

## Unidad de Aprendizaje N°3:

### Procesos y Técnicas de Construcción.

#### Aprendizajes Esperados

1. Identifica las características y propiedades de la ejecución de proyectos de construcción, de acuerdo a especificaciones técnicas de la obra y plazos requeridos.
2. Simula proyectos de construcción, de acuerdo a planos y especificaciones técnicas de un proyecto, compartiendo información, conocimientos y experiencias con el equipo.

#### 1. OBJETIVOS.

Identificar los criterios fundamentales para la cubicación de partidas de Obra.

#### 2. ANTECEDENTES GENERALES

##### **MOLDAJES.**

##### **Antecedentes de los Moldajes.**

La mayoría de los edificios del mundo se construyen con hormigón armado. La naturaleza casi universal de la pesada y rectangular forma de la arquitectura en concreto se debe al uso de los moldajes rígidos panelizados (madera y acero) que se han usado desde la invención del hombre en el siglo XIX.

La construcción de estos moldajes es muy cara. Se estima que los encofrados cuestan entre el 30% y el 70% de la estructura de concreto dependiendo del diseño y su uso.

La historia de los moldajes en la construcción está íntimamente ligada a la masificación del uso del hormigón, donde la aplicación de este último es impensable sin la incorporación de sistemas de moldes que contengan el material.

El desarrollo de estos sistemas ha sido lento pero sostenido, desde estructuras de madera que se construían en obra, con toda la inexactitud de un proceso que combinaba un bajo nivel de productividad y eficiencia, con grandes problemas de seguridad para los trabajadores. Este tipo de moldajes daba como resultado terminaciones de mal calidad, donde era necesario recubrir siempre, lo que implicaba costos en los materiales, tiempo y mano de obra.

Para disminuir el escurrimiento de la lechada se aplicaba la llamada técnica del calafateo, que consistía en rellenar con el papel proveniente de las bolsas de cemento las uniones entre las uniones entre los tablonces de madera, lo que mejoraba los resultados pero no alcanzaba el nivel de estanqueidad óptimo.

### **Importancia de los Moldajes.**

La importancia de los moldajes es vital, ya que en obras civiles y de edificación un gran porcentaje del costo del proyecto lo tiene la partida moldajes. Esto significa que por ser una partida incidente se debe buscar la mejor alternativa para entregar un buen producto y lograr permanecer entre los costos estimados para dicha partida.

El destino del moldaje es dar la forma definitiva que tendrá el hormigón, así como si queremos tener un muro curvo, por ejemplo, bastara con hacer o tener un moldaje que nos de la forma requerida. El moldaje es un tipo de construcción provisoria, porque luego de cumplir su función se desarma.

En obras civiles como túneles, se han incorporado sistemas de moldajes que permiten gran velocidad en el tema de las fortificaciones, logrando así reducir los costos de la obra en general y en puentes se puede decir que los sistemas de montaje de vigas y de moldaje para el hormigón de losas son decisivos al momento de construirlos. En la edificación, los moldajes industrializados hacen posible que los elementos a construir tengan un muy buen grado de acabado, lo que implica gran ahorro en el ítem de terminaciones como ocurre con los estucos o enlucidos de yeso. Esto ha permitido que los arquitectos puedan proyectar sus edificaciones, lo que hace varios años atrás era casi imposible.

En la edificación el uso de moldajes industrializados permite que los elementos a hormigonar mantengan su geometría y que se logre la estanqueidad de los encofrados, obteniéndose una pérdida mínima de lechada, lo que se traduce en la mantención de la calidad del hormigón, a ello se suma la rapidez y facilidad de colocación y de descimbre de ellos, generando avances que han hecho posible una reducción de los tiempos de obra gruesa, con la consiguiente entrega pronta de los proyectos.

### **Normas Chilena y Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.**

No existen Normas Chilenas de Moldajes, la única que menciona algo al respecto es la NCh 170 la cual indica el proceso de Desmolde y Descimbre, por lo que hoy se trabaja con especificaciones, proyectos y diseño de los proveedores, basados en las normas de los países de origen de los equipos.

La Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones no reglamenta los moldajes.

