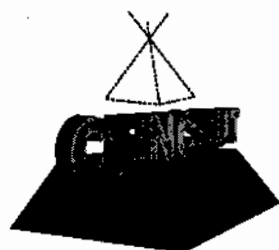


# ¿Como construir mi vivienda?

Ing. Luis E. Arozarena



CENTRO NACIONAL DE CAPACITACION  
Y SUPERACION TECNICA  
M I C O N S

# **¿Como construir mi vivienda?**

GUÍA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS DE REALIZACIÓN

LUIS E. AROZARENA  
INGENIERO CIVIL

Editado por: Editorial del CENCsut.  
Ave. Carlos M. de Céspedes y 35, Plaza de La Revolución, C.P. 10600.  
Teléfonos: 881-78-80, 55-53-05 al 27, ext. 374 y 284.  
email: cencsut@cenial.inf.cu

Ilustraciones: Ing. Luis E. Arozarena.

Portada y Diseño: D.I. Dyango Chávez Cutiño.  
email: dyangochavez@yahoo.com

Impresión: Taller Poligráfico. Empresa de Servicios  
Ministerio de la Construcción.

CENCsut, 2003

# INDICE

5

INTRODUCCIÓN	6	<b>Actividad – K</b> REVESTIMIENTOS	62
<b>Actividad – A</b> LA VIVIENDA	7	<b>Actividad – L</b> PISOS	68
<b>Actividad – B</b> EL TERRENO	8	<b>Actividad – M</b> PINTURA	71
<b>Actividad – C</b> REPLANTEO GENERAL	10	<b>Actividad – N</b> MORTEROS	75
<b>Actividad – D</b> CIMENTACIONES	17	<b>Actividad – O</b> HERRAMIENTAS	79
<b>Actividad – E</b> HORMIGÓN	24	<b>Actividad – P</b> DEFINICIONES MÁS USADAS	80
<b>Actividad – F</b> MURO (PAREDES)	27	<b>Actividad – Q</b> DOCUMENTACION CONSULTADA (BIBLIOGRAFIA)	81
<b>Actividad – G</b> CUBIERTA. (TECHOS CON TEJAS ACANALADAS DE ASBESTO-CEMENTO).	41		
<b>Actividad – H</b> CARPINTERÍA	43		
<b>Actividad – I</b> INSTALACIONES ELÉCTRICAS	45		
<b>Actividad – J</b> INSTALACIONES SANITARIAS E HIDRÁULICAS	52		

## LA VIVIENDA

## CONTENIDO. GENERALIDADES. SUS PARTES. ORIENTACIONES.

En esta actividad se explican las partes que componen las construcciones, así como las orientaciones que deben tener las viviendas de acuerdo con las direcciones predominantes de los vientos de la isla.

Todo programa encaminado a ejecutar proyectos para las viviendas campesinas tendrá muy en cuenta los conocimientos sobre las condiciones climatológicas y geológicas de la isla ya que esto hará posible la ubicación de manera tal que se garantice su correcta ventilación e iluminación natural.

Además para aquel que construye es conveniente el conocimiento de las partes constituyentes de toda construcción.

Toda construcción consta de dos partes fundamentales.

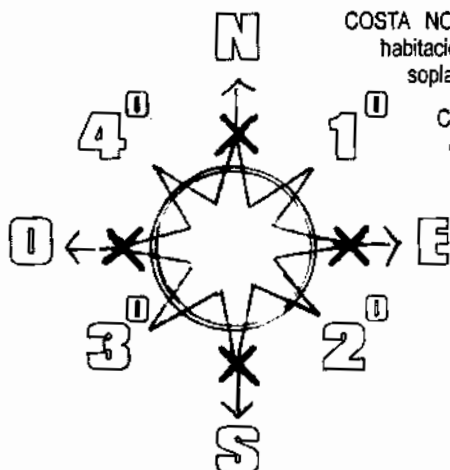
## 1) Construcción debajo del suelo.

## 2) Construcción encima del suelo.

La primera es la encargada de repartir uniformemente el peso de la segunda en el terreno y esta compuesta por los cimientos.

La segunda está compuesta por las paredes, las cubiertas, los pisos, las ventanas y las puertas. En fin todos los elementos constituyentes de la obra en cuestión que se construyen por encima del suelo.

De acuerdo con el Atlas de Cuba, editado en 1978, podemos apreciar que los vientos en la generalidad de la isla soplan en los cuadrantes 1º y 2º. De esto se desprende que nuestro clima para todo el territorio se considera templado y que las viviendas pueden ubicarse de la siguiente manera.



**COSTA NORTE Y CENTRO DE LA ISLA:** el área de habitaciones debe ubicarse hacia el sureste (por donde soplan las brisas nocturnales)

**COSTA SUR DE LA ISLA:** El área de habitaciones debe ubicarse hacia el noreste (por donde soplan las brisas nocturnales).

## EL TERRENO

CONTENIDO. GENERALIDADES. SUBSUELO. TOPOGRAFÍA Y MOVIMIENTO DE TIERRA.

### CONTENIDO

Ubicación de la vivienda respondiendo a los accidentes del terreno. Aspectos a tener en cuenta para hacer los movimientos de tierra.

### GENERALIDADES

Es el terreno el sitio o espacio de tierra sobre el cual se apoya una construcción.

**a) Subsuelo:** Terreno que está debajo de la capa laborable o en general, debajo de una capa de tierra (material que compone el suelo natural donde se realizan los cultivos) sobre el cual se construyen los cimientos de una edificación.

**b) Topografía:** Es el conjunto de particularidades (desniveles, etc.), que presenta un terreno en su configuración superficial lo cual vendrá representado en un plano y a lo que habrá que prestar atención pues ayudará a situar en la posición correcta dentro del terreno las edificaciones.

**c) Movimiento de Tierra:** Es el conjunto de obras de tierra (desmonte transporte, etc.) que tienen por objeto variar la topografía de un lugar para que cumpla determinadas condiciones requeridas para poder iniciar una construcción.

### SUBSUELO

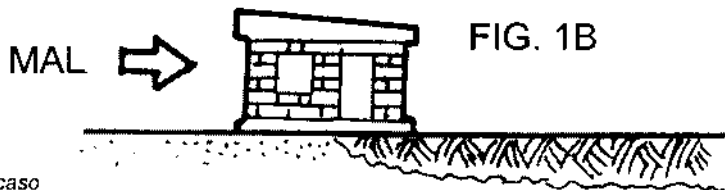


Fig. 1.B Evitar cimentaciones sobre terrenos rellenos. En caso inevitable deben compactarse.

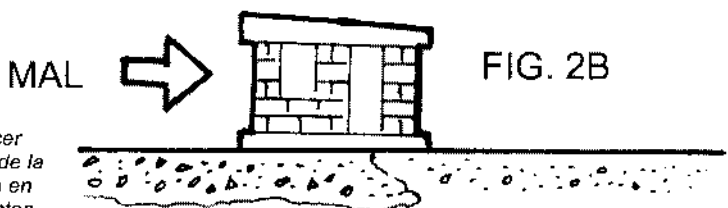
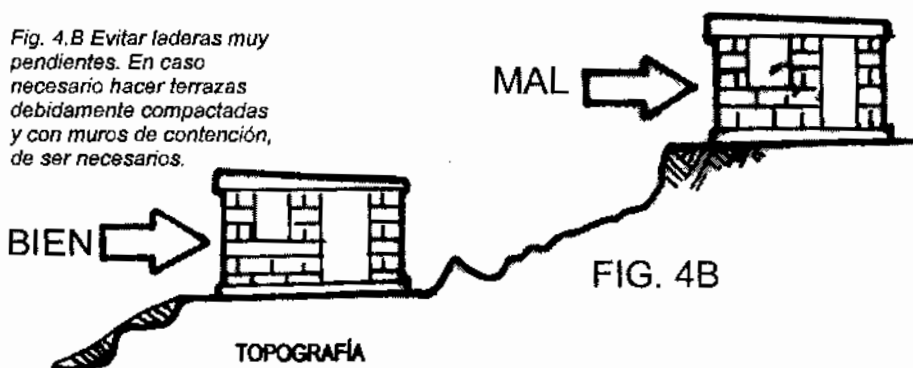


Fig. 2.B No hacer cimentaciones de la misma vivienda en terrenos diferentes.

Fig. 3.B Buscar zonas altas, para evitar posibles inundaciones.



Fig. 4.B Evitar laderas muy pendientes. En caso necesario hacer terrazas debidamente compactadas y con muros de contención, de ser necesarios.



#### TOPOGRAFÍA

Las excavaciones y rellenos serán mínimos.

No se clausuren los desagües naturales, ni se interfiera en la zona más baja de las pendientes naturales del terreno.

Evitar zonas bajas con poca circulación de aire.

#### MOVIMIENTO DE TIERRA

Utilizar terrenos en los que el movimiento de tierra se limite a un desbroce general del área de construcción y a las excavaciones necesarias para cimientos y canalizaciones.

Respetar al máximo los árboles existentes en el terreno porque reportan las siguientes ventajas:

- Protegen del sol excesivo.
- Protegen de los vientos.
- Mantienen equilibrio ecológico.
- Evitan la erosión del terreno.

El material producto del desbroce y movimiento de tierra o excavación (capa vegetal) no debe estar dentro del área de la obra.

#### EQUIPOS NECESARIOS

Artesanal: pico, pala, pisón, carretilla, machete, rastrillo.

Mecanizado: según necesidad.

## REPLANTEO GENERAL

Para realizar la actividad de replanteo, el terreno donde se ubicará la construcción debe estar limpio de maleza (desbroce) y todo tipo de material que impida la movilidad en la operación de colocación de valla de replanteo y mediciones, marcas y nivelación en las mismas.

Para comenzar una construcción es necesario llevar al terreno las diferentes medidas de los elementos de cimentación, con el fin de poder realizar las excavaciones. Este proceso se conoce con el nombre de replanteo.

Estos elementos de cimentación son los ejes de cimentación y sus anchos. Además de los ejes principales de la edificación ambos serán trazados de forma correcta y minuciosa, ya que de ello dependerá la exactitud en todo el desarrollo de la obra.

El paso previo para iniciar un replanteo lo constituye la verificación de los linderos o límites del terreno donde se va a fabricar, así como cualquier punto o línea de referencia que nos indica la exacta ubicación de la obra, a fin de construir una valla que borde todo el perímetro de la edificación. La construcción de estas vallas son de suma importancia, pues en ella se marcarán los puntos necesarios de replanteo.

El replanteo se hace relacionando la ubicación de la obra a puntos previamente fijados, los cuales son llamados "puntos de referencia".

Para fijar los ejes y puntos de alineación en el replanteo de una obra, (Fig. 1.C) se utilizan unas maderas colocadas de modo especial para facilitar la fijación de los trazos (Fig. 2.C); a estas maderas se les da el nombre de "valla de replanteo, Grey o camillas".

Las camillas pueden ser individuales, (Fig. 3.C) las cuales son usadas preferentemente en replanteos de obras pequeñas y "camillas" colectivas que son utilizadas en replanteos de mayor magnitud como edificios, etc. En nuestro caso utilizaremos "camillas" individuales, (Fig. 3.C) por el consiguiente ahorro de madera y mano de obra. Los puntos son determinados en las "camillas" por medio de clavos, (Fig. 2.C) y con el auxilio de la cinta métrica.

Para trasladar los ejes y centros de alineación, (Fig. 6.C) al terreno se puede utilizar una plomada de punto, o bajar con el nivel y una regla las marcas de las camillas al terreno.

## UBICACIÓN

Para efectuar el replanteo se relaciona la ubicación de la obra a puntos previamente fijados, los cuales son llamados "puntos de referencia". Como puntos de referencia pueden servir, por ejemplo el borde de una acera o bien una casa vecina ya construida. Habremos de guardar cierta distancia de retiro y alineación. De estos puntos de referencia se parte para determinar la alineación o eje de base del replanteo, (Fig. 1.C).



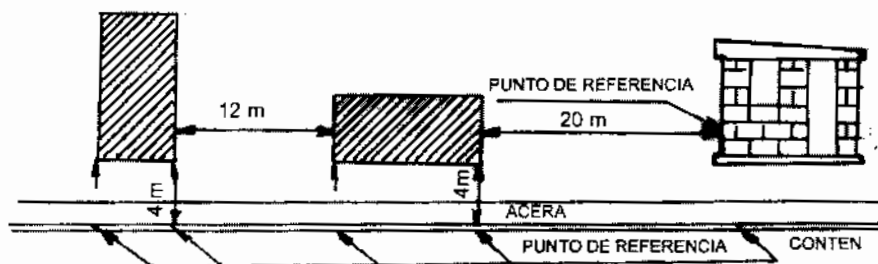


FIG. 1C

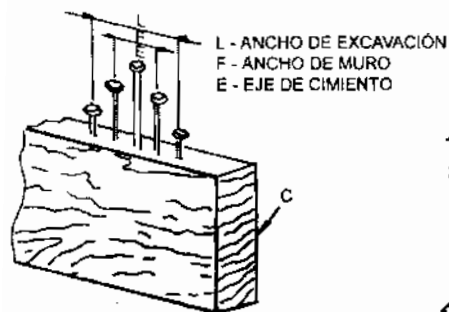


FIG. 2C

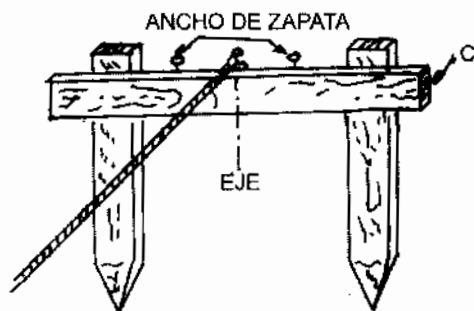


FIG. 3C

De no existir ninguna de estas referencias se sigue la lógica de ubicación del entorno, el concepto de delimitación del terreno o el deseo de ubicación del titular, siempre respetando las indicaciones dadas en A/4 y B/5.

#### PROCESO DE TRABAJO

**Alineación de eje fachada principal:** Teniendo en cuenta el retiro especificado, se realizan en el área adyacente al terreno, las referencias establecidas o indicadas. Se ubica la situación de la obra y se marca con trazos de cabilla o estacas marcada con una puntilla.

**Alineación de eje lateral:** Se ven en el plano las referencias y medidas. En base a estas, se procede de la misma forma que se hizo para fijar el eje de la fachada principal.

**Ejemplifiquemos lo explicado:** En el mayor de los casos nos vamos a encontrar que para replantear las viviendas solo vamos a contar con un esquema de la planta Fig. 5.C. Por lo tanto debemos ser cuidadosos al extraer los datos. Lo primero es verificar las distancias entre ejes, tanto frontal como lateral y a qué puntos de referencias están obligados, (Fig. 6.C).

## FORMA DE SITUAR EJES Y CAMILLAS

**PASO 1:** Tomando la distancia de los puntos de referencia (si es una acera y una fabricación ya construida), se fija un punto con la distancia especificada desde la acera y el retiro de la fabricación ya construida.

**PASO 2:** Con la distancia especificada desde la acera y la distancia indicada en el esquema de planta con relación al punto anterior, fijamos otro punto.

**PASO 3:** Tendemos un cordel (pita o nylon), entre esos dos puntos y partiendo de uno de ellos trazamos un ángulo recto para conseguir la alineación lateral. Esto se consigue con una escuadra de 24" que se hace coincidir con la alineación frontal y su extensión será la alineación lateral que junto con la distancia indicada nos dará un punto del eje lateral y de fondo.

**PASO 4:** Para fijar el otro punto que nos define el eje lateral y de fondo, hacemos coincidir las distancias indicadas entre ejes en el esquema. (frontal y lateral).

**PASO 5:** Una vez colocados estos puntos que pueden ser pedazos de cabilla o estacas con una puntilla en su parte superior, se prolongan estas alineaciones de 1.5 a 2.00 metros en ambos sentidos para que las camillas queden separadas de los puntos.

**PASO 6:** En cada esquina o cruce de ejes se colocarán dos camillas, una para el eje frontal y otra para el eje lateral. Estas deben tener una longitud entre 0.60 y 0.80 metros y una altura suficiente para poder marcar la cota de nivelación, es decir N.P.T., estas camillas deben situarse centradamente con los ejes. Solo se colocan las estacas o parales para poder definir altura.

**PASO 7: NIVELACIÓN.** Se toma un punto de referencia llamado (bench) donde marcamos el N.P.T. de la fabricación. Este punto se toma de no estar especificado de forma tal que las aguas de lluvia no produzcan penetraciones en la vivienda. Con una manguera plástica se traslada a los parales fijados en las esquinas y con estas marcas y un nivel se colocan alfajas que cierran las camillas.

**PASO 8:** A estas camillas se trasladan los ejes laterales y frontales marcándolas con una puntilla.

Para situar el resto de las camillas que delimiten ejes secundarios, se tiende un cordel de eje a eje tanto lateral como frontal y la cinta métrica con las distancias indicadas y marcando con puntillas. (Fig. 7.C).

Es conveniente comprobar la exactitud de las medidas. Esta comprobación es de suma importancia ya que estos ejes sirven de base para el replanteo en general.

### FORMA DE CONSTRUIR UNA ESCUADRA

Para construir una escuadra se tomarán tres listones cepillados y canteados de 1 pulgada de grueso y 2 pulgadas de ancho de las siguientes longitudes, (35, 45 y 50 centímetros) con corte inglete en una de sus cabezas, (Fig. 4.C).

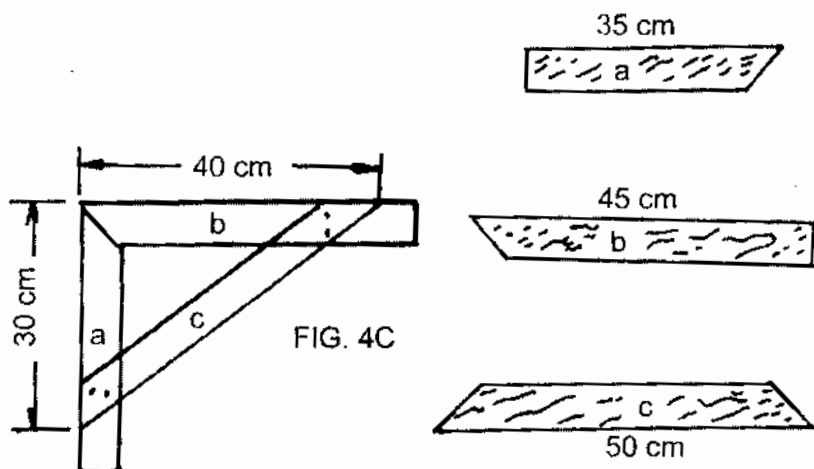


FIG. 4C

Una vez construida las camillas y marcados los ejes, procedemos a señalar ancho de excavación (cimiento), ancho de zapatas y espesor de muro, teniendo en cuenta que los ejes son el centro de cada marca.

Para señalar las excavaciones en el terreno se tenderán cordeles y siguiendo las líneas se marcarán con (arena, recebo, cal, etc.).

Los anchos de las excavaciones vienen especificados en proyecto.

### OBTENCIÓN DE DATOS Y TRASLADO AL TERRENO

De no contar con un esquema de replanteo de cimentación, se extraen los datos del esquema de planta, (Fig. 5.C).

Para obtener los ejes frontales se suman las longitudes de locales, más dos veces la mitad del espesor de los muros.

Ejemplo: De la (Fig. 5.C),  $3200+0075+0075=3350 \text{ mm}=3.35 \text{ m}$

$3000+0075+0075=3150 \text{ mm}=3.15 \text{ m}$

Total  $3350+3150+0075+0075=6500 \text{ mm}=6.50 \text{ m}$

En los planos las cotas se dan en milímetros, separe tres lugares y obtendrá metros.

Para obtener los ejes laterales se procede de igual forma que con los ejes frontales. Veamos esto en un esquema de replanteo de cimentación (Fig. 6.C)

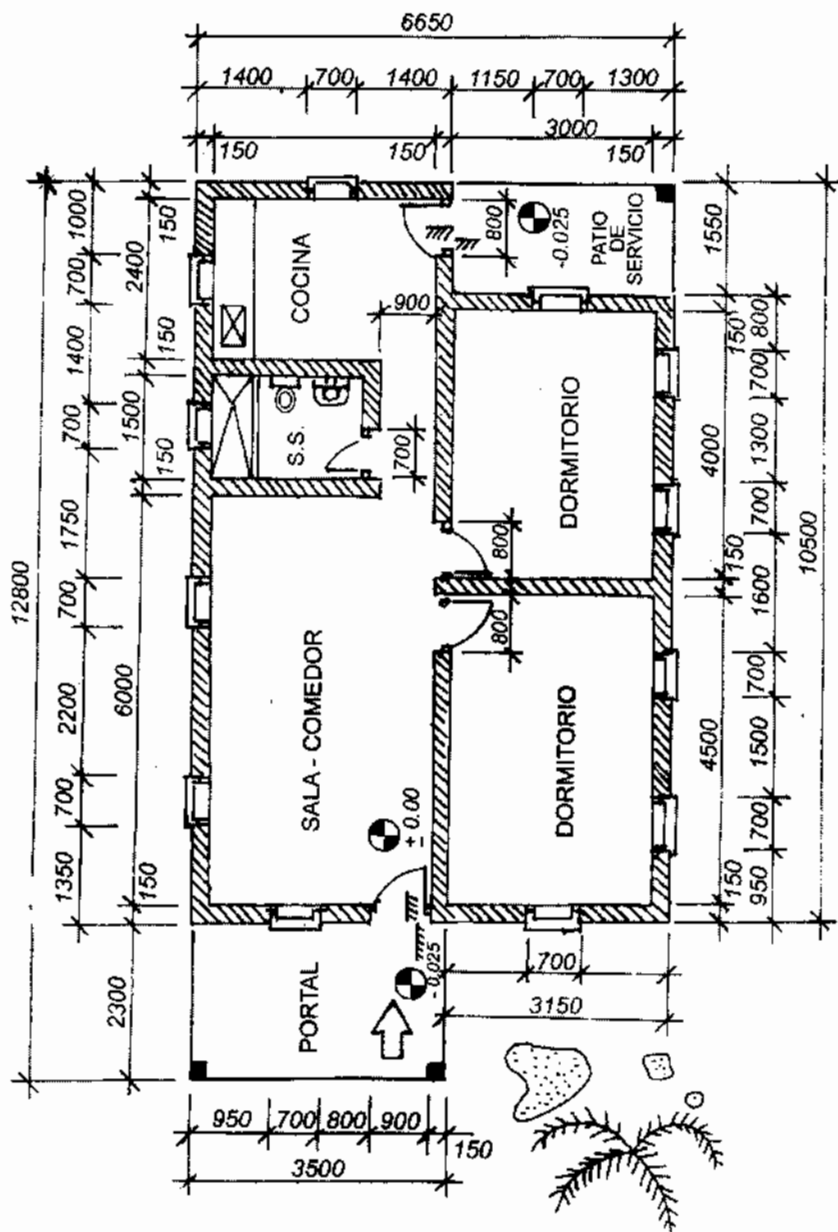


FIG. 5C ESQUEMA DE PLANTA VARIANTE TRADICIONAL  
VIVIENDA RURAL

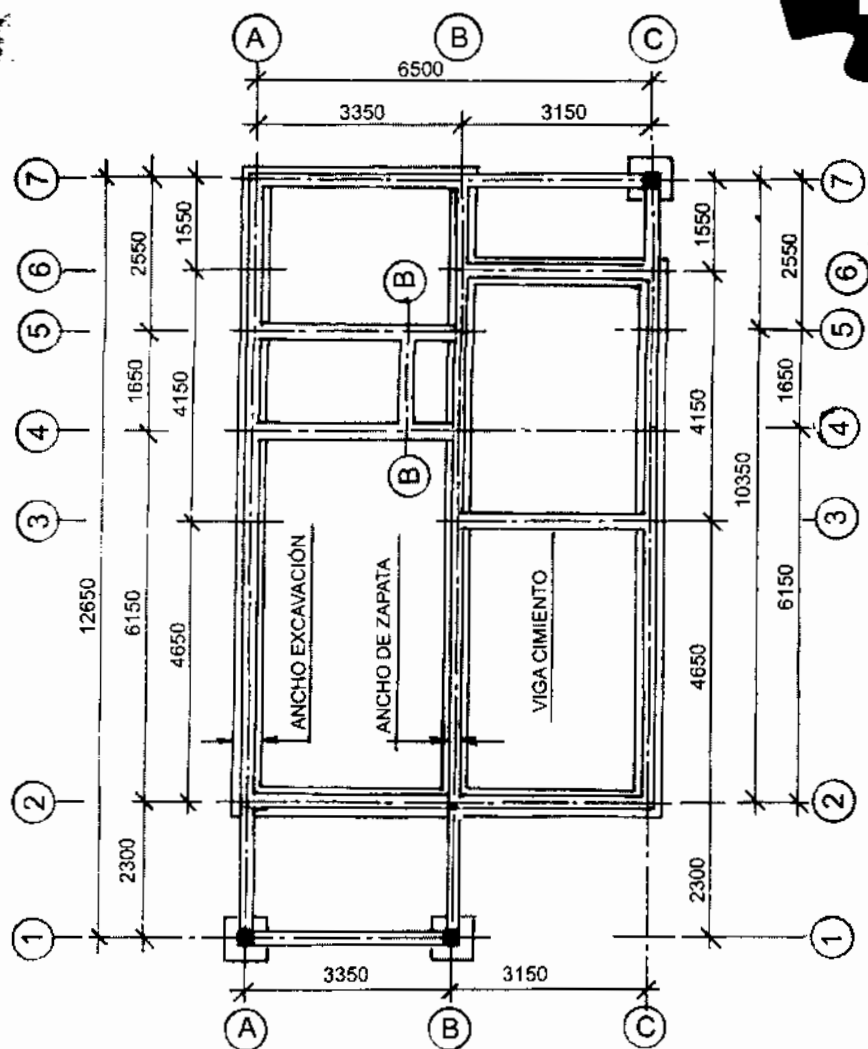


FIG. 6C ESQUEMA DE PLANTA CIMENTACIÓN CORRIDA

Una vez obtenidos los datos de los ejes frontales y laterales, se procede a trasladarlos al terreno de la forma explicada, (Forma de situar ejes y camillas) pasos del 1 al 8 recordando siempre rectificar las medidas de los ejes en las marcas de las camillas, ver (Fig. 7.C).

