

Cisterna de Placa. Tecnología de acceso al agua segura en poblaciones rurales dispersas

# Acceso y gestión del agua en el Chaco Argentino



**MANUAL DE PROCEDIMIENTO - LA CONSTRUCCIÓN PASO A PASO**

Con el  
financiamiento de:



Ministerio de Salud y Desarrollo Social  
Presidencia de la Nación

y el apoyo de



Subsecretaría de Desarrollo Comunitario  
Secretaría de A. I. y Desarrollo Comunitario  
Ministerio de Asuntos Indígenas y  
Desarrollo Social



**FUNDAPAZ**

FUNDACION PARA  
EL DESARROLLO  
EN JUSTICIA Y PAZ

La Fundación tiene por objeto la promoción humana y el desarrollo solidario de las comunidades rurales pobres del Norte argentino.

La promoción que se propone alentar se fundamenta en una visión evangélica del hombre adecuada a los tiempos históricos.

Pbro. José Houriet 1647  
(3550) Vera-Santa Fe  
Tel/Fax: ( 54 03483) 421037  
santafe@fundapaz.org.ar

Belgrano s/n  
(4312) Forres-Santiago del Estero  
Tel/Fax: (54 0385) 4902011  
sgodelesteros@fundapaz.org.ar

España 1587 (4400) Salta  
Tel/fax: (54 0387) 421-3064  
salta@fundapaz.org.ar

Av. Principal s/n  
(4535) La Unión - Salta  
(4554) Los Blancos - Salta

Belgrano s/n  
(4561) Santa Victoria Este - Salta  
Tel/Fax: (54 3875) 490105  
pilcomayo@fundapaz.org.ar

Autor: FUNDAPAZ

Impreso en Gráficos Offset S.A  
Andalgalá 2372, CABA. Argentina.  
Tel.: 4687-7117  
Tirada: 150 ejemplares.  
Diciembre 2018

# **ACCESO Y GESTIÓN DEL AGUA EN EL CHACO ARGENTINO**

*Cisterna de placa.*

*Tecnología de acceso al agua segura  
en poblaciones rurales dispersas.*

Con el apoyo de:

Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación

Dirección Nacional de Protección Social

Mesa de Agua de Salta

## INDICE

<b>Derecho humano al agua</b>	pág. 3
Chaco Argentino	pág. 4
<b>Acceso al agua: la cisterna de placas</b>	pág. 5
Metodología	pág. 5
Mapa de obras en el Chaco Argentino	pág. 6
Como calcular la cantidad de agua que cae del cielo	pág. 7
Eligiendo el lugar	pág. 8
Calidad del agua	pág. 9
Equipamiento y herramientas	pág. 10
Materiales para comprar	pág. 11
Medidas y marcación para una cisterna de 16.000 litros	págs. 12-13
Construcción de las 44 placas de la pared y el techo	págs. 14-17
Construcción de las vigas y moldes	pág. 18
Contrapiso de la base de la cisterna	págs. 19-20
Como se levantan las placas	págs. 21-23
Revoque de la pared externa	págs. 24-25
Repase del fondo de la cisterna	pág. 26
Armado del techo	pág. 27
Posicionamiento de las vigas	págs. 28-29
Repase externo del techo	págs. 31-32
Acabado de la cisterna (cinturón)	pág. 32
Colocación de la puerta de entrada y últimas indicaciones	pág. 32-34
Cuidados del agua	págs. 35-36

## **DERECHO HUMANO AL AGUA**

El 28 de julio de 2010, a través de la Resolución 64/292, la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció explícitamente el derecho humano al agua y al saneamiento, reafirmando que el agua potable limpia y el saneamiento son esenciales para la realización de todos los derechos humanos. La Resolución exhorta a los Estados y organizaciones internacionales a proporcionar recursos financieros, a propiciar la capacitación y la transferencia de tecnología para ayudar a los países, en particular a los países en vías de desarrollo, a proporcionar un suministro de agua potable y saneamiento saludable, limpio, accesible y asequible para todos.

### **Experiencia en Brasil**

El acceso al agua dulce mediante procesos de cosecha de lluvia, almacenamiento y uso del agua, aprovechando un promedio de 500 a 600 mm de lluvia anual que dan entre 500 a 600 litros de agua dulce por cada metro cuadrado de captación, es una experiencia desarrollada ampliamente por Brasil. Allí en los últimos 20 años, se ha construido 1.000.000 de Cisternas de 16.000 litros de almacenamiento a través de un programa de Acceso al Agua dulce articulado entre la Sociedad Civil Brasileña nucleada en ASA (Articulación del Semiárido Brasileiro) y el Estado. Así han dado solución a más de 4 millones de personas. El programa además no es un simple programa de “construcción de cisternas”, sino un programa de capacitación y apropiación de la tecnología por cada una de las familias beneficiarias.

Por todo esto está claro que no se puede discutir la eficiencia del proceso y el desarrollo metodológico, financiero y de gestión del agua que tan ampliamente ha sido desarrollado en una zona muy similar en todos sus aspectos, a lo que es nuestra región chaqueña.

De la misma forma es muy importante remarcar que este diseño no fue solamente un programa de construcción de cisternas desde el punto de vista de la obra civil, sino un programa de fortalecimiento de las organizaciones, en el que se generaron capacidades locales, y un activo proceso de formación de familias, dirigentes, mujeres, docentes, niños, en el manejo y la gestión del agua en cada familia que se beneficiaba. El

Programa está sentado en fortalecer la movilidad social y el involucramiento activo de cada persona integrante del sistema.

Toda esta experiencia de ASA Brasil está siendo replicada y se han generado numerosos intercambios de experiencias, capacitaciones y visitas en terreno tanto en el Chaco Salteño como en el Nordeste de Brasil de técnicos, funcionarios y organizaciones indígenas y criollas que dan sustento técnico y social a lo que se quiere hacer en Salta.

## Chaco Argentino

En Julio de 2016 se firma un Convenio de Cooperación entre el Ministerio de Asuntos Indígenas y Desarrollo Comunitario de Salta; FUNDAPAZ ([www.fundapaz.org.ar](http://www.fundapaz.org.ar)); La Plataforma Semiáridos de América Latina ([www.semiaridos.org](http://www.semiaridos.org)); Internacional Land Coalition ([www.landcoalition.org](http://www.landcoalition.org)); Programa Integrado Trinacional y Church World Service ([www.cwsglobal.org](http://www.cwsglobal.org)), con el fin de mejorar la eficacia y eficiencia de las acciones en torno al acceso a la tierra, agua y otros recursos naturales con las poblaciones indígenas y criollas del Chaco Salteño. Fortaleciendo así la relación y el dialogo entre la Sociedad Civil y el Estado, como estrategia para llevar soluciones a la población vulnerable.

Este convenio fue un gran impulso en Fundapaz, para desarrollar estrategias similares en otras provincias del Norte Argentino y permitir el acceso al agua a una gran cantidad de familias, a través de diversos proyectos.

Así es que se crea la “Mesa de coordinación y acción para el acceso y gestión del agua en el Chaco Salteño” incorporando como miembros a Organismos Nacionales, Provinciales, Municipales, Legisladores, ONGs, Organizaciones Campesinas y Comunidades Indígenas a un espacio de dialogo Público – Privado, para fortalecer procesos que contribuyan a la reducción de pobreza y el acceso al Agua.

En **Santiago del Estero**, apoyado por el **Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación**, a través de la Dirección Nacional de Protección Social; Fundapaz está ejecutando la construcción de cisternas en diversos lugares. De la misma manera en el norte de Santa Fe con proyectos en articulación con el **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria** (INTA).

