

# 6

## LOS COSTOS DE UNA CASA DE QUINCHA

Uno de los principales aspectos que influye en la elección de una casa es su costo.

Con el fin de ilustrar este aspecto presentaremos en primer lugar el cálculo para determinar los costos de la estructura básica de una casa de quincha.

Usaremos para el cálculo un "Plano de Distribución de Habitaciones" que sugerimos para una vivienda popular urbana, la cual puede ser estructurada tanto en quincha mejorada como en albanilería confinada. El plano aparece en el Anexo II de este texto.

En segundo lugar, presentaremos una comparación resumida de los costos de una edificación de quincha y de otra de muros portantes de ladrillo con techo aligerado y columnas de concreto armado, comúnmente llamada "material noble".

Para hallar los costos, lo primero que se calcula es la cantidad de materiales que se usarán (a esto se denomina "Metrado de Materiales"). Luego se calcula la cantidad de mano de obra, lo cual se mide en Dias - Hombre de trabajo.

# METRADO DE MATERIALES

## MADERA

### Madera para Columnas Principales y Secundarias

La altura de las columnas se mide desde el fondo de la cimentación hasta el tope de las mismas. Estas pueden ser de 2.90 m. a 3.00 m.

Tomando el "Plano de Distribución de Habitaciones", que sirve de ejemplo, podemos ver allí **20 columnas principales** (cuadritos pintados de negro). Por tanto, necesitamos 20 piezas de madera.

Dimensiones de las columnas:

- Grosor de las columnas: (se expresa en pulgadas)

En este caso seran de 4" x 4".

- Altura de las columnas: 3.00 m.

Convirtiendo los metros a pies, tenemos:

(1 pie = 0.30 m.)

$3.00 \text{ m} / 0.30 \text{ m} = 10 \text{ pies (10')}$

- Cada columna tendrá : 4" x 4" x 10'

Traducido todo a pies, tenemos:

(1 pie = 12 pulgadas)

$4" \times 4" \times 10' / 12 = 13.33 \text{ pies cuadrados (p}^2\text{)}$

- En 20 columnas tenemos:  $20 \times 13.33 = 267 \text{ p}^2$

Haciendo lo mismo para las **columnas secundarias**, que van en las puertas y encuentros de los muros secundarios, obtenemos **110 p<sup>2</sup>**.

Estas columnas son de 3" x 4" y también de 10' de altura.

## Madera para Vigas

En este caso el cálculo es distinto ya que el tamaño de las vigas no es uniforme.

Conviene comprar piezas que sean lo más largas posible, para no tener que hacer muchos empalmes.

Tenemos 2 tipos de vigas:

### *Vigas que reciben carga (VS)*

Estas vigas están con línea gruesa en el "Plano de Techos" que aparece en el Anexo III de este texto. Se ubican en los ejes 1, 2 y 3.

- En el eje 1 requerimos 5 piezas de 10' (3m.)  
En los ejes 2 y 3 requerimos 11 piezas de 10' (3m.)
- En total 16 piezas de 4" x 3" x 10' (están enumeradas del ① al ⑯).
- Convirtiendo a pies cuadrados ( $p^2$ ) sería:  
 $16 \text{ piezas de } 4" \times 3" \times 10' / 12 = 160 \text{ p}^2$ .

### *Vigas que no reciben carga (VA)*

Estas vigas son las que se muestran con líneas achuradas en el Plano de Techos. Suman 45 m.

- Se necesitarán 15 piezas de 10' (3m.) y de 3" x 3".
- Convirtiendo a  $p^2$  tenemos:  
 $15 \times 3" \times 3" \times 10' / 12 = 112.50 \text{ p}^2$
- Total en vigas tenemos :  $160 + 112.50 = 272.50 \text{ p}^2$

## Madera para Viguetas

*Entre los ejes 1 y 2:*

Hay 19 viguetas de 3.20 m. (aparece con línea delgada en el plano)

- Usaremos 19 piezas de 3.00 m.
- Además necesitamos:
  - 0.20 m. para completar cada vigueta, y
  - 0.30 m. para reforzar la vigueta en el punto de empalme.