NOTA: En las camillas se marcan los ejes principales, los secundarios o vigas cimientos se marcan en la cara exterior del cofre de la zapata una vez encofrada esta.

En el esquema de la Fig. 6.C los ejes principales son:

Ejes A, B, C y 1, 2, 6 y 7, el resto, ejes 3, 4, 5, y 8 son vigas cimientos que se apoyan en los ejes A, B y C por lo que no necesitan base de hormigón ciclópeo.

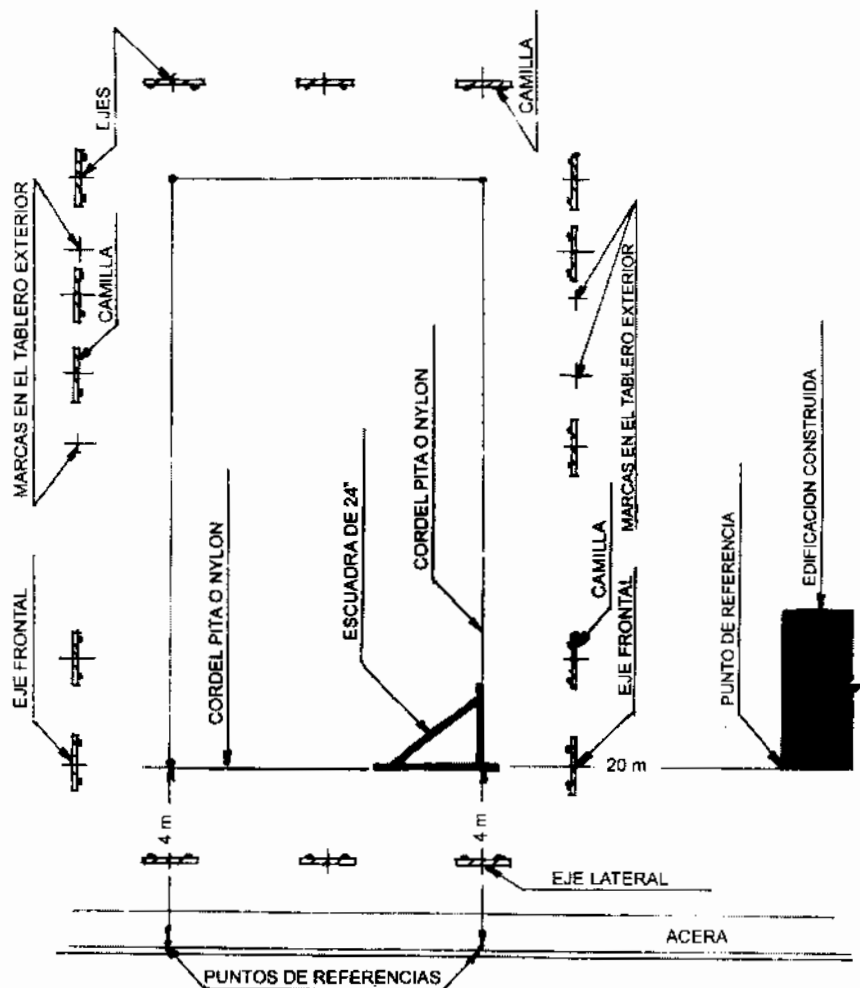


FIG. 7C FORMA DE SITUAR EJES Y CAMILLAS

## **CIMENTACIONES**

La presente actividad contempla todo lo referente a la construcción de la base sobre la cual descansa una edificación, o sea, cómo construir los cimientos.

Las excavaciones se harán siguiendo las líneas de limitación marcadas (con cal, arena, recebo, cordel, etc.) previamente en el terreno.

### **CIMENTACIÓN. SU FUNCIÓN**

Los cimientos son los elementos estructurales cuya función consiste en soportar las cargas de la superestructura y transmitir las al terreno.

Como generalmente las cargas que se transmiten al terreno provienen de elementos soportantes, ya sean muros, pilares o columnas, que tienen secciones relativamente pequeñas de acuerdo con las cargas que soportan, es necesario ampliar las superficies transmisoras de dichas cargas a fin de que el esfuerzo que producen éstas en el terreno no sea mayor que el permisible por este y evitar de tal modo hundimientos apreciables.

### **SISTEMAS EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE CIMIENTOS.**

Siendo las cimentaciones los elementos de la construcción que sirven para transmitir la carga de los miembros soportantes de la estructura al terreno, tendrán al efectuar esa transmisión de las cargas, las mismas características de la estructura, por lo que clasificaremos las cimentaciones en dos sistemas: corridas y aisladas, según sean cimentaciones para sistemas estructurales de muros de carga o sistemas de armazón o esqueletos, respectivamente.

### **CIMENTACIONES CORRIDAS**

Este tipo de cimentación se emplea cuando las cargas de la estructura se hayan distribuido a lo largo de los elementos transmisores (por ejemplo, muros de cargas) y el estrato resistente está a poca profundidad. Funciona transmitiendo las cargas a lo largo del elemento soportante, semejando un muro de carga apoyado sobre el terreno. Las cimentaciones corridas generalmente constan de dos elementos: el cimiento, que se apoya directamente sobre el estrato resistente y la zapata, que se apoya sobre el cimiento y que constituye un elemento de distribución y transmisión de las cargas que provienen de los muros de carga.

Por ser este tipo de cimentación el más económico y de poca complejidad de mano de obra, es el que entraremos a explicar.

Para ejecutar este tipo de cimentación se procede a abrir una zanja de un ancho mayor que el muro y de la profundidad que requiera la calidad del terreno (depende de la profundidad del estrato resistente). El ancho está en función de la resistencia del terreno, aunque generalmente se debe prever un ancho mínimo, a fin de que tenga capacidad suficiente para realizar las excavaciones con las herramientas adecuadas.

El fondo de la excavación debe quedar de forma plana, que no presente pendientes ni ondulaciones o escalones. Los datos de ancho y profundidad de las excavaciones deben estar reflejados en los planos. De no existir el ancho, nunca será menor de 40 cm. y la profundidad será variable según sea la del estrato resistente; nunca se debe asentar el cimiento sobre la capa vegetal.

Los materiales más empleados para cimientos son: hormigón ciclópeo, hormigón simple, cabezotes, (piedra de rajón) unidos por morteros o cualquier otro material que reúna las propiedades de resistencia, economía, durabilidad y laborabilidad y que además no se alteren con la humedad.

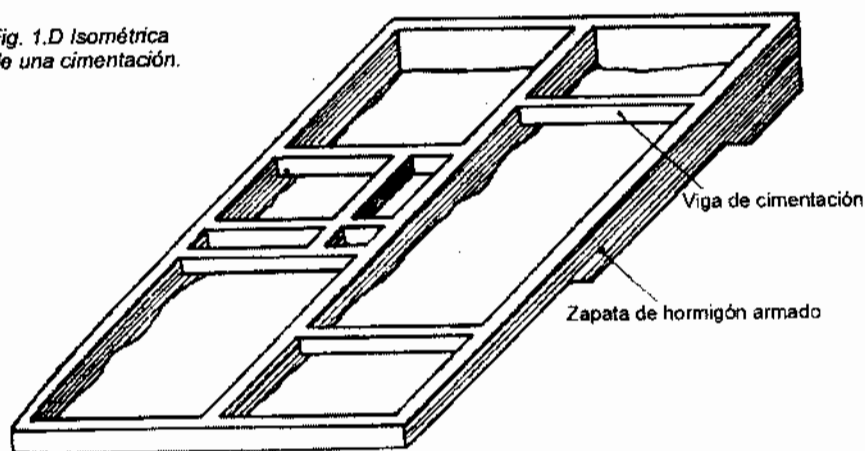
El material más empleado generalmente es el hormigón ciclópeo. El hormigón se vierte en zanjas y se colocan convenientemente, cabezotes limpios y humedecido, en un 30% a 40% del volumen del hormigón, procurando que queden bien envueltos por este.

Después que el cimiento se ha endurecido se procede a encofrar la zapata y las restantes vigas de cimentación, colocar su refuerzo de acero y finalmente ejecutar su fundición, ya que generalmente las zapatas y vigas de cimentación son de hormigón armado, (Fig. 1.D)

En la parte superior de la zapata y de las vigas de cimentación se acostumbra a dejar 0.10 m más abajo que el nivel interior de piso terminado, a fin de facilitar cualquier tipo de instalaciones, además de conservar el espesor necesario para la colocación del piso, (Fig. 2.D)

En el tipo de cimentación corrida, las vigas de cimentación se utilizan para soportar el peso de los tabiques y transmitirlos a la cimentación.

Fig. 1.D Isométrica de una cimentación.





## ENCOFRADO DE ZAPATA

Partes que forman el encofrado: El encofrado está constituido fundamentalmente del tablero y los elementos de fijación al terreno y entre si (tranques, estacas y charranchas).

## RECOMENDACIONES

Se recomienda usar tableros pre-ensamblados y comenzar el cofre por el perímetro exterior, (Fig. 3.D)

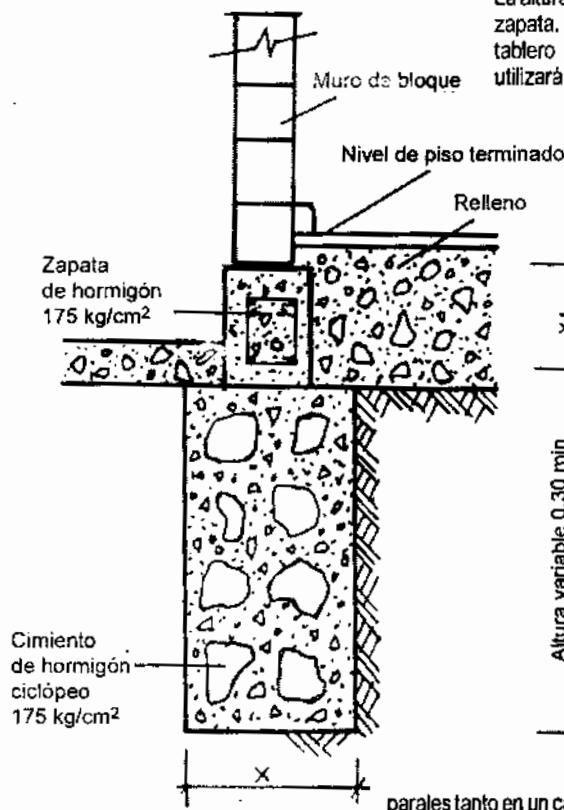


Fig. 2.D Sección de cimentación Comida.

Según se vitolea, se amarra la parte superior con charranchas o listones, sin introducir totalmente las puntillas para removerlos eventualmente a la hora de encabillar.

## ACERO EN ZAPATA

Las barras de acero recibidas en obra se colocarán en lugar limpio, se evitará el contacto con la humedad del terreno.

La altura del forro dependerá de la altura de la zapata. De coincidir el borde superior del tablero (arista) con la altura deseada, se utilizará como enrase de la misma. De no ser así, el enrase superior se marcará en la superficie interior del cofre.

## ALINEACIÓN Y ALTURA

Se tensa un cordel o nylon entre los puntos marcados en las camillas coincidente con las puntillas de cara exterior de zapata. Este cordel indica alineación y altura del tablero. La verticalidad se consigue con el nivel.

Los tableros interiores se construyen de la misma forma, teniendo el cuidado de situar los parales uno frente al otro, con lo que se logra amarrar o trancar el encofrado por su parte superior.

El alineamiento se obtiene con la ayuda de una vitola de medida igual al ancho de la zapata utilizando como referencia el tablero ya alineado, (Fig. 4.D)

El procedimiento para fijar los parales tanto en un caso como en otro es el mismo.

Fig. 3.D Tablero Exterior.

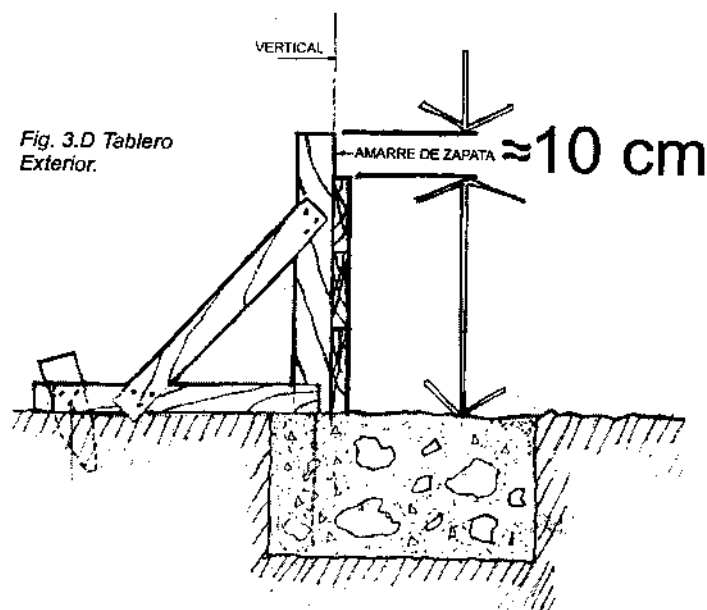
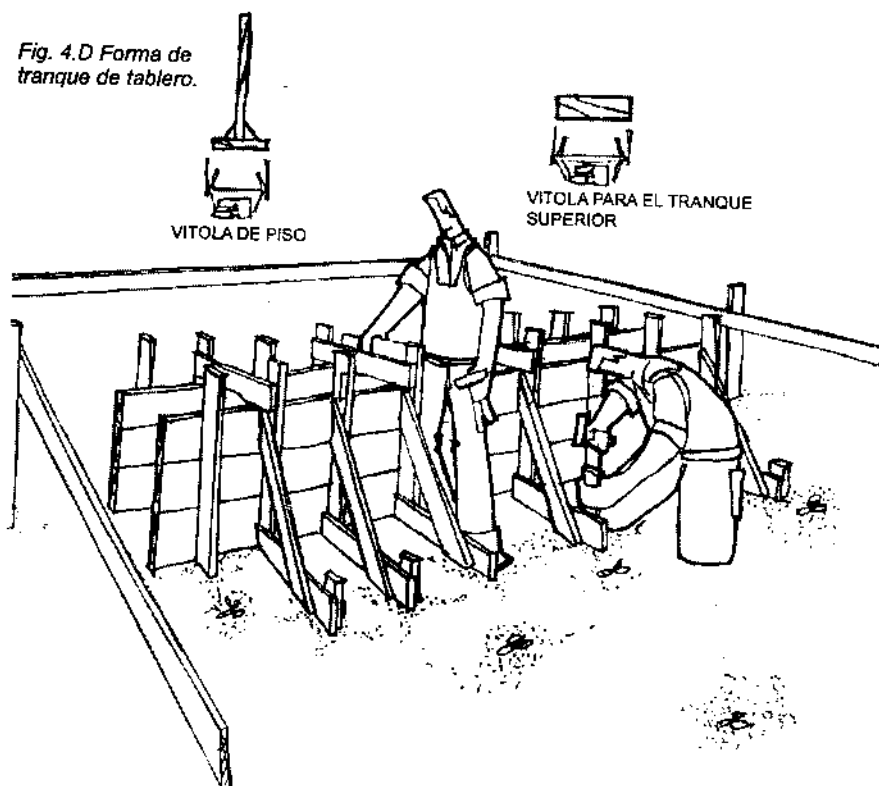


Fig. 4.D Forma de tranque de tablero.

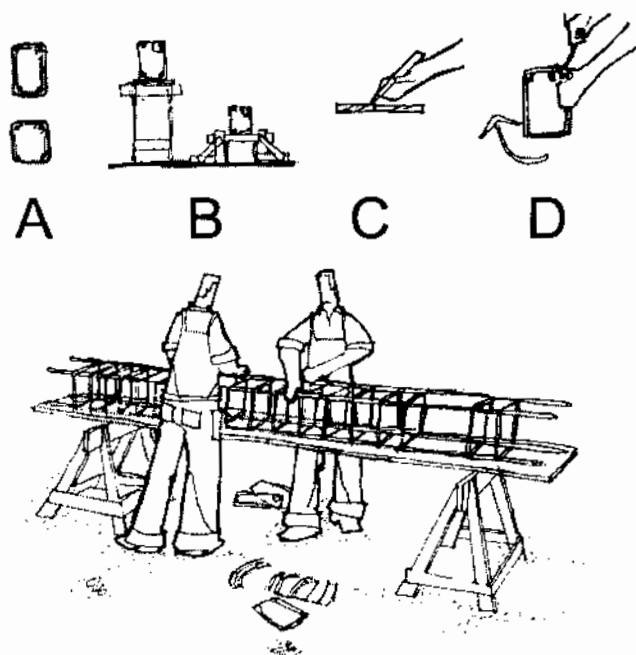


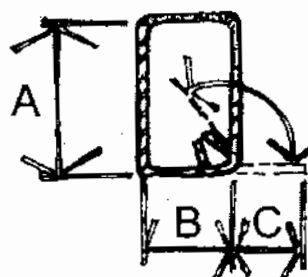
Al cortar las barras de acero hay que tener en cuenta descontar el recubrimiento que debe ser aproximadamente tres centímetros, (3 cm.), por cara de encofrado, al igual que para doblar los cercos (aros o estribos). Se debe descontar 6 cm a la medida de proyecto. Ejemplo: Sección de la zapata (25 cm de ancho y 40 cm de alto). Medida del cerco por cara exterior del acero (19 cm de ancho y 34 cm de alto)

- a. Las armaduras o jaulas estarán formadas por cabillas rectas y estribos o cercos rectangulares o cuadrados.
- b. Puede ser armada en el banco o en el mismo "cofre" según convenga
- c. y d. El procedimiento general empleado consiste en amarrar la cabilla recta a los estribos o cercos por su parte superior, pegándolo al centro del ángulo del estribo de acuerdo con el replanteo previo, o la vitola utilizada, girando después la armadura para amarrar la otra cara, (Fig. 5.D).

De ser muy larga la zapata y existir necesidad de empalmes, se tendrá presente que estos no coincidan en un mismo punto, es decir se alternarán. Estos empalmes tendrán una longitud mínima de monta de 40 veces el diámetro de la cabilla, (40 d).

Fig. 5.D Forma de armar una jaula





Antes de bajar la armadura al cofre debe cerciorarse de que esté limpio, libre de basuras, y los tacos colocados para producir el recubrimiento requerido.

#### HORMIGONADO

Se vierte el hormigón dejándolo caer de una altura no mayor de 50 centímetros para evitar la disgregación de los componentes del mismo, (la calidad del hormigón debe ser la especificada en proyecto), o en su efecto usar una proporción de 1:2:3=(cimento+arena+pedra). Previamente el cofre debe estar limpio y mojado (Fig. 6.D y 7.D).

Fig. 5.D.a

a) altura del estribo.

b) ancho del estribo.

c) gancho  $3/8''=3$  cm

$1/2=5$  cm



A



B

Fig. 6.D Vertido de Hormigón y Colocación de Tacos de Recubrimiento.



Una vez vertido el hormigón se le aplicará un vibrado utilizando la fija, para lograr homogeneidad en la mezcla, y evitar que aparezcan coqueadas, ("cucarachas"), cuando se quite el encofrado. Tanto la colocación como el vibrado debe comenzarse por un extremo y continuar hasta finalizarlo. El vibrado sucederá la colocación en forma continua.

Transcurridas las 2 primeras horas de colocado el hormigón se humedecerán las superficies expuestas, asegurando mantener esta humedad por 48 o 72 horas. Esta operación constituye el "curado del hormigón".

El desencofre se hará a las 24 horas en el siguiente orden: tomapuntas-tranques de pie-estacas.

Siguiendo el orden de la retirada de las piezas se soltarán los barrotes de amarre y después los tableros que lo sujetan y así sucesivamente se repite el proceso hasta acabar la tarea, (Fig. 8.D)

Después de desencofrar la zapata se tendrá el cuidado de limpiar bien la madera producto del desencofre, así como recuperar y enderezar las puntillas utilizadas anteriormente, para que puedan ser usadas en la elaboración de dinteles y cerramientos.

#### RELLENO ENTRE ZAPATA

Se debe limpiar toda el área interior entre zapata y proceder a rehinchar estas con material rocoso. No debe usarse tierra vegetal ni arcilla expansiva.

Este relleno debe enrasar con el borde superior de la zapata y se consolidará por medio de inundación de agua, más el transcurso de ejecución posterior.

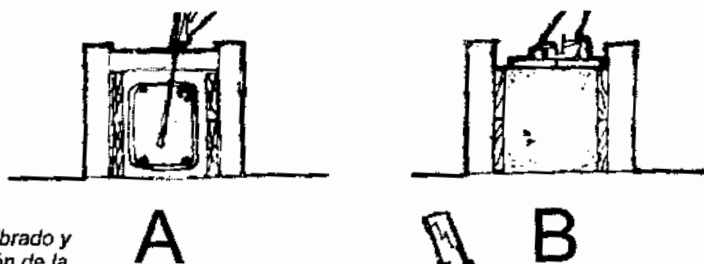
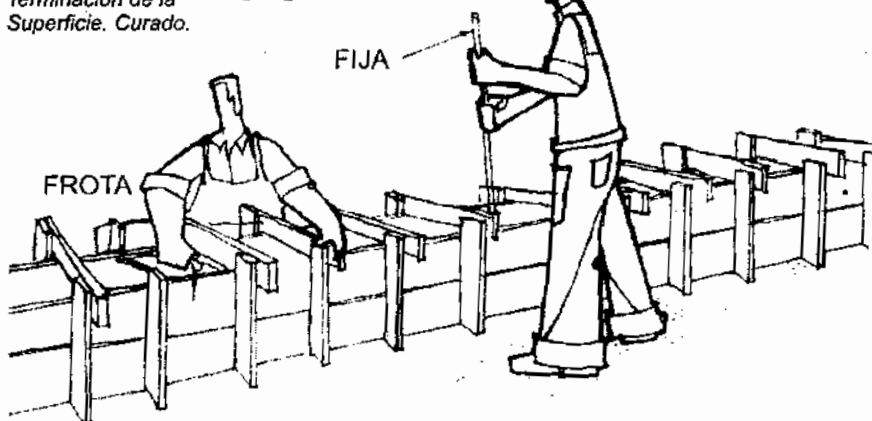
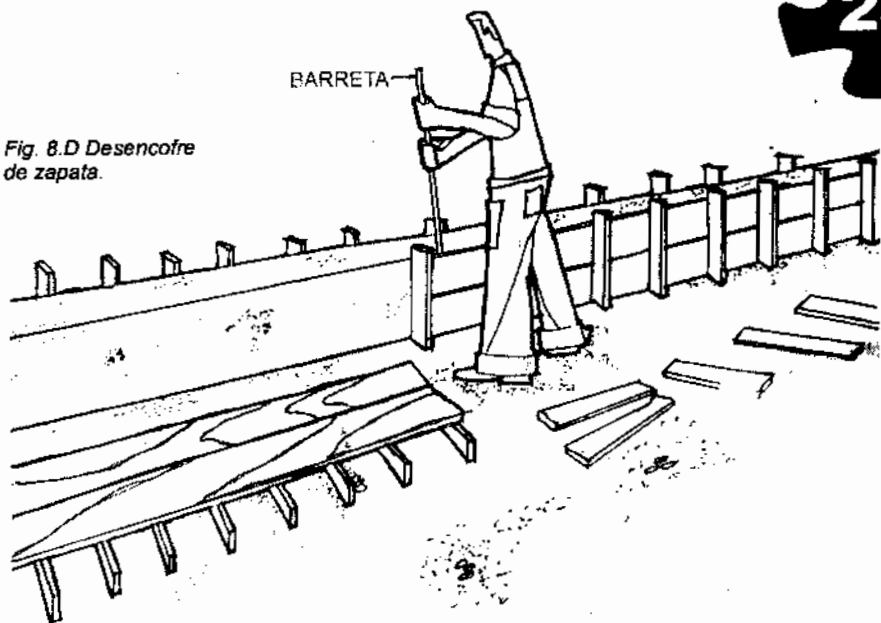


Fig. 7.D Vibrado y Terminación de la Superficie. Curado.



