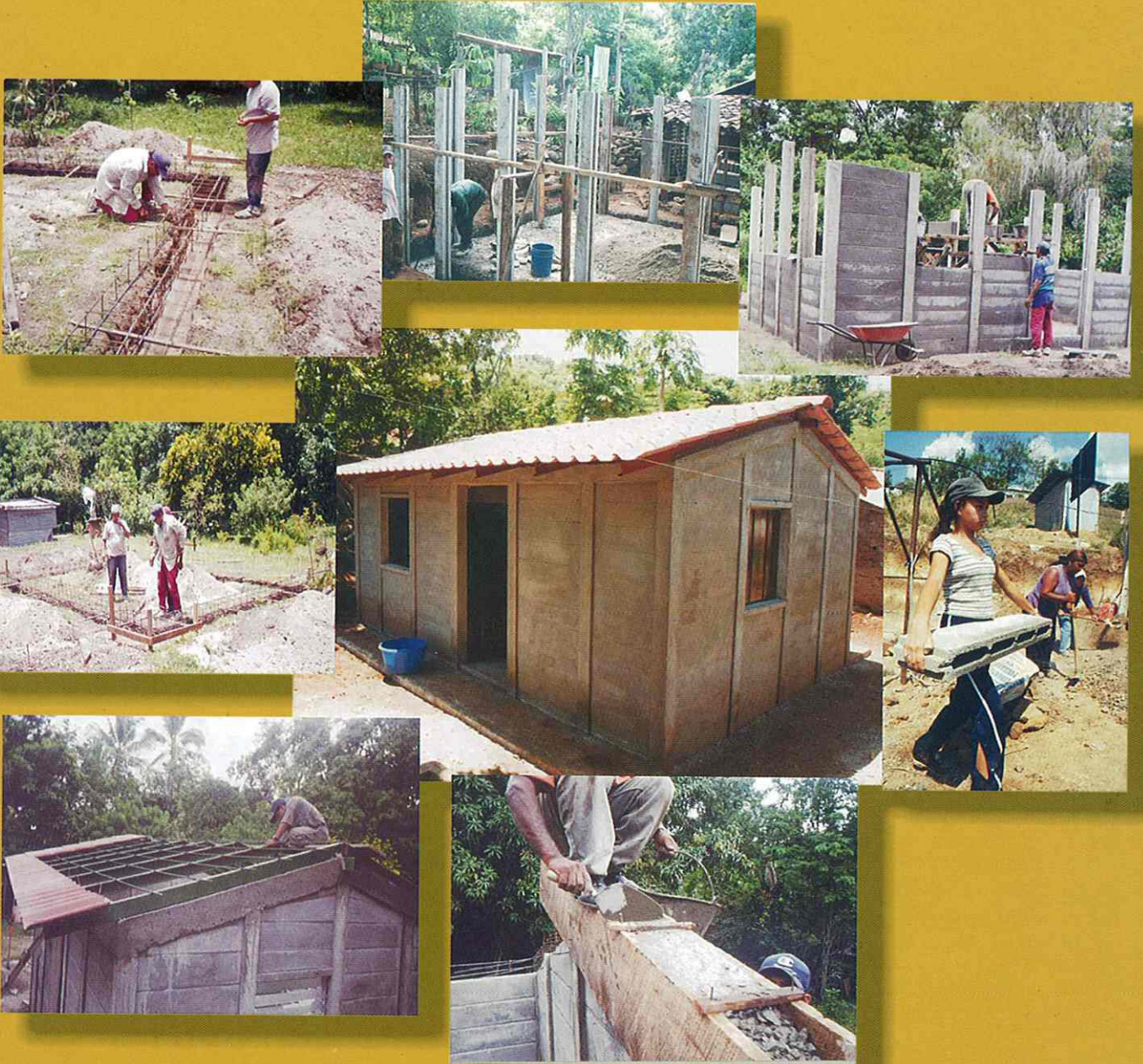
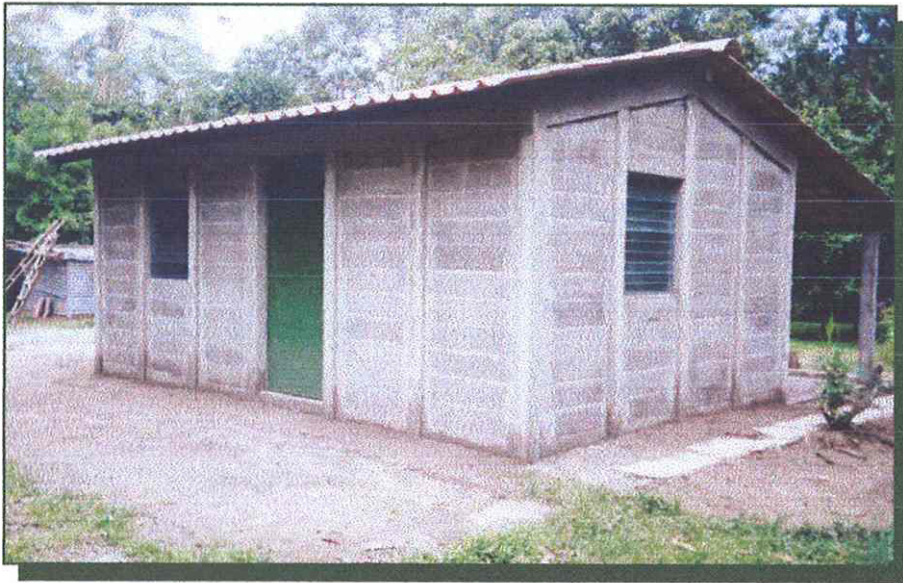


MANUAL DE CONSTRUCCIÓN SISTEMA BLOQUE PANEL



FUNDACION SALVADOREÑA DE DESARROLLO Y VIVIENDA MINIMA

SISTEMA BLOQUE-PANEL



MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN

SISTEMA BLOQUE PANEL

PREPARADO POR:

FUNDACIÓN SALVADOREÑA DE DESARROLLO Y VIVIENDA MINIMA
FUNDASAL

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CAPACITACION Y PRODUCCIÓN DE
MATERIALES

Equipo Técnico:

Contenido:

Ing. Rosa Delmy Núñez de Hércules

Ilustraciones:

Arq, Sonia Evelin Qüehl de Escobar

AGRADECIMIENTOS:

Al Centro Técnico para el Desarrollo de los Materiales de Construcción CTDMC, de la Habana, Cuba, por haber permitido la transferencia de su tecnología hacia la FUNDASAL y El Salvador.