Esta cartilla se realiza con conceptos técnicos de los diversos participantes de estas instancias con financiamiento del **Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación -Dirección Nacional de Protección Social** y tiene como fin ser una herramienta de sistematización de la construcción de la cisterna, que refuerce el proceso de capacitación a constructores y promotores.

## **ACCESO AL AGUA: LA CISTERNA DE PLACAS**

### Metodología

La metodología propuesta es “aprender haciendo” y está pensada especialmente para comunidades campesinas y pueblos originarios. Comienza con talleres a los equipos de trabajo con la explicación de las técnicas de construcción y las capacitaciones finalizan cuando las obras quedan instaladas y funcionando. Las familias / organizaciones beneficiarias deben involucrarse desde la planificación de la obra y deben ser capacitados en el manejo y gestión del agua, del cuidado de la obra, y en la planificación del recurso. El sistema además debe tener un esquema de control y seguimiento familia por familia para asegurarse el correcto funcionamiento y brindar la asistencia técnica necesaria para todo el proceso de apropiación y formación. Las organizaciones locales además deben asumir un compromiso social de seguimiento a sus socios que van accediendo a los beneficios.

# MAPA DE OBRAS CONSTRUIDAS HASTA EL MOMENTO EN EL CHACO SALTEÑO



## Como calcular la cantidad de agua que cae del cielo

Para hacer esta cuenta directamente, es necesario comprender antes el significado de milímetro de lluvia.

Es simple: un milímetro de lluvia significa que cae un litro de agua por cada metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie, sea esa la superficie del suelo o del techo.

Si usted entiende esta simple explicación, podrá también conocer la cantidad de agua que cae con la lluvia.

Otro ejemplo: una lluvia de 50 milímetros (mm) significa 50 litros de agua por cada m<sup>2</sup> del techo.

Si queremos saber la cantidad de agua que cae sobre nuestro techo es suficiente multiplicar el ancho por el largo de la casa.

Por ejemplo: si su casa tiene un ancho de 6 metros y un largo de 10 metros, significa que la superficie cubierta total es de 60 m<sup>2</sup>. Entonces para saber cuánta lluvia hay con 50 mm de agua caída sobre el techo de la casa, se multiplica la superficie cubierta total (60 m<sup>2</sup>) por 50 mm, que es igual a 3000 litros de agua.

10 m de largo x 6 m de ancho = 60 m<sup>2</sup> de superficie total cubierta 60 m<sup>2</sup> x 50 mm = 3000 litros de agua.

## Como calcular el agua de su cisterna

Ahora que usted tiene su cisterna es muy importante saber cuánta agua entra y cuánta agua está en un momento preciso. Eso va a ayudarlo para planear mejor el gasto de agua. Para calcular el volumen depositado en una cisterna de forma redondeada existe una fórmula matemática que ayuda a hacer este cálculo.

**Esta es la fórmula:**

$$V = \pi \times r \times r \times h$$

Donde:

V significa volumen

$\pi$  vale 3,14

r significa radio, o sea vale la mitad del diámetro interior de la cisterna (si su cisterna tiene un diámetro de 3,50 metros, el radio vale 1,75 metros) h es la altura de la cisterna.

Vamos a hacer una demostración práctica: si una cisterna tiene una altura de agua de 1,70 metros y un diámetro de 3,50 metros, se hace esta multiplicación para conocer el volumen de agua de la cisterna:

$V = 3,14 \times 1,75 \times 1,75 \times 1,70 = 16,347 \text{ m}^3$  (metros cúbicos) que es lo mismo de 16.347 litros de agua.

Acuérdese que el agua es preciosa, utilicela con cuidado, principalmente para beber, cocinar y lavarse.

Una cisterna de 16.000 litros satisface las necesidades de agua para beber y cocinar de una familia con cinco personas en un período de 6 hasta 8 meses. Por eso la superficie de captación de agua (techo) debe ser de 40 m<sup>2</sup>, con un régimen de lluvia de 500 milímetros anuales.

## Eligiendo el lugar

Al momento de construir una cisterna hay que fijarse en la altura que hay entre el techo y la cisterna: el techo debe ser más alto para que el agua baje por todos lados a la cisterna, por gravedad.

Es muy importante que las cisternas no sean construidas próximas a árboles o plantas cuyas raíces puedan romper la cisterna provocando el escape del agua. Se recomienda tener una distancia de seguridad por lo menos de 6-7 metros.

La cisterna debe estar lejos de corrales, fosas, aguas negras, lugares de depósito de abono (estercoleros), por lo menos de 10 a 15 metros, para evitar la contaminación del agua.

El tipo de terreno influye en la construcción. Los más adecuados son los terrenos arenosos, por lo tanto lejos de rocas y de piedras grandes porque éstas obstaculizan la excavación que tiene que ser de 1,40 mt. Los terrenos muy húmedos y arcillosos, en temporada de sequía pueden encogerse y romper la cisterna. En estos casos el fondo de la cisterna tiene que estar bien preparado con una base más sólida constituida por una

aglomeración de piedras de manera ordenada y prensada antes de la colocación del concreto.

Es importante evitar filtraciones subterráneas de aguas provenientes del terreno que circunscribe la cisterna.

## Calidad del agua

Para la preparación de la mezcla (concreto), el agua debe estar limpia y transparente, sin restos orgánicos. Debe usarse agua con moderación porque en la preparación de la mezcla, el amasijo de agua y cemento debe resultar maleable; es decir que la mezcla debe resultar ni muy dura ni muy blanda.

Hay que mojar las paredes en épocas de calor seco y por lo tanto es indispensable dejar en su interior por lo menos 10 cm de agua en fondo de la cisterna para que se humedezcan, de manera de evitar fracturas entre las placas con las cuales está construida. Es fundamental acordarse de sacar esa agua almacenada antes de la temporada de lluvia, con el tiempo se vuelve alcalina y por lo tanto contaminaría el agua “nueva” de las primeras lluvias perjudicando, con el tiempo, su potabilidad.

## Cemento

Nunca usar cemento viejo, endurecido o que se haya echado a perder.

El cemento debe estar almacenado y colocado sobre tarimas de madera, en un lugar con poca humedad y donde no haya mucha circulación de aire, protegido de lluvias y de otros eventos atmosféricos.

## Arena

Las placas tienen que estar construidas con arena de buena calidad, bien lavada y cribada de manera de evitar la presencia de cualquier residuo orgánico ya sea animal o vegetal, y de piedritas del tamaño superior a lo admitido.

Hay que evitar la arena salada. Puede usarse arena de canteras o de ríos.

Es necesario asegurarse que no contenga tierra, polvo o barro, para no comprometer la calidad de la estabilidad una vez que esté seca (prueba de efectuar: mezclar una cucharada de arena en un balde de agua y controlar la cantidad de cuanto está turbia por causa de la presencia de tierra o polvo).

Para medir la arena hay que tener en cuenta que la arena húmeda contiene el 30% más de volumen que la arena seca.