NOTA: No se rellenarán los locales de baño y cocina hasta realizar las instalaciones sanitarias.

Fig. 8.D Desencofre de zapata.



## ACTIVIDAD - E

### HORMIGÓN

#### GENERALIDADES:

El hormigón es un material artificial empleado desde la época del imperio Romano, pero su uso en gran escala es a partir de fines del siglo pasado cuando se descubren propiedades que permiten su utilización mediante la combinación con el acero con el que tiene la propiedad de adherirse formando un material consistente. La dilatación de ambos es prácticamente igual. Además el hormigón protege el acero de la oxidación.

Es una mezcla de materiales inertes de distintos tamaños unidos entre sí con una pasta de cemento y agua.

Como materiales inertes empleamos la arena, (árido fino) y la piedra que puede ser de diferentes tamaños, (árido grueso).

El hormigón acabado de hacer es plástico, (moldeable). En estas condiciones se deposita en moldes apropiados llamados encofrados donde después de colocado con cierta técnica comienza su fraguado inicial.

Pasadas las 10 horas adquiere un endurecimiento total, pero su resistencia al final la alcanza a los 28 días.

Cuando se utiliza solo, se conoce como "hormigón simple", si se le adiciona cabezotes o rajor, se le llama "hormigón ciclópeo" y cuando se refuerza con

cabillas de acero se conoce por "hormigón armado" o reforzado, que se utiliza en construcciones de viviendas, edificios, en columnas, arquitebras, cimientos, placas, diques, puentes, etc. Si en este tipo de hormigón el acero no tiene un recubrimiento apropiado se oxida, dando lugar a que el aumento de volumen producido por el óxido origine desprendimientos produciendo la ruina final del elemento.

### HORMIGÓN DOSIFICACIÓN

La preparación, (dosificación) del hormigón y las técnicas empleadas para su uso, requieren de un gran control para lograr resultados satisfactorios.

Los hormigones alcanzan diferentes resistencias. Estas pueden ser de 100, 150, 175, 200, 250, 300, etc. Kg/cm<sup>2</sup> y para lograrlas se emplean varias dosificaciones (diferentes combinaciones en cantidades de cemento, arena y piedra) cuyas proporciones vienen relacionadas en manuales y tablas. Solo señalaremos dos dosificaciones que son las más usadas en el tipo de construcciones que nos ocupa.

### CALIDAD DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

La arena estará libre de arcilla, materias pulverulentas y orgánicas.

La piedra no tendrá impureza tales como carbón, escorias yesos restos, orgánicos, etc.

El agua debe ser limpia (potable).

El cemento será de calidad conveniente de acuerdo con el tipo de obra.

La dosificación debe estar perfectamente controlada, de acuerdo con las calidades requeridas, para sus distintos elementos, así como el tamaño de los agregados, para producir un hormigón resistente, compacto y laborable.

El hormigón se prepara a mano, en hormigoneras fijas o móviles, en camiones o trompos y en grandes plantas.

### CURADO

Después de colocado en el encofrado, para evitar grietas, se procederá a mantener un ambiente húmedo, (curado) que fue tratado en D/13.

### ELABORACIÓN

Cuando el hormigón es elaborado manualmente se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. Buscar un piso lo más horizontal posible, que esté limpio, compacto. Sería conveniente que estuviera previamente preparado para este fin, vertiéndole una capa fina de mortero de cemento.
2. Verter en forma alargada sobre el piso el árido fino (arena), en la cantidad que le corresponda de acuerdo con la proporción que indica la calidad a usar.
















<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>dosificación</b>	 <b>CEMENTO</b>	 <b>ARENA</b>	 <b>PIEDRA</b>
<b>100</b>	<b>1:3:5</b>			
<b>150</b>	<b>1:2¼:4</b>			
<b>175</b>	<b>1:2¼:3¼</b>			
<b>200</b>	<b>1:2:3½</b>			

Fig. 1.F Tabla de Dosificación.

3. Sobre la arena y a todo lo largo se verterá el cemento que correspon-da, formando así la templa.
4. Dos trabajadores uno por cada lado de la templa, con palas cuadradas, empezarán a la vez a batir o voltear sobre sí misma la arena y el cemento. Esta operación debe hacerse por lo menos dos veces, para que queden bien mezclados los materiales.
5. Se abre una zanja en el centro a todo lo largo de la templa, con las palas y dentro se va vertiendo el árido grueso, (piedra picada) de acuerdo con la proporción indicada.
6. Sobre la piedra se vierte agua. Los dos trabajadores comenzarán a batir nuevamente procurando que las palas se topen una con otra, con la finalidad de que todos los materiales sean revueltos. Habrá un tercer trabajador, echando pocos de agua sobre los componentes, cuando vea que hace falta, hasta que estén bien mezclados, listo para ser vertido en el encofrado.








kg/cm <sup>2</sup>					
100	6.0	5.1	0.51	0.86	220
150	7.5	6.4	0.48	0.86	210
175	7.7	6.6	0.50	0.83	190
200	8.4	7.1	0.48	0.84	180

Fig. 2.E TABLA

Tabla para la cantidad de cemento, arena, piedra y agua, para elaborar un metro cúbico de hormigón de 100 y 200 Kg/cm<sup>2</sup>.

## ACTIVIDAD – F

### MURO (PAREDES)

#### CONTENIDO

En la presente actividad se hace una explicación del proceso a seguir para levantar las paredes o muros (elementos que cierran un espacio o sostienen una techumbre). Trataremos el sistema tradicional de muro de bloques o ladrillos.

#### GENERALIDADES:

Llamamos muros a los elementos destinados a soportar cargas o cerrar y dividir espacios y cuyo espesor es siempre menor que su altura y longitud.

En épocas pasadas fue considerado como elemento destinado a soportar cargas, debido a la reducida variedad de materiales empleados y a las limitaciones constructivas de aquellos tiempos.

En épocas más recientes y en la actualidad, la función del muro hay que concebirla en términos más amplios, ya que aparte de ser un elemento

soportante y aislante, se utiliza como elemento de cierre en sistemas estructurales del tipo de armazón o esqueleto.

### MATERIALES

Los materiales que pueden usarse para construir muros (paredes), son:

- a) Ladrillos de barro
- b) Bloques de hormigón
- c) Mampuestos y sillares (muros de mampostería y sillería)
- d) Bloques de cerámicas
- e) Paredes Sandino (prefabricado)
- f) Maderas

Solo trataremos paredes de ladrillos y bloques por la similitud en las operaciones básicas constructivas.

### FUNCIONES

Existen distintas formas de clasificar los muros, pero atendiendo a su desarrollo lo clasificaremos del modo siguiente:

Según su función mecánica	{	Muros de carga
		Muros divisorios

Según el material con que están constituidos (se explicó en materiales)

Según su función aislante	{	Exteriores
		Interiores

Según su forma	{	Rectos
		Curvos

### MUROS SEGÚN SU FUNCIÓN MECÁNICA

**MUROS DE CARGA:** Son aquellos cuya función primordial es la de soportar cargas. Es un elemento sometido a compresión. Su resistencia estará en función de su espesor, del material con que esté constituido y de su altura.

En estos tipos de muros las cargas pueden ser gravitatorias o laterales.

Cuando son gravitatorias, constituyen el muro de carga propiamente, o sea, el elemento en el sistema estructural de muro de carga, recibida de elementos a los cuales soporta.

Los muros de carga pueden construirse de varios materiales y espesores, solo trataremos muros de ladrillos y bloques.

**MUROS DIVISORIOS:** La función principal de los muros divisorios es la de separar o aislar, y no recibir más carga que la producida por su propio peso.

Cuando realizan una función aislante de separación o división de espacios interiores, se les llama tabique, cuando realizan una función aislante o de cierre exterior, funcionan como muro de relleno de la estructura.

#### MUROS TRADICIONALES. LADRILLOS Y BLOQUES

##### "MUROS DE LADRILLOS":

Los ladrillos, tipos y dimensiones:

macizo 0,25 x 0,12 x 0,07 m.

hueco 0,26 x 0,125 x 0,07 m.

Tipos de paredes de ladrillos: (muro)

MUROS	CANTIDAD DE LADRILLOS	MORTERO (MEZCLA) A UTILIZAR				DOS	CANTIDAD DE MORTERO
		C	A	R	HC		
a) citara	50	1	4	2		1:4:2	0.050 m <sup>3</sup>
b) citarón	100	1	5	3		1:5:3	0.100 m <sup>3</sup>
c) alicatado	30	1	3	-	10%	1:3:10%	0.025 m <sup>3</sup>

C= cemento

A=arena

R=recebo

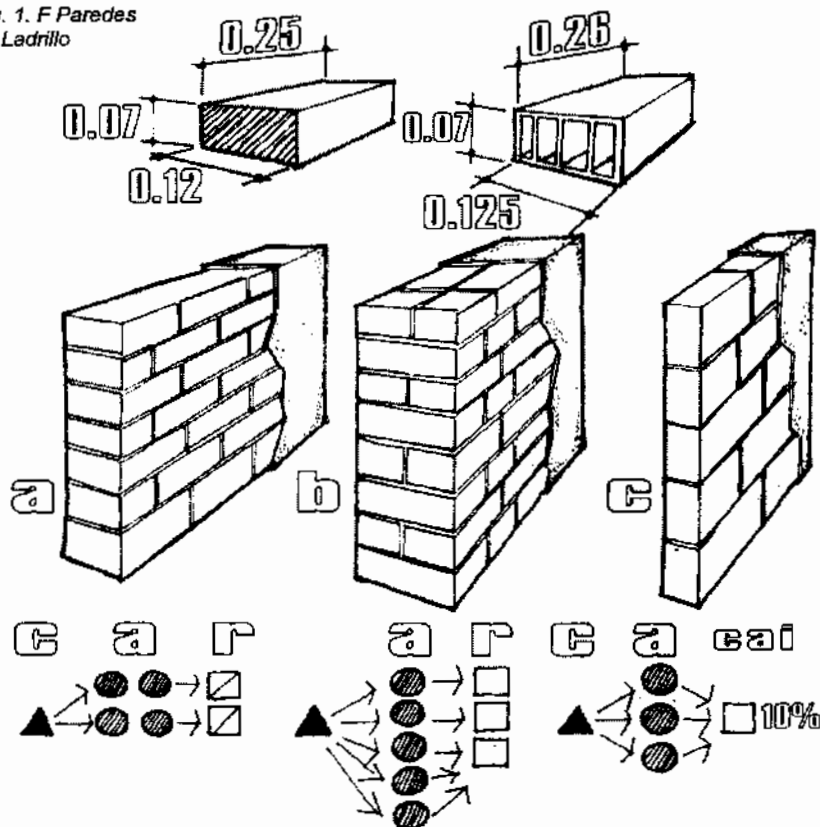
H.C=hidrato de cal

**MUROS DE CITARÓN:** Son muros utilizados para el sistema estructural de muros de carga y que tengan el espesor necesario para resistir los esfuerzos de compresión a que van a estar sometidos. Su espesor es del largo de un ladrillo, (Fig. 1.F-b)

**MUROS DE CITARA:** Cuando un muro recibe cargas menores o por economía, se usan los muros de citara y los de citara apilastrada, o sea muros que tienen el espesor del ancho del ladrillo y son reforzados de trazo en trazo con pilares que forman parte integral del muro.

Estos muros de citara también pueden ser de relleno de estructura u ornamentales, (Fig. 1.F-a).

Fig. 1. F Paredes de Ladrillo



**MUROS DE ALICATADO:** Es el muro de ladrillo que tiene por espesor el grueso del ladrillo colocado de canto. Se emplean mucho en paredes interiores denominadas tabiques. A diferencia de otros muros, es necesario utilizar un mortero más rico en cemento para su colocación, por su esbeltez y reducida superficie de asiento (Fig. 1.F.c).

Las proporciones de las dosificaciones de los morteros estarán dadas por la calidad que presenten los materiales aglomerantes e inertes (cemento, cal, arena, etc.) que intervienen en dicho mortero.

La hilada de replanteo en cualquier tipo de muro se debe asentar con mortero hidráulico (1:3) y el mortero, para las dos últimas hiladas del enrase, debe ser el mismo mortero con que se levanta el muro, reforzándolo con un 15% de cemento.

## MUROS DE BLOQUES

Los bloques, tipos y dimensiones.

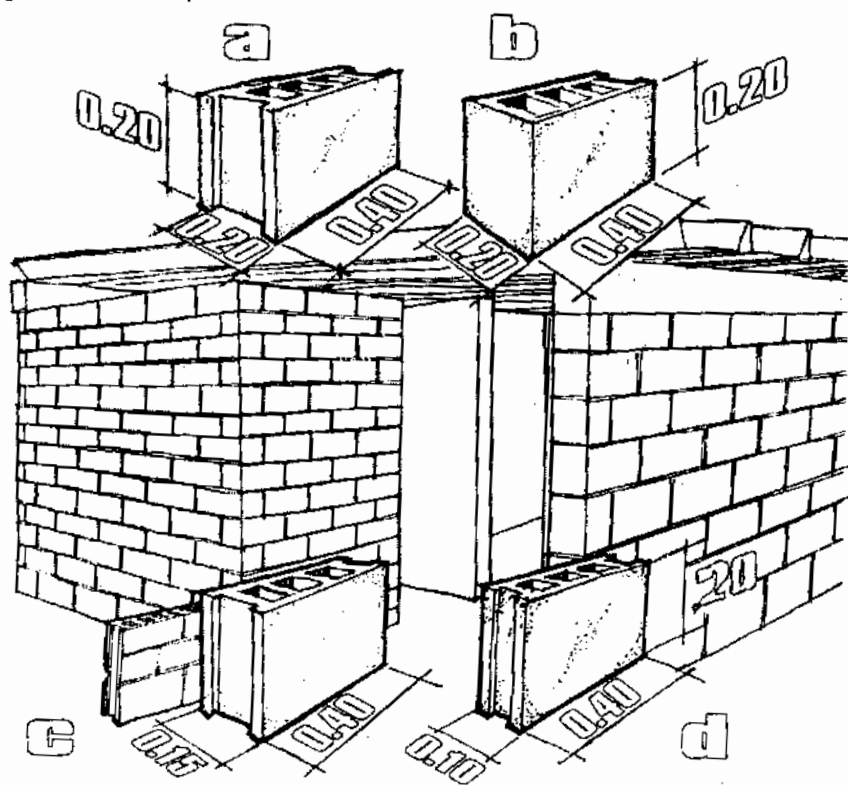
BLOQUES	CANTIDAD DE BLOQUES	MORTERO (MEZCLA) A UTILIZAR			DOS	CANTIDAD DE MORTERO
		C	A	R		
a) 0.20 x 0.20 x 0.40 m	12.5	1	4	2	1:4:2	0.025 m <sup>3</sup>
b) 0.20 x 0.15 x 0.40 m	12.5	1	3	2	1:3:2	0.018 m <sup>3</sup>
c) 0.20 x 0.10 x 0.40 m	12.5	1	3	10% recebo	1:3:10%	0.012 m <sup>3</sup>

C= cemento

A=arena

R=recebo

Fig. 2 F Muro de Bloque.



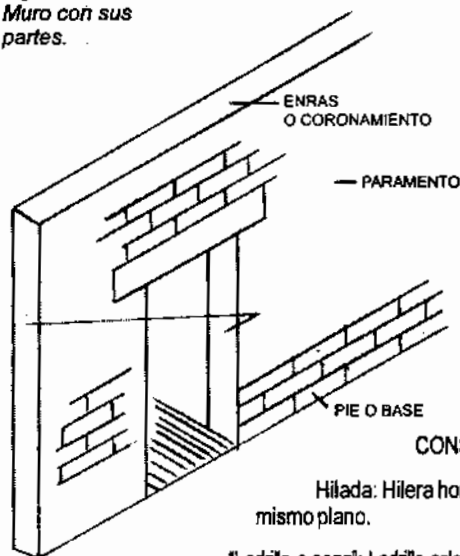
### MUROS DE BLOQUES DE MORTERO (LADRILLOS) (BLOQUES):

Los muros de bloques pueden tener varios espesores y funciones según el objetivo constructivo (carga, divisorios, a cara vista, etc).

**PARTES DE UN MURO:** En todo muro se aprecia el pie o base, el muro propiamente dicho y el enras o coronamiento.

Cuando los muros presentan uno de sus extremos, o ambos libres, y cuando en ellos existen varios de puertas o ventanas, se aprecian los derrames y dinteles.

**Fig. 3.F Sección de Muro con sus partes.**



### CONSIDERACIONES GENERALES Y TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS.

Una vez analizados los muros según constitución material, pasamos a señalar una serie de consideraciones en cuanto a nomenclatura, herramientas y técnicas empleadas en la construcción de muros hechos por la albañilería, es decir, muros compuestos de piezas sueltas unidas por un mortero.

**a) HERRAMIENTAS Y ÚTILES USUALES:** Este tema será tratado en la "ACTIVIDAD" herramientas, instrumentos y útiles.

### b) NOMENCLATURA UTILIZADA EN LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS:

**Hilada:** Hilera horizontal de elementos múltiples colocados en un mismo plano.

.. **"Ladrillo a soga":** Ladrillo colocado con su mayor longitud paralela al cordel en el mismo plano.

**"Ladrillo a tizón":** Ladrillos colocados con su mayor longitud perpendicular al cordel.

**"Amarre en cadena":** Es la forma de disponer los ladrillos para que las juntas queden interrumpidas (consiste en colocar un ladrillo a tizón y dos a soga en un mismo plano).

c) **"MORTERO DE UNIÓN":** Mezcla o argamasa utilizada para unir entre sí las piedras naturales y artificiales o para unir las a otros cuerpos.

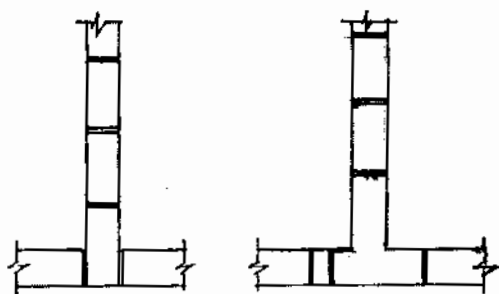
d) **"REGLAS QUE RIGEN EL AMARRE DE LOS MUROS:** Para efectuar un buen amarre de las piezas que componen el muro, es necesario tener en cuenta las reglas siguientes.

Todas las juntas deben ser uniformes, las horizontales deberán ser paralelas y continuas, es decir, matando juntas; cada pieza debe matar junta al centro,

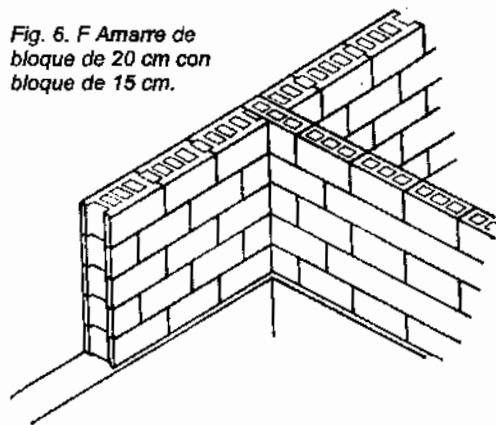
**Fig. 4.F Primera y segunda Hilada en una citara apilada.**



**Fig. 5. F Primera y segunda Hilada de una citara.**



**Fig. 6. F Amarre de bloque de 20 cm con bloque de 15 cm.**



o sea, siempre la junta vertical debe coincidir con el centro de la cara de la pieza de la hilada que sigue.

En todo amarre debe evitarse el desperdicio. Si se usa un tres cuartos de pieza, el propio amarre debe demandar el uso del cuarto restante de la pieza.

**e) TÉCNICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUROS:** Para levantar paredes o muros se requieren tres operaciones fundamentales.

1. Comprobar niveles
2. Replantear
3. Levantar

Para replantear y levantar se realizan tres operaciones elementales

1. Tender
2. Asentar
3. Alinear

Cuando se levantan paredes de carga, hay que redoblar las precauciones, porque no solo hay que proceder al replanteo, sino a la alineación, aplome y nivelación de las hiladas.

También hay que tener la precaución de utilizar un mortero de mayor resistencia en la hilada de replanteo y en las dos últimas hiladas del enrase.

**"LA OPERACIÓN DE TENDER O EXTENDER":** Consiste en situar una capa de mortero entre una serie de elementos (ladrillos, bloques, etc.) o superficies verticales (repellos, masillas, etc.).

**"LA OPERACIÓN DE ASENTAR":** Cuando sobre una capa de mortero de 1 a 2 cm se colocan piezas de ladrillos, bloques, etc., estamos realizando la operación de asentar. Cuando este mortero se endurece por la acción química del agua sobre el cemento o por la evaporación del agua, se produce el fraguado.

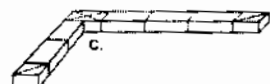
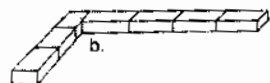
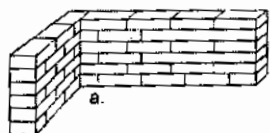


Fig. 7.Fa

a) Vista isométrica de un muro de ciza simple en ángulo recto al extremo;

b) Segunda Hilada;

c) Primera Hilada,

**"ALINEAR":** Es poner un objeto determinado en posición de estabilidad y reposo dentro de los límites señalados. Esos principios son imprescindibles para que una edificación conserve su posición vertical y estabilidad.

Para construir es necesario dotar la edificación de horizontalidad y verticalidad. El primero de estos se logra con la ayuda del nivel. El segundo de los requisitos señalados (verticalidad), se alcanza con la plomada.

#### PAREDES TRADICIONALES (LADRILLOS Y BLOQUES)

Condiciones iniciales.

a) El Cimiento sobre el cual se va a levantar el muro, estará totalmente terminado, relleno y perfectamente consolidado.

b) El área de trabajo estará libre de escombros u otros materiales de desperdicio.

c) El almacenamiento se hará en una altura no mayor de 1,20 m, formando un entramado sin dejar juntas verticales entre las pilas.

d) Todos los ladrillos se mojan antes de ser usados. Esto se puede hacer con cubos de agua o rociándoles agua con una manguera.

Los materiales para uso inmediato estarán almacenados en el punto de trabajo al alcance del constructor.