A la Agencia MISEREOR de Alemania, por el apoyo financiero para desarrollar el programa de investigación de materiales y la elaboración del presente manual.

Al Arquitecto Maximino Bocalandro, miembro del Proyecto Pre-competitivo CON TECHO, del Programa XIV de CYTED, por haber compartido sus conocimientos en apoyo a la reconstrucción de El Salvador.

Al Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CYTED, quienes a través del Proyecto "CON TECHO", programa 10x10, han hecho posible la transferencia de la tecnología.

Sistema Constructivo Bloque - Panel

1. Descripción del sistema:

El sistema Bloque – Panel se fundamenta en el empleo de elementos prefabricados de concreto reforzado y elementos tradicionales de mampostería para paredes y diferentes tipos de cubiertas, lo que facilita una rápida ejecución, ahorro de materiales y permite conservar las características de comodidad y acabados de las edificaciones tradicionales.

2. Características de los materiales:

Los principales materiales utilizados son columnas de concreto reforzado en forma de columna tipo H, esquinero, en "T" y en cruz (+).

Los bloques panel son unidades de regular tamaño, de concreto vibrado y en dimensiones de bloque entero (de 92 cm. de largo) y tres cuartos (68 cm).

Las bases de ventana y cargaderos son elementos prefabricados de concreto armado, con dimensiones variables según huecos de puertas y ventanas.

Detalles de los elementos que componen el sistema:

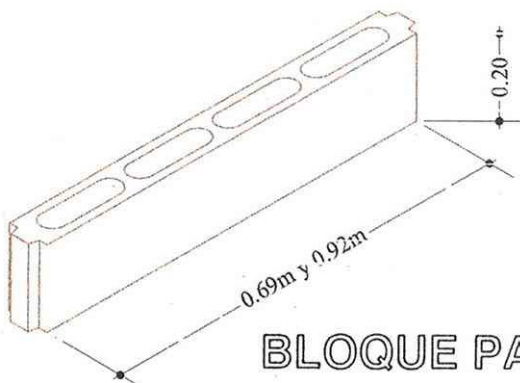
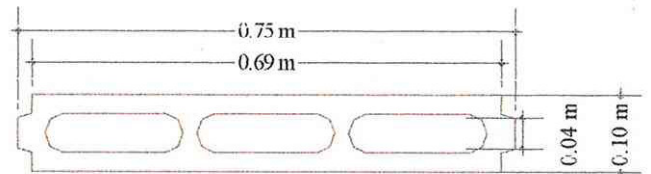
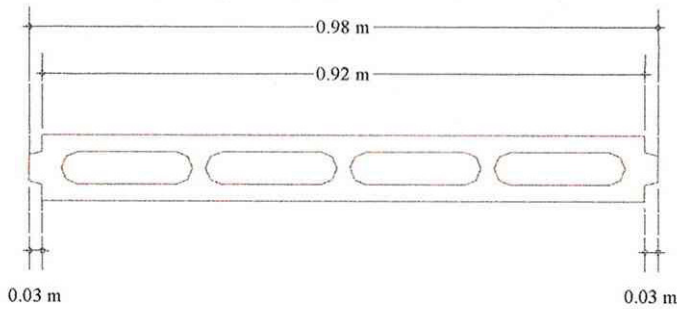


- * $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- * Refuerzo long, Ho gdo.70
- * Longitud máxima 4.0mts
- * Sección 0.15x0.15cms

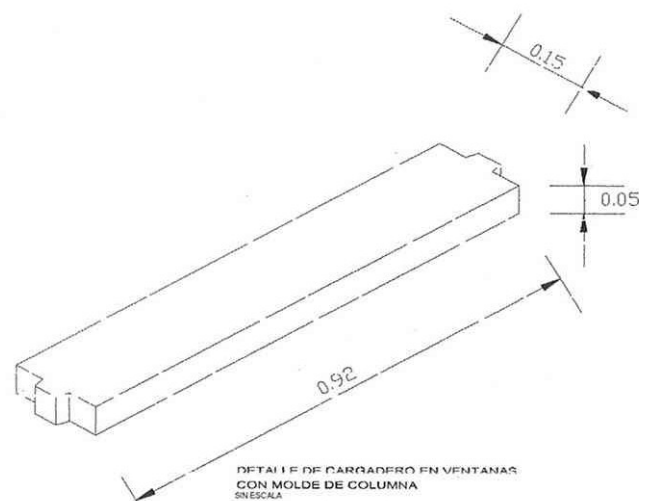
PERFILES DE COLUMNAS



COLUMNAS PREFABRICADAS
DE CONCRETO



BLOQUE PANEL



DETALLE DE CARGADERO EN VENTANAS
CON MOLDE DE COLUMNA
SIN ESCALA

3. Proceso constructivo:

3.1 TRAZO Y NIVELACION DE LA VIVIENDA:

El trazo sirve para poner las medidas reales de las paredes de la casa en el suelo, con sus niveles y es el paso mas importante, por lo que debe quedar bien medido y a escuadra.

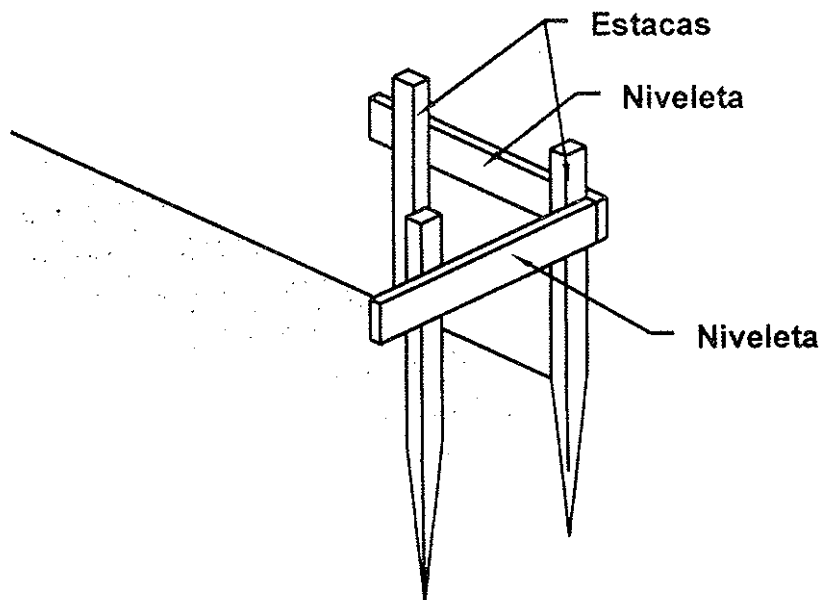
En el sistema de construcción con Bloque Panel es muy importante ubicar correctamente los ejes de ubicación de columnas. Los pasos para un buen trazo son los siguientes:

3.1.1 Preparar estacas y reglas niveletas:

LAS ESTACAS pueden ser de costanera o de madera rústica rolliza, con una medida de 1 metro de largo y se utilizan por lo menos tres estacas en cada esquina y dos estacas en cada pared intermedia.