## Equipamiento y herramientas

3 Palas

3 Picos con punta ancha

2 Azadas

1 Sierra manual para cortar hierro

1 Serrucho para cortar madera

1 Pinza de puño largo y una tenaza

1 Tijera para cortar hojas de hierro

1 Martillo y 1 maza de hierro

2 Zarandas para cernir arena fina y arena gruesa

1 Nivel de albañil

1 Hilo con plomo

3 Fletachos de madera

2 Fletachos de chapa (plancha mecánica- lama de alisar)

1 Fletacho de esponja para nivelar

1 Hilo de nylon o de otro material (6-7 metros)

1 Cuerda de 2,50 metros

1 Cinta métrica de 5 metros

2 Pedazos de esponja gruesa

2 Escoba

2 Brochas grandes (20 x 5 cm)

2 Reglas de madera de 57 cm de largo

2 Reglas de madera de 100 cm de largo

1 Regla con 185 cm de largo

1 Regla/escantillón con 185 cm de largo con 2 agujeros

3 Cucharas de albañil grandes  
1 Cuchara pequeña y 1 cuchara con punta  
1 Recipiente de 200 litros para contener agua  
1 Manguera  
2 Carretillas (mejor 3 para trabajar más rápido)  
3 Baldes o latas de 15-20 litros  
1 Tubo de hierro de una pulgada, 50 cm de largo o una llave para doblar varillas de hierro  
1 Escalera de 45 cm máx. de ancho x 2,5-2,8 m de altura  
20 Abrazaderas de madera con tornillos y pernos  
1 Llave francesa de la medida de los tornillos/pernos  
1 Tronco-palo de 2,15 m de largo  
1 Tronco escuadrado (viga de madera) de 4,30 m de largo x 15-20 cm de ancho x 10 cm de espesor  
1 Rueda de madera 50 cm de diámetro y 4-5 cm de espesor  
Moldes para construir las viguetas y placas

## Materiales para comprar

Cemento 25 bolsas de 50 kg  
Impermeabilizante ceresita para concretos y argamasas: 10 litros  
Pintura al agua en polvo (para pintar): 4 kg  
Arena de calidad fina y lavada: 3 m<sup>3</sup> (metros cúbicos)  
Ripiosa: 1,5 m<sup>3</sup>  
Varillas de hierro de 8 mm 8 barras  
Varillas de hierro de 6 mm 6 barras  
Varillas de hierro de 10 mm 4 barras  
Clavos de 4 y 6 cm de largo 2 Kg.  
2 Tizas para marcar  
Alambre de amarre de 1 mm de espesor: 1 kg  
Canaletas de zinc o caños de plástico de 110 mm  
Plástico, solo si es necesario: largo 12 m x 1 m de ancho  
Caño de PVC 110 mm aprox. 6 m de largo

2 Curvas a 45° de caño de PVC de 110 mm  
2 Curvas a 90° de caño de PVC de 110 mm  
Puertita de inspección de lámina de hierro o de zinc  
500 m de alambre A/R 16/14 o 17/15 para asegurar placas  
Malla galvanizada suave: larga 9,60 m x 1 m de ancho  
Perfil C x 6 m cantidad a definir según techo  
Chapa de cinc acanalada calibre 27 para cubrir 40 m<sup>2</sup>  
Tornillos auto perforante de 2”  
Postes para armar estructura de techo



## Medidas para una cisterna de 16000 litros

Radio de la excavación: 2,40 metros  
Radio interno de la cisterna: 1,75 metros  
Profundidad de la excavación: 1,40 m para terreno arenoso y 1,60 m para terreno húmedo  
Altura central de la cisterna: m 2,35  
Altura lateral de la cisterna: m 1,85  
N° de filas de placas de 91 cm: 02  
N° de placas de la pared: 44 (42 + 2 de reserva)  
N° de placas del techo: 65 (21 grandes + 22 medianas + 22 pequeñas)

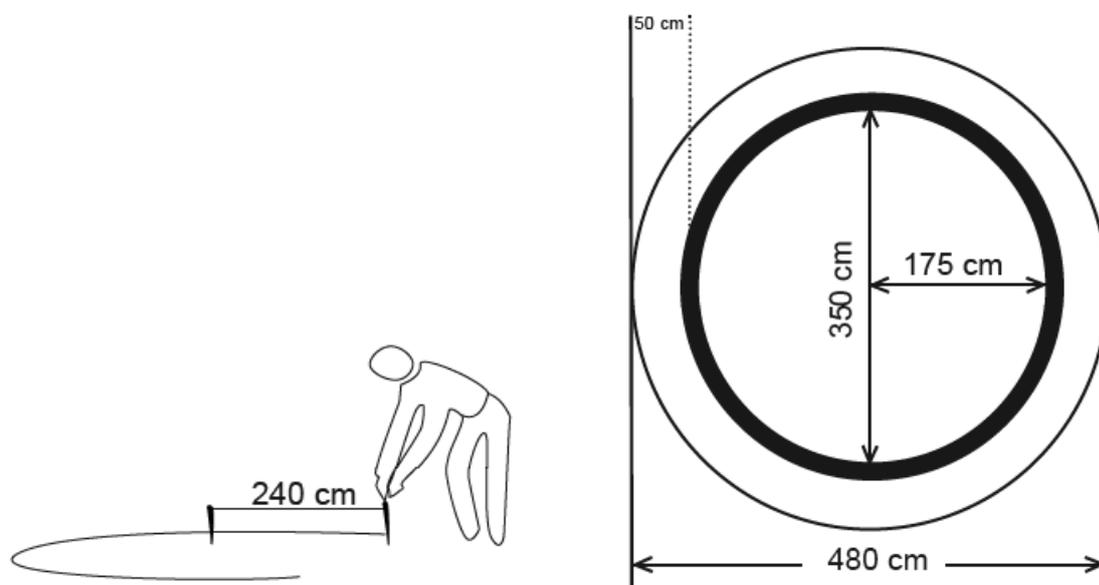
## Marcación para una cisterna de 16.000 litros

Amarrar dos palitos a un cordón de nylon a la distancia de 2,40 metros (radio de la excavación).

Enterrar uno de los dos palitos al centro del lugar elegido para construir la cisterna, y marcar un círculo con el otro.

Poner en evidencia con un poquito de polvo de cal o de aserrín de madera, el círculo recién trazado

Cavar un pozo de 1,40 metros de profundidad para un terreno arenoso o de 1,60 para un terreno húmedo/arcilloso.



Si se encuentran piedras o rocas en el terreno que obstaculicen las excavaciones, es suficiente detenerse a 1,30 m de profundidad, juntando, después de haber levantado las paredes de la cisterna, mas tierra de la excavación al exterior.

Atención a no limitarse a una profundidad inferior de 1,25 m, comprometerá la estabilidad y la resistencia de la cisterna.

## Construcción de las 44 placas de la pared

### **Materiales**

Arena común para apoyar la construcción de las placas: 0,5 m<sup>3</sup>

Cemento 350 kg

Arena fina, lavada y cernida: 14 carretillas

Ripio lavado y cernido de tamaño no superior a 18-20 mm: 7 carretillas

Moldes de hierro para la construcción de las placas

2 reglas de 1 m de largo

Preparación de la mezcla: 2 carretillas de arena fina lavada y cernida + 1 carretilla de ripio lavado y cernido, (es decir 12-13 palas para rellenar cada carretilla) + 50 kg de cemento + agua en la cantidad necesaria Como se hace:

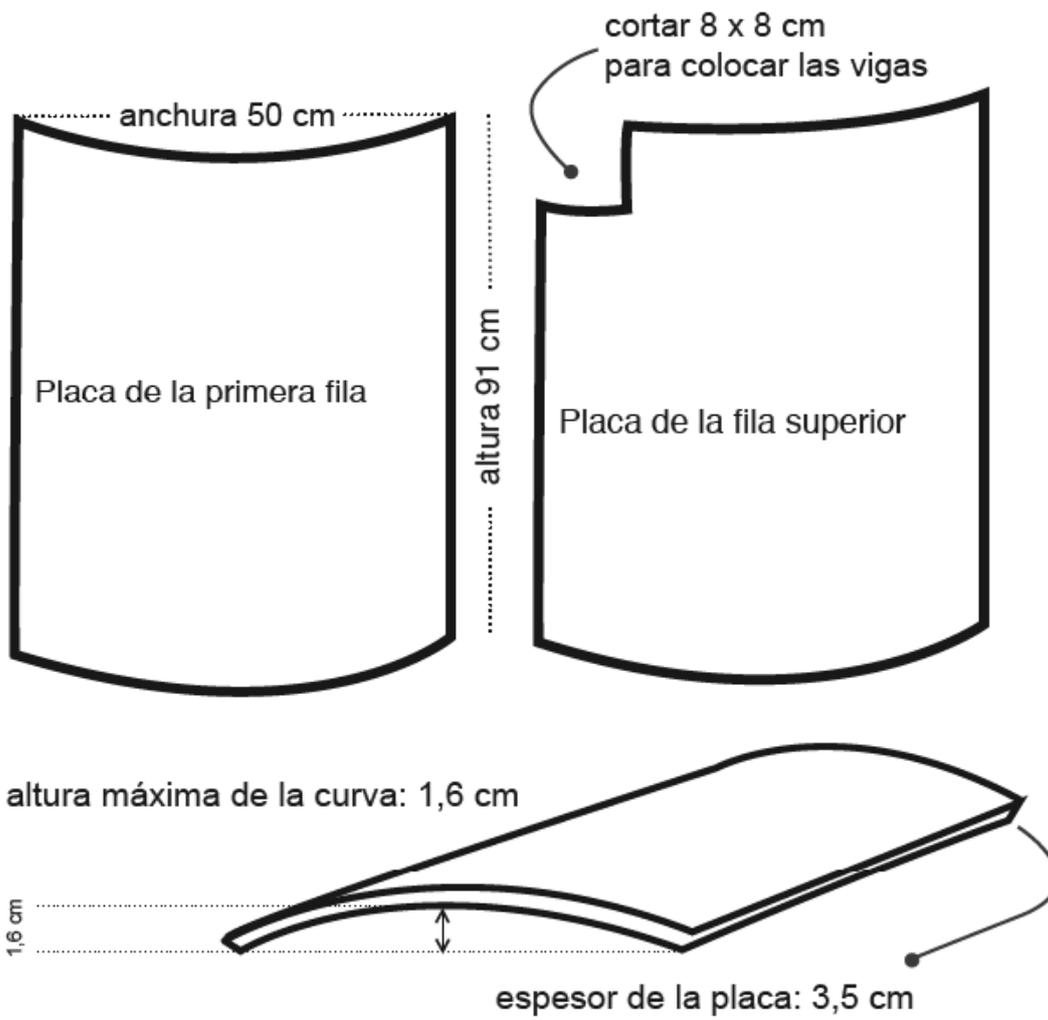
Distribuir arena sobre un piso posiblemente llano y cementado formando una capa de 2 a 3 cm de espesor.

Si es posible elegir lugares en sombra o en interiores bien ventilados

En el caso de que no haya un piso llano y de cemento, es indispensable nivelar un lugar y extender un plástico sobre el cual depositaremos la arena necesaria para la preparación de las 44 placas.

Preparar el fondo para la arena dando la forma apenas curvada, nivelándolo con el apoyo de una regla.

Poner el molde con el lado curvado sobre la arena y preparar bien una camita presionándola y nivelándola con el auxilio de una cuchara.



Quitar el molde y sumergirlo en el agua contenida en el recipiente de 200 litros, luego volverlo a poner sobre la camita en el mismo lugar de antes.

Empezar a poner la mezcla desde un lado del molde batiéndola y distribuyéndola con una cuchara, después agregar más mezcla despacio y con cuidado sobre aquella ya echada, continuando a distribuirla hasta llegar al lado opuesto.

Golpear con una regla de 1 m sobre el molde de manera de nivelar y estabilizar la mezcla en el fondo de la arena quitando la que está en exceso.

Enseguida hay que remover el molde dándole golpecitos con la cuchara y levantándolo con cuidado con dos manos de manera que la placa se suelte.

Lavar bien el molde sumergiéndolo en el recipiente de 200 litros usando un trapo o un cepillo.

Después de 15 minutos sobre la superficie de la placa hay que hacer, con el auxilio de una paleta, unos arañazos suaves para facilitar la adherencia del revoque interior de la cisterna

El mismo procedimiento se utilizará para construir las demás placas.

De la placa n. 23 a la placa n. 44 (placas de la fila superior) es necesario efectuar un corte de 8 cm x 8 cm con la paleta, siempre por el mismo lado y en la misma esquina.

Una de las placas cortadas de la fila superior tendrá que tener un agujero para el desagüe (“demasiado lleno”) cerca del lado cortado, por eso se construirá utilizando un tubo de PVC 110 mm durante la colada de la mezcla al interior del molde.

Dejar secar las placas por lo menos 2 o 3 días, depende del lugar (interior o exterior) y de las condiciones climáticas.

## Construcción de las placas del techo

### **Materiales para la construcción de 65 placas**

Arena común para apoyar la construcción de las placas

3 moldes de hierro trapezoidal para la construcción de las 3 medidas de las placas

2 reglas de 57 cm de largo

Cemento 120 kg

7 carretillas de arena lavada y cernida de tamaño no superior a 15 mm

Preparación de la mezcla: 3 carretillas de arena lavada y cernida de tamaño no superior a 15-18 mm + 50 kg de cemento + agua en la cantidad necesaria.

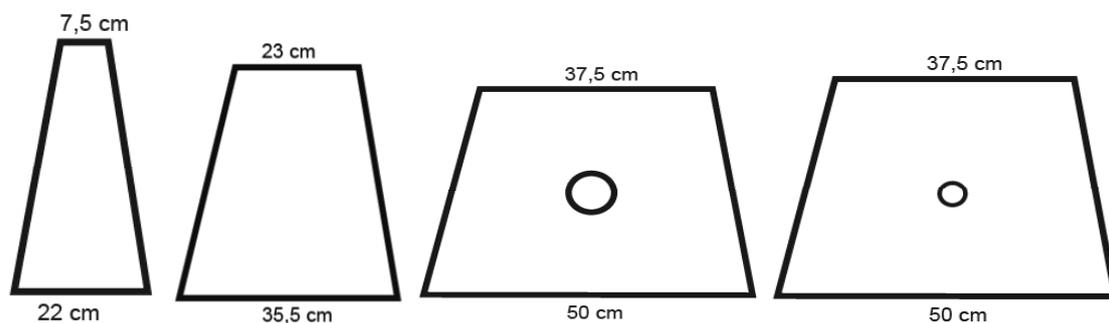
Se deben preparar 21 (20 + 1 de reserva) placas de la medida más grande, 22 placas medianas y 22 placas pequeñas.

Utilizar el mismo procedimiento efectuado para la construcción de las placas grandes de la pared, pero en este caso es necesario que el fondo de arena común sea llano y no curvado.

**IMPORTANTE**

Una de las placas más grandes tendrá que tener en el medio un agujero para la entrada del agua proveniente de la canaleta del techo por eso se construirá utilizando un tubo de PVC 110 mm, Si están planeadas más entradas en la cisterna, preparar más placas con este agujero.

Las placas hay que mojarlas (humedecerlas suavemente con una brocha o regadera) de 6 a 8 veces al día y dejarlas secar de 2 a 3 días.





