

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN HOLCIM



SOLUCIONES INNOVADORAS Y
SOSTENIBLES PARA LA CONSTRUCCIÓN.



4

TRABES Y LOSAS

Corte, habilitado y armado de varilla en trabes y losas | Cimbrado de trabes o losas
Preparación para instalación eléctrica | Concreto en trabes y losas | Descimbrado



TU PROYECTO EN PASOS



1 Trabes o losas

- Primero se calcula la altura a la que quedará la losa.
- Tenemos que ver el espesor de la losa y qué tan separadas vamos a poner las varillas del armado.
- Hay planos que nos dicen qué diámetro de varilla usar y la distancia que deben tener de separación.

2 Cimbrado

- Para el cimbrado necesitamos madera sin muchos nudos.
- Hay que revisar la altura del concreto en dalas o cadenas de desplante con la manguera de nivel.
- Tenemos que dejar preparaciones para instalaciones eléctricas, bajadas para apagadores y contactos, así como bajadas de agua de lluvia.
- En las losas, la altura se marcará de acuerdo al nivel del piso terminado.
- Ya calculada la altura ponemos los “pies derechos” o puntales.
- Bajo del puntal ponemos una rastra y luego hay que “amarrar” los puntales con contravientos diagonales.
- Por último colocamos tablas o tarimas sobre los cargadores.

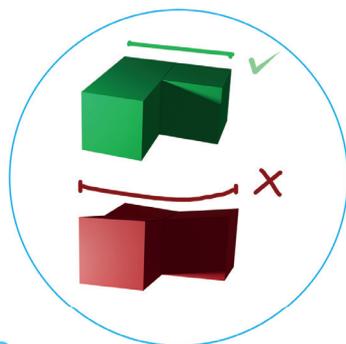
3 Varillas y concreto¹

- Necesitamos cortar varilla para el refuerzo de la losa.
- Antes de colocar las varillas, vamos a aplicar la mezcla de diésel con aceite quemado sobre la cimbra.
- Con lápiz, crayón, gis o tiralíneas marcamos la separación de las varillas.
- Tenemos que amarrar las varillas y dejar lista la instalación eléctrica que va en el techo.
- Luego hay que calzar el armado con hoyos hechos de concreto o mortero.
- Ya podemos comenzar la mezcla (el concreto queda mejor colado y más resistente si se vibra).
- Extendemos el concreto con la cuchara, utilizamos el escantillón para nivelarlo y una vez fraguado, lo apisonamos.
- Ya que quitamos la cimbra, ponemos varios puntales bien calzados en el centro y los dejamos una semana más.

¹Tomar precauciones en la manipulación de la varilla, como una superficie estable, herramienta de línea y en buen estado, así como 1 persona colocada cada 25 kg o 3 m de varilla para su adecuado manejo, así como el uso de guantes de protección mecánica o anticorte, mientras se usa careta para evitar lesiones o golpes por un mal manejo.

En lo que se refiere a la losa, se necesita revisar con precisión su grosor y qué tan separadas vamos a poner las varillas¹ del armado para evitar que un día amanezcas con ella encima.

La idea es que, cuando quitemos la cimbra, tu casa quede así...



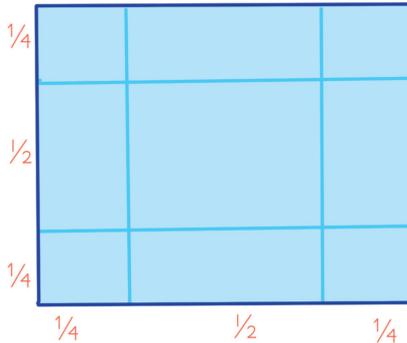
¹Tomar precauciones en la manipulación de la varilla, como una superficie estable, herramienta de línea y en buen estado, así como 1 persona colocada cada 25 kg o 3 m de varilla para su adecuado manejo, así como el uso de guantes de protección mecánica o anticorte, mientras se usa careta para evitar lesiones o golpes por un mal manejo.

Para saber cuántas varillas poner en el armado, consulta el plano estructural, que es donde se encuentra esa información.

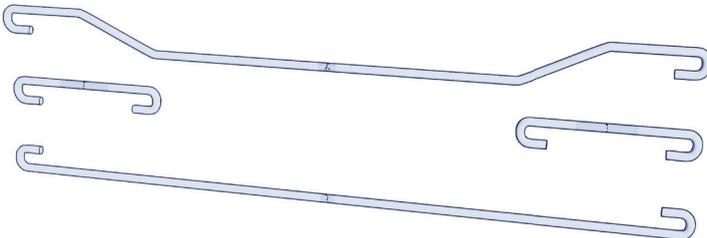


Recuerda: cuando tramitas una licencia de construcción, se te solicita un plano estructural de la casa firmado por un perito en construcción o por un director responsable de obra. Incluso hay planos que nos dicen el diámetro de varilla a usar y la distancia que deben tener de separación.

