



-INSTITUTO DEL CEMENTO PORTLAND ARGENTINO—

"CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS ECONÓMICAS CON  
SUELO—CEMENTO MONOLÍTICO"

ADAPTACION DE LA PUBLICACION REALIZADA POR LA  
ASOCIACION BRASILEIRA DE CEMENTO PORTLAND

por el

ARQ. DARDO ETCHICHURY

### presentación

Llamamos suelo—cemento a una cantidad de suelo (tierra natural) donde es colocada una pequeña parte de cemento y agua. Más adelante analizaremos como escoger el suelo, cuanto adicionar de cemento y agua, como mezclar y usar.

Este material de consistencia de una "masa" puede ser usado para la ejecución de fundaciones, contrapisos, paredes monolíticas, ladrillos y bloques.

El suelo—cemento puede ser aplicado a la construcción de viviendas, escuelas, puestos de salud y otras unidades comunitarias.

Este folleto orienta a la construcción de paredes monolíticas de suelo-cemento compactado. Los resultados obtenidos con este sistema tienen comprobada buena calidad y desempeño al proceso. los materiales son de fácil obtención, el sistema constructivo es simple y la inversión en equipamientos es mínima.

La presente edición de este folleto fue elaborada por el equipo técnico del Departamento de Estudios e Investigaciones Aplicados del BHN (DEPEA) y contó con la colaboración del Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (GEPED).

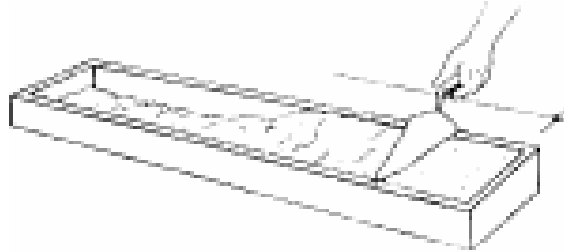
### Elección del suelo a ser usado

Los suelos ideales para la mezcla con cemento son los que poseen un tenor de arena un poco superior al 50%, debiéndose evitar suelos con contenido de materia orgánica.

Los criterios presentados en este folleto para la elección del suelo y para el control de humedad y la compactación de la mezcla, se refieren a procedimientos prácticos y que Ud. podrá adoptar, a falta de un laboratorio.

Para la obtención de suelo a ser usado efectúe el "test de caja"

- Tome una porción de suelo tamizado ( se recomienda un tamiz de 4,8 mm. de abertura de malla) y mezcle con agua.
- Coloque el suelo humedecido sin compactar, en una caja de madera con las dimensiones internas indicados en la figura.  
La caja debe estar lubricada con gas oil ó similar.
- Llene la caja hasta el borde y alise la superficie con una cuchara.



## MEDIDAS EN CM

### MOLDES DE MUESTRA

- Deje la caja guardada en un ambiente techado, al abrigo del sol y de la lluvia, durante siete días.

Luego de este período, efectúe la lectura de retracción en las extremidades de la caja, si la suma no pasa de 2 cm, el suelo puede ser utilizado.

En caso contrario, adicione arena hasta obtener un suelo con las características deseada

### confección del molde

La pared monolítica de suelo-cemento es ejecutada a través de la canractaojén de la mezcla en moldes de madera. Cada molde estA constituido por dos caras.

Para la confección del molde, se utiliza una chapa de madera plastificada ó una hoja de madera canpensada naval de 18nn de espesor. Para un mejor 'rnroveohamiento de la madera ésta debe ser aserrada conf orme a las siquien Les instncciones:

- cbrtando la chapa de madera plastificada al medio, Ud. puede efectuar dos caras, esto es un ¡rolde ccnpleto.

220 cm

E  
o  
'o

-t --- \_\_\_\_\_

2

-----4--

E

u-

o

MADERA

- Cortando la hoja de madera caupensada naval en 3 partes Ud. puede efectuar 3 caras del molde. Así con 2 hojas se ejecutan 3 moldes completos.

220 cm

--4

t.