#### ORDEN DE OPERACIONES PARA CONSTRUIR MURÓS

Una vez comprobados los niveles de la zapata:

1. Seleccione útiles y herramientas.
2. Seleccione materiales y dispóngalos listos para usarlos.
3. Utilizando el plano o croquis y mediante el uso de la escuadra, el metro o la cinta métrica compruebe los puntos de alineación de los muros, marque los ejes de los mismos y sus espesores, en los extremos y puntos de cruce, así como la ubicación de los huecos de marcos de puertas. También puede usar como guía el replanteo en las "camillas" (valla de replanteo).
4. Barrase y mojese el lugar donde se van a colocar las piezas (ladrillos o bloques) y mójense también estos, sin exceso para no aflojar el mortero de asiento y que este se disgregue.
5. Auxiliado de un cubo de mortero y la cuchara, asiente una pieza (ladrillo o bloque) en cada ángulo o esquina, de acuerdo con el grueso del muro.

Estas piezas deben quedar a nivel y alineadas perfectamente. Deben coincidir con el eje del muro de manera que quede la mitad hacia cada lado, previamente trazado. Al asentarlas se llevan a su posición correcta con un movimiento a su largo, haciendo presión con la mano en caso de ser ladrillo;



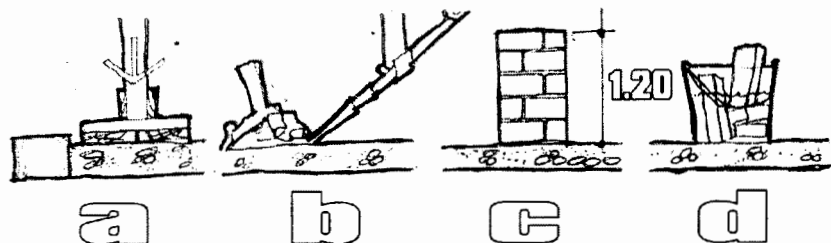
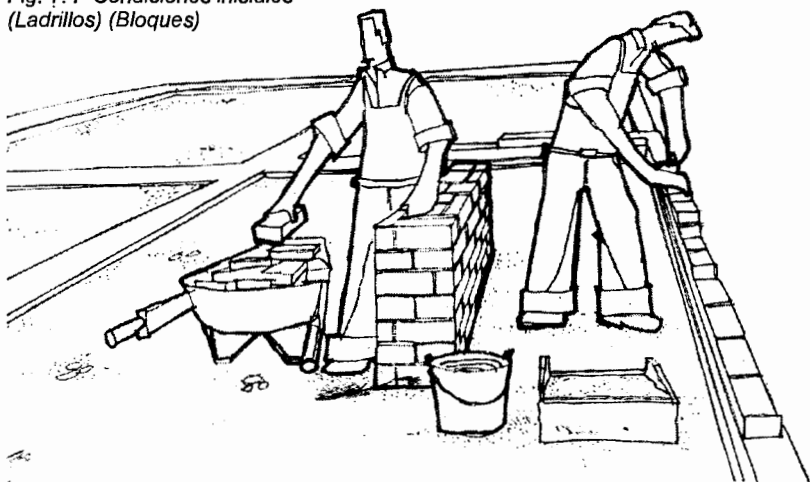


Fig. 7. F Condiciones iniciales  
(Ladrillos) (Bloques)



si es bloque, se le darán golpes con una maceta o la hachuela para su total asentamiento.

6. Coloque el cordel de una a otra pieza de los extremos, bien tenso o por las caras que se van a trabajar. El cordel se amarra de un punto a otro cuidando que vaya por el canto de las piezas separado aproximadamente un milímetro

7. En los cruces deben comprobarse los ángulos con la escuadra.

8. En caso de no contar en obra con los marcos de puertas y ventanas en el momento del montaje se deja el hueco con una holgura de 1 cm a cada lado.

9. La primera hilada debe quedar perfectamente a nivel, corrigiendo con ello cualquier imperfección que se descubra en la zapata, para facilitar el trabajo posterior de las sucesivas hiladas, cuyo nivel puede comprobarse tomando medidas a partir de esta primera hilada.

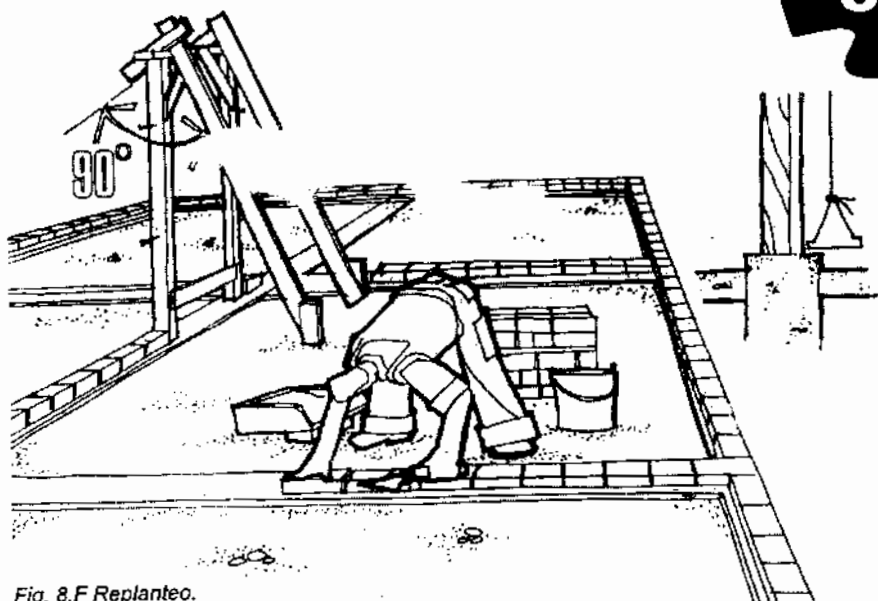
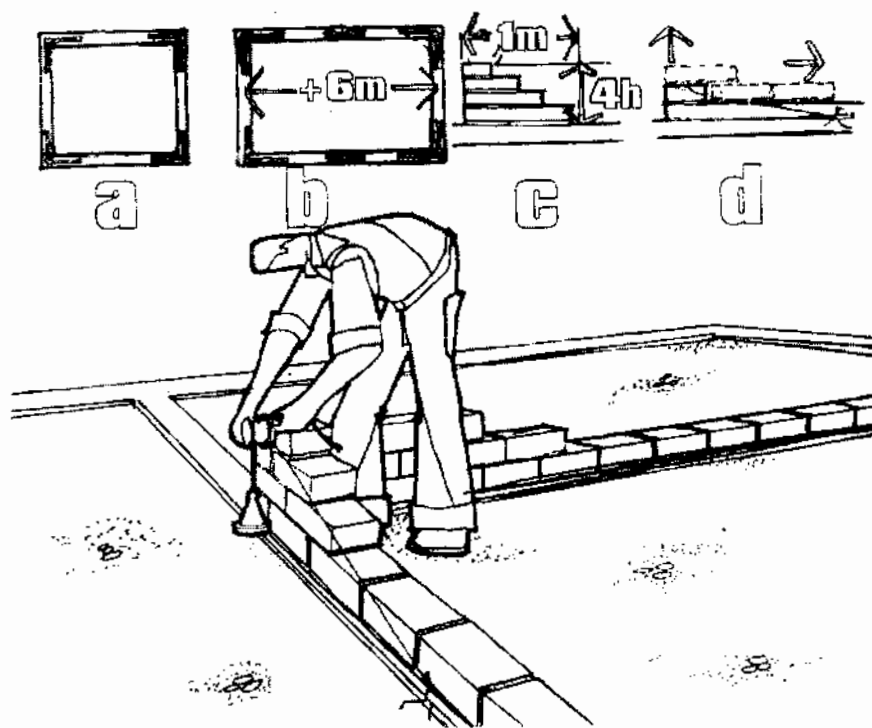


Fig. 8.F Replanteo.

Fig. 9.F Puntos Guías.



10. Después de concluida la hilada de replanteo en todo su perímetro, coloque puntos en los extremos del muro, los cuales deben quedar a plomo con respecto a la primera hilada.

11. Coloque el cordel de punto a punto y asiente las demás piezas (hiladas) hasta conseguir un enrás de un metro de altura aproximadamente..

12. Corra un nivel de referencia a 1 m de altura del nivel de piso terminado + 0.00 trazándolo con lápiz en las esquinas y puntos intermedios de la pared para apoyar eventualmente una vitola que controle la uniformidad de las alturas señaladas en planos o croquis.

13. Replatee todos los huecos de ventanas en el muro teniendo en cuenta dejar una holgura de 1 centímetro a cada lado.

14. Repita la operación 10 y 11 hasta conseguir la altura superior de los marcos para construir sus dinteles y luego el enrase total del muro para recibir cerramiento.

Cuando se tiene cierta habilidad se pueden levantar muros de forma escalonada de varias hiladas.

Nota:

Cuando la pared a levantar excede los 6 metros de largo, se colocan puntos guías intermedios a la par que los de los extremos.

- a) Se pone mezcla en el lugar que ocupará el ladrillo a colocar.
- b) Ponemos mezcla en la cabeza del ladrillo que se unirá al anterior.
- c) Se coloca el ladrillo y se asienta, quedando una junta entre hiladas de aproximadamente un centímetro.
- d) Recogemos la mezcla sobrante de las juntas y se echa nuevamente en el cajón.

Fig. 10.F Colocación de ladrillo.

- a) Se pone mezcla en el lugar que ocupará el bloque a colocar.
- b) Además ponemos mezcla en la cabeza que se unirá con el ya puesto.
- c) Se asienta como indica la figura.
- d) Recogemos la mezcla sobrante, colocándola nuevamente en el cajón para volverse a usar.

**CERRAMIENTOS:** Una vez terminado el enrás total coincidente con la cota inferior del cerramiento se procede a encofrar el mismo.

**OPERACIONES:** Con el uso de una vitola se marcan a una charrancha clavada en los extremos la cota (altura) superior del cerramiento. Se toma como referencia de nivel los puntos marcados anteriormente a un metro del nivel de piso terminado. Ejemplo, si la cota de altura es + 2.60 m,

Fig. 10.F Colocación de Ladrillo.

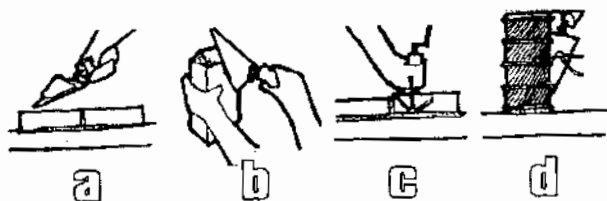


Fig. 11.F Colocación de Bloques.

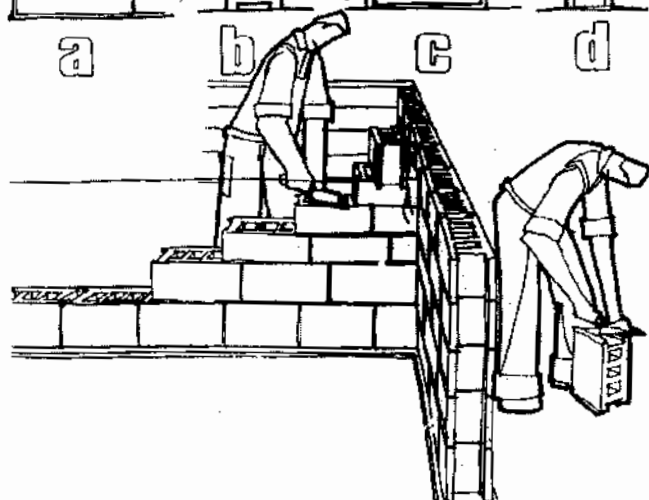


Fig. 12.F Llenado de Paño.

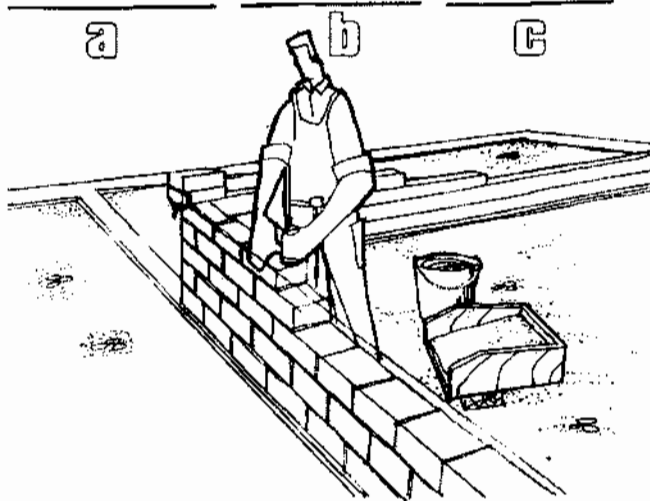
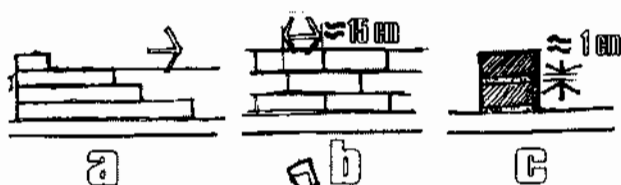
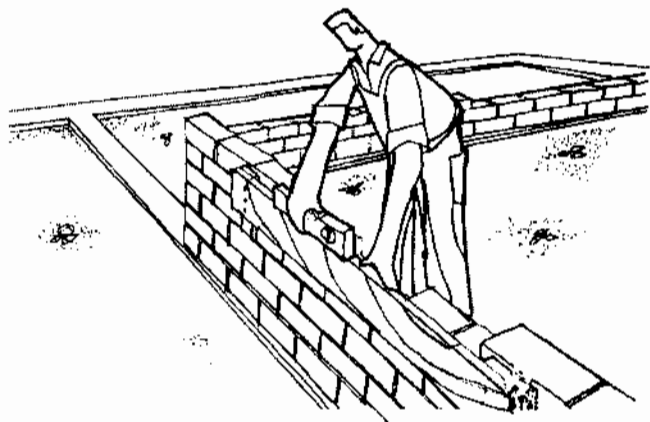
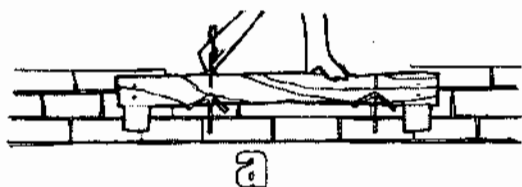


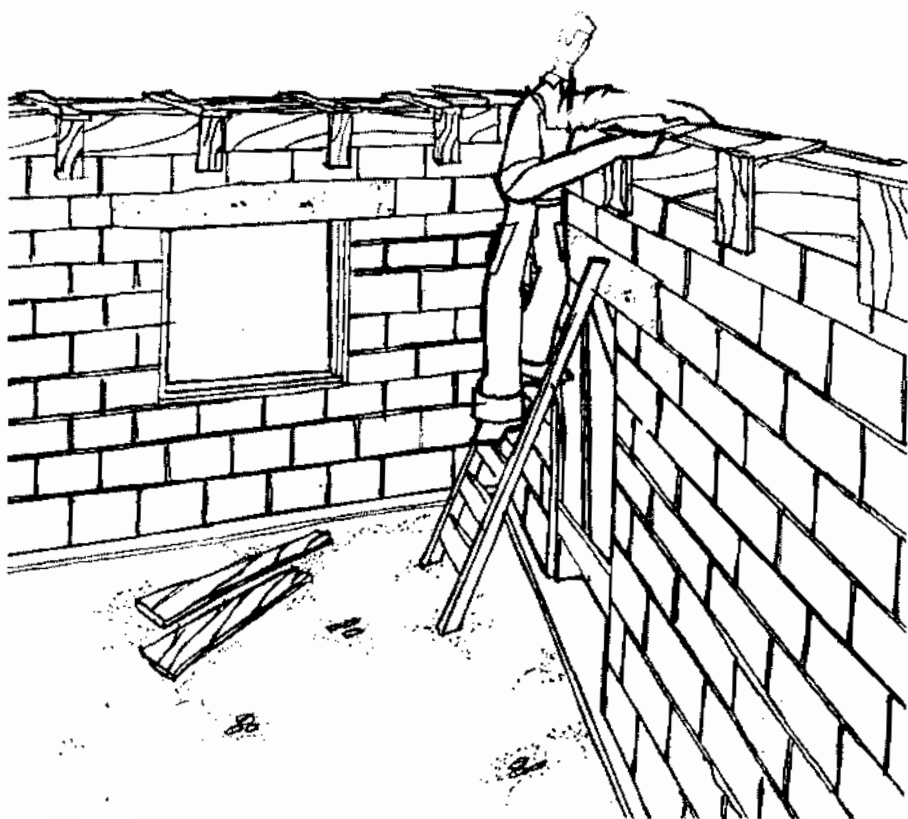
Fig. 13.F Llenado de Paño y Determinación de Nivel.



marque en la vitola 1.60 m y esta marca trasládela a las charranchas colocadas en los extremos exteriores del muro.

Coloque un cordel de marca a marca y esta será la guía para encofrar primero toda la parte exterior. Depositar el acero de refuerzo y después encofrar la parte interior y verter el hormigón, teniendo en cuenta dejar embebido los anclajes para recibir la cubierta.

Fig. 14.F



## **CUBIERTA. (TECHOS CON TEJAS ACANALADAS DE ASBESTO-CEMENTO).**

Son los elementos que cierran y aíslan superiormente toda construcción, protegiendo el espacio interno del intemperismo.

Una cubierta consta de: estructura, revestimiento y techo.

**ESTRUCTURA:** Esta tiene la función de soportar todo el peso del techo y del revestimiento así como su propio peso.

**REVESTIMIENTO:** Proporciona la impermeabilización, aislamiento y fácil drenaje de las aguas.

Este revestimiento no es necesario cuando la cubierta está construida de un material que a la vez que resista las cargas, es capaz de poseer una superficie externa completamente impermeable, como sucede en las tejas acanaladas metálicas, las de asbesto cemento y otros materiales que poseen esa doble propiedad.

**TECHO:** Es la superficie interior expuesta de la cubierta. Casi siempre es parte integral de ella, como en las losas acanaladas de asbesto cemento.

Para cubrir las viviendas con las losas acanaladas se usarán estructuras de madera (viguetas, entre dos y travesaños para asentar y asegurar las tejas (correas))

El elemento principal de la estructura se fijará a los anclajes salientes al cerramiento. Puede ser una solera donde se apoyen las viguetas, o pueden ser las viguetas propiamente dichas.

### **CORTE DEL MATERIAL**

Serán cortados por medio de seguetas, serrucho o sierra eléctrica.

### **PERFORACIÓN EN EL MATERIAL**

Con taladro de mano o eléctrico, de broca helicoidal.

Las tejas se barrenarán siempre.

### **PRECAUCIONES EN EL MONTAJE**

Se comienza a montar desde el alero hacia el caballete, avanzando en sentido contrario a la dirección de los vientos predominantes. Esta misma dirección se tendrá en cuenta para la colocación de los caballetes.

Se colocan las caras pulidas hacia arriba, en el caso de las tejas acanaladas.

Las tejas se alinearán perfectamente en ambos sentidos. Para montar las primeras hiladas se tira un cordel de los extremos de la vigueta sirviendo de alineación.

Para caminar sobre el techo se usarán tabloncillos apoyados sobre dos o más correas. Estas sirven de apoyo y sujeción a las tejas.

Las perforaciones se harán durante el montaje.

### TIPOS DE MONTA

Estas pueden ser:

- Monta americana (onda completa)
- Monta Estándar (media onda)

El tipo de monta a utilizar se especificará en el proyecto.

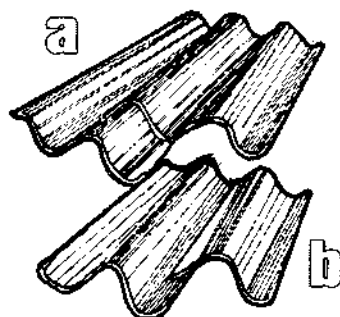


Fig. 1.G Tipos de Monta.

### MÉTODOS PARA CUBRIR LOS TECHOS

Se utilizan dos métodos para cubrir los techos con las acanaladas:

- Método de los cantos cortados
- Método de las juntas desalineadas

El método de los cantos cortados se recomienda en las tejas de monta estándar.

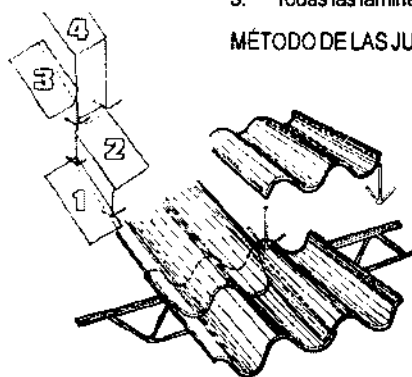
Este método consiste en cortar las puntas de las tejas para que no existan cuatro espesores de tejas superpuestas.

### MÉTODOS DE LOS CANTOS CORTADOS

Orden de montaje de las tejas y posición con el método de los cantos cortados:

- La primera lámina se coloca entera.
- Todas las láminas acanalada del contorno o parte externa tienen un canto cortado.
- Todas las láminas acanaladas inferiores tienen dos cantos cortados.

Fig. 2.G Método de los Cantos Cortados.



### MÉTODO DE LAS JUNTAS DESALINADAS

En este método cada hilera de tejas se asienta en posición con un desplazamiento igual a una onda en relación con la hilera anterior.

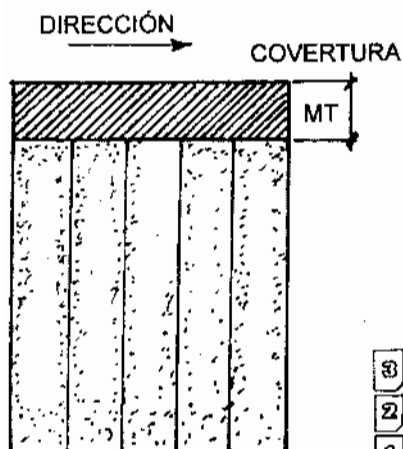
### RITMO DE MONTAJE

Las primeras serán colocadas, cada una de ellas, con una onda menos que las anteriores. Todas las demás se colocarán enteras.

Terminada la primera hilera vertical se continúa con tejas enteras en el orden señalado en la figura (5G)



Fig. 3.G Monta Transversal.



hasta llegar al extremo opuesto, donde se utilizarán los pedazos cortados a las primeras tejas de cada hilada.

Fig. 4.G Detalle de Junta.

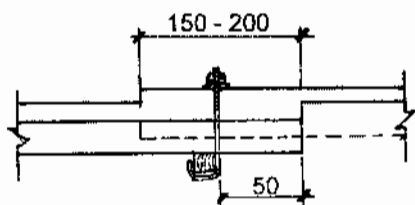
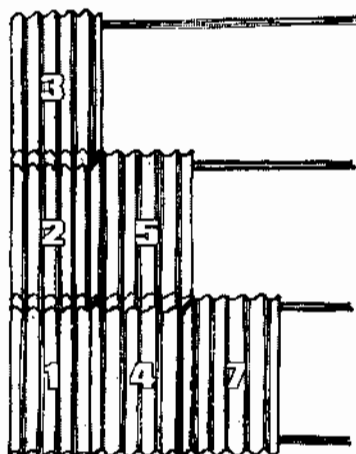


Fig. 5.G Método de las Juntas Desaliñadas



## ACTIVIDAD - H

### CARPINTERÍA

En construcción se denominan huecos a aquellos elementos que se emplean con el propósito de permitir el paso del aire y de la luz y facilitar la circulación a través de ellos.

Los huecos empleados en la construcción son principalmente las ventanas y las puertas.

Pueden ser exteriores o interiores. Los primeros son los que forman parte de los muros exteriores en unos casos y en otros los que constituyen verdaderos elementos de limitación de los locales interiores, sustituyendo a

los muros exteriores y los segundos son los que por estar en el interior están protegidos del interperismo.

Los huecos se elaboran generalmente fuera de la obra. Se ha de tener cuidado con ellos, pues son los elementos de remate o terminación. Sus partes principales son los marcos y las hojas o tramos.

Los materiales más usados para su confección son varios. Nos ocuparemos de marcos de hormigón, hojas de puertas y relleno de ventanas en madera.

#### MARCOS: PARTES COMPONENTES

Marco de ventana: consta de cabezal, largueros y mainel.

Marco de puerta: consta de cabezal y largueros con marca de arrastre.

Marcos de hormigón: Se construyen de hormigón armado y se les ponen pedazos de madera dura en los lugares que llevan las bisagras, pestillos cerradura, etc. de las puertas o ventanas.