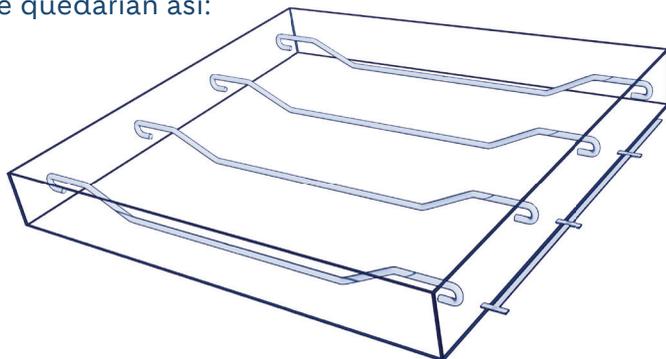
Imagina que este es el techo de la casa visto desde arriba.



Las varillas se acomodan así:



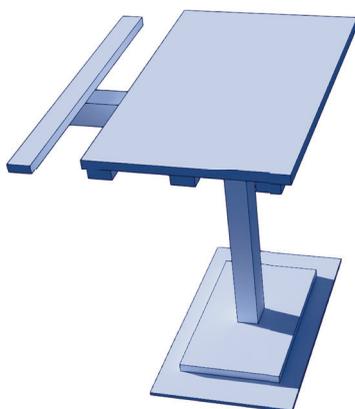
Y de frente quedarían así:



Lo primero que tenemos que hacer es calcular la altura a la que quedará la losa.

Es conveniente que marquemos el nivel en varios puntos.

Es importante que la madera para la cimbra no tenga muchos nudos. Hay que revisar la altura del concreto en dalas o cadenas de desplante con la manguera de nivel.



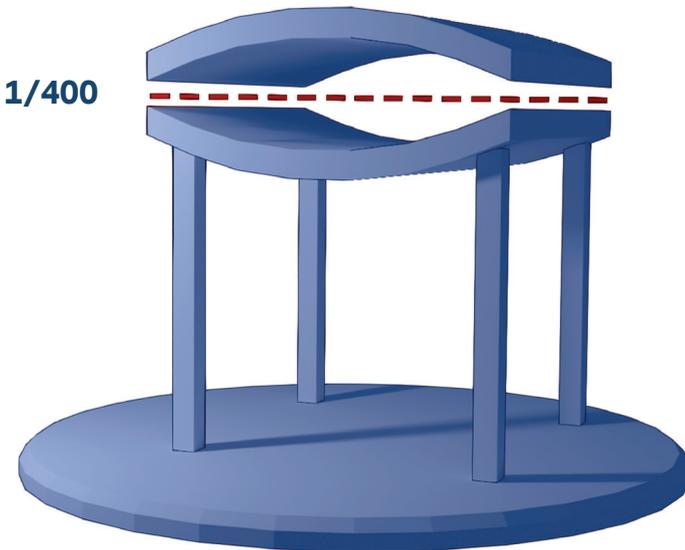
En las losas, la altura se marcará de acuerdo al nivel del piso terminado, cuidando que el nivel sea el mismo en toda la losa.

En estructuras horizontales de concreto, como trabes, vigas y losas, es necesario considerar la contraflecha. Al momento de cimbrar dichas estructuras se dejará la cimbra más elevada al centro o en un extremo, dependiendo de dónde se encuentren los apoyos de estos elementos.

Cuando se descimbre la estructura, el peso propio hará que ésta se “cuelgue” compensando así la contraflecha.

TIP: La distancia entre la horizontal de la losa y la contraflecha mide $1/400$ de su lado corto.

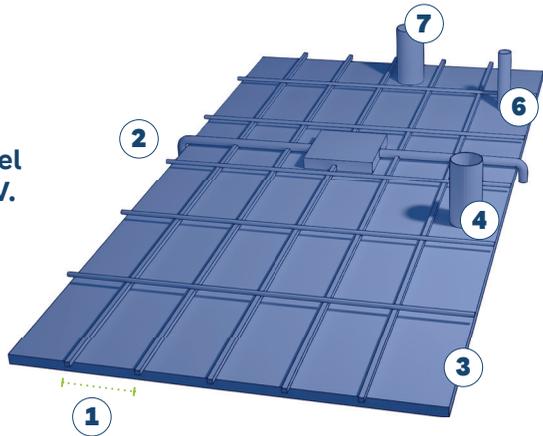
Losa con contraflecha



Losa colgada o flechada

También en la cimbra de la losa hay que dejar preparaciones para instalaciones eléctricas, bajadas para apagadores y contactos, bajadas de agua de lluvia, los pasos de tubos para instalación hidráulica y los tubos para ventilas de instalación sanitaria.