## Construcción de las vigas

### **Material para la construcción de 22 vigas**

2 carretillas de arena lavada y mezclada con 2 carretillas de ripio lavado y cernido de tamaño no superior a 20-25 mm, cemento 75 kg

40 metros de varillas de hierro de 8 mm = 7 barras

La mezcla debe tener esta proporción: 1,5 carretillas de arena lavada (más o menos 18 palas) + 1,5 carretillas de gravilla/ripio + 50 kg de cemento. Mezclar bien antes de agregar el agua. Es muy importante utilizar poca agua para obtener una mezcla con una consistencia tal, que una vez levantado el molde, no permita, a la misma mezcla de bajar y de ensancharse.

### Molde de madera o de metal para el armado de las viguetas

Cortar las varillas de hierro de 8 mm o 10 mm de manera tal de obtener 22 piezas de 181 cm de largo, a una sola extremidad hacemos un gancho en los 6 cm finales, doblándolos con el auxilio de una guía a con un pedazo de tubo de hierro o con una llave adecuada c.

Sumergir el molde en el recipiente de agua de 200 litros de ambos lados, y colocarlo en el fondo antes preparado.

Introducir la mezcla hasta la mitad del interior del molde, batiéndola bien con la cuchara de manera que baje hasta el fondo.

Introducir la varilla ya doblada teniendo el gancho dirigido hacia arriba de manera tal que salga del molde por la parte más estrecha. Continuar a introducir más mezcla batiéndola hasta completar el molde.

Para remover el molde es necesaria la presencia de dos personas a las dos extremidades. Iniciar dando golpecitos al exterior del molde con una cuchara y contemporáneamente al mismo tiempo levantarlo despacio y con cuidado.

Una vez extraído el molde, lavarlo bien con agua en el recipiente de 200 litros, utilizando un trapo o una escoba sin mango.

Repetir la operación hasta obtener 21 vigas + 1 de reserva.

Hay que mojar las vigas varias veces al día. Dejarlas secar por lo menos 3 días, asegurándose que nadie pueda entrar y pisar las vigas recién construidas.

## Contrapiso de la base de la cisterna

### **Materiales para la base de 1,80 m de radio**

Ripiosa

Cemento 150 kg

8 m de varillas de hierro de 8 mm

36 m de varillas de hierro de 6 mm

1 regla/escantillón de 1,85 m de largo y un nivel de albañil

La mezcla debe tener esta proporción: 3 carretilla de ripiosa común (más o menos 12-13 palas por carretilla) + 50 kg de cemento, agua en la cantidad necesaria.

### **Como se hace**

Terminada la excavación a la profundidad de 1,40 m es necesario preparar una base redonda y nivelada del diámetro de 4,80 m. En el caso de terreno arcilloso (con tierra suelta), es necesario preparar el fondo con piedras bien ajustadas de manera que se encajen una con la otra golpeándolas con una maza/martillo; cubrir las partes vacías con gravilla gruesa controlando la base con el nivel colocándolo sobre la regla de 1,85 m por un radio de 1,85 desde el centro. En el caso de terreno compacto, duro y arenoso, es suficiente nivelarlo con ripio lavado antes de la colada de mezcla de cemento.

Plantar una estaca de hierro de 30 cm aprox. al centro de la cisterna y otros palitos en el borde de la circunferencia con un radio de 1,82 m desde el centro.

Realizar una telaraña con las varillas de hierro sobre la base recién preparada. Cortar a 3,62 la varilla de 6 mm. Con las varillas de 8 mm que sobran, construir otras dos líneas rectas de 3,62 m de largo utilizando los pedazos que quedan amarrándolos con el alambre hasta alcanzar la medida.

Cruzar las tres rectas de 3,62 en proximidad del centro y sobre estas damos forma con las varillas de 6 mm sobrepasando y uniendo las dos extremidades con el alambre de amarre a tres círculos:

El primer círculo con radio de 1,77 cm

El segundo círculo con radio de 1,25 cm aprox.

El tercer círculo con radio de 0,65 cm aprox.

Bañar la base. Levantar la telaraña de 2 cm para poder distribuir la mezcla en montoncitos: uno en el centro y los otros en los seis puntos que cruzan las rectas con el círculo más grande.

Compactar la mezcla manteniendo un espesor de 6-7 cm, controlando el nivel y respetando el radio de 1,80 m, rellenar un sector a la vez hasta su completar cubriendo bien la telaraña de hierro.

Después de 1ora y media aprox. marcamos una circunferencia con un radio de 1,75 con la ayuda de una cuerda, utilizando la estaca plantada en el centro.

#### **IMPORTANTE**

Si la tierra bajo la cisterna es un poco suelta y arcillosa, es preciso fortalecer la construcción echando mayor cantidad de cemento en la preparación del concreto.

No realizar la construcción del contrapiso de la base si todavía no están listas las placas grandes que utilizaremos para levantar la pared, porque es preferible no esperar mucho tiempo entre la construcción de la base y la elevación.

Proteger el contrapiso poniendo alrededor del piso piedras o ladrillos.

Evitar de construir el piso en terreno mal nivelado.



## Como se levantan las placas

Después de dos días que las placas se están secando al sol, podemos levantarlas con cuidado, por el lado más largo, cepillarlas con una escoba y trasladarlas tomándolas con mucha cautela.

Sucesivamente enjuagarlas bien de manera que baje la arena restante y acercarlas al contorno del piso preparado, cuidando de colocarlas sobre los papeles reciclados de las bolsas de cemento.

## Colocación de las placas de la pared

### **Materiales**

Preparación de la mezcla: 18 palas de arena fina, lavada y cernida de tamaño no superior a 15-18 mm + 25 kg de cemento + agua en la cantidad necesaria.

20 Abrazaderas de madera con tornillos y pernos

4 o más tablitas de 85 cm de largo y 5-7 cm de ancho

1 regla de 1,85 m, escantillón, hilo con plomo y nivel de albañil

### **Como se hace**

Marcar sobre la circunferencia de radio 1,75 m, (anteriormente trazada) rayas cada 50 + 2 cm, medidas correspondientes a la anchura de cada placa grande y al espacio vacío que hay que dejar entre las placas.

Sobre el borde exterior de la circunferencia, humedecer con una brocha la base sobre la cual poner una lista/franja de mezcla con 4-5 cm de ancho, un espesor de 3 cm y 120 cm de largo aprox. Sobre la franja, situar las primeras dos placas manteniendo la distancia entre ellas de 2 cm, respetando las rayas marcadas.

Corregir la distancia desde el centro con la estaca de las primeras dos placas y controlar que no queden inclinadas con el nivel y el hilo con plomo (instrumentos de albañil), sosteniéndolas con las manos para garantizar un equilibrio estable hasta cuando no habremos fijado la abrazadera. Luego utilizar dos palos de 80 cm para mantenerlas en posición vertical.

Continuar hasta completar toda la circunferencia colocando las demás placas, cuidando de mantener siempre la distancia de 2 cm entre ellas y también controlando el nivel con la regla de 1,85 m.

Terminada la elevación de la primera fila, desde el interior mojar con una brocha y rellenar el vacío entre las placas con la mezcla, con la ayuda de un compañero que del exterior sostendrá una tablita de 85 cm de manera tal que la mezcla no se derrame al suelo. Al final del relleno mover de lado y con cuidado la tablita, lavarla y continuar con los otros vacíos.