#### COLOCACIÓN DE MARCOS CON LOS MUROS LEVANTADOS Y DINTELES HORMIGONADOS.

El primer marco que se coloca es generalmente el de la entrada principal, que nos sirve como referencia para la rectificación de los niveles y guía para la construcción del piso por tener marcado el nivel de piso terminado, (N.P.T).

Para trancar el marco contra el dintel sea de puerta o de ventana podemos usar cuñas y pedazos pequeños de madera.

Se tendrá cuidado de poner los apoyos debajo de los largueros para lograr el ajuste y pegue al dintel en su parte inferior.

Una vez colocados los marcos en los huecos se coloca un cordel de extremo a extremo de la pared separado de esta 1.5 cm y la cara de los largueros del marco se hace coincidir con este cordel con una holgura de un milímetro. Esto permite la alineación del o los marcos y que cuando se resane y se de el fino como terminación de la pared, quede a ras con la parte interior del marco.

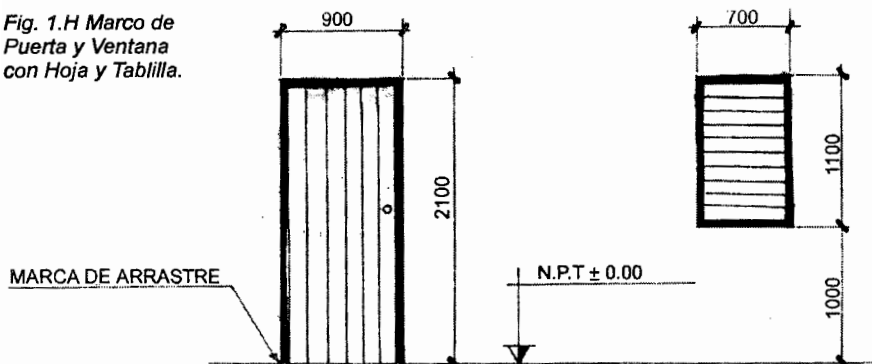
La otra operación a seguir es aplomar el marco por la boca o cara interior y por su frente, que lo conseguimos poniendo cuñas de madera contra los derrames del muro. Hecho esto, se procede a calzar el marco con arena y cemento (mortero hidráulico 1:3).

A los marcos de puertas deben envolverse las patas (largueros) con arena y cemento hasta 5 cm más abajo de la marca N.P.T

#### MONTAJE DE HOJAS Y TERMINACIÓN DE VENTANA

Esta operación no debe realizarse hasta que la obra no esté lista de revestimientos, cubierta y piso. Consistirá en el montaje de las hojas de puertas con sus herrajes, así como la colocación de tablillas con sus accesorios en las ventanas quedando terminada para recibir pintura.

Fig. 1.H Marco de Puerta y Ventana con Hoja y Tablilla.



## ACTIVIDAD – I

### INSTALACIONES ELÉCTRICAS

#### GENERALIDADES:

La instalación eléctrica se ha proyectado oculta en muros y arquitrabe de cerramiento y lo más sencilla posible, con un alimentador central, que corre por el cerramiento y derivaciones a cada lado por los muros, para alimentar las luminarias (lámparas) y toma corrientes.

El trabajo se desarrolla en las siguientes etapas

#### ETAPAS

1. Antes de hormigonar el cerramiento colocar toda la tubería y cajas eléctricas indicadas, tener la precaución de rellenar con papel mojado todas las cajas que queden dentro del hormigón.
2. Replanteo en los muros de las ranuras donde se han de alojar tuberías y cajas. Ejecución del trabajo.
3. Trabajo con la tubería Plástica: corte, codo, boquilla y colocación en pared con sus cajas, según indicaciones, (instalación de todas las salidas).
4. Después de realizado el revestimiento, cubierta, piso y colgado de puertas y ventanas realizar:
  - Alambrado y empalme
  - Instalaciones de los accesorios
  - Instalaciones de las iluminarias

**REPLANTEO:** Al hacer el replanteo de las ranuras para las cajas se debe tener en cuenta que todas queden a la altura especificada y a nivel en relación con el N.P.T.

Al hacer las ranuras estas deben ser holgadas para instalar las tuberías y cajas eléctricas sin dificultad.

Los cortes, codos y las boquillas se deben hacerse con calidad (curiosidad). De este trabajo depende que se pueda realizar un alambrado fácil, pues un codo muy cerrado o con secciones muy deformadas, dificulta el paso de los conductores.

Todo el trabajo de ranurado e instalación de tuberías y cajas en los muros se hacen antes de dar el revoque.

### ALAMBRADO Y EMPALME

El alambrado de acuerdo con los diagramas, es fácil, pues en todos los tramos de tubos está indicada la cantidad de alambres y calibre de los mismos. En los empalmes (empates), de los cables, para una persona no adiestrada en esta especialidad, la consideramos la parte más difícil de todo el trabajo y por muy bien que se hayan ejecutado las etapas anteriores si en ésta hay errores, la instalación no funcionará correctamente, hasta que se hayan subsanados estos.

Es por lo anterior que recomendamos que se estudien los diagramas, para comprenderlos bien.

Una gran ventaja es trabajar con alambre de dos colores.

### INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

La instalación de los accesorios de haberse hecho un buen trabajo de empalmes, no será difícil, pues se trata solamente de conectar tres alambres. En el dibujo está claro que el alambre de fase "vivo", se conecta a un polo del tomacorriente y a un tornillo del interruptor, (chucho). El alambre que procede del grupo del neutro va al otro polo del tomacorriente. El tercer alambre que muere en la caja del arquitrabe va al otro tornillo del interruptor.

Instalando los puentes a las cajas y las placas a los puentes, queda terminada esta tarea.

Cuando se instale el portafusible es importante fijarse que el alambre de fase, es el que pasa a través del fusible y que el alambre neutro va directamente a la instalación de la vivienda.

### INSTALACIÓN DE LUMINARIAS

Es imprescindible que antes de proceder a la instalación de las luminarias (lámparas), se haya comprobado toda la instalación, pues cualquier error que no se detectó puede llevarnos a confusión, cuando se instalen éstas.

Por ejemplo: un interruptor que se ha conectado, el alambre neutro no encenderá la luminaria, pues el otro alambre de la misma está conectado también al neutro. Esta es una de las equivocaciones que se pueden cometer.

Recomendamos una comprobación a conciencia de toda la instalación. Si se ha comprobado bien el funcionamiento, no puede haber error en la instalación de las luminarias. A veces el voltaje está más bajo de lo normal y las luminarias fluorescentes no "arrancan". Se debe tener esto muy presente y hacer las pruebas en horas del día que es cuando el voltaje está más cerca de lo normal.

#### PROCEDIMIENTO A SEGUIR

Guiándonos por el diagrama de la instalación, comenzamos a alambrear ordenadamente, iniciando este trabajo por la tubería que va desde la acometida hasta la primera habitación. Se pasarán dos alambres #12 y si es posible, que sean de dos colores, (blanco y negro) para identificar el neutro y el alambre de fase (vivo) en negro.

En la salida de la caja del portafusible se dejará un largo de 30 cm y en la caja de salida para luminaria de la primera habitación otro de 15 cm.

Se pasará un alambre #14 desde la caja de la luminaria hasta la caja del bajante. A este alambre se le dejará un largo libre de 10 cm en la caja del bajante y 15 cm en la caja de la luminaria. Este largo de alambre nos servirá de vitola para cortar otros dos #14.

Se colocarán los tres alambres, dos negros y uno blanco #14 juntos y se presentarán en la tubería bajante, pasándolos hasta la otra caja hasta que tengan un largo de 10 cm libre, procediéndose a alambrear la tubería horizontal que corre desde la caja del cerramiento de la primera habitación, hasta la caja del cerramiento de la sala, con dos alambres #12, (uno negro y uno blanco), dejando un largo libre, en ambas cajas de 15 cm.

El siguiente paso será alambrear el bajante de la sala con tres alambres #14, procediendo de la misma forma que se hizo con el bajante de la primera habitación. Este procedimiento se seguirá hasta concluir el alambrado.

Terminado completo el alambrado de la vivienda, se procederá a identificar los alambres para hacer los empalmes.

Si se ha suministrado alambres de dos colores se facilita esto.

Debemos hacer esta parte del trabajo siguiendo el mismo orden en que se hizo el alambrado.

El alambre de fase o "vivo", será en todas las salidas del mismo color (negro).

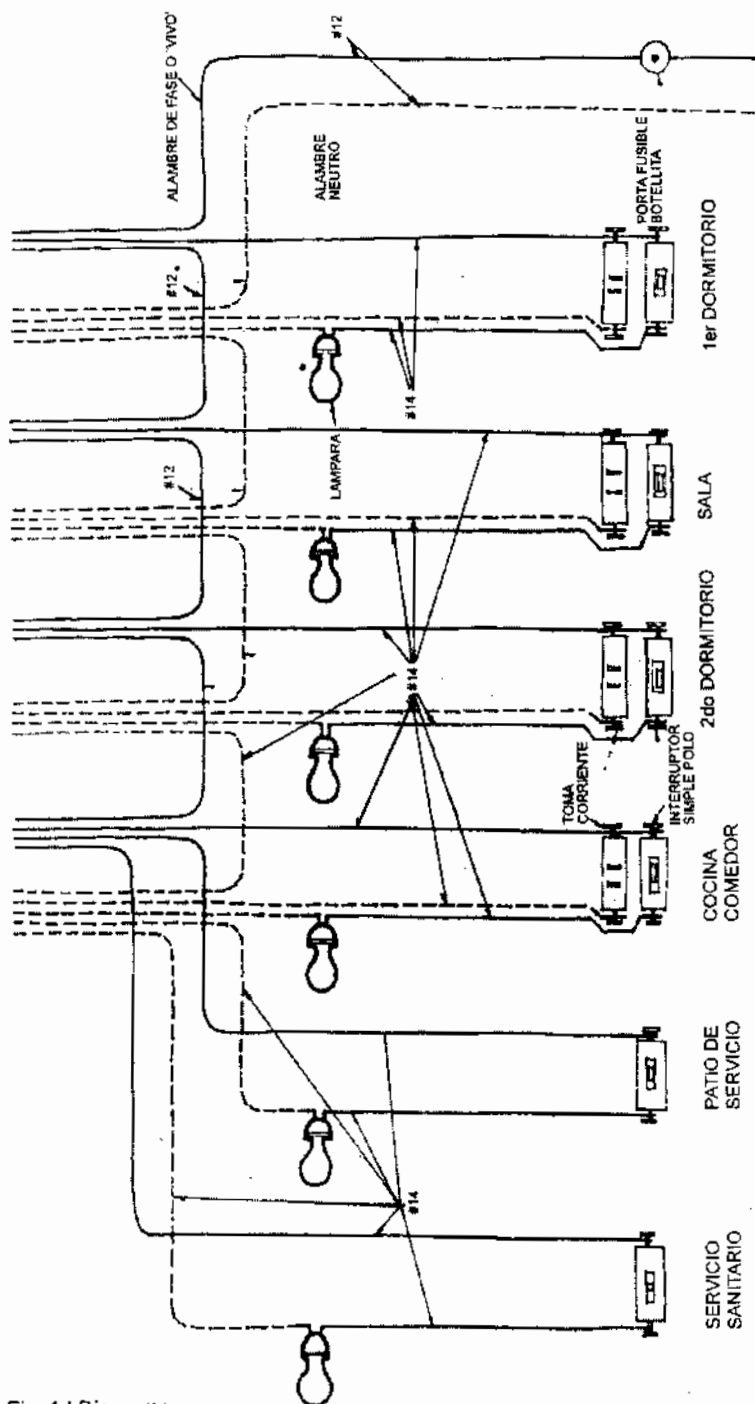


Fig. 1.1 Diagrama de la instalación.

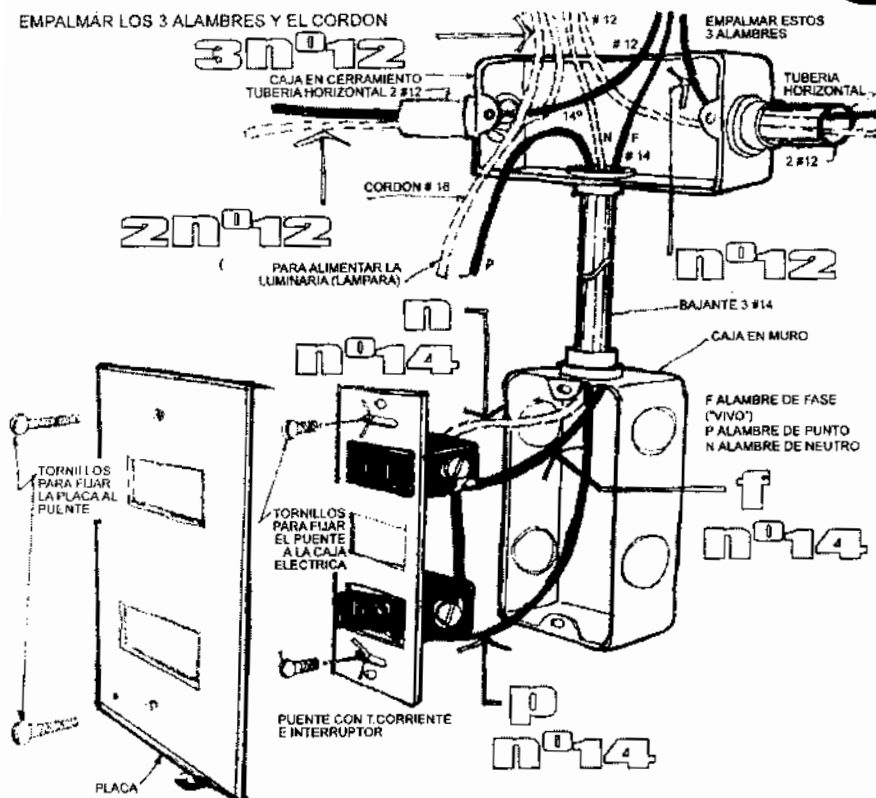


Fig. 2.1 Esquema de Conexión Línea y Bajante

En la caja de la primera habitación agruparemos el alambre negro que viene de la acometida, con el alambre negro que va para la caja de la sala. A estos dos alambres agregamos otro #14 que baja a la caja del muro como se indica en la parte superior de la (Fig. 2.1).

En la misma caja del cerramiento, se agrupan ahora los alambres blancos. El alambre blanco #12 que viene desde la acometida se agrupará con el alambre #12 que va hacia la salida de la sala.

A estos dos alambres blancos #12 se le agregará otro #14 que baja hacia la caja del muro. En la caja del cerramiento de la sala procederemos en igual forma. El alambre negro #12 que viene de la primera habitación se agrupará con el alambre negro #12 que va hacia la segunda habitación y le agregamos uno #14 de los que bajan hacia la caja del muro.

En la misma caja del cerramiento, se agruparán los alambres blancos #12 que vienen de la primera habitación y del que va a la segunda habitación agregando otro #14 de los que bajan hacia la caja del muro.

Este proceso se continúa hasta terminar con la última caja del cerramiento y el último bajante hacia la caja del muro.

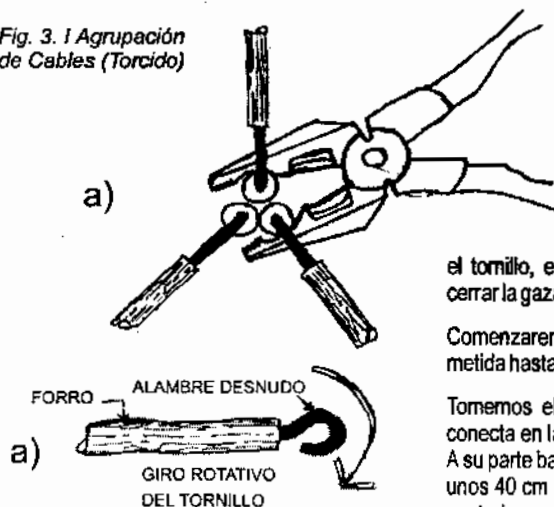
## EMPALMES (EMPATES)

Agrupados los alambres, se comenzará lo que son los empalmes (empates). Tomaremos un primer grupo de alambres de cada caja y separando los tres que forman un grupo (en el caso de la salida para luminaria de la cocina comedor serán cuatro y uno de cada alambre del grupo) con una cuchilla le haremos un corte circular al forro, a 4 cm del extremo. Se procurará cortar el aislamiento, pero no dañar el cobre para evitar falso contacto en los conductores, el alambre desnudo se limpiará con la cuchilla, formando un ángulo recto ante la cuchilla y este.

Terminada la operación anterior, se unirán los tres alambres de un grupo y apretarán con un alicate un poco más debajo de donde termina el alambre pelado (el alicate a 90° con los alambres) procedemos a torcer unos alambres contra otros, permaneciendo los mismos separados a igual distancia. Cuando se llegue a la parte superior se cortarán las puntas con un alicate y con éste y una pinza se apretará el torcido. Fig. 31a

Se continuará con el otro grupo de alambres de la misma caja, haciendo igual trabajo al descrito anteriormente. Terminados los empalmes de esta caja, sin "enteipar" los mismos, se separarán los dos grupos que no vayan a hacer contacto. Se procederá a ejecutar la misma operación en todas las cajas del cerramiento en la forma descrita.

Fig. 3.1 Agrupación de Cables (Torcido)



## COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para empatar los alambres de los accesorios, se prepararán sus terminales, pelando las puntas y haciendo una gaza en forma de u, como aparece en la Fig. 3.1-b. Se tendrá cuidado que al colo-carlos en

el tornillo, el movimiento de atornillar, tienda a cerrar la gaza.

Comenzaremos como hasta ahora, desde la acometida hasta el fondo de la casa.

Tomemos el alambre #12 de fase "viva" y se conecta en la parte del rasquillo del portafusible. A su parte baja se le conectará un alambre #12 de unos 40 cm de largo, para la conexión del metro contador.

Se continúa el trabajo con la instalación de los tomacorrientes e interruptores según se explicó en instalación de accesorios.

Instalados todos los tomacorrientes e interruptores en su posición definitiva, se observará que en



todas las cajas los alambres empalmados estén separados y que no toquen la parte desnuda de los alambres con la pared y la caja.

Todos los interruptores se colocarán en su posición de apagado (el "off" que aparece escrito en la palanquita). El punto negro o blanco que aparece en otros tipos de interruptores no se verá en la posición de apagado.

Procedemos entonces a colocar el fusible. Observamos si el mismo se ha fundido.

Si el fusible se funde es porque hay error en los empalmes o que puede haber un alambre de fase tocando la tierra.

Se rectificarán los empalmes hasta encontrar donde está el error de empalme o la "tierra", quitando antes el fusible. Si este no se ha fundido se procederá a encender uno a uno todos los interruptores y observando cada vez que se encienda cada uno de ellos si el fusible se ha ido. Si al encender un interruptor se funde el fusible, es que hay un empalme incorrecto, del alambre de retorno.

Después de quitado el fusible se procederá a rectificar los empalmes en la caja de la luminaria del local donde se encendió el interruptor. Una vez comprobados todos los interruptores se continúa con la comprobación de los tomacorrientes.

Esto podemos hacerlo colocando dos rabitos de alambre #14 y un bombillo incandescente a un soque que utilizaremos de lámpara de prueba. Si en algunos no se enciende la lámpara, se quitará el fusible y se rectificarán los empalmes.

Cuando se haya comprobado toda la instalación, se quitará el fusible y se procederá a enteipar todos los empalmes de los alambres de fase, doblando las puntas de la parte desnuda hacia atrás y apretándolos para reducir el volumen. Para enteipar se le darán varias vueltas, solapada una con otra.

Los empalmes ya enteipados, se guardarán en su caja respectiva, dejando espacio para el otro grupo de alambres "neutros".

Antes de doblar las puntas de estos "neutros" tomaremos un tramo de cordón #18, de 30 cm de largo y se le quitará el forro en un extremo, unos 6 cm. Este extremo lo entorcharemos en el empalme desnudo de los "neutros" de cada caja, entonces se doblarán los alambres hacia atrás, apretándolos con el alicate para enteiparlos después. Se guardan en la caja, dejando el mocho del cordón #18 fuera de la caja.

Hecha esta operación en todas las cajas estamos listos para la instalación de las luminarias.

Una vez colocadas todas la luminarias, se pondrá el fusible, y se encenderán los interruptores para comprobar el funcionamiento. Si todas "encienden", se puede dar por terminado el trabajo.

Se puede ver el diagrama de la instalación Fig. 1.1 donde aparece claramente cómo son los empalmes, con conexiones de accesorios e instalación de luminarias.

NOTA: De no contar con alambres eléctricos en colores, para realizar el alambrado se harán marcas en los extremos de los alambres para identificar la fase "vivo"

## ACTIVIDAD – J

### INSTALACIONES SANITARIAS E HIDRÁULICAS

Esta actividad comprende todo lo relacionado con el suministro de agua y la evacuación de residuales en las viviendas, además de los pasos a seguir en la colocación de los diferentes aparatos sanitarios.

#### INSTALACIONES SANITARIAS

##### CONTENIDO

La instalación sanitaria de una vivienda rural, tiene como finalidad la evacuación de todos los líquidos usados, así como las materias fecales. Para proceder a dicha evacuación se emplean conductos que recogen las aguas residuales y facilitan su desagüe a un sistema de fosas para su tratamiento posterior.

Pueden construirse con cualquier tipo de material disponible donde está ubicada la vivienda, como por ejemplo, tuberías de barro, hierro, plástico, asbesto cemento o mixto. Generalmente se construyen de barro y hierro fundido (hoy día de plástico), combinados, del diámetro de 4 a 2 pulgadas.

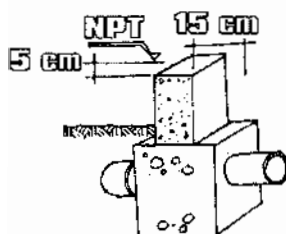
##### PASES EN LA CIMENTACIÓN

Cuando estén preparando los cimientos, ubique el lugar del baño y la cocina y compruebe si se necesita o no colocar pase para que la tubería salga al exterior. Estos pases se harán en cimientos de más de 25 cm de altura mediante un cartucho con arena.

No rellene los locales del baño y la cocina, para poder colocar la tubería sin efectuar excavaciones que le demoren el trabajo y dificulten sus movimientos dentro de los mismos.

Tome como punto de referencia la parte alta de la zapata considerando que el punto más alto de la tubería quedará como mínimo 5 cm por debajo de la misma y el piso de la vivienda 10 cm por encima de la zapata.

Apisone y nivele la zona donde colocará la tubería de manera, que no queden baches ni huecos. Presente el primer tubo cuidando que su extremo sobresalga 15 o 20 cm de la zapata, cácelo por la boquilla con piedras o ladrillos para que no se mueva. Prepare el mortero de arena con cemento en proporción de 1:3 y cácelo.

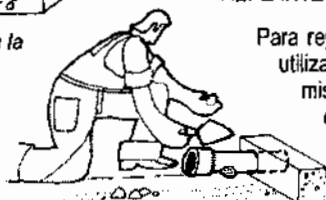


### REPLANTEO DE MAESTRAS

Amarre el cordel o nylon en la bocina del tubo y estírelo hasta el final de la línea a una estaca o cabilla, comprobando con el nivel, que tenga pendiente hacia el exterior, así como el emparejamiento del terreno para colocar los tubos que faltan. La pendiente debe ser de un 1%, es decir 1 cm en un metro.

### REPLANTEO DE APARATOS EN BAÑO

Fig. 1.J Pases en la Cimentación.



Para replantear la colocación de los servicios se utiliza el metro marcando en la zapata el eje de los mismos y en el piso con una cruz la distancia que van separadas de la pared. El avance de los aparatos viene tabulado en tablas. Se pueden considerar por lo menos 60 cm entre eje de un servicio a otro y 30 cm de separación de la pared.

### COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA

Coloque con la cuchara una paletada de mortero en el borde interior de la bocina. Coja el tubo o pieza que corresponda y colóquelo con cuidado de no arrastrar el material hacia el interior del otro.