De una pieza de 3.00 m. podemos obtener 6 juegos para empalmar y para reforzar. Como son 19 viguetas necesitamos adquirir 4 piezas más de 3 m. con este fin.

- Sumando necesitamos  $19 + 4 = 23$  piezas de 3m.

*Entre los ejes 2 y 3:*

Hay 18 viguetas de 3.70 m. y 5 viguetas de 1.80m.

Para las viguetas de 3.70 m.:

- Usaremos 18 piezas de 3.00 m.
- Además necesitamos:
  - 0.70 m. para complementar la vigueta, y
  - 0.30 m. para reforzar la vigueta en el punto de empalme.

De una pieza de 3.00 m. podemos obtener 3 juegos para empalmar y para reforzar. Como son 18 viguetas necesitamos adquirir 6 piezas más, de 3 m. con este fin.

Para las viguetas de 1.80 m.:

- Usaremos 5 piezas de 3.00 m.
- Al cortarlas nos quedan 5 piezas de 1.20 m.

Podemos usar 3 de ellas para obtener una pieza de 3.00 m., lo que nos permite descontar 1 pieza de las 6 anteriores.

Totalizando la cantidad de madera para viguetas, tenemos:

- Entre el eje 1 y 2: 23 piezas de 2" x 6" x 10'
- Entre el eje 2 y 3:  $18 + (6 - 1) + 5 = 28$  piezas de 2" x 6" x 10'
- Que suman 51 piezas de 2" x 6" x 10'
- En p<sup>2</sup> sería:  $51 \times 2" \times 6" \times 10' / 12 = 510 \text{ p}^2$

Esta es la manera de calcular en forma precisa el número de piezas a adquirir. También puede hacerse un cálculo aproximado sumando la longitud total de las vigas, según el plano, y añadiendo un adicional de 20% por retaceo.

### **Madera para Parantes**

Necesitamos 38 parantes de 2.10 m. de altura (aparecen como cuadraditos enumerados en el Plano de Techos).

- Adquirimos 28 piezas de 3.00 m x 1.5" x 3"  
En p<sup>2</sup> sería:  $28 \times 1.5" \times 3" \times 10' / 12 = 105 \text{ p}^2$
- Pero además 10 piezas de 1.5" x 4" (ver en plano cuadraditos con aspa)  
En p<sup>2</sup> sería  $10 \times 1.5" \times 4" \times 10' / 12 = 50 \text{ p}^2$
- En total necesitamos 155 p<sup>2</sup> para parantes

### **Madera para Travesaños**

Cada travesaño tiene 71.60 metros lineales, alrededor de la pared:

- Como son 4 travesaños tenemos:  
 $71.60 \times 4 = 286.40 \text{ ml}$
- Considerando un 15% de desperdicio:  
Necesitamos:  $286.40 \times 1.15 = 329.40 \text{ ml}$ .  
Podemos adquirir 110 piezas de 3.0 m.
- En p<sup>2</sup> sería:  $110 \times 1.5" \times 3" \times 10' / 12 = 413 \text{ p}^2$

## Madera para el Tímpano

Necesitamos 70 p<sup>2</sup>

### MADERA

- Columnas principales	267	p <sup>2</sup>
- Columnas secundarias	110	p <sup>2</sup>
- Vigas		
. Que reciben carga	160	p <sup>2</sup>
. Que no reciben carga	112.50	p <sup>2</sup>
- Viguetas	510	p <sup>2</sup>
- Parantes	155.0	p <sup>2</sup>
- Travesaños	413	p <sup>2</sup>
- Tímpano	70	p <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>1,797.50</b>	<b>p<sup>2</sup></b>

### CEMENTO

Para calcular el cemento que utilizaremos en la casa debemos tomar en cuenta 2 datos:

- El metrado del volumen de concreto de cada una de las partidas donde intervenga este material.
- La proporción de cemento por m<sup>3</sup>, que entra en dicha partida.

A manera de ejemplo, calculamos el cemento para el cimientado de una columna, llamado también "zapata":

- Dimensiones de cada zapata:

0.50 x 0.50 x 0.50 m.