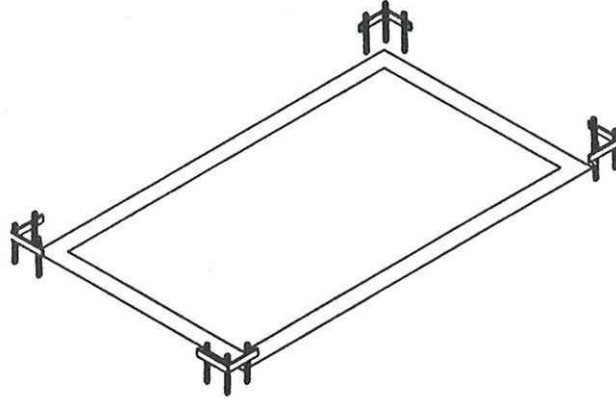
Se deben preparar por lo menos 12 estacas de 1 metro de largo.

LAS NIVELETAS deben ser de regla pacha canteadas de un lado y bien niveladas. Se cortan de 60 cm largo como mínimo. La función de las niveletas es trasladar los puntos o alturas de un punto o de un lugar a otro, por lo que deben quedar bien niveladas y planas.



3.1.2 Colocar niveletas:

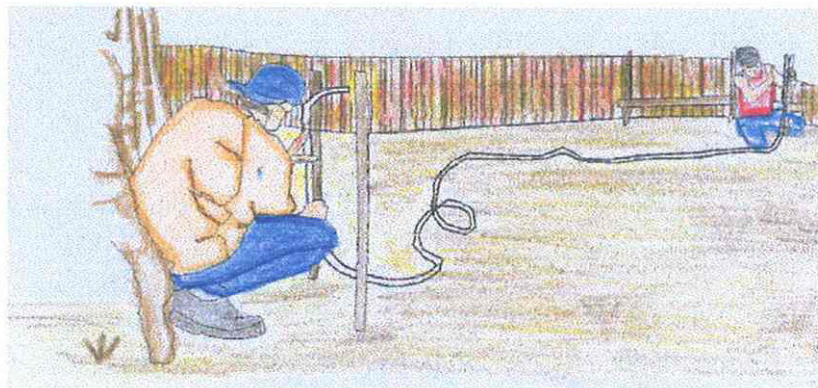
- Medir en el terreno el área o cuadro de la casa a construir y agregar 1 metro más a cada lado.
 - Sembrar las estacas en el suelo, por lo menos 3 estacas en cada esquina. Las estacas deben quedar bien alineadas y formando 90 grados, es decir, a escuadra o perpendiculares.



- Marcar en cada estaca la altura a que se colocará la niveleta. Para esto se hace la nivelación con manguera de la manera siguiente:

NIVELACION CON MANGUERA:

Escoger el nivel de referencia y luego trasladar niveles a estacas. Se pone un extremo de manguera en el nivel de referencia y el otro extremo de agua se coloca en cada estaca, marcando la altura correspondiente.

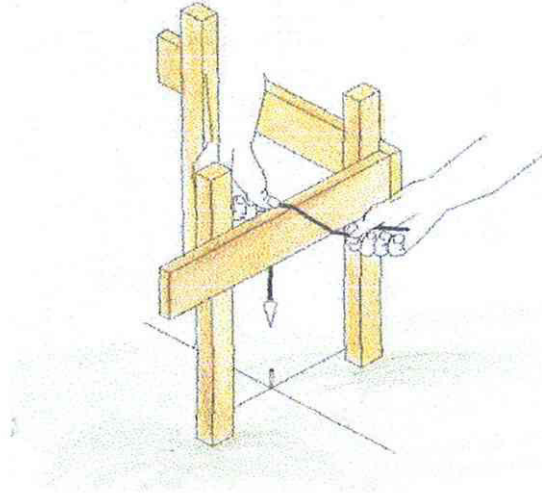


Repetir este proceso en cada estaca.

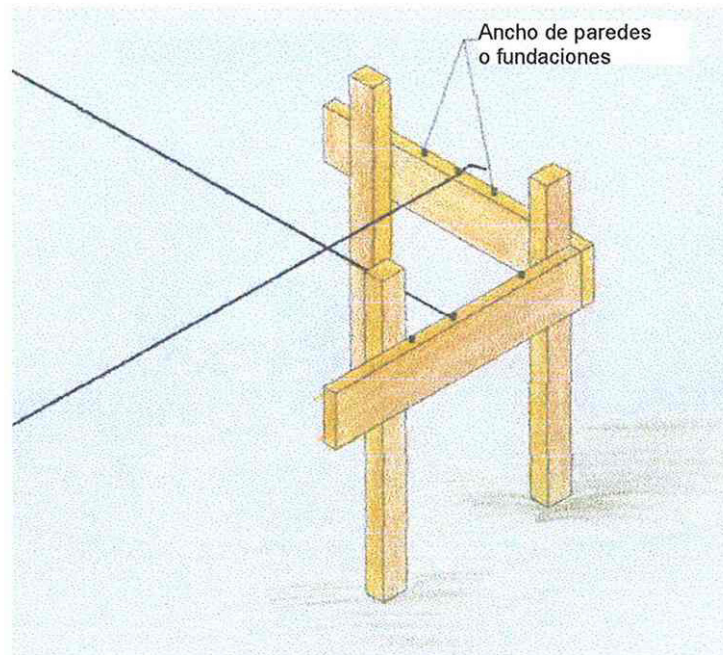
Sistema Bloque-Panel – Manual de Construcción

- Colocar las niveletas a la altura deseada con los niveles colocados en las estacas.
- Trazar los ejes de paredes de la casa a construir utilizando los siguientes pasos:

Paso 1: Desde el suelo ubicamos un punto del eje de la pared y luego con la ayuda de una plomada se levanta este punto y se marca sobre la niveleta. Esto se hace en cada eje en todas las niveletas.