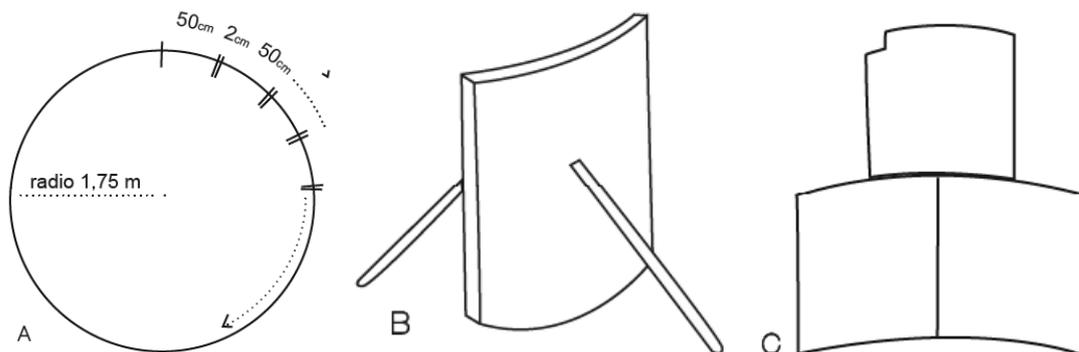
Después de dos horas que hemos terminado de rellenar los vacíos, amarrar la primera fila de las placas con alambre galvanizado A/R y quitar las abrazaderas junto con la cabilla de hierro al centro de la cisterna.

Sobre 2 placas colocadas de la primera fila, humedecer el borde superior y poner una capa de mezcla de 2 cm de espesor por 50 cm de largo.

Colocar la primera placa del segundo nivel, con la esquina quitada de 8 x 8 cm en el lado superior, sobre la mitad de una y sobre la mitad de la otra.

Posicionar la segunda placa y sostenerla manualmente, antes de fijarla a la primera manteniendo siempre 2cm de distancia entre las placas, controlando la perpendicularidad con el auxilio de los mismos instrumentos profesionales. Recordarse de poner la placa con el agujero de 3 pulgadas donde queremos que salga el agua de sobra una vez llenada la cisterna.

Continuar hasta completar todo el segundo nivel, manteniendo siempre la distancia de 2 cm entre las placas y rellenar los vacíos como hicieron en la primera fila.



## Atadura de la pared

### Materiales

Alambre galvanizado de A/R y tizas

### Como se hace

Esperar mínimo 2 horas desde la colocación de las últimas placas para empezar a amarrar. Cuidado: efectuar esta operación solo si la mezcla está endurecida.

A un punto cardinal de la pared exterior marcar con una tiza iniciando de una altura de 10 cm de la base y repetir los signos a 7 cm de distancia hasta el borde. En relación del segundo punto cardinal (a  $\frac{1}{4}$  de cisterna), repetir la operación comenzando desde 11,5 cm de la base y marcar los próximos en altura, como antes. Proceder con el tercer punto cardinal (al lado opuesto de la primera marca), iniciando a 13,5 cm de la base y repetir como siempre los signos cada 7 cm; en fin, en el cuarto punto cardinal, es decir a  $\frac{3}{4}$  de

cisterna, hacer el primer signo a 15 cm de la base y continuar subiendo hasta el borde como se hizo anteriormente.

Envolver la cisterna con el alambre galvanizado empezando desde el primer punto cardinal con una vuelta completa a 10 cm de altura y paralela a la base. Amarrar el alambre al cabo y continuar siguiendo los signos trazados de manera de hacerlo girar alrededor de la cisterna envolviéndola y apretándola, subiendo paralelamente de manera equidistante a 7 cm hasta el borde superior donde hacemos una doble vuelta para fortalecer la estructura y contrastar el empuje de las vigas que se colocarán.

Acabada la última vuelta amarrar y torcer el alambre utilizando un alicate, luego apretar con cuidado de manera de no dañar la construcción.

## Revoque de la pared externa

Preparación de la mezcla: 2,5 carretillas (30 palas aprox.) de arena lavada y cernida fina de tamaño no superior a 5 mm + 50 kg de cemento agua en la cantidad necesaria.

Preparar una solución de agua y cemento mezclando bien 4 cucharas grandes de cemento en 7-8 litros de agua.

### **Como se hace**

Humedecer la pared salpicando el agua con una brocha.

Revocar con la mezcla empezando desde el nivel del piso y cubriendo bien el alambre galvanizado con un espesor de 2 cm aprox. (foto n.59).

Distribuir con el fletacho de madera y alisar bien el revoque, reforzarlo donde sea necesario, mojar y repasar la pared con la solución de agua y cemento disolviendo los grumos con esponja y brocha.

Recordar de arañar suavemente con la paleta el borde superior de la cisterna por una faja de 10 cm aproximadamente cerca de donde se colocarán las vigas, para que pegue el revoque final (cinturón).

En las horas sucesivas controlar el revoque repasándolo con la misma solución para evitar grietas utilizando esponja y brocha.

Dejar que se seque por un día mojando con agua si la construcción está en un lugar soleado y caluroso.

Colocar un plástico largo 12 metros x 1 m de ancho en la parte inferior de la cisterna, haciendo una vuelta completa asegurándolo con alambre de amarre.

Cuando el revoque esté seco proceder a enterrar la parte exterior de la cisterna restableciendo el nivel que estaba antes de la excavación, utilizando tierra suelta que pisaremos progresivamente. Cuidado: evitar de echar piedras grandes y raíces.

## Repase de la pared interna

Preparación de la mezcla: 2 carretillas (24-26 palas aprox.) de arena

lavada y cernida fina de tamaño no superior a 3 mm + 50 kg de cemento agua en la cantidad necesaria.

Utilizar la misma solución de agua y cemento obtenida mezclando 4 cucharas grandes de cemento con 7-8 litros de agua.

### **Como se hace**

Humedecer la pared salpicando el agua con una brocha.

Revocar con la mezcla empezando desde el nivel del piso y cubriendo bien con un espesor de 2 cm aproximadamente, fortaleciendo el contorno entre la base y la pared, recuperando las sobras y los excesos caídos en el piso.

Distribuir y alisar bien el revoque con el fletacho de metal o de plástico con lama fina, reforzarlo donde sea necesario, desparramar los grumos, repasar mojando la pared con la solución de agua y cemento.

En las horas sucesivas controlar el revoque, repasándolo con la misma solución, para evitar grietas utilizando esponja y brocha.

Dejar que se seque por un día mojando con agua si la construcción está en un lugar soleado y caluroso.

No dejar fallas en el retoque final con la esponja.

## Repase del fondo de la cisterna

Preparación de la mezcla: 2,5 carretillas (32 palas aprox.) de arena lavada y cernida fina de tamaño no superior a 5 mm + 50 kg de cemento agua en la cantidad necesaria.

Preparar una solución de agua y cemento mezclando bien 4 cucharas grandes de cemento en 7-8 litros de agua.

### Como se hace

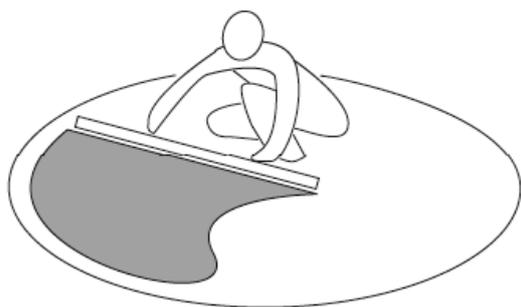
Humedecer la base salpicando abundante agua con una brocha;

Esparcir la mezcla fina para un espesor de 2 cm, refinar/acabar bien el contorno entre la base y la pared; distribuir la mezcla sobre toda la base nivelándola con una regla, retirar el exceso llevándolo hacia donde hay carencia y alisar retocando con cuidado.

Con una brocha desparramar los grumos y repasar mojando la base con la solución de agua y cemento.

En las horas sucesivas controlar el revoque, repasándolo con la misma solución, para evitar grietas utilizando esponja y brocha.

Dejar que se seque por algunas horas antes de poder pisar el piso para preparar el armado del techo; mojar con agua el fondo si la construcción está en un lugar soleado y muy caluroso.



