

# CIMBRA

## ¿Qué es una cimbra?

Es un conjunto de obra falsa y moldes temporales que sirven para soportar y moldear la construcción de elementos de concreto.

El molde es la parte de la cimbra que sirve para confinar y moldear el concreto fresco de acuerdo a las especificaciones del proyecto durante el tiempo que éste alcanza su resistencia.

## ¿Qué material es utilizado para elaborar las cimbras?

Los moldes de madera son los más utilizados por su economía, facilidad de manejo, etc.

Generalmente se emplea la madera de pino; sólo en caso de que en la región se encuentre otra madera más barata, se ocupa ésta.

Para usar la madera, antes de colocarla en su lugar se unta con aceite quemado o diesel o aún mejor con un aditivo desmoldante, a fin de que el concreto no se adhiera a la cimbra. Además, antes de vaciar el concreto se moja la cimbra para que esta no deshidrate el concreto y altere su resistencia, además provoca que se hinche la madera, tapando las juntas entre tabla y tabla, se debe calafatear las separaciones muy grandes para que el concreto no escape por allí, el calafateo se hace con papel kraft, proveniente de los sacos de cemento.

Existen básicamente dos tipos de cimbras: la común y la aparente.

La cimbra común se ocupa cuando el elemento será recubierto, para esto se emplean tablas de unos 10 cm de grueso, sin prestar demasiada importancia en la terminación y las juntas de las tablas.

Tarimas hechas de madera, de 50 X 100 cm. para losas, permiten mayor rapidez para su colocación y pueden utilizarse más veces.

La cimbra aparente se usa cuando el elemento de concreto quedará visible. Generalmente se hace de duela, cepillando una cara y dos cantos, y poniendo mucho cuidado en la terminación y las juntas de las tablas o de cimbraplay. Este tipo de cimbras tienen una vida útil muy corta.

## Cimbras especiales.

Pueden quedar comprendidas dentro este grupo aquellas cimbras que se ejecutan para colar formas que se apartan por completo de las anteriores descritas, tales como arcos, bóvedas y superficies cuyas diversas características.

Para muchas de ellas el trabajo de moldeado es probablemente más importante que el trabajo de colocado y el proyecto de las mismas debe hacerse estudiando perfectamente todos los detalles.

En general tiene un costo sumamente elevado, dado que se necesita usar verdaderos carpinteros especializados en este tipo de trabajo.

## Cimbras rodantes.

Cuando tiene que efectuarse en una obra el colado de una serie de elementos iguales, tanto como en sección como en longitud, se utilizan comúnmente las cimbras de tipo rodante.

La cimbra rodante es muy útil en la ejecución de trabajos en los que se va a repetir muchas veces el mismo elemento estructural. En todos ellos, en lugar de cimbrar toda la superficie a cubrir se construye únicamente una sección, la cual es montada sobre camiones, carros o estructuras horizontales, formadas generalmente por vigas y polines que quedan apoyadas en tubos o ruedas, permitiendo así deslizarse y colocarla en el claro siguiente y siguiendo este sistema de juegos de cuñas o cualquier otro dispositivo similar de colocar el molde en su posición definitiva antes de efectuar el colado. Una vez hecho el colado, se retira permitiendo que la superficie interior sea pasada al claro siguiente para proseguir en esta forma al colado de la superficie.

## Cimbras deslizantes.

Estas cimbras tienen su mejor exponente en la cimbra utilizada para la construcción de chimeneas, para lo cual se habilita un juego completo de cimbras de aproximadamente 1.5m de altura para todo el perímetro, se efectúa el colado continuo sostenido y elevando la cimbra por medios gatos de tornillos ya sea manuales o eléctricos los cuales se apoyan barras de

acero duro empotrados en la cimentación y quedan unidos en la cimbra por medio de puentes convenientemente colados. Esta cimbra adopta una sección triangular truncada, siendo más ancha en su parte inferior con objeto de evitar que se pegue al colado.

### **Cimbra metálica.**

Está constituida por paneles de lámina modulados y estandarizados, susceptible de adaptarse a todos los elementos estructurales del concreto.

El acabado que toman las piezas coladas por este procedimiento es perfecto en su apariencia, siempre y cuando el concreto esté bien vibrado.

Ventajas de la cimbra metálica:

- A) eliminación de pérdidas y extravío;
- B) ahorro de mano de obra y tiempo de los procesos de cimbrados y descimbrados;
- C) no necesitamos de obra especializada;
- D) no absorbe agua y por lo tanto no deshidrata al concreto;
- E) la superficie de contacto con la cimbra garantiza acabados aparentes de mejor calidad.