Introduzca el hisopo en el interior del tubo (va-rilla de madera y peda-zo de saco amarrado fuertemente en la punta), hasta que

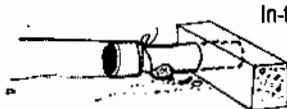


Fig. 2.J Replanteo de Maestras.

pase la bocina del otro tubo y arrastre hacia fuera el residuo de material. Compruebe la pendiente con el cordel y proceda a echar mortero de asiento para fijar y colocar otro tubo después de cubierto con tacos de ladrillos y piedras.

Una vez colocadas todas las piezas y tubos cubra la parte superior de las juntas con el mortero.

Compruebe que todas las juntas estén cubiertas.

### COLOCACIÓN DE MOCHETAS

Levante las mochetas (pedazos de tubo con bocina) para buscar el nivel de piso si fuera necesario. Vea cómo picar los mochetas Fig. 5.J.

## DESAGÜE DEL LAVAMANOS

El replanteo del lavamanos obedecerá a un orden estético de distribución previa.

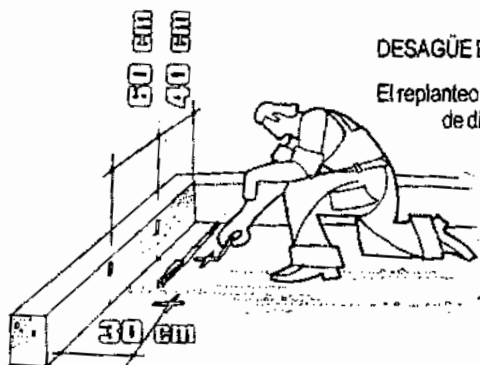


Fig. 3.J Replanteo de Aparatos en Baño

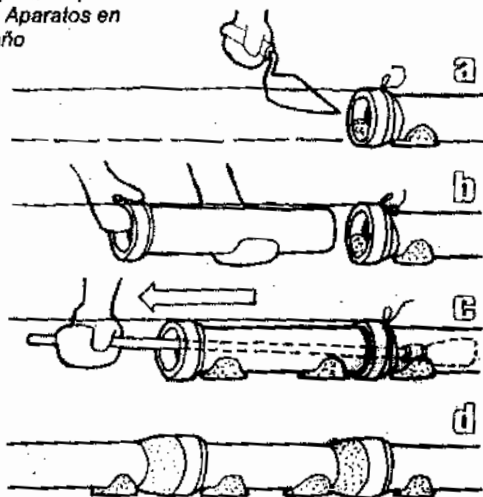


Fig. 4.J Colocación de Tubería

los otros desagües, utilizando una sifa en la ducha, vertedero y lavadero.

## REVENTILACIÓN FINAL

Se logrará si el sistema va conectado a una fosa colocando una te en la parte posterior del baño o cocina con la boca hacia arriba y poniéndole un tubo que sobresalga por lo menos 50 cm sobre el nivel del techo de la vivienda. Esta operación se realizará cuando estén terminados el techo y las paredes.

Proceda a tapar con papel de cartucho todos los desagües para evitar que le caigan piedras, tierra u otros objetos.

Tape el tubo de salida con un tapón de papel y cuando el mortero hay fraguado eche por todos los desagües, agua para comprobar que no ha filtraciones.

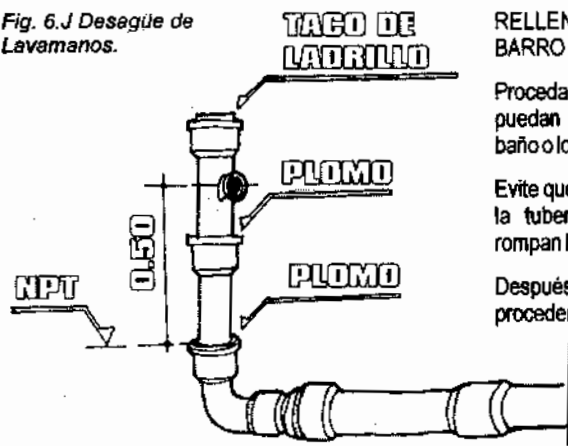
Debemos poner buen cuidado en rectificar la altura del lavado, pues cualquier diferencia en esta medida implicará un gran trastorno en fijarla.

El tubo del lavamanos se levantará en el eje de la pared a una altura de 50 cm desde el nivel de piso terminado hasta el eje de la te de 2 x 1 1/2\"/>

Coloque una estaca en el eje del inodoro y tire un cordel hasta la maestra. Empiece a colocar tubos y cuando esté cerca del eje quite la estaca y el cordel. Donde estuvo la estaca coloque un codo de 4 x 1/2\"/>

De igual forma se procederá con

Fig. 6.J Desagüe de Lavamanos.



#### RELLENO SOBRE LA TUBERÍA DE BARRO

Proceda a tapar la tubería evitando que puedan dañarla al efectuar el relleno del baño o los trabajos de albañilería.

Evite que caigan piedras grandes al lado de la tubería para que al apisonarlas no rompan los tubos.

Después de terminados estos trabajos, se procederá a construir el sistema de evacuación del agua, o se construirá la fosa para descargar en ella las aguas utilizadas.

## INSTALACIONES HIDRAULICAS

### GENERALIDADES

La función de la instalación es de abastecer de agua el último grifo o aparato sanitario existente en la vivienda. Hay diferentes sistemas de suministro de agua, como: acueductos en las ciudades y tanques elevados o por gravedad, que es el utilizado para este tipo de vivienda.

En esta guía se detalla la forma de construir un sistema de tubería que lleva el agua a

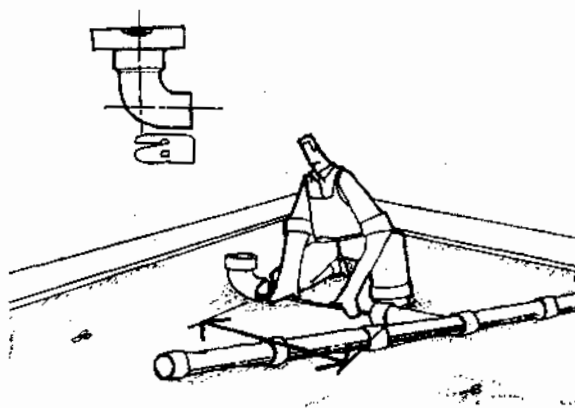


Fig. 7.J Desagüe de Inodoro.

todos los servicios del interior de la vivienda sin tomar en cuenta la fuente de abasto del mismo.

Para comenzar la instalación hidráulica, debe esperarse que estén levantados los muros del baño y la cocina, para evitar errores o dificultades en el replanteo de las salidas.

Las instalaciones hidráulicas pueden ser descubiertas u ocultas en los muros. Es importante probar su funcionamiento antes de cubrirlas, con el fin de evitar en lo posible cualquier salidero. Además es necesario la instalación de la válvula de paso, para controlar la distribución del agua, lo que es muy útil en caso de reparaciones.

Pueden construirse de tubos y piezas de acero galvanizado, bronce, cobre, plástico o mixto, de acuerdo con la posibilidad de la zona donde se

construya. Su diámetro puede ser  $\frac{1}{2}$  ó  $\frac{3}{4}$ " con salida de  $\frac{1}{2}$ " para las llaves y duchas y  $\frac{3}{8}$ " para inodoro y lavamanos.

#### REPLANTEO Y APERTURA DE RANURA

Después de establecido el nivel en el baño, mida con el metro las alturas de las ranuras que se van a abrir y trace utilizando un creyón y la regla las mismas, dándole un ancho capaz de ocultar la tubería que se vaya a utilizar dentro.

Cuando las haya marcado todas proceda a picarlas utilizando para ello el cincel y la maceta.

#### MEDIDAS DE LAS SALIDAS DE AGUA

La altura de cada salida de agua desde el nivel de piso será la siguiente: 25 cm para inodoro, 55 cm para el lavamanos, las llaves de fregadero, lavadero y ducha 1.10 m, la del vertedero 70 cm y la regadera de la ducha 1.90 m.

Después de abiertas las ranuras sitúe la tubería en una mesa o banco que puede ser hecho con un tablón y coloque encima la tubería que vaya a utilizar.

Presente las te en el centro de la toma de agua de cada servicio.

Tome las medidas de centro a centro de cada te. Anote en un papel las medidas tomadas.

#### CORTE DE TUBERÍA

Mida en el banco los tramos de tubo y córtelos con la cuchilla o la sequeta.

#### HACER ROSCAS

Al tramo de tubería cortado (niple) se le hará rosca por cada cabeza, utilizando para ello la terraja.

#### COLOCACIÓN DE TUBERÍA

Una vez hecha la rosca, apretarle la te correspondiente en uno de sus extremos.

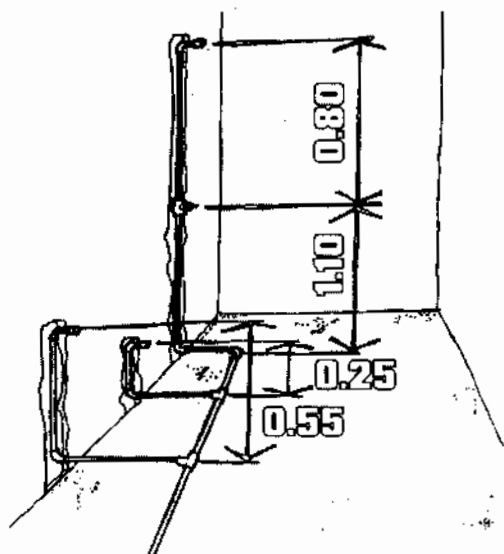


Fig. 8.J Esquema de Salida de agua.

Mida la altura de los tubos que van en la pared, hágalos rosas y colóqueles los codos correspondientes (recuerde untar-le albayalde u otra pintura para un sellaje perfecto y evitar la corrosión).

Apriete los tubos en las te con la llave picoloro y colóqueles dentro de las ranuras fijándolos con una charranda para inmovilizarlos.

## TAPADO DE LA TUBERÍA

Prepare mortero de cemento con arena en proporción 1:3. Moje las ranuras en la que se hallan los tubos y tirele mortero en varios puntos de estas dejando las juntas descubiertas para comprobar si hay salidero.

Pruebe el circuito empleando de ser posible una bomba de prueba, aplicándole una presión de acuerdo con el régimen de trabajo a que estarán sometidas.

"Precaución": Nunca tape la tubería si no está probada o está conectada a la red de abastecimiento. Garantice que no hay salidero.

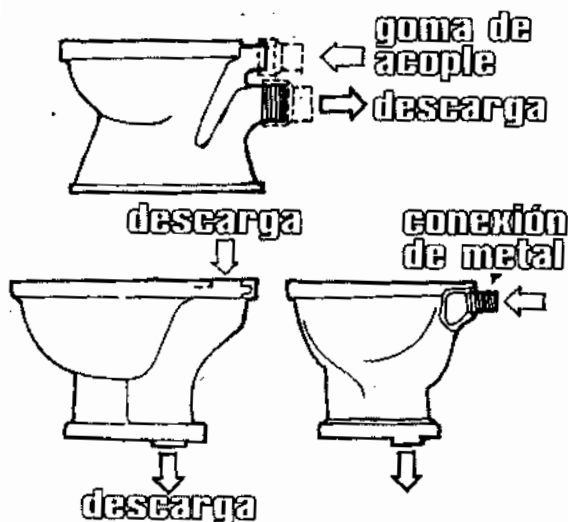
## COLOCACIÓN DEL INODORO

### GENERALIDADES

El inodoro es dentro de la vivienda el servicio sanitario más importante, por lo que debemos poner especial cuidado en su montaje y colocación para evitar un funcionamiento incorrecto o una rotura.

En nuestro país se construyen de dos tipos de descarga: vertical y horizontal. A su vez estos pueden ser acoplados o de tanque bajo. Pasaremos a describir la instalación de ambos por ser los más usados en las viviendas aisladas.

Fig. 9.J Tipos de inodoros.  
Colocación



### COLOCACIÓN

Compruebe con el metro que la distancia del eje del desagüe a la pared es la requerida, (30 cm para el inodoro acoplado, 35 cm para el de codo o tanque bajo).

Con la escuadra marque el eje del desagüe con una cruz, tome la medida desde el fondo de la bocina del desagüe hasta  $\frac{1}{2}$ " sobre el nivel de piso. Tome una moqueta de barro con esta medida colóquela y cálcela con mortero de arena y cemento 1:3, hasta el nivel del piso.

### COLOCACIÓN DE LA TAZA Y EL TANQUE

Revise la taza, tanque y accesorios. Trace con una escuadra el eje de descarga en la pared y con el nivel el eje del tanque.

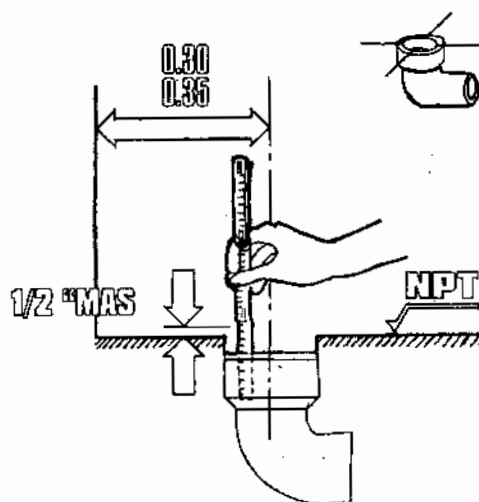


Fig. 10.J  
Colocación de  
Mocheta.

Coloque la taza en el desagüe de modo que quede en el mismo centro.

Marque el contorno de la taza y las perforaciones de atrás. Quite la taza. Trace una cruz en el eje de cada perforación indicada. Con el puntero marque los ejes y en cada marca realice un barreno de 2" de profundidad, bórrense de 3/8".

Introduzca en cada perforación un taco de cedro a golpes de martillo colocando en el centro de cada uno de ellos un tornillo tirafondo de inodoro y presente la taza.

Prepare masilla de cal y cemento en proporción 1:1 y póngala en el borde exterior del desagüe, evitando que caiga en este.

Coloque la taza y ajústela al piso, colocando el nivel por las dos partes y apretando los tornillos alternamente hasta que quede fija al piso y remátela rebordeándola de cemento blanco.

#### COLOCACIÓN DE TANQUE

Tome el tanque y álcelo con ambas manos, sosténgalo con las rodillas, deslicelo hasta que la válvula de salida entre en la rama del codo, nivélelo y marque las perforaciones en la pared. Barrenos de 3/8".

Sáquelo y haga una cruz en cada marca. Con el puntero señale los centros y bórrenelos hasta 2". Introduzca en cada perforación taco de cedro y coloque el tanque otra vez. En cada perforación ponga un tornillo tirafondo con su arandela y apriétele hasta dejar fijo el tanque.

#### INODORO DE TANQUE ACOPLADO:

Ponga una arandela y una junta de goma a cada tornillo de acoplar tanque y taza y colóquelo en las perforaciones del fondo del tanque. Ponga una junta de goma y una arandela por la parte exterior y apriétele la tuerca sujetando el tornillo por dentro del tanque insertando el destornillador en la muesca de la cabeza de este hasta que ajusten en el tanque. La junta de goma de 2"

Fig. 11.J Colocación  
de Taza.





se colocará en la parte saliente de la válvula de salida de manera que la parte cónica asiente en la perforación de la taza. Tome el tanque con ambas manos y álcelo, siéntese en la taza y descansa el tanque sobre sus piernas, colocándolo sobre la taza de manera que la válvula de salida quede en el centro del hueco de descarga y que los tornillos entren en las perforaciones que queden al pie del mismo. Ponga a estos una junta de goma y una arandela y apriétele las tuercas o mariposas alternamente, y con el nivel en el borde del tanque, compruebe su nivelación.

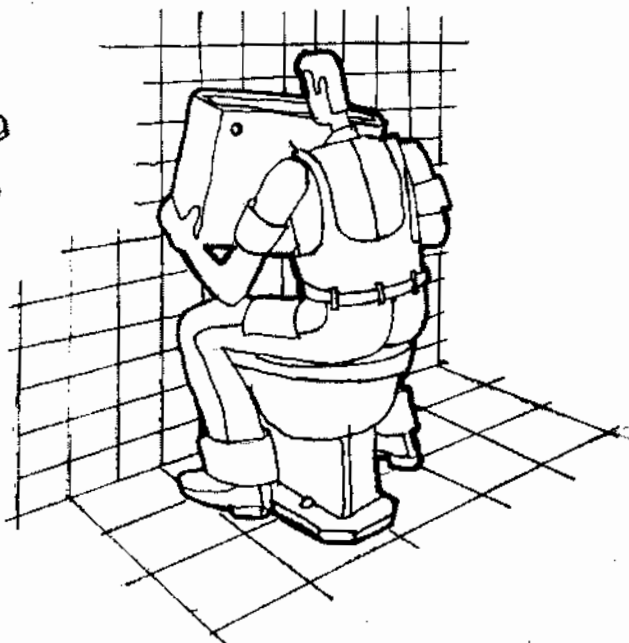
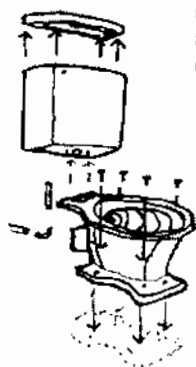


Fig. 12.J  
Colocación de  
Tanque Acoplado.

**INODORO DE CODO:** Póngale a la taza la conexión por la parte de atrás y ajústela con la llave de extensión o la llave plana.

A la válvula de descarga se le pone la junta o goma interior y se coloca en el tanque enroscándole la tuerca y ajustándola contra el fondo con cuidado de no rajarlo o romperlo.

Al codo de metal o plástico se le pondrá por ambos lados tuercas y juntas, colocándolo por la parte más corta en la conexión de la taza. Enrosque la tuerca y apriétela con la llave ajustable de manera que la otra rosca quede hacia arriba.

#### INSTALACIÓN DEL AGUA

La válvula de salida se colocará dentro del hueco del tanque provisionalmente. Tome la medida del centro de la válvula hasta la conexión dentro de la pared.

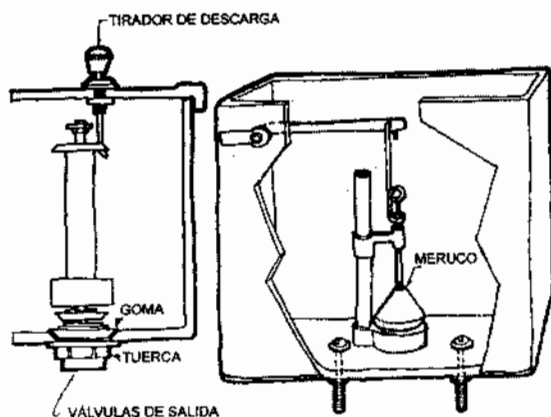


Fig. 13.J Colocación de Tanque con Codo.

Haga en la terraja un niple de  $3/8"$  y apriétele el codo de modo que tenga hasta su centro la misma longitud que la medida tomada.

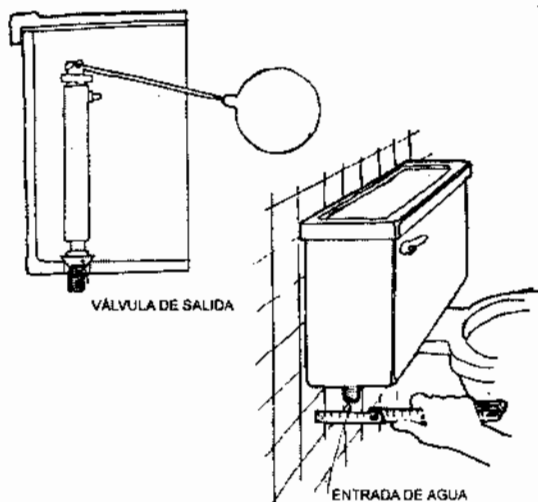
Enrosque el niple en la conexión que está en la pared de modo que la salida del codo quede hacia arriba. Mida desde el codo hasta el extremo de la válvula de salida y agréguele  $1"$ , haga el niple de esta medida con una sola rosca y ponga en él la tuerca, además se pondrá la tuerca de ajuste de la válvula de entrada.

Saque la válvula del tanque y enrosque en el codo el niple con las dos tuercas. Inserte la válvula en el tanque de modo que entre en el niple de  $3/8"$  y apriete la primera tuerca contra el fondo del mismo, sujetando la válvula con la otra mano.

Tome empaquetadura de grafito y colóquela en el niple junto a la válvula en sentido inverso a la rosca de la tuerca y apriétele hasta que ajuste lo suficiente.

Fig. 14.J Instalación del Agua.

Sitúe el tirador en la válvula de salida y proceda a colocar la tapa. Pruebe el servicio para comprobar su correcto funcionamiento.



## COLOCACIÓN DE LAVAMANOS

### GENERALIDADES

Los lavamanos son servicios sanitarios hechos de porcelana. Los principales lavamanos son los de colgar en la pared aunque también están los de pedestal y los mixtos.

Por lo simple de su instalación el más común es el de colgar en la pared.

Coja el lavamanos y los accesorios y revíselos para comprobar que no están defectuosos.

## COLOCACIÓN

Tome el nivel y trace un eje vertical descarga del lavamanos en la pared y a 78 cm de altura una línea horizontal que pase por el eje, a 5 cm del eje por cada lado trace dos verticales que serán el eje de cada grampa.

Presente las grampas de manera que el centro de las mismas coincida con los trazos y marque las perforaciones con un lápiz. Con el puntero y el martillo inicie las perforaciones marcadas, barre hasta 2" de profundidad. Introduzca tacos de cedro en los barrenos a golpe de martillo. Presente una grampa y fíjela con los tornillos. Coja el nivel y colóquelo en el borde de la grampa, presente la otra para atornillarla de manera que los dos bordes queden nivelados.

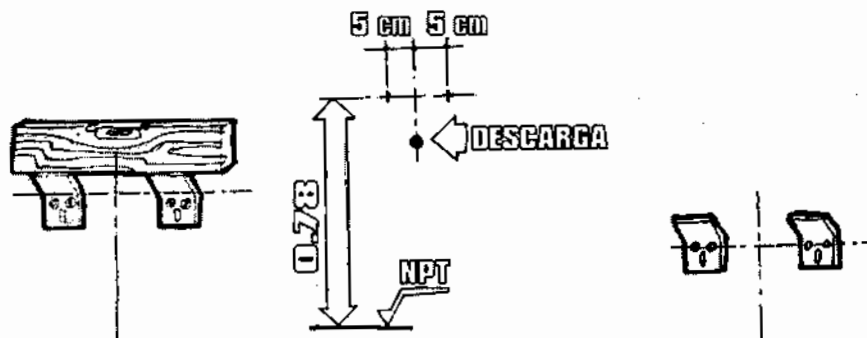


Fig. 15.J  
Colocación de  
Grampa de  
Lavamanos.

Tome el lavamanos y póngale la válvula de desagüe apretando la tuerca hasta que la junta de goma esté fuertemente apretada en el fondo del mismo.

Coloque el lavamanos en las grampas de forma que estas entren en la ranura posterior del mismo.

Coloque las llaves en el hueco que está en el lado de la conexión y apriete la tuerca hasta que esta quede firme.

## INSTALACIÓN DEL AGUA

Apriete un reducido de  $3/8"$  x  $1/4"$  en el coupling de la llave y enrósquele un niple para tomar las medidas de la conexión de la pared. Haga un niple y enrósquele un codo de  $3/8"$  x 90° haciendo que su centro coincida con la medida anterior.

Póngale un florón de  $3/8"$  úntele albayalde y enrósquele en la conexión de la pared de modo que la boca del codo quede hacia arriba. Mida el largo del niple del codo al reducido de  $3/8"$  x  $1/4"$  y hágalo.

Quite el lavamanos y enrósque el niple en el codo de  $3/8"$ . Coloque el lavamanos de forma que quede firme en las grampas y la conicidad del

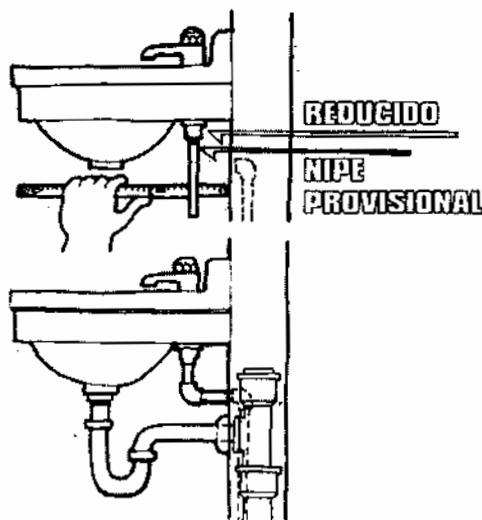


Fig. 16.J Colocación de Lavamanos.

coupling introducida en la llave. Póngale un hilo de grafito en el borde del coupling y apriete fuertemente la tuerca, sujetando la llave con la otra mano.