Son 20 zapatas

Volumen: 20 (0.50 x 0.50 x 0.50) = 2.5 m<sup>3</sup>

- La proporción de cemento para la zapata es de 2.10 bolsas por cada m<sup>3</sup>.

- Por tanto, el número de bolsas necesarias será:

$2.5 \text{ m}^3 \times 2.10 \text{ bolsas} = 5.3 \text{ bolsas}$ . Redondeando será 6 bolsas.

Haciendo un cálculo similar para las demás partidas donde necesitamos cemento, tenemos:

### CEMENTO

Dimensión Partida	Número de según metrado	Número de bolsas por unidad de metrado	Número de bolsas necesarias
Cimento corrido	12.5 m <sup>3</sup>	2.10 bol/m <sup>3</sup>	26.3
Sobrecimiento	1.9 m <sup>3</sup>	3.52 bol/m <sup>3</sup>	6.7
Piso (espesor 3")	60.8 m <sup>2</sup>	0.47 bol/m <sup>2</sup>	28.6
Total:			61.6

Procedemos de la misma forma para los demás materiales

### PIEDRA

Partida	Dimensión según metrado	Cantidad de m <sup>3</sup> por unidad de metrado	Número de m <sup>3</sup> necesarios
Cimiento para columnas (piedra grande)	2.5 m <sup>3</sup>	0.38 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	1.0 m <sup>3</sup>
Cimiento corrido (piedra grande)	12.5 m <sup>3</sup>	0.38 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	4.8 m <sup>3</sup>
Sobrecimiento (piedra mediana)	1.9 m <sup>3</sup>	0.31 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.6 m <sup>3</sup>
Total:			6.4 m <sup>3</sup>

### HORMIGON

Partida	Dimensión según metrado	Cantidad de m <sup>3</sup> por unidad de metrado	Número de m <sup>3</sup> necesarios
Cimiento para columnas	2.5 m <sup>3</sup>	0.38 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	1.0 m <sup>3</sup>
Cimiento corrido	12.5 m <sup>3</sup>	0.88 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	11.0 m <sup>3</sup>
Sobrecimiento	1.9 m <sup>3</sup>	0.94 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	1.8 m <sup>3</sup>
Falso piso	60.8 m <sup>2</sup>	0.90 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	55.0 m <sup>3</sup>
Total:			68.8 m <sup>3</sup>

### BARRO

Partida	Dimensión según metrado	Cantidad de m <sup>3</sup> por unidad de metrado	Número de m <sup>3</sup> necesarios
Barro en paredes y cerramientos	322 m <sup>2</sup>	0.020 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	6.5 m <sup>3</sup>
Barro en techo	69 m <sup>2</sup>	0.035 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	2.4 m <sup>3</sup>
Total:			8.9 m <sup>3</sup>

### PAJILLA

Partida	Dimensión según metrado	Cantidad de m <sup>3</sup> por unidad de metrado	Número de m <sup>3</sup> necesarios
Barro en paredes y cerramiento	322 m <sup>2</sup>	0.01 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	3.2 m <sup>3</sup>
Barro en techo	69 m <sup>2</sup>	0.01 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0.7 m <sup>3</sup>
Total:			3.9 m <sup>3</sup>

### CAÑA PARA LAS PAREDES \*

Partida	Dimensión según metrado	Cantidad de caña por unidad de metrado	Número de unidades de caña
Paredes	170.3 m <sup>2</sup>	20 unid/m <sup>2</sup>	3,406 cañas
Tímpanos y cerramiento	32.3 m <sup>2</sup>	20 unid/m <sup>2</sup>	646 cañas
Total:			4,052 cañas

(\*) se usa caña de 0.5" de diámetro y de 4.00 m. de largo.

### CAÑA PARA EL TECHO \*

Partida	Dimensión según Metrado	Cantidad de caña por unidad de metrado	Número de unidades de caña
Techo	69 m <sup>2</sup>	8 unid/m <sup>2</sup>	552 cañas
Total:			552 cañas

(\*) de 1" de diámetro y 5.00 m. de largo

### CALAMINA \*

Partida	Dimensión según metrado	Cantidad de calamina por unidad de metrado	Número de unidades de calaminas
Cobertura	69 m <sup>2</sup>	1.04 calam/m <sup>2</sup>	72 calaminas

(\*) de 1.82 x 0.88 m.