E

o

ri

~1

4----

E

o!

unen

E

o1

'cv

to i

4--

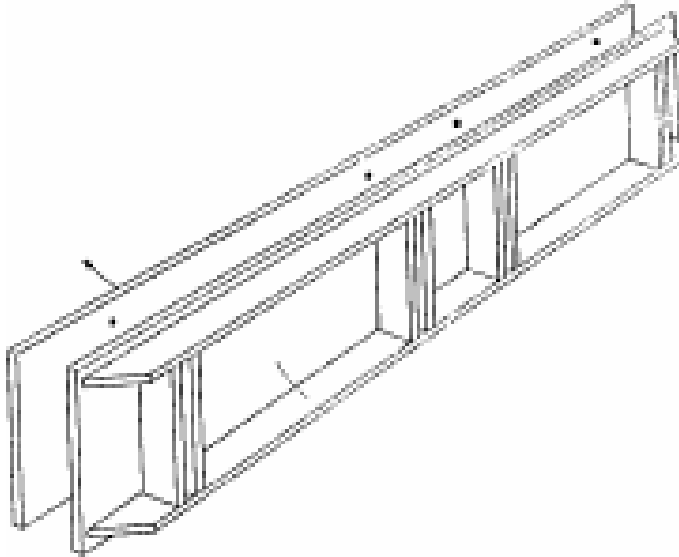
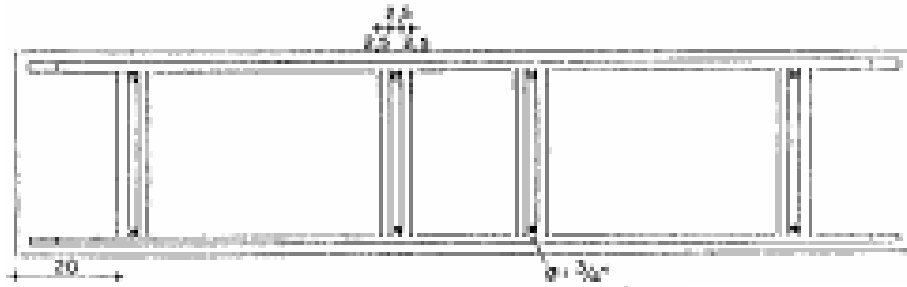
—4-

E,

u

○  
col

—4—  
MADERA COMPENSADA NAVAL



'57,5  
CARA 1  
CARA 2  
'99  
VISTA

5

Las placas de madera son reforzadas con listones de madera en el sentido horizontal y vertical. Las caras se unen entre sí por seis bulones. Así en la dirección de los refuerzos verticales se efectúan agujeros de 3/4" para el pasaje de los bulones conforme al diseño. A fin de evitar error en la perforación, junte las caras internas (lisas) perforando al mismo tiempo.

t

<sup>95</sup>  
MEDIDAS EN CM

220

'5 ~ +

95

~:!'≤ -  
; -

1

f  
n  
t  
A  
J

t  
A  
J

o  
c

ID

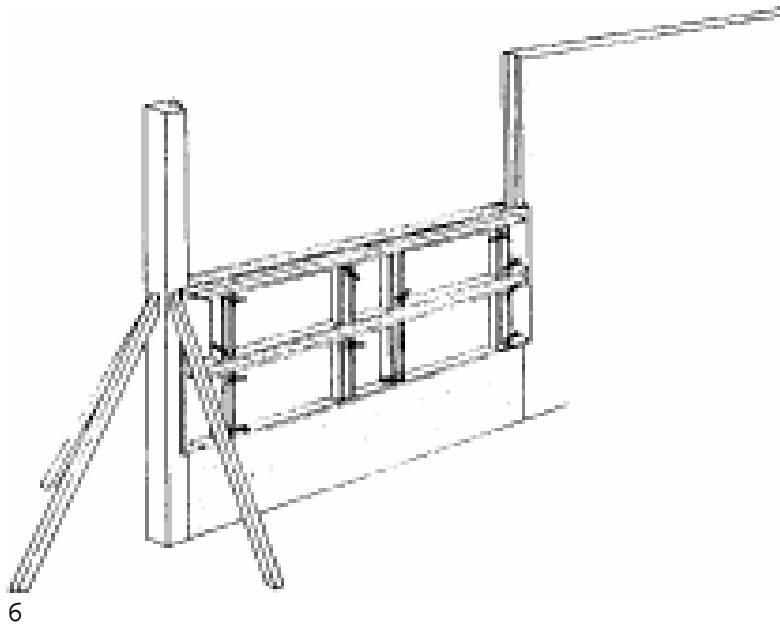
4 4

ii  
~

MOLDE COMPLETO

1.  
7cm.  
-4- 4-

VISTA LATERAL  
DE UNA CARA



Son necesarios ocho agujeros pues los joldes deben ser montados alterna damente, a medida aue la pared es construida.