### Características.

Es importante indicar que todo el proceso que involucra el trabajo con moldajes debe ser planificado, no es conveniente dejar a la improvisación el moldaje. El diseño de encofrados ha de ser de tal forma que resulte ser práctico y económico en su preparación.

En general el moldaje se divide en dos partes importantes:

- Molde.
- Apuntalamiento.

El apuntalamiento es el soporte del molde, es el que debe resistir las solicitaciones del hormigón fresco, estas pueden ser verticales como en las losas y vigas u horizontales y también diagonales, si estamos moldeando un muro. Como elemento resistente del conjunto, este debe tener la máxima seguridad contra asentamientos verticales y desplazamientos horizontales.

Estos deben tener la resistencia suficiente para soportar, además de su peso propio, el de las armaduras, la presión del hormigón fresco, el equipo de construcción, eventuales acumulaciones de materiales, golpes e impactos de trabajo y los trabajadores que deban transitar sobre él. Deben ser rígidos para no deformarse. Estos trabajan principalmente a compresión.

El molde es lo que recibe finalmente el hormigón, es el que le da definitivamente la forma a este.

Estos también deben ser lo suficientemente rígidos para no deformarse y cambiar la forma del elemento. Deben ser estancos para evitar el derramamiento de la lechada del hormigón. Las superficies deben ser lo más lisas posibles o como se requiera.

El diseño del moldaje debe permitir el descimbre sin dañar ni al hormigón ni al propio moldaje.

Los moldajes sean del material que sean tienen elementos en común, como los tableros, las alzaprimsas, las diagonales y otros más pequeños como cuñas y esquineros.

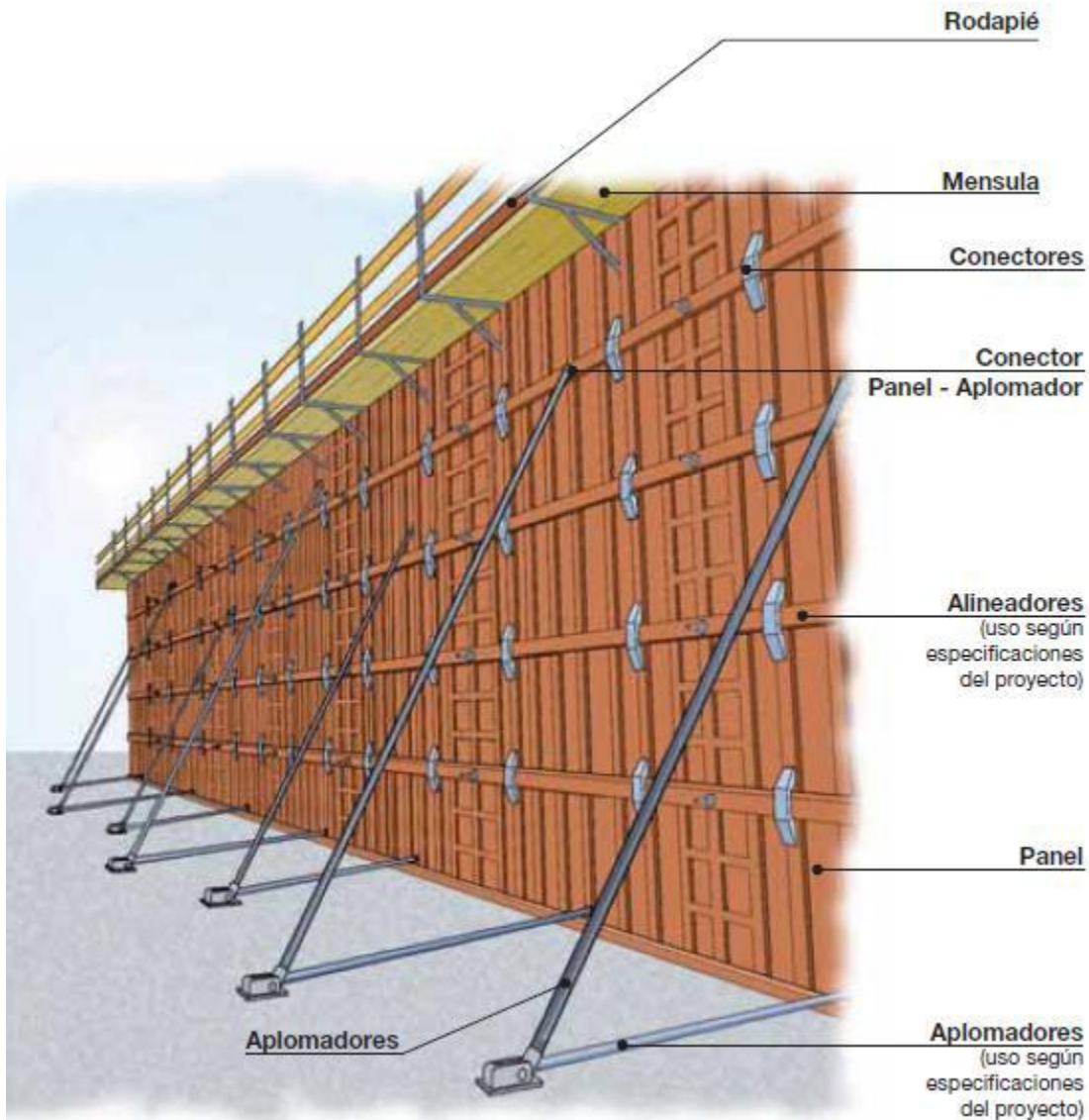
La etapa de colocación de los moldajes es la que requiere generalmente más tiempo.