## **CIMBRA DE MADERA DE PINO**

Uno de los materiales más utilizados en la industria de la construcción es la madera de pino, con la cual se elaboran la gran mayoría de moldes o cimbras, con los que podemos darle la forma que necesitamos a los elementos estructurales elaborados con concreto, por lo tanto la cimbra es una estructura provisional que soporta el concreto mientras se está fraguando para poder sostenerse posteriormente por sí mismo. La cimbra puede utilizarse en la elaboración de elementos estructurales o arquitectónicos para dar forma al concreto fresco durante el proceso de fraguado. Es por ello que la presencia de este material en cualquier tipo de construcción es imprescindible, por lo que le dedicaremos un espacio para conocer sus principales características y tomarlas en cuenta cuando se elaboren precios unitarios donde ésta intervenga. Entre las características que debemos conocer, independientemente de su capacidad de soportar grandes pesos, es la referente a su precio de adquisición, unidad de medición y sobre todo, como lo aplicaremos en los análisis de precios unitarios.

En la cimbra se utilizan el molde o forro, que son elementos que entran en contacto directo con el concreto y dan forma al acabado.

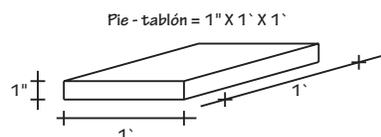
La cimbra puede fabricarse de madera o de material metálico, mixto y plástico, sintético o industrializado.

Para cimbras de columnas circulares se utiliza el cartón comprimido imprimada con un aditivo para evitar que sea poroso y por lo tanto deshidrate al concreto y además en el proceso de descimbrado no se quede adherida la cimbra al concreto.

Las cimbras deben tener las siguientes características:

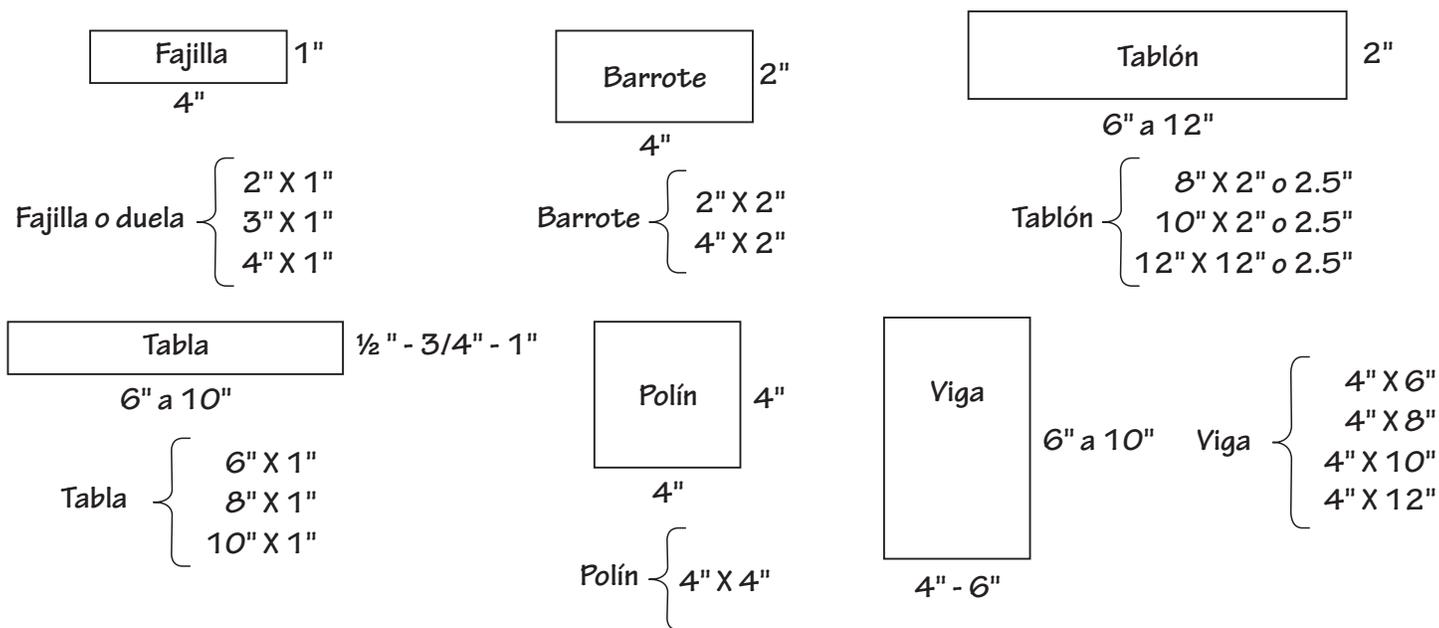
- \* Ser rígidas y muy fuertes para soportar el peso del concreto.
- \* Ser herméticas y evitar los escurrimientos
- \* Ser de fácil desmolde para no dañar al concreto y además que permitan reutilizar la misma cimbra.
- \* La cimbra debe ajustarse a la forma, dimensiones, niveles, alineamientos y acabado.
- \* La obra falsa, debe estar contraventada para garantizar su seguridad, forma, ubicación y rigidez.