## CALCULO DE MANO DE OBRA

La mano de obra que necesitamos es de 2 tipos:

- Mano de Obra Calificada, que será de un operario carpintero para trabajar la estructura de madera, y de un operario albañil para el resto.
- Mano de Obra No Calificada, que se refiere a un ayudante.

Un día de trabajo de un operario lo denominaremos **1 dop** y 1 día de trabajo de un peón, **1 dp**.

Haremos a continuación el cálculo para las partidas más importantes.

### *Cimiento de columnas (zapatas)*

Medrado de zapatas : 20

Personal mínimo: 1 operario/4 peones

Rendimiento de este personal : 10 zapatas por día

El número de días requeridos se obtiene dividiendo el medrado de las obras a realizar entre Rendimientos :

En este caso:  $20/10 = 2$  días

Mano de obra requerida :

Operario:  $2 \text{ días} \times 1 \text{ operario} = 2 \text{ dop}$  (días operario)

Peón:  $2 \text{ días} \times 4 \text{ peones} = 8 \text{ dp}$  (días peón)



Haciendo el mismo procedimiento para las demás partidas tendríamos el siguiente cuadro:

PARTIDA	METRADO MINIMO	PERSONAL DIARIO	RENDIMIENTO DIARIO	NRO. DE DIAS	MANO DE OBRA REQUERIDA
Cimentación de columnas	20 zapatas	1 op / 4 p	10 zapatas	2.0	2 dop / 8 dp
Cimiento corrido	12.5 m <sup>3</sup>	1 op / 5 p	4 m <sup>3</sup>	3.0	3 dop / 15 dp
Habilitación y colocación de vigas	288.0 p <sup>2</sup>	1 op / 2 p	150 p <sup>2</sup>	2.0	2 dop / 4 dp
Habilitación y colocación de viguetas	510.0 p <sup>2</sup>	1 op / 2 p	430 p <sup>2</sup>	1.5	1.5 dop / 3 dp
Tejido de caña para techo	69.0 m <sup>2</sup>	0 op / 2 p	50 m <sup>2</sup>	1.5	0 dop / 3 dp
Preparación y colocación de barro para el techo	69.0 m <sup>2</sup>	1 op / 4 p	60 m <sup>2</sup>	1.0	1 dop / 4 dp
Colocación de cobertura	69.0 m <sup>2</sup>	1 op / 1 p	80 m <sup>2</sup>	1.0	1 dop / 1 dp
Habilitación y colocación de parantes y travesaños	556.0 p <sup>2</sup>	1 op / 2 p	280 p <sup>2</sup>	2.0	2 dop / 4 dp
Tejido de la caña para paredes y cerramiento	202.6 m <sup>2</sup>	0 op / 2 p	75 m <sup>2</sup>	3.0	0 dop / 6 dp
Preparación y colocación de barro en paredes y cerramientos	322.0 m <sup>2</sup>	1 op / 3 p	30 m <sup>2</sup>	11.0	11 dop / 33 dp
Encofrado del sobrecimiento	35.7 m <sup>2</sup>	1 op / 1 p	10 m <sup>2</sup>	4.0	4 dop / 4 dp
Vaciado del sobrecimiento	1.9 m <sup>3</sup>	1 op / 3 p	3 m <sup>3</sup>	1.0	1 dop / 3 dp
				TOTAL	28.5 dop / 88 dp

Haciendo un recuento de las partidas que se han considerado, necesitamos 28.5 jornales de operarios y 85 jornales de peones.

## **COMPARACION DE COSTOS ENTRE UNA CASA DE QUINCHA Y OTRA DE ALBAÑILERIA CONFINADA**

La comparación de costos se hará para las partidas más importantes y en las cuales haya diferencia entre los 2 sistemas constructivos.

