otra mitad, porque si pego mucho se me puede venir abajo, por la mezcla que está fresca. Claro que el ladrillo tiene otras ventajas, es más duro, las murallas quedan más fuertes, si se lo pega acostado. Bueno, ladrillo o bloque, eso también depende del bolsillo ".

*Julio Tene, maestro albañil.*

## ¿Qué son las unidades de mampostería?

Se llaman unidades de mampostería a los ladrillos de arcilla, de perforación horizontal o vertical, y a los bloques de concreto de perforación vertical, con los que se levantan los muros.



El ladrillo común, de arcilla, es generalmente artesanal y se compra por millares. Estos son algunos criterios útiles en el momento de adquirir ladrillos de este tipo:

- Mientras más uniformes sean sus dimensiones, las superficies planas y las aristas definidas, menos trabajo costará levantar el muro.
- Si tiene color parejo es porque tiene una buena cocción.
- Cuando en un montón de ladrillos se ven muchos partidos, es porque salieron frágiles, y entonces no convienen.
- Se consideran defectos del ladrillo cuando están muy quemados o, al revés, poco quemados; también cuando muestran fisuras, rajaduras, porosidad excesiva, piedras, paja, etc.

Tome en cuenta que los defectos del muro ocasionados por defectos en los ladrillos no siempre se pueden reparar y si se pueden reparar, la construcción resultará más cara.

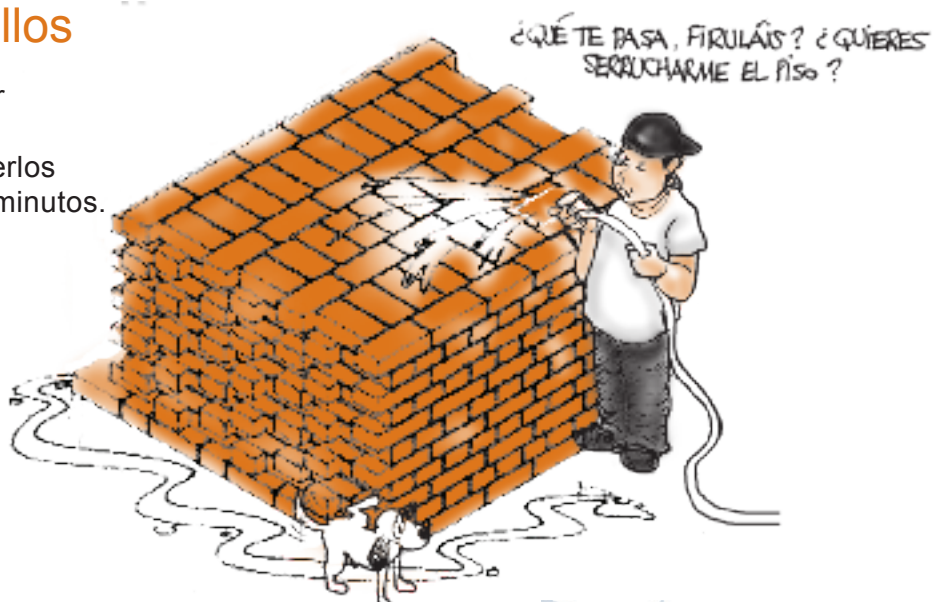
Los bloques de hormigón compuestos de cemento, de arena y grava en las proporciones adecuadas, permiten construir una pared uniforme.

Es preferible utilizar bloques industrializados porque son de mejor calidad que los artesanales.



## Mojar los ladrillos

Un día antes de pegar ladrillos hay que limpiarlos y humedecerlos con agua durante 20 minutos.



## Recuerde

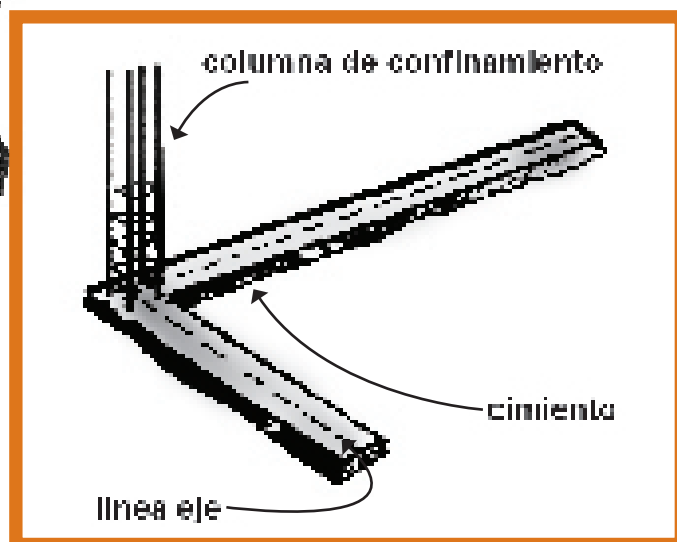
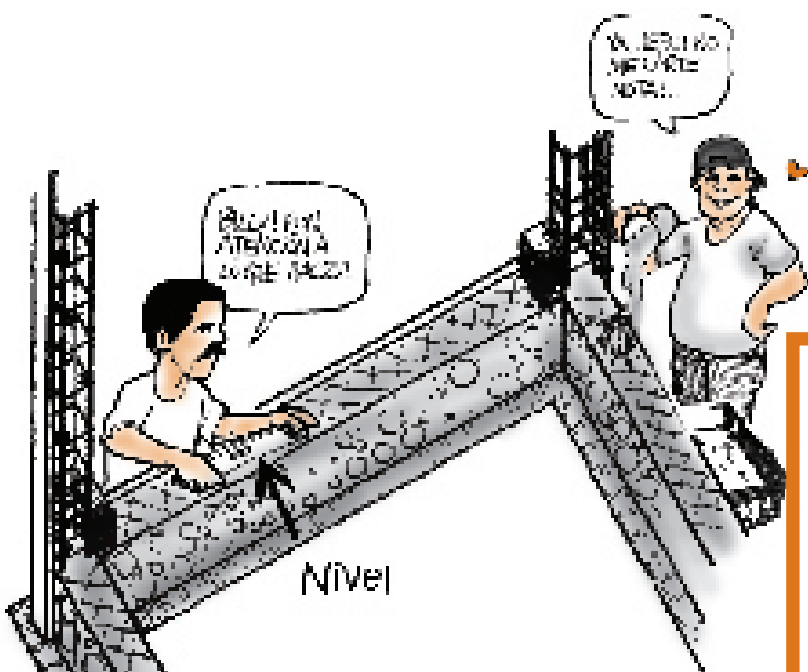


Para guardar los ladrillos no haga rumas de más de 2 metros de altura. Esto le permitirá sacarlos con mayor facilidad y evitará que se derrumben en caso de temblor.



## Replantear un muro

Antes de pegar los ladrillos o bloques rectificaremos el trazo del sobrecimiento utilizando para ello piola, plomada y nivel.



Es muy importante asegurarse de que el sobrecimiento o la riostra esté bien nivelado.

Hay que pegar ladrillos maestros en los extremos de los muros y aplomarlos, luego se tensa una piola por sus bordes exteriores. Esto ayudará a mantener alineados los ladrillos en cada hilada.

## El mortero

### ¿Cómo se hace?

El mortero para pegar ladrillos se prepara con cemento y arena de río o de mina de buena calidad; o con cemento y cal. Se mezclan los materiales en seco y luego se les va agregando agua.

## Puede usar estas mezclas:

Todas las cantidades se miden con el mismo recipiente.



### CON ARENA Y CEMENTO

**1 BALDE DE CEMENTO**  
**5 BALDES DE ARENA**

### CON ARENA, CEMENTO Y CAL

**1 BALDE DE CEMENTO**  
**1 BALDE DE CAL HIDRATADA**  
**5 BALDES DE ARENA**



Mezcle bien los materiales en seco hasta que el color sea uniforme. Agregue agua. Todo medido.

AGRÉGUELE AGUA  
CONFORME VAYA  
AVANZANDO EN LA  
CONSTRUCCIÓN DE  
LOS MUROS!

**La prueba de la bola:** Para saber si la mezcla está buena, haga una bola con ella. si no la puede formar, le falta agua o arena. Si se le escurre en la mano, se pasó de agua.

## Propiedades de los materiales básicos

### El cemento

El cemento hace que la mezcla endurezca, y combinado con la cal se convierte en un muy buen pegamento. Pero no debe ser puesto en exceso porque entonces la mezcla se contraerá, no se pegarán los ladrillos y el muro sufrirá rajaduras. Una vez aplicado el concreto, necesita agua para fraguar.



### Cal hidratada

La cal hace que la mezcla ligue, que retenga el agua, la hace más plástica; es decir, penetra más y pega mejor los ladrillos. Si no se usa cal podría ocurrir que los ladrillos chupen el agua y el cemento no endurezca o que no se puedan llenar bien las juntas verticales debido al espesor del mortero. Por otra parte, la cal endurece más con el paso del tiempo. En nuestro medio se usa poco, pero es un material noble, usado desde hace milenios en la construcción.

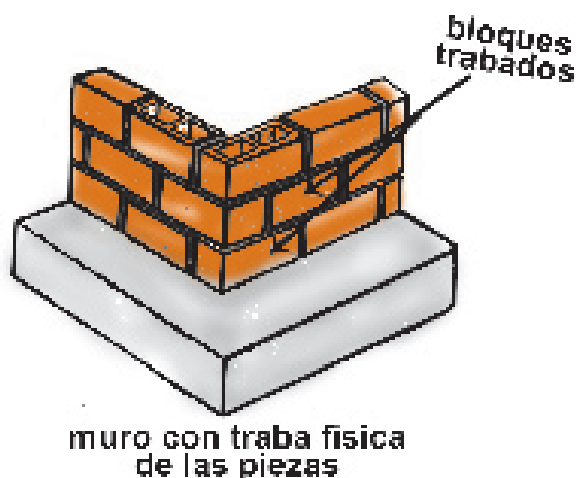
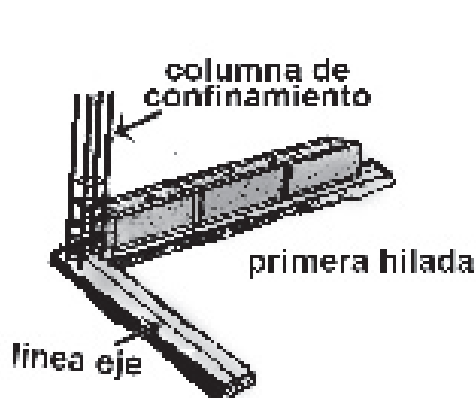
### Arena

Es el vehículo que permite la mezcla de los dos materiales anteriores, pero también es el elemento que da resistencia mecánica al mortero. La arena que se necesita en este caso debe tener granos finos y gruesos y ser libre de impurezas. Si es necesario hay que cernirla.

### Agua

El agua debe ser limpia y en una proporción que dé al mortero plasticidad, de modo que se pueda esparcir fácilmente, pero sin que chorree.

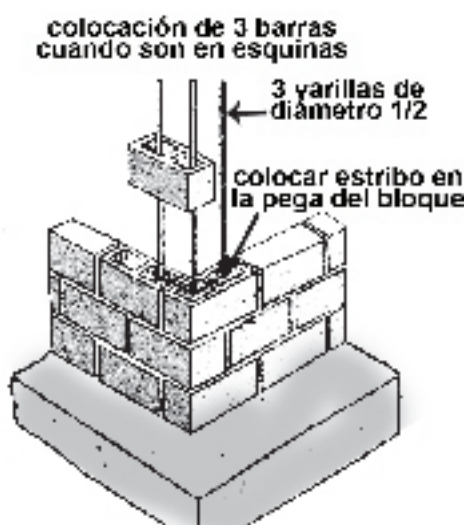
## Pegar bloques



### ¿Cómo se hace?

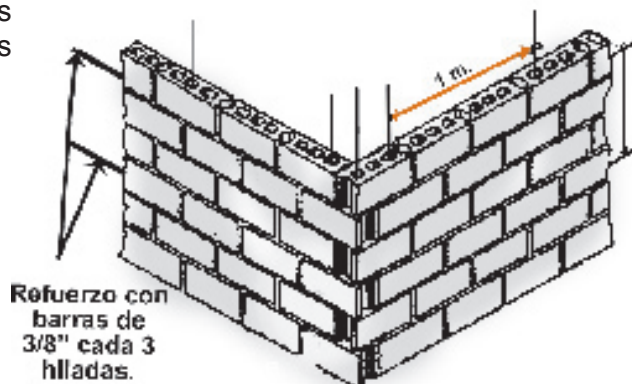
Primero nivele y limpie la superficie de la fundación.

Coloque provisionalmente los bloques sin mortero para hacer la distribución y dejar los espacios para las columnas. Haga marcas con una tiza o lápiz de color. Aplique 1 cm de mortero en los sitios marcados. Coloque y aplome los bloques esquineros o maestros en el centro de la línea guía que marcó. Ponga una piola para conservar la alineación y el nivel.



Ubique los bloques intermedios, controlando su nivelación y posición con una regla nivel y una escuadra. Retire las piolas y rellene las juntas verticales.

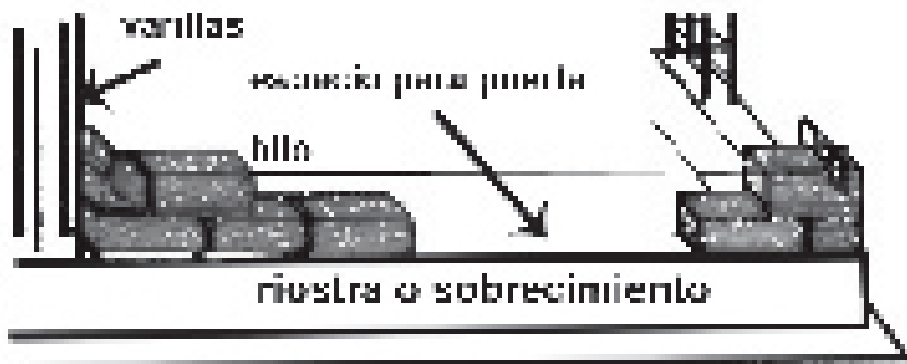
Esta es otra forma de amarrar dos muros de bloques en las esquinas.



Este tipo de paredes se utiliza en áreas de poca dimensión, y poco peso.



## Pegar mampostería



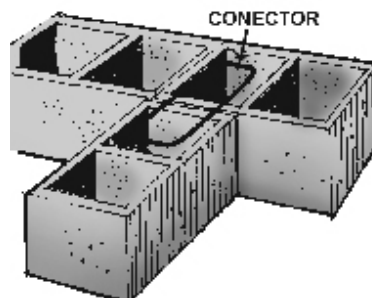
### ¿Cómo se hace?

Después de ser nivelada la cimentación con los bloques, marcamos los espacios que dejaremos para las puertas y para las columnas de confinamiento.

En el cruce de los muros estructurales, normalmente se llenan las columnas de confinamiento.

En caso de no haber columna de confinamiento se hace una traba mediante conectores que pueden ser de malla número 4 o un estribo de alambre de 5.5 mm.

Los muros no estructurales deben quedar conectados a los muros estructurales con conectores flexibles colocados previamente. Una vez puesto el bloque se pone el mortero y se procede a golpearlo suavemente con el mango del bailejo para que el mortero se reparta uniformemente y se impregne.



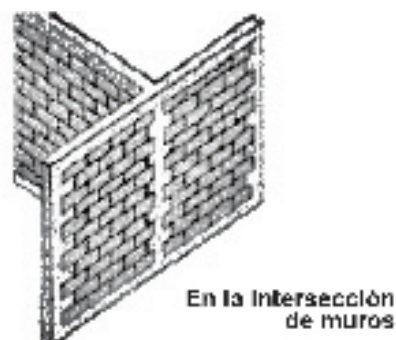
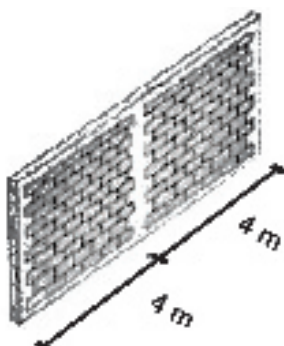
## Columnas o pilares

### Columnas de confinamiento

Son los elementos verticales que amarran los muros. Se construyen de concreto reforzado. Se anclan en la cimentación y en la viga de amarre superior.

### ¿Dónde se ubican?

En los extremos de muros estructurales, en la intersección con otros muros y en lugares intermedios a distancias no mayores a 4 mts. El espesor de las columnas de confinamiento es igual al espesor del muro.



## Construcción de las columnas

### ¿Cómo se hace?

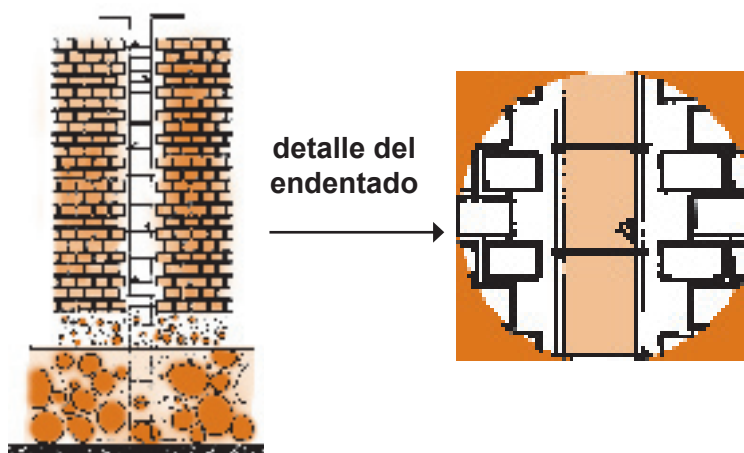
Se selecciona el tipo de hierro para las columnas: pueden ser 4 varillas de 10 mm. o 3 varillas de 2 mm, corrugadas y se arma “el canastillo”. Los estribos, o sea el refuerzo transversal, son de hierro de 5.5 mm, y se reparten así: 2 estribos a 12 cm. uno de otro en el primer tercio, cerca de las vigas, en el centro segundo tercio, o sea en el centro se reparten los estribos cada 18 cm. y en el tercer tercio se repite cada 12 cm.

El canastillo se traslapa (se encaja) con las puntas de hierro (de unos 40 cm) que se dejaron al fundir el cemento y allí se amarran.

### ¿Cómo se une la columna o pilar con el muro?

#### Primera opción

Para que las columnas puedan confinar bien a los muros deje un dentado en cada muro, a ambos lados la columna, como se ve en el dibujo.



#### Segunda opción



También los puede unir fundiendo primero los pilares y dejando chicotes (varillas de 5.5 cm.) cada 3 hiladas, que sirven para amarrar los bloques o ladrillos.

## Armado de columnas



Luego de haber armado el canastillo de hierro se ponen los tableros impregnados en aceite quemado para poder retirarlos fácilmente. Las hendiduras que quedan entre las tapas y la pared se cubren con funda de cemento.



**CONCRETO PARA LAS COLUMNAS**  
1 balde de cemento  
2 baldes de arena gruesa  
4 baldes de piedra triturada de 3/4"  
agua.

## El fundido

### ¿Cómo se hace?

Se remojan las paredes del muro que quedan en contacto con la columna y se inicia el vaciado o fundido. Vacíe el concreto con cuidado, chuzando con una varilla y golpeando suavemente el tablero con un martillo de caucho, para que la mezcla compacte bien y no queden bolsas de aire.

Utilice un tarro o balde para llevar la mezcla y vaciarla en el encofrado.

Chuce el concreto con una varilla para compactarlo.

Ponga tableros de encofrado.  
Encofre las columnas después de levantar los muros.



Compruebe que los tableros estén aplo-  
mados.

Asegure las tablas de los  
encofrados con puntales.

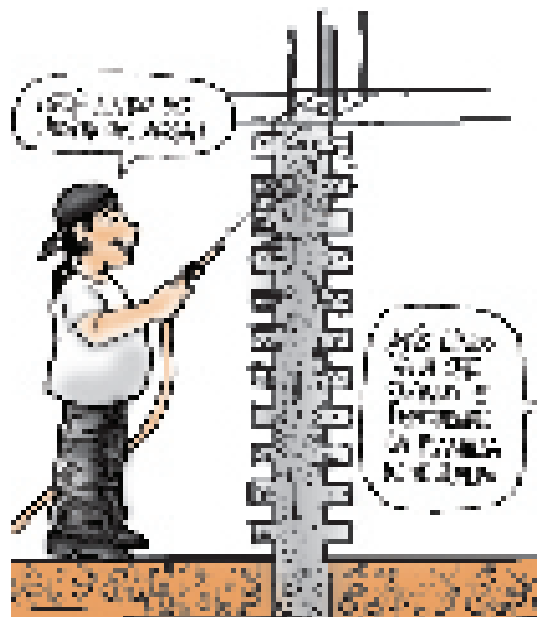
Verifique en todo momento la verticalidad de los encofrados con la plomada.



## Desencofrado

Después de vaciar el concreto en las columnas deje los encofrados en su lugar por 24 horas. Luego retírelos cuidadosamente y vuélvalos a usar en otras columnas.

Resane los huecos que hayan quedado en la columna, con una mezcla de arena y cemento en proporción 1:4



## Curado

### ¿Qué es?

Es una operación que consiste en mojar, con frecuencia, el concreto que está en proceso de endurecimiento.

### ¿Cómo se hace?

Con una manguera se mojan bien las columnas y otros elementos de concreto, por lo menos 3 veces al día, durante una semana.



## ¿Por qué se hace?

El fraguado del cemento desprende una cantidad importante de calor lo que hace necesario mojarlo durante una semana.

Con esto aumenta su resistencia y se reduce la contracción y formación de fisura o grietas.



En la gráfica se aprecian claramente los chicotes en los pilares, que sirven para amarrar las paredes. Este método es ampliamente utilizado en la costa ecuatoriana.

## Seguridad en el trabajo

La seguridad es algo que no se debe tomar a la ligera. En la construcción pueden ocurrir un sinnúmero de accidentes si no se toman las medidas de prevención adecuadas.

## Prendas de seguridad

### Gafas

Comprar unas gafas de seguridad no arruinará su bolsillo y protegerá sus ojos. Eso, por supuesto, no tiene precio. Debe utilizarlas para cualquier trabajo en el que le puedan saltar fragmentos de material, líquidos o gases a los ojos. Para proyectos más complicados existen las máscaras de soldadura y las llamadas máscaras integrales que cubren todo el rostro.

### Casco

El casco es ideal para proteger nuestra cabeza de la caída de materiales o herramientas. No son caros.

### Mascarilla

Usar mascarilla es esencial para realizar trabajos con pinturas, barnices, productos químicos usados en carpintería. También evitan la acción de vapores y del polvo. Las hay desechables, de papel, que son bastante económicas. También las

hay más sofisticadas, que traen un portafiltros reemplazable.

### Guantes

Los guantes son sus mejores amigos en la construcción, se usan en casi todos los trabajos para protección de sus manos contra cortaduras o contacto con energía eléctrica.

### Rodilleras

Las rodilleras son ideales para trabajos de albañilería en los que la persona debe estar arrodillada por mucho tiempo.

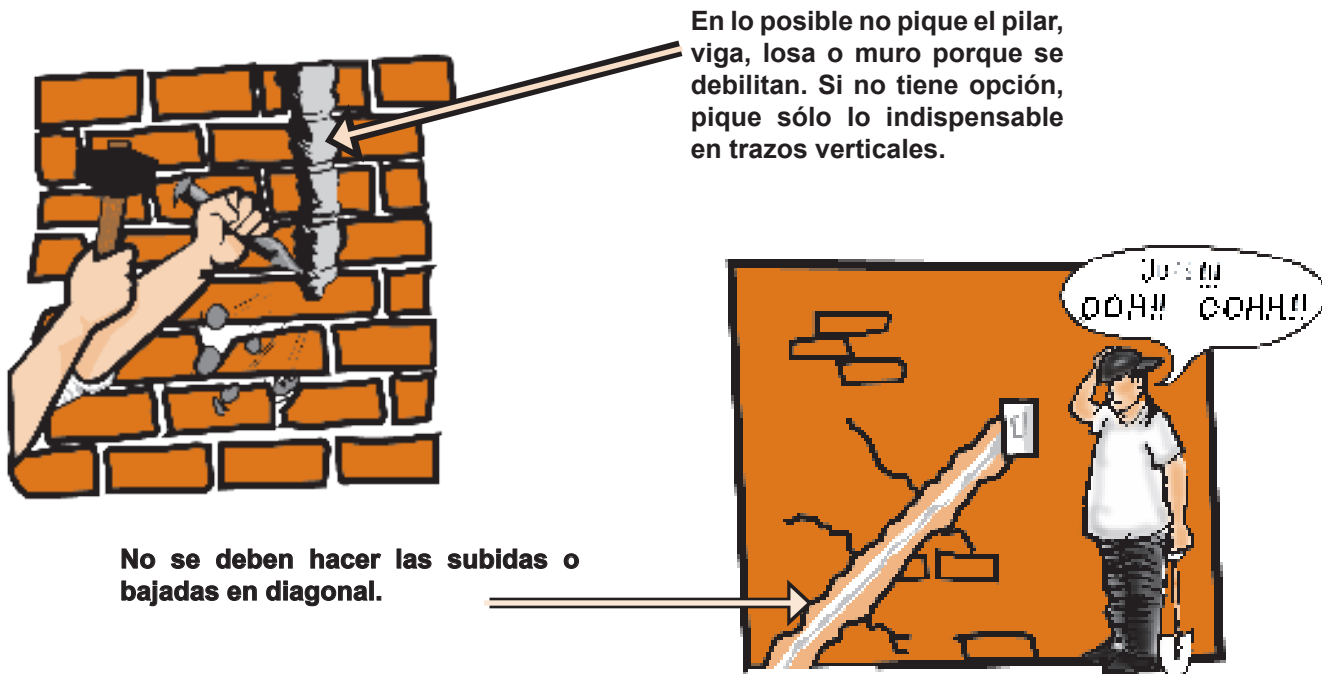
### Zapatos

Hay que cubrir los pies con un calzado que los proteja de un golpe si alguna herramienta u objeto se nos cae encima, o de la corriente eléctrica si está trabajando con electricidad.



## Instalaciones en esta etapa

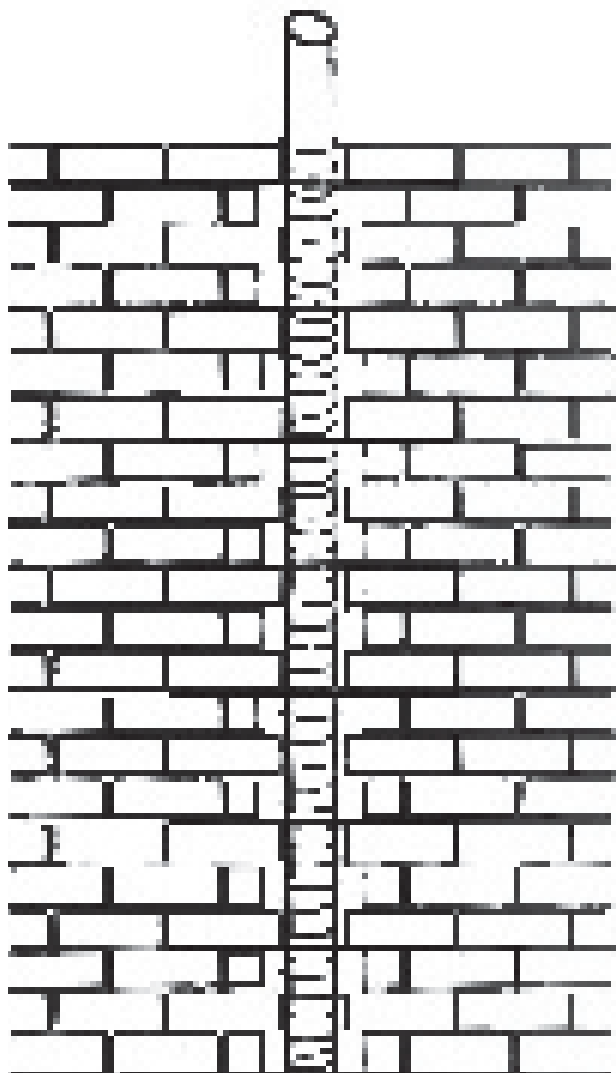
### Instalaciones eléctricas



Si ha decidido hacer instalaciones eléctricas empotradas, deje espacios para los tubos de electricidad y las cajas de conexión, según el plano. Ponga los tubos y las cajas previstos y llene con concreto en proporción de 1 parte de cemento y 6 de arena.



## Instalaciones sanitarias



Para ocultar las instalaciones sanitarias de agua potable puede usar el mismo procedimiento, y puede utilizar las columnas falsas para empotrar las tuberías de desagüe. Se deja espacio para tubos de desagüe y ventilación entre muros dentados. Se ponen alambres número 8 cada tres hiladas y se envuelve el tubo con alambre. Llène con concreto 1 parte de cemento, 6 de arena y agua.

Tanto en las instalaciones eléctricas como en las sanitarias lo más común es hacer canales, con martillo y cincel, en los muros ya terminados. Técnicamente no es lo más aconsejable pues los muros se debilitan, y en el caso de los bloques de cemento, que son huecos, muchos terminan rompiéndose.

Debemos recordar que algunas instalaciones no necesariamente deben ir ocultas, podrían estar a la vista, buscando la forma de disimularlas.

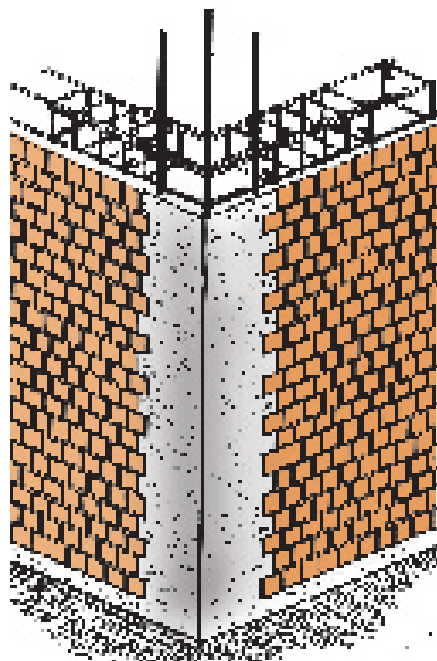


NOTE LAS TUBERÍAS  
EMPOTRADAS EN LA PARED  
Y LA PENDIENTE DE LA  
TUBERÍA DE DESAGUE

## Vigas de confinamiento

### ¿Qué son?

Son elementos de hormigón reforzado que van embebidos en las losas de entrepiso o sobre los muros y que ayudan a formar una especie de cajón rígido entre vigas, columnas, y muros. Cuando van encima de los muros se les llama vigas soleras. Ellas reparten las cargas de los techos, dan confinamiento y amarre al muro. Un muro con vigas soleras tiene mayor resistencia que un muro sin refuerzos.

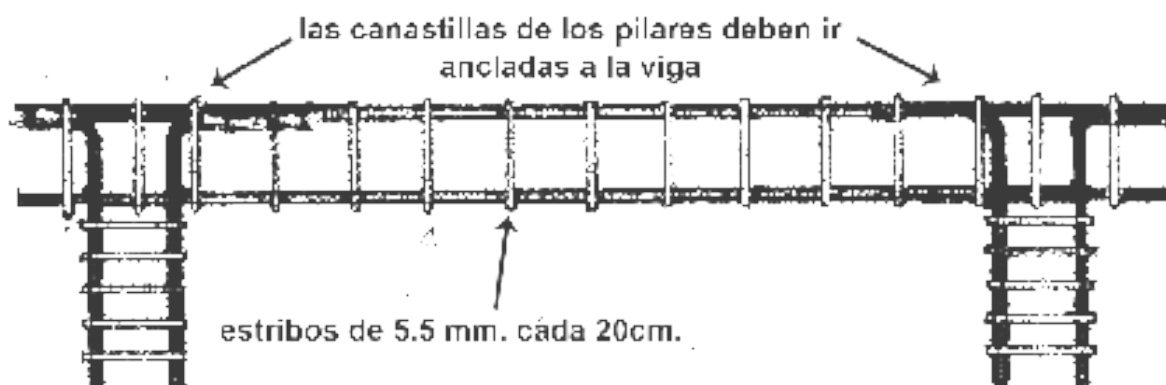


### Unión viga columna

El refuerzo mínimo de todas las vigas es:

- Armadura principal 4 hierros de 10 mm.
- Estribos de 5.5 mm. espaciados a 10 cm. en las orillas, cerca de los nudos, donde se cruzan las vigas con las columnas.

Cuando la viga cumpla función de apoyo para losas hay que diseñarla para tal fin y debe tener mayor cantidad de hierro.

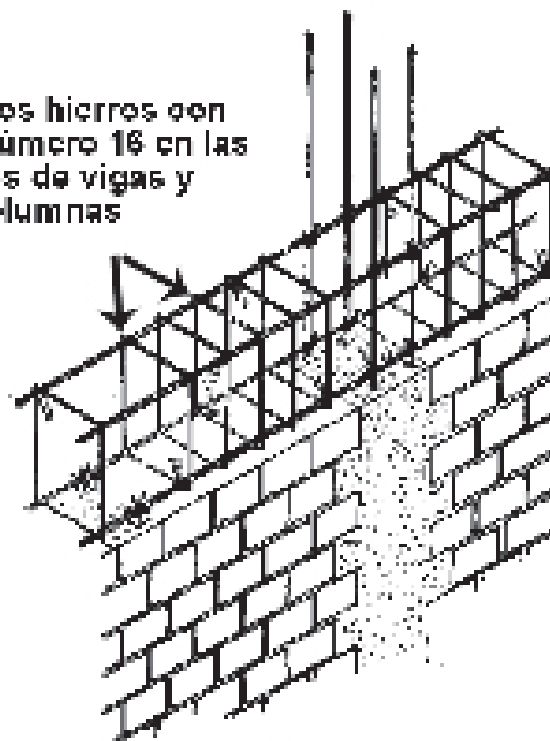




## ¿Cómo se hace?

Seleccione el hierro y arme el canastillo siguiendo las recomendaciones que se dieron anteriormente. Las varillas deben estar limpias para que se adhieran bien con el concreto.

Amarre los hierros con alambre número 16 en las uniones de vigas y columnas



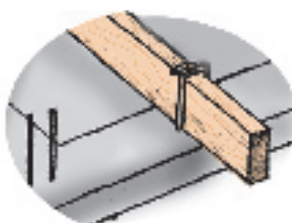
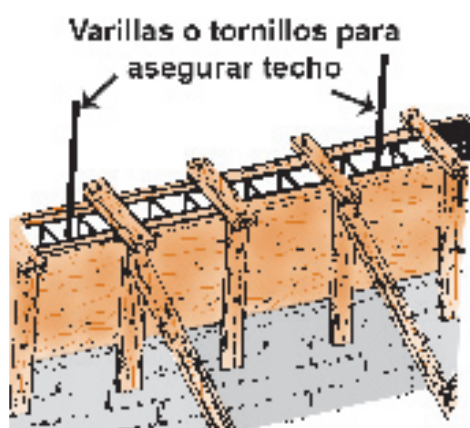
Arme los tableros de encofrado en el piso y luego póngalos a lo largo en las caras del muro. En la parte superior se les clavan traviesas, a 60 cm. una de otra, para evitar que los tableros se abran en el momento de fundir la viga. En la parte inferior se amarran con alambre o se les coloca tacos en diagonal.



## CONCRETO PARA LAS VIGAS

1 balde de cemento  
2 baldes de arena  
4 baldes de piedra ("3/4")  
¡No ponga agua en exceso porque disminuye la resistencia del concreto!

## Ganchos para sujetar el techo



Si la viga es terminal o sea que no tiene más pisos encima y el techo descansa sobre ella, debe colocar ganchos o tornillos, según el grueso de la viga, con la rosca hacia arriba, para amarrar con ellos el techo. Lo importante es que queden puntas de donde amarrar la solera.



## Fundido de la viga



### ¿Cómo se hace?

Primero se moja el encofrado luego la viga se funde usando concreto con la misma dosificación que se utilizó para las columnas. Mientras vacía el concreto vaya dándole golpes suaves a los tableros con una maceta de caucho y chuzando la mezcla con una varilla para que le quede bien compactado.

## Desencofrado



Al día siguiente quite el encofrado, resane la viga si le han quedado huecos y empiece a curarla, regándola con una manguera 3 veces al día, por una semana.



## este es mi TESTIMONIO



"Las normas tienen una lógica".