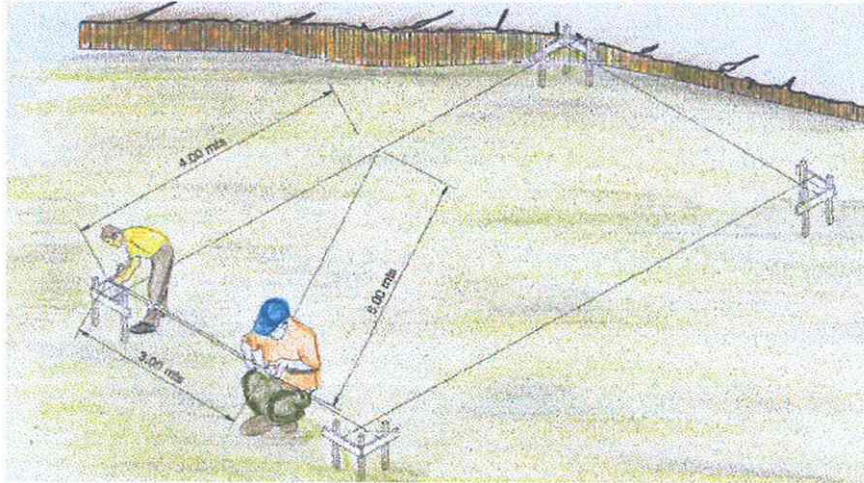
Paso 2: Se colocan pitas sobre las niveletas para formar los ejes:



Sistema Bloque-Panel – Manual de Construcción

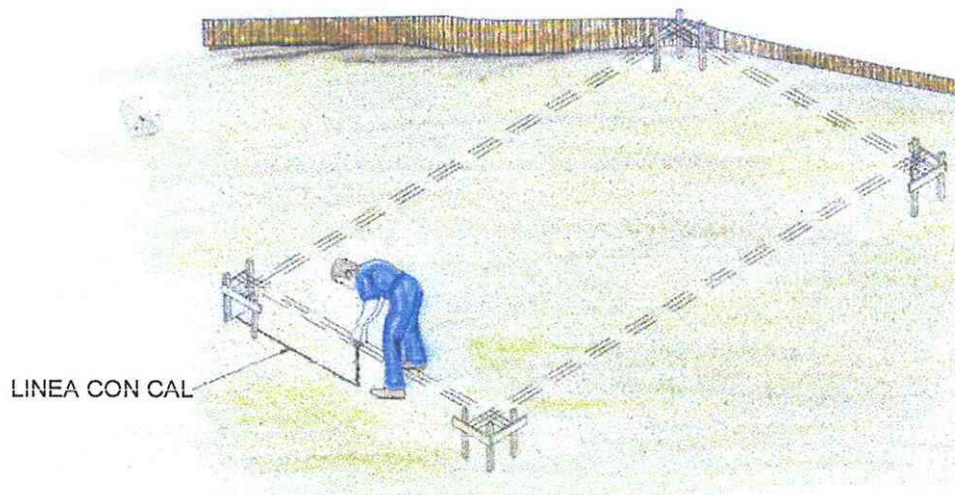
- En las niveletas marcar también el ancho de paredes y ancho de fundaciones, luego bajar estas líneas al suelo.
- Revisar la escuadra en cada esquina por el método 3-4-5, que consiste en medir en un lado 3 metros, en el otro eje 4 metros y la unión de los dos puntos debe medir 5 metros. Si la medida es correcta, el trazo está a escuadra. Si no da la distancia de 5 metros entre los dos puntos, se debe corregir el trazo.

Si la casa a construir es pequeña, se pueden utilizar las medidas de 60 cm – 80 cm y 1 metro (60 cm-80cm-100cm) para verificar la escuadra.



3.2 EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA LOS CIMIENTOS:

En los ejes trazados para el ancho de fundaciones, marcar sobre el suelo, ya sea con la punta de una piocha o con cal, dejándola caer desde la línea guía:



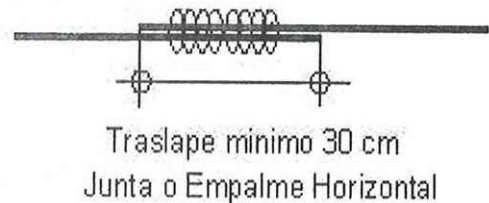
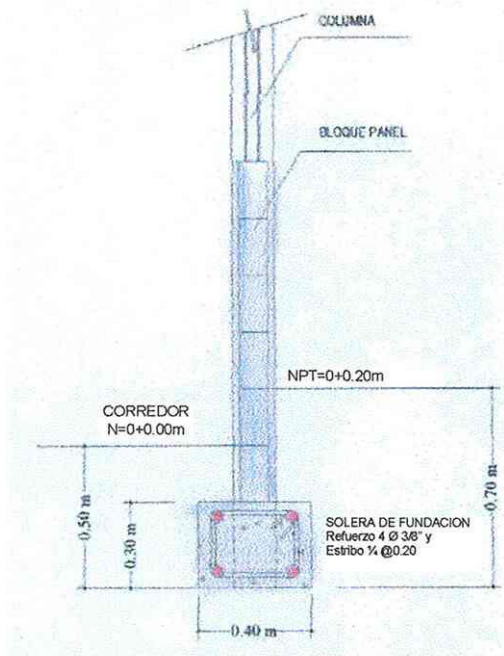
3.3 CIMENTACION:

El sistema se debe construir sobre una cimentación de solera corrida de concreto armado y el terreno debe tener una resistencia mínima de 1.5 Kg/cm² hasta 3 Kg/cm².

Para mejorar las condiciones del terreno se pueden tomar las siguientes medidas:

1. Si el suelo es barro:
Mezclar el suelo del lugar con cal, en una proporción 1:12 (8% de cal)
1 parte de cal
12 partes de barro pulverizado
2. Si el suelo es Material Orgánico (tierra vegetal)
"Se debe sustituir **TOTALMENTE** el suelo con material selecto (tierra blanca o arenas gravosas)
3. Si el suelo es limoso o suelto:
Sustituir con suelo del lugar y cemento en proporción 1:20
1 parte de cemento
20 partes de tierra del lugar

El armado de la solera de fundación es el siguiente:



Para la unión de varillas se deben hacer traslapes correctamente, con la longitud adecuada, en el caso de varilla de 3/8", de 30 cm como mínimo.