NOTA: El coupling y niple de 3/8" que salen de la llave se pueden sustituir por tubo de cobre 3/8" (FLEAR) que hace menos laboriosa la operación.

Una vez instalado el lavamanos se coloca la sifa (descarga) teniendo cuidado de ponerle las juntas de goma y apretar las dos tuercas en el codo, calzando con cemento blanco las juntas.

No entraremos en la explicación del montaje de fregadero, lavadero y vertedero por lo simple de estas operaciones y la experiencia adquirida en otros montajes.

## ACTIVIDAD - K

### REVESTIMIENTOS

Este trabajo se comenzará una vez terminados todos los muros y la cubierta o sus tranques principales. Deben estar colocados los marcos de la carpintería, aunque esto no es imprescindible. Si deben estar terminadas las instalaciones sanitarias, hidráulicas y eléctricas que vayan dentro de las paredes.

A los muros se les aplica un material generalmente de poco espesor en toda su superficie con el propósito de protegerlo, aislarlo, darle más durabilidad y buscar estética ya sea de forma, textura, color, etc.

Los revestimientos reciben diferentes nombres de acuerdo con su aplicación, materiales y formas:

- Cuando son a base de morteros nos encontramos los resanos, repellos finos, grueso, rústico, los betunes, enlucidos, etc.
- Si son de materiales naturales o artificiales aplicables en forma de láminas o planchas, losas, pastillas o elementos prefabricados, de ciertas dimensiones y espesores, son enchapes y pueden ser de piedras naturales o artificiales, de azulejos o cerámica, de madera, etc.

Todas las superficies que sean objeto de recubrimiento estarán perfectamente limpias de toda clase de materias a fin de evitar que se puedan producir manchas, deterioros o cualquier otro daño a los revestimientos aplicados posteriormente.

Cuando los revoques (resano) tengan una función preparatoria de los elementos constructivos para la aplicación de un acabado posterior, se dejará una superficie rugosa a fin de facilitar una mayor adherencia de dicho acabado.

Las distintas terminaciones o acabados deberán obtener superficies lisas y planas, aristas rectas y vivas y tonalidad uniforme. Las superficies o planos obtenidos no darán sombras o manchas al ser iluminados tangencialmente. Se conoce como revoque o repello, todo revestimiento a base de mortero, que se aplica directamente a la pared, formando parte integral de la misma: su espesor debe ser de 1 a 2 cm: su función es para alinear, impermeabilizar y proteger de la acción destructiva de la humedad a esta. Comprende resano, betún o fino, rústico, etc.

#### RESANO

Para esta operación se usa un mortero de 1 parte de cemento, 4 partes de arena y 2 partes de rebo o cal apagada.

El primer paso para resanar consiste en hacer maestras con una separación de aproximadamente 1.20 metros a lo largo de la pared en sentido vertical.

Para hacer esto se sitúa un punto con mortero en la parte alta de una esquina de la pared, otro en el centro y un tercero debajo, comprobando con la plomada que estén aplomados entre sí.

Esta operación se repite en el otro extremo de la pared, se amarran y tienden cordeles de un punto a otro de los extremos uno debajo y otro arriba los cuales nos servirán de alineación para los puntos de las maestras intermedias. Estas maestras serán en sentido vertical apañándose de punto a punto con una regla para conseguir su linealidad.

Cuando existan esquinas libres como en los derrames y ángulos exteriores, se procede a fijar reglas a plomo y sobresaliente (de 1 a 2 cm) y se siguen las indicaciones anteriores.

Calcule las maestras que deben hacerse, las cuales deben estar a una distancia aproximada de 1.20 metros unas de otras, en el sentido horizontal.

Una vez endurecidos los puntos de referencia, se moja la superficie a lo largo de donde se colocarán las maestras. Tire el mortero (pellar) en sentido vertical, de abajo hacia arriba y extienda con la cuchara el material pellado entre los puntos de referencia que constituye la guía de las maestras.

El mortero pellado en las maestras debe ser de un ancho aproximado de 10 cm y su grueso lo mas aproximado posible al de los puntos de referencia,

más bien algo en exceso para que al rasarlas queden completamente a ras con dichos puntos.

En interiores tanto las maestras como el resano deben quedar cortados a 15 cm sobre el nivel de piso terminado N.P.T., para dejar el espacio del rodapié.

En los exteriores el resano y el fino quedarán más abajo del nivel de acera para proteger la pared o la zapata.

Antes de construir las maestras se colocarán unas tablas de 15 o 20 cm de ancho debajo de los paños a resanar, con el objeto de recoger el mortero que cae y volverlo a utilizar. Además ayuda a mantener limpio el taller.

Todas estas operaciones se ilustran en las Fig. 1.K, 2.K, 3.K y 4.K

#### RESANO ENTRE MAESTRAS

Moje bien los paños (sin enchumarlos) para que las paredes no absorban el agua del mortero y evitar que el resano se desprenda. Se toman cucharadas sucesivas de mortero del cajón y se tiran dentro de los espacios entre las maestras, procurando que el mortero quede uniformemente distribuido. Es preferible ir llenando los paños en dos camadas de acuerdo con el grueso y no de una sola, para evitar que se desprendan y agrieten.

Con una regla, rase entre cada dos maestras de un paño el exceso de mortero y devuélvalo al cajón.

Rellene los baches con nuevas cucharadas y vuelva a rasar.

La regla debe moverse de abajo hacia arriba con cierta inclinación que facilite el trabajo, moviéndose de lado a lado mientras sube deslizándose por las maestras, ver Fig. 5.K

NOTA: Todas las superficies de hormigón y bloques deben salpicarse con mortero hidráulico, cemento y arena (1:3)

#### TERMINACIÓN DE RESANO

El resano se terminará de acuerdo con el uso que va a tener posteriormente.

Si termina en un betún o fino, se deja rasado con la regla solamente sin aplicación de frotá, para que la superficie quede áspera y produzca un buen agarre.

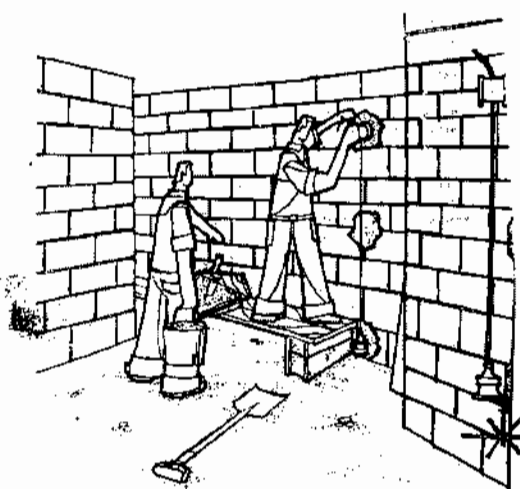


Fig. 1.K Puntos para Maestra.

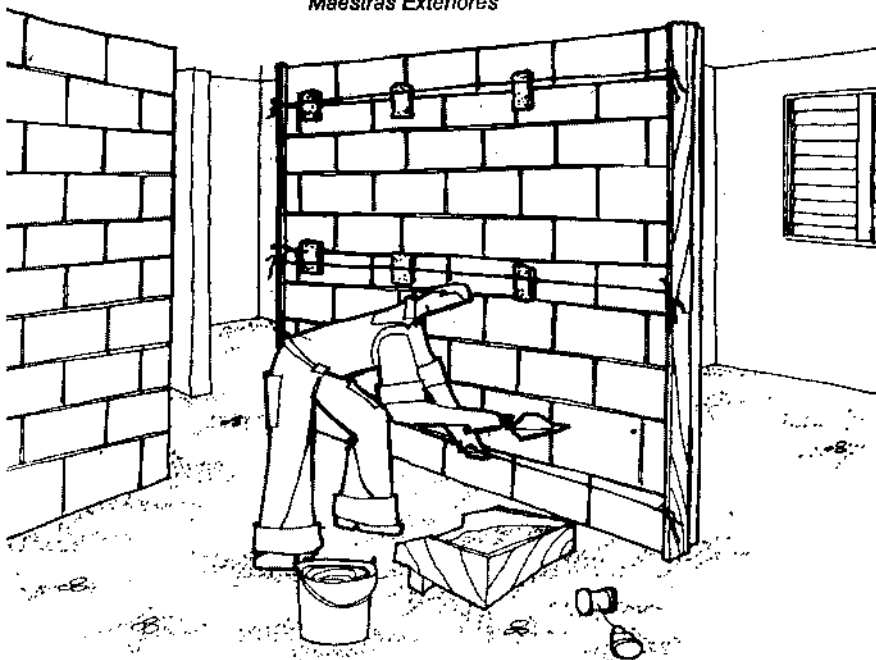


**Fig. 2.K Puntos para Maestras Interiores.**

Cuando sean de enchapes, como azulejos, piedras, etc., se dejará rasado con la regla y se puede rayar en forma de zigzag con alambre, puntillas o clavando varias puntillas en línea en una madera con la cual se produce un rallado ondulante mas uniforme y rápido.

Cuando el resano sea para rústico se terminará con una ligera mano de frotá para emparejar la superficie y lograr un acabado más uniforme que este, ya que al adaptarse a la superficie de base y no poderse emparejar una vez colocado, (si la superficie presenta irregularidades u oquedades) que-darán visibles en el acabado final.

**Fig. 3.K Puntos para Maestras Exteriores**



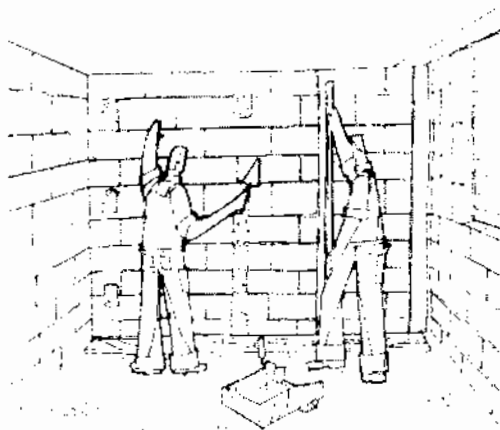


Fig. 4.K Rolleno de Maestras.

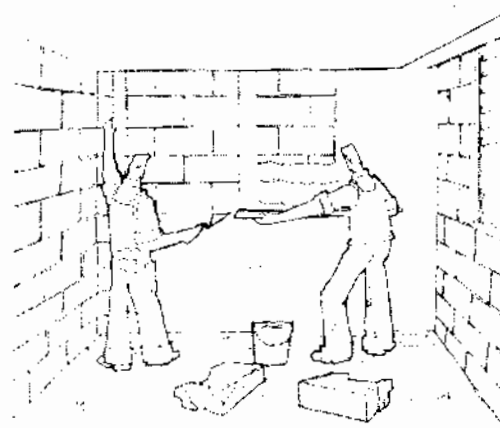


Fig. 5.K Resano entre Maestras.

## REPELLOFINO

### APLICACIÓN

Una vez resanados los paños de paredes se procede a la aplicación del material fino, que puede tener varias especificaciones según el material constructivo.

Se mojará toda la superficie de la pared a la que se aplicará el fino, utilizando una plana metálica para untar el mortero que cubrirá el paño completo para evitar las juntas o empujes.

Se aplica una mano de frotado de madera para emparejar el material, salpicándole agua con la ayuda del arrolo o brocha.

Rebase los baches que hayan quedado aplicando nuevamente material con la ayuda de la cuchara y pase de nuevo la frotado de madera.

### TERMINACION

Después de creado el material, se le aplica una nueva mano de frotado, esta vez con frotado de goma salpicándole agua ligeramente con una brocha.

Repita otra mano o más de frotado de goma si son necesarias, hasta dejar totalmente emparejado el paño sin cuarteaduras del material.

Si por falta de frotado de goma se emplea frotado de madera, tumben los granos de arena que salen a la superficie con una brocha y usando una esponja de goma o un pedazo de saco de yute doblado, frotese hasta dejar una superficie lisa y pareja. Esto sustituye la frotado de goma.

Para colocar reglas en columnas, arquitepues, aleros y derrames de puertas y ventanas es preferible utilizar ganchos que se hacen con pedazos de cables doblados utilizando lo menos dos o tres puntillas por el daño que causan al sacarlas.



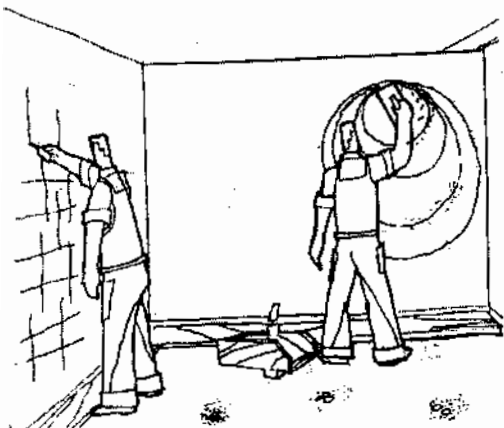


Fig. 6.K Terminación de Resano.



Fig. 7.K Aplicación de Fino o Betún.

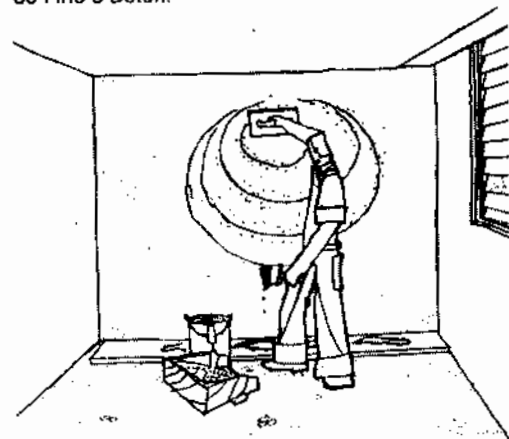


Fig. 8.K Terminación de Fino o Betún.

## **PISOS**

### **CONTENIDO**

Este tipo de trabajo comprende la construcción de piso de cemento pulido que será el utilizado en dichas viviendas.

### **GENERALIDADES**

Los pisos son elementos en la construcción cuya superficie externa está sometida al desgaste producido por el rozamiento que origina el tránsito de cuerpos móviles sobre ellos o el efecto erosivo de cualquier otro agente externo.

### **CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS PISOS:**

- Resistentes al desgaste
- Duradero
- Resistente al fuego
- Facilidad de limpieza
- Ser estético

De las muchas clasificaciones que tienen los pisos escogeremos en nuestro caso las siguientes:

#### **a) Por el lugar en que se construyen**

- Sobre el terreno (se hace en el nivel inferior o sea teniendo como elemento soportante al terreno)
- Sobre un entrepiso (se construye sobre una capa de material humedecido, apisonado y consolidado, lo cual constituye el atezado)

La diferencia entre los dos tipos de piso, radica en que sobre el terreno hay que rellenar antes de colocar el atezado para llevar el piso hasta el nivel deseado.

#### **b) De acuerdo al método de construcción**

- Monolítico (el que da una superficie integral y es necesario producirle juntas para que no se agrieten)
- Por piezas (se asientan las losetas al atezado con mortero de arena, cal y cemento)

### **CONDICIONES PREVIAS DE TRABAJO**

Estarán colocados todos los marcos de puertas y ventanas. Estarán terminados todos los revestimientos de muros y tabiques, así como la cubierta.

## CORRER NIVELES

Como punto de partida nos guiamos por el arrastre del marco de la puerta principal. El arrastre es una marca ranurada que traen los marcos en la parte inferior e interior del larguero. Se marca la altura de 1.00 m en el marco.

Se trazan puntos de nivel intermedios en las paredes y en cada ángulo del local. Para ello se utiliza el nivel de manguera, cuidando que en la masa líquida contenida en la manguera no existan pequeños bolsones de aire.

## ATEZADO DE PISO

**RELLENAR:** En terrenos arcillosos o de capa vegetal es preciso extraer una capa de espesor suficiente para que al rellenar con material rocoso, este no sea menos de 25 cm de espesor.

**ATESAR:** El material será fino y de origen calizo:

- Se extienden cordeles partiendo de los niveles marcados, a lo largo del perímetro y diagonales al local, teniendo en cuenta nivel de piso y pendientes si existiesen.
- El material se extiende con rastrillo.
- Se compacta mediante pisón, en capas sucesivas controlando su nivel mediante los cordeles guías.
- Se añadirá agua antes de apisonar
- La altura del atezado estará en función de la forma de construcción del piso de cemento. Ejemplo, si el piso lleva soporte de hormigón de grava, el atezado debe estar por debajo del nivel de piso terminado, el espesor del hormigón más el del mortero de terminación. Calculemos espesor total 6 cm, el atezado debe tener cota -6 cm. Los cordeles se extenderán a 1.06 m del nivel corrido (puntos de nivel)

Si el piso de cemento es directo sobre el atezado se considerará un espesor de mortero de 2.5 cm y el atezado tendrá cota -2.5 cm.

## CONSTRUCCIÓN DE MAESTRAS Y RELLENADO DE PAÑOS

a) A partir de las líneas de referencia (nivel corrido a 1.00 m de altura) se sitúan varios puntos con los niveles del piso, cota + 0.00, que debe coincidir con la marca del arrastre en el marco de la puerta principal, en distintos lugares del local.

Estos puntos deben estar situados de tal forma que con una regla de aproximadamente 2 metros de largo se pueda apañar entre uno y otro punto. Es requisito indispensable situar un punto en cada ángulo del local.

Para obtener la altura de estos puntos se toma un listón de 1.10 m de largo y se hace una marca de 1.00 m de manera que coincida con la del nivel corrido. El otro extremo de listón nos dará la altura al punto.

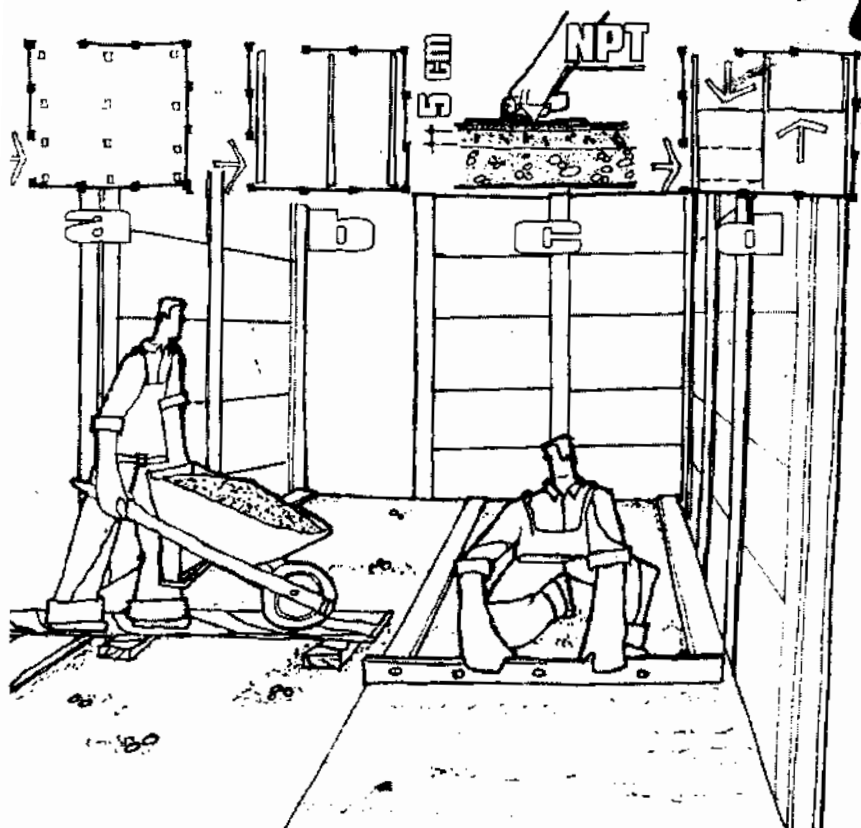


Fig. 1.L  
Construcción de  
Maestras.  
Llenado de Paños.

- b) Estos serán la referencia necesaria para ejecutar las maestras, las cuales unirán a dos o más de estos puntos.
- c) Estas maestras se ejecutarán sobre los rellenos, de hormigón de grava de 5 cm de espesor, las cuales serán regladas para su nivelación y tendrán una cota de  $-1$  cm que el nivel de terminación, es decir se tomará como referencia para situar los puntos de 1.01 m del nivel corrido.
- d) Llenado de paños entre maestras.

El espesor de 5 cm se llenará con hormigón de grava y se nivelará reglando y apoyándose en la referencia que constituyen las maestras.

#### TERMINACIÓN

Se realizará la terminación de la superficie antes de que esté endurecida pero con la consistencia que permita aplicar una capa de mortero en proporción (1:3) (cemento y arena) con un espesor de 1 cm.

Con la frotá de madera se empareja y alisa el piso, aplicando pequeñas cantidades de cemento y arena en polvo en proporción (1:1) mientras se frota sobre el mortero.

El acabado será a plana polvoreando cemento sobre la superficie.

El material para el mortero 1:3 será cernido con zaranda #4 y el de polvoreo (1:1) con zaranda de tela de mosquito, así como el cemento de pulir.

Las indicaciones dadas para la construcción de maestras y llenado de paños son válidas para la ejecución de piso de cemento sin soporte de hormigón de gravilla, es decir cuando se usa una capa de mortero de arena y cemento (1:3) con un espesor de 2.5 cm.

Solo se tendrá en cuenta que la altura de los puntos guías tendrán una cota de terminación + 0.00 m coincidiendo en altura con el nivel de piso terminado (N.P.T) (marca de arrastre en el marco de la puerta de entrada principal).

La operación de terminación será la misma en ambos casos.

NOTA: Pasadas las 24 horas de terminado el piso, se debe humedecer (regar agua) para favorecer su curado.

## ACTIVIDAD - M

### PINTURA

#### GENERALIDADES

Las pinturas son mezclas líquidas generalmente coloreadas, que aplicadas por extensión, pulverización o inmersión, forman una capa o película en la superficie de los materiales de construcción a los cuales protegen y decoran. Su función por lo tanto es protectora y decorativa.

Las pinturas se pueden dividir en dos grupos:

Pinturas como tales y barnices. La diferencia radica en que la pintura contiene pigmentos, mientras que los barnices no.

Los pigmentos son cuerpos sólidos, firmemente pulverizados, insolubles en el vehículo de la pintura; están por lo tanto, en suspensión, su misión es la de colorear la pintura.

Generalmente son productos químicos, óxidos metálicos, que se emplean en forma de polvos muy finos.

Como los pigmentos no son solubles en los vehículos de la pintura, es importante que estén bien pulverizados, puesto que su función la efectúan por dispersión.

Los aglutinantes o vehículos son líquidos que llevan en suspensión los pigmentos y que una vez secos, mantienen unidas las partículas de color entre sí a la superficie donde se aplican, impidiendo que se desprendan.

Los vehículos pueden ser de diferentes tipos de aceite, tales como: de linaza, de madera, etc., resinas naturales y sintéticas.

Las principales pinturas son:

De agua por ser su vehículo el agua; de aceite, su vehículo es el aceite, emulsionadas constituidas por resinas sintéticas o plásticas; barnices constituidos por resinas, gomas y ceras; anticorrosivas resistentes al calor: esmaltes.

#### CONDICIONES PREVIAS AL TRABAJO

Estarán terminados todos los muros, techos, pisos y colocados los aparatos sanitarios, así como colgada toda la carpintería; limpiar las superficies de las paredes quitando el polvo, las manchas, las salpicaduras de otros materiales y tapar los huecos y desconchados en las paredes.

Se liján las superficies de todos los elementos a pintar, tapar los huecos con masilla; en los elementos de metal se debe eliminar cualquier oxidación incipiente, limpiar el polvo y las grasas.

Tener bien definidos los tipos de pintura y sus colores, tanto interiores como exteriores.