"Es importante que la gente sepa el tipo de materiales que debe usar en la construcción. Existe un Código de la Construcción que nos dice el tipo de alambre, de hierro, dimensiones de columnas, etc, que debemos poner para que resistan temblores y en un momento dado

poder aumentar la casa a dos plantas. Por ejemplo, la sección mínima de la columna es de 25x25cm y se usarán 6 varillas, menos de eso no. En Guayaquil nos guiamos mucho por el criterio de que la casa llegará hasta dos pisos, esa es la tendencia.

Muchas veces, por querer ahorrar, la gente hace columnas que no garantizan la ampliación de la casa. Aumentan sus metros cuadrados, sí, pero viven en una casa peligrosa. Le repito: hay normas mínimas de construcción de casas. Es verdad que la aspiración de mucha gente es hacer dos pisos, pero eso no siempre se puede: hay normativas municipales relacionadas con la densidad de población. El Municipio podría decir: no, usted hasta aquí no más puede construir. Eso depende de la zonificación. Hay ciertas áreas que son de mucho impacto ambiental y entonces la densidad debe ser mucho menos.

Ahí le podrían permitir construir sólo una planta o construir dos, pero bajo ciertas condiciones.

Pregunta: ¿Cuáles son los errores más típicos en la construcción de vivienda popular?

Respuesta: En niveles, escuadras y aplomado de paredes, es donde se ven más fallas, también en la compactación del suelo. Muchas veces usted ve la casa muy bonita pero después de dos, tres meses, empiezan las fisuras, grietas y hundimientos, producto de la mala compactación del suelo. A veces ha tocado derrumbarlas y hacerlas de nuevo, cosa que es una pérdida económica total. Otra falla común es la dosificación del hormigón, yo he encontrado dosificaciones muy pobres.

Por otro lado, en las instalaciones eléctricas se ven fallas frecuentes y que producen cortocircuitos, accidentes y hasta incendios. Una de las fallas, creo yo, es no saber distribuir las cargas en circuitos y tampoco el calibre de los cables para la cantidad de consumo. Es que empiezan con dos puntos de luz y luego, lo que es típico, le agregan un buen equipo de sonido, un televisor de los grandes..., y eso colapsa. Existen tablas que le indican a usted hasta cuánto consumo soporta un circuito y con qué breaker debe protegerlo, existe un reglamento para hacer instalaciones eléctricas y todo eso tiene una lógica, es para hacer bien las cosas.

*Mario Ramírez, arquitecto.*



## Relleno y contrapiso

### Relleno

Una semana después de que se haya retirado el encofrado de los sobrecimientos se puede iniciar la faena de relleno.

#### ¿Qué es el relleno?



El relleno es el material que sirve de base al contrapiso de la casa, le proporciona una base estable impidiendo que éste se quiebre o se hunda.

#### ¿Cómo está compuesto?

A fin de que resulte firme pero económico, el relleno se hace con una mezcla de tierra con ripio. Usted puede usar la tierra que sale de las excavaciones, cuidando que no sea muy arcillosa, porque se hunde con el agua y se contrae al secarse, lo que resquebraja el contrapiso. Si no hay otra tierra mejor, agréguele abundante arena y ripio. No use la capa de tierra vegetal que retiró en el despeje porque no es buena para rellenar.



#### ¿Cómo se hace?

Comenzamos a rellenar apisonando cada 15 cm. Todo el relleno debe quedar a 10 cm. por debajo del sobrecimiento. Para asegurar el nivel de todo el piso pegamos con mezcla pedazos de ladrillo con la cara plana hacia arriba. Estos ladrillos son las “maestras”. Ellas nos ayudarán a dejar el relleno parejo.

## Contrapiso

### ¿Qué es?

Es la capa de concreto que nos da una superficie de apoyo rígida y nivelada para luego poner el material que recubrirá el piso.



### ¿Para qué sirve?

El contrapiso sirve para que el piso sea resistente y no se hunda, para aislarlo de la humedad, para tener una superficie lisa, más fácil de limpiar o mejorar en el futuro.

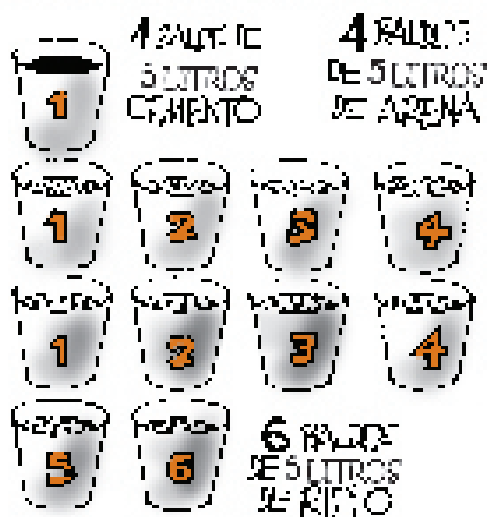
### ¿Cómo se hace?

Antes de vaciar el contrapiso usted deberá hacer las instalaciones de agua y alcantarillado que quedarán debajo.

Es una mezcla de concreto en proporción de 1 balde de cemento, 4 baldes de arena y 6 baldes de ripio.

Al vaciar la mezcla del contrapiso vaya repartiéndola con una regla de madera o de aluminio y con la misma regla vaya comprobando que quede al nivel de las maestras. La mezcla debe alcanzar un espesor de 6 a 8 cm. Una vez que fragua, cure el contrapiso echándole bastante agua, 3 veces al día, durante una semana.

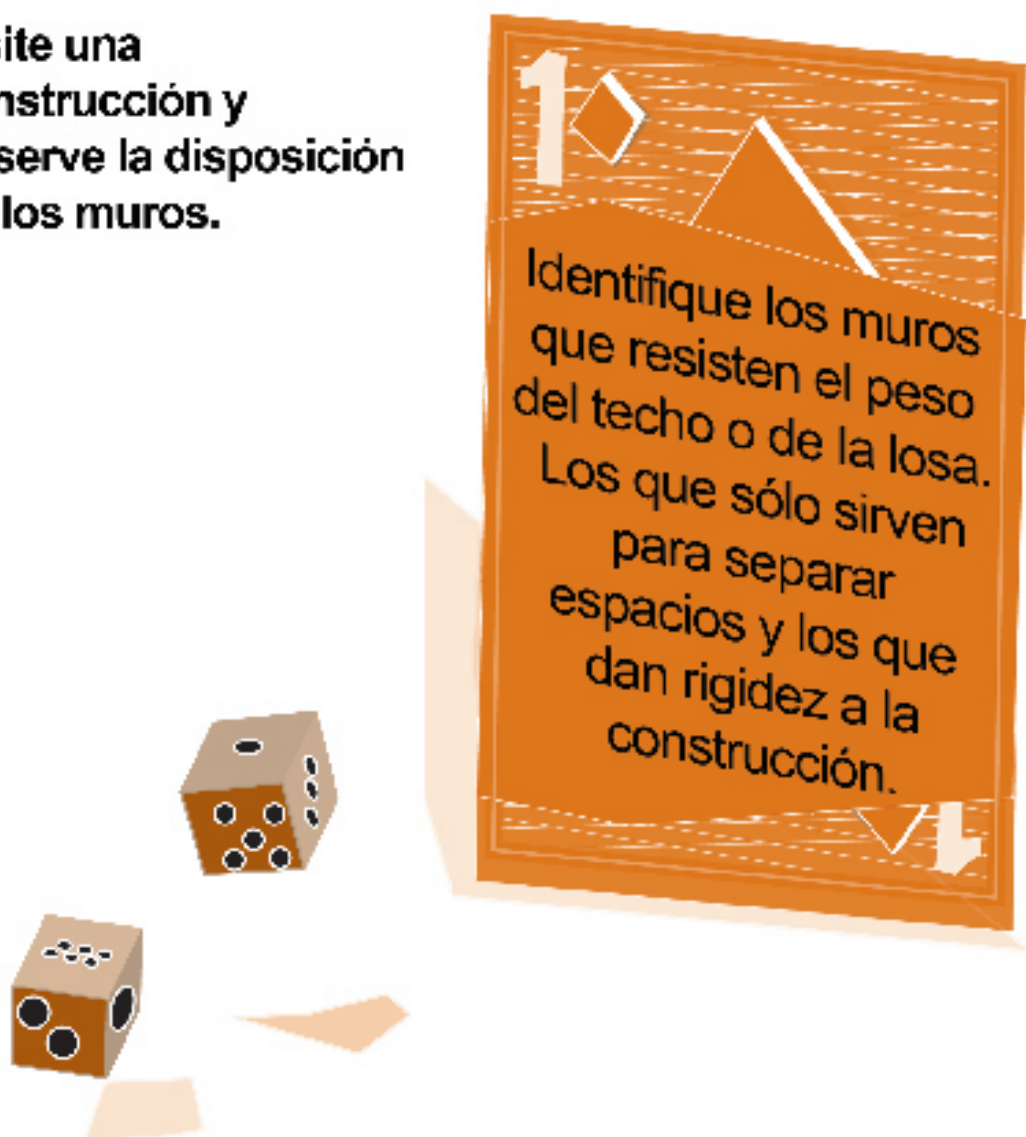
### MEZCLA PARA EL CONTRAPISO







**Visite una construcción y observe la disposición de los muros.**



<sup>^</sup> Utilice cuaderno para escribir sus apuntes y respuestas...



Si usted ha leído atentamente el capítulo V y ha seguido el curso por televisión, debería estar en condiciones de explicar a otras personas lo siguiente:



1. ¿Cuál es la diferencia entre un muro estructural y un muro no estructural?

.....

.....

.....

2. ¿A qué se llama "mortero"?

.....

.....

.....

3. ¿Por qué se debe verificar continuamente el nivel y la verticalidad de los muros, columnas y vigas?

.....

.....

.....

4. ¿Qué es un "encofrado" y para qué sirve?

.....

.....

.....

Si tiene dificultades con las respuestas revise nuevamente el capítulo.



## Glosario

**ENRASE:** Última hilada de ladrillos en una vivienda.

**ESTRUCTURA:** Son los elementos que cargan una edificación como columnas, vigas y muros.

**JUNTAS:** Espacios que quedan entre ladrillos para ser llenados con mortero.

**HILADA:** Sucesión horizontal de ladrillos o bloques asentados sobre una capa de mortero.

**HORMIGON:** Mezcla de cemento, arena, triturado y agua.

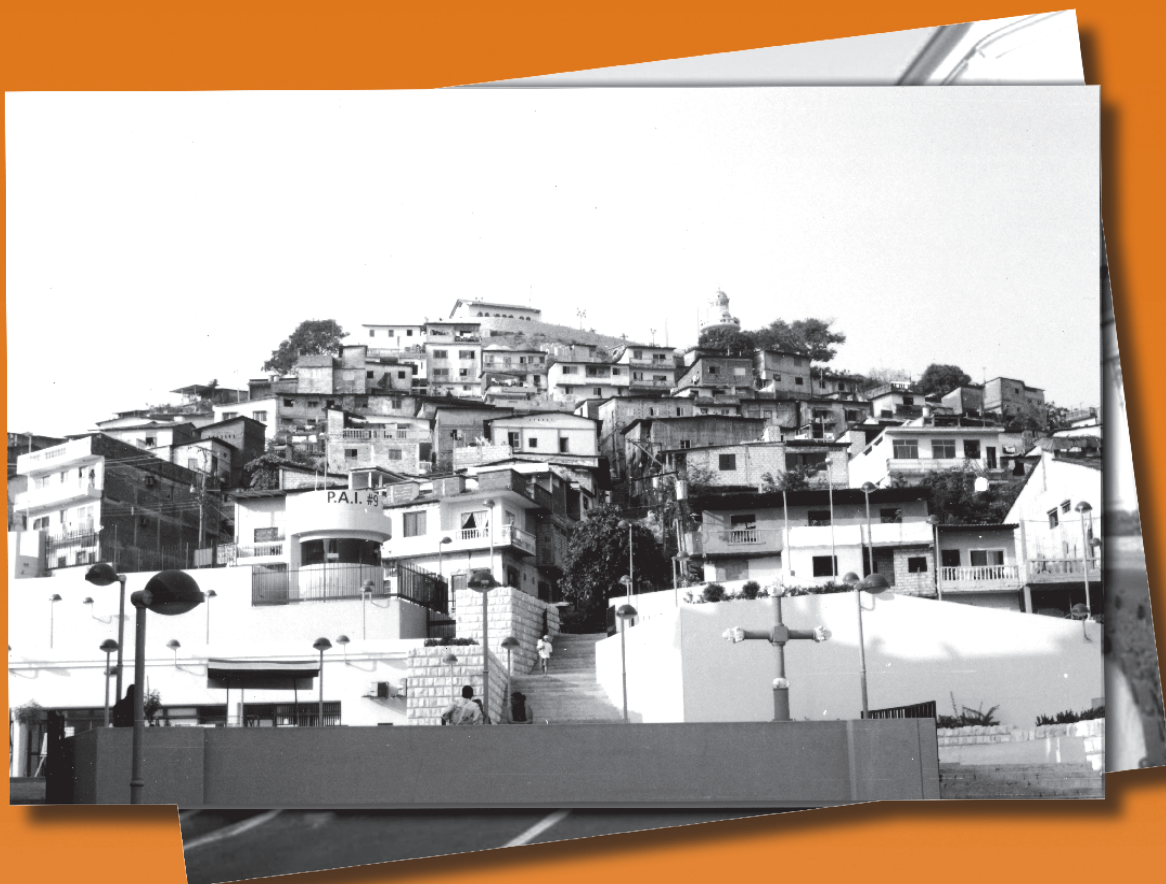
**MAMPOSTERIA:** Obra de construcción hecha con ladrillos o bloques de concreto.

**MORTERO:** Mezcla de cemento, arena y agua.

**RIGIDEZ:** Solidez, fortaleza.

**UNIFORMIDAD:** Igualdad, semejanza.

**VANOS:** Espacio sin ladrillos que se deja para colocar puertas o ventanas.



# *Techos y cubiertas*

## Capítulo VI

## TECHOS Y CUBIERTAS

### Estructura del techo y la cubierta

La cubierta o techo de la vivienda protege a los moradores de las lluvias, el viento, el frío y el calor.

La construcción de la cubierta debe estar de acuerdo con el medio en que se la haga. Si estamos en la ciudad podremos encontrar materiales para cubierta como teja, planchas de fibro-cemento, zinc, plástico, fibras sintéticas, etc. y en la zona rural encontramos materiales como la paja, las hojas de palma o cade, la caña guadúa y ciertas maderas.

Al construir la cubierta es importante tener en cuenta el sistema de amarre y el tipo de material que se va a utilizar para que sea resistente a los sismos, por lo que conviene utilizar materiales livianos.

Aquí veremos la construcción de cubiertas con planchas de fibro-cemento y zinc, que son las más comunes en nuestro medio.

### Características

Las principales características que deben de tener las cubiertas son:

- La impermeabilidad o sea que no deje pasar el agua, y
- El aislamiento para que no pase el calor o el frío.

Cuando se construye en zonas donde llueve mucho se recomienda utilizar pendientes o inclinaciones grandes, para que el agua lluvia caiga mas rápido de la cubierta.

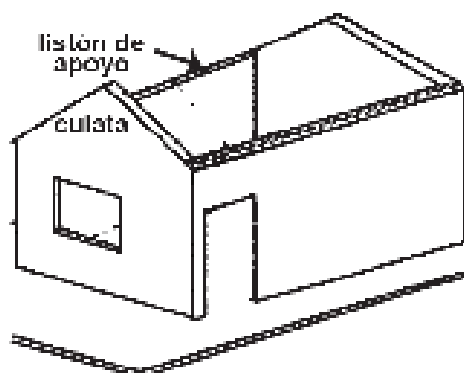
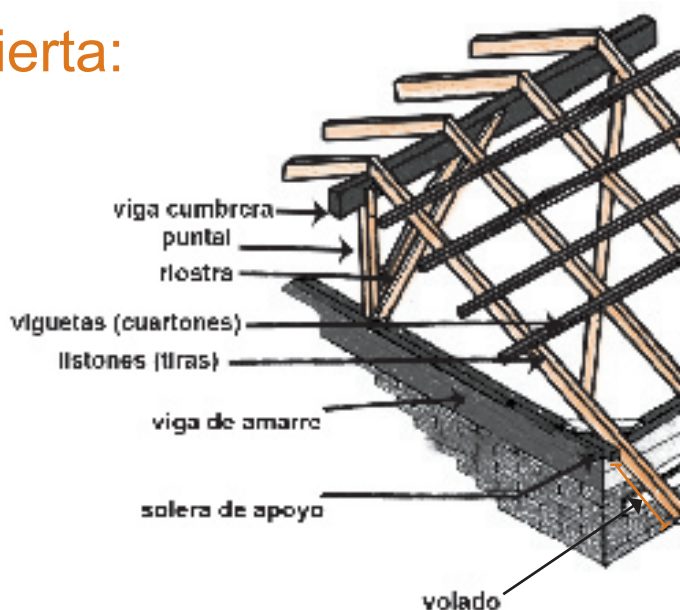
### Formas de la cubierta

La forma de la cubierta depende del tipo de construcción en la cual se va a ejecutar, los tipos más comunes son: Cubiertas de una sola vertiente, a dos aguas, a tres aguas, a cuatro aguas.



## Partes de una cubierta: Estructura o armazón

Es la parte constituida por elementos de madera o en algunos casos de acero (en forma de cerchas), que tiene la función de soportar su propio peso y el de la cubierta propiamente, además de las fuerzas externas como la del viento y la de las personas que suban al techo para realizar alguna reparación.



## Techo o cubierta

Son los elementos que van montados sobre la estructura, puede ser de paja, teja romana, planchas de zinc, planchas de fibro-cemento, planchas metálicas, etc.

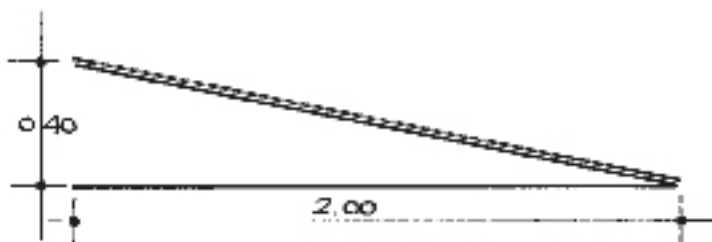
## Pendiente

Es la inclinación con la que se hacen los techos para desalojar con facilidad las aguas. Su magnitud depende del material que se utilice para la cubierta.

Las pendientes más comunes en nuestro medio costero son:

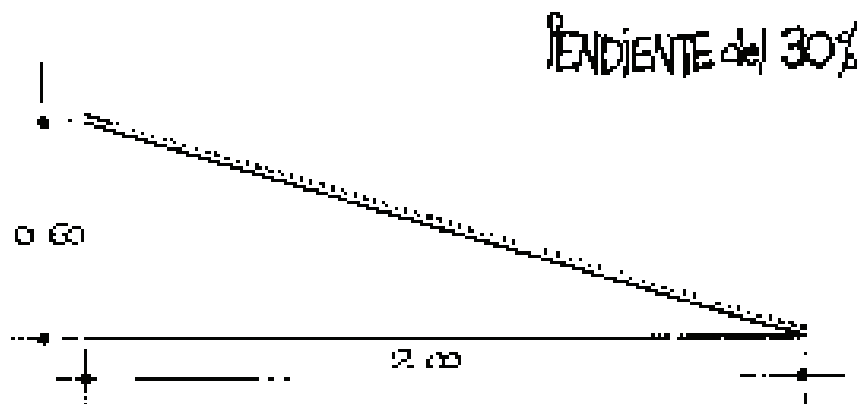
- Entre 20% y 30% para cubiertas de zinc y planchas de fibro-cemento.

PENDIENTE del 20%



Para la región sierra:

- Entre 30% y 60% para los diferentes tipos de teja.



Cuando se dice que un techo tiene una pendiente del 20% significa que por cada metro lineal de techo subimos 20 centímetros, o sea que si son 2 metros nos elevamos 40 centímetros y si son 3 metros nos levantamos 60 centímetros y así sucesivamente.



Las pendientes son expresadas en los planos en forma de porcentaje, y con una flecha se indica hacia donde corren las aguas.



## El plano de la cubierta

El plano estructural nos indica claramente el tamaño de la cubierta, el espaciamiento de las vigas, cuartones, tiras etc., el sentido de colocación de las tejas o planchas y los accesorios que se van a utilizar como caballetes, limatones, limahoyas, áreas de ventilación e iluminación, canales, bajantes y otros.

### Herramientas que se necesitan

Piola, nivel, martillo, escuadra, metro, destornillador, alicate, tenazas, sierra, serrucho, martillo, limas, taladro, virabarquin, tijeras...

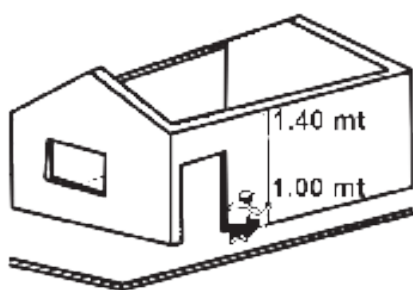
### Materiales

Planchas onduladas y accesorios de fibro-cemento. Ganchos, pernos, amarres de alambre galvanizado, masilla, virabarquin, canales y bajantes...

## Enmaderación

### ¿Qué es?

La enmaderación de techumbre es la estructura o armazón del techo que se apoya sobre los muros y sirve para soportar la cubierta de la casa.



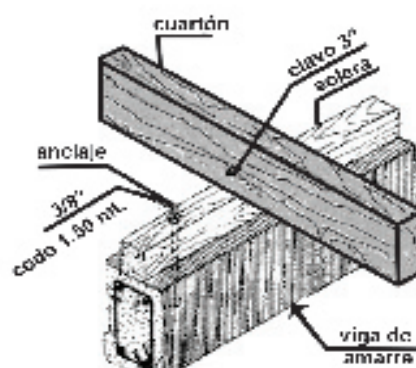
Las medidas, que pueden ser de 1.40 m. a 1.60 m, según el nivel de enrase que se haya especificado.

Al colocar las correas (tiras) se debe trazar a escuadra con respecto al muro en el cual se va a iniciar la colocación de las planchas, para que estas queden parejas sobre las correas. Estas correas se amarran al muro que las recibe con alambre o con los tornillos que se dejaron previamente incrustados sobre la culata.

### ¿Cómo se hace?

#### Primeros pasos

Verifique las medidas de enrase y pendientes. Esto se hace partiendo del nivel que se marca a 1 metro del piso acabado. A partir de esa marca se toman las medidas.



Se reparten los cuartones nivelándolos por encima, separados 50 cm. uno de otro, teniendo en cuenta la distancia que se va a cubrir. Se los clava a la cumbrera y al listón de apoyo. El grosor de los cuartones varía según la distancia horizontal entre la cumbrera y el listón de apoyo, así:

- Para 2.60 m. se colocan de 2"x4"
- Para 3.20 m. se coloca de 2"x5"
- Para 4 m. se coloca de 2"x6"
- Para 5 m. se coloca de 2"x8"

Nota: Las comillas (") significan pulgadas y una pulgada es igual a 2.54 cm. Para las medidas de longitud de la madera se utiliza metro, vara, y pulgada; se está tratando de unificar todas estas medidas a metros y centímetros.

## Trabajos con la madera

### Empalmes



detalle de empalme  
en cumbrera



detalle de empalme  
en correas



#### ¿Qué son?

Los empalmes son uniones que sirven para alargar las piezas para que trabajen tanto en sentido vertical, como horizontal o inclinado.

## Ensamblajes

#### ¿Qué son?

Son aquellas uniones entre diferentes piezas de madera que se encuentran formando un ángulo, sea éste recto o no. Estas uniones pueden presentarse en los extremos de una o ambas piezas o en la mitad.

#### ¿Para qué sirven?

La función de los ensamblajes es absorber los esfuerzos de tracción, compresión y flexión a los que son sometidas las piezas de madera que trabajan en el armazón de una cubierta.

Los acoples transmiten el esfuerzo uniformemente a través de todo el armazón. Los ensambles más utilizados en la construcción de cubiertas son:

### A media madera

Es un ensamble en forma de escala. Se recomienda cuando se trabaja en el mismo sentido de la madera pero esta unión se debe ubicar sobre un apoyo, pues no debe quedar sin soporte directo.

### Pico de flauta

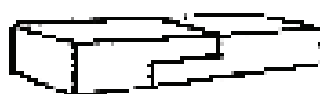
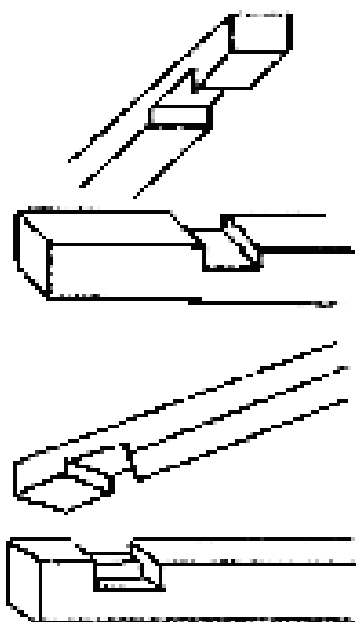
Tiene las mismas características que el ensamble a media madera, sólo se diferencia en su forma geométrica.

### Rayo de Júpiter

(llamado también boca de sapo)

Las piezas se cortan en forma de rayo y se ensamblan una con otra: Es el empalme ideal para unir vigas de grandes luces pero se le debe agregar un refuerzo con una platina metálica y tornillos.

## Ensamblados utilizados en la construcción de cubiertas



A media Madera



Pico de flauta



Rayo de Júpiter



## Cómo elegir las planchas para la cubierta

Al comprar las planchas para la cubierta debemos tener en cuenta sus tamaños. Estos deben adaptarse a las dimensiones de la vivienda de manera que el desperdicio del material sea mínimo. Las planchas se miden en pies y hay que considerar el traslape, es decir, que para calcular el número de planchas sólo sirve la medida del área útil.

### Cubierta de fibro-cemento



Este es, tal vez, el material más usado para techos en nuestra zona. Las cubiertas de fibro-cemento se caracterizan por su bajo peso y la poca cantidad de madera que se ocupa en su construcción. A las planchas comúnmente se las llama eternit, pero esa es la marca de la fábrica que las produce, por lo tanto sería más propio llamarlas planchas de fibro-cemento.

En el mercado usted encuentra variedad de planchas, de distintos espesores, ondulaciones y colores.

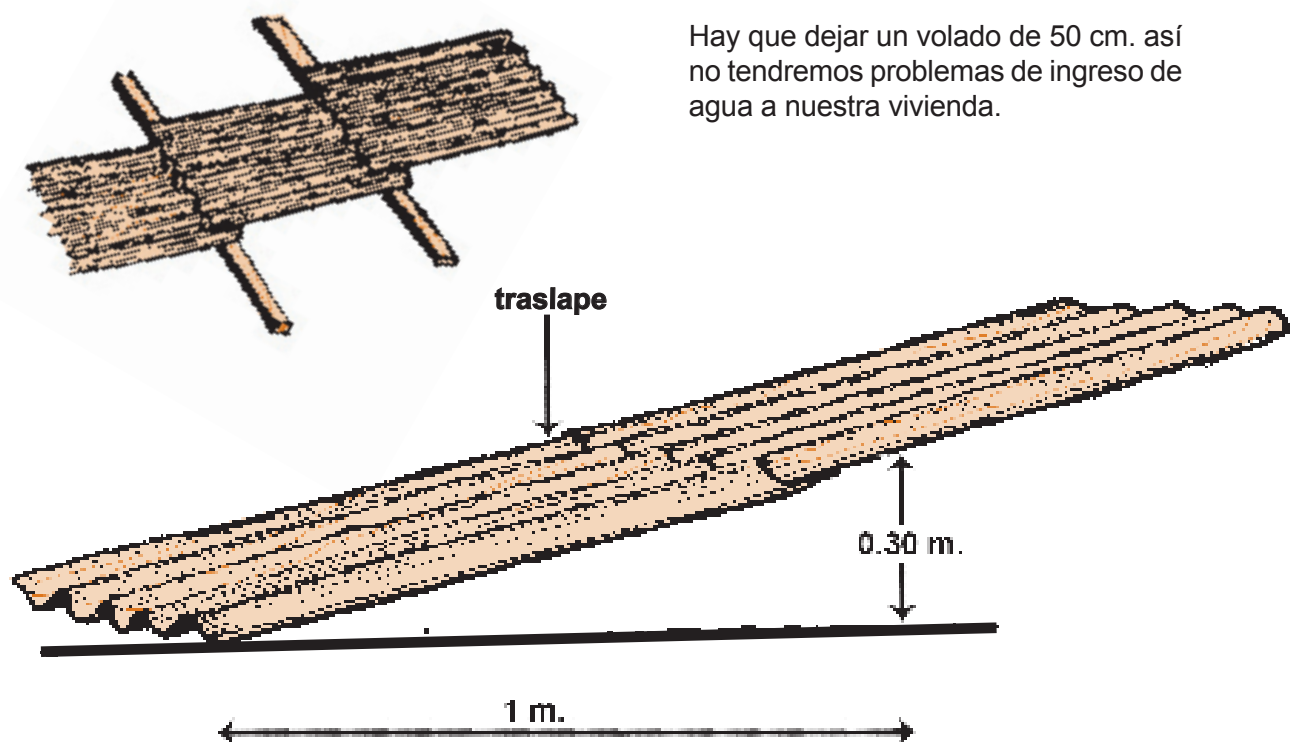
### Distribución de las planchas en el techo

#### ¿Cómo se hace?

La distribución se inicia por el lado opuesto a la dirección del viento y desde la parte inferior hacia la superior, colocando las planchas con la cara más lisa hacia afuera.



Para trabajar encima hay que tener un tablón previamente asegurado pues no se debe caminar sobre las planchas ya colocadas. Si usted quiere darles color, tiene que pintarlas antes de ponerlas, es preferible un color claro ya que los colores fuertes y oscuros absorben el calor.



## ¿Cómo se fijan las planchas?

Los elementos de fijación más usados son tirafondos, ganchos "J", ganchos platina, etc.

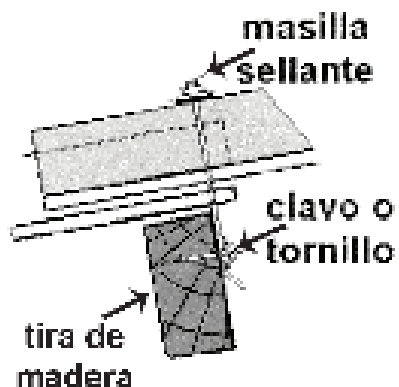
Los sistemas más utilizados son:

1. Fijarlas con ganchos, que tienen una medida igual a la del traslape (14 cm.) y se fijan a la tira por medio de clavos o tornillos.





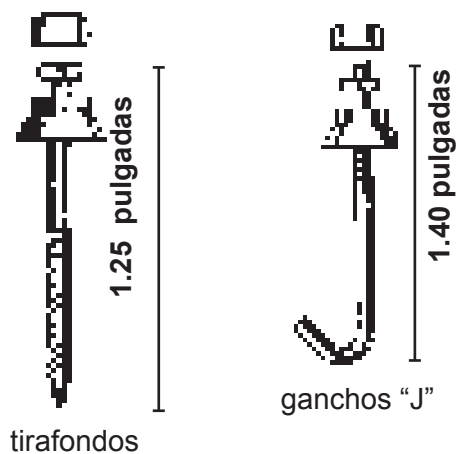
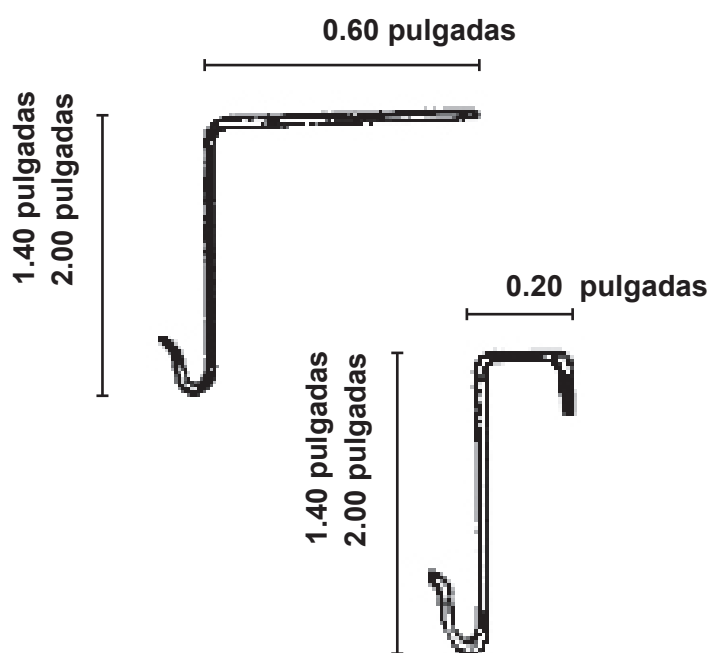
## Fijación con amarre de alambre



2. Fijarlas con amarres de alambre. En este sistema también se deben traslapar las planchas 14 cm. y una vez puesto el amarre, cubrir la perforación con masilla para que no entre el agua.

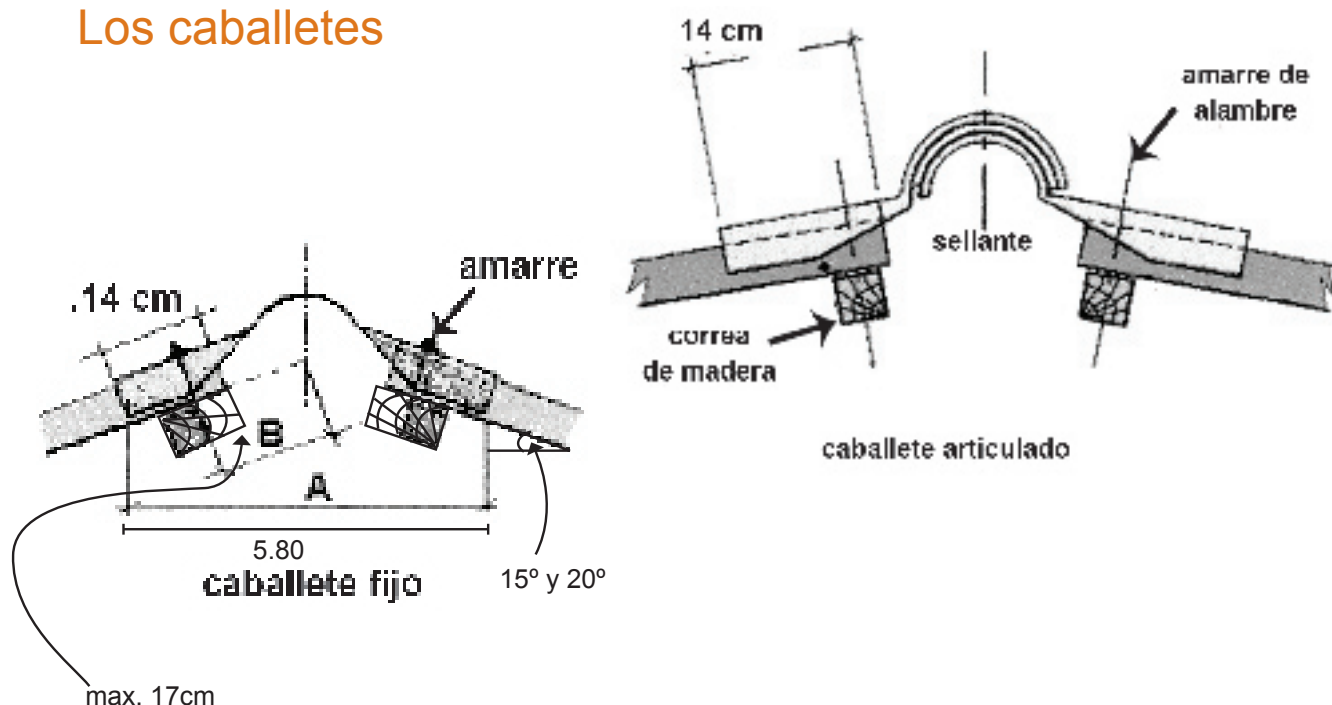
## Elementos de fijación

Los tirafondos son utilizados cuando la estructura de cubierta es de madera.



Los ganchos se utilizan cuando la estructura es metálica.