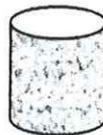
Colado de la solera de fundación:

El concreto para la solera de fundación debe ser de una resistencia de 2190 Kg/cm², para lo cual se utilizará una dosificación 1:2:2, es decir:

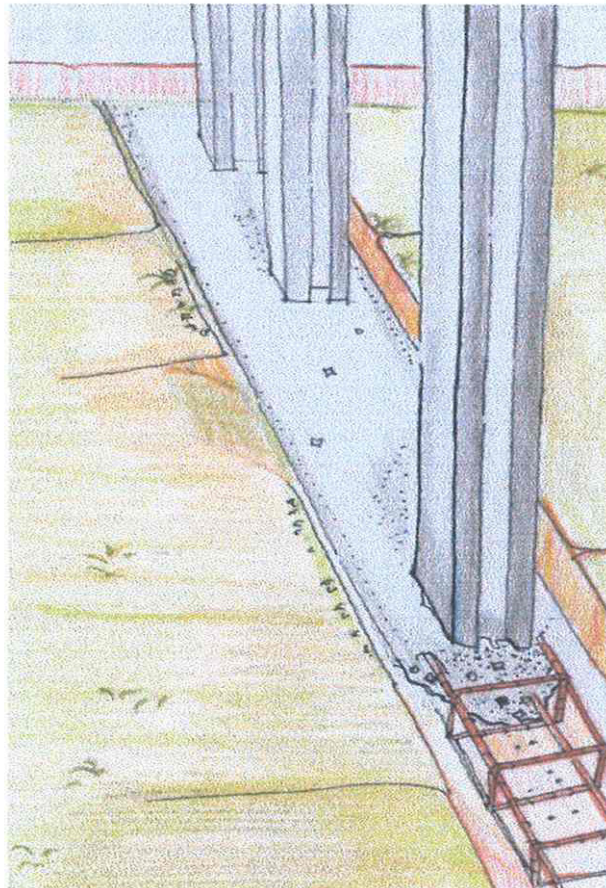
1 parte de cemento

2 partes de arena

2 partes de grava



En una misma unidad de volumen ya sea cubeta o balde, medir las cantidades de los materiales, revolver en seco y luego agregar agua en una proporción del 60% al 75% del volumen de cemento utilizado, siendo la máxima cantidad de agua, de 5 galones por 1 bolsa de cemento.



3.4 PAREDES:

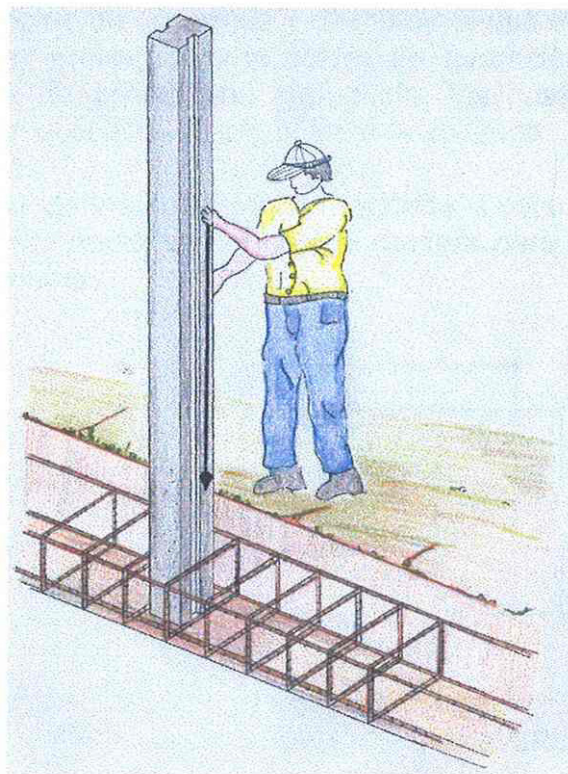
Las paredes se edifican a partir de columnas prefabricadas de concreto armado, de 15 cm x 15 cm de sección. Entre columnas se alojan los bloques paneles de 20 cm de altura nominal, 10 cm de ancho y con dos longitudes básicas. Las columnas se presentan como ya se mostró anteriormente, en diversas formas según sus canales, para mantener la continuidad longitudinal, en "H", en "L", en "T" y lisos para corredores.

La ubicación de columnas de concreto armado conjuntamente con elementos de mampostería a cada metro aproximadamente, otorga desde el punto de vista de comportamiento estructural una gran seguridad al sistema, el cual ha sido ensayado en el Centro Técnico para el Desarrollo de los Materiales de Construcción de Cuba.

Los pasos para la construcción de paredes son los siguientes

3.4.1 Colocación y plomeo de columnas:

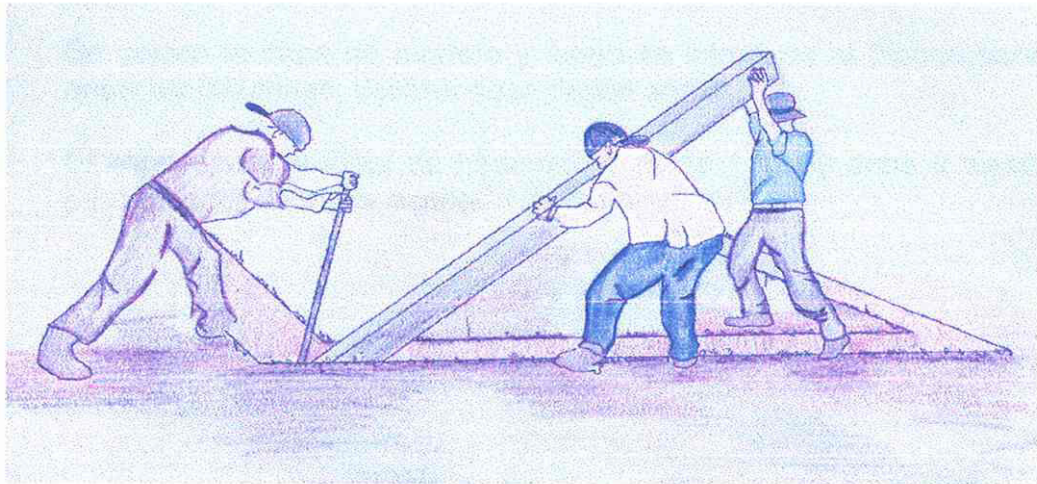
Las columnas deben ubicarse en los ejes trazados y deben quedar embebidas en el concreto por lo menos 1.5 veces la dimensión máxima de la sección de la columna, la cual es de 15 cm, por tanto la altura de columna que debe quedar dentro del concreto es de $1.5 \times 15 \text{ cm} = 22.5 \text{ cm}$, según el siguiente detalle:



La colocación de columnas puede realizarse de 2 formas:

a) Método convencional:

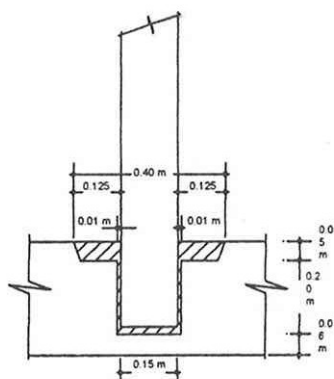
Se colocan las columnas antes de realizar el colado de la solera de fundación, para lo cual es conveniente colocar un apoyo superior que permita mantener a plomo las columnas al momento de hacer el colado, de la manera siguiente:



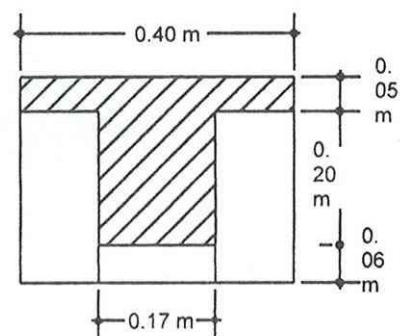
b) Método de vaciadores:

Una forma de facilitar el aplome de columnas y disminuir el uso de madera de apoyo consiste en colar previamente la solera de fundación y dejar colocados unos vaciadores de poliestireno expandido, los cuales al ser removidos dejan el hueco en el concreto para colocar la columna.

Luego de verificar el aplome de las columnas se procede a colar el hueco del vaciador y de esta manera se reduce el uso de madera para mantener verticales y apoyadas la columnas.



SECCION LONGITUDINAL
Detalle de cajuela para alojamiento
de columna.
NOTA: Dimensiones en metros



Detalle de cajuela.
SECCION TRANSVERSAL

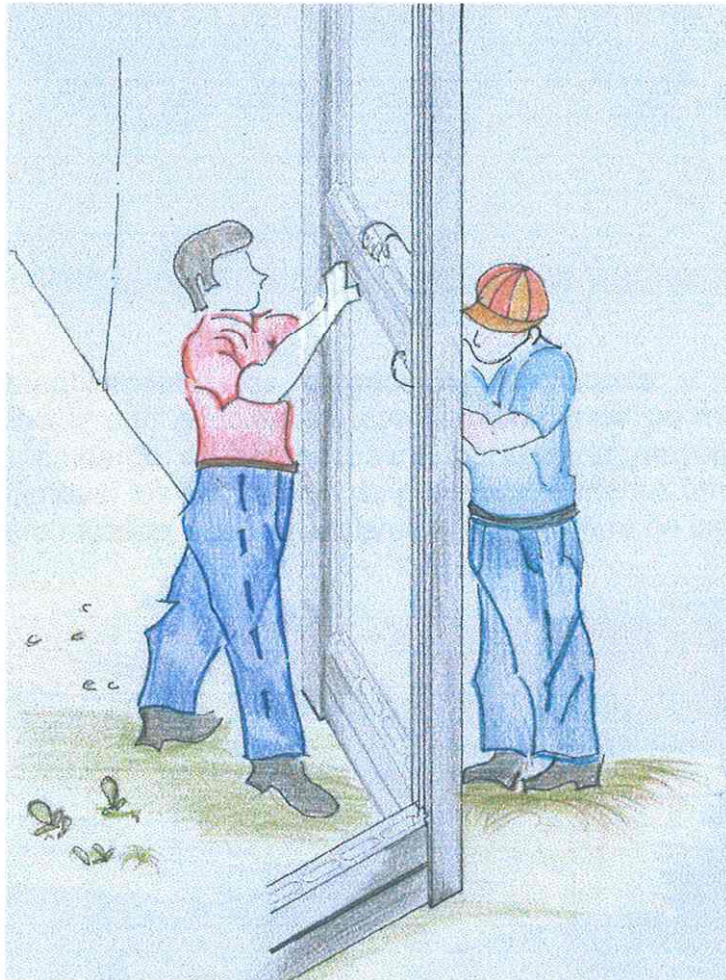
3.4.2 Colocación de bloques paneles

Los paneles se colocan entre las columnas y se debe verificar que la superficie de la solera esté bien nivelada.

Para el pegamento de los bloques se utiliza un mortero de cemento arena en proporción 1:4, 1 parte de cemento por 4 partes de arena, la cual debe ser colada por una zaranda No. 4.

Se coloca la capa de mortero y luego se introduce el bloque panel entre las columnas, deslizándose desde arriba.

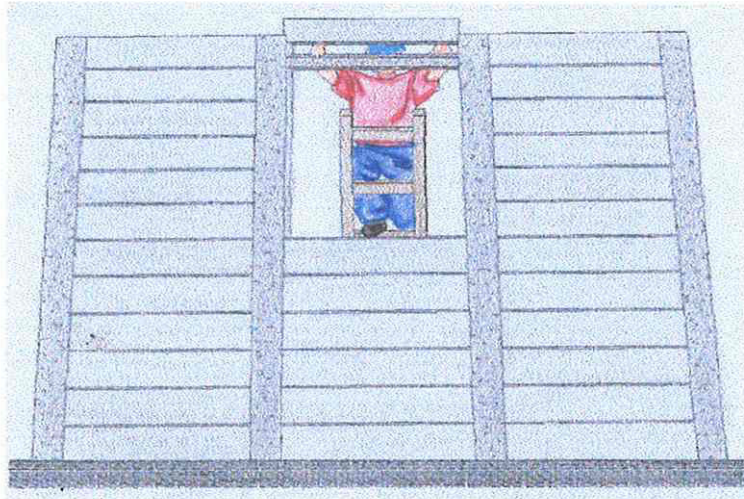
El espesor de la junta de pegamento es de 1 cm y debe ir sisado para obtener un mejor acabado de la pared.



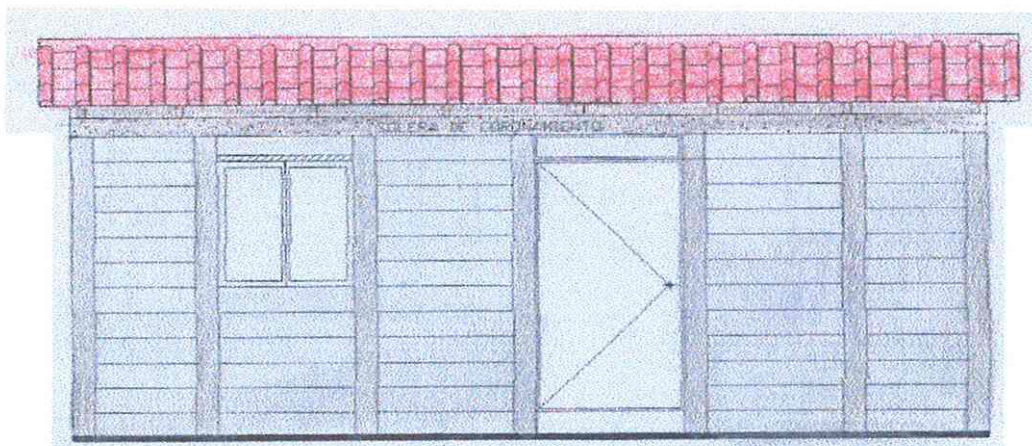
3.4.3 Colocación de bases para ventanas y cargaderos.