La unidad de medición de la madera es el pie-tablón, es la terminología que los madereros han llamado a un pedazo de madera con las siguientes dimensiones:



## Medidas Comerciales

La madera normalmente se vende en las siguientes secciones transversales y reciben los siguientes nombres;



Longitudes comerciales de la madera

Pies	Metros
8	2.44
10	3.00
12	3.60
15	4.50
18	5.44
24	7.20

Equivalencias

Pulgadas	Centímetros
1	2.54
2	5.08
3	7.62
4	10.16
6	15.24
8	20.32
10	25.40

Para explicar mejor como se cuantifica la madera, a continuación se indican los siguientes ejemplos:

Ejemplo 1:

Se desea conocer cuántos pié - tablón se deben pagar en una maderería, si se piden las siguientes piezas:

$$3 \text{ tablas de } \left\{ \begin{array}{l} 10 \text{ cm. de ancho} = 4'' \\ 2,80 \text{ m. de largo} = 3' \\ 2 \text{ cm. de espesor} = 3/4'' \end{array} \right.$$

Solución:

Empleamos la fórmula general para convertir pie - tablón

$$\text{Pie - tablón} = \frac{\text{pulgada} \times \text{pulgada} \times \text{pie}}{12}$$

$$\text{Pie - tablón} = 3 \text{ piezas} \frac{1'' \times 4'' \times 10'}{12} = 10 \text{ p-t}$$

Ejemplo 2:

¿cuántos pie - tablón se tienen en las siguientes piezas:

10 tablas de 8" X 1" X 3 m.

15 barrotos de 2" X 2" X 2,3 m.

12 tablas de 4" X 1" X 3 m.

Solución:

$$10 \text{ piezas} \frac{8'' \times 1'' \times 10'}{12} = 66.67 \text{ p-t}$$

$$15 \text{ piezas} \frac{2'' \times 2'' \times 8'}{12} = 40.00 \text{ p-t}$$

$$12 \text{ piezas} \frac{4'' \times 1'' \times 10'}{12} = 40.00 \text{ p-t}$$

$$\text{Total} = 140.67 \text{ p-t}$$

### **Cimbrado de trabes y losas.**

Para el cimbrado de la losa, lo primero que se tiene que hacer es calcular la altura a la que quedara la losa, es conveniente marcar varios puntos. Ya calculada la altura de la losa se pondrán los puntales con polines de 4" x 4" (pulgadas).

La distancia entre cada puntal no debe pasar de un metro; hay que clavar los cargadores para que no se caigan los puntales.

Abajo del puntal se coloca una rastra y dos cuñas de madera, estas sirven para que no se hunda el puntal y para que se pueda bajar o subir.

Luego se amarran los puntales con contraventeos diagonales para que no se mueva la cimbra a la hora del colado.

Los contraventeos deben estar clavados firmemente a los puntales.

Por ultimo se colocan tablas o tarimas sobre los cargadores. Se debe cuidar que la cimbra quede a un solo nivel y sin huecos.

La cimbra la hace un carpintero de obra negra y se usan clavos galvanizados de cuatro pulgadas y dos y media pulgadas, tarimas y tablonés.

Después se arman las trabes:

Cuando la cimbra está lista, con lápiz, crayón o gis se marcará la separación de las varillas, los ganchos y los bastones, sobre la cimbra.

Nota: por su seguridad siempre suba a la cimbra con zapatos y no con tenis para evitar accidentes.

Luego se doblará la varilla con la grifa, ayudándose con un tubo de media pulgada para hacer palanca, empezando a hacer el armado de la parrilla. Después se acomodan las varillas que se van a "bayonetear" y se agregan los bastones. Después de colocar el refuerzo se deja lista la instalación eléctrica que va en el techo.