Los bulones deben ser confeccionados conforme al siguiente diseño:

TUERCA

ARANDELA MOVIL

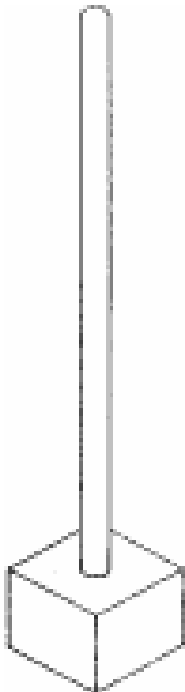
ARANDELA FIJA CUERPO LISO  
ROSCA

**FF0** ~16

8 cm  
SOLDADURA  
30 cm

Confección del pisón

Para compactar el suelo—cemento deben ser confeccionados dos tipos de pisones hechos en madera resistente, uno para ser utilizado en las fundaciones y otro en las paredes. Los cabos de los pisones son de madera de sección cilíndrica de 3 cm de diámetro.



~ 1

E  
a

cv

7

4k

PISaN PARA FUNDACION

120cm  
2-0c<t  
PISON PARA PAREDES

1  
e.>7

PISaN PARA COMPACTAR

Confección de la GUÍA

Para la elevación de las paredes es necesario el uso de guías. La guía es una pieza de madera con una de sus dimensiones correspondientes al espesor de la pared, en este caso 12 cm.



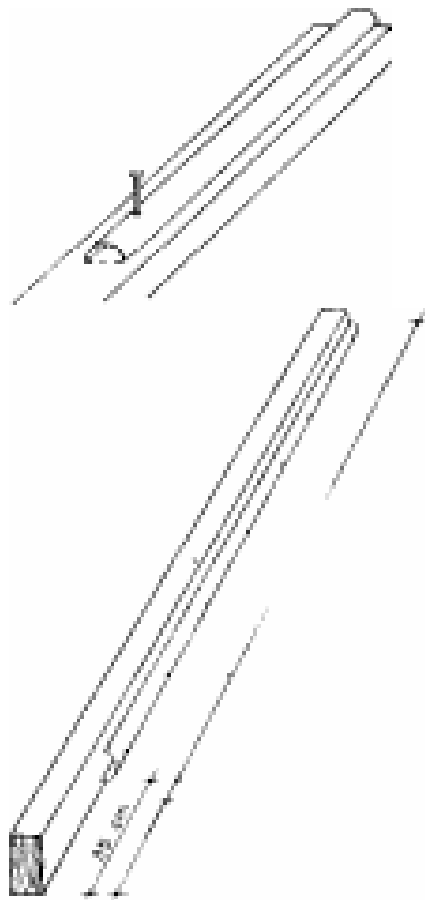
Un tubo de P.V.C. cortado longitudinalmente al medio es fijado a la madera para dejar un rebaje en la extranidad de la nard. Este rebaje funciona como junta de retracción y proporciona la unión con la pared vecina. El tubo de ser cortado con siena tira para evitar que se dañe.