- 1 Armado de losa
- 2 Poliducto
- 3 Cimbra para la losa
- 4 Tubo para entrada del cable de antena de T.V.
- 5 Salida eléctrica
- 6 Ventila para W.C.
- 7 Bajada de agua



Ya calculada la altura, ponemos los “pies derechos” o puntales con morillos o polines de 3 1/2” x 3 1/2” o de 3” x 3”.

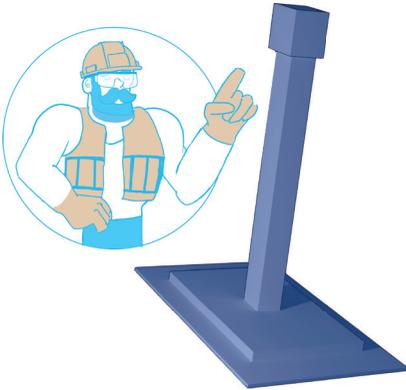
La distancia entre cada puntal no debe pasar de 1 m. Hay que clavar los cargadores para que no se caigan.

- 1 Madrina (polín)
- 2 Pie derecho o puntal
- 3 Contraventeo
- 4 Rastras



Nota: Recuerda que en todo momento debes de estar utilizando el equipo de seguridad completo y necesario de acuerdo a cada actividad para evitar lesiones. Asimismo, es primordial apearse a las normativas establecidas para la realización de estas actividades mencionadas en la **NOM-036-1-STPS-2018** en donde se especifican los rangos carga, actividad y aplicación, de acuerdo a cada persona.

Abajo del puntal ponemos una rastra y dos cuñas de madera.



Éstas sirven para que no se hunda el puntal y para que lo podamos subir y bajar.

Luego, hay que “amarrar” los puntales con contravientos diagonales, para que no se mueva la cimbra a la hora del colado.

TIP: Por tu seguridad, durante esta actividad se debe tener especial cuidado: no uses clavos en mal estado u oxidados.

No subas a la cimbra hasta estar completamente seguro de que los puntales y polines están perfectamente colocados y fijados a sus contravientos.

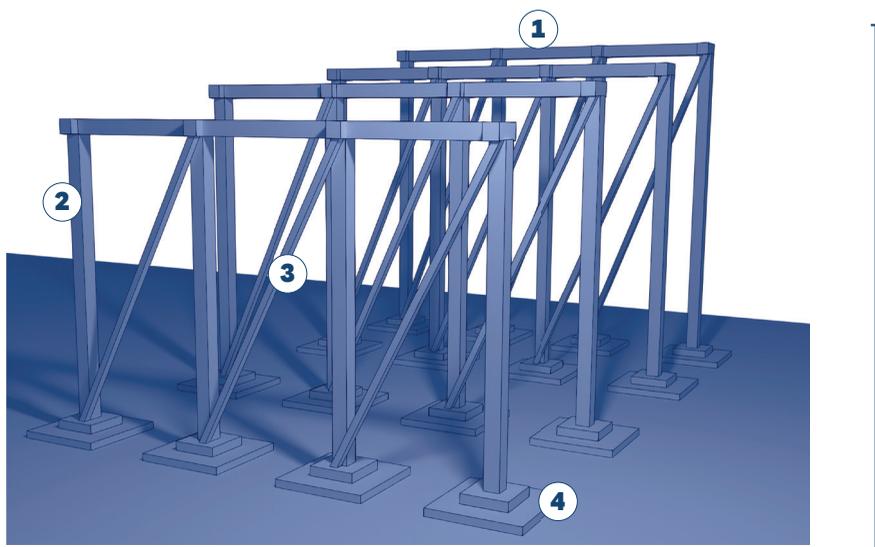


TIP

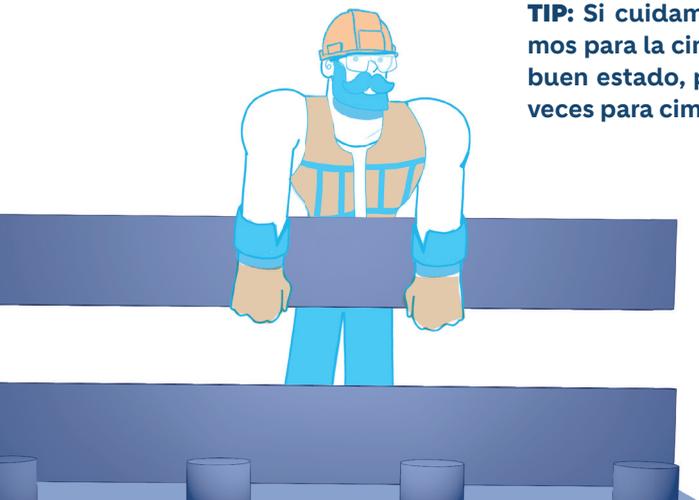
Desde arriba la cimbra debe verse así:

- 1 Madrina (polín)
- 2 Pie derecho o puntal
- 3 Contraventeo
- 4 Rastras

ALTURA MEDIDA
DEL PISO A LA LOSA



Por último colocamos tablas o tarimas sobre los cargadores.