Algo muy importante a considerar en el uso de cualquier moldaje es la presión que ejerce el hormigón cuando está fresco, esta se puede comparar con la de un líquido de densidad  $2,4 \text{ t/m}^3$ , además de las vibraciones que se producen con el vibrador de inmersión, lo que puede afectar seriamente a la estabilidad del moldaje. Se estima que el uso del vibrador aumenta la presión en un 20%.

### Tipos de Moldajes.

Los moldajes se pueden clasificar:

- Según su uso (requerimiento)
- Moldaje de muros. Las partes de este moldaje son:



Panel: Es una unidad que forma parte de una cara del moldaje, que es estructuralmente autosuficiente y no requiere de esfuerzos externos.

**Conectores:** Son elementos de unión de paneles que dan forma a un moldaje, son metálicos de fácil colocación y retiro.

**Separadores:** El separador es un elemento dimensionado, cuya función es mantener el espesor del muro previo al hormigonado.

**Tensores:** Son elementos formados por una barra de fierro con fijaciones en sus extremos cuya función es mantener la estabilidad de las caras del moldaje durante el llenado de los muros, garantizando su espesor.

**Alineadores:** Son elementos cuya función es alinear los distintos paneles y garantizar la continuidad en la unión de los paneles del moldaje.

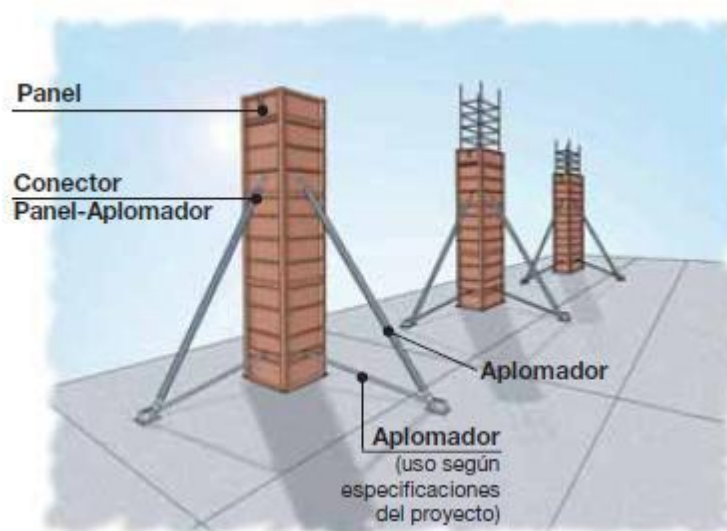
**Aplomadores:** Son elementos que se unen a los paneles, cuya función es aplomar el moldaje mediante un sistema regulable (mantener la posición predeterminada en el proyecto).

**Ménsula de trabajo:** Plataforma montada en los paneles de muro que genera una superficie de trabajo que consta