Seguimos usando el "Plano de Distribución de Habitaciones" que figura en el Anexo II.

La comparación es válida para la zona del Alto Mayo (provincia de Rioja - distrito La Unión) a precios de diciembre 1991 (1 sol = 1 dólar norteamericano).

En esta zona existe madera, caña, arena, hormigón, ladrillos. En cambio se importa cemento y calamina.

Partidas	Costos (en dólares)			
	Casa de Quincha	%	Casa de Albañilería confinada	%
Cimiento	499.50	80	625.00	100
Pared (incluyendo sobrecimiento)	950.40	48	1,968.61	100
Techo (incluyendo viga solera)	897.06	57	1,562.21	100
Total :	2,346.96	56	4,155.82	100

Según vemos en el cuadro comparativo, la construcción con Quincha es significativamente más barata, sobre todo, en la pared y el techo.

# 7

## PORQUE ELEGIR EL SISTEMA DE QUINCHA MEJORADA

El *sistema de quincha* mejorada no es más que el perfeccionamiento de la forma cómo construyen los pobladores de escasos recursos en las zonas tropicales.

La introducción de mejoras al sistema de construcción con quincha, permite que las viviendas sean más resistentes a terremotos, a inundaciones y ventarrones.

### PRINCIPALES MEJORAS INTRODUCIDAS

- a) Construcción del cimiento corrido con cemento, lo cual otorga más estabilidad a la casa.
- b) Columnas de madera bañadas con aceite quemado o brea, con lo cual evitamos que se pudran al contacto con la humedad
- c) Columnas mejor fijadas al piso con cemento. Además, para lograr mayor anclaje se recomienda poner clavos incrustados en los extremos que van al piso.
- d) Uso obligado de sobrecimiento para evitar que la humedad del suelo afecte a la madera y la caña de las paredes.

- e) Mejor empalme y enclavado de las uniones entre columnas y vigas.
- f) Tejido de las paredes con cañas trenzadas en forma vertical, lo cual les da mayor estabilidad.
- g) Amarrado de vigas, columnas y techo con cadenas o alambres para evitar que los vientos fuertes arranquen el techo. Recomendamos además usar clavos profundos o ganchos para fijar la cobertura externa a la estructura del techo.
- h) Aleros del techo lo suficientemente amplios para que el agua de lluvia no caiga cerca de las paredes.

### **VENTAJAS DE LA QUINCHA MEJORADA EN RELACIÓN AL ADOBE Y AL TAPIAL**

- a) Permite un aprovechamiento máximo del terreno porque las paredes son más delgadas.
- b) Permite abrir vanos para puertas y ventanas con menor limitación respecto a las construcciones de adobe o tapial, las cuales tienen que

cumplir determinadas normas de tamaño, número y ubicación de los vanos, porque de no ser así, se debilita la edificación.

- c) Es una edificación flexible, a diferencia de las de adobe y tapial, por ello no colapsa fácilmente en caso de sismo.
- d) Es una edificación ligera en el peso, muy adecuada para suelos de poca capacidad portante, debido a que tienen agua y arena a poca distancia debajo de la superficie.

### **OTRAS VENTAJAS DE LA QUINCHA MEJORADA**

- a) Es aceptada por la gente y aprendida con facilidad.
- b) Permite la autoconstrucción, debido a la sencillez del sistema constructivo.
- c) Se requiere menos tiempo para construir con *quincha mejorada* que con adobe, tapial, quincha prefabricada o ladrillo.
- d) Es posible construir con este sistema incluso en épocas de lluvia, sin afectar la resistencia de los materiales y la

seguridad de la edificación porque después de plantar las columnas se pone el techo y bajo la protección de éste se continúa construyendo la casa.

- e) Permite una infinita variedad de diseños, acordes con las necesidades de cada familia y con los materiales disponibles. Por ejemplo, se puede utilizar las puertas, ventanas, palos, cañas, calamina, etc. recuperados de los escom-

bros, después de un desastre y utilizarlos nuevamente.