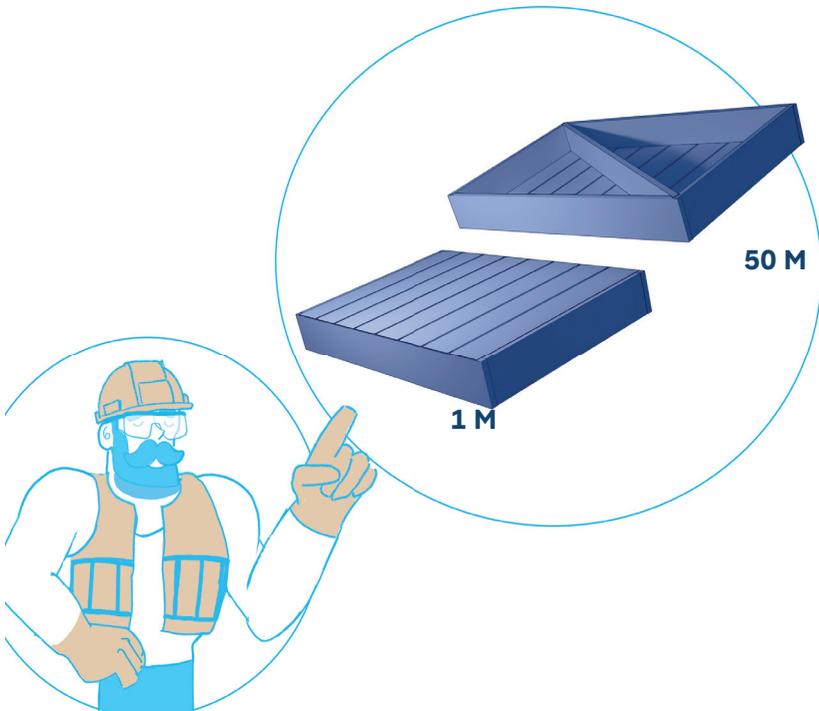


TIP: Si cuidamos la madera que usamos para la cimbra, manteniéndola en buen estado, podemos usarla hasta 8 veces para cimbrar.

La cimbra la hace un carpintero de obra negra y usa clavos de 4", tarimas y tablonés.

TIP: Es recomendable dimensionar el tamaño de las habitaciones en función del material que se va a utilizar para cimbrar, a fin de evitar recortes y ajustes de elementos de madera que generen desperdicios y trabajos innecesarios.

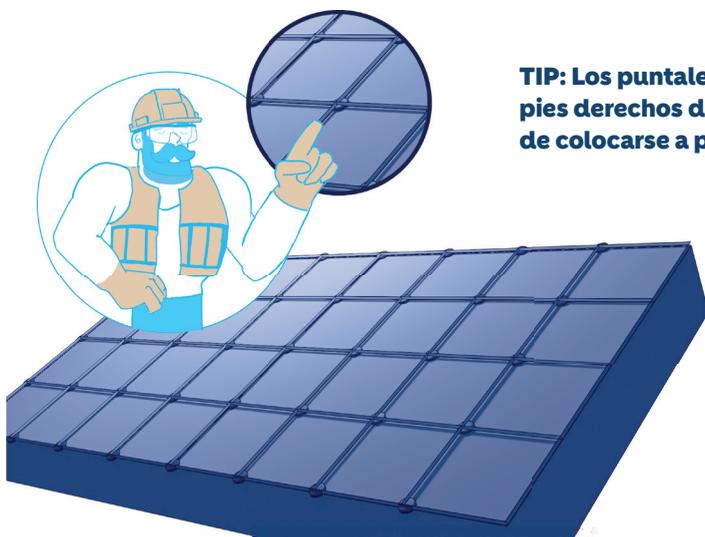
Se sugiere cimbrar con tarimas de 0.50 m x 1.00 m También es recomendable que las dimensiones de las habitaciones sean en múltiplos de las medidas de las tarimas; por ejemplo: 4.00 m x 4.00 m, 3.50 m x 4.50 m, etc. De esta manera, colocar la cimbra de contacto será el único trabajo por realizar sin que se tengan que cortar y ajustar tarimas para adaptarlas a alguna medida diferente.



Nota: Recuerda que en todo momento debes de estar utilizando el equipo de protección personal completo y necesario de acuerdo a cada actividad para evitar lesiones. Asimismo, es primordial apegarse a las normativas establecidas para la realización de estas actividades mencionadas en la **NOM-036-1-STPS-2018** en donde se especifican los rangos carga, actividad y aplicación, de acuerdo a cada persona.