# «/24

# \K\jJ

TUBO DE PVC 50mm CORTADO  
LONGITUDINALMENTE

7.5cm L



6'  
CARA AISLANTE  
MOLDE  
8

la fijación de la nula esta indicada en la figura de abajo

ALTURA DE PARED

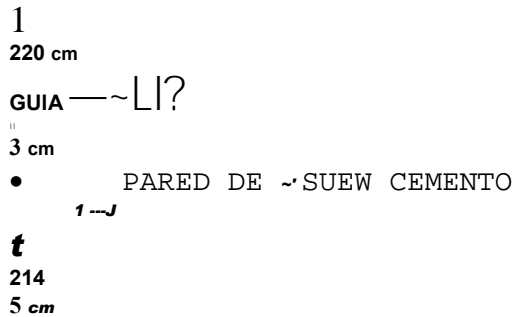
30c- PARTE A ENTERRAR

Modulación del Proyecto

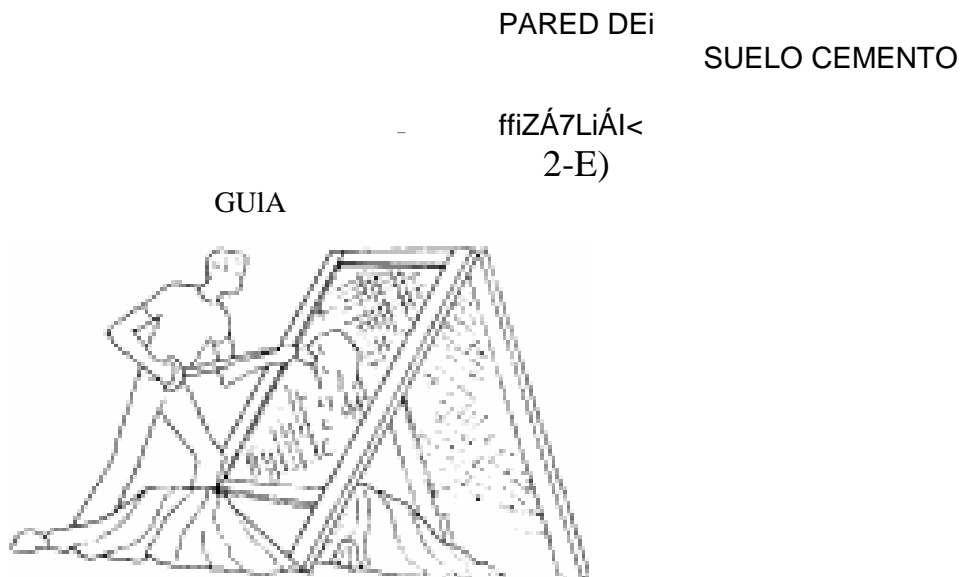
Para facilitar la construcción y obtener una mayor economía de material es necesario que la elaboración del proyecto se haga en función de la modulación de las paneles que

formarán las paredes.

Siendo el largo del molde de 220 cm. y la distancia para unir las quías de 3 cm. de cada lado el largo útil del molde es de 214 cm.



la modulación debe ser realizada teniendo en cuenta utilizar el máximo de 214 cm., al mayor número de veces para el total aprovechamiento del molde. Cuando esto no es posible se puede modular con dimensiones interiores.



### Nivelación del Terreno y Zeplanteo de la Obra

Las operaciones referentes a la nivelación del terreno cuando es necesario, y del replanteo de la obra deben ser hechas como las construcciones convencionales.

### Preparación de la mezcla de suelo cemento

#### Tamizado

El suelo antes de ser mezclado con cemento debe estar seco, exento de materia orgánica y tamizado en una malla de 5 x 5 mm.

### densificación

Para la construcción de paredes y contrapisos la mezcla es de 1: 15 (una porción de cemento la proporción indicada para por cada 15 de suelo)

SUELO

CEMENTO

# 2

y

3  
vi4

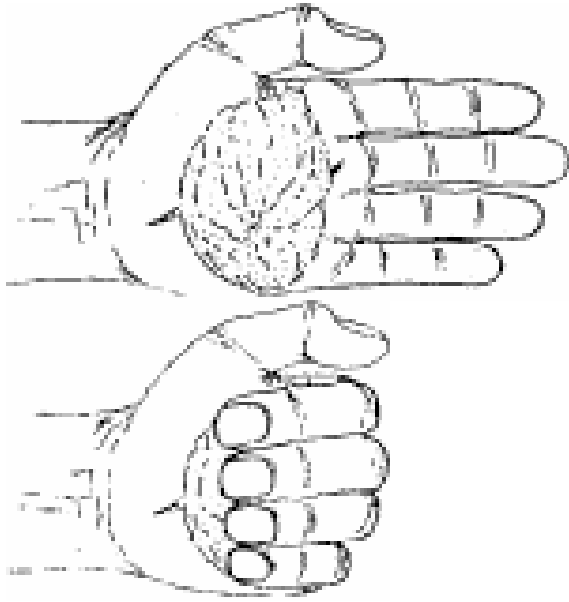
### Control de humedad

Adicione el cemento al suelo y mezcle hasta que obtenga una coloración uniforme. Póngale

5

agua de a poco, revolviendo la mezcla para evitar la formación de terrones, hasta llegar a la humedad ideal.



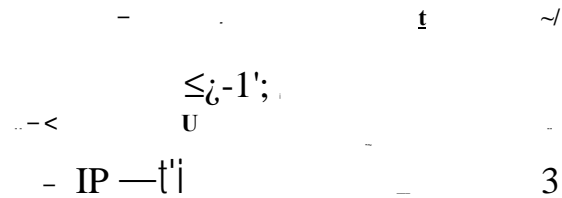


jo

El control de humedad podrá ser efectuado conforme al siguiente procedimiento práctico:

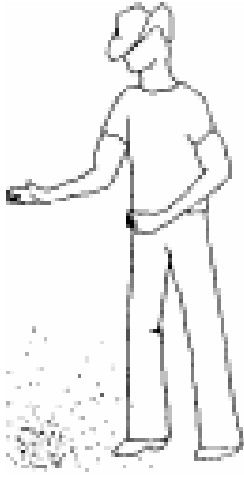
- Tome un puñado de mezcla y apriétela entre los dedos y la palma de la mano

Al abrir la mano, al bolo debe tener la marca dejada por los dedos



Si esto no ocurre es porque la mezcla está muy seca. En este caso adicione agua hasta que la marca dejada por los dedos sea perfecta.