## Los caballetes



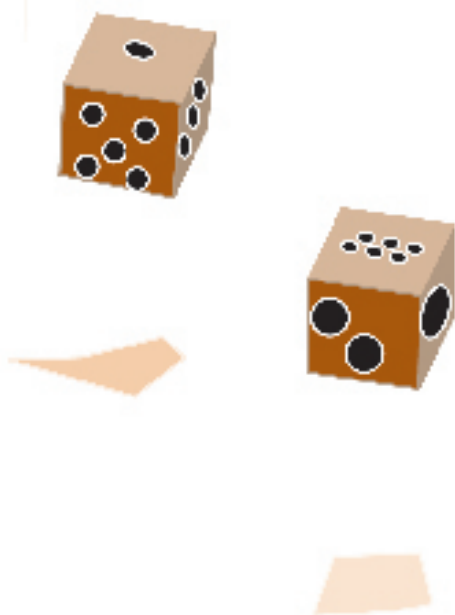
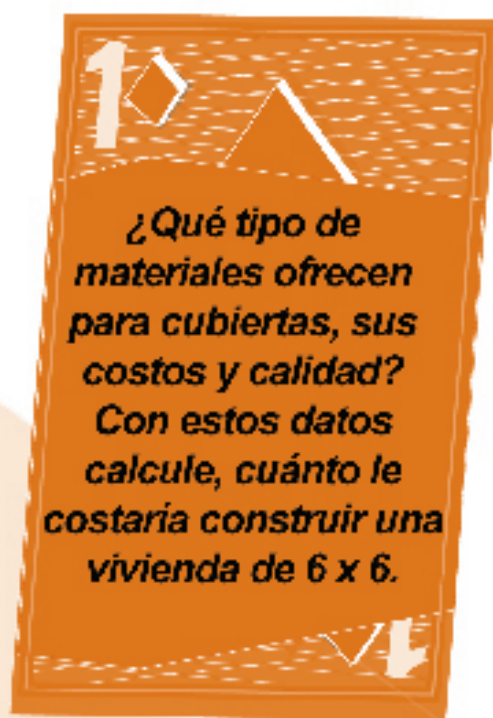
El caballete sirve para cubrir la luz de la cubierta en la cumbre. Este debe traslapar a cada lado lo mismo que las planchas, o sea 14 cm. Se fijan en las tiras por medio de amarres de alambre a cada lado. Se consiguen caballetes fijos para pendientes de 15° y 20° (27° y 36°) y articulados para otro tipo de pendientes.

Se requiere que las ondas de las placas estén totalmente enfrentadas.





**Vaya a una ferretería o  
depósito de materiales  
de construcción y  
averigüe:**



<sup>a</sup> Utilice cuaderno para escribir sus apuntes y respuestas...

Si usted ha leído atentamente el capítulo VI y ha seguido el curso por televisión, debería estar en condiciones de explicar a otras personas lo siguiente:



1 ¿De qué materiales se pueden hacer los techos?

.....

.....

.....

2 ¿De cuántas "aguas" pueden ser las cubiertas?

.....

.....

.....

3. Explique con dibujo los ensambles de madera más comunes:  
De media madera      pico flauta      rayo de Júpiter

4. ¿Por qué es importante que las cubiertas tengan 50 cm. de volado?

.....

.....

.....

5. ¿Qué es la pendiente del techo?

.....

.....

.....

Si tiene dificultades con las respuestas revise nuevamente el capítulo.

## Glosario

**CABALLETE:** Parte superior del techo que cubre la línea donde se juntan las planchas.

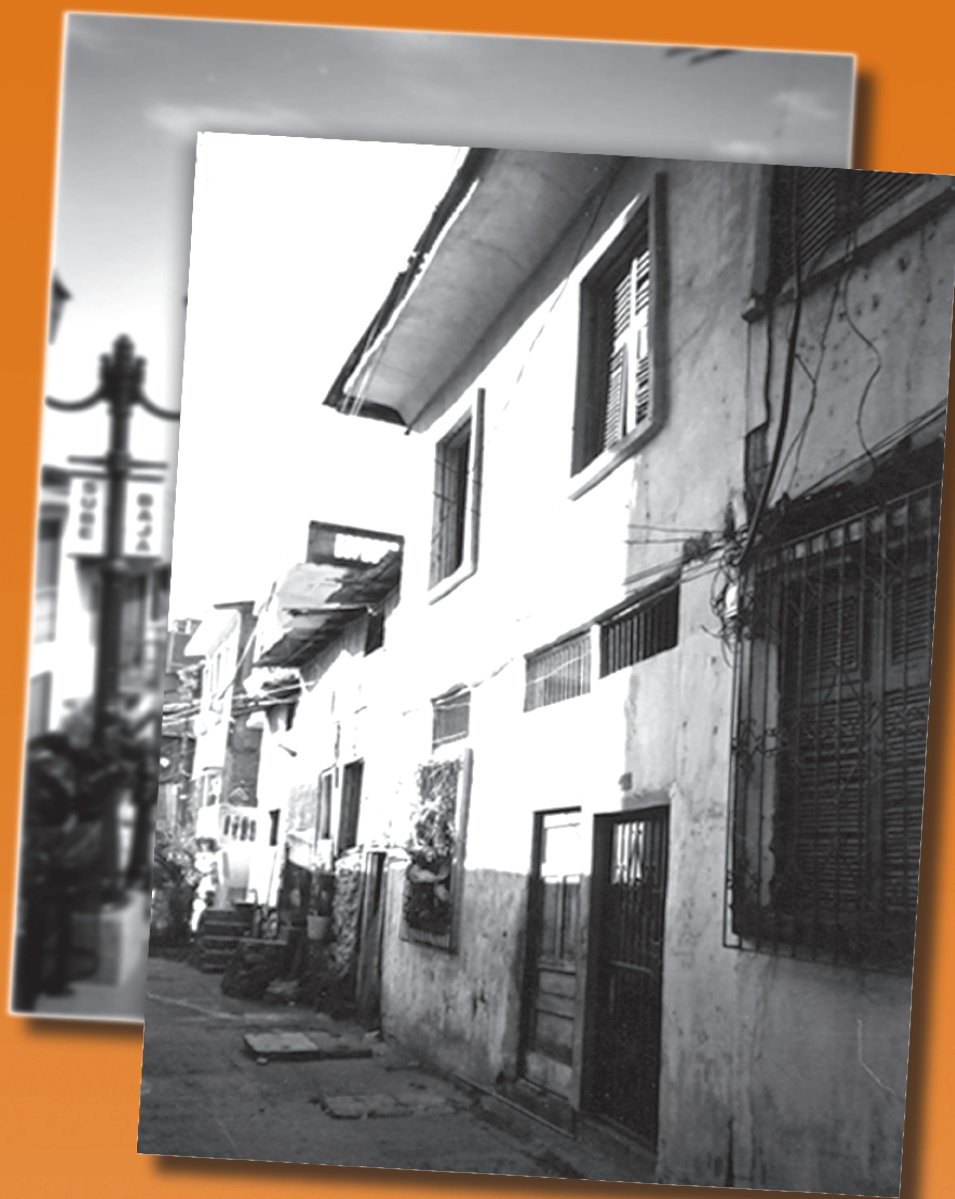
**CUBIERTA:** Es el techo.

**ENSAMBLE:** Son cortes de madera que sirven para empalmar una pieza con otra.

**LIMATESA / LIMAHOYA:** Pieza que se coloca en la intersección de 2 caídas de agua se la conoce también como canalón.

**PENDIENTE:** Inclinación que se hace en los techos para que corra el agua con facilidad.





# *La casa de dos plantas*

Capítulo VII

## LA CASA DE DOS PLANTAS



Una de las aspiraciones más comunes de las familias de sectores populares, en cuanto a vivienda, es llegar a tener una casa de dos plantas. Ya que los terrenos son de espacio limitado y difíciles de adquirir por su costo, la ampliación se hace comúnmente en sentido vertical.

Desde el punto de vista constructivo, ésta es una decisión que se debe tomar al principio, antes de hacer los cimientos, pues toda la estructura de la casa debe estar calculada para resistir pesos y esfuerzos mucho mayores.

### La losa

#### ¿Qué es?

La losa de entrepiso es el cuerpo rígido que separa una planta de otra y, al mismo tiempo, sirve de piso a la segunda planta. La losa debe ser capaz de sostener distintas cargas, además de su propio peso: el mobiliario, las personas, las piezas sanitarias y sus anexos, los acabados como pisos y revoques.

Es uno de los elementos más delicados en la construcción de una vivienda, ya que una colocación incorrecta del acero de refuerzo puede llevarla a desmoronarse sin necesidad de un temblor.

Numerosas investigaciones dirigidas a mejorar y facilitar su realización han dado y darán distintas soluciones, pero se distinguen dos tipos a base de hormigón armado.

- a) Losas hechas en la obra (losa maciza, losa nervada, losa aligeradas, etc.).
- b) Losas semiprefabricadas y losas prefabricadas.

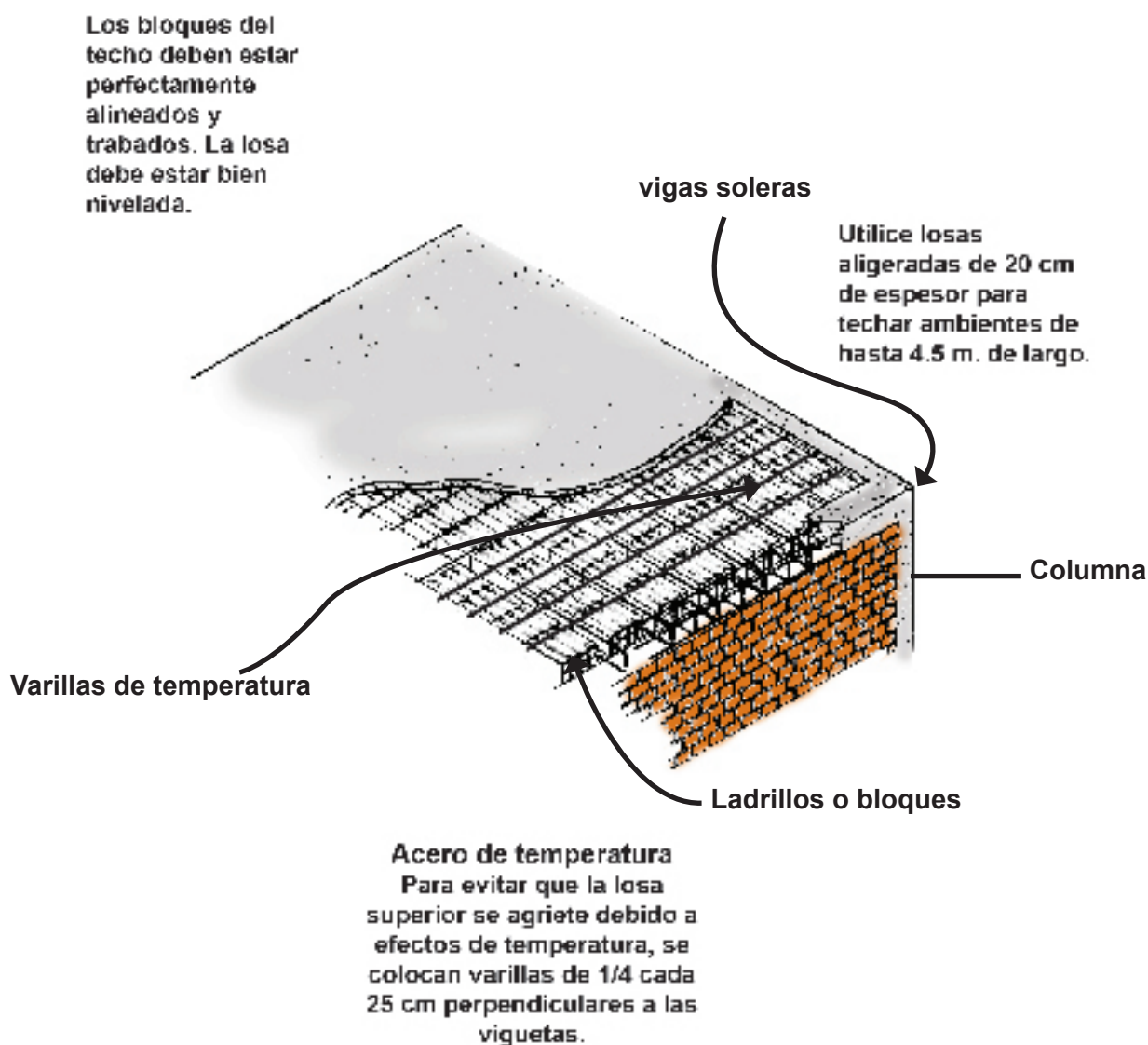
### Losa aligerada

Es la que lleva bloques, ladrillos, cajones o icopor, con el fin de reducir el peso de la estructura.

## Componentes de la losa aligerada

Las losas aligeradas están formadas por viguetas de concreto armado, espaciadas a 40 cm. de eje a eje. Entre vigueta y vigueta, se colocan bloques alivianados tipo cajoneta de 20x19x39 cm. para losas de 25 cm. de espesor.

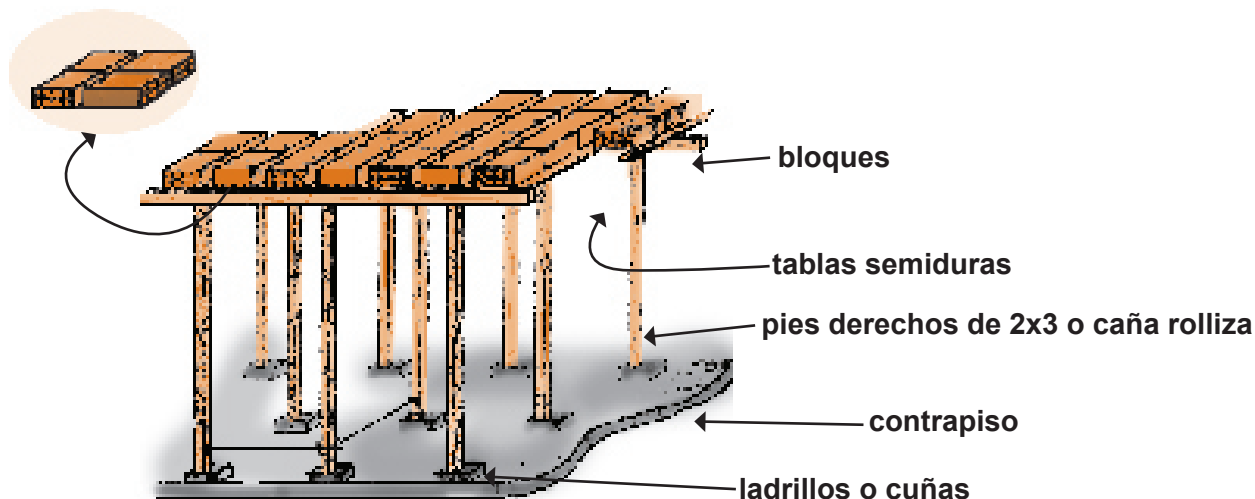
Si la losa no va a soportar un gran peso u otra planta, usted puede hacerla de 20 cm. de espesor para techar ambientes de 4.5 m. de largo.



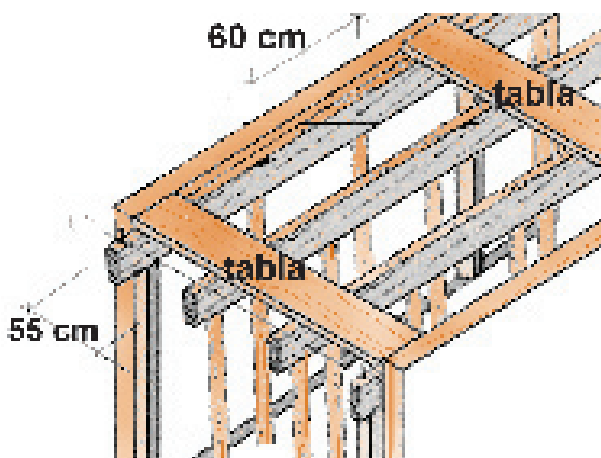
## El encofrado

### ¿Qué es?

El encofrado es el soporte temporal que sirve para darle a la losa su forma definitiva. En esta plataforma, el acero de refuerzo es colocado en el sitio correcto; el concreto toma forma y tiene apoyo hasta que endurece. Está constituido por el molde y los puntales (tacos), que pueden ser metálicos, de madera y caña rolliza.



### ¿Cómo se hace?



Construya el encofrado para la losa con tablas de por lo menos 1" de espesor para los fondos de las viguetas. Apoye las tablas sobre vigas de madera de 2" x 4" (cuarterones) que, a su vez, se apoyan sobre pies derechos de 2" x 3" o en cañas guadúas.

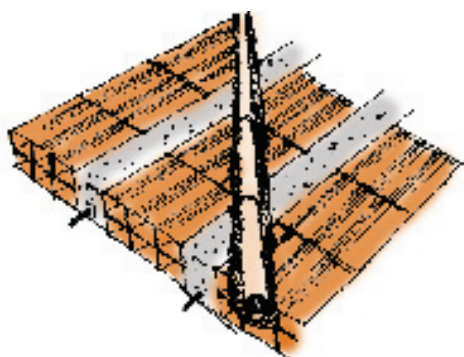
## Instalaciones en esta etapa

Si decidió construir dos plantas, necesariamente debe dotar de servicios sanitarios y electricidad a estos espacios. Eso significa que debe instalar tuberías de distinto calibre en la losa aligerada.

### Veamos cómo puede hacerlo...

Las tuberías de agua y desagüe no deben interrumpir el recorrido de las viguetas de la losa aligerada. Procure que las tuberías vayan paralelas a los bloques.

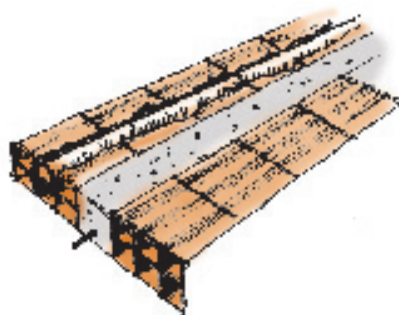
#### ASÍ NO



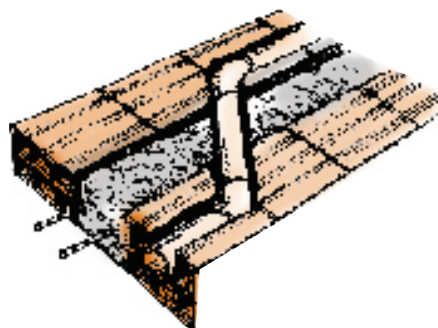
Las tuberías no deben cortar las viguetas del techo.

#### ASÍ ¡SÍ!

El tubo va paralelo a la vigueta.



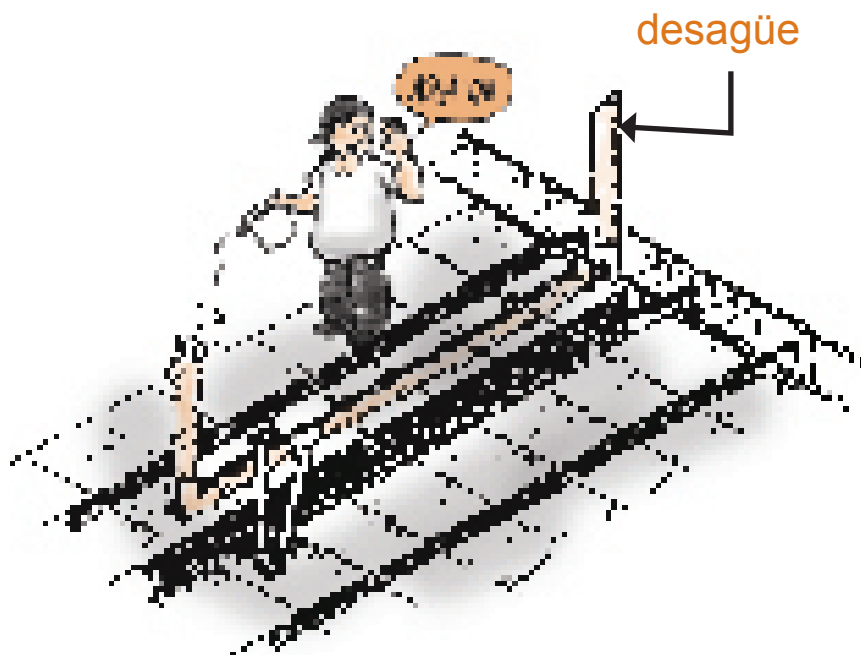
Si no puede evitar el cruce por una vigueta, hágala doble, o sea, de 20 cm.





## Una prueba obligatoria

Por una razón muy fácil de entender, es obligatorio comprobar que las tuberías de agua y desagüe no tengan fugas, antes de vaciar concreto en las losas.



### ¿ Cómo se hace?

Tape provisionalmente las tuberías y deje sólo una de ellas abierta. Llénela de agua y, luego de 4 horas, compruebe que las uniones de las tuberías estén secas y que el agua no se fugue. Es conveniente hacer, en las líneas de agua, una prueba de fuga con agua a presión.

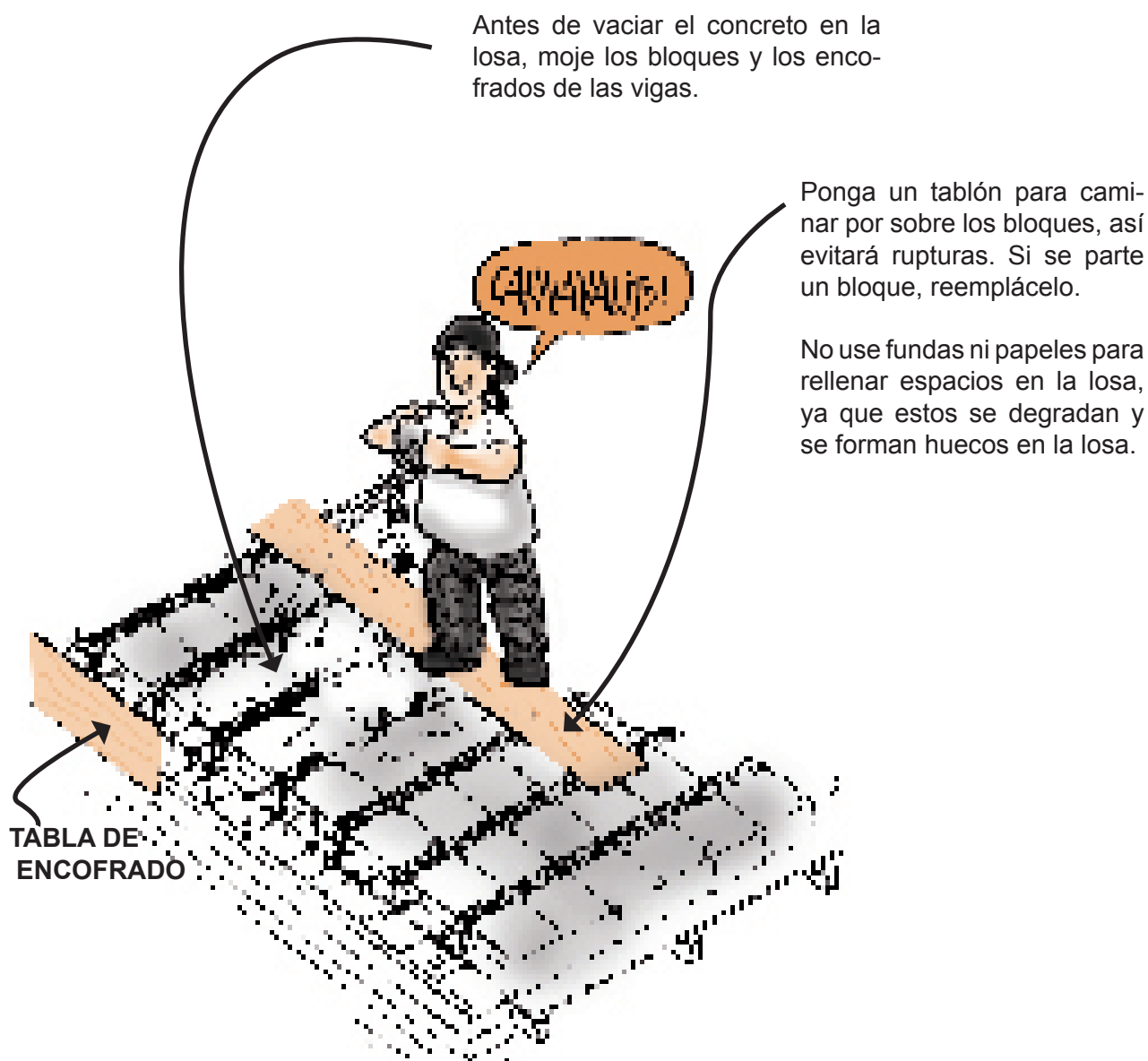
## Instalaciones eléctricas

Los tubos que llevan cables eléctricos son, por lo general, de  $\frac{1}{2}$ " o  $\frac{3}{4}$ " y pueden ir en el cuerpo de la losa sin mayores dificultades.

Empiece poniendo las cajas hexagonales en el centro de los cuartos; luego una todas las cajas con tubería, partiendo desde la caja de entrada. Para los interruptores y los enchufes, se lleva un tubo, desde cada caja hasta cada una de las paredes.



Y bien... ¡ya casi estamos listos!..



Compruebe, una vez más, el nivel y el aplomado de toda la estructura. Cerciñese de que los puntales no se hayan movido o desestabilizado.

## Fundido de la losa

### ¿Cómo se hace?

La losa aligerada y las vigas se llenan al mismo tiempo para formar un solo cuerpo. Llene las losas por paños. Empiece llenando las vigas soleras, luego las viguetas y finalmente la losa superior. Si puede alquilar un vibrador y una mezcladora chica (de trompo)... ¡estupendo! La primera le ayudará a repartir la mezcla uniformemente; la segunda, a mezclar el concreto. El uso de estas máquinas reducirá el tiempo de llenado de su losa y ahorrará en materiales. Si no puede, entonces, hágalo a mano, como siempre se ha hecho.

### Concreto para vigas y losas

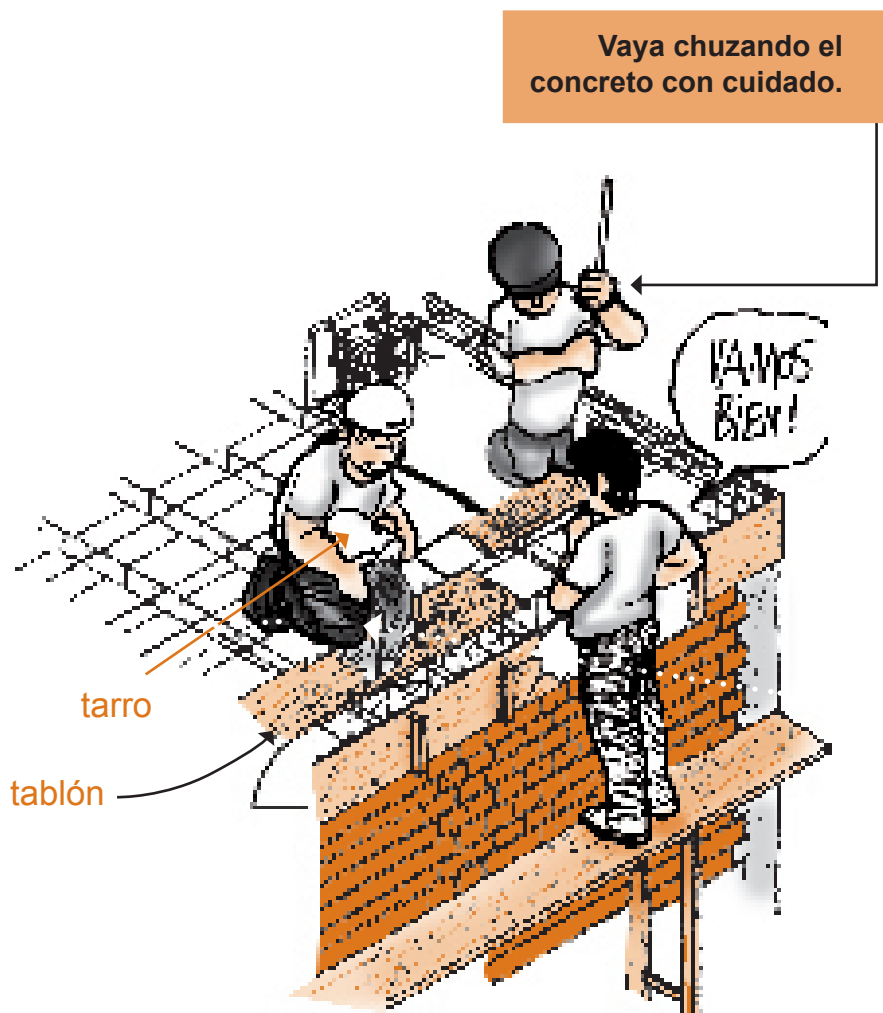
1 balde de cemento

2 baldes de arena

4 baldes de piedra triturada de 3/4

Agua

Existen, en el mercado, aditivos que ayudan a mejorar la calidad de la losa, consulte acerca de ellos en una ferretería.



Vierta el concreto cuidando no pisar las tuberías de agua y luz.

Durante el llenado de vigas golpee suavemente el encofrado con un martillo de caucho para compactar mejor el concreto.

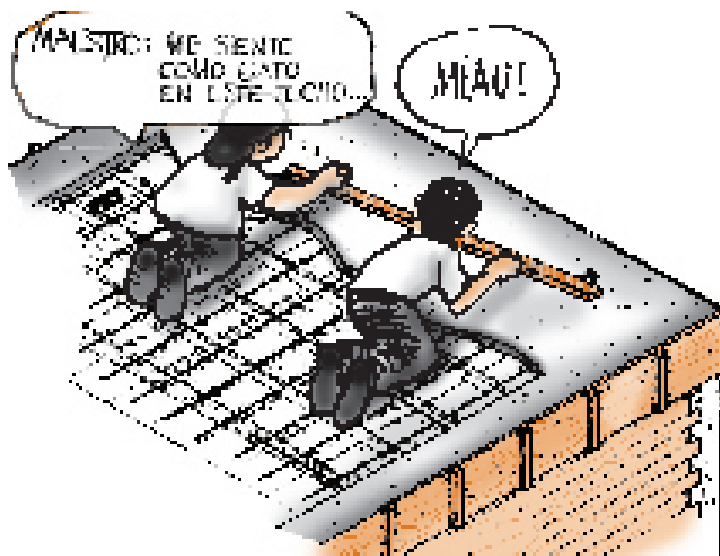
## Emparejado de la losa

Ponga unos tacos de madera de 5 cm. de ancho como guías.

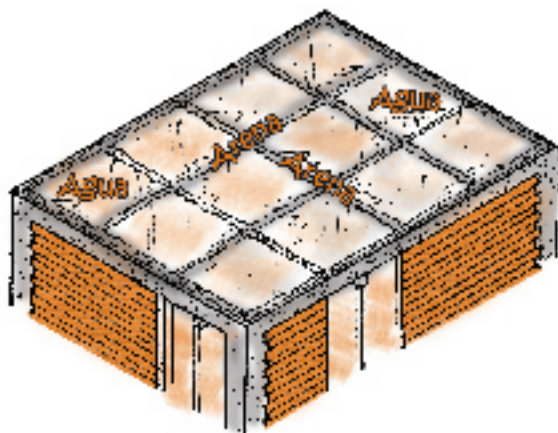
Asegúrese siempre de que los niveles estén bien y de que la superficie de la losa esté quedando horizontal.

Use una regla de madera para distribuir y emparejar el concreto. Cuando haya conseguido el nivel adecuado, quite los tacos de madera que le sirvieron de guía y llene los agujeros con mezcla.

Una vez iniciado el proceso de fundición, éste no puede parar; se debe fundir en el mismo día toda la losa, incluyendo la escalera.



# Curado de la losa



## ¿Cómo se hace?

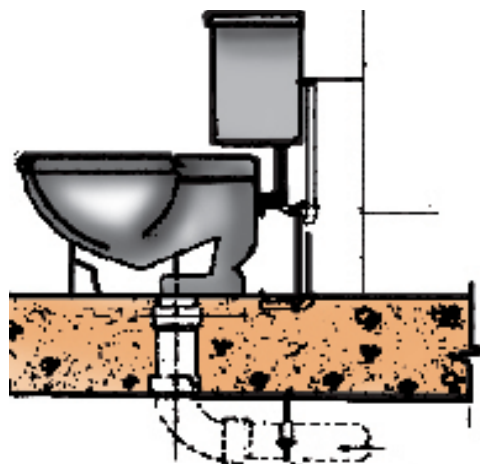
Inicie el curado de la losa a las pocas horas de fundida; no espere el día siguiente. Con arena, haga cuadros sobre la losa y llénelos de agua. De esta forma, cúrela por lo menos 7 días.

Se procede a desencofrar después de los 21 días. Si se requiere desencofrar la estructura en menos tiempo, agregue a la mezcla aditivos acelerantes en el proceso de fundición; los cuales, en sus etiquetas, indican las cantidades por colocarse de acuerdo al número de días.

## Instalaciones en esta etapa

Ya vimos, en páginas anteriores, cómo se pueden conducir tuberías de desagüe por el cuerpo de la losa.

Pero en losas de poco grosor, que son comunes en la vivienda popular, no se deben colocar tuberías que atraviesen vigas; por lo tanto, es mejor dejarlas colgadas por debajo de la losa y luego poner un cielo falso para taparlas.



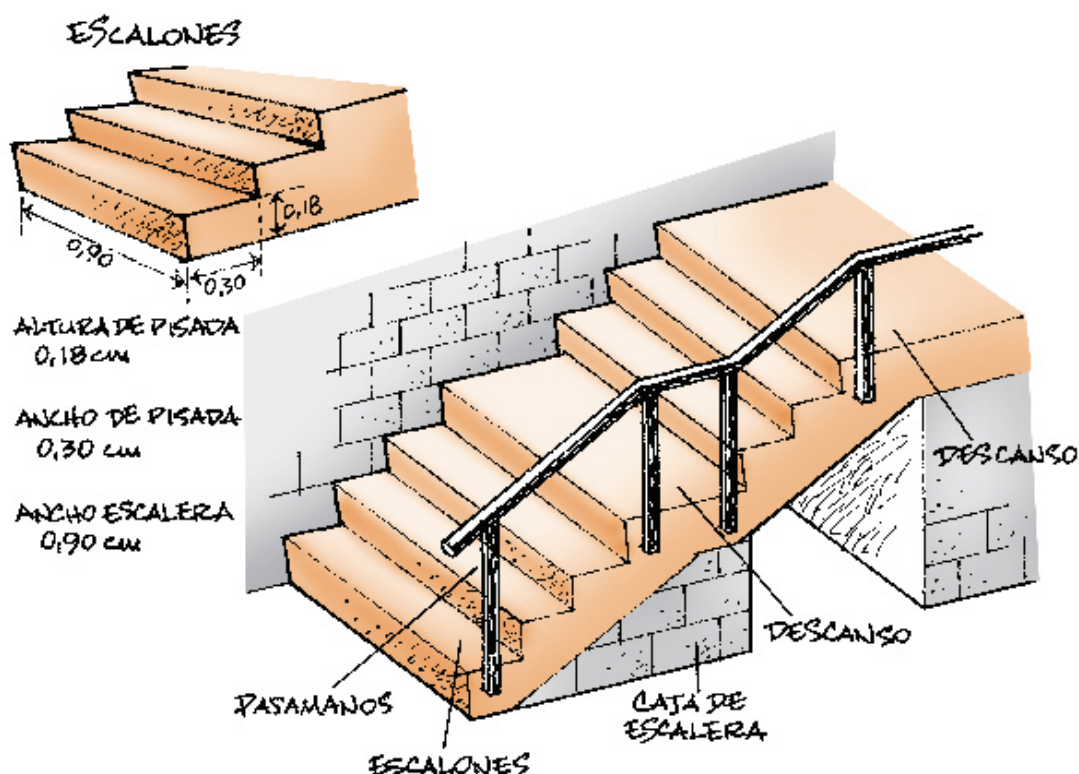
## La escalera

Si ya fundió la losa y tiene segundo piso, ¡cómo no va a tener escalera!

La escalera de hormigón es una losa dentada, inclinada, que comunica ambas plantas. Puede ser construida dentro o fuera de la vivienda y se puede hacer de concreto, madera o prefabricada en otros materiales.