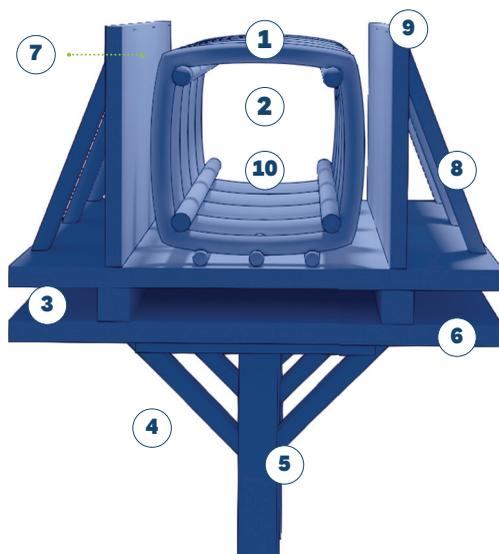
Ahora tenemos que armar las traveses y la losa, además de ir cortando la varilla para el refuerzo de la losa a la medida que se necesita.

Nos quedó muy bien.



TIP: Los puntales o pies derechos deben de colocarse a plomo

- 1 Anillo o estribo
- 2 Varilla¹
- 3 Madrina (polín)
- 4 Tirante (barrote)
- 5 Pie derecho o puntal
- 6 Tablón
- 7 Cachete o forro (triplay)
- 8 Tirante (barrote)
- 9 Yugo (barrote)
- 10 Poyos



¹Tomar precauciones en la manipulación de la varilla, como una superficie estable, herramienta de línea y en buen estado, así como 1 persona colocada cada 25 kg o 3 m de varilla para su adecuado manejo, así como el uso de guantes de protección mecánica o anticorte, mientras se usa careta para evitar lesiones o golpes por un mal manejo.

Antes de trazar la ubicación de las varillas, hay que aplicar aceite quemado rebajado con diésel como desmoldante para la cimbra. El aceite quemado mezclado con diésel se aplica con brocha o cepillo. Es importante comentar que, antes de colocar las varillas sobre la cimbra, se deje absorber el desmoldante por la madera para que éste no se embarre en la varilla, proporcionando poca adherencia entre el concreto y el acero.

Por su seguridad, siempre que suba la cimbra, hágalo con zapatos o botas de seguridad y no con tenis, esto evitará enterrarse algún clavo.

Antes que nada, vamos a aplicar la mezcla de diésel con aceite quemado sobre la cimbra para que, cuando la quitemos, sea más fácil. Así el concreto no se despostilla y la cimbra no se maltrata.



Ahora, antes de colocar las varillas, **debemos esperar a que el diésel con aceite quemado se absorba bien por la madera** para que no se embarre a las varillas mientras las colocamos. De lo contrario, se corre el riesgo de que haya poca adherencia entre las varillas y el concreto.

Luego, con lápiz, crayón, gis o tiralíneas, marcamos la separación de las varillas.

También hay que marcar los ganchos y los bastones.

Luego doblamos la varilla¹ con la grifa, ayudándonos con un tubo de media pulgada para hacer palanca, para empezar el armado de la parrilla.



Recuerda: en este punto también tenemos que amarrar las varillas y dejar lista la instalación eléctrica que va en el techo.

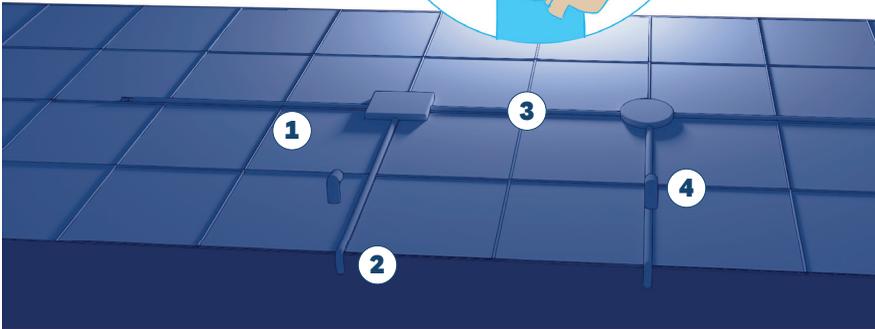
¹Tomar precauciones en la manipulación de la varilla, como una superficie estable, herramienta de línea y en buen estado, así como 1 persona colocada cada 25 kg o 3 m de varilla para su adecuado manejo, así como el uso de guantes de protección mecánica o anticorte, mientras se usa careta para evitar lesiones o golpes por un mal manejo.

Es necesario usar un codo y no doblar el tubo para no tener problemas al colocar el cable de cobre a través del poliducto.

TIP: Date el tiempo suficiente para revisar dos veces la ubicación de las salidas de iluminación, la bajada hacia los muros de los conductos para los cables, la ubicación de las salidas hidráulicas y sanitarias y de todo lo demás que tenga que quedar ahogado en el concreto.

Eso te ahorrará dobles trabajos o tener que romper el concreto de la losa por alguna corrección.