Enseguida deje caer el bolo de una altura de mas o menos un metro, sobre una superficie dura. El bolo debe palverizarse al chocar con la superficie. Si esto no ocurre, la mezcla está muy húmeda. En este caso espere o seque la mezcla y adicione mas suelo y cemento en las mismas proporciones y repita los test hasta conseguir la humedad ideal.



1  
1

E  
o  
o

### Control de compactación

La mezcla estará bien compactada cuando el pisón produzca un sonido seco. Se podrá también verificar la compactación presionando la mezcla compactada con los dedos.

Otro factor fundamental para el control de la compactación es el espesor de las capas de mezcla cuando es vertida en los moldes. Ellas deben tener un máximo de 20 **cm.** de suelo—cemento suelto.

### secuencia de Construcción

Para racionalizar el uso de las guías, los paneles deberán ser contruidos

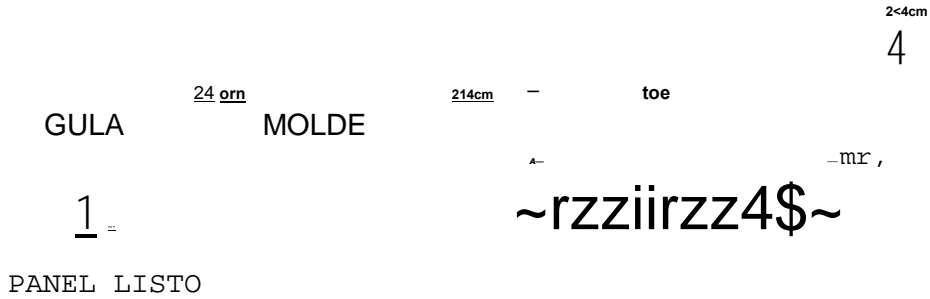
de acuerdo con el siguiente esquema:

Se ejecutan los paneles alternados hasta su altura total (Fig. 1)

—Después de retiradas las guías se procede a la confección del panel inter medio, teniendo en cuenta los paneles ya hechos (Fig. 2)

Cuando el número de paneles a ser ejecutados sea par, el último panel se rá apoyado de un lado por una guía y del otro por un panel ya listo. (Fig. 3)

MODULO DE PROYECTO

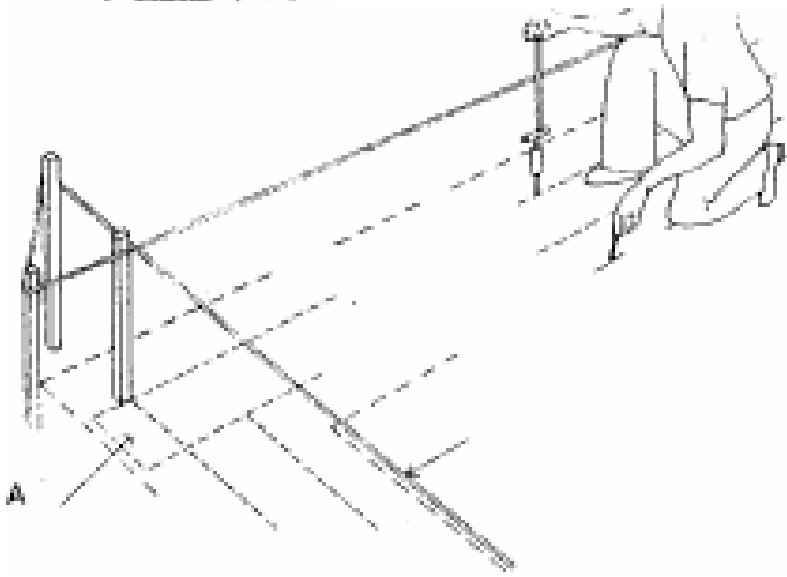
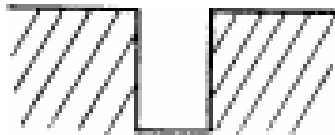


FIGURA—1

---Y-jis?

n-r~

FIGURA —2



LINEA DE REPLANTEO

12. A

URA—3

PARED LISTA

FIG

En el montaje de la secuencia, observese la fijación de los paneles para mayor seguridad en la construcción, principalmente en el encuentro de rxvjr~ des.