Cuando se hacen los colados hay que cuidar que al picar el concreto no se dañe la tubería de poliducto y vigilar que no se salgan las tuberías de las cajas de conexiones.

Mientras se hace el colado se revisa que no se mueva ningún puntal o contraviento de la cimbra. Se debe evitar que la mezcla se acumule en un solo lugar.

Ya que se extiende el concreto con la cuchara, se utilizará el escantillón para nivelarlo.

Cuando el concreto empieza a fraguar y ya se pueda pisar entonces se apisona con un pison de madera.

Es muy importante que después, cuando empieza a endurecer la losa, el colado se riegue tres veces al día durante una semana para evitar que se agriete.

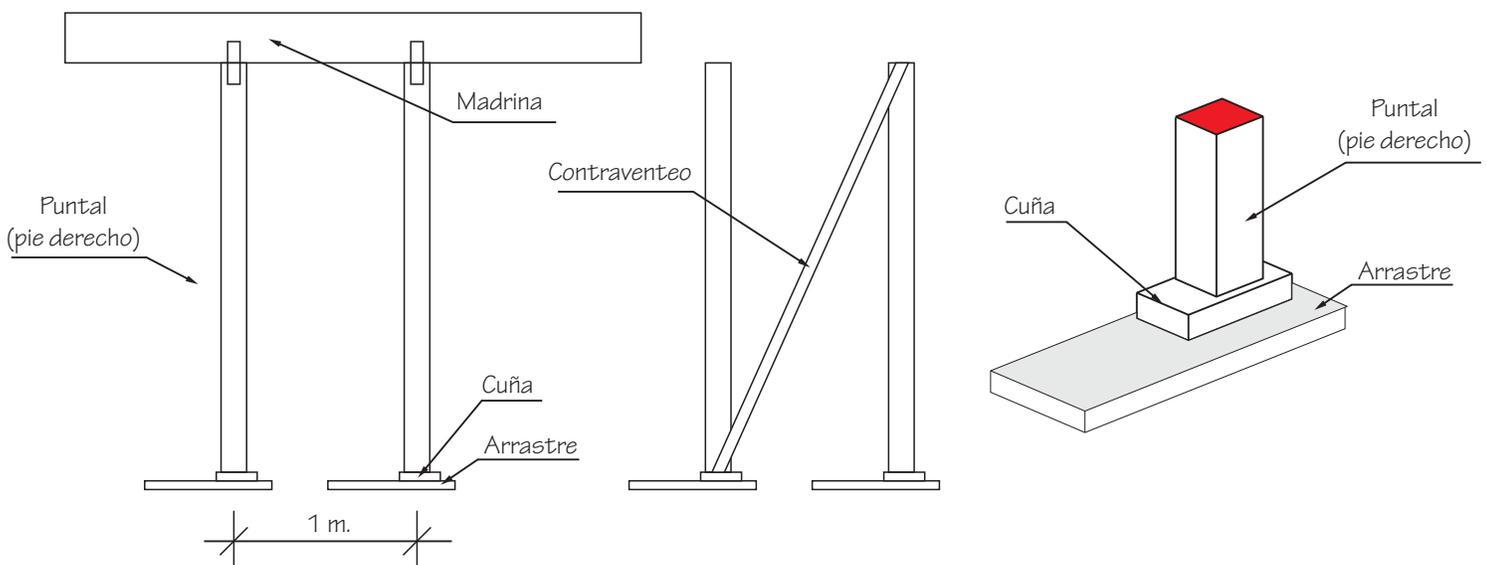
Nota: en lugares calurosos debe regarse 4 veces al día, si no se cuenta con mucha agua se pone una cama de arena mojada sobre toda la losa y se riega.