- 1 Caja galvanizada de 4"
- 2 Codo de poliducto de 1/2"
- 3 Amarre
- 4 Poliducto de 1/2"



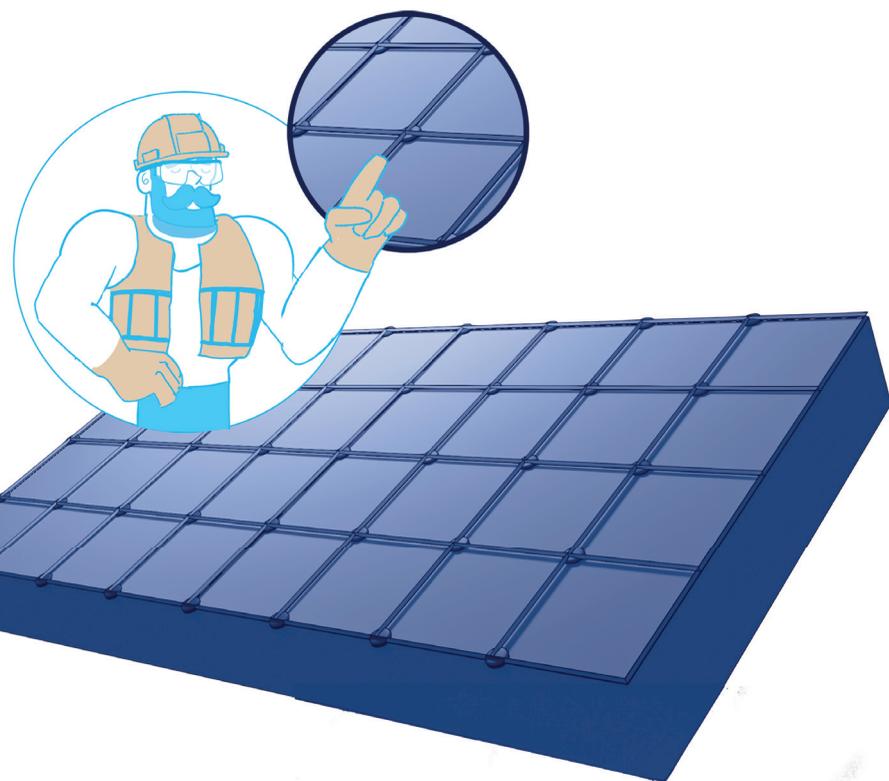
TIP: Cuando se hacen los colados hay que cuidar que, al compactar el concreto con vibrador o varilla, no se dañe la tubería de poliducto y vigilar que no se salgan las tuberías de las cajas de conexiones.

Eso te ahorrará dobles trabajos o tener que romper el concreto de la losa por alguna corrección.

Luego hay que calzar el armado con poyos hechos de concreto o mortero.

El poyo es un prisma de unos 5.00 cm x 5.00 cm x 1.50 a 2.00 cm hecho de mortero o concreto. Durante el colado se inserta un trozo de alambre recocado que queda con una parte salida, la cual sirve para colarlo y moverlo con facilidad. Se pueden elaborar muchos a la vez.

Recuerda: antes de empezar con la mezcla realiza un cálculo de cuánto material ocuparás para tenerlo todo a la mano.



A ver, si tengo un cuarto de 12 m² y quiero una losa de 10 cm de espesor, ¿qué necesito?

TRABAJO	MATERIALES	PERSONAS
CIMBRA	<ul style="list-style-type: none"> • 36 polines de 4 x 4" x 2.20 m • 24 tablas de 1" x 1 m • 1 kg de clavo de 4" • 5 lt de aceite quemado 	Un carpintero, Un ayudante (Dos días de trabajo)
ARMADO	<p>15 varillas de 3/g de 12 m de largo</p> <p>12 kg de alambre recocido No. 18</p>	Un albañil Un ayudante (Un día y medio de trabajo)
CONCRETO F'C 250	<ul style="list-style-type: none"> • 7 bultos de cemento Holcim Fuerte • 38 botes de arena • 50 botes de grava • 15 botes de agua 	Un albañil 6 Peones (Un día de trabajo)

TIP: El concreto queda mejor colado y más resistente cuando, mientras se coloca o cuela, se compacta con un vibrador de combustión o eléctrico. Verificar condiciones antes de cada uso

Este equipo se puede conseguir en renta con algún negocio especializado en rentas de equipo ligero de construcción. Lo relativamente poco que se paga por el uso durante el colado vale la pena para obtener un mejor trabajo de colado y una losa más resistente y segura. El vibrador ayuda a eliminar del concreto los huecos que se forman durante el colado con las burbujas de aire.