Como elemento decorativo y de apoyo, se utilizan las bases de ventanas prefabricadas, del ancho de la columna, longitud variable según el hueco y de 5 cm de espesor.

Estas piezas se colocan a la altura de repisas, en la misma forma que un bloque panel, entre las columnas.



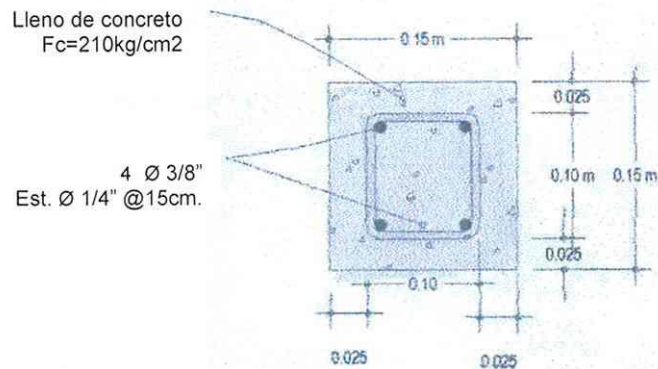
Preferiblemente, los cargaderos de puertas y ventanas deben coincidir con la solera de coronamiento para un mejor cerramiento, sin embargo de ser necesario para lograr mayores alturas en la viviendas, los cargaderos de puertas y ventanas también pueden ser prefabricados y deben anclarse a la estructura de las columnas.



3.5 SOLERA DE CORONAMIENTO:

El sistema de bloque panel construido en zonas sísmicas como el caso de nuestro país, debe ser reforzado con una solera de coronamiento preferiblemente moldeada y colada en el lugar. Otra alternativa puede ser una solera metálica unida a la estructura de las columnas.

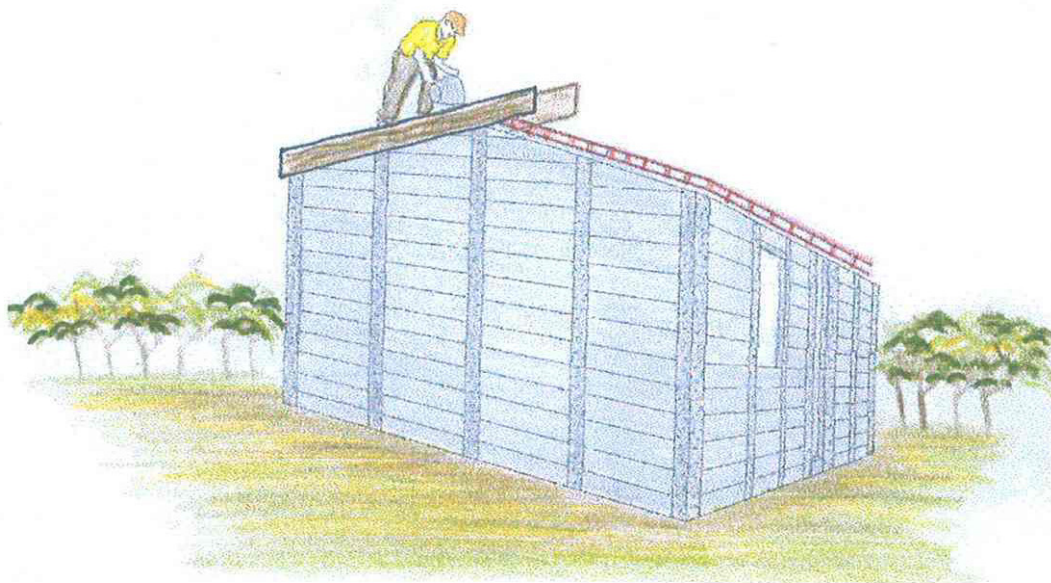
La solera de concreto armado debe llevar el siguiente refuerzo:



SOLERA DE CORONAMIENTO Y CARGADERO EN PUERTAS

El colado de la solera debe ser uniforme y la dosificación del concreto es de proporción 1:2:2 (1 parte de cemento : 2 partes de arena : 2 partes de grava).

En la solera de coronamiento deben quedar embebidos los pines que servirán de conexión para la estructura del techo



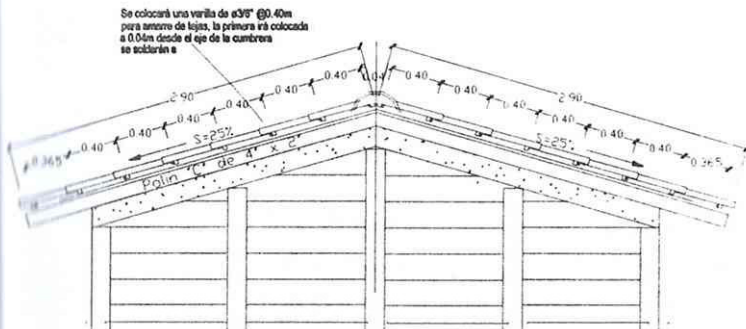
3.6 TECHOS

El techo propuesto es de Teja de Microconcreto TMC, ya que además de ofrecer seguridad por su fijación a la estructura, crea un buen ambiente climático al interior de la vivienda y es muy estética.

La teja de microconcreto tiene las siguientes características:

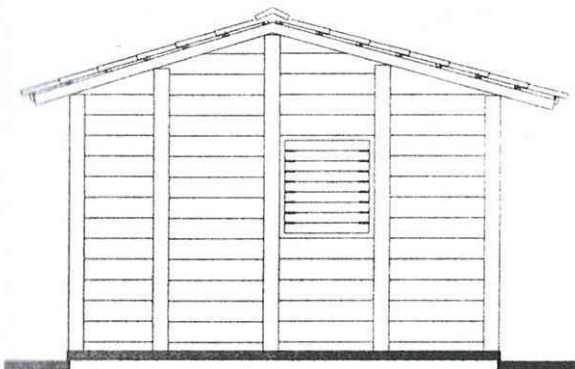
3.6.1 Estructura:

La estructura para techo con TMC está compuesta por vigas metálicas de polín tipo C de 4" que se disponen a una distancia no mayor de 0.90 metros entre polines y largueros de varilla de hierro de 3/8" de diámetro a cada 40 cm.