Por su forma, se clasifican en: escaleras de un tramo, escaleras compuestas o con descanso, escaleras de caracol, etc.

## Partes de la escalera





## ¿Cómo se hace?



tal para trazar la huella. Esto se repite hasta dejar todo el trazo terminado. Finalmente, se traza el espesor de la rampa, el que debe tener como mínimo 18 cm.

Siguiendo la línea que marca el grosor de la rampa, arme el encofrado para la base de la escalera. La línea recta parte desde el nivel del piso terminado.

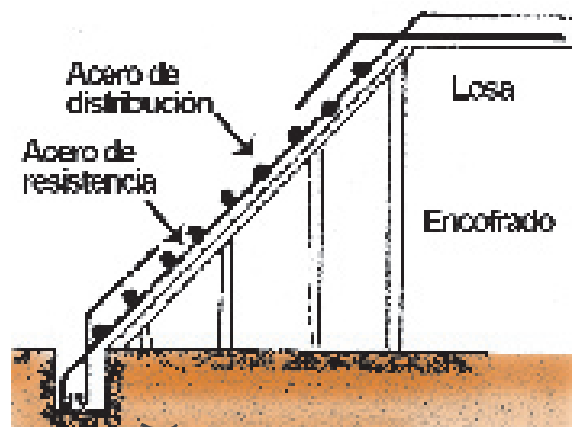
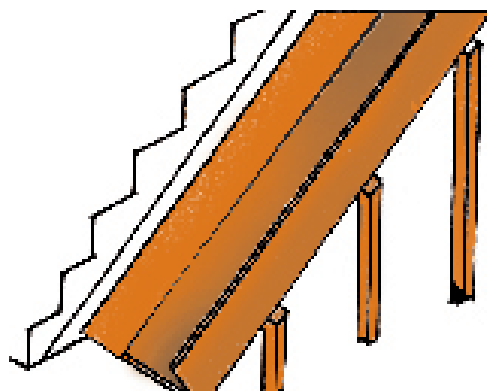
La losa a la que queremos llegar debe tener varillas sueltas, que hemos dejado precisamente para amarrar la rampa de la escalera. Estas varillas se combinan con los demás hierros horizontales y verticales, que dan rigidez a la escalera.

Ponga varillas de resistencia ancladas en la base de la escalera y únalas con las varillas que sobresalen de la losa. Luego ponga varillas de distribución, atravesadas sobre las varillas de resistencia y amárrelas a éstas.

Haga las tapas para los peldaños con tablas que tengan un largo igual al ancho de la escalera. Asegúrelas con tacos de madera en sus extremos y ponga un listón de refuerzo en el centro de las tablas para que no se curven, ya que son las tapas de los peldaños.



En el muro donde irá empotrada la escalera, trace la primera línea vertical con el nivel de burbuja; luego, con el flexómetro, determine la altura de la contrahuella y, a partir de allí, coloque el nivel en forma horizon-



La escalera se funde junto a la losa.

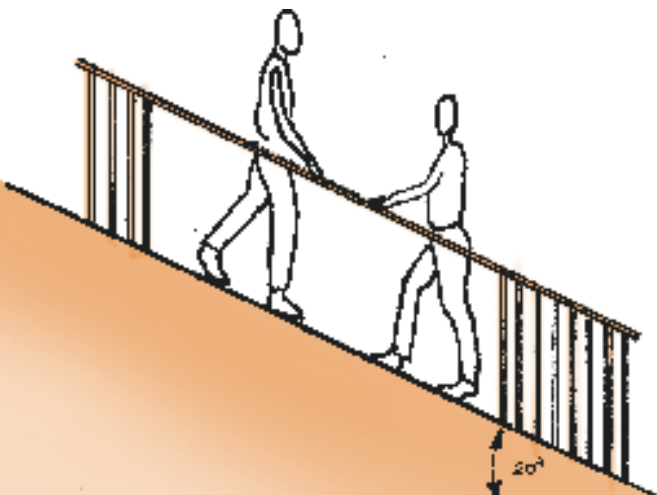
Las proporciones del concreto son las mismas que para la losa. El concreto se empieza a vaciar desde la parte más baja, chuzándolo con una varilla o con un vibrador de aguja.

Cúrelo con bastante agua, durante una semana.



## La rampa

La rampa es un plano inclinado que facilita la subida y bajada de personas con dificultades para moverse (ancianos, niños y personas con discapacidad). La rampa debe tener las siguientes características:



Un ancho mínimo de 80 cm.

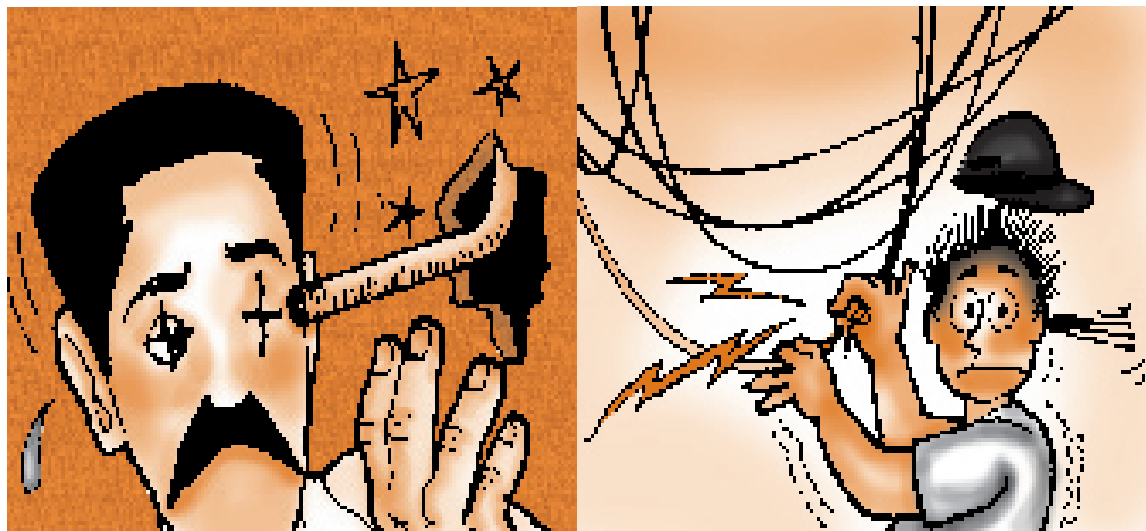
La pendiente debe tener entre 10 y 20%.

Los pavimentos serán antideslizantes o rugosos, para lo cual, luego del fundido, se puede pasar una escoba gruesa por la superficie.

La altura mínima de los pasamanos serán 90 cm y la separación de los palos de la reja no debe permitir el paso de niños a través de ellos.

## Seguridad en el trabajo

Todo lo que se haga para evitar accidentes está bien hecho.





<sup>^</sup> Utilice cuaderno para escribir sus apuntes y respuestas...



Si usted ha leído atentamente el capítulo VII y ha seguido el curso por televisión, debería estar en condiciones de explicar a otras personas lo siguiente:

1. ¿Qué es una losa aligerada?

.....

.....

.....

2. ¿Qué instalaciones se hacen antes de fundir la losa?

.....

.....

.....

3. ¿Cuánto tiempo debe permanecer el encofrado sosteniendo la losa, después que se la funde?

.....

.....

.....

4. ¿Explique cómo se cura una losa?

.....

.....

.....

5. ¿Qué proporciones debe tener el concreto para fundir un pilar?

.....

.....

.....

Si tiene dificultades con las respuestas revise nuevamente el capítulo.

## Glosario

**ACERO:** Forma que toma el hierro tratado con carbono. Tiene mayor resistencia que el hierro y puede recibir temple (dureza que se consigue calentándolo y enfriándolo bruscamente). Por lo general la gente lo llama hierro de losa.

**ALIGERAR:** Disminuir peso.

**BARRA:** Varilla de acero

**CONFINAMIENTO:** Amarre perimetral de los muros.

**DIÁMETRO:** Distancia entre puntos opuestos de una circunferencia; medida sobre una línea que pasa por el centro.

**DINTEL:** Viga que se coloca en la parte superior de puertas y ventanas.

**ESTRIBO:** Varilla de hierro doblada en rectángulo para dar forma a los canastillos de pilares y vigas.

**HORMIGÓN:** Mezcla de cemento, arena, piedra triturada, agua.

**LOSA:** Estructura horizontal de hormigón, que separa un nivel de otro en la vivienda.

**LUZ:** Distancia que separa dos columnas o muros. Se mide de centro a centro de los apoyos.

**PERIMETRAL:** Del contorno. Amarre perimetral son los pilares y vigas que sostienen los muros exteriores de una vivienda.

**RIOSTRA:** Diagonal que se coloca en los techos para estabilizar y dar rigidez a su estructura. Con este nombre se conoce también, en nuestro medio, a la viga de cimentación.

**TERRAZA:** Losa que sirve de techo a una vivienda.





*Acabados*

Capítulo VIII

# ACABADOS



Los acabados en una vivienda son aquellos trabajos que ponen cómoda y bonita la vivienda y, además, protegen los materiales de la casa.

Los acabados se hacen especialmente en los pisos, muros, baños, cocinas, fachadas, tumbados, puertas, ventanas, escaleras, barandas, etc.

En este capítulo, trataremos principalmente los acabados en pisos y muros, en cuanto a revestimientos.



Esta es la última etapa en la construcción de una vivienda. Los materiales de acabado se pueden clasificar, según su finalidad así:

Para pisos, para muros, para baños y cocinas, para fachadas, y para cielorrasos.

## Revoque o pañete

Es el recubrimiento de muros y cielos, con una o varias capas de mezcla, hecha con arena fina, lavada, y cemento, cuyo fin es emparejar las superficies que más tarde serán pintadas o empapeladas; dándoles así mayor resistencia y estabilidad. Este proceso también es llamado pañete, enlucido, friso, repello o aplanado.

### Revoque liso

Es el que se hace para dejar una muralla lisa y pareja. Se utiliza normalmente en la sala, el comedor, los dormitorios y también en fachadas y patios.

### Revoque rústico

Es el que deja una superficie áspera, algo tosca. Hay diferentes maneras de hacerlo: revoque rústico con gravilla, rústico graneado, etc. Se utiliza normalmente en patios, cielorrasos y fachadas.



## Dosificación de morteros para revoques

Uso del revoque	Cemento y arena por volumen
Muros interiores	1 de cemento y 5 de arena
Muros exteriores	1 de cemento y 3 de arena
Superficies de concreto	1 de cemento y 5 de arena
Losas de concreto	1 de cemento y 4 de arena
Cielorrasos	1 de cemento y 4 de arena

## Materiales

### Arena, cemento, agua, cal

El mortero se prepara en seco y luego se le agrega el agua. Una vez humedecido, se debe gastar en un tiempo máximo de una hora para que no se dañe. A esta mezcla, también se le puede agregar cal para que sea más fácil trabajar con ella y mejorar su resistencia.

La arena para revoque es la de grano fino, lavada, que no contiene tierra ni otros materiales; generalmente, es de río o de mina.

El cemento para el revoque debe estar en buen estado, libre de humedad.

El agua que va a usar debe ser limpia.

La cal es la llamada “cal apagada” y sirve para que el mortero pegue mejor y sea más manejable en el momento de ponerla.



### ¿Cómo se hace el revoque?

Primero se prepara la superficie. Se retiran las costras, los sobrantes de concreto, con hachuela o cincel.

Recomendación: Si la vivienda tiene losa, inicie el revoque por el cielo raso y luego continúe con las paredes.

## El mortero

Prepare el mortero, según la dosificación que damos en la tabla. Si la proporción de su mortero es 1:5, para murallas que están dentro de la casa, entonces, tome cinco baldes o tarros de arena y revuélvalos con un balde o tarro de cemento. Revuelva esos materiales en seco y agregue agua.

## Poner puntos maestros

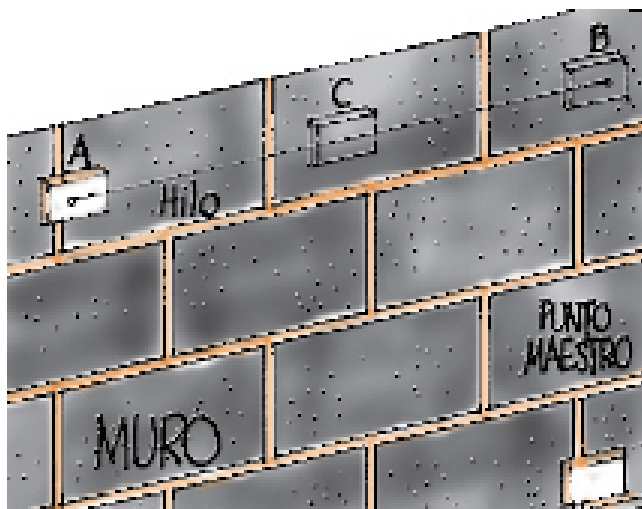
### ¿Para qué sirven?

Ponga puntos de referencia o “puntos maestros” para que el grueso del revoque sea igual en toda la muralla.

### ¿Cómo se hace?

En el lado derecho del muro, marque un punto a 15 cm. de la esquina y a 15 cm. del techo. Aplique un poco de mortero y pegue allí un pedazo de baldosa o madera que le indique el grosor que va a tener la capa de enlucido. Haga lo mismo en la parte inferior de ese lado.

Ahora, vaya al lado izquierdo del muro y repita la operación. Como resultado, tendrá cuatro puntos maestros. Póngalos a plomo.



Una vez aplomados los puntos “maestros” de las esquinas, estire una piola entre ellos y marque los puntos centrales pegando pedazos de baldosa o madera por debajo de la piola, como se ve en el dibujo.

El siguiente paso es hacer la faja maestra.





## La faja maestra

### ¿Qué es?

Es una faja de concreto que marca el espesor que tendrá el enlucido en toda la superficie de la muralla. La faja une el punto maestro de arriba con el de abajo.

### ¿Cómo se hace?

Humedezca el muro y lance mortero entre los dos puntos maestros hasta que alcance su nivel. Una vez que la mezcla haya fraguado un poco tome una regla de madera y pásela de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha, suavemente. Si quedan agujeros, rellénelos con mezcla y pase nuevamente la regla hasta que la superficie quede plana.

Asegúrese de que todo esté quedando aplomado y a nivel.

Una vez que las fajas estén firmes, usted puede iniciar la siguiente operación que es llenar con mezcla los espacios entre las fajas.



Para eso, humedezca el muro y, con un bailejo, lance mezcla entre las fajas hasta llenar completamente esos espacios. Con la regla de madera se recorta el mortero sobrante y se va dando al revoque la altura que marcan las fajas. Si quedan agujeros, rellénelos con mortero y vuelva a pasar la regla.

Una vez hecho el revoque, afínelo con una llana de madera (paleta) humedecida, haciendo movimientos circulares hasta lograr que el pañete quede aplanado y compacto.

Para hacer remates en las esquinas y los pilares, ponga dos listones

aplomados, sostenidos por dos ganchos de hierro, que le sirvan de maestras y rellene el centro con mortero. Pase la regla de madera para quitar los sobrantes y emparejar. Cumplida esta parte del trabajo, se pasa a curar el revoque.





## El curado

Hay que curar el revoque con agua todos los días, durante una semana.

Antes de aplicar estuco, deje secar el revoque unas dos o tres semanas, dependiendo del clima.

## El estucado o enlucido

### ¿Qué es?

Es el trabajo de emparejar y pulir los muros revocados con una capa de yeso o pasta de enlucir, para luego pintarlos.

### ¿Cómo se hace?

Lo primero es recorrer el revoque con la cara áspera de un pedazo de baldosa, para quitarle los granos gruesos que hayan quedado en la superficie; luego se le quita el polvo o grasas si las hubiera. Humedecemos con agua la superficie y extendemos el material de enlucido en capas sucesivas y delgadas, de abajo hacia arriba y de derecha a izquierda, hasta dejarla totalmente lisa.

Actualmente, podemos encontrar en el mercado una variedad de productos para enlucir. En sus empaques, vienen instrucciones que debemos cumplir así como están dichas.

## Revestimientos cerámicos

Se usa en pisos, baños, cocinas, patios de servicio, y otras áreas. En el momento de elegir el tipo de baldosa, debe tener presente si es para piso o pared.



No es lo mismo una baldosa para baño que para la sala: se necesita mayor resistencia en la sala que en el baño. En los lugares donde venden material, le darán recomendaciones precisas sobre el uso de la cerámica que compre.

### ¿Cómo se hace?

Primero, revise la superficie donde pondrá la cerámica, si está nivelada, aplomada, si las esquinas están a escuadra, la resistencia del revoque, si la superficie está muy húmeda o reseca.



La superficie donde se va a colocar la cerámica tiene que ser rayada previamente.

En seguida, haga una distribución vertical y horizontal de las piezas, buscando que al pegarlas haga el menor número posible de cortes.

Esto se hace pasando niveles más o menos a un metro y calculando el número de piezas que cabrían, tanto hacia arriba como hacia abajo.

En el caso de cerámica, se pone a remojar las piezas desde el día anterior, se las sumerge en un tanque o lavacara lleno de agua.

Definida la distribución de la cerámica y trazados los puntos de terminación e iniciación vertical y horizontal, se pega la primera hilada. Clave un listón sobre el trazo y extienda el pegamento. Las golpea suavemente con la maceta de caucho y continúe su trabajo, dejando 2 mm. de separación entre las piezas. Una vez colocadas todas, se procede a colocar la porcelana en todas las uniones. El color será parecido al de las piezas.

Si se trata de baldosas, éstas se colocan sin mojarlas, sólo se las limpia con un trapo húmedo.



## El pegamento

Hay un pegamento que ya viene listo para ser utilizado y sólo hay que agregarle agua. En este caso, siga las instrucciones que vienen en el envase.

También puede usar cemento para pegar las piezas de cerámica. Recuerde que aquí no se usa arena.

## Aplicación del pegamento

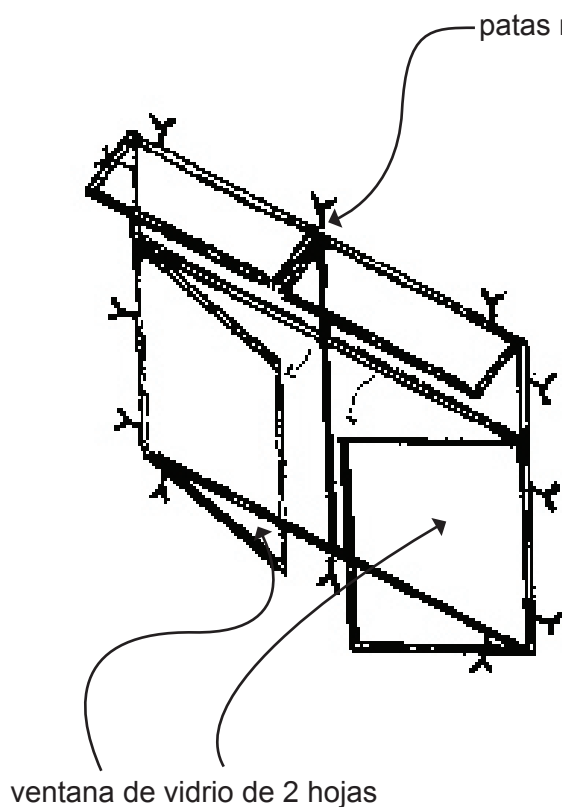
Se humedece la superficie. Se aplica con la llana dentada formando un ángulo de 45 grados con la pared. Se extiende la mezcla en áreas no mayores de 1 metro cuadrado.

Cada tres hiladas usted debe comprobar que las piezas estén siguiendo la línea horizontal, la línea vertical, y que la superficie esté quedando plana.

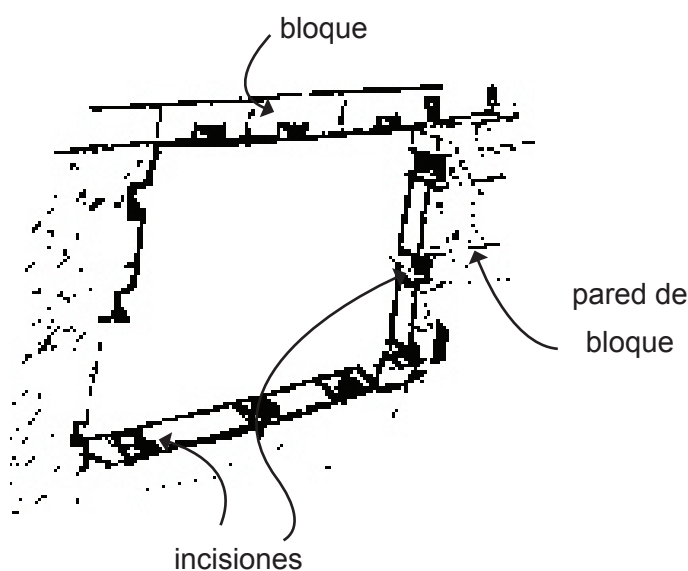
Los remates se pegan en las orillas y hay que trazarlos y darles el tamaño con una corta cerámica o con una máquina cortadora, cuando son piezas de ajuste. En caso de ser para salidas de tubos las perforaciones se hacen con taladro.

## Ventanas

Actualmente se usan ventanas metálicas como la que se ve en el dibujo. Las hay de varios diseños y son fáciles de colocar pues traen patas metálicas para anclarlas en la muralla.



En la muralla, se hacen incisiones para los anclajes. Estos se pegan con mortero de cemento y arena, cuidando siempre que la ventana quede aplomada.



## La pintura

Lo que debemos saber sobre este material, además de que da colores y embellece nuestra vivienda, es que no todas las pinturas son iguales. Podríamos decir que hay familias de pinturas, diferentes por los materiales de que están hechas y por su manera de secar. Tenemos, por ejemplo, los vinilos (conocidos como látex o caucho), que se diluyen con agua y se utilizan para pintar superficies dentro y fuera de la vivienda. Están los esmaltes, que son pinturas que cubren los objetos con una capa brillante, semi-brillante o mate y, por lo general, se usan en puertas y ventanas. Los anticorrosivos que protegen al hierro de la acción corrosiva del ambiente húmedo y salado de la costa. Luego, vienen los barnices, productos transparentes, con brillo o sin brillo, que dejan ver las maderas en su apariencia natural.

Otra de las funciones importantísimas de la pintura es dar protección a los objetos que cubre; por eso, hay pinturas más apropiadas para interiores o para exteriores, para lugares secos o para lugares húmedos.

## Los disolventes

### ¿Qué son?

Son líquidos que dan a las pinturas mayor ligereza, hacen fácil el trabajo de aplicarlas, ayudan a que pegue mejor y seque mejor la mano de pintura. El primer disolvente es el agua, para las pinturas de vinilo. Otros disolventes conocidos, para los esmaltes o barnices, son el thinner, el diluyente, la acetona, el aguarrás, el alcohol industrial...

## Elección de colores

“Sobre gustos y colores, no opinan los doctores”, dice la sentencia.

Sin embargo, hay ciertos criterios generales que se aplican a la hora de elegir colores para nuestros espacios domésticos, que pueden ser de gran ayuda para encontrar lo que buscamos.

El blanco y los tonos crema producen ambientes de amplitud y, por ser colores de poco poder calorífico, crean ambientes más frescos. El rojo y el naranja producen ambientes cálidos y de acercamiento. El rosado, café claro o crema dan sensación de bienestar, tibieza y reposo. Para espacios como la cocina, cualquier color se adapta bien. El verde, azul o blanco, son frescos, amplios e higiénicos y van muy bien en las paredes de los baños.

Para espacios como los dormitorios, sala y comedor sientan bien los colores claros, suaves, del tipo vinilo. Pero, en fin, usted dirá... Existen, en el mercado, muchos tonos de pintura que usted puede elegir, como le parezca.

## ¿Cómo se hace?

Primero, se da fondo al tumbado y paredes con cemento blanco, agua y blancola, con el fin de sellarlas y ahorrar pintura, una vez ligadas las paredes.

Se procede a pintar primero el cielo raso, luego las murallas, puertas, ventanas, rejas, pasamanos y, finalmente, los pisos, si es necesario. Para eso, necesita brochas de 5 a 6 pulgadas para pintar muros, cielos y superficies externas, aunque también puede usar rodillo. Necesita brochas de 1 a 12½ pulgadas, para pintar marcos, rejas y lugares angostos.

Tenga a mano tarros vacíos de distintos tamaños para mezclar y diluir la pintura. Necesitará una espátula para revolver, lija, estopa o trapos para la limpieza, plásticos y papel periódico para proteger los pisos de las salpicaduras.

Diluya la pintura con agua si es del tipo vinilo (llamada comúnmente pintura “al agua” o de caucho”) o dilúyala con disolvente si es del tipo barniz o esmalte.

Sumerja la brocha en el tarro hasta la mitad de las cerdas; para evitar el chorreo, límpiela suavemente sobre el borde del tarro y extienda la pintura en la pared con tres movimientos:

- Uno vertical, presionando para pegar la pintura.
- Otro horizontal, con menos presión, para dejar la capa pareja.
- Y un tercer movimiento, vertical, para pulir la capa de pintura.

Normalmente, se requieren 2 ó 3 manos, según el tipo de pintura y las recomendaciones del fabricante. Una vez finalizado el trabajo, se lavan las brochas con agua si la pintura es vinilo, o con disolvente, si es barniz o esmalte.

## Pintar con cal

Resulta más económico y es el material más antiguo para pintar murallas (paredes) .

Prepare la pintura de cal de la siguiente forma:

Un balde de cal por tres baldes de agua, para pintar en el exterior de la vivienda. Para darle mayor resistencia a la pintura, échele 35 gramos de sal gruesa por cada 10 kilos de cal, mezclando muy bien para disolver toda la sal. Puede agregarle color si desea.

Para pintar, use una brocha de cerdas suaves (un hisopo). El hisopo se pasa primero en forma horizontal y, luego, en forma vertical hasta que no se vean rastros de brochazos.





**1**

Inspeccione su propia casa y escriba un plan de cómo podría mejorar sus espacios, haciendo algunos acabados.

**2**

Una vez que haya identificado "qué" quiere hacer, averigüe costos de materiales para que sepa cuánto le costaría.

**3**

Con un poco de ingenio y los "contactos", usted puede abaratar costos de algunos materiales, utilizar otros que tiene a mano o reemplazarlos, creativamente.



\* Utilice cuaderno para escribir sus apuntes y respuestas...

Si usted ha leído atentamente el capítulo VIII y ha seguido el curso por televisión, debería estar en condiciones de explicar a otras personas lo siguiente:



1. ¿Qué son los acabados?

.....

.....

.....

2. Enumere los pasos que se siguen para realizar un revoque.

.....

.....

.....

3. ¿Para qué sirven los "puntos maestros" durante el revoque?

.....

.....

.....

4. Diga lo que usted entiende por "estucado o enlucido"

.....

.....

.....

5. ¿Qué tipo de pintura es más conveniente para pintar los exteriores de su casa?

- a) Vinilo
- b) Esmalte
- c) Barniz

Si tiene dificultades con las respuestas revise nuevamente el capítulo.

## Glosario

**CURADO:** Proceso mediante el cual el agua produce el efecto de fraguado y endurecimiento.

**DISOLVENTE:** Líquido que da mayor ligereza a la pintura.

**FAJA MAESTRA:** Faja de concreto que se extiende de arriba abajo y que marca el espesor que tendrá el enlucido.

**REVOQUE:** Proceso de enlucir una pared.

**VINILOS:** Pinturas que se disuelven en agua.





# *Instalaciones sanitarias*

## Capítulo IX

## INSTALACIONES SANITARIAS

Para que funcione una vivienda, como la conocemos hoy, necesita instalaciones de agua, energía eléctrica y eliminación de desechos.

Las instalaciones de agua son las que tienen que ver con las acometidas y la red de tubos que llevan el agua potable por el interior de la vivienda.

Las instalaciones sanitarias tienen que ver con la instalación de tuberías, que conducen las aguas servidas al pozo o alcantarillado, y con el montaje de piezas del baño, lavamanos y lavandería, como parte del saneamiento básico de una vivienda.



### ¿Qué es la gasfitería?

La gasfitería es el oficio de instalar y reparar redes de agua y servicios sanitarios. El gasfitero o gasfitera trabaja con tuberías, llaves válvulas y artefactos, que surten de agua limpia o eliminan aguas servidas en viviendas y edificios. Su tarea es de vital importancia para mantener la salud de la población.

## El agua que consumimos

El agua sin tratar no es apta para el consumo humano, porque contiene gérmenes y otras sustancias que pueden resultar dañinos.

Cuando las poblaciones son grandes, se construyen plantas de tratamiento que potabilizan el agua. De allí, sale por grandes tuberías a una Red de Distribución enterrada por las orillas de las calles. Este es un servicio prestado por empresas públicas o privadas, que venden agua potable a la población.

## Redes interiores de agua

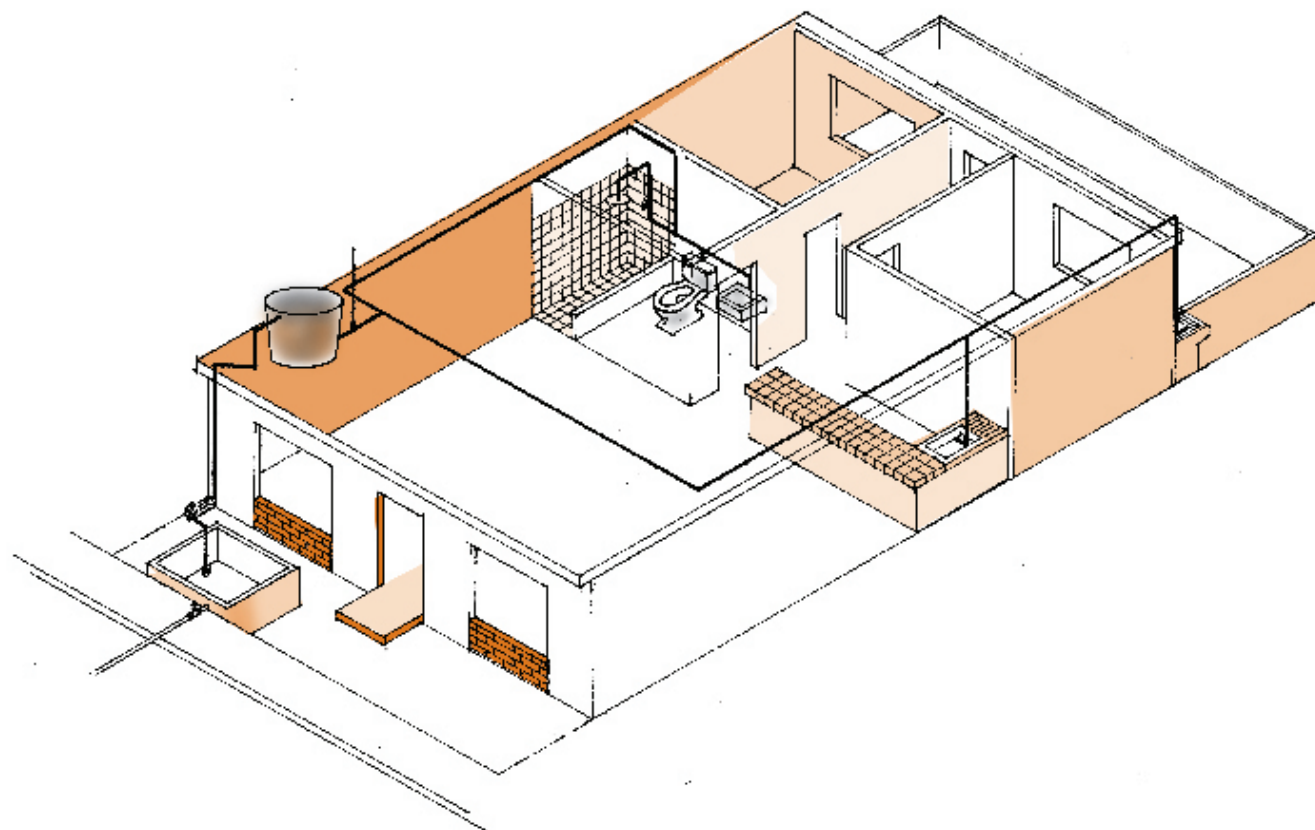
### ¿Qué son?

Son los tubos que llevan el agua por el interior de la vivienda, partiendo del medidor y hasta las piezas sanitarias, lavamanos, lavaplatos, lavadero y otros. Las instalaciones interiores son responsabilidad del propietario de la vivienda, pero deben cumplir ciertas normas sanitarias.



## ¿Cómo se hace?

Si no tiene un plano de la instalación de agua, haga un dibujo a mano alzada para que decida en el papel por dónde es mejor llevar los tubos, qué necesidades de agua tiene y qué materiales debe comprar. Esta es información que le ayudará a calcular el presupuesto.




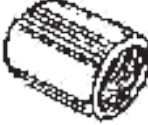








Actualmente, la mayoría de las instalaciones en nuestro medio se hacen con tubería de PVC.

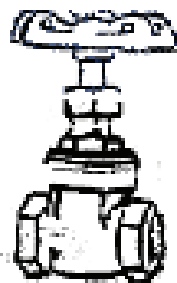
Un esquema como éste le ayudará a tender la red con mayor eficiencia, por los tramos más cortos y a calcular el presupuesto de la instalación.

Procure que las tuberías recorran las menores distancias posibles para mantener una buena presión en el sistema. Esto le permitirá usar diámetros mas pequeños y por lo tanto reducir costos.

## Materiales que necesita

Tubería de ½" PVC de 500 libras de presión; limpiador PVC, pega líquida PVC; accesorios según las necesidades: Codos, adaptadores macho y hembra, uniones universales, tees, válvulas, grifos, llaves terminales, cemento y arena.

 unión lisa pegable	 unión roscable	 tapón hembra liso pegable	 tapón hembra roscable	 reductor macho
 codo de 90° roscable	 reductor hembra	 tee roscable	 tee lisa pegable	 cruz lisa pegable



válvula de compuerta  
o llave de paso



válvula de cheque



válvula de paso



llave con rosca  
o de jardín



llave sin rosca  
o de llave de  
pico liso



válvula de paso, llave  
de bola o esférica

En estos trabajos, se encontrará a menudo con dimensiones expresadas en pulgadas y milímetros. Estas son sus equivalencias:

1 pulgada	= 25,4 mm.
	= 2.54 cm.

## El presupuesto

### ¿Qué es?

Es el cálculo de lo que nos cuesta, en dinero, ejecutar la obra.

### ¿Cómo se hace?

La forma más sencilla es comenzar por un listado de materiales, artefactos, accesorios, herramientas..., necesarios para la instalación que hemos dibujado en el papel.

En esta lista, ponemos el nombre de cada material, artefacto o accesorio –tubos, uniones, codos, lavamanos, inodoros, etc.- y la cantidad que necesitamos de cada uno. La lista debe ser lo más exacta posible, pues molesta mucho cuando faltan o sobran cosas. Es verdad que hay materiales que no se pueden calcular con total exactitud, pero en este caso se deja un pequeño margen de sobra.

Una vez que tenemos la lista, buscamos los mejores precios en el mercado, cuidando no rebajar la calidad de los materiales. El precio y la calidad deben ser nuestros orientadores para comprar.

Sumamos estos valores y entonces tenemos un rubro general, llamado:

- Costo de materiales.

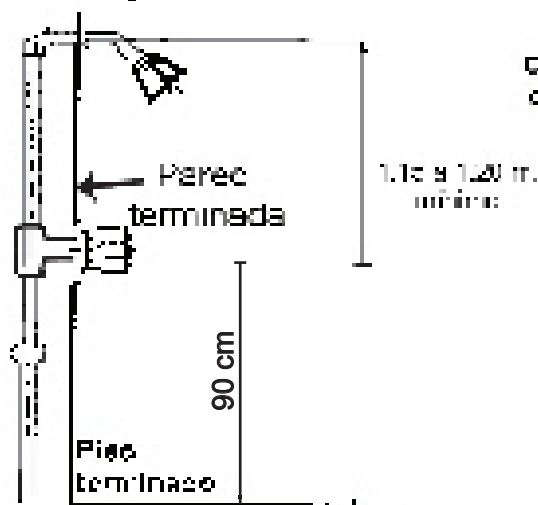
A ésto, agreguemos otros dos valores generales:

- Costo de mano de obra y
- Costo de transporte

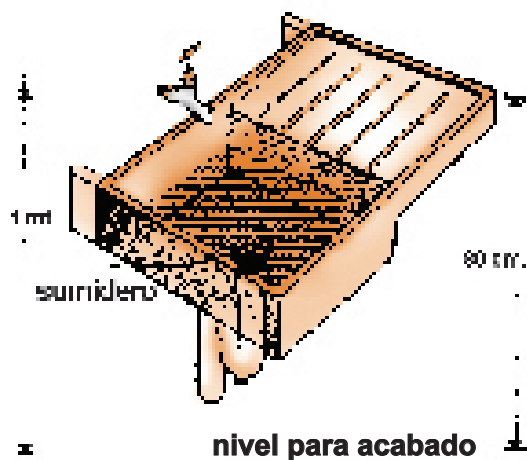
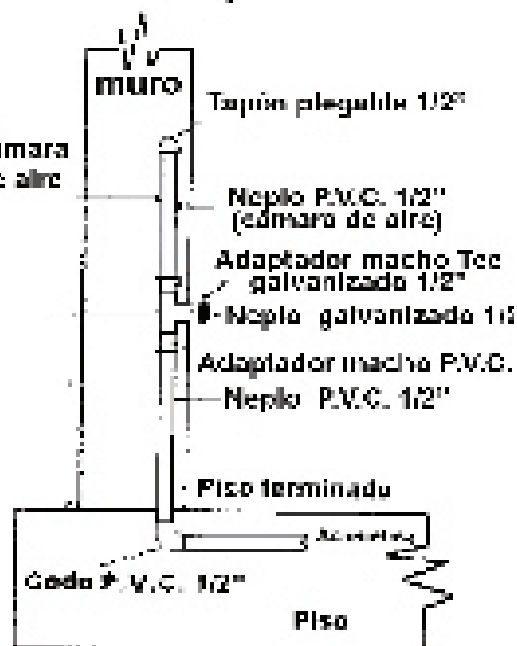
La suma de estos tres rubros nos da el costo total de la instalación.

## Empecemos a instalar

Detalle para ducha



Detalle para lavamanos



Marque los sitios donde van a quedar las salidas para el sanitario, el lavamanos, el lavadero, el baño, el lavaplatos y todos aquellos lugares donde necesite una salida de agua. Estos puntos tienen unas medidas recomendables, en relación al nivel de piso y el centro del aparato que vamos a instalar.

## Empotrado de la tubería



Dijimos, en capítulos anteriores, que las tuberías se deben colocar en el momento de levantar las paredes, incrustándolas por entre los ladrillos o bloques. Pero si ésto no se hizo, entonces, nos vemos obligados a abrir canales en los muros siguiendo los trazos que hemos hecho. Estos canales se hacen con cincel y martillo, siempre verticales para no debilitar la pared y deben tener sólo el espacio justo para que quepa el tubo.

En el piso, la tubería se tiende en el suelo y luego se tapa con el embaldosado.

### ¿La instalación podría estar a la vista?

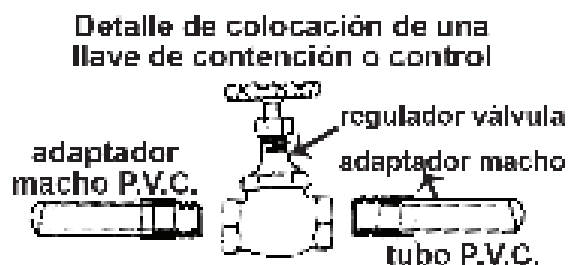
Sí, podría estarlo, sujeta con abrazaderas. Pero, en este caso, la tarea consistirá en disimular el paso de los tubos, ya sea pintándolos del mismo color de la pared o colocando molduras que los tapen.

### Para unir la tubería con los accesorios

Inicialmente, ponga toda la tubería en los canales, sin pegarla. Mire que queden a la medida y en la dirección que necesita.

Marque el tubo y el accesorio con una línea en su eje, luego desmóntelos por tramos y limpie las partes que va a unir con pega para PVC.

Ahora, unte la pega PVC, primero al exterior del tubo y luego en la boquilla del accesorio. Introduzca el tubo en la boquilla dándole un pequeño giro para que se una bien. Todo esto no debe durar más de 1 minuto, porque se endurece la pega.



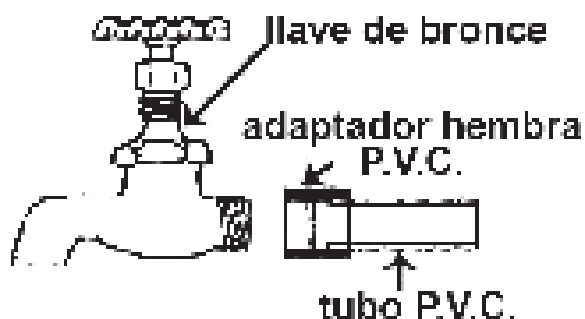
## Llaves, válvulas y grifos

Las llaves de paso se colocan a la entrada, después del medidor. En los tanques de almacenamiento de agua se ponen válvulas de flotador, lo mismo que en los tanques de inodoros.

Esta llave de paso tiene acoples roscados por lo cual debemos colocarle 2 adaptadores machos PVC, uno a cada lado, para poderla ensamblar.

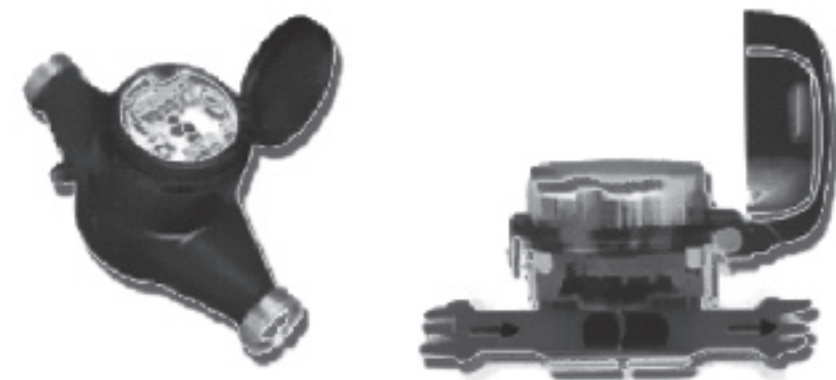


La llave grifo necesita un adaptador hembra en la punta del tubo donde será colocada. Todo lo que hemos dicho se refiere a material PVC. Si va a poner tubería de hierro galvanizado, necesitará una terraja para hacerle roscas a los extremos de los tubos, que luego unirá a los accesorios poniendo cinta de teflón, antes de atornillar, para evitar las fugas de agua.



### Ensayar la tubería

Para comprobar que la instalación está bien hecha, aplíquela agua a presión (puede ser conectándola a la red pública) para ver que no tenga fugas. Si esto sucede, cierre la llave de entrada y haga las reparaciones necesarias.



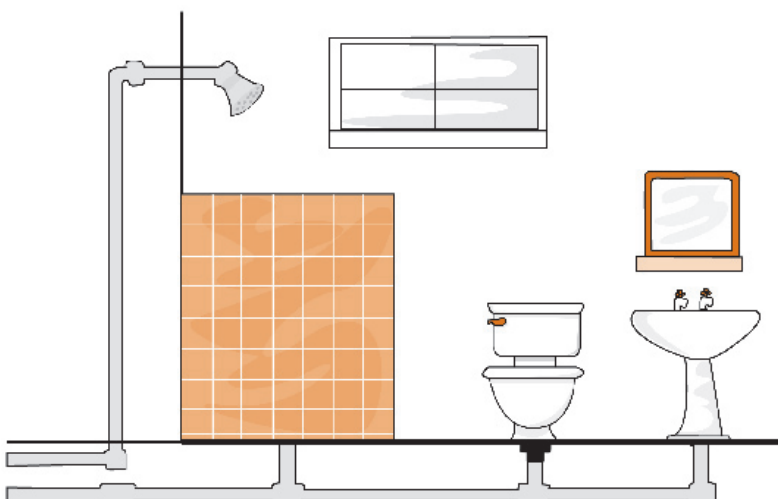
El medidor funciona con el flujo de agua que pasa por él y que hace girar sus números. Si no hay corriente de agua, este aparato no funciona.

Todo el sistema de agua potable de su vivienda arranca del medidor que se instala a la entrada de la casa. De allí en adelante, la construcción y mantenimiento de la red corre por su cuenta. Por eso, es indispensable colocar una válvula de contención por si se presentan daños en el interior.

### Instalaciones sanitarias

Son las que descargan las aguas servidas de la cocina, el baño, la lavandería, etc. Para instalar las piezas sanitarias, nos valemos de los planos que vienen con el sanitario y el lavamanos, que nos indican la distancia y la altura a las que debemos dejar el desagüe y el tubo de agua para el sanitario, la altura de la boca que recibe el sifón y la altura para colocar el tubo de agua del lavamanos.

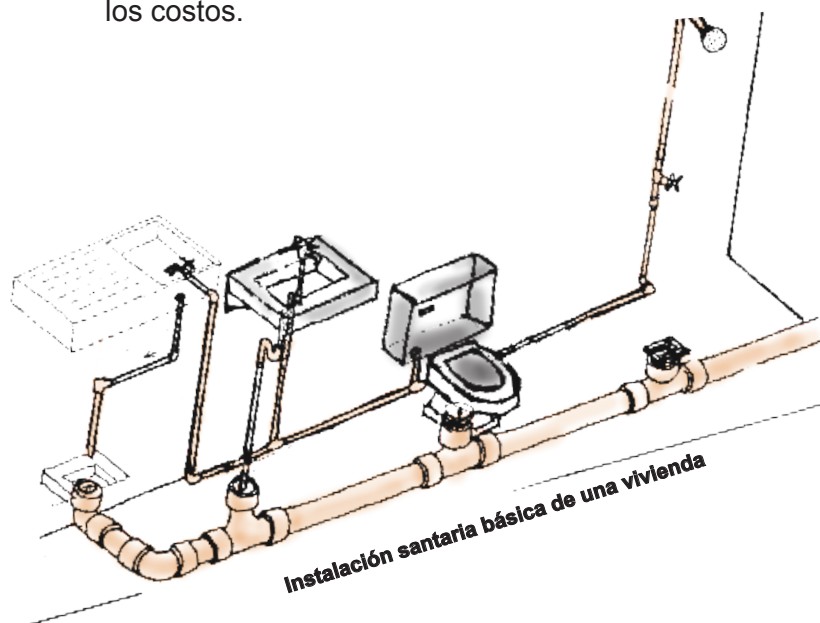
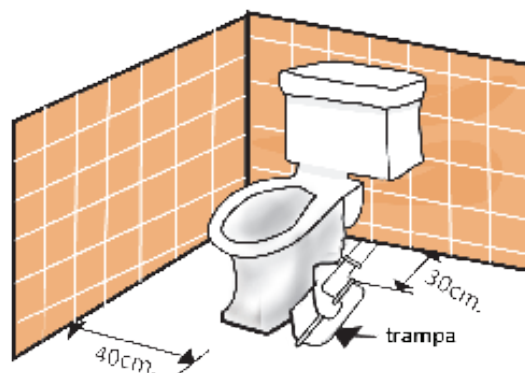
## El baño



Es preferible ubicarlo cerca del dormitorio. Su área debe ser adecuada y dar comodidad. Debe tener una ventana para ventilación y luz.

## Instalación del inodoro

El inodoro debe ser colocado siempre lo más cerca posible del colector vertical, que se halla en el interior de la pared, y a través de éste con la caja de registro más próxima, de modo que se utilice el recorrido más corto, se eviten accesorios, se facilite la descarga y se reduzcan los costos.



Fije el inodoro al piso con tornillos y pernos, lo cual le permitirá desmontarlo para darle mantenimiento o cambiarlo. Para que no haya fuga de agua y de malos olores, aplique una pasta de cemento blanco en la base.

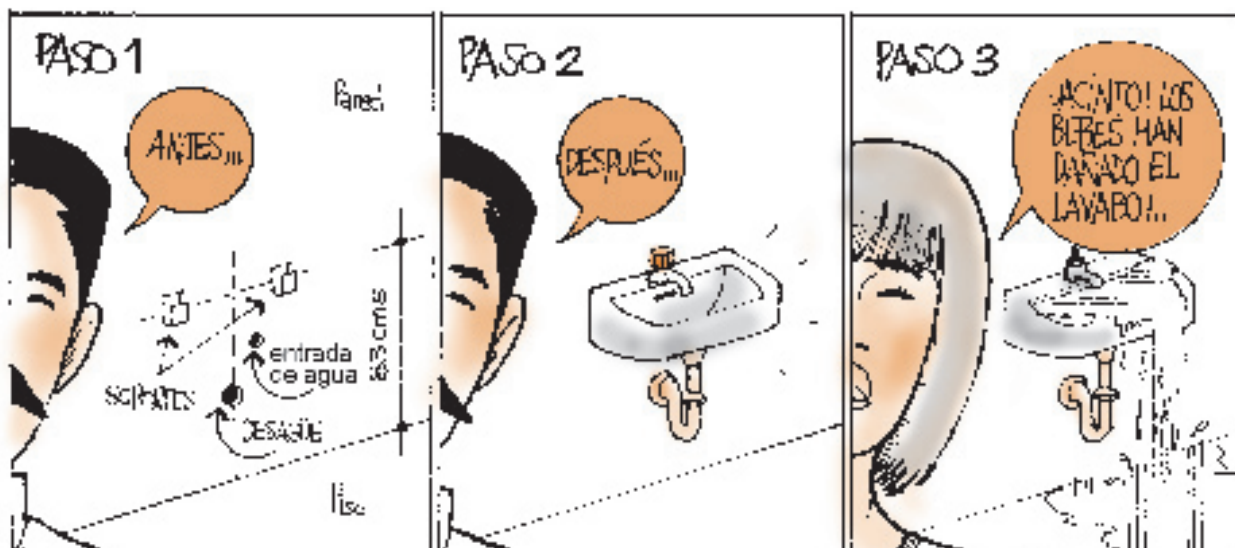
## ¿Como instalar el lavamanos?

El lavamanos debe quedar próximo a una ventana para recibir luz natural. Además, debe permitir colocar por lo menos un botiquín con espejo en la parte superior del muro donde está instalado.

Marque en la pared una línea horizontal a la altura que se desea instalar el lavamanos; generalmente, se usa a 83 centímetros del nivel del piso terminado.

Luego de fijar los soportes, se arma el sistema de entrada y salida del agua.

Con base en esta marca, se coloca el lavamanos, y se define la ubicación de los soportes.



Después de montado el lavamanos, se arma el sifón o trampa, que evita la salida de malos olores.

Éste se conecta con el tubo de desagüe que se ha dejado a 50 cm del piso, según el modelo del artefacto. Ya instalado el sifón o trampa, se conectan las tuberías del agua.

## Recomendaciones

La ventilación en el baño debe ser natural. Es importante que haya una permanente circulación de aire.

Las instalaciones sanitarias deben ubicarse de tal manera que no afecten la firmeza de las paredes.

El tubo del desagüe del baño debe pasar por pasadizos y patios y no por el dormitorio o sala; ya que si se tapa hay que romper el piso.

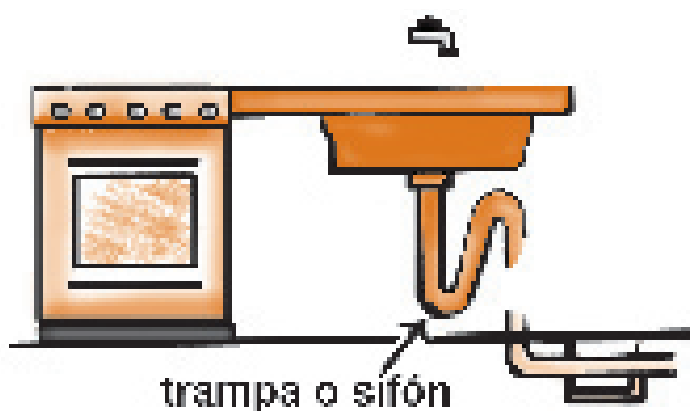
## ¿Cómo instalar una ducha?

En el piso de la ducha, se instala una trampa o sifón para impedir la salida de malos olores. En el piso también, va una rejilla que impide el paso de sólidos.

La ducha, en sí, consta de una llave de paso y el cabezal por donde salta el agua. La tubería de alimentación debe tener un diámetro mínimo de  $\frac{1}{2}$  pulgada y la llave de paso la instalaremos a una altura de entre 1,15 a 1,20 metros del nivel del piso terminado. El cabezal puede ser fijo o móvil y en lo posible de bajo consumo.

## ¿Cómo instalar el lavaplatos?

El lavaplatos generalmente se coloca encima o dentro de un mueble, que puede ser de madera, ladrillo, bloques o losa de concreto.



La altura normal de instalación es de 90 centímetros, sobre el nivel del piso terminado.

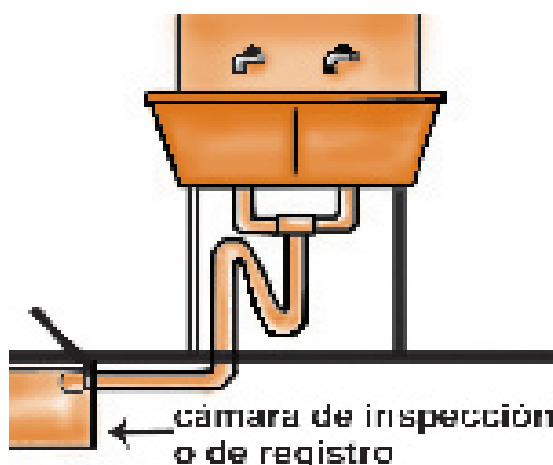
Tiene una entrada de agua que llega al grifo, cuyo diámetro es  $\frac{1}{2}$  " o  $\frac{3}{4}$  ", y tiene un desagüe que consta de un sifón de PVC, en cuya entrada hay una rejilla que filtra restos de comida.

La trampa, en forma de S acostada, impide que suban los malos olores.

## Lavadero de ropa

Su mejor ubicación es un patio o un área de servicio más o menos abierta.

Esta instalación para el lavadero de ropa evita la formación de charcos de agua jabonosa en la casa. Debe tener una trampa, y estar conectada a una cámara de inspección o de registro.





^ Utilice cuaderno para escribir sus apuntes y respuestas...



Si usted ha leído atentamente el capítulo IX y ha seguido el curso por televisión, debería estar en condiciones de explicar a otras personas lo siguiente:



1. ¿Qué necesita para calcular su presupuesto de instalaciones?

.....

.....

.....

2. ¿Qué es lo primero que hay que hacer para calcular el presupuesto?

.....

.....

.....

3. ¿Cómo se instala un lavamanos?

.....

.....

.....

4. ¿Cómo se instala una ducha?

.....

.....

.....

5. ¿Cómo evitar los malos olores en instalaciones sanitarias?

.....

.....

.....

Si tiene dificultades con las respuestas revise nuevamente el capítulo.

## Glosario

**GASFITERÍA:** Oficio de instalar y reparar redes de aguas y servicios sanitarios.

**RED DE DISTRIBUCIÓN:** Conjunto de tuberías de gran diámetro que conducen el agua a su vivienda.

**INSTALACIONES SANITARIAS:** Conjunto de tubos que llevan el agua por el interior de la vivienda a partir del medidor y artefactos.



# *Instalaciones eléctricas*

## Capítulo X



## INSTALACIONES ELÉCTRICAS



En 1879, Thomas Alva Edison inventó la bombilla incandescente, y desde entonces, la vida de la humanidad cambió radicalmente. Hoy, la electricidad mueve el mundo y es inimaginable nuestra vida sin ella.

### ¿Qué es la corriente eléctrica?

La corriente eléctrica se puede comparar con el paso del agua por un río. Hagamos un recorrido en bote por un río, que nos servirá para entender, de forma sencilla, conceptos básicos de la electricidad.



En el nacimiento del río, aunque su anchura sea pequeña, ya circula agua por su cauce; es decir, existe un caudal o corriente de agua.

Dependiendo de la cantidad de agua por segundo que pasa a través del río, habrá más o menos caudal o corriente.

Cuanto más caudal haya, más peligroso será el río, porque si el bote en el que vamos se vuelca, la corriente nos llevará aguas abajo.

Si a lo largo de nuestra navegación encontramos piedras, éstas dificultarán el paso del bote; es decir, las piedras opondrán resistencia. A mayor número de piedras, la resistencia será mayor. Si nos pusiéramos a navegar por el río que aparece en la imagen, nuestra navegación sería muy difícil, debido a que hay muchas rocas que se oponen al paso del agua y de nuestro bote. El caudal no es mucho, es decir, hay poca corriente, pero hay mucha resistencia.



Lo que hace peligroso al río es la cantidad de agua que pasa, o sea, la corriente; pero si a esto se añade rocas, hace que la resistencia sea grande, entonces la tensión aumentará considerablemente.

Podríamos comparar la tensión con la altura de una catarata (caída de agua). Así podemos entender mejor a qué se refiere el término tensión, que en este caso sería la diferencia de altura de la caída de agua.



Por el momento, hemos visto los tres conceptos básicos de la electricidad: corriente, resistencia y tensión.

## Unidades básicas de medición

Estas magnitudes eléctricas se pueden medir, así como se miden los líquidos en litros o los sólidos en kilogramos.

La Corriente, llamada también Intensidad, es la cantidad de electrones que circulan por un conductor en un tiempo determinado. La unidad para medir la intensidad es el Amperio. De manera que, cuando le hablen de amperaje, usted debe entender que le están hablando de la corriente o de la intensidad.



La Tensión o Voltaje es la diferencia de potencial que existe entre dos cargas eléctricas o dos conductores. En el ejemplo del río, es la diferencia de altura con que cae el agua en una catarata. La unidad para medir la Tensión es el Voltio. De manera que, cuando le hablen de voltaje, usted debe entender que se trata de la fuerza electromotriz.

La Resistencia es la oposición o dificultad que ofrece un conductor al paso de la corriente. La unidad para medir la resistencia es el Ohmio. Si le hablan de ohmios, usted ya sabe que se trata del grado de resistencia que un objeto, metálico o no metálico, opone al paso de la corriente.



La Potencia es otra magnitud eléctrica que expresa la velocidad con la que se realiza un trabajo. La unidad para medir la potencia es el Watt o vatio. En el caso de un motor eléctrico, la potencia se convierte en movimiento mecánico; en una emisora de radio o Tv., se convierte en ondas electromagnéticas; en un equipo de sonido, la potencia se transforma en ondas sonoras y, en un foco, se convierte en luz y calor.

## La ley de Ohm

Es la ley fundamental de la electricidad, que relaciona corriente-tensión y resistencia. La Ley de Ohm dice: La Intensidad de la Corriente que circula por un conductor es directamente proporcional a la tensión (voltaje) aplicada entre sus extremos, e inversamente proporcional a la Resistencia que éste ofrece al paso de la corriente eléctrica.

I representa la intensidad de corriente (en amperios).

V es la tensión eléctrica (voltaje) entre los extremos del conductor (en voltios).

R es la resistencia eléctrica, medida en ohmios.

Matemáticamente, se expresa así:  $I = V/R$

Volveremos a esta ley cuando necesitemos calcular las cargas

$$V = I \cdot R$$

$$R = V/I$$

que pueden soportar los circuitos eléctricos de nuestra vivienda. Esa es una de sus aplicaciones prácticas.

## La corriente eléctrica

Toda la materia, todas las cosas están formadas por un conjunto de partículas pequeñísimas, invisibles, llamadas átomos y los átomos, a su vez, están formados por elementos aún más pequeños llamados electrones (con carga negativa), protones (con carga positiva) y neutrones (con carga neutra).

La corriente eléctrica es la circulación de un chorro de electrones por un conductor metálico, parecido a como lo hace el agua por un canal.

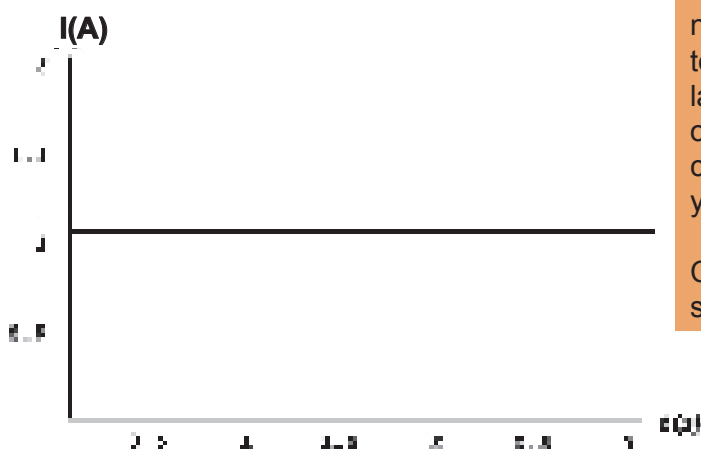
No podemos ver el chorro de electrones, pero lo podemos sentir y aprovechar sus efectos.

## La corriente puede ser continua o alterna

Existen dos tipos de corriente: corriente continua (CC) y corriente alterna (CA).

La diferencia entre una y otra es que la continua circula sólo en un sentido.

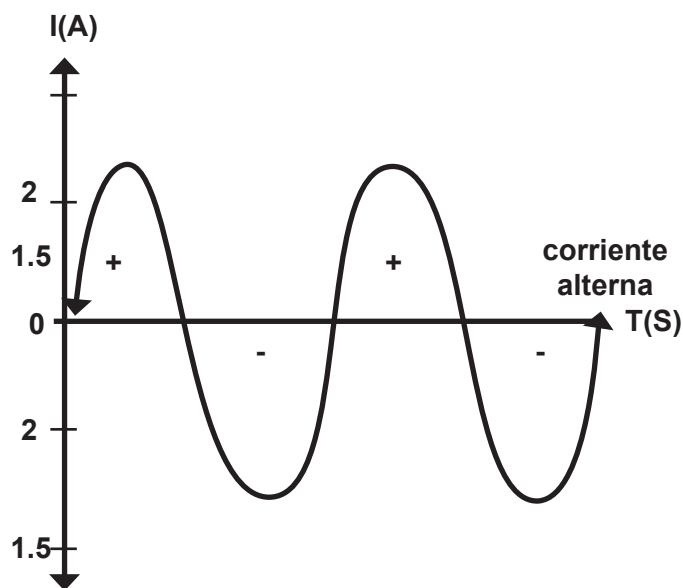
La corriente alterna (como su nombre lo indica) circula, durante un tiempo, en un sentido y después en sentido opuesto, volviéndose a repetir el mismo proceso en forma constante.



Este tipo de corriente es la que llega a nuestras casas y la usamos para ver televisión, para el equipo de sonido, la refrigeradora, la iluminación, entre otros equipos eléctricos. La corriente continua es la de las baterías, pilas y, en general, los acumuladores.

Corriente continua circula en un solo sentido.

Corriente alterna circula en un sentido y luego en sentido opuesto, en forma constante.



## Instalaciones eléctricas

Son los cables, tubos y accesorios, que conducen la energía eléctrica necesaria para que funcione casi todo en nuestra vivienda.

Una empresa pública o privada nos vende energía eléctrica desde su red, instalando una acometida que llega hasta el medidor de la casa.















La acometida normal de una vivienda es monofásica, de dos hilos: uno activo (fase) y el otro neutro, a 110 voltios.

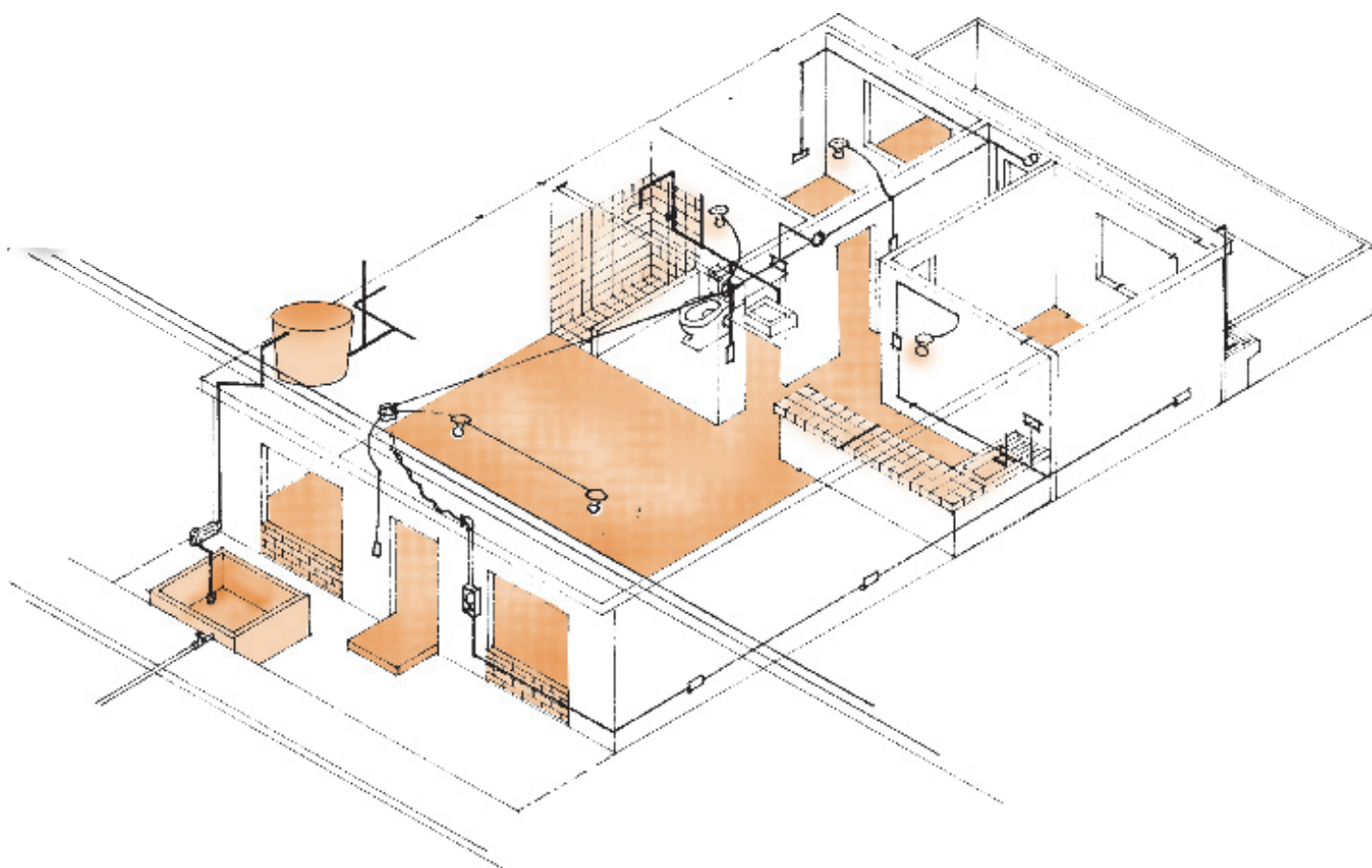
Desde el medidor de energía eléctrica, ésta pasa por un tablero de control, con disyuntores de protección o breakers, que cortan los circuitos eléctricos cuando surgen problemas. Este tablero o caja de breakers es la cabeza de la instalación. De aquí arrancan los circuitos eléctricos de la vivienda.

Para realizar las instalaciones eléctricas, nos valemos de una serie de elementos o materiales como los que vemos en la imagen, con el símbolo que tienen en los planos eléctricos.

Los símbolos en los planos nos indican qué elemento debemos colocar.



 foco, lámpara	 panel de breakers	 caja redonda
 aplique de pared	 interruptor simple de 1 servicio	 caja rectangular 2x4
 tomacorriente de 110 v.	 interruptor doble de 2 servicios	 caja octogonal
 tomacorriente de 220 v.	 interruptor triple	 medidor
 tubería por piso	 tubería por losa	



## La fase y el neutro

Cuando examinamos una línea con un probador de corriente y se enciende la luz piloto, decimos que es una línea viva o fase y si no enciende, decimos que es una línea neutra. La línea de fase se representa por un (+) o una F y la línea neutra por un (-) o una N.

En una instalación eléctrica, es muy importante distinguir la fase y el neutro, por eso se ponen alambres de diferentes colores: El neutro es blanco y las fases pueden ser de color negro, rojo o azul.

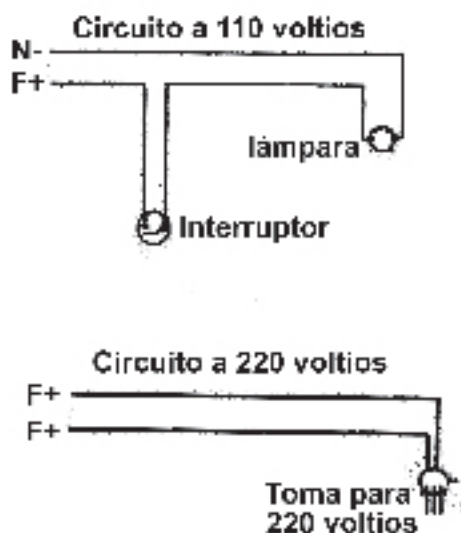
Si llevamos estas dos líneas hasta una lámpara y ésta se enciende, tenemos un circuito cerrado.



Si una de las dos líneas se interrumpe y no pasa la corriente, tenemos un circuito abierto.

Para abrir o cerrar un circuito en una vivienda, ponemos un interruptor cerca de la puerta o de la cama y así prendemos o apagamos las lámparas de la habitación.

## El voltaje



Cuando tomamos una línea viva y una línea neutra, decimos que el circuito está a 110 voltios y se usa para iluminación y los equipos eléctricos. Es la que usamos normalmente en nuestro medio.

Cuando formamos un circuito con dos líneas vivas o fases, decimos que el circuito está a 220 voltios; este circuito sólo se utiliza para calentadores de agua, aires acondicionado y otros artefactos de alto consumo.

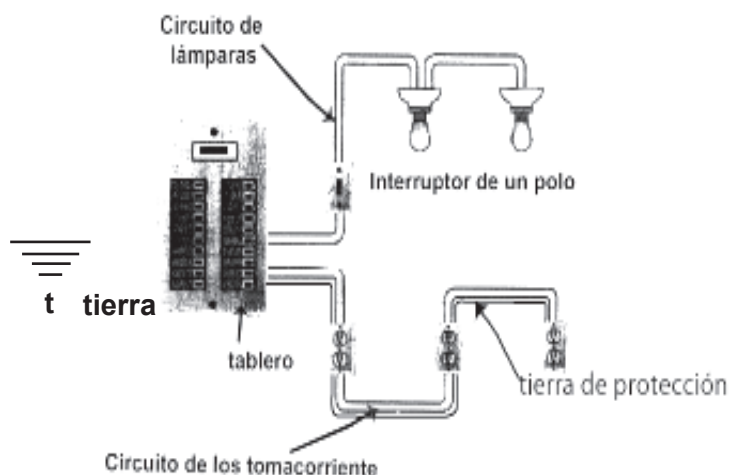


## Dimensión de los circuitos

Todo aparato electrodoméstico radio, licuadora, nevera... trae un adhesivo en el que se indica a qué voltaje trabaja. Si vamos a colocar una toma para una licuadora que trabaja a 110 voltios, a esta toma le conectamos una línea fase y una línea neutra. Todos los enchufes, además, deben llevar una conexión a tierra, como protección, en el tercer agujero del tomacorriente.

Para llevar la energía, desde la caja del medidor de energía eléctrica que colocan las empresas hasta el tablero de distribución de circuitos (caja de breakers) que se coloca generalmente en la cocina, se usa tubo de PVC de 3/4" con dos cables # 8 para las fases y un cable # 10 para la línea neutra.

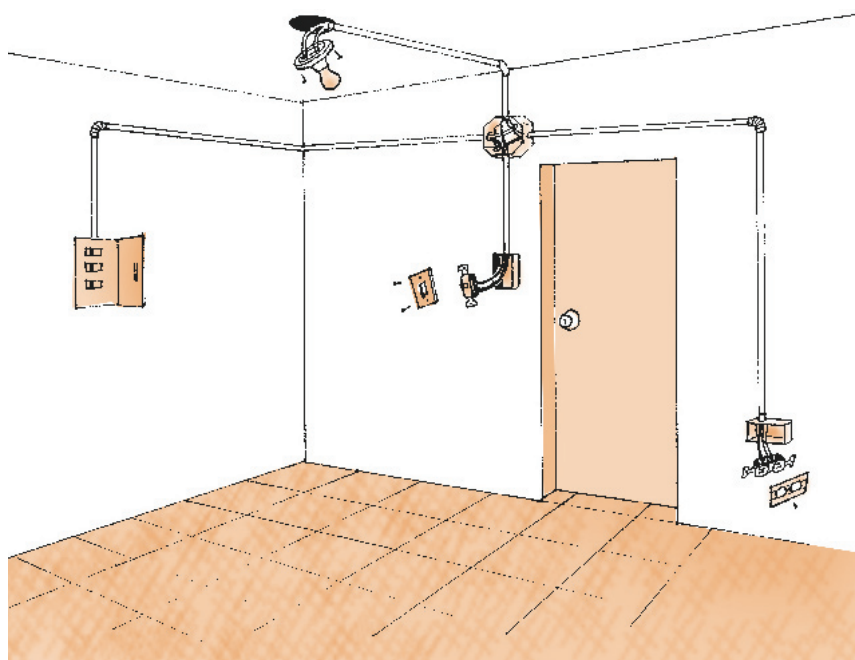
De un par de cables #12 que coloquemos para un circuito eléctrico, no se deben sacar más de 10 derivaciones para que no se caliente el cableado por sobrecarga. O sea, que podemos instalar hasta 10 tomacorrientes o 10 lámparas, aunque también pueden ser 5; tomacorrientes y 5 lámparas, con un breaker en el tablero, de esta manera, completamos las 10 derivaciones.



El calibre mínimo de las líneas de fase debe ser # 12.

El calibre mínimo de las líneas de neutro debe ser # 14.

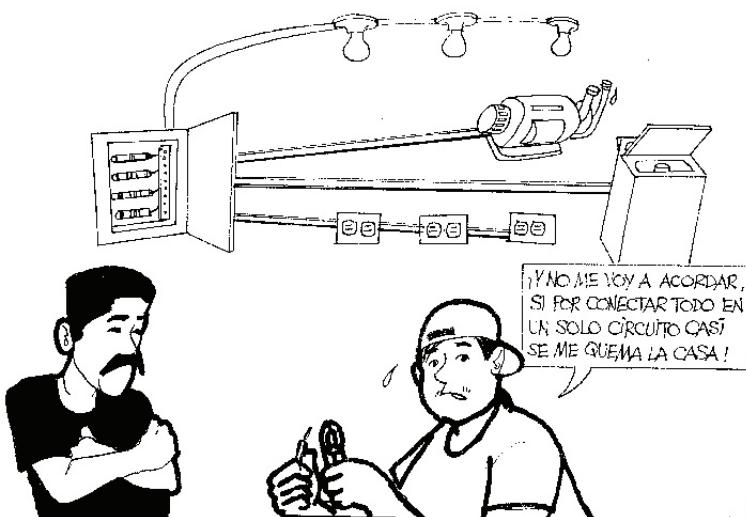
El circuito de las lámparas tienen un breaker y los tomacorriente otro breaker.



## Circuitos especiales

Para el calentador de agua, refrigeradora, cocineta o cocina eléctrica, licuadora, ducha eléctrica y la plancha, por ser electrodomésticos de mucho consumo, deben tener un circuito independiente; es decir, llevar directamente a cada una de sus ubicaciones el cableado desde el tablero de breakers.

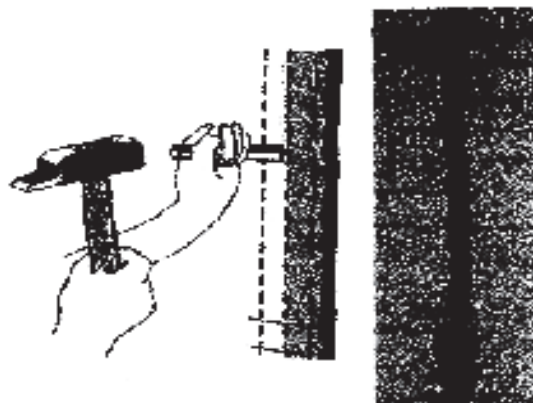
REPASEMOS LA LECCIÓN:  
UN CIRCUITO PARA LAS  
LUCES, OTRO PARA LOS  
TOMACORRIENTES, OTRO  
PARA LA BOMBA Y OTRO  
PARA LA LAVADORA!!!  
¿TE ACORDARÁS?



## Poner tuberías y cajas

Todo el cableado se coloca por dentro de la tubería y nunca deben quedar añadiduras dentro de ella; éstas se pueden hacer en las cajas rectangulares y octogonales y se recubren con cinta aislante.

Dijimos, en capítulos anteriores, que antes de fundir la losa, se coloca la tubería entre las varillas del armado de la estructura; también se pueden dejar las bajadas o bajantes de tomacorrientes e interruptores ocultos en las paredes y muros. Pero si no se hizo, hay que proceder de esta forma: comencemos por marcar las alturas para las diferentes cajas, ya sean rectangulares, (4x4) u octogonales, donde irán las lámparas, interruptores y tomacorrientes.



Lo mismo se hace para los sitios por donde irá la tubería. Con el cincel y el martillo, hacemos las ranuras, de acuerdo al trazo que hicimos.

Terminada esta operación ponemos los tubos y la cajas en sus nichos y los recubrimos con una mezcla de arena fina y cemento 1 de cemento y 5 baldes.

## El cableado

### ¿Cómo se hace?

Generalmente, esta parte se ejecuta cuando las paredes y muros de la vivienda ya están revocados. Hay que meter un alambre acerado o galvanizado por las tuberías para halar los cables que irán en los tubos. En el caso que sean muchos los conductores que entran en el tubo, se les pone un poco de talco, vaselina o aceite quemado de vehículo para que resbalen mejor y no se raspen los forros.

Los cables deben tener aislamiento para 600 voltios. Por lo general, se usan de tres medidas: calibre 12 y 14 (AWG), para lámparas y enchufes, y calibre 10 (AWG), para la derivadas principales. Los números representan el calibre: Por ejemplo, un cable #10 es grueso, un cable #22 es delgado (fino).

Las siglas AWG corresponden al sistema norteamericano de calibres para conductores eléctricos (American Wire Gage) también usado en nuestro medio.

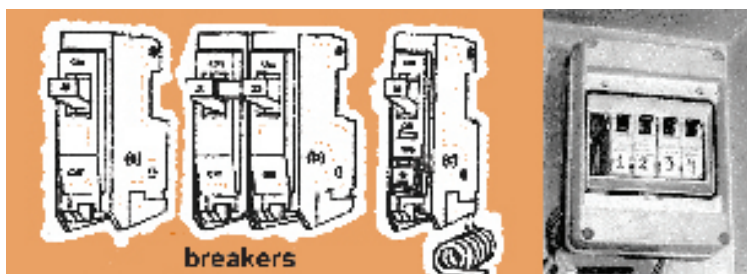
En una vivienda normal, todo el cableado debe ir por dentro de una tubería PVC o Conduit metálica E.M.T. (Eléctrica metal tubo) de ½ pulgada. La tubería de PVC para instalaciones eléctricas se distingue por ser de color blanca y venir en longitudes de 3 m.

Además de calibre, los cables tienen colores y se debe respetar este código de colores para que la instalación sea correcta: rojo, negro y azul siempre llevarán la corriente viva o fase; el blanco será el neutro y el verde, la tierra de protección para los enchufes, conectada al tercer agujero que tienen los tomacorriente.

En las instalaciones, se puede utilizar tanto alambre como cable; la diferencia radica en que el alambre tiene un solo hilo de cobre y el cable viene en varios hilos.

## Conectemos el portalámparas con el interruptor

A uno de los tornillos de los terminales del portalámparas, se conecta el neutro (cable blanco) y, en el otro tornillo, colocamos la fase (cable negro, rojo, amarillo o azul). La línea de fase debe ser la misma que conectamos en los tornillos del terminal del interruptor.



## Código de colores

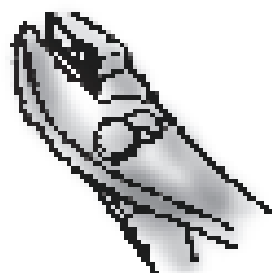
FUNCIÓN	COLOR
Fase	Negro, rojo, azul, amarillo
Neutro	Blanco, café
Tierra	Verde o listado Verde/ amarillo

## Conectemos el breaker en el tablero

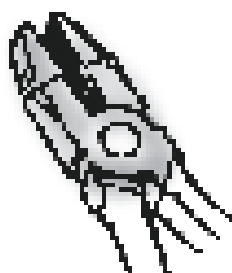
Esta palabra inglesa, difícil de pronunciar, se ha popularizado entre nosotros como “breker”. Éste es un tipo de interruptor termo-magnético que puede conectar y desconectar un circuito si el breaker lo accionamos con la mano; pero también puede hacerlo automáticamente cuando se produce una sobrecarga.

Recuerde que para cada circuito usted necesita un breaker. Si el circuito tiene 10 derivaciones, el breaker debe ser de 15 a 20 amperios de un solo polo.

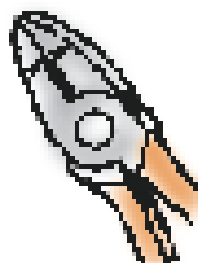
## Herramientas



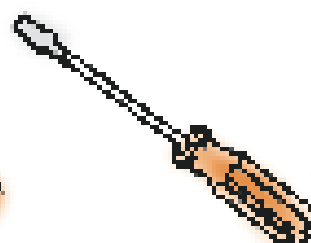
Pinza de mecánico  
(plazo)



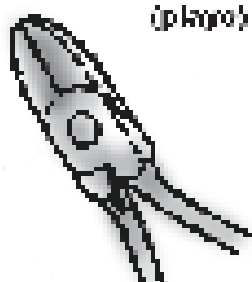
Pinza de  
electricista



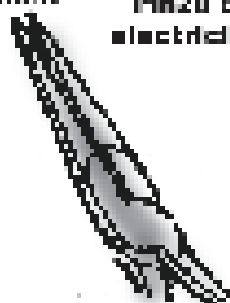
Pinza de corte  
lateral



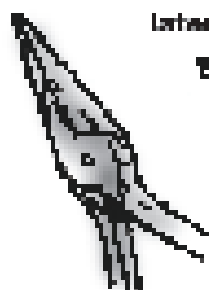
Destornillador  
de punta plana



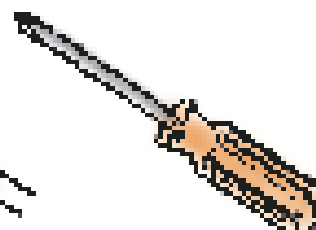
Pinza de corte  
diagonal  
(cortadora)



Pinza de punta  
larga



Pinza de punta  
corta



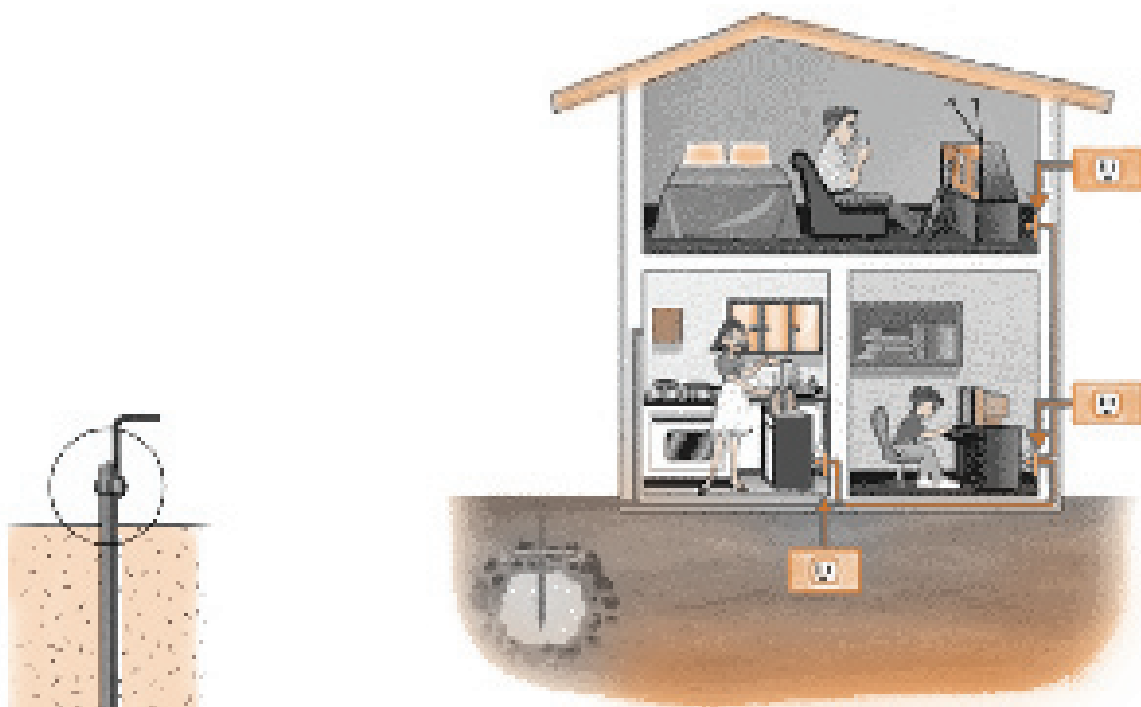
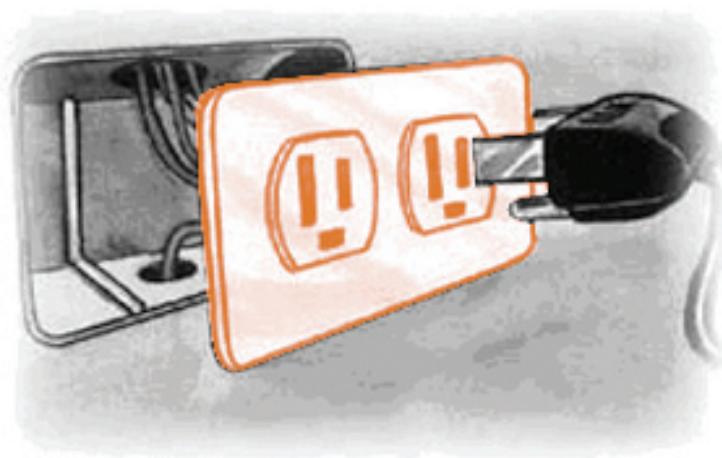
Destornillador de  
punta estrella

Lo ideal es independizar los circuitos eléctricos del hogar, por ejemplo: dedicar un circuito especialmente a la cocina otro para lavadora, otro circuito para las tomas de corriente, un cuarto circuito sólo para alumbrado, y quien tenga computadora y no quiera perderla debería tener un circuito para la computadora.

## La conexión a tierra

Accidentalmente, podemos recibir choques eléctricos peligrosos y hasta fatales. Basta un aislamiento dañado de cualquier aparato en contacto con un metal para recibir una descarga. Previendo esta posibilidad, los reglamentos eléctricos exigen que las instalaciones domiciliarias tengan una conexión a tierra.

Para hacer esta conexión, se hunde en el suelo una varilla recubierta de cobre; a 1 metro de profundidad, al pie de la caja del medidor de energía cercano a la vivienda y de allí se saca un cable color verde #10, que entrará en la caja de breakers y, al igual que la fase y el neutro, debe ser conectado en el borne redondo o tercer agujero de los tomacorriente. Esta conexión a tierra puede salvar su vida pues manda a tierra cualquier descarga eléctrica accidental que podría electrocutarlo.





## Instalaciones en el baño

Este es el lugar más riesgoso de la casa y las instalaciones eléctricas deben hacerse respetando todas las normas de seguridad. En el baño, la humedad y el agua hacen aumentar el peligro de accidentes eléctricos. Aquí los tomacorriente y todo tipo de enchufes deben tener conexión a tierra.

Los tomacorriente, interruptores y focos nunca deben instalarse a menos de 1 metro de distancia de la ducha. En el baño, no se deben utilizar extensiones eléctricas.

### Alturas de los accesorios eléctricos

Accesorios	Altura (cm)
Tomacorrientes	a 60 cm del piso terminado
Interruptores	a 120 cm del piso terminado
En mesones de cocina y baño	a 15 cm del mesón terminado

## Con la electricidad no se juega



¿Ha visto enredos como este? ¡Y los hay peores!

Cables electrificados sujetos de un clavo o atravesando la calle por donde pasan los vehículos, conexiones clandestinas en las redes públicas, completamente inseguras, son ejemplos de un manejo irresponsable de la corriente eléctrica.

A diario, ocurren accidentes fatales, incendios y demás desgracias, causadas por el mal estado de las instalaciones o por hacer todo "a la criolla".

En general, hay poca conciencia de cuán peligrosa puede ser la electricidad cuando las instalaciones de la vivienda están mal hechas, deterioradas o mal utilizadas.

## este es mi TESTIMONIO



"El descuido en las instalaciones eléctricas se da en todas las familias, de cualquier clase social. Se pudiera pensar que sólo en los barrios populares se hacen barbaridades con la corriente, pero yo me he encontrado con gente acomodada que tiene tremendos aparatos conectados a un tomacorriente cualquiera y

después se quejan por los continuos cortes, pero dígame si usted tiene 3 aparatos de aire acondicionado enchufados a un circuito normal, qué quiere que le diga... Y cuando les digo que hay que ampliar la instalación y poner circuitos exclusivos para esos aparatos, se quejan de la carestía y dicen que lo van a pensar... Pero no se dan cuenta que con los cortes frecuentes se les queman aparatos caros como el televisor o el computador. Las personas compran artefactos de mucho consumo y simplemente los enchufan en la red normal y los hacen funcionar todos juntos.

Es común que la gente haga instalaciones con cables delgados que no pueden conducir la corriente que consume la familia, y ahí sí hay riesgo de un incendio porque se recalientan los cables. Tampoco sorprende encontrar ampliaciones de la vivienda conectadas con alargadores (extensiones). O sea, un desastre... En estos casos la única salida es poner alambres adecuados. Sería inútil cambiar el breaker por otro de mayor capacidad ya que el problema sigue estando en los cables delgados.

Por lo general las casas que tienen más de 20 años cuentan con un solo circuito eléctrico, porque en ese tiempo las necesidades eran menos, había menos aparatos. Hoy en día todas las familias, de una u otra manera, compran electrodomésticos, su televisor y equipo de sonido, y la instalación no da para esos consumos, se recalienta. Lo importante es asegurarse y prevenir desgracias a causa de la corriente.

*Manuel Galarza, técnico electricista*  
Guayaquil

## Ordenar los cables en la vivienda

Si tiene lámparas, electrodomésticos o aparatos electrónicos en un cuarto, conviene que instale tomas adicionales a las que ya existen, pues no se debe recargar una toma con muchos enchufes. Es peligroso. Eso, sin contar lo feo que resulta ver un montón de cables repartidos por el suelo. Lo mejor es ordenar todos los cables sueltos con canaletas y llevarlos por lugares seguros de la casa para no tropezarse con ellos.

### ¿Qué son las canaletas?

Son conductos de plástico que rodean el cable y lo llevan ordenadamente por el piso, paredes o las esquinas del cuarto.

Las canaletas tienen distinto diámetro, de acuerdo a la cantidad y al grosor de los cables que conducen. Se compran en cualquier tienda de materiales eléctricos o en ferreterías. Su instalación es sencilla: trae soportes para fijarlas en las paredes, muro y en cualquier caso se las asegura con clavos o tornillos.



### ¿Por qué se producen los incendios de tipo eléctrico?

Los incendios por causas eléctricas se producen por sobrecalentamiento. Por ejemplo, si yo tengo un cable capacitado para un consumo de 15 amperios y lo someto a un sobreconsumo de 25 amperios, éste va a producir un recalentamiento del cable que al estar expuesto a una superficie combustible, como madera, plástico, cartón u otro, se va a quemar.

En otros casos, los cables son mordidos por roedores, que les quitan su aislamiento, o durante alguna reparación de la techumbre son estropeados.

Otra causa de incendio por chispas eléctricas se debe a conexiones defectuosas, bornes o terminales sueltos, cables pelados... Y como los cables están ocultos, difícilmente podemos detectar inmediatamente el peligro.

Todas las precauciones son pocas cuando se van a manipular cables, enchufes, etc. Nunca olvide cortar la corriente para realizar cualquier tipo de reparación eléctrica, por muy sencilla o fácil que parezca.

## El cortocircuito













Los cortocircuitos se producen cuando el cable de fase y el neutro entran en contacto directo y la corriente pasa por ellos sin que medie una resistencia. Al producirse accidentalmente el contacto entre estos conductores, suele haber una descarga. Para evitarlo, la corriente debe interrumpirse muy rápidamente y esa tarea la cumplen los breakers.

Una vez que la corriente sobrepasa el valor para el que fue calculado, el breaker se dispara, interrumpiendo el circuito y evitando, de esta forma, una avería.



En caso de cortocircuito, desconecte inmediatamente el aparato que lo causó y todos los demás aparatos eléctricos y ponga en apagado (Off o cero) todos los interruptores de las lámparas. Si la instalación de su casa tiene interruptor automático, vuelva a dar la corriente poniendo el interruptor en posición de encendido (On o uno). Si en vez de interruptor tiene una caja de fusibles, baje el interruptor general y cambie el fusible fundido. Nunca utilice monedas, alambres o papel de estaño en lugar de fusibles, use siempre los fusibles adecuados.

## Calcule usted mismo(a) sus consumos (kWh)

 <b>secadora de ropa</b> 5.000 w. 60 focos de 100 W. 1000000	 <b>líquadora</b> 500 w. 3 focos de 100 W. 1000000
 <b>ducha eléctrica</b> 4.000 w. 40 focos de 100 W. 1000000	 <b>bomba de agua</b> 500 w. 6 focos de 100 W. 1000000
 <b>tanque de agua (termo)</b> 2.500 w. 35 focos de 100 W. 1000000	 <b>secadora de pelo</b> 1.000 w. 4 focos de 100 W. 1000000
 <b>plancha</b> 1.000 w. 10 focos de 100 W. 1000000	 <b>refrigeradora</b> 400 w. 4 focos de 100 W. 1000000
 <b>lavadora</b> 800 w. 8 focos de 100 W. 1000000	 <b>televisor</b> 300 w. 8 focos de 100 W. 1000000
 <b>computadora</b> 500 w. 5 focos de 100 W. 1000000	 <b>batidora</b> 300 w. 2 focos de 100 W. 1000000



**1**

Explique con sus palabras ¿por qué es importante mantener en buen estado todas las instalaciones eléctricas y sanitarias de la casa.

**2**

Observe en su casa el estado de los breakers si tiene conexión a tierra.



^ Utilice cuaderno para escribir sus apuntes y respuestas...



Si usted ha leído atentamente el capítulo X y ha seguido el curso por televisión, debería estar en condiciones de explicar a otras personas lo siguiente:



1. Riesgos que tiene una instalación eléctrica, descuidada o mal hecha.

.....

.....

.....

2. Explique qué ocurre cuando se sobrecarga una instalación eléctrica calculada para poco consumo, con más aparatos que los que pueda resistir.

.....

.....

.....

3. ¿Por qué es necesario hacer una conexión a tierra?

.....

.....

.....

Si tiene dificultades con las respuestas revise nuevamente el capítulo.

## Glosario

**CORRIENTE ALTERNA:** Tipo de corriente que circula durante un tiempo en un sentido y luego en sentido opuesto, volviendo a repetir el proceso constantemente. (alumbrado, corriente de uso cotidiano en la vivienda)

**CORRIENTE CONTINUA:** Tipo de corriente eléctrica que circula en un solo sentido (baterías, pilas).

**CORRIENTE ELÉCTRICA:** Chorro de electrones que circulan por un conducto en un tiempo determinado.

**CORTOCIRCUITO:** Es el contacto directo entre la fase y el neutro sin que medie una resistencia entre ellos.

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS:** Conjunto de cables, tubos y accesorios que llevan la energía dentro de la vivienda.

**FASE:** Es el cable que conduce energía positiva (+).

**NEUTRO:** Es la línea o cable que lleva energía negativa(-).

**SOBRECARGA:** Es excederse del consumo para lo que está calculada la instalación.

**TIERRA DE PROTECCIÓN:** Un cable que conduce a tierra cualquier descarga eléctrica accidental, que de no haberla podría electrocutar a una persona.



# *Mantenimiento y reparaciones*

## Capítulo XI



## MANTENIMIENTO Y REPARACIONES

Mantener en buen estado la instalación eléctrica es indispensable para la seguridad de la familia. Una instalación en mal estado gasta más energía y daña los aparatos.

Si en su casa disminuye la intensidad de la luz al conectar un aparato o varía el tamaño de la imagen en la pantalla del televisor o se queman los fusibles, eso significa que la instalación eléctrica es insuficiente o que algún aparato se encuentra en mal estado. En estos casos, hay que llamar a un técnico.

Nunca conecte varios aparatos en una misma toma, ya que se produce sobrecarga en la instalación.

Compruebe con frecuencia que en la instalación no hayan fugas eléctricas; para eso desconecte el interruptor general (switch) y todos los aparatos eléctricos y compruebe que el disco del medidor NO siga girando. Si continúa girando, hay que revisar la instalación. Recuerde que una fuga de corriente es una fuga de dinero.

### Electrodomésticos

En general, con los electrodomésticos hay que ser cuidadosos, especialmente, con los que funcionan en la cocina, que es un lugar húmedo. Se los debe mantener siempre limpios y usarlos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Hay que apagar los aparatos eléctricos cuando no se estén utilizando. Esto incluye los reguladores de voltaje. Si alguno de ellos, al conectarse, producen chispas o calientan el cable, no los use hasta resolver el problema.

### Refrigerador

Hay que ubicarlo en un lugar con circulación de aire, fuera el alcance de los rayos solares y del calor del horno. Compruebe que los empaques de la puerta estén en buen estado para que cierre herméticamente. Gradúe la temperatura, poniendo el termostato entre los números 2 y 3. En la temporada más calurosa, entre los números 3 y 4. Así logrará el enfriamiento adecuado.

Limpie los tubos del condensador ubicados en la parte posterior o inferior del aparato, por lo menos dos veces al año. Recuerde darle mantenimiento periódico para prevenir fugas.

El refrigerador es uno de los aparatos que consume más energía en el hogar. Usarlo adecuadamente ahorra energía y reduce gastos.

## Uso de la plancha

La plancha es otro de los aparatos que consume mucha energía. Utilizarla de manera ordenada reduce gastos. Trate de planchar la mayor cantidad de ropa en una sola sesión. Conectar muchas veces la plancha gasta más energía que mantenerla encendida por un rato.

## Arreglar el cable de la plancha

### Aire acondicionado

Limpie el filtro de aire cada 15 días. Los filtros sucios y los depósitos saturados de polvo provocan que el motor trabaje sobrecargado y reduzca su utilidad.

Dé mantenimiento a todo el equipo cada seis meses. Está comprobado que los aparatos de aire acondicionado que tienen 2 años o más sin mantenimiento consumen el doble de energía.



Al comprar un equipo de aire verifique que tenga la capacidad necesaria y nunca superior a la que usted necesita.

En la siguiente página encontrará una encuesta, sus respuestas les servirán de guía para corregir errores en el manejo de las instalaciones eléctricas de su casa o taller, y así evitar:

DESGRACIAS



## Encuesta de inspección eléctrica

Examine la instalación eléctrica de su vivienda o taller y responda a las preguntas de la encuesta, marcando con una cruz SI o NO.

	SI	NO
1. ¿Están los cables del alumbrado colgados de clavos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Están los cables del alumbrado clavados o engrapados en la muralla (pared o muro)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Muestran los cables señales de exceso de uso (cables viejos)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Funcionan los interruptores correctamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Están los focos tocando las murallas (paredes, tumbado, etc.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Está el aparato de televisión lejos de las cortinas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Está el televisor bien ventilado en su parte posterior?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Saltan los fusibles cuando se conectan los artefactos eléctricos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Está el interruptor principal de energía limpio y libre de obstáculos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Está la máquina lavadora en buenas condiciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Hay alambres o cables que cruzan por debajo de las puertas hacia habitaciones contiguas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	SI	NO
12. ¿Es el breaker del circuito de alumbrado superior a 15 amperios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Están los focos cerca de materiales inflamables, como cartones, tablas, cañas, papeles, telas, etc.?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Está el motor del refrigerador limpio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Están los fusibles tapados con monedas u otro sustituto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Están los cables exteriores de la vivienda debidamente sostenidos a una altura que permita el paso de los vehículos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Cualquier falla eléctrica es revisada por personas especializadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**Clave de respuestas:**

Si respondió SI a las preguntas 2, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 16 y 17 y NO a 1, 3, 5, 8, 11, 13 y 15 las instalaciones eléctricas de su casa son adecuadas. De lo contrario tome medidas correctivas.

**¡URGENTE!**



Les voy a contar un caso - dijo Pepe Malavé - de los tantos que me han pasado en esta vida de electricista. Yo sí estudié electricidad en un colegio técnico, después en el SECAP y después por correspondencia.

Aquí en Guayaquil y por la Sierra, he tirado cable, uuuh, la bola. Pero el caso es otro. Una vez me llamó una señora para que le hiciera la instalación de su casa, pero yo estaba full y le dije, que hablara con Ramón Pin, un maestro que trabaja en esto. Ya pues, entonces la señora - que se llama Atractiva Zambrano - llamó a Ramón y empezó el trabajo. Pasaría un mes o menos y me llamó doña Atractiva echándole flores a Ramón, dijo que era un estafador, que la instalación no valía porque se quedaba sin luz a cada rato y que de tanto coraje que tenía hasta le podía dar un soplo al corazón. Al final se cargó conmigo porque yo se lo había recomendado. En realidad yo lo único que hice fue darle el número de teléfono, pero, en fin...

Conversé con Ramón. Me dijo que todo estaba bien, que había puesto los tubos, los cables, las cajas, los brekes, todo bien bonito. Lo que pasa - dijo Ramón - es que los hijos de la señora que están en la Yoni\* vinieron por Navidad y le compraron un televisor anidado, un equipo de sonido, un microonda, un aire acondicionado y un computador para los peladitos que dejaron viviendo con ella, y doña Atractiva se volvió loca y prende y prende, todo al mismo tiempo, y por eso salta el breke, diga que no.

- No, pues Ramón, entonces lo que pasa es que no calculaste bien los consumos y los circuitos se sobrecargan -.

- Si le dejé dos circuitos, o sea en la casa ya había uno, del año de la yapa, y yo le aumenté otro. Con dos le aguanta bien y hasta le sobra.

- A ver a ver..., un electricista debe ser capaz de calcular la dimensión o el aguante de un circuito tomando en cuenta el consumo que va a tener, o sea cuántas cosas estarán conectadas al circuito. De eso depende el calibre de los alambres que vamos a usar y la capacidad del breakers con el que vamos a proteger. De eso depende si instalamos uno, dos o tres circuitos, según las necesidades. Es la única manera de prevenir sobrecargas. ¿O no, Ramón?

- Puede ser como usted dice, pero a mí siempre me han funcionado bien dos circuitos. Aquí la culpa la tiene doña Atractiva que prende todos sus cacharros al mismo tiempo.

Y así hablamos largo rato, pero entonces me di cuenta que Ramón está acostumbrado a hacer instalaciones en casas donde hay poco consumo y, "al ojo", le resultan bien con uno o dos circuitos. La casa de doña Atractiva también tenía poco consumo antes y sus cables eran delgados, pero con esto de la migración la gente envía dinero, se hacen ampliaciones, se compran aparatos, sube el consumo y las instalaciones viejas o no calculadas fracasan. En este caso había que decirle a la señora: usted puede enchufar su televisor, el aire, la nevera y lo que quiera, pero hay que aumentar la cantidad de circuitos y así no tendrá problemas, pero claro, eso sube un poco el costo de la instalación. ¿Cómo se solucionó el caso? Me tocó ir a mí y dimensionar bien los circuitos, tomando en cuenta los consumos actuales de doña Atractiva y las posibles ampliaciones. Le pedí a Ramón que me acompañara, pero no quiso ir porque doña Atractiva había prometido echarle agua caliente cuando lo viera. En todo caso, Ramón tiene que capacitarse. Las cosas ya no son como antes.

*Maestro Pepe Malavé*  
Guayaquil

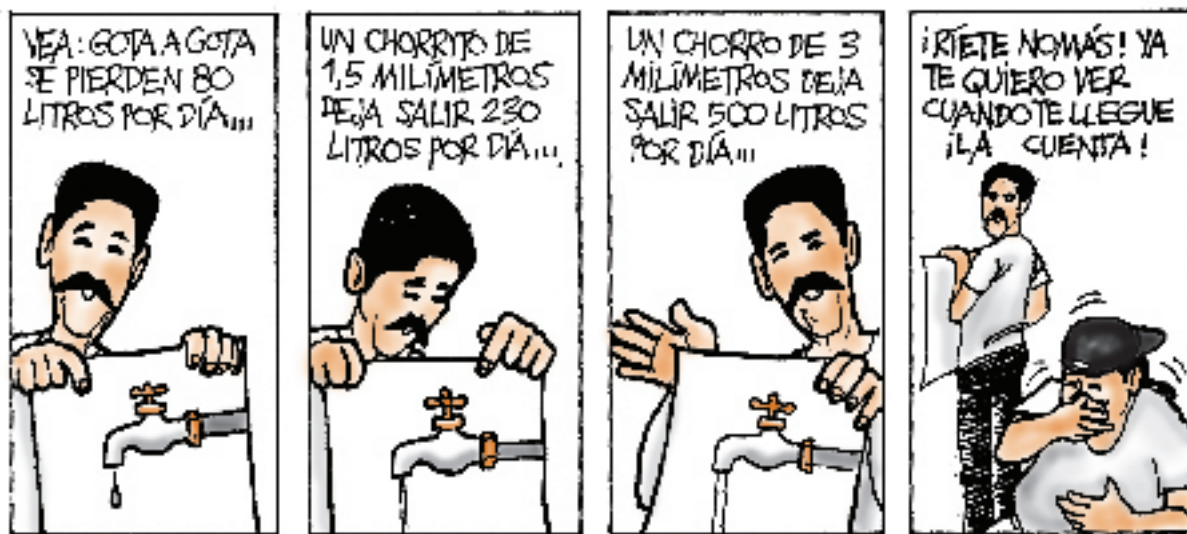
## Reparaciones diversas

### Humedad en los muros

La humedad en los muros generalmente es causada por fugas de agua en las tuberías. Usted puede hacer los siguientes trabajos para reparar las fugas y evitar la humedad en los muros: Pique la zona que se encuentra más húmeda del muro hasta encontrar la tubería dañada. Limpie bien la tubería y ubique por dónde pierde agua. Puede ser una rotura del tubo o una unión mal pegada. Cierre la llave de paso principal de la casa, quite el elemento dañado, reemplácelo, pegue nuevas uniones y déjelas secar, abra la llave de paso. Dentro de un par de días compruebe que no haya fugas. Recubra el muro con mortero 1:5 (una parte de cemento por 5 de arena), luego pinte el aplique con un impermeabilizante; deje secar y proceda a pintar la pared con el color deseado.

### Goteo en las llaves

Generalmente se producen por desgaste en los empaques. La pérdida de agua que puede generar una llave goteando se representa en los siguientes dibujos:



Gota a gota se pierden 80 litros por día.

Un chorrito de 1,5 milímetros deja salir 230 litros por día.

Un chorro de 3 milímetros deja salir 500 litros por día.



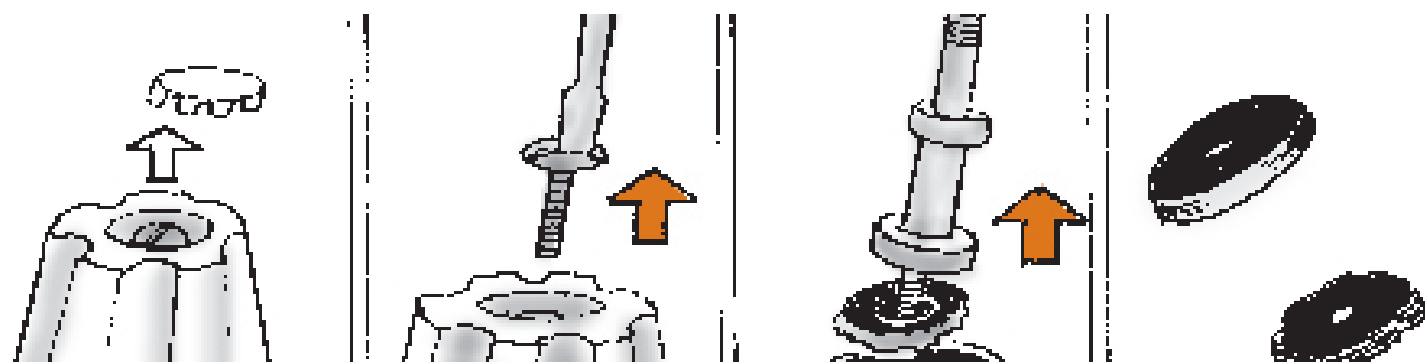


## ¿Cómo reparar una llave que gotea?

Corte el agua cerrando la llave de paso.

Saque el agua que todavía queda en la tubería abriendo totalmente la llave que va a reparar. Retire la tapa de adorno que cubre el tornillo.

Reemplace el caucho dañado y vuelva a armar la llave.



## Filtraciones en servicios sanitarios

Estas fugas o filtraciones merecen especial atención porque son muy comunes en nuestros hogares. Originan uno de los mayores desperdicios de agua. Un inodoro malo puede gastar en 48 horas lo que consume una familia en un mes. Las fugas o filtraciones pueden ser ruidosas, visibles o silenciosas, que son más difíciles de detectar.

## Los líos de la pera (flipper)

La pieza de caucho que abre o cierra el paso del agua al inodoro se llama “pera” o flipper, en el lenguaje de los gasfiteros. Hay veces que el flipper se parte y el agua se pierde. En este caso no queda más que cambiarla. Otro problema es causado por la suciedad o sarro que se va formando alrededor de la pera y cuando esto ocurre, la famosa pera no encaja bien en su orificio y el agua se filtra. En este caso es necesario limpiar el borde para que ajuste correctamente. Por otra parte, cuando la cadena del tanque es corta, la pera se levanta y el agua se va. La solución aquí es ajustar el largo de la cadena.

## Fallas del flotador

### 1. Flotador inadecuado

Se produce cuando el flotador instalado es de dimensiones más pequeñas que las apropiadas. En este caso no se cierra la válvula produciéndose la fuga.

### 2. Flotador con agua

Si el flotador tiene un agujero, y le entra agua. Esto provoca también que la válvula no cierre correctamente y se produzca la fuga.

### 3. Varilla deformada

Cuando la varilla del flotador es muy delgada tiende a curvarse hacia arriba por efecto de la presión que el agua ejerce sobre el flotador.

El flotador al estar más alto de lo necesario tampoco podrá cerrar totalmente la válvula antes que el agua se pierda por el inodoro. En este caso, hay que curvar un poco la varilla hacia abajo o cambiarla por otra que posea un diámetro ligeramente mayor.

## Lavaplatos tapado

Generalmente el problema está en el sifón o trampa. Para ello es necesario poner un recipiente grande debajo, sacar la tapa roscada y dejar que corra el agua con restos de comida que se acumula en el sifón o trampa.



<sup>a</sup> Utilice cuaderno para escribir sus apuntes y respuestas...

Si usted ha leído atentamente el capítulo XI y ha seguido el curso por televisión, debería estar en condiciones de explicar a otras personas lo siguiente:



1. ¿Por qué no se debe conectar varios aparatos en la misma toma?

.....

.....

.....

2. ¿Dónde se debe ubicar la refrigeradora?

.....

.....

.....

3. ¿Cómo se repara una plancha?

.....

.....

.....

4. ¿Qué debe tomarse en cuenta al comprar el aire acondicionado?

.....

.....

.....

5. ¿Por qué se producen los problemas de humedad en las paredes?

.....

.....

.....

Si tiene dificultades con las respuestas revise nuevamente el capítulo.

## Glosario

**BREAKERS:** Interruptores de corriente que dan seguridad a una instalación eléctrica. Se desconecta automáticamente cuando hay algún problema en los circuitos.

**DIMENSIONAR:** Establecer las dimensiones exactas de algo.

**DESGASTE:** Deterioro progresivo de una materia como consecuencia del uso o del roce.

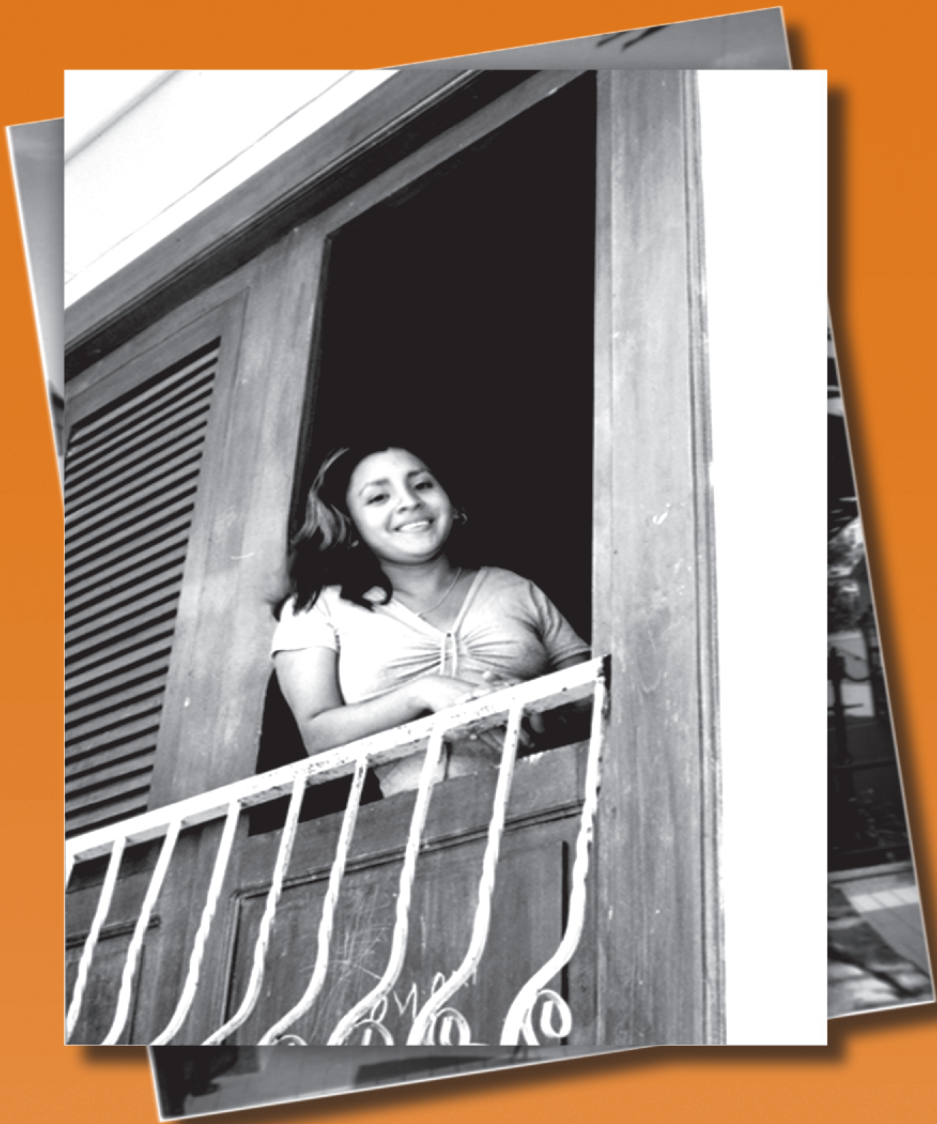
**FILTRACIONES:** Paso del agua u otro líquido a través de un material poroso.

**FUSIBLES:** Dispositivo de seguridad utilizado para proteger un circuito eléctrico de exceso de corriente. Y lo metálico que se funde cuando la corriente es excesiva.

**REGULADOR DE VOLTAJE:** Este aparato que regula la diferencia de potencial eléctrico entre los extremos de un conductor.

**REGLETA:** Elemento que sirve para conectar diferentes conductores, para que la corriente circule en forma continua.





# *Decoración*

## Capítulo XII

# DECORACIÓN

## Principios básicos de decoración

### ¿Cómo hacer bello el hogar?

Se puede lograr una buena decoración en la vivienda, con pocos recursos aunque con mucho ingenio, aplicando principios básicos relacionados con el color, los muebles, el espacio, la iluminación y algunos objetos.

#### El poder de los colores

Los colores pueden animarnos o desanimarnos, ponernos felices o de mal humor. La naturaleza, el sol, la tierra, el cielo, las plantas, animales y minerales se nos presentan con colores extraordinarios. Las pinturas, en su actual variedad, buscan acercarse lo más posible a los colores de la naturaleza.



Debemos saber que:

- Los colores claros son preferibles a los oscuros, producen una sensación de amplitud y claridad. Estos colores van muy bien en cuartos pequeños y medianos.
- Los colores oscuros achican los espacios.
- Es mejor utilizar pocos colores que muchos. Pintar un ambiente con un solo color, pero en diversos matices puede resultar muy atractivo y es la forma más sencilla de decorar.
- En una casa pequeña no deberíamos utilizar más de dos o tres colores en su interior. Recuerde que el hogar es un refugio donde pasamos muchas horas trabajando o descansando.

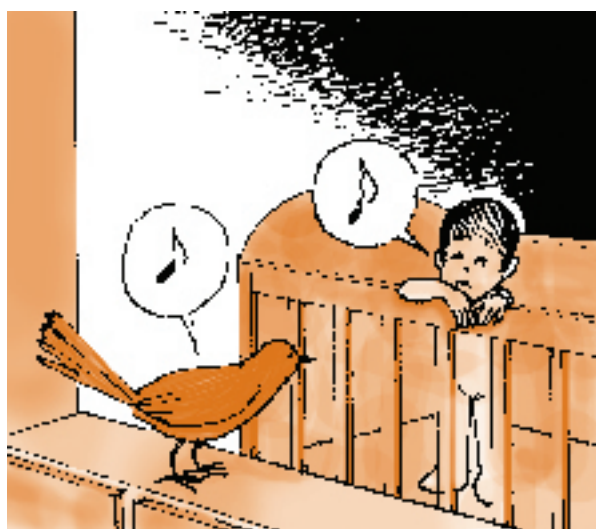
- Para distribuir colores en la casa, en general, es mejor emplear el color más oscuro en el suelo, el claro en las paredes, el más claro en el techo y colores intermedios en cortinas (si las tiene), forros de sillas y sillones, etc.

## Acondicionando ambientes

### Ambiente para un(a) bebé

Es aconsejable, en este caso, usar colores suaves, como azul claro, amarillo, verde claro, rosa pálido... Los bebés, en sus primeros meses deben vivir en un ambiente tranquilo.

En cuanto a los muebles, un moisés ayuda mucho a que el niño o niña sienta seguridad. También una cuna con toldo y un sillón donde la madre pueda amamantar o arrullar al bebé.



### Ambiente para un(a) niño(a) pequeño(a), entre 2 y 6 años



A esta edad los niños, además de comer y dormir, juegan.

Para ayudarlos en su desarrollo encuentre un espacio para sus juguetes, cuentos y objetos importantes para ellos.

Es bueno que el niño o niña tenga su primera mesita, con su silla; ambos muebles pintados de colores vistosos, como amarillo, azul, rojo u otro. Colores vivos que estimulen su

imaginación e inteligencia. Además que tengan personajes infantiles en las paredes, que claramente reflejen sus gustos y personalidad.





## Aprovechamiento de los espacios

A quien nunca haya estado a bordo de un barco le diremos que allí los espacios son reducidos, pero se aprovechan todos los rincones para poner cosas útiles, de una manera ordenada.

Algo parecido podríamos hacer en nuestra vivienda, cuando es pequeña. El uso de espacios para guardar cosas en una casa depende de quienes vivan en ella, de las actividades que desarrollan y de sus gustos. Todo esto es verdad. Sin embargo, el desorden en una casa puede llevarnos a la desesperación.

Para poner un poco de orden, primero habría que identificar las cosas que se van a guardar y los lugares donde deberían colocarse.

Luego, buscar las maneras de aprovechar los espacios, a lo ancho y hacia arriba, agregando repisas, ganchos, esquineros y otros accesorios.

El hueco bajo de la escalera sirve, perfectamente, para poner libros, adornos y hasta podría transformarse en un buen ropero, con cajones para cosas variadas, si es eso lo que se necesita.



Unas cajas de madera o de latillas de caña tejidas, pueden servirnos para guardar cosas distintas, y también como mesitas o asientos.

## Un closet sencillo



El closet, en realidad es una caja grande con divisiones interiores que ayudan enormemente a ordenar la casa.

Un par de closets juntos, pueden servir como una buena división entre un cuarto y otro.



## Literas



Esta solución es buena para los niños. En el cuarto con literas debe haber una mesa y un par de sillas, para que se transforme en lugar de trabajo, durante el día. Claro que este cuarto debe tener buena ventilación.

Cajas, repisas plásticas, colgadores y tableros, son excelentes organizadores de espacios.

Muebles que acondicionan y dan comodidad en un espacio pequeño, que puede ser utilizado para trabajar o estudiar de día, y dormir de noche.

Cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa, dicen los amantes del orden.



Con los años aumentan las cosas en nuestra casa. Lo que no aumenta tan fácilmente es el espacio, y en consecuencia debemos aprender a optimizar el que tenemos.



Para decorar nuestra vivienda y hacerla bella no necesitamos ser ricos ni famosos, necesitamos querernos un poco a nosotros mismos y ponerle cariño al lugar donde vivimos.



<sup>a</sup> Utilice cuaderno para escribir sus apuntes y respuestas...

Si usted ha leído atentamente el capítulo XII y ha seguido el curso por televisión, debería estar en condiciones de explicar a otras personas lo siguiente:



1. ¿Que efecto tienen los colores sobre las personas?

.....

.....

.....

2. ¿Qué efectos producen los colores claros?

.....

.....

.....

3. ¿Qué efectos producen los colores oscuros?

.....

.....

.....

4. ¿Qué tomamos en cuenta para crear un ambiente para bebé?

.....

.....

.....

5. ¿Cómo aplicaría Usted la frase, "Cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa"?

.....

.....

.....

Si tiene dificultades con las respuestas revise nuevamente el capítulo.

## Glosario

**AMBIENTE:** Espacio donde desarrollamos nuestras actividades.

**CLOSET:** Armario empotrado para guardar ropa.

**DECORACIÓN:** Arte de adornar un hogar, con elementos que hagan bello y cómodo un ambiente.

**LITERA:** Mueble compuesto por dos ramas, una encima de otra.

**MATICES:** Los distintos tonos de un mismo color.

**MOISÉS:** Cuna portátil para bebés en forma de cesto con dos asas y sin patas.

**REDUCIDO:** Estrecho, pequeño, limitado.

**REFUGIO:** Lugar adecuado para proteger.

**REFLEJAR:** Devolver una superficie lisa y brillante, la imagen de un cuerpo.





*Anexos*

## UN ÁRBOL Y UN HUERTO

### ¿Y qué más nos hace falta?

Pero es que mi patio es muy chico, dirá usted, estamos en la ciudad y no se puede. Permítanos decir que sí se puede. Tener un árbol, en lo posible que dé sombra y frutos, no es nada del otro mundo. Tampoco lo es tener un huerto. Ambas cosas hacen más humana su vivienda, le dan alegría y productos muy concretos. Existe una valiosa experiencia realizada en Bastión Popular, sector norte de Guayaquil, con pequeños huertos montados en una cajonera de caña guadúa, como la que muestra el gráfico.

### ¿Cómo se hace?

Se necesita tener un espacio físico para armar la cajonera. Este espacio debe estar protegido contra animales domésticos. Debe tener luz suficiente para el crecimiento de las hortalizas. Debe tener agua para regar, pero sobre todo, tiempo y cariño para cuidarlo.







Se hace un cajón de cañas, como el que vemos aquí.



Con una piola marcamos un metro cuadrado y lo dividimos en 4 partes. En cada porción sembramos un tipo de hortaliza: nabo, col, lechuga, tomate, hierbas medicinales y de condimento, etc.



Se pone tierra base (abajo) y tierra de sembrado (arriba). La tierra base si es tierra negra cuanto mejor, porque al mezclarse con la tierra de sembrado, tierra vegetal, humus, se mejora y las plantas producen bien. En estos cajones se han llegado a cultivar hasta 13 variedades de plantas.

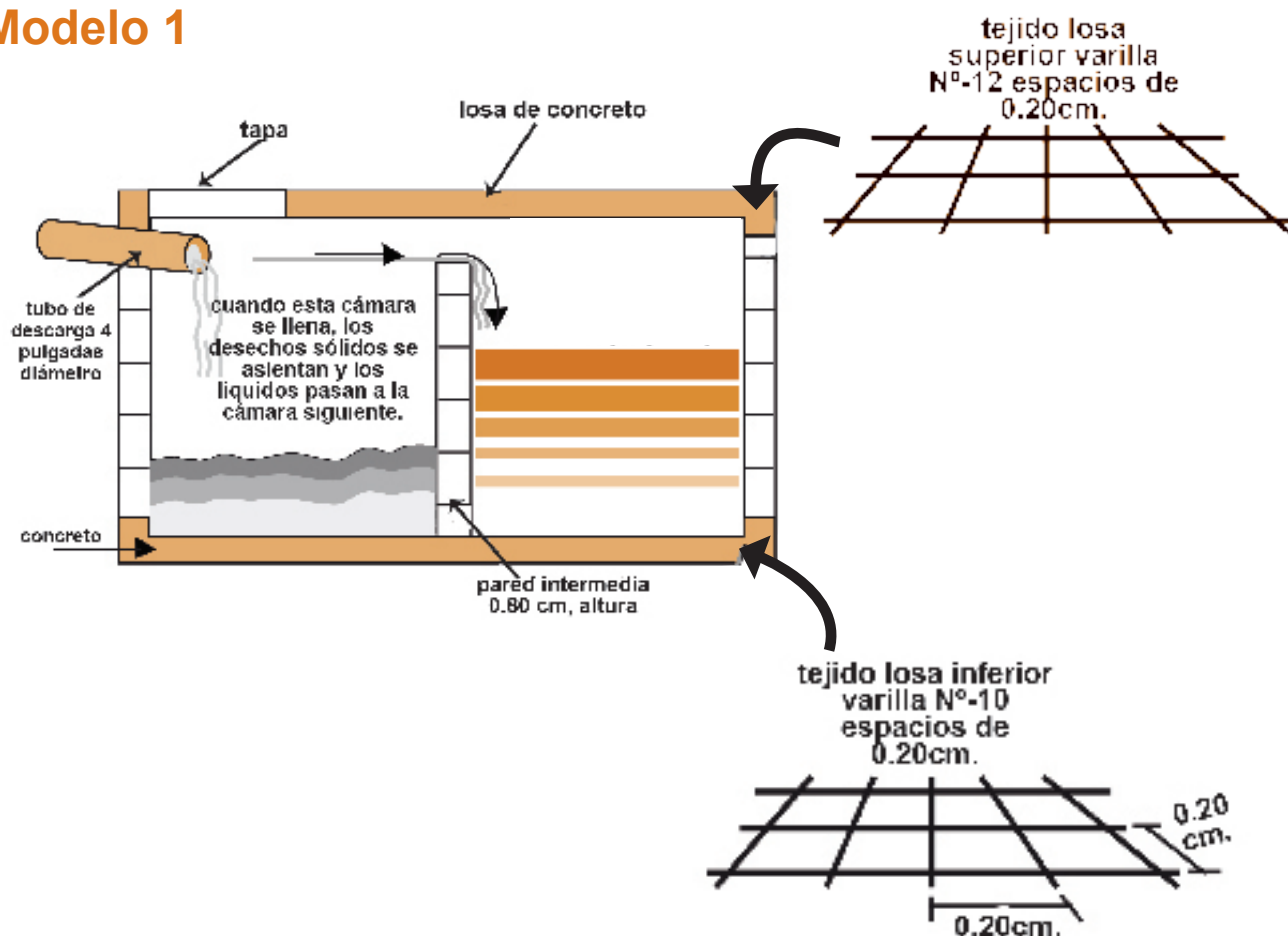
## ALGUNAS SOLUCIONES SANITARIAS

La eliminación de aguas servidas y excretas es un servicio básico de toda vivienda, pues de eso depende la salud de todo el grupo familiar. Muchas enfermedades, especialmente de tipo industrial y de la piel son causadas por la insalubridad doméstica. Lo deseable es que una vivienda esté conectada a la red pública de alcantarillado, pero si esa posibilidad no existe hay otras soluciones que se pueden aplicar: los pozos sépticos.

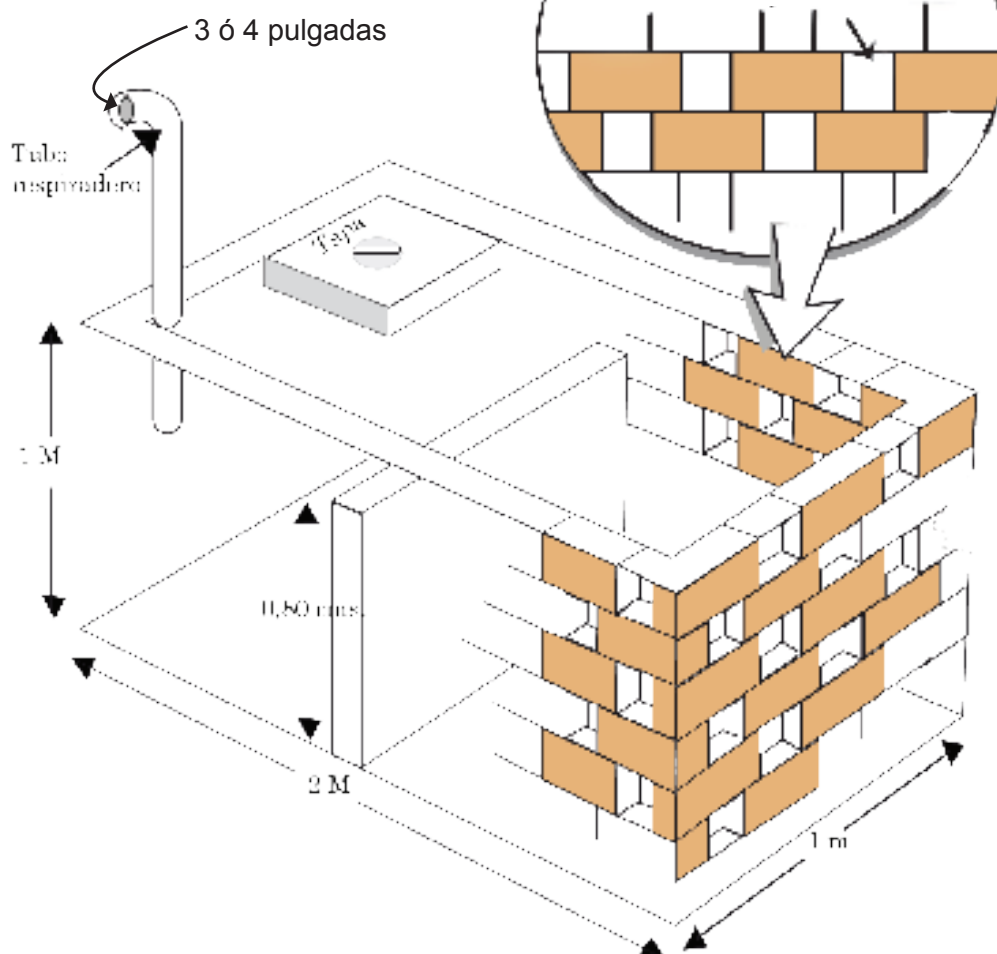
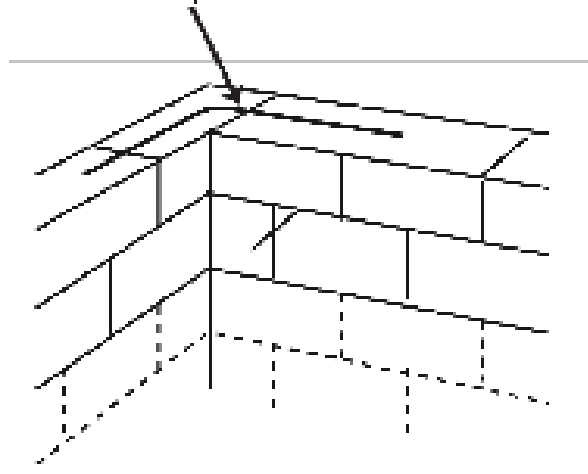
### Pozos sépticos

Hay distintos diseños; aquí presentamos tres modelos.

#### Modelo 1



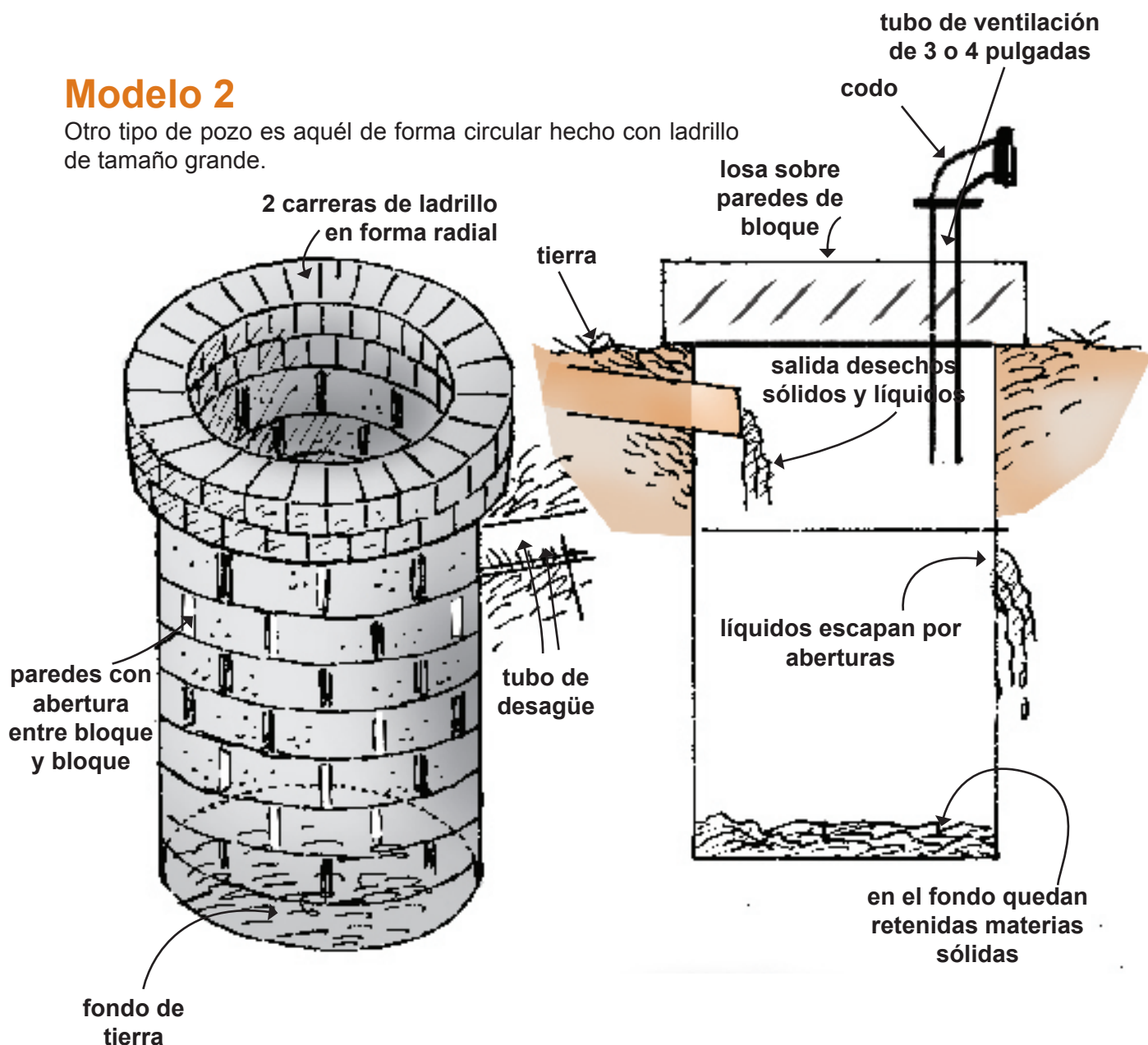
cada dos corridas de bloques  
colocar varilla N°-10 en ángulo  
recto para rigidez en las  
esquinas.



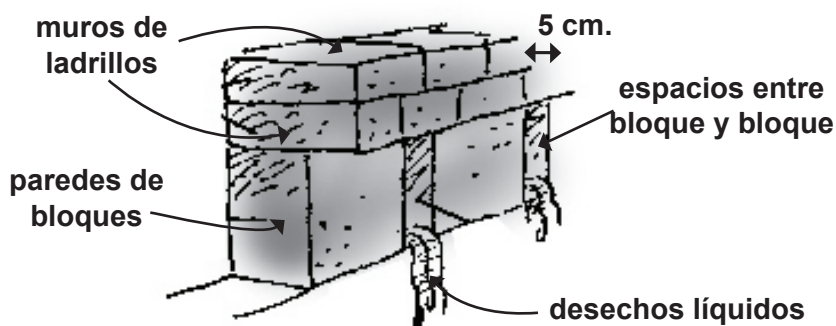


## Modelo 2

Otro tipo de pozo es aquél de forma circular hecho con ladrillo de tamaño grande.



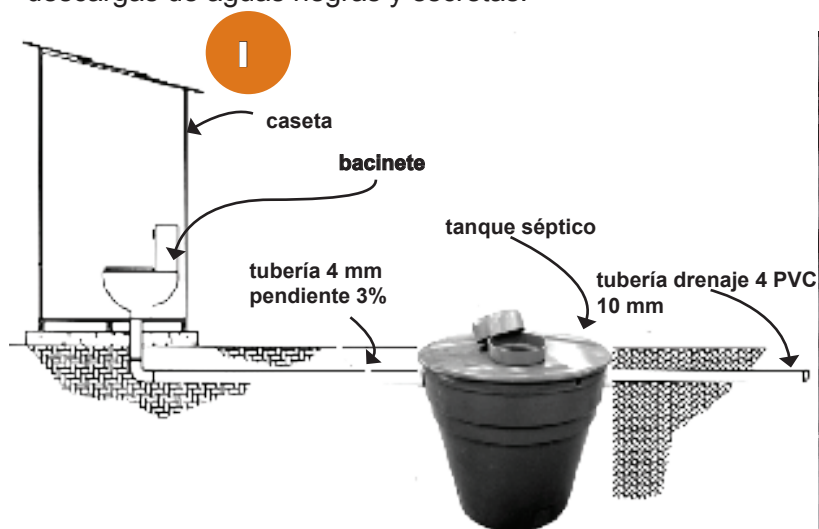
El pozo séptico se ubicará en un área próxima a la calle para facilitar la limpieza y además para que la conexión resulte más fácil y más barata cuando al sector llegue la red de alcantarillado.



## Modelo 3

### Bioletrina

Sistema individual e independiente de la vivienda, propuesto por técnicos de Plastigama, consiste en una casita con un bacinete y un pozo recolector de desechos para sitios carentes de agua y sistema de alcantarillado. su objetivo es minimizar el impacto ambiental de las descargas de aguas negras y escretas.



La estructura es modular, liviana y fácil de armar.



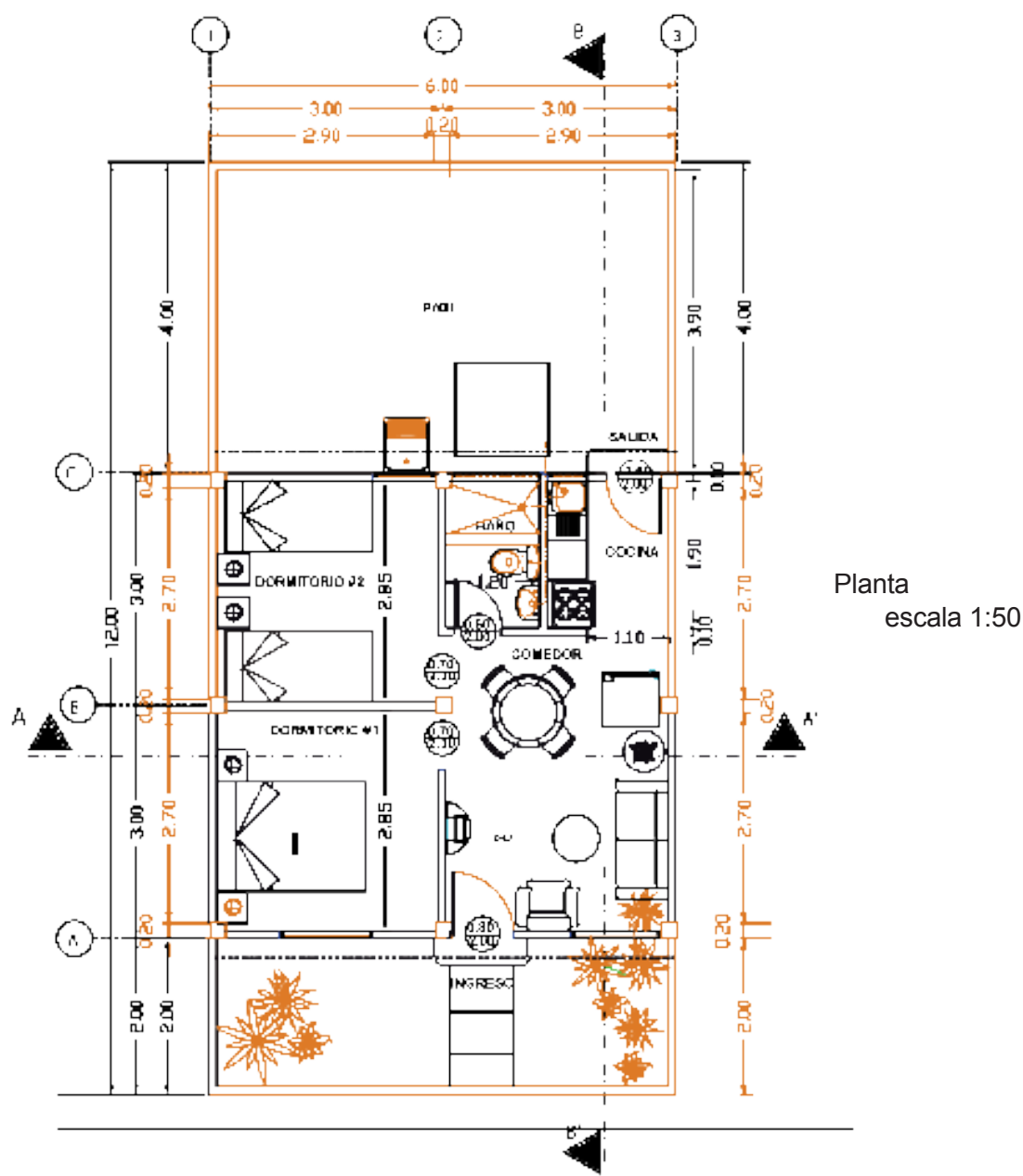
Sus elementos son lavables.

## PLANOS DE VIVIENDA UNIFAMILIAR

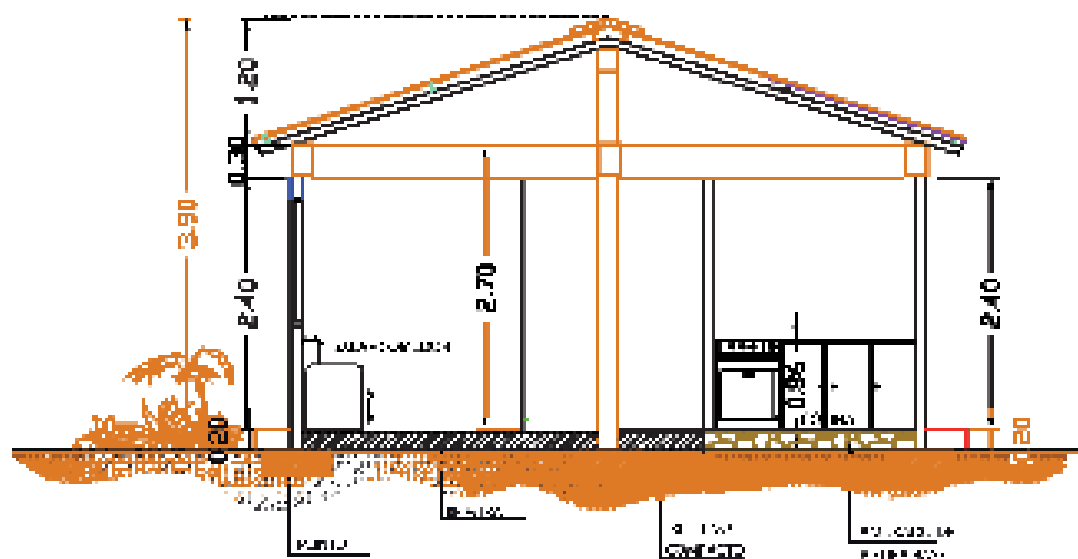
A continuación incluimos dos planos - tipo que le pueden servir para construir su vivienda. Estos planos fueron elaborados por técnicos de la Dirección de Urbanismo Avaluos y Registros de la Municipalidad de Guayaquil.

Hay un plano de una planta con dos dormitorios, sala-comedor-cocina, baño, lavandería (con posibilidades de ampliación)

Y hay otro plano de dos plantas con dos dormitorios, sala-comedor-cocina, baño, lavandería (con posibilidades de ampliación).

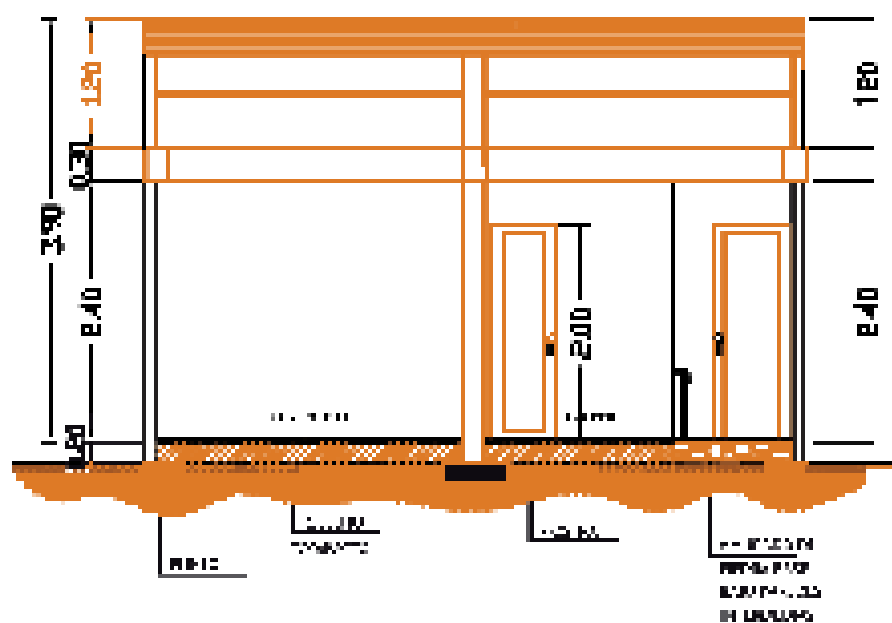


## Una planta

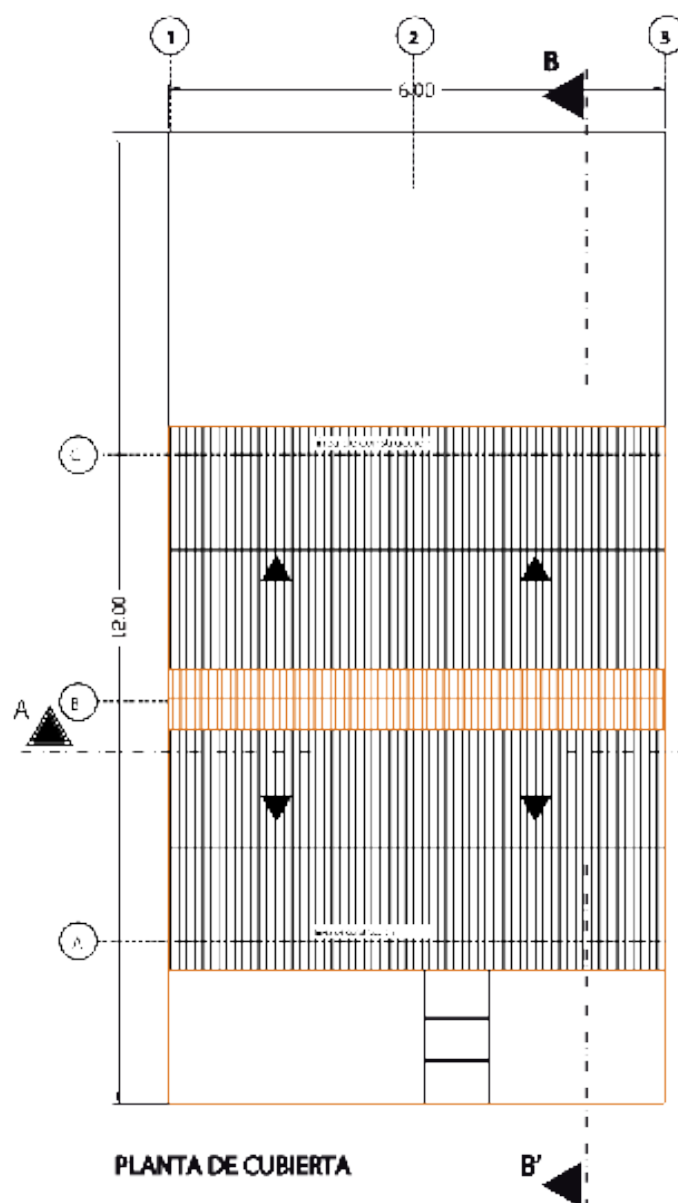


SECTION B-B'

Escaia 1:50



# Una planta



PLANTA DE CUBIERTA

SECCION A-A'

Escala 1:50



ELEVACION PRINCIPAL

Escala 1:50

## ESPECIFICACIONES GENERALES:

Área de construcción: 36.00 m<sup>2</sup>

Altura: 2.40mts. a la parte inferior de la viga de amarre.

1.- cimentación: H.A.

2.- Estructura: H.A.

3.- Estructura de cubierta: Perfilera Metálica.

4.- Cubierta: Planchas onduladas de Eternit tipo P10, altura al cumbre: 1.20mts.

5.- Paredes: Mampostería Bloques de H.S. o de Anilla tallados (40x20x10), sin pintar.

6.- Puertas: Madera de Laurel de 8 paneles (entrada principal, patio y baño)

7.- Ventanas: Aluminio con Vidrio Claro de 4mm. (sala y dormitorios. Bloques ornamentales en cocina y baño)

8.- Instalaciones:

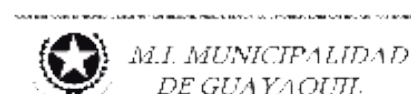
Piezas sanitarias de lata nacional económica (inodoro y lavamanos, de granito de color claro (lavaplatos y lavapasta)

Sanitarios empotrados al piso

Eléctricas sobrepuestas con apliques en las paredes.

9.- Paneles de ingreso: H.S. (1.10 X 2.0 mts.)

AREA DE CONSTRUCCION: 36 m<sup>2</sup>



ALCALDE: AL. JAIME NEBOT SAADI  
ADMINISTRACIÓN 2015 - 2019

DIRECCION DE URBANISMO  
AVALES Y REGISTRO  
DPTO. PROYECTOS ESPECIALES

duo!

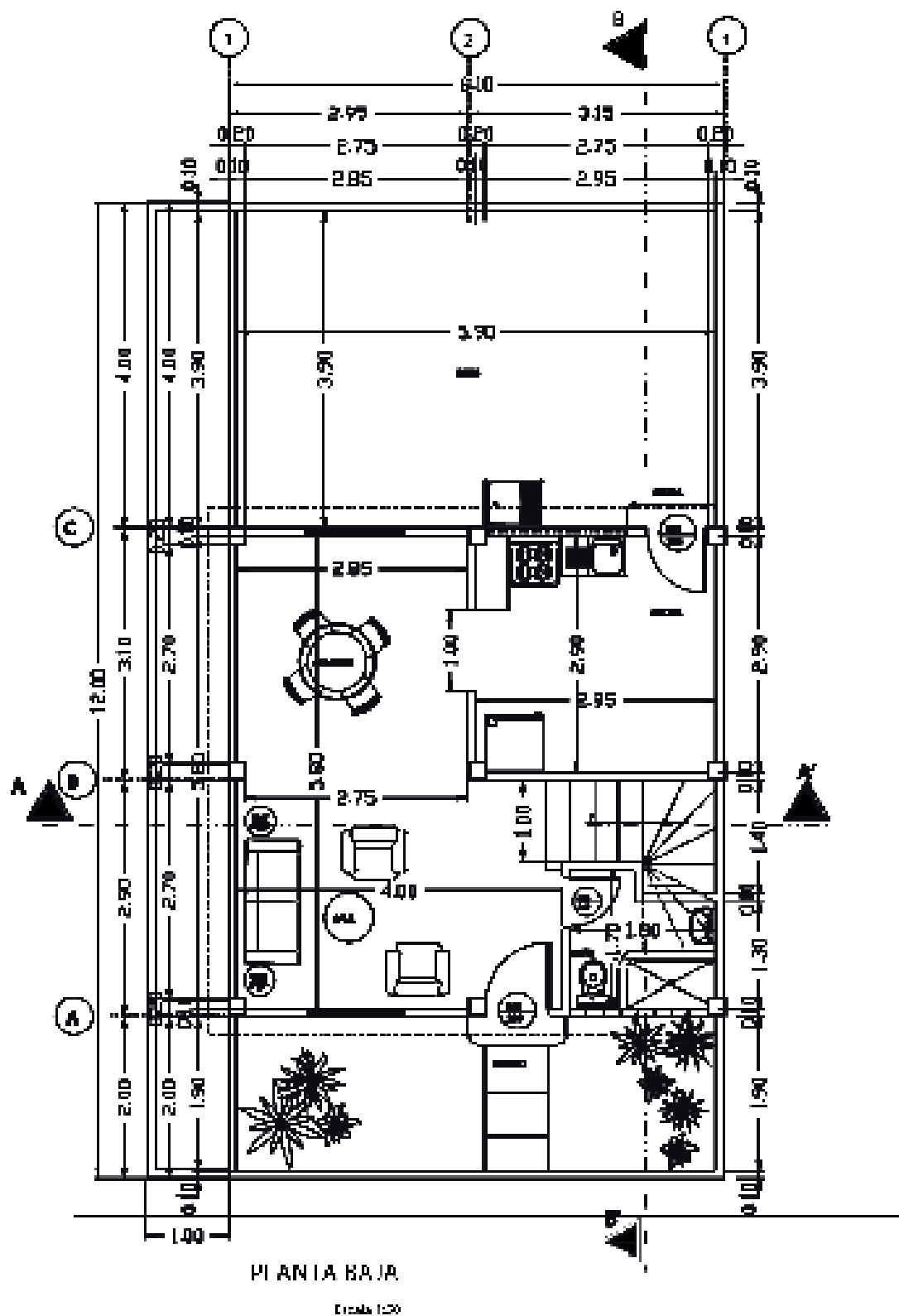
LOTES CON SERVICIO  
"MAS TERRENO"

PLANTA DE VIVIENDA (MEDIANERA)  
FACHADA  
CORTES  
ESTRUCTURA: H.A.  
(ALTERNATIVA 2)

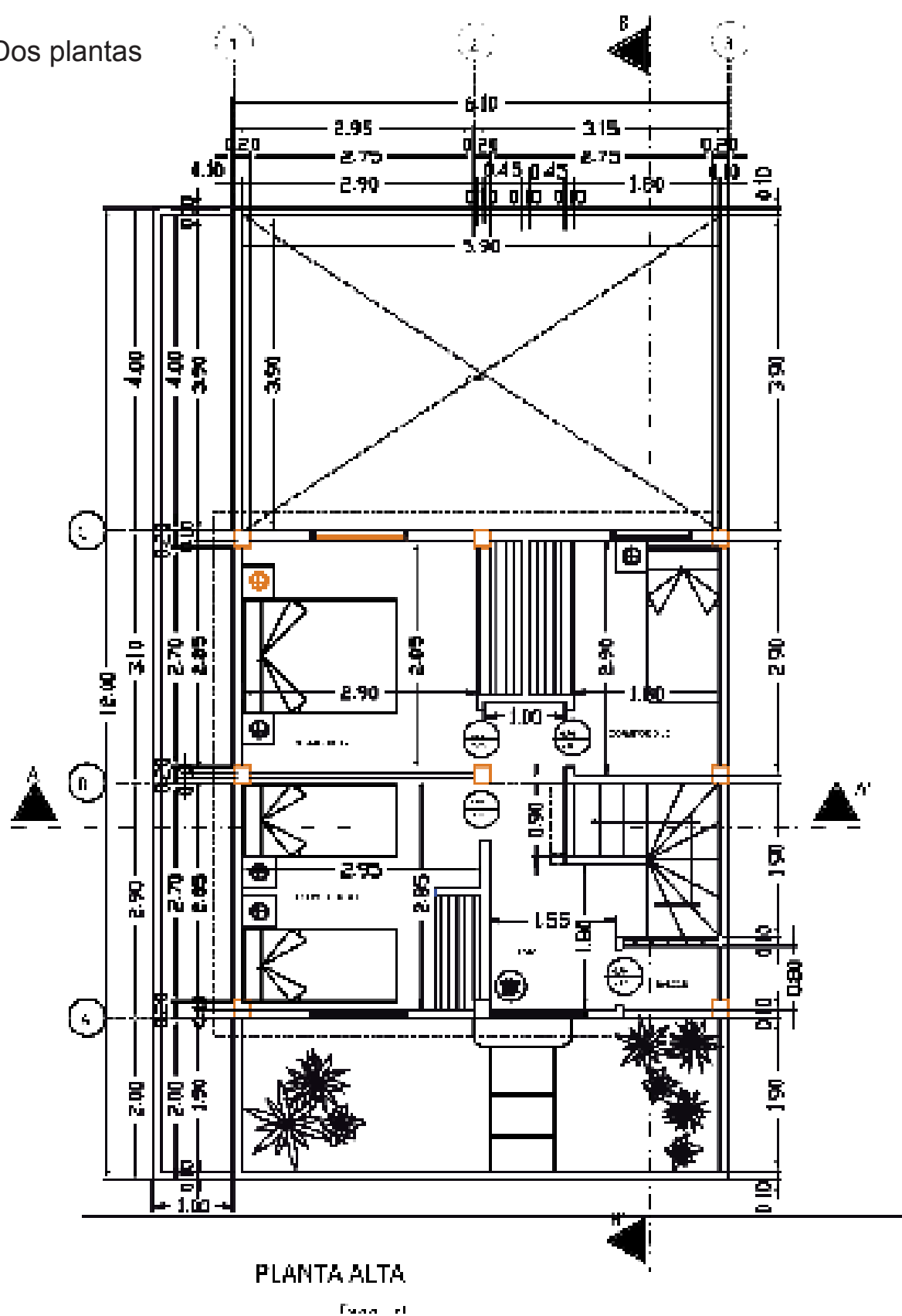
1/1



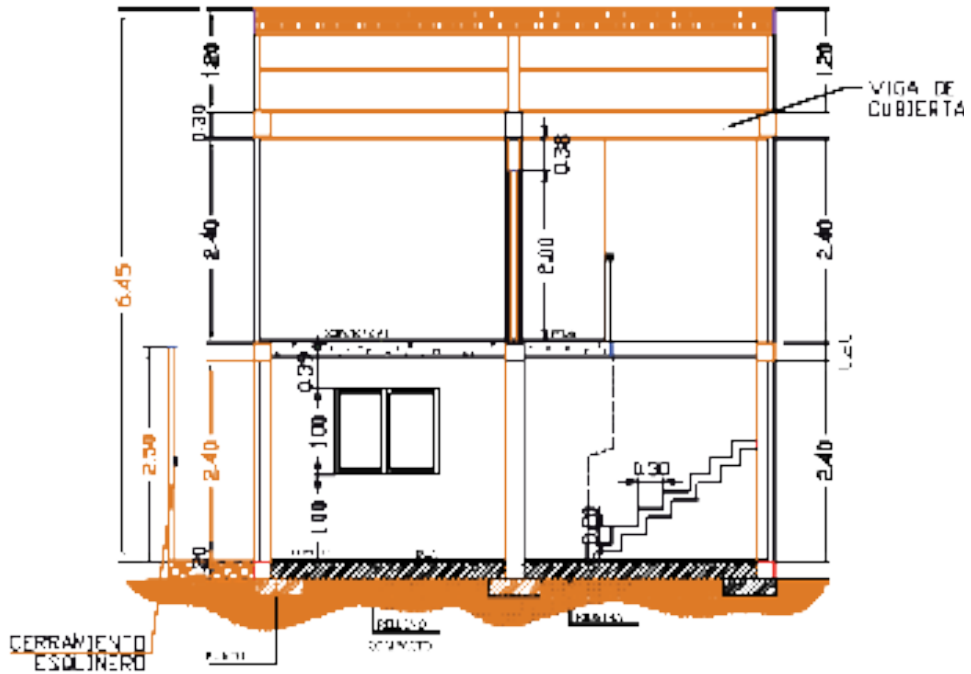
Dos plantas



Dos plantas

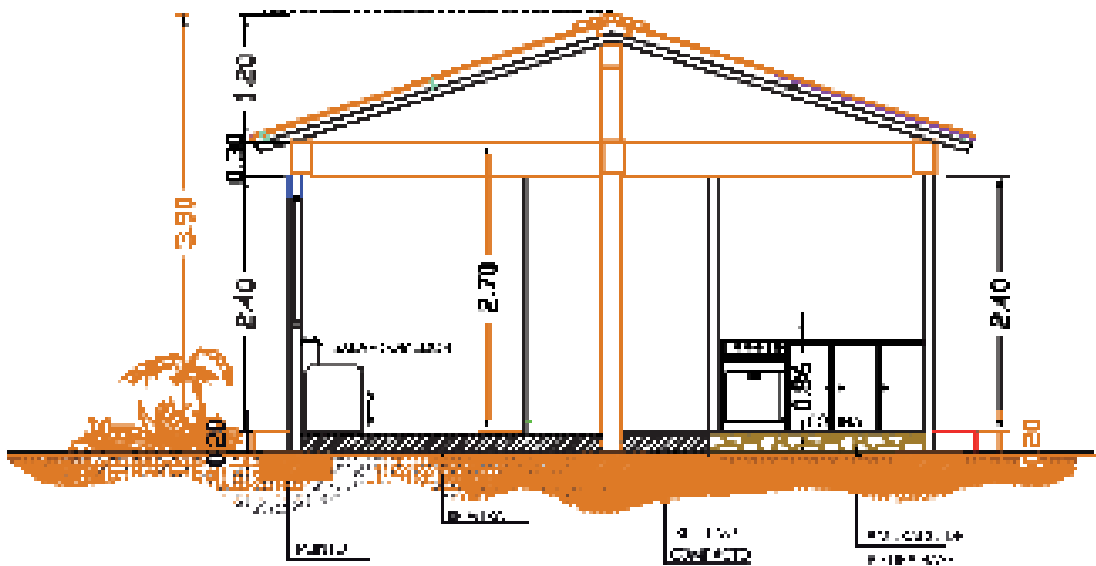


## Cortes transversales



SECTION A-A'

Exhibit 120



SECTION B-B'



229

## Si está buscando vivienda, estos datos le pueden servir:

ORGANIZACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA
<p><b>Consorcio Beata Mercedes Molina</b>                      Av. Juan Tanca Marengo Km. 1½, C.C. Dicentro                      Oficina #26 - Planta Baja</p> <p>Teléfonos: 2-277437 • 2-647105 • 2-647106 Guayaquil  <a href="http://www.consorciobeata.com/financiamiento.htm">http://www.consorciobeata.com/financiamiento.htm</a></p>	<p>Viviendas, de hormigón armado, fachada de ladrillo visto, paredes de bloques de hormigón y cubierta de eternit, de buena arquitectura y diseño a un costo económico. Su tamaño y costo varía de acuerdo a las posibilidades financieras y necesidades de la familia. Financiamiento directo a 6 años.</p> <p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Copia de cédula de identidad y certificado de votación.</li> <li>- Una referencia comercial.</li> <li>- Una referencia bancaria.</li> <li>- Certificado de trabajo o copia del RUC.</li> </ul>
<p><b>Corporación Hogar de Cristo</b>                      Cda. Atarazana entrando por Autolasa</p> <p>Teléfonos: 2-295155 / fax: 2-228-7538  <a href="http://www.hogardecristo.org.ec">http://www.hogardecristo.org.ec</a></p>	<p>Viviendas de caña guadúa, de 4.80 x 4.80 m de una planta, puerta de madera y techo de zinc. El transporte y la construcción de las partes de la vivienda son responsabilidad de la familia.</p> <p>Financiamiento directo, 2 y 3 años o 30 meses.</p> <p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Copia de escritura del solar o documento que acredite la propiedad del solar.</li> <li>- Copia cédula de identidad de propietario/a del solar</li> <li>- Copia cédula de identidad de solicitante</li> <li>- Copia cédula de identidad de cónyuge</li> <li>- Copia de partida de nacimiento de los hijos.</li> <li>- 1 garante</li> <li>- Copia de cédula de identidad del garante y llenar un formulario de garantía.</li> </ul>



<p><b>Fundación Mariana de Jesús</b> Av. Pedro Menéndez Gilbert y Luis Plaza Dañín, atrás de Corporación Hogar de Cristo</p> <p>Teléfonos: 2-282536, 2-287382, 2-395336</p> <p><a href="http://www.viviendasmarianadejesus.com">www.viviendasmarianadejesus.com</a></p>	<p>Viviendas de 36m<sup>2</sup>, de tipo prefabricada, con paneles de hormigón simple, de resistencia de 210 kg sobre cm2, unidas con perfilería metálica recubierta galvalumen.</p> <p>Financiamiento directo.</p> <p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Copia de la escritura de terreno o documento de propiedad.</li> <li>- Llenar la solicitud de crédito.</li> <li>- Copias de cédulas de identidad y papeletas de votación del solicitante y de su cónyuge.</li> <li>- Dos garantes con certificados de trabajo (uno de los garantes debe tener un bien).</li> <li>- Presentarse a una entrevista personal.</li> <li>- Entrada 30%</li> </ul>
<p><b>Fundación Huancavilca</b> Vía a las Esclusas, manzana 2007 solar 3, sector Guasmo Norte.</p> <p>Teléfonos: 2-480003, 2-480186 hasta 189</p> <p>Fax: 2480003</p> <p><a href="http://www.huancavilca.org/programas/Bono%20Vivienda.htm">http://www.huancavilca.org/programas/Bono%20Vivienda.htm</a></p>	<p>Viviendas de hormigón armado en solares de 36, 42, 54 y 72m2, terminadas y semiterminadas, de 1 o 2 plantas, con techo o con losa, incluyendo baño, cisterna y bomba de funcionamiento.</p>
<p><b>Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda - MIDUVI</b> Dirección Av. 25 de Julio (junto al Registro Civil)</p> <p>Teléfonos: 2-496281, 2-496275, 2-492081, 2-496276</p> <p><a href="http://www.miduvi-siv.gov.ec/">http://www.miduvi-siv.gov.ec/</a></p>	<p>Para ciudadanos que no posean vivienda en el territorio nacional, con ingresos menores a los \$360 dólares mensuales.</p> <p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtener la precalificación de su capacidad de crédito.</li> <li>- Abrir una cuenta para vivienda en cualquiera de las instituciones financieras participantes en el sistema.</li> <li>- Llenar el formulario de postulación</li> <li>- Completar la cuota de entrada, que es el 10% del valor de la vivienda y depositar más ahorro.</li> <li>- Encontrar la vivienda que te convenga y firmar un compromiso de compra, venta o construcción.</li> <li>- Conseguir el crédito para completar el valor de la vivienda.</li> <li>- Entregar la documentación que le solicite.</li> </ul>

<p><b>Mucho Lote.- Plan Habitacional</b></p> <p>Dirección: M. I. Municipalidad de Guayaquil</p> <p>Ventanilla 65 del lado de 10 de Agosto</p> <p>Teléfonos.: 2-524100, 2-524200</p> <p><a href="http://www.guayaquil.gov.ec">http://www.guayaquil.gov.ec</a></p>	<p>Se ofrecen varios modelos de vivienda de hormigón armado de 1 o 2 plantas, de 2 o 3 dormitorios, sala, comedor cocina, 1 o 2 baños, instalaciones sanitarias y eléctricas empotradas, puertas y ventanas con vidrios.</p> <p>Financiamiento a través de bancos.</p> <p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Llenar solicitud gratuita del Programa Mucho Lote.</li><li>- Demostrar 4 años de residencia en Guayaquil, con la presentación de certificado de estudios, libreta del IESS, papeleta de votación, RUC, etc.</li><li>- Certificado del Registrador de la propiedad de no poseer bienes y de su cónyuge o conviviente.</li><li>- Cheque certificado a nombre de tesorería Municipal por el valor de la cuota inicial o cancelación total.</li><li>- Si la compra es al contado entregar dos cheques, uno a favor de Tesorería Municipal por el valor del lote y otro a favor de la Constructora por el valor de la Casa.</li><li>- Si usted no tiene cuenta corriente acérquese a cualquier banco y solicite un cheque de gerencia a nombre de Tesorería Municipal.</li><li>- Copia de cédula de identidad.</li><li>- Certificado de Trabajo con ingresos familiares ( mínimo \$ 400 máximo \$ 1,200 )</li><li>- Rol de pago.</li><li>- Copia de la libreta del IESS si está asegurado(a).</li><li>- Partida de matrimonio si es casado(a) o declaración juramentada notariada de unión libre si es conveniente.</li><li>- Partida de nacimiento de hijo(s) si los tiene.</li></ul>
--	---

## Si desea mejorar su vivienda en el sector urbano:

<b>Fundación Huancavilca</b> Vía a las Esclusas, manzana 2007 solar 3, sector Guasmo Norte. Teléfonos: 2-4800003, 2-480186 hasta 189 Fax: 24800003 <a href="http://www.huancavilca.org/programas/Bono%20Vivienda.htm">http://www.huancavilca.org/programas/Bono%20Vivienda.htm</a>	La Fundación Huancavilca brinda información, inscripción y calificación al bono para mejoramiento de la vivienda urbana, que es una ayuda que el Gobierno Nacional entrega directamente a la familia, como un premio a su esfuerzo por ahorrar, para mejorar, terminar, ampliar o sustituir su vivienda.
<b>Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda - MIDUVI</b> Dirección Av. 25 de Julio (junto al Registro Civil)  Teléfonos.: 2-49-6281, 2-496275, 2-492081, 2-496276  <a href="http://www.miduvi-siv.gov.ec/">http://www.miduvi-siv.gov.ec/</a>	Para ciudadanos que no posean vivienda en el territorio nacional, con ingresos menores a los \$360 dólares mensuales.  <b>Requisitos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obtener la precalificación de su capacidad de crédito.</li> <li>- Abrir una cuenta para vivienda en cualquiera de las instituciones financieras participantes en el sistema.</li> <li>- Llenar el formulario de postulación.</li> <li>- Completar la cuota de entrada, que es el 10% del valor de la vivienda y depositar más ahorro.</li> <li>- Encontrar la vivienda que te convenga y firmar un compromiso de compra, venta o construcción.</li> <li>- Conseguir el crédito para completar el valor de la vivienda.</li> <li>- Entregar la documentación que le solicite.</li> </ul>

## ... y en el sector rural:

<b>Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda - MIDUVI</b> Dirección Av. 25 de Julio (junto al Registro Civil)  Teléfonos.: 2-496281, 2-496275, 2-492081, 2-496276  <a href="http://www.miduvi-siv.gov.ec/">http://www.miduvi-siv.gov.ec/</a>	Para ciudadanos que sean propietarios sólo del inmueble donde se realizará la mejora –dentro del área urbana- y con ingresos menores a los \$240 dólares mensuales.  <b>Requisitos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abrir una cuenta para vivienda en cualquiera de las instituciones financieras participantes en el sistema.</li> <li>- Presentar una copia de la cédula de identidad.</li> <li>- Completar la cuota de entrada de \$100.</li> <li>- Llenar el formulario de postulación con la ayuda de un Entidad Técnica.</li> <li>- Entregar la información que se le solicite.</li> </ul>
--	---

# TRÁMITES MUNICIPALES

## Ordenanzas

### **Ordenanza Sustitutiva de Edificaciones y Construcciones del Cantón Guayaquil**

**Art.61.** Obras Menores sin exigencia de Registro de Construcción.

“Las obras menores no requieren de aprobación de planos y pueden realizarse sin la supervisión profesional, bastando el Aviso de Inicio de Obra. Corresponden a obras menores:

61.1 La edificación de una vivienda unifamiliar en un predio no edificado, ubicado en Zonas Residenciales Tres y Cuatro, en Zona Mixta Residencial y en Zona No Consolidada, que tenga máximo sesenta metros cuadrados (60m<sup>2</sup>) de construcción, que su costo no supere ciento cincuenta (150) salarios mínimos vitales y se desarrolle en una planta y cumpla con los retiros y materiales exigidos para la subzona”.

Se consideran también obras menores los aumentos en planta baja y planta alta, por una sola vez y hasta 60m<sup>2</sup> de construcción; la reparación, modificación o cambio de techos, reparación de azoteas sin cambiar sus dimensiones, construcción de cisternas, fosas sépticas, reparaciones de redes de agua, alcantarillado y electricidad, la apertura de una ventana o puerta, reparación y reposición de entrepisos sin afectar la estructura de la vivienda, construcciones temporales durante la edificación de una obra, pintar fachadas y enlucir culatas...

## Requisitos para Obras Menores

La Ordenanza dice que para realizar Obras Menores el predio no deberá tener impuestos prediales vencidos. El Propietario tiene que llenar una solicitud señalando el inicio y la finalización de las obras y la Dirección de Urbanismo, DUAR, certificará por escrito, en el término de 15 días, que tal edificación constituye obra menor y que no hay impedimentos para ejecutarla. Los trabajos deben hacerse conforme a las Normas de Edificación que corresponden al lote o solar de la obra.

## Legalización de terrenos municipales.

### Objetivo / Acerca del trámite:

El(los) poseionario (s), obtengan las escrituras propias y legalizadas de su terreno.

### Requisitos

1. Tasa única de trámite con número de expediente.
2. Copia de la cédula de ciudadanía (si es casado o está en unión libre, copia de la cédula del cónyuge o conviviente, respectivamente).
3. Carpeta con vincha.
4. Oficio dirigido al Director de Terrenos y Servicios Parroquiales.

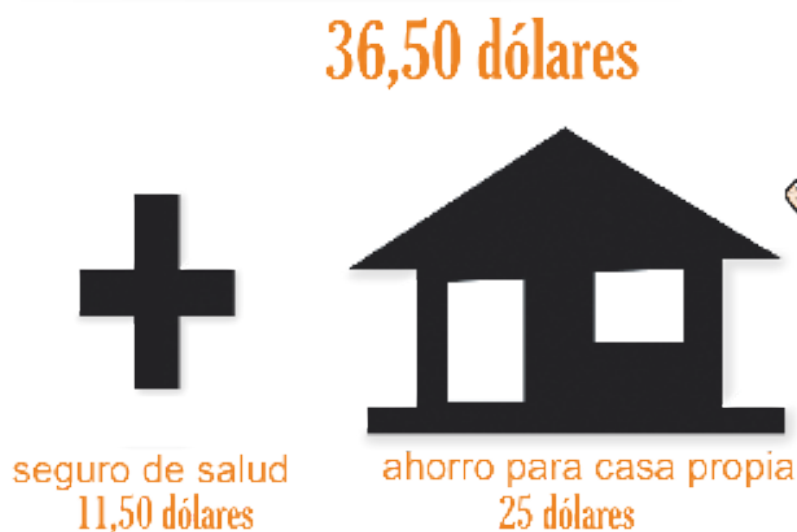
## Fondo Prevenir

Entre las opciones de ahorro que existen actualmente en la ciudad está Admunifondos.

“Prevenir “ es un plan, que busca impulsar el ahorro de la familia para la compra de vivienda con un incentivo adicional: un seguro de salud a bajo costo. Es administrado por Admunifondos, la administradora municipal de fondos y fideicomisos que se encargará de manejar el dinero.

Cada afiliado tendrá que aportar un mínimo mensual de treinta y seis dólares con cincuenta centavos (\$ 36,50) dólares, de los cuales veinticinco (\$ 25 dólares) van al ahorro y once dólares con cincuenta centavos (\$ 11,50) dólares a la salud.

### DOS PLANES:





## ¿Cómo funciona?

El conjunto de aportes de los participantes sirve para constituir un capital mayor.

Para obtener rendimiento de los fondos recaudados, Amunifondos adquiere títulos hipotecados emitidos por entidades financieras en la Bolsa de Valores.

## Beneficios:

### Vivienda

- Rendimiento superior a los obtenidos en cuentas de ahorro corrientes.
- Ahorro para ingresar a un plan de vivienda de acuerdo al monto aportado.

### Salud

- Consultas generales y de especialidades.
- Exámenes y medicinas.
- Maternidad.
- Hospitalización y tratamientos.
- Cáncer y emergencias.

Mayor información sobre este fondo en:

1800 - ADMUNI ( 236864 )

[www.guayaquil.gov.ec/admunifondos](http://www.guayaquil.gov.ec/admunifondos)

## BIBLIOGRAFIA

Blondet, Marcial. Construcción y mantenimiento de viviendas para albañiles y maestros de obra. PUCP, Lima, Perú, 2005.

Centro de la Construcción. Construcción de casas sismorresistentes de uno y dos pisos. Guías de estudio, SENA, Antioquia, Colombia, 2000.

Cuadernos FICA. Procesos Técnicos Básicos para la construcción de vivienda popular. México, 2005.

Guía para la construcción con albañilería. Lima, 2005

Guzmán, Euclides. Curso elemental de edificación. Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Santiago de Chile, 1993.

Hidalgo, Oscar. Manual de Construcción con bambú. CIBAM, Colombia.

Junta Nacional de la Vivienda, Ecuador. Tecnología Apropiada. Cartillas de Autoconstrucción. Proyecto ECU-87-004, Ecuador, 1988.

Morán, Jorge: Vocabulario de arquitectura campesina en el litoral ecuatoriano. Guayaquil, Ecuador, 1987.

Pfenniger B. / Sologuren L. Autoconstrucción con madera y barro. Centro de Educación y Tecnología, Santiago de Chile, 1985.

Poppens, Ronald. Morán, Jorge. Vivir con la guadúa. INBAR, Universidad Católica. Ecuador, 2005.

Rodríguez, Carlos. Manual de autoconstrucción. México, 2005.

Fuentes primarias: Este texto contiene también información técnica de primera mano proporcionada por los arquitectos Luís Pérez Merino, Jorge Morán, Mario Ramírez, Luís Salazar, Ildelira Camba, Eduardo Robles; por los ingenieros civiles, Alfredo Bianco, Wilton Ortiz y Jose Viloria.

APRENDAMOS SE TRANSMITE LOS DIAS MARTES Y JUEVES A LAS 11H00  
Y SE REPRISA SABADOS Y DOMINGOS A LAS 7H00  
EN LOS SIGUIENTES CANALES DE TELEVISION, EN SEÑAL ABIERTA.

PROVINCIA/CAPITAL PROVINCIAL	GAMAVISIÓN	ECUAVISA	TC-TELEVISIÓN	TELESISTEMA	CANAL 1	TELERAMA	CARAVANA	TV SATELITAL
<b>COSTA</b>								
Esmeraldas - Esmeraldas	13	8	4	11	21	2		
Manabi - Portoviejo	11	13	7	4	26	2		
Guayas - Guayaquil	8	2	10	4	12	32	44	36 - 25
Los Ríos - Babahoyo	13	7	11	4	12	32 - 6		
El Oro - Machala	9	7	13	3	31	6		
<b>SIERRA</b>								
Carchi - Tulcán	13	6	8	4		2		
Imbabura - Ibarra	6	8	7	3	22			
Pichincha - Quito	2	8	10	5	12	30 - 31		
Cotopaxi - Latacunga	13		10	4	24			
Bolívar - Guaranda	2	8	7	13	23			
Tungurahua - Ambato	12	5	10	4	24			
Chimborazo - Riobamba	9	2	6	11	23	7		
Cañar - Azogues	8		13	10		6		
Azuay - Cuenca	9	5	7	13	21	4 - 5 - 6		
Loja - Loja						24 - 6		
<b>ORIENTE</b>								
Sucumbíos - Nueva Loja	9			2	13			
Napo - Tena	5	7	13	4	9			
Orellana - Francisco de Orellana				4				
Paztaza - Puyo	9	13	7	11				
Morona Santiago - Macas				3	22			
Zamora Chinchipe - Zamora	9		7	2				
<b>REGIÓN INSULAR</b>								
Galápagos - Puerto Baquerizo Moreno	9							