## Tratamiento facultativo: aplicación del impermeabilizante

### Como se hace

El impermeabilizante se utiliza por el lado interior de la cisterna en las paredes y en el piso. Hay que aplicarlo 1 o 2 horas después de haber acabado el revoque interior.

Mezclar el impermeabilizante según las indicaciones del fabricante.

Aplicar hasta 3 manos (3 veces) siendo la primera con menos cemento para que el producto penetre bien en las paredes y en el piso.

Dejar que se seque bien antes de proceder a lavar la cisterna, sucesivamente estará lista para conservar el agua que almacenaremos.

**IMPORTANTE**

Acabada la construcción de la cisterna, para mantener la humedad en su interior, hay que llenarla con 20-30 cm de agua.

## Armado del techo

### Materiales

1 Palo de madera de 215 cm de largo

1 Viga de madera con 430 cm de largo x 15-20 cm de ancho x 8-10 cm de espesor

1 Rueda de madera con 50 cm de diámetro y 4-5 cm de espesor

2 Cuñas y 2 tablitas de madera

1 Cuerda larga 2,5 metros

Alambre de amarre

Clavos de 4 y de 6 cm de largo

### Como se hace

Colocar el palo de madera (pilar central largo 215 cm) parado bien en el centro de la cisterna apoyado sobre una tablita y dos cuñas de madera, para facilitar, después de 3 días, la remoción del pilar mismo.

Colocar la viga de madera más larga y escuadrada apoyándola sobre la pared de la cisterna de modo que se cruce en el centro de la cisterna con el palo vertical. Recordar de apoyar esta viga horizontal ya en la dirección donde se quiere colocar la puerta de entrada.

Alinear el pilar central de manera que esté bien en el centro sin inclinaciones y con la cuerda, amarrar la viga junto al palo para que quede bien firme.

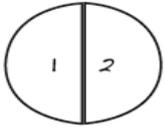
Colocar la rueda de madera encima del palo central, nivelarla bien que quede horizontal, asegurándola con alambre de amarre a los clavos fijados en el borde de la rueda y en el pilar.

CONSTRUCCIÓN DE LA RUEDA DE MADERA

- Se necesita 4 pedazos de madera en forma de media luna: cada media luna debe tener 25 cm de radio y un espesor por lo menos de 2 cm, para un total de 50 cm de diámetro y 4-5 cm de grosor una vez armada la rueda.



- Ensamblamos las medias lunas dos a dos, y las aseguramos, de un lado, con clavos de 4 cm.
- Del lado superior se ve así



- En el lado inferior clavar dos tablitas de madera de manera transversal (**a** y **b**) para asegurar mejor la rueda y otras dos más pequeñas (**c** y **d**) creando como un nicho

donde encajar luego la extremidad superior del pilar central para evitar eventuales desplazamientos (foto n.72)

- Es importante construir la rueda de esta manera para facilitar la operación de desarme del techo que se efectúa tres días después de haberlo acabado. Siendo la puerta de inspección más estrecha de la rueda ésta no sale toda entera, por lo tanto es necesario proceder en la tarea como arriba explicamos, de forma que la rueda se pueda desarmar con facilidad en el interior de la cisterna y pueda ser utilizada de nuevo para otras construcciones

## Posicionamiento de las vigas

### Materiales

21 Vigas de cemento

Alambre galvanizado de 2 mm

Mezcla para la colada (aprox. media carretilla), preparar con esta proporción: 2 partes de arena común para cada parte de gravilla + una parte de cemento + agua en la cantidad necesaria

Mezcla fina para fijar las vigas en los encajes del borde, preparar con esta proporción: 4 partes de arena fina lavada y cernida para cada parte de cemento + agua en la cantidad necesaria.

## **Como se hace**

Colocar hojas de periódico o de bolsas de cemento, encima de la rueda de madera

Empezar a colocar 2 vigas, una de frente a la otra, para no desequilibrar la estructura, apoyarlas con la extremidad a punta sobre la rueda de madera y con los ganchos dirigidos hacia arriba. La otra extremidad se asentará en los encajes de 8 cm de la pared.

Diametralmente opuestas a las primeras dos, posicionar otra pareja de vigas y seguir colocándolas de dos en dos hasta terminarlas. Si se consiguen dificultades a encajar las últimas vigas, limar un poco las puntas de las mismas y/o levantar de poco el pilar central aumentando la altura con las cuñas o con una tablita más.

Amarrar las puntas de las vigas con alambre galvanizado cruzándolo varias veces y apretando fuerte con un alicate.

Medir la distancia entre las vigas apoyadas en los encajes de todo el contorno de la cisterna y mantener la misma distancia de vacío entre ellas (aprox. 44-46 cm): respetar esta regla es muy importante para evitar que las placas del techo no se caigan.

Mojar la parte central (que se encuentra sobre la rueda de madera con los hierros amarrados), para mejorar la resistencia de la colada del concreto que se echará con cuidado, haciendo bajar la mezcla hasta el fondo golpeando con un palito, de manera que se llenen todos los espacios y que quede bien firme.

Terminar juntando mezcla hasta cubrir los ganchos de las vigas.

Colocar el tubo de PVC 110 mm para el desagüe de la cisterna, salida para cuando esté totalmente rellena.

Juntar las vigas en la pared y fijarlas con mezcla fina con esta proporción: 4 partes de arena por una parte de cemento.

## **Posicionamiento de las placas del techo**

Colocación de las placas trapezoidales del techo con el lado más áspero para arriba, dejando por el momento descubiertas solo las partes donde está puesta la viga de madera horizontal.

## **Materiales**

20 Placas de la medida más grande para la primera fila del techo (dejar un puesto vacío para colocar la puerta de inspección que coincide con el lugar donde hemos puesto la viga de madera horizontal)

21 Placas de la medida media para la segunda fila del techo

21 Placas estrechas para la tercera fila próxima al centro de la cisterna

Malla galvanizada de 1 m de anchura por 9,60 m de largo

## **Como se hace**

Empezar a colocar las placas de abajo hacia arriba, recordando de colocar la placa con el agujero grande más cerca del tubo de escape que baja de la canaleta del techo del edificio o de la casa.

Sobre 2 vigas acomodar las placas. Cuidado: si alguna de ellas se mueve/oscila, compensar la falta de equilibrio poniendo pedacitos de papel doblado debajo de estas placas.

Seguir colocando las placas hasta terminar dejando por el momento descubiertas las dos partes donde está puesta la viga de madera horizontal, hasta cuando no habremos terminado la cubierta de la cumbre con la mezcla.

Cortar con las tijeras en tres partes el rollo de la malla galvanizada: un pedazo de 3,60 m para la parte central del techo y otros dos, ambos de 3 m, los colocaremos a los dos lados del pedazo más largo en la parte central, cosiéndolos lateralmente formando un único pedazo. Posicionar esta malla costurada de manera de cubrir la mayor parte del techo y una vez bien acomodada, cortar los pedacitos que sobran dándole forma definitiva.

### **CUIDADO!**

En el caso de que el terreno sea llano y no permite el escape del agua por gravedad, es necesario sacar el agua de la cisterna con una bomba. Para hacer esto se utiliza una placa grande del techo con un agujero de 2 pulgadas de diámetro, donde colocar el tubo para conectarlo a la bomba en el lugar más oportuno para la conexión hidráulica.

## Repase externo del techo

### **Materiales**

Preparación de la mezcla: 3 carretillas (39 palas aprox.) de arena lavada y cernida fina de tamaño no superior a 5 mm + 50 kg de cemento + agua en la cantidad necesaria.