## Ejecución de la Fundación

La fundación taxtién se realiza utilizando una mezcla de suelo—cemento can pactada en una proporción en volúnen de 1: 12.

La fundación en suelo-cemento es corrida, muy simple y de fácil ejecución. La excavación de fundación debe tener las dtensiones proyectadas como si fuesen ejecutados con materiales convencionales. NonTlahnente para una vivienda tipo las dimensiones son de 30 an. de ancho por 50 an. de profundidad. El replanteo y excavación deben ser hechos cono en las construcciones convencionales.

30 cm

f i



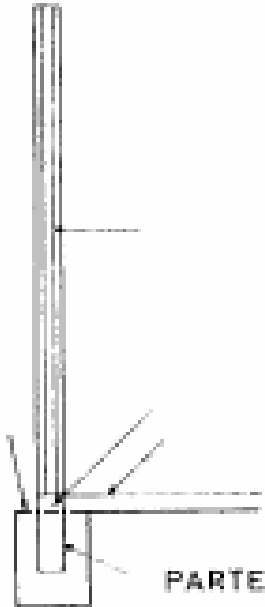
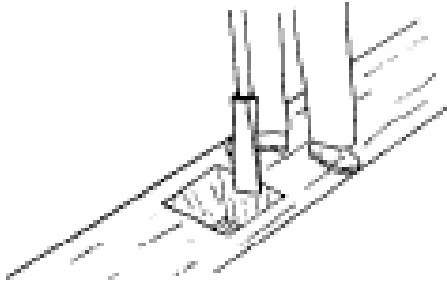
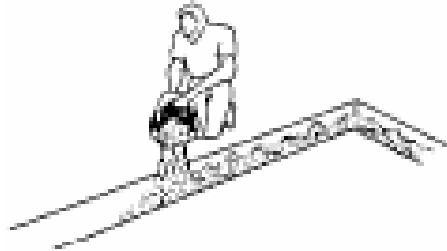
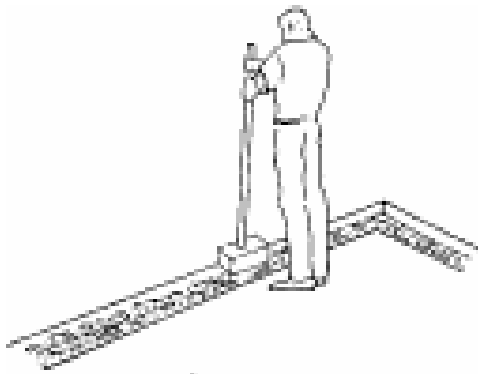
50 cm

Las líneas de replanteo de las paredes deben pasar por los lados externos de los misivos permitiendo también el replanteo de las aulas, conf orine al

UBICACION DE LA GUI LIMITE DE FUNDACION

LIMITE DE LA PARED

c-oPX  
e  
o  
e  
o  
4  
- ~-W- n-ú, -



TUBO DE PVC

Ejécute la fundación, vertiendo la mezcla de suelo-cemento suelto en capas de 20 an. máximo, y compactando con un pisón apropiado.



Efectúe la cavidad de la guía con 30 cm. de profundidad de acuerdo al siguiente detalle:

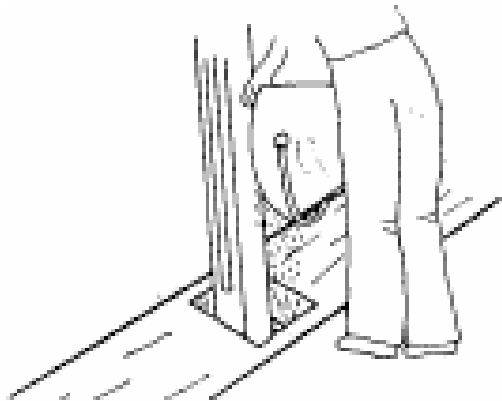
**Asentamiento de la Guía**

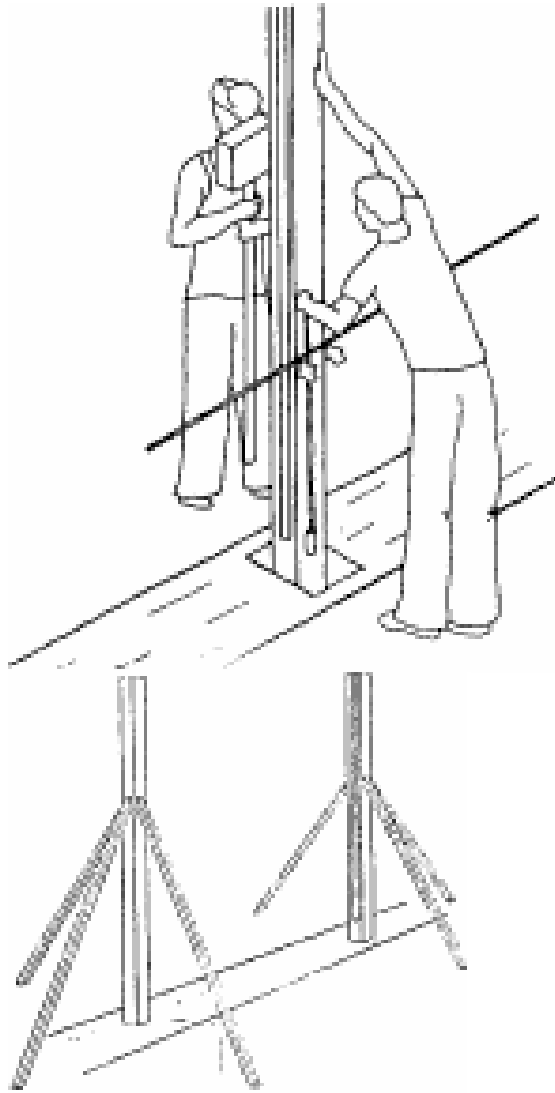
Asiente la guía de aluminio que el tipo de P.V.C. quede colocado para el lado en que será ejecutado el panel.