3.6.2 Cubierta:

La cubierta es de Teja TMC de 1 y 2 tacos de fijación y capote circular para la cumbrera. Cada teja se amarra a la estructura para evitar deslizamientos.



3.7 PISOS:

Para fortalecer la cimentación de la vivienda es conveniente colocar un piso de concreto simple, lo cual funciona como una losa de fundación si la base es sólida y ha sido compactada.

Si se desea dar refuerzo adicional a la losa se puede agregar una malla de refuerzo.



En el piso también se puede colocar ladrillo de cemento o cualquier alternativa, teniendo cuidado de dejar una junta de separación entre las paredes y el piso para que haya flexibilidad al producirse un sismo.

3.8 ACABADOS ESPECIALES:

El sistema bloque panel tiene buena presentación sin necesidad de acabados especiales, sin embargo se deben tomar en cuenta algunos detalles específicos para dejar bien terminada la vivienda. Estos detalles son:

- Resane en paredes: se debe resanar la pared en sus extremos para que no queden aberturas entre el panel y la columna.
- Repello y afinado de cuadrados: en solera de coronamiento y elementos cargaderos de puertas y ventanas.

Sistema Bloque-Panel – Manual de Construcción

- Repello y afinado de cuadrados: en solera de coronamiento y elementos cargaderos de puertas y ventanas.

3.9

PUERTAS Y VENTANAS:

No existe ningún tipo de limitación para el material de puertas y ventanas ya que el sistema de bloque panel ofrece las condiciones necesarias en las columnas y en las bases y cargaderos para que cualquier tipo de ventana pueda ser anclado a la estructura, igualmente sucede con las puertas.

En lo que respecta a la modulación, tomar en cuenta que el módulo base es de 0.92 metros de ancho, por lo que para huecos de puertas de 1.00 metro de ancho deberán ajustarse las hiladas inferiores y superiores a la base y cargadero de la puerta respectivamente.

Ejemplos de puertas troqueladas:



Algunos tipos de ventanas:



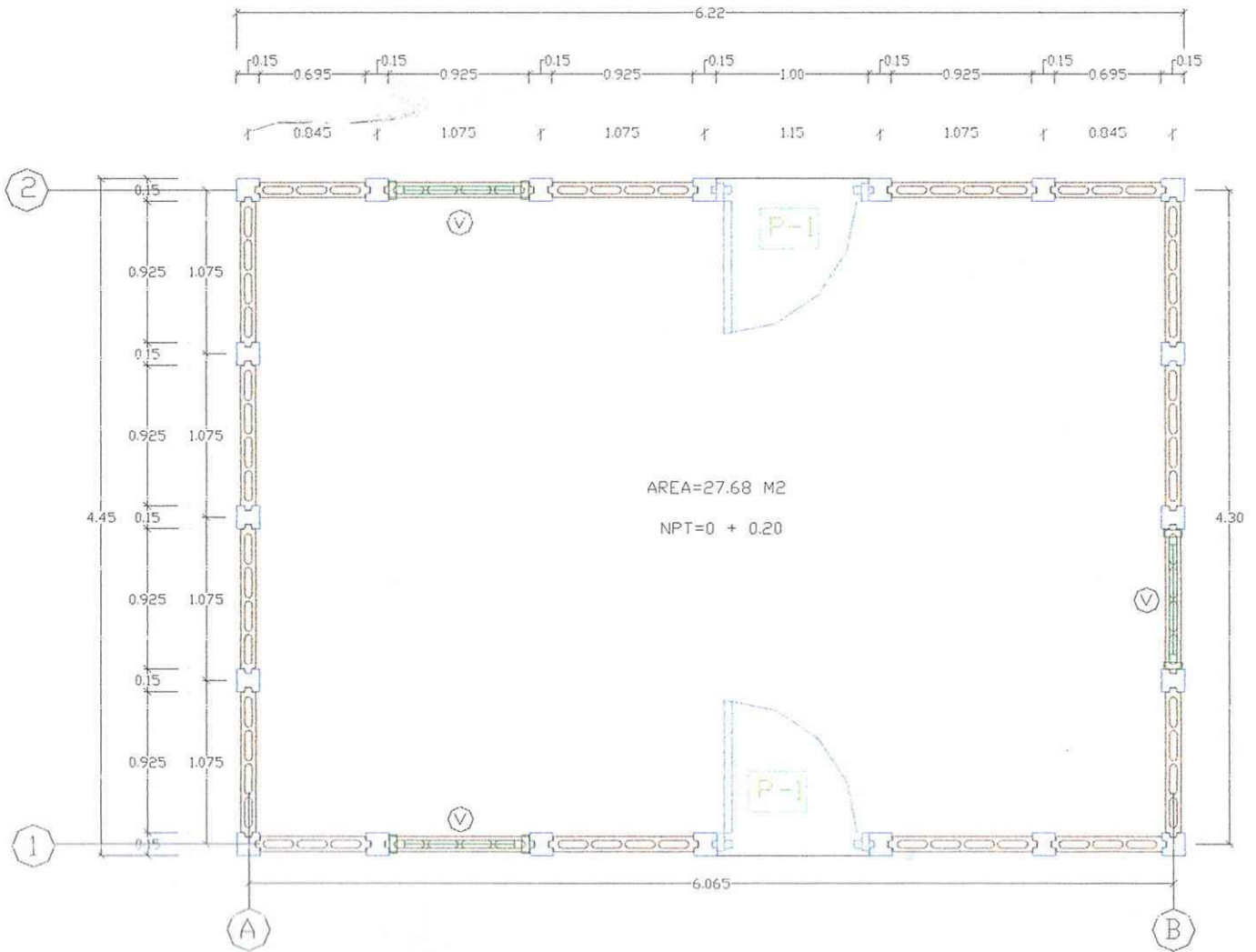
Muestra de vivienda terminada, unidad básica de 26 m², sin corredor.



A continuación se detallan planos de la vivienda tipo de 26 metros cuadrados de área cerrada.

PLANOS TIPO

Sistema Bloque-Panel – Manual de Construcción



PLANTA ARQUITECTONICA

Sistema Bloque-Panel – Manual de Construcción