"Cuando se pinta se comienza la última fase de las terminaciones"

#### PREPARACIÓN

Las llamadas pinturas de agua comprenden aquellas cuyo vehículo es el agua. Las más empleadas son las pinturas al temple (lechadas) y las de caseínas. La lechada está compuesta de masilla de cal diluida en agua con la adición de aceite de linaza y otras veces con sal y cola como fijadores, (para aumentar su adherencia)

Para obtener colores se le añaden polvos terrosos o polvos de óxido metálicos y el modo de preparación es el siguiente:

a) Para 100 litros de lechada se pone en un bidón, 100 litros de agua, se agregan 50 Kg. de hidrato de cal, 1,4 litros de aceite linaza, 1,2 Kg. de color en polvo.

b) Se revuelve bien.

c) Antes de usarla se pasa por un colador fino

#### APLICACIÓN

Para aplicar la pintura se comienza por los techos para evitar que se salpiquen las paredes. Estos deben ser preferiblemente pintados de blanco.

d) Después de terminados los techos se comienzan a pintar las paredes de la parte superior hacia abajo, pintando a pelo y contra pelo para obtener una capa de espesor uniforme según su orden de aplicación, sin veteados ni chorreaduras y evitando que se marquen o conozcan los empates.

Se considera que al aplicar tres manos de pintura de agua (lechada) se utilizará aproximadamente un litro para cubrir cinco metros cuadrados de superficie.

#### PINTURASEMULSIONADAS Y DE ACEITE

Estas pinturas vienen preparadas y envasadas de fábricas con sus características propias, por lo que se deben aplicar de acuerdo con las instrucciones de cada fabricante.

##### EMULSIONADAS

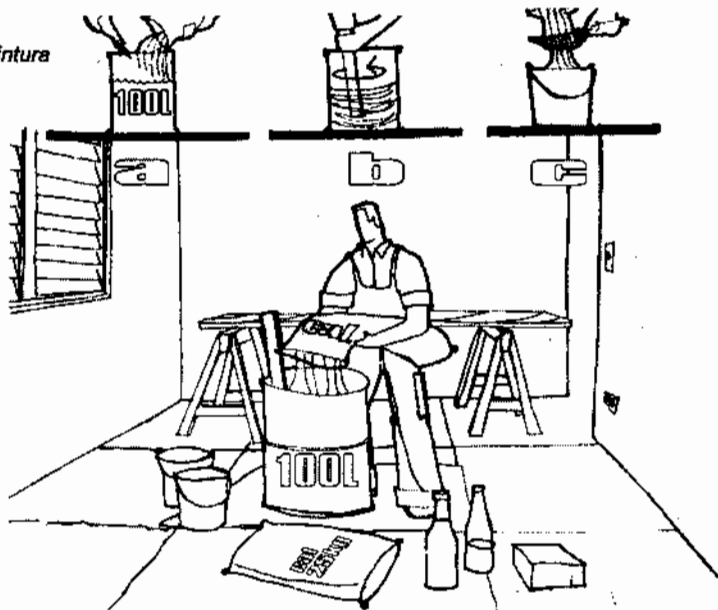
Están formadas por emulsiones de distintos elementos, como resinas sintéticas (latex, vinyl, etc.), de cola, de lacas pigmentadas, etc. Estas pinturas son las más usadas en obras de albañilería y aún de carpintería.

Las pinturas de vinyl, aplicadas en repello fino o similares, con tres manos, utilizan 0,5 litros por metro de su superficie pintada.

##### DE ACEITE

Su componente principal es graso. El más usado es el aceite de linaza, crudo o cocido, o bien sustitutivos del mismo, en su composición entran

Fig. 1.M  
Preparación Pintura  
de agua.

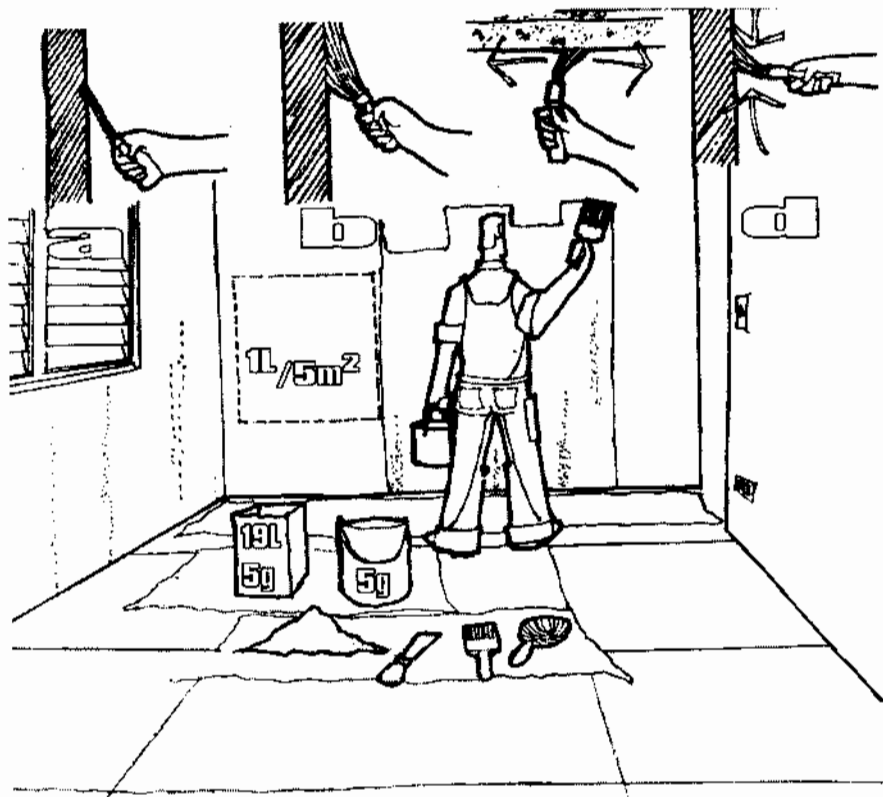


otros elementos y pigmentos. Se suelen usar sobre distintas superficies, como en albañilería, carpintería o metálica aunque su uso más frecuente es sobre los dos últimos tipos de superficie.

Para los metales se usan las pinturas anticorrosivas, las cuales protegen de la oxidación los distintos materiales de hierro o derivados del mismo. Se aplica una primera mano con esta pintura y posteriormente otras dos manos con esmaltes.

La pintura de aceite en carpintería en blanco con una mano de aparejo y dos de pintura, utilizan 0,52 litros por metro cuadrado por cara. Para puertas y ventanas miami, tropical o francesa y para las puertas lisas 0,36 litros por metro cuadrado por cada cara. Sobre metales, con una mano de anticorrosivo y dos de esmalte utilizan 0,3 litros por metro cuadrado de superficie pintada.

Fig. 2.M Aplicación Pinturas de Agua.





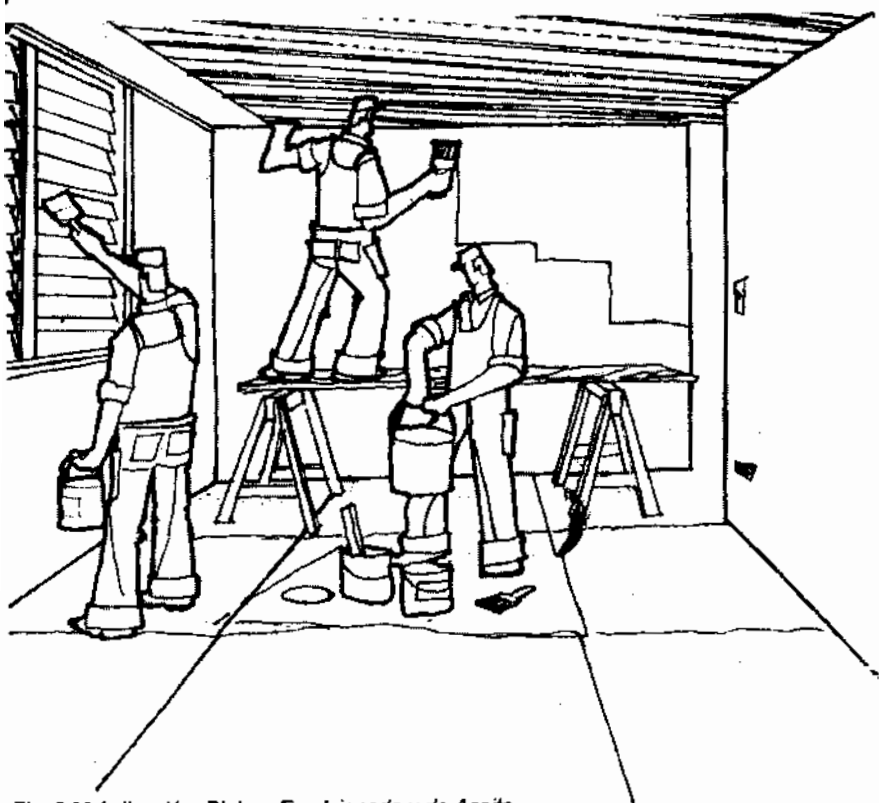


Fig. 3.M Aplicación. Pintura Emulsionada y de Aceite

## ACTIVIDAD - N

### MORTEROS

#### GENERALIDADES

Se da el nombre de mortero a la mezcla de materiales aglomerados (cemento, cal, yeso) y materiales inertes (arena, recebo) amasados con agua en cantidades suficientes para que la masa sea laborable, es decir, que se pueda trabajar con facilidad (lo que llaman los albañiles "correa").

Los morteros son utilizados como material de unión en la construcción de unidades de obra, compuestas de piezas o materiales sueltos que son necesarios unir como: muros de ladrillos, bloques, pisos, azulejos,

revestimientos de muros, etc., y para fabricar materiales artificiales de construcción.

Cuando los materiales aglomerantes (cemento, cal, yeso, etc.), se mezclan con agua solamente, la masa recibe el nombre de pasta y son utilizadas para rellenar juntas muy estrechas entre las distintas piezas, como los derretidos usados para los pisos y azulejos.





Las principales cualidades de los morteros son:

Ser lo suficiente resistente a la compresión producida por los efectos de las cargas; que sean lo más compacto posible para evitar el paso del agua y los gases; tener buena adherencia; ser fácilmente laborable en su aplicación; que tenga gran durabilidad contra la intemperie y los agentes naturales externos; no manchar los materiales con los que estarán en contacto; ser económicos empleando la mínima cantidad de materiales aglomerantes siempre y cuando no afecte la calidad de la obra.

La dosificación es la proporción en volúmenes de la cantidad de materiales que se usan en la elaboración de los morteros de acuerdo con su uso.

El cemento para la elaboración de los morteros de albañilería será de la marca P-250 procurando siempre que sea fresco, es decir, sin humedad que provoque endurecimiento y pérdida de sus propiedades.

Fig. 1.N Tabla.

dosif/m <sup>3</sup>	 CEMENTO	 ARENA m <sup>3</sup>	 PIEDRA m <sup>3</sup>	 CAL
1 : 2 -	17.0	0.95		
1 : 3 -	12.5	1.07		
1 : 3 : 1	10.0	0.85	0.29	
1 : 3 : 10%	12.4	1.07		4.4
1 : 4 : 10%	10.0	1.14		4.4
1 : 4 : 2	7.0	0.81	0.41	
1 : 4 : 4	6.0	0.63	0.63	
1 : 5 : 3	5.5	0.79	0.47	
1 : 6 : 4	4.5	0.77	0.52	

La tabla adjunta, indica la cantidad de materiales que se usan para hacer un

metro cúbico de mortero, de acuerdo con la dosificación necesaria para su uso

La arena y el recebo estarán cernidos de acuerdo con el uso que se le vaya a dar al mortero.

Para resanos y repellos corrientes terminados a frota de madera, se usará la zaranda con malla #4 equivalente a 4,76 mm y para los repellos finos y betunes terminados con frota de goma se usará un tamiz #16 equivalente a 1,19 mm (tela de mosquito).

Para la elaboración a mano del mortero se vierten los materiales juntos, (arena, recebo o cal y el cemento).

Después se mezclan a mano y en seco, utilizando para ello la pala.

A continuación y en el centro de los materiales mezclados se deja un hueco, en donde se vierte el agua y se va amasando con la guataca poco a poco, humedeciéndola hasta obtener un mortero homogéneo y laborable.

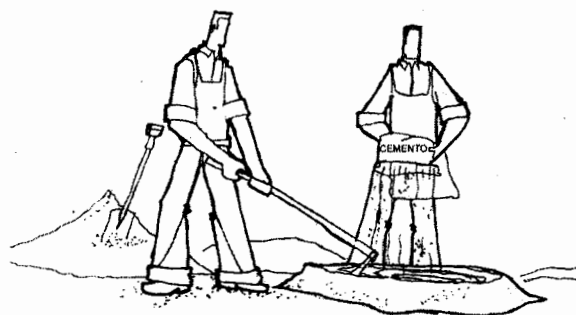


Fig. 2. N  
Elaboración del  
Mortero.

Es conveniente para el constructor conocer los consumos de materiales por metro cuadrado de construcción en algunas actividades básicas; pues esto le permitirá poder establecer un cálculo previo de los materiales que necesitará para hacer su vivienda. Igualmente importante es la tabla de equivalencia de volúmenes, pues conociéndola

podrán utilizarse diferentes unidades de medidas con la obtención siempre de similares volúmenes de materiales.

uso:	dosif:	cemento	arena	recebo	cal
lad. 0.30	1 : 5 : 3				
" 0.15	1 : 4 : 2				
" 0.10	1 : 3				
bloq. 0.20	1 : 4 : 2				
" 0.15	1 : 4 : 2				
" 0.10	1 : 3 : 10%				
resano	1 : 4 : 2				
fino	1 : 4 : 2				
azulejo	1 : 3 : 10%				
mosaico	1 : 5 : 3				
piso cemento	1 : 3				

Fig. 3. N Tabla de  
Usos de Morteros

Muros y Tabiques	Unidad de la actividad	Cantidad de actividad	Morteros		Por metro cuadrado		
			M³/m²	Dosificación C:A:R	Cemento Sacos	Arena M³	Recebo M³
Bloques de hormigón							
de 20 cm de espesor	m²	12.6	0.024	1:4:2	0.168	0.0194	0.0098
de 15 cm de espesor	m²	12.6	0.018	1:4:2	0.126	0.0146	0.0074
de 10 cm de espesor	m²	12.6	0.012	1:3:10%	0.15	0.0128	-
Ladrillos corriente							
de 30 cm de espesor	m²	105.0	0.1	1:5:3	0.55	0.079	0.047
de 15 cm de espesor	m²	53.0	0.05	1:4:2	0.35	0.0405	0.0205
de 10 cm de espesor	m²	32.0	0.03	1:3:10%	0.375	0.0321	-
Piedra natural rústica de 30 cm de espesor.	m²	0.4 M³	0.08	1:3:-	1.0	0.0856	-
Terminaciones							
Resano en paredes	m²	1.0	0.015	1:4:2	0.105	0.0122	0.0062
Betún y fino	m²	1.0	0.008	1:4:2	0.056	0.0065	0.0033
Rústico	m²	1.0	0.03	1:3:5 %	0.372	0.0321	-
Azulejos	m²	90.0	0.02	1:3:10 %	0.268	0.0214	-
Piso mosaico 25 x 25 cm	m²	17.0	0.025	1:5:3	0.1375	0.0196	0.0113
Rodapié mosaico 8 x 25 cm	m²	4.2	0.017	1:3:10 %	0.2108	0.0182	-
Piso cemento bruñido 30 mm de espesor	m²	1.0	0.034	1:3:-	0.425	0.0364	-
Pintura al temple de cal tres manos.	1 x m²	5.0					
Pintura vinyl, repello liso tres manos.	1 x m²	0.5					
Pintura aceite, carpintería tres manos	1 x m²	0.72					

Fig. 4.N Tabla de Consumo de Materiales.

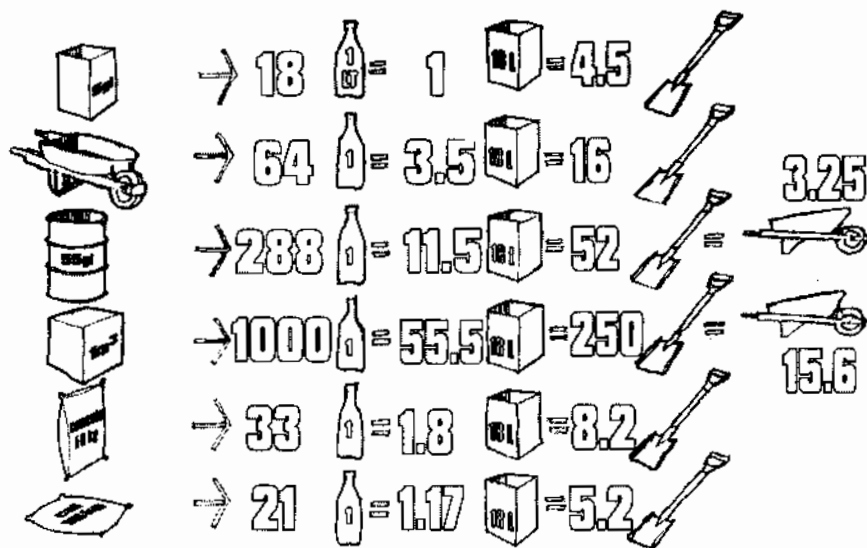


Fig. 5.N Tabla de Equivalencia de Volúmenes

## HERRAMIENTAS

## GENERALIDADES

*Se relacionan además de las herramientas, los instrumentos y útiles más usados en la construcción de viviendas.*

Conocer las herramientas más usadas en la construcción es muy conveniente, pues facilita usarlas en los momentos oportunos. En el desarrollo práctico de acuerdo con el uso de cada una de ellas en las diferentes actividades descritas familiarizarán su elección y manejo. Por lo que solo aparecen graficadas algunas para su identificación.

Las herramientas más usadas en la construcción son:

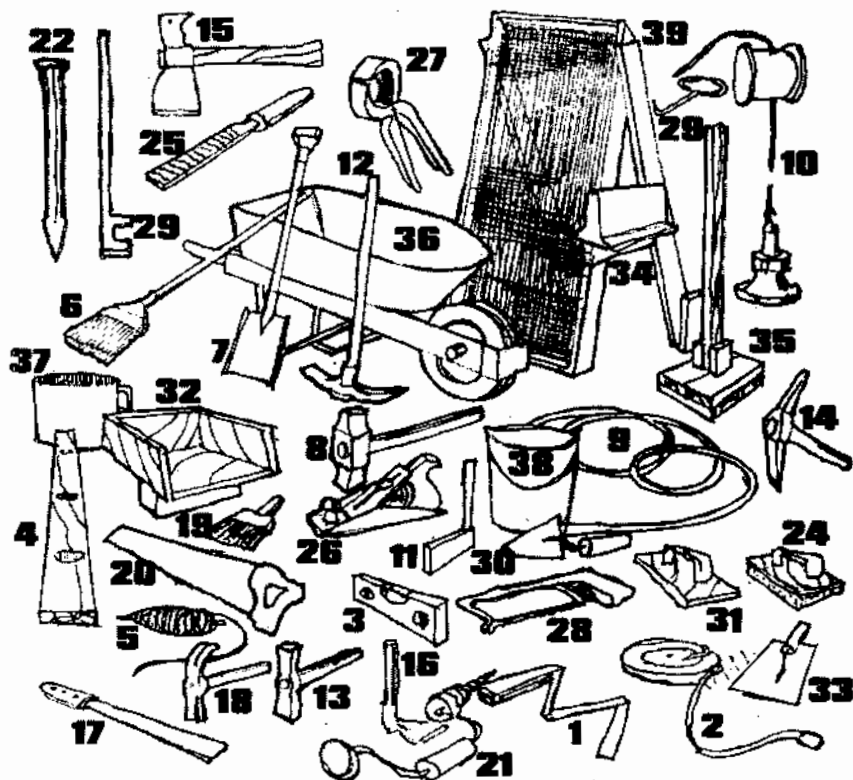


Gráfico de Herramientas

1) metro, 2) cinta metálica, 3) nivel de burbujas, 4) regla de madera, 5) cordel, 6) escoba, 7) palas, 8) mandarina, 9) manguera plástica, 10) plomada, 11) escuadra, 12) pico, 13) maceta, 14) picoleta, 15) hacha, 16) asuela, 17) machete, 18) martillo, 19) brocha, 20) serrucho, 21) barbiquí, 22) cincel, 23) grifa para doblar cabillas, 24) frota de goma, 25) escofina, 26) cepillo de carpintero, 27) tenaza, 28) segueta, 29) gancho para amarrar cabillas, 30) cuchara de albañil, 31) frota de madera, 32) cajón de albañil, 33) plana de acero, 34) marcador para piso de cemento, 35) pisón, 36) carretilla de mano o vagón, 37) jarro, 38) cubo, 39) zaranda.

## **DEFINICIONES MÁS USADAS**

**ÁRIDOS:** Conjunto de fragmentos de materiales suficientemente duros (roca en la mayor parte de los casos) de tamaño inferior a 15 mm generalmente, que se emplea en la fabricación de hormigón y otros.

**DINTEL:** Cerramiento sobre marcos de puertas y ventanas.

**CERRAMIENTO:** Viga que se construye en el perímetro de toda la edificación (sobre todos los muros), sobre la que se apoyará la cubierta.

**COMPACTAR:** Consolidar (apretar) tierras, hormigones, u otros materiales mediante pisonos o apisonadoras.

**CONSOLIDAR:** Dar firmeza y solidez a cualquier cosa. En el caso de terrenos para que no sufran nuevos asentamientos.

**DESBROCE:** Cantidad de basura que resulta de realizar la limpieza del terreno, dejándolo en condiciones para iniciar la construcción.

**MALEZA:** Espesura formada por malas hierbas y arbustos.

**EROSIÓN:** Efecto destructor y de arrastre producido con rocas, terrenos, etc., por el aire y el agua principalmente.

**FRAGUAR:** Endurecimiento consistente del hormigón y de los morteros.

**HOMOGENEIDAD:** Es cuando un cuerpo tiene todas sus partes integrantes de la misma naturaleza, muy unidas entre sí.

**HORMIGÓN:** Material que resulta de la mezcla de agua, arena, gravas, cemento y algunas veces agregados que al fraguar y endurecer, adquiere una notable resistencia.

**HORMIGONADO:** Acción y efecto de colocar el hormigón en obra.

**HORMIGÓN ARMADO:** Es el hormigón reforzado por unas armaduras metálicas (cabillas).

**HORMIGÓN CICLOPEO:** Hormigón a cuya masa, una vez vertida en los encofrados, se ha incorporado grandes piedras (rajón) o bloques.

**IN SITU:** Que se fabrica o lleva a cabo en el propio lugar en que se va a emplear.

**VIBRADO:** Sistema de compactación que consiste en introducir dentro del hormigón un vibrador, con el fin de que los granos del árido reciban movimiento y resulte posible su colocación en una posición en la que se logre una mayor densidad.

**MUROS:** Son aquellos elementos estructurales verticales cuyo espesor es siempre menor que su altura y longitud.

**REVOQUE (REPELLO):** Son capas delgadas lisas y generalmente impermeables que al cubrir los muros o parámetros, los protegen de la acción destructiva de la humedad.

**REPLANTEO:** Replantar es trazar sobre el terreno en tamaño natural el plano de una obra por construir.

**CAMILLAS:** Construcción auxiliar colocada en el perímetro de la obra que constituye el elemento de transición al llevar las cotas del plano al terreno.

**VITOLA:** Plantilla utilizada para medir.

**OREJAS:** Pedazo de listón que tranca el tornapunta con la faja.

## **ACTIVIDAD – Q**

### **DOCUMENTACIÓN CONSULTADA (BIBLIOGRAFÍA)**

Manual de Autoconstrucción. 1984. Colectivo de autores  
Ministerio de la Construcción. Editorial Científico Técnica.  
Ciudad de La Habana.

Gustavo Domínguez

Orje Hernández. Tecnología y Práctica de Albañilería.  
Editorial Pueblo y Educación 1980.

Encofrador Ciud: 9-52-20. Colecciones Básicas. CINTERFOR.  
Primera edición 1976.



CENTRO NACIONAL DE CAPACITACION  
Y SUPERACION TECNICA  
**M I C O N S**

Ave. Carlos M. de Céspedes y 35,  
Plaza de La Revolución. C.P. 10600.

Teléfonos: 881-78-80, 55-53-05 al 27,  
ext. 374 y 341.

email: [cencsut@micons.cu](mailto:cencsut@micons.cu)