NIVEL DE  
PISO  
CAPA AISLADORA

NIVEL DE CONTRAPISO

**DE LA GUÍA A SER  
ENTERRADA EN EL TERRENO**



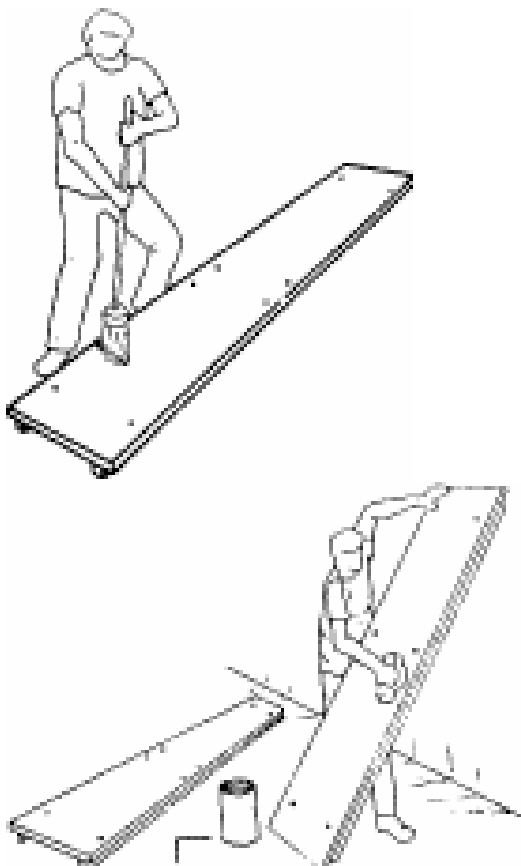


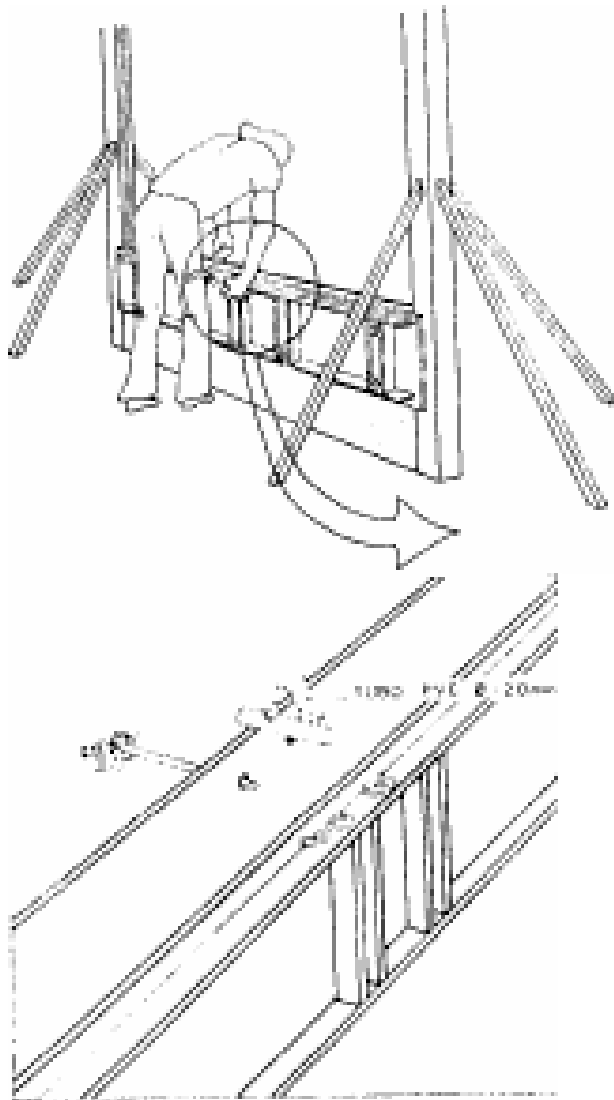
-14

Para la fijación de la gula en el fondo, vierta suelo suelto alrededor de la misma y compacte.

La gula debe estar aplanada durante la compactación

Para que las paredes no queden desalineadas, las quías deberán estar correctamente apuntaladas. Este apuntalamiento podrá ser hecho de madera en los tres lados de la guala, acompañando la ejecución de la pared.





ACEITE

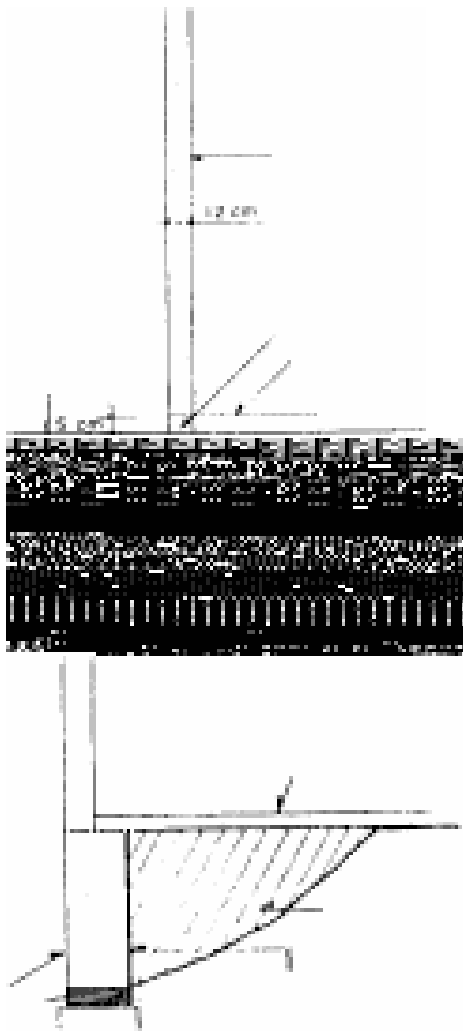
1  
b

Después de ejecutado el panel y retirada las quías, los huecos dejados por los mismos deberán ser llenados por completo con suelo—cemento compactado lo mismo aue la fundación.

### Montaje del Molde

Para una buena terminación de las paredes, las superficies del molde en con tacto con el suelo-cemento (superficies internas> deben estar sin in~erfecciones y siempre antes de ser usados deben ser limpiados, renuviendose las incrustaciones y lubricados con gasoil o similar siempre que sea necesa rio.

Para montar el molde, una externmmente las superficies lisas de los lados de las gulas y abulonelas. Para la colocación de los bulones centrales utilice tubos P.V.C. de 20 mm. de diámetro con un largo igual al espesor~ de la pared Ellos servirán de espaciadores evitando la deformación del molde, cuando se aprieten los bulones.



2006 - Reservados todos los derechos

Permitido el uso sin fines comerciales

Súmese como [voluntario](#) o [donante](#) , para promover el crecimiento y la difusión de la [Biblioteca Virtual Universal](#) [www.biblioteca.org.ar](http://www.biblioteca.org.ar)

Si se advierte algún tipo de error, o desea realizar alguna sugerencia le solicitamos visite el siguiente [enlace](#). [www.biblioteca.org.ar/comentario](http://www.biblioteca.org.ar/comentario)