- f) Donde haya madera y caña, construir con *quincha mejorada* resulta más económico. No requiere un desembolso inicial muy grande.
- g) Construyendo con quincha se logra edificaciones que brindan adecuado cobijo en climas cálidos y una aceptable privacidad al interior de los ambientes.

# 8

## LA CASA DE QUINCHA Y EL MEDIO AMBIENTE

La casa de quincha es adecuada a las características ecológicas de las regiones tropicales, que tienen clima lluvioso, suelos de poca consistencia y exuberante floresta. Usando los recursos locales (en este caso, madera y caña) se logran casas

frescas, ventiladas y cómodas, que conjugan con el paisaje natural.

Sin embargo, para que esta modalidad constructiva no cause daños a la ecología regional y más bien contribuya a su conservación y optimización, es necesario observar los siguientes principios:

1. Extraer la madera y la caña en forma racional y planificada, es decir, con pleno conocimiento sobre el potencial del bosque: tipos y cantidad de madera aprovechable, especies más adecuadas para la construcción y el tiempo que tardan en reproducirse esas especies. Es recomendable el control y evaluación permanente del uso de los recursos naturales de la región, lo cual debe hacerse con la participación de las organizaciones sociales de la comunidad.

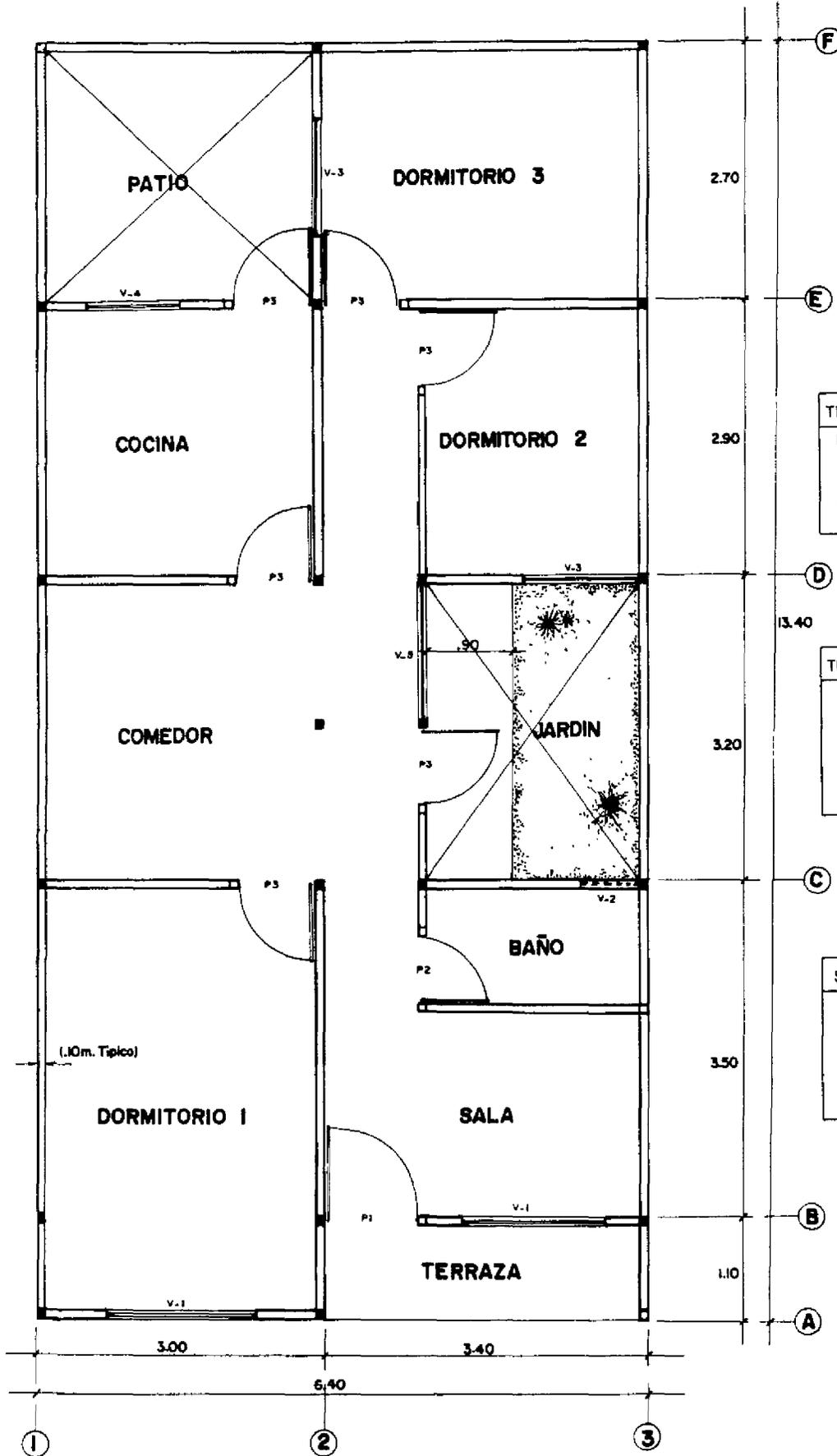
2. Renovar los recursos de madera y caña extraídos. Esto significa plantar igual o mayor número de árboles y caña que lo utilizado en la construcción, pensando en las generaciones futuras. Es un deber moral involucrarse en los Programas Forestales que existen en la región, contribuyendo a conservar y engrandecer nuestro patrimonio natural.