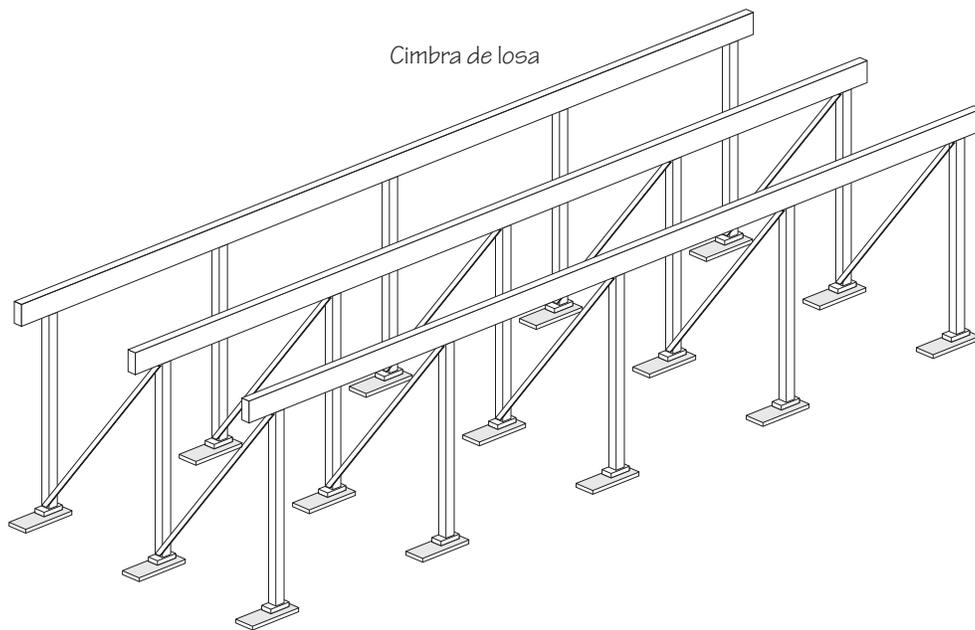
## Descimbrado de trabes y losas

Pasados 15 días se quita la cimbra, acomodándola por tamaños y untando aceite a la madera. Se retiran los contraventeos y los arrastres del medio central de la losa.

Los polines verticales quedarán colgando, tome todas las precauciones necesarias, ya que alguno se puede desprender.

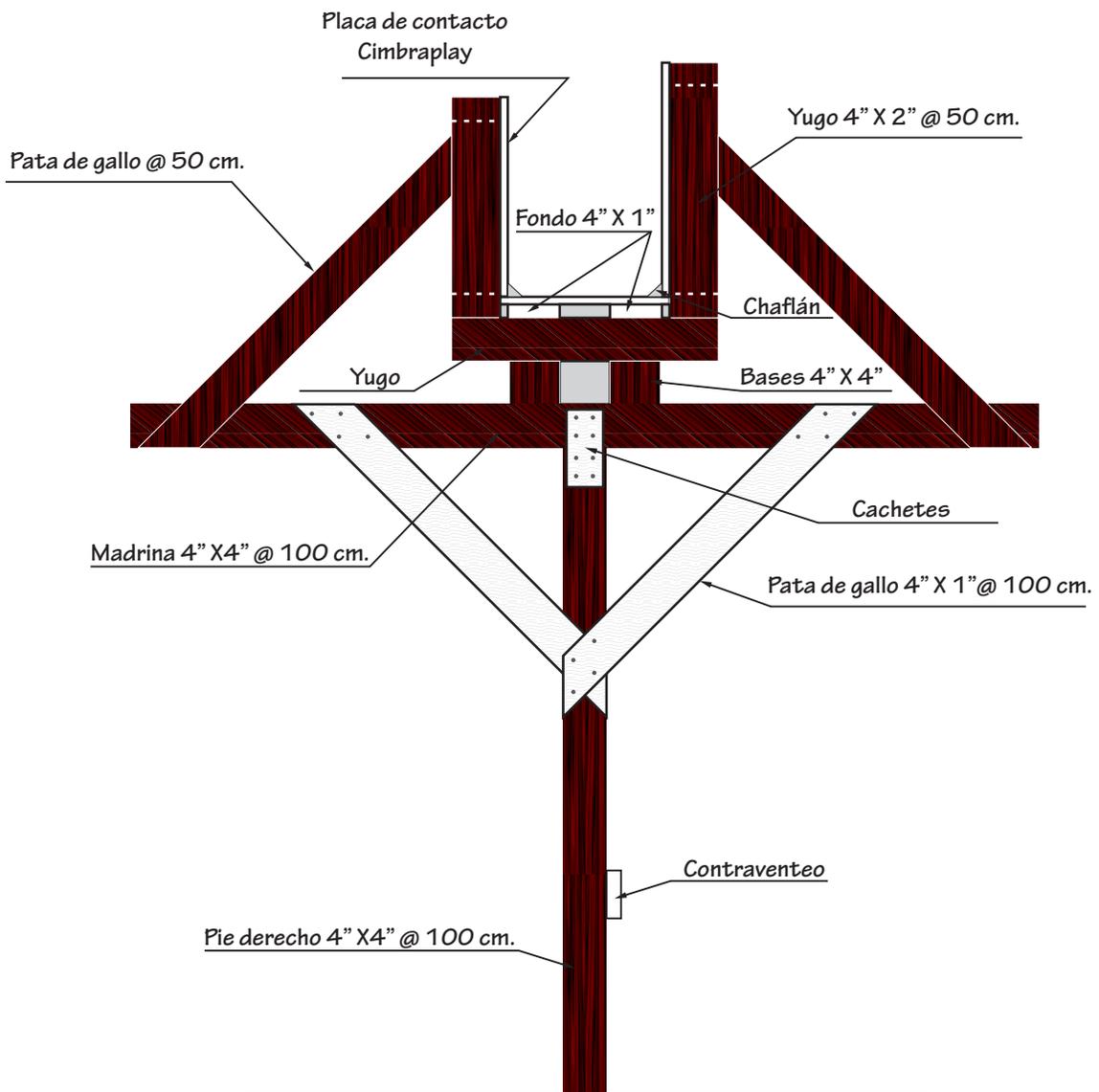
Ya retirada la cimbra, se colocan varios puntales bien calzados en el centro y se deja otra semana. Cuando las losas o trabes están colgadas se debe a una falta de acero o a un mal proporcionamiento del concreto. (mucho agua, o poco cemento o a que la cimbra no se puso a nivel)