Utilizar la misma solución de agua y cemento obtenida mezclando 4 cucharas grandes de cemento con 7-8 litros de agua.

### **Como se hace**

Humedecer todo el techo salpicando abundante agua con una brocha o con una manguera.

Distribuir la mezcla empezando de la cumbre y rellenando primero los vacíos que hay entre las placas, luego cubriendo todas las placas con 1-2 cm de espesor hasta el contorno.

Colocar el tubo de PVC 110 mm para la entrada del agua del techo a la cisterna y, si es necesario, también aquél más delgado de 2 pulgadas, para sacar el agua con la bomba, poniendo un poco más de mezcla para fortalecer la placa en el empalme.

Donde está la viga de madera, dejar descubierto hasta que la retiraremos solo después de haber revocado casi todo el techo; para desarmar, entrar al interior de la cisterna para soltar la cuerda y extraer la viga horizontal, dejando el pilar central por otros tres días más. De un lado de esta viga colocar la puerta de inspección y en el lado diametralmente opuesto, colocar las placas que faltan para terminar la cobertura.

Cuidado de no ejercer demasiada presión con las manos/brazos sobre las placas durante la distribución de la mezcla.

Emparejar la mezcla con cuidado utilizando una regla y sacar los excesos.

Alisar suavemente con fletachos/planchas de hierro o de plástico.

Con una brocha desparramar los grumos y repasar mojando la base con la solución de agua y cemento.

En las horas sucesivas controlar el revoque, repasándolo con la misma solución, para evitar grietas utilizando esponja y brocha.

Dejar que se seque por algunas horas y después mojar con agua el techo si la construcción está en un lugar soleado y muy caluroso.

No dejar fallas en el retoque final con la esponja.

Es importante no colocar placas rotas.

## Acabado de la cisterna (cinturón)

Esta etapa consiste en hacer un cinturón de mezcla para juntar las vigas con la pared de la cisterna y reforzar la parte cerca del desagüe para el desvío del agua cuando está totalmente llena.

Si ya tenemos lista la puerta de entrada, es preferible colocarla antes de terminar con el cinturón.

### **Materiales**

Preparación de la mezcla: 1 carretilla (12 palas aprox.) de arena lavada y cernida fina de tamaño no superior a 3 mm + 3 palas de cemento + agua en la cantidad necesaria.

Utilizar la misma solución de agua y cemento

### **Como se hace**

Fortalecer la parte donde se junta el techo con la pared de la cisterna con una capa de mezcla con 10 cm aprox. de ancho por 1 cm de espesor.

## Colocación de la puerta de entrada

### **Materiales**

Mezcla con arena fina y cernida, la misma utilizada para la cubierta del techo

Puerta de inspección

### **Como se hace**

Colocar la puerta de entrada cuando se está terminando de retocar el techo y preferiblemente antes de terminar con el cinturón.

Hacer un pequeño realce con la mezcla en las extremidades del borde superior para evitar que el agua de la lluvia entre en la cisterna.

## Ultimas indicaciones

Al terminar la cisterna, las paredes externas deben ser mojadas (humedecidas) por dos días, serán pintadas solamente al tercer día, luego de haber retirado el apuntalamiento (pilar central).

Enseguida colocar en el interior de la cisterna por lo menos 20-30 cm de agua, para aumentar la humedad, de manera que se fortalezca la estructura de cemento.

Está prohibido pisar el techo: ¡es peligroso! (las placas del techo se pueden desfondar). Es mejor escribirlo con barniz de color rojo sobre el techo de la cisterna después de haberla pintada con la cal.

## Sistema de captación

La captación del agua de lluvia se hace a través de tubos que recogen el agua del techo de la casa y la encanalan en la cisterna. En la entrada de la cisterna hay que colocar un colador para que no entren hojas y otras impurezas traídas por el viento.

El largo de las canaletas tendrá que ser dimensionado de manera de estar en condiciones de no superar la cantidad de agua que baja del tubo (de PVC o de zinc) prevista en la entrada de la cisterna, en el momento de máxima intensidad de caída de lluvia. Poner la canaleta según la medida del techo de la casa, colocándolo en la parte donde cae más agua. La pendiente de la canaleta en dirección de la salida debe bajar de 0,5-1 cm por cada metro (0,5-1%). En el caso se quiera encanalar una mayor cantidad de agua proveniente de otros techos de edificios cercanos, será necesario preparar dos o más placas del techo con un agujero del diámetro de 110 mm.

### **Materiales**

Canaletas de zinc o tubos cortados de PVC de 5 pulgadas

Tubos de PVC 110 mm

Conexiones de PVC 110 mm codos, curvas en 90° o de 45°, depende del caso

Filtro/colador de malla fina/delgada de zinc.

La cantidad de tubos, juntos y esquinas debe estar de acuerdo con la distancia que hay entre el techo y la cisterna.

Se aconseja colocar una red de metal con mallas muy estrechas para filtrar el agua que cae del cielo entre la salida de la canaleta y la entrada en la cisterna.

**IMPORTANTE:**

Si la cisterna queda lejos de la casa, es importante colocar soportes para evitar que el tubo se rompa bajo el peso de carga máxima de agua de lluvia.

Poner la canaleta según la medida del techo de la casa, colocándolo en la parte donde cae más agua.

## Pintura de la cisterna

### **Materiales**

Cal en polvo 4 Kg

### **Como se hace**

Poner a remojar la cal en una lata de agua, disolverla revolviéndola hasta obtener una solución homogénea, después con una brocha o con un rollo pintar la cisterna.

Cuando la pintura de la cisterna esté seca, escribir con tinta roja sobre el techo “PROHIBIDO PISAR”.

**IMPORTANTE**

Recordar, antes de pintar la cisterna y después de tres días de haber acabado la construcción de la misma, de sacar el pilar central utilizado para el apuntalamiento del techo y rellenarla con 20-30 cm de agua.



## Cuidados del agua

El agua de la lluvia es una de las más limpias que existen. Pero para que mantenga esta calidad es necesario cuidarla para que no se contamine.

Una de las causas de contaminación del agua puede ser el techo.

Durante todo el año el techo se llena de polvo, hojas, papel y basura. Esos materiales traen también microbios nocivos para la salud de la familia.

Además del viento, también las aves, ratones e insectos se pasean por el techo y en él defecan. Esos desechos también pueden contaminar el agua.

Otro lugar de contaminación son los tubos que reciben el agua del techo, los cuales también acumulan hojas y basuras.

Para evitar esta contaminación, al final de la temporada de lluvia, una vez llenada la cisterna, se recomienda despegar los tubos de conexión del canalón hacia la cisterna y tapar la entrada.

Cuando comiencen las primeras lluvias después de la temporada de sequía, es necesario dejar despegados los tubos y aprovechar del agua de la lluvia de manera que las canaletas y tuberías junto al techo, se laven bien bajo la lluvia.

Cuando estén bien limpios, se puede reconectar los tubos a la cisterna para volver a almacenar la “nueva agua”.

Después que la cisterna se ha llenado conviene tratar el agua con cloro (en la proporción adecuada) para evitar eventuales contaminaciones.

Hay que limpiar la cisterna todos los años. Por eso, poco antes que termine la estación seca o cuando el agua se esté acabando, es importante vaciar la cisterna, limpiarla, desinfectarla y reparar los eventuales daños para que el agua se mantenga limpia.

Nunca mezclar el agua de la lluvia con el agua de río o de llave: no se puede conservar en el tiempo el agua mezclada porque solo el agua de la lluvia es pura, mientras la de la llave tiene microorganismos que la contaminan.





[www.fundapaz.org.ar](http://www.fundapaz.org.ar)