## ANEXO I

### COSTO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION EN LA PROVINCIA DE RIOJA

(Precios de diciembre 1991, en dólares)

Materiales	Unidad	Zona Rural	Zona Urbana
Cemento	bolsa	6.50	6.00
Arena y piedra	m <sup>3</sup>	10.00	10.00
Piedra Chancada (0.5")	m <sup>3</sup>	30.00	30.00
Fierro	kg	0.72	0.67
Madera	p <sup>2</sup>	0.50	0.80
Clavos	kg	1.30	1.20
Calamina galvanizada	unidad	5.50	5.00
Barro	m <sup>3</sup>	-	-
Pajilla	m <sup>3</sup>	-	2.00
Operario	jornal	5.00	6.00
Peón	jornal	3.00	4.80
Caña (0.5")	unidad	0.03	0.03
Caña (1")	unidad	0.08	0.08
Ladrillo k.k	unidad	0.09	0.08
Ladrillo techo	unidad	0.25	0.23



**PUERTAS**

TIPO	ANCHO	ALTURA	CANT
P1	1.00	2.50	1
P2	0.70	2.50	1
P3	0.80	2.50	6

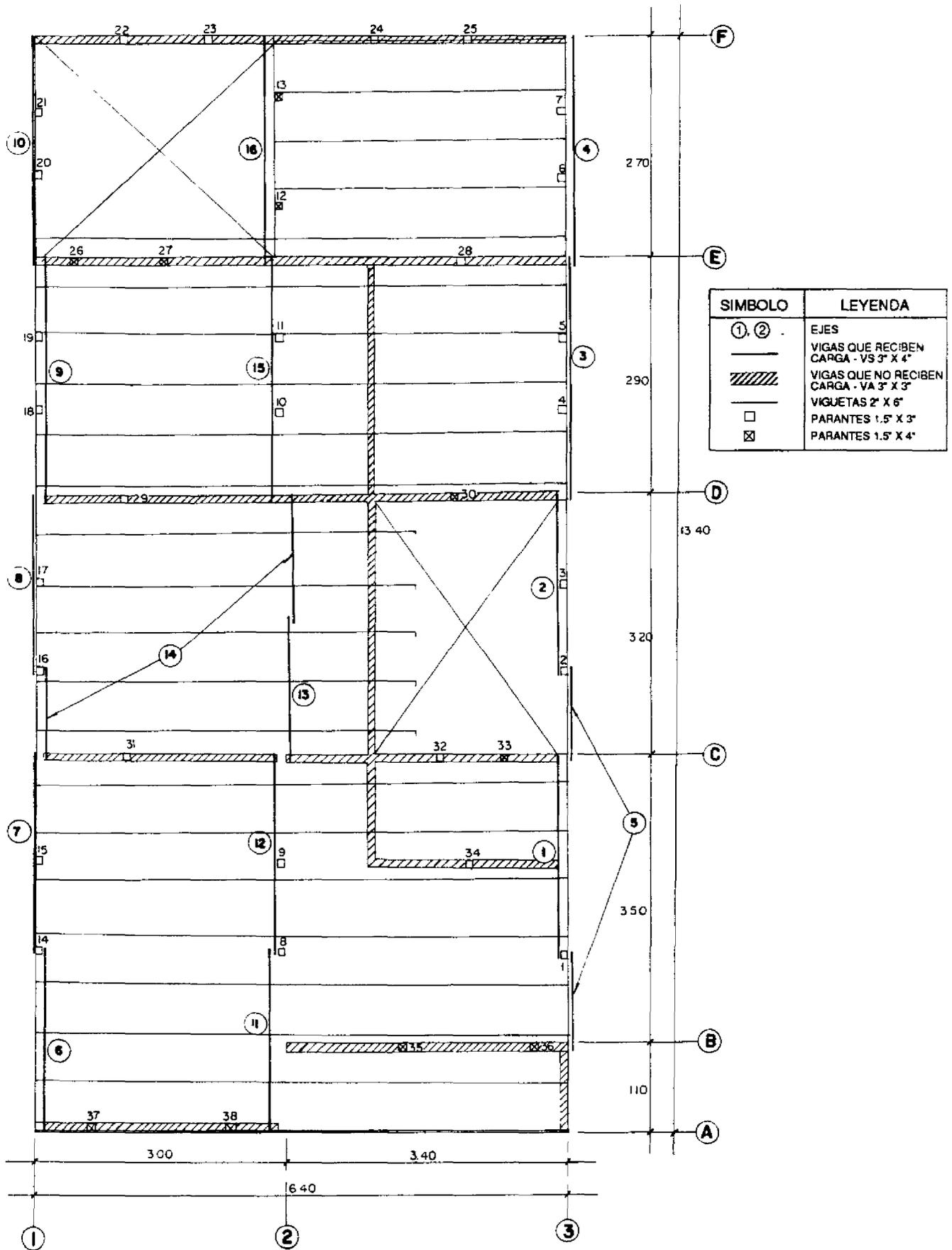
**VENTANAS**

TIPO	ALFEIZ	ANCHO	ALT	CANT
V1	1.30	1.50	1.20	2
V2	1.75	0.60	0.75	1
V3	0.85	1.20	1.65	2
V4	1.15	1.00	1.35	1
V5	0.85	1.40	1.65	1

SIMBOLO	LEYENDA
—	MURO
■	COLUMNA 4" X 4"
□	COLUMNA 3" X 4"
▨	VENTANA BAJA