Los elementos de madera al ser utilizados ya en un molde o cimbra cambian de nombre, el cual reciben en función del trabajo que desarrollan dentro de la misma.

A continuación se muestra la cimbra de una trabe y los diferentes elementos que la componen:



**Madera de contacto.**- Es la parte de la cimbra que esta en contacto con el concreto, la cual le da la forma y textura, y pueden ser a base de fajillas, duelas o cimbraplay.

**Yugos.**- Son los elementos que mantienen unidos a la madera de contacto o rígidizan al cimbraplay, y cuya separación promedio entre yugo y yugo es de 50 cms.

**Madrinas.**- Son los elementos sobre los cuales descansan los Yugos y su función principal es absorber los esfuerzos transmitidos por el concreto, y cuya separación máxima es de 100 cms.

**Pie Derecho.**- Es el elemento en una cimbra que recibe todo el peso de la misma y lo transmite al suelo, y su separación máxima es de 100 cms.

**Contraventeos.**- Son elementos cuya función es mantener unidos a todos los pies derechos con el objetivo que trabajen juntos.

**Patas de gallo.**- Son elementos diagonales que absorben los esfuerzos transmitidos por los yugos cuando no existen apoyos a los lados, y van colocados en cada yugo.

**Arrastres.**- Son los elementos sobre los cuales descansan los pies derechos y su función es distribuir como una viga los esfuerzos al suelo.

**Plomos.**- Son fajillas o duelas sobre las cuales penden un elemento o plomada.

**Cachetes.**- Son dos pedazos de fajilla o duela cuya función es de mantener unido al pie derecho con la madrina.

**Cuñas.**- Son elemento que permiten calzar al pie derecho y lograr con ello la altura de diseño de la cimbra.

**Separadores.**- Son pedazos de fajilla o duela que mantienen separado a los dos lados de la cimbra de contacto, logrando con ello mantener la sección del elemento estructural.

En la actualidad se están poniendo en vigor las leyes ambientales en nuestro país, por lo que trae consigo la protección a nuestros bosques y selvas tropicales, lo que nos obligaría a buscar un material sustituto de la madera que cumpla con las características de facilidad de colocación, economía durabilidad, resistencia y sobre todo facilidad de modulación. Entre los materiales con los que actualmente se cuenta para la sustitución de la madera para la elaboración de cimbras o moldes, tenemos el acero laminado y sus perfiles, PVC, fibra de vidrio y en algunas partes los plásticos reciclados.

Pero todavía no sea encontrado un material que cumpla con las características de la madera, ya que algunos son económicos pero no pueden ser modulares, otros son modulares pero no se pueden adaptar a todas las condiciones de una obra por las diferentes formas y tamaños de los elementos estructurales, lo que trae por consiguiente que resulten demasiado caros.

Independientemente del tipo de material con el que se construya una cimbra, los elementos prefabricados continúan siendo de secciones similares al de la madera y por consiguiente la forma de cuantificarlos será similar a la aquí descrita.