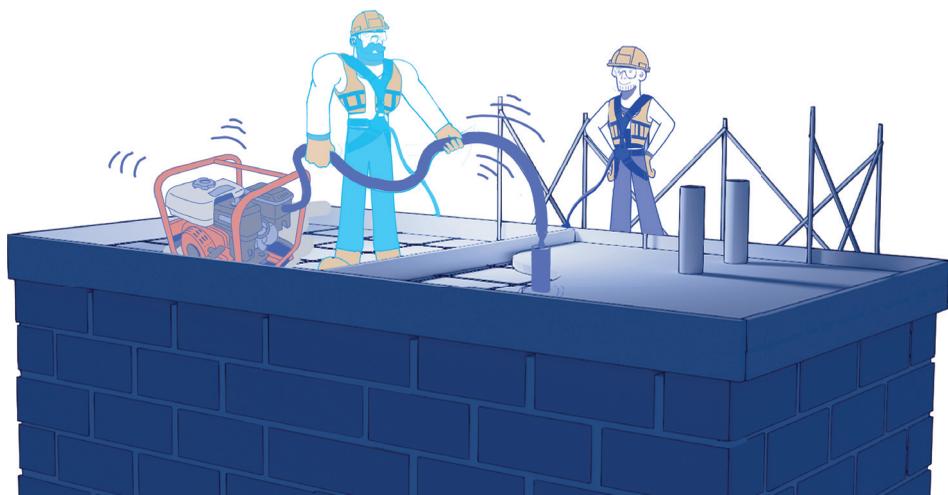
Nota: Recuerda que en todo momento debes de estar utilizando el equipo de protección personal completo y necesario de acuerdo a cada actividad para evitar lesiones. Asimismo, es primordial apegarse a las normativas establecidas para la realización de estas actividades mencionadas en la **NOM-036-1-STPS-2018** en donde se especifican los rangos carga, actividad y aplicación, de acuerdo a cada persona.



Nota: Es recomendable el uso de la mascarillas para polvos

Si picamos el concreto con la punta de una varilla para deshacer los huecos internos, se corre el riesgo de perforar o dañar los conductos, ya sean eléctricos, hidráulicos o sanitarios.

Durante esta actividad, evita vibrar demasiado la misma zona para no separar mucho los elementos de la mezcla (grava, arena, cemento y agua). Evita tocar la varilla con la punta del vibrador; a veces esto suele ayudar a acomodar el concreto entre el acero y la cimbra, pero en otras ocasiones provoca que, en partes donde el concreto está fraguando, éste se separe de la superficie de la varilla por las vibraciones.



TIP: Si vas a usar el vibrador de combustión, ten a la mano suficiente combustible en la obra, además de un bidón metálico adecuado para solventes o, en su caso, un porrón de plástico antiestático; prueba su funcionamiento para que no tengas contratiempos al momento de colar. Cuando termines de usarlo, retira los restos de concreto que haya sobre él para mantenerlo en buen estado.

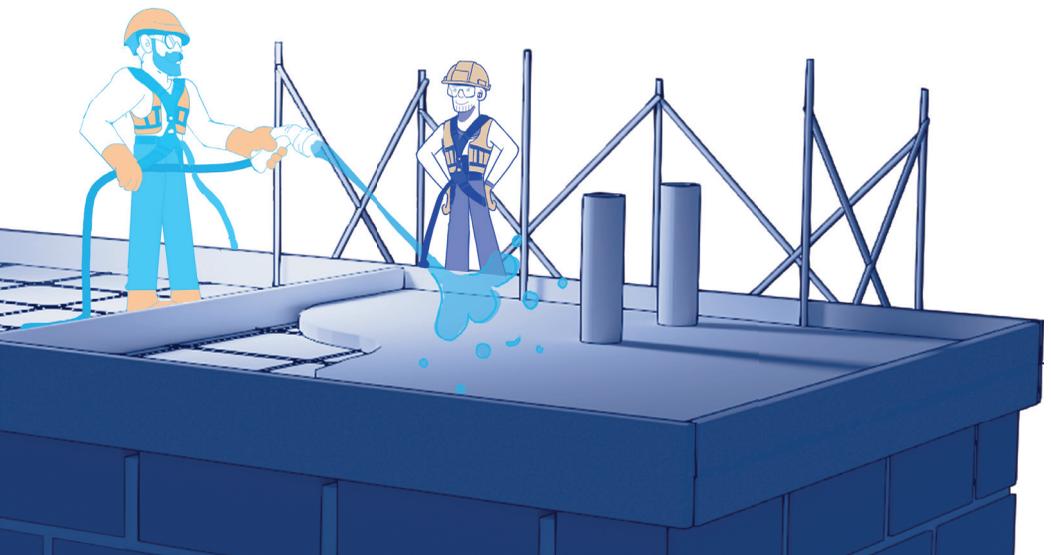
Antes de iniciar el colado, debes asegurarte de calafatear la cimbra de la losa para que no se filtren el concreto y la lechada del concreto entre los huecos.

Ya que extendimos el concreto con la cuchara, utilizamos el escantillón para nivelarlo.

Cuando el concreto empieza a fraguar y ya podemos pararnos en él, se apisona con un pisón de madera; sin embargo, como usamos el vibrador para la compactación, este paso ya no es necesario.

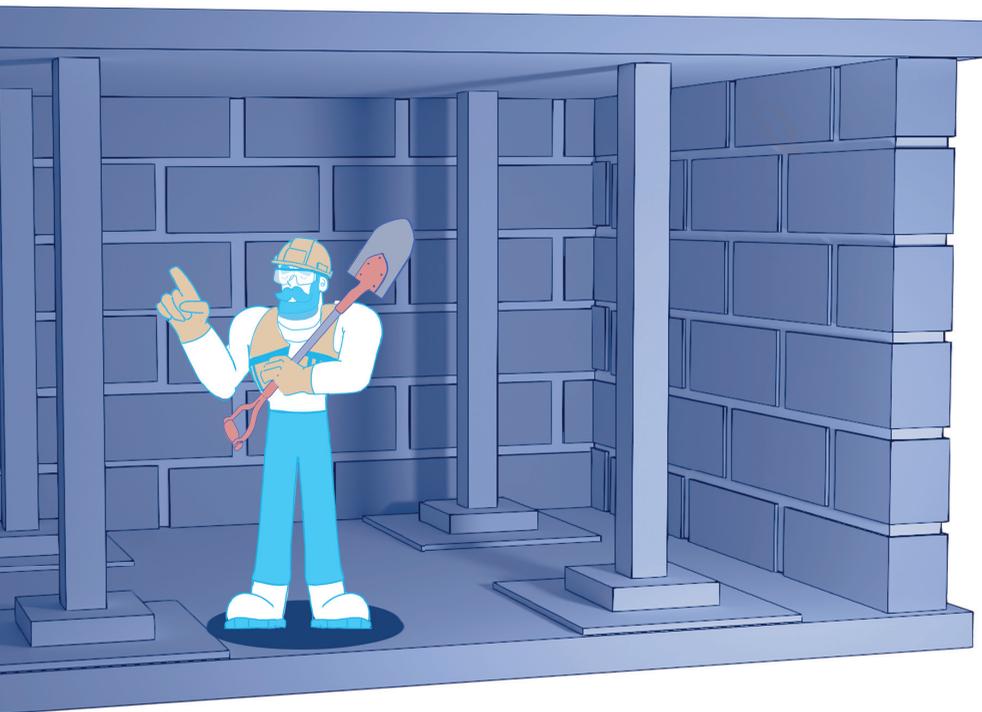
Es muy importante que, cuando el concreto pierda su brillo superficial, lo reguemos con agua por lo menos dos veces al día durante una semana.

Esto para evitar que el concreto se agriete.



Pasados 15 días, tenemos que quitar la cimbra acomodándose por tamaños y dándole su pasada de aceite a la madera. Se retiran todos los contravientos y los arrastres del medio central de la losa.

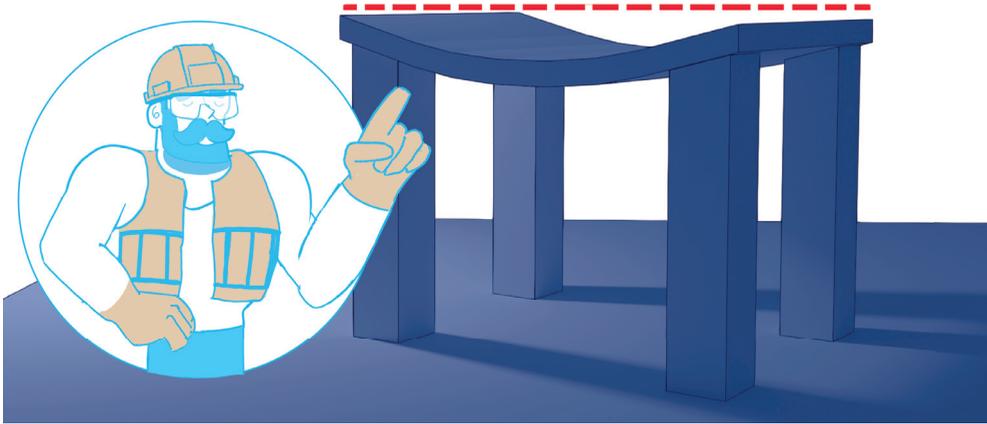
¡Con cuidado! No se nos vaya a caer una tabla.



Los polines verticales quedarán colgando. Toma todas las precauciones necesarias, ya que alguno podría desprenderse.

Ya que quitamos la cimbra, ponemos varios puntales bien calzados en el centro y los dejamos otra semana.

TIP: Cuando las losas están colgadas, se debe a una falta de acero o una colocación incorrecta del mismo. Es muy importante consultar a un profesional que nos oriente sobre la correcta colocación del refuerzo.





HOLCIM

**SOLUCIONES INNOVADORAS Y
SOSTENIBLES PARA LA CONSTRUCCIÓN.**