▩	VENTANA ALTA



PLANO DE TECHADO



SIMBOLO	LEYENDA
① ②	EJES
—	VIGAS QUE RECIBEN CARGA - VS 3" X 4"
▨	VIGAS QUE NO RECIBEN CARGA - VA 3" X 3"
- - -	VIGUETAS 2" X 6"
□	PARANTES 1.5" X 3"
⊗	PARANTES 1.5" X 4"



# BIBLIOGRAFIA

1. INIAVI: Construyendo con ladrillo. Lima.  
1987
2. ININVI: Quincha Prefabricada. Fabricación y construcción.  
1989 Cartilla Técnica. Lima.
3. ININVI: Quincha Prefabricada. Fabricación y construcción.  
1987 Manual técnico. Lima.
4. ININVI: Antecedentes históricos de la quincha.  
1989 Documento Técnico. Lima.
5. JUNAC: Manual de clasificación visual para madera estructura.  
1984
6. JUNAC: Influencia de defectos en la rigidez y resistencia de 5  
1983 especies.  
Lima.
7. JUNAC: Descripción general y anatómica de las maderas del  
1981 Grupo Andino.  
Lima.
8. JUNAC: Tabla de propiedades físicas y mecánicas de 20  
1981 maderas del Grupo Andino.  
Lima.
9. JUNAC: Manual del Grupo Andino para la preservación de  
1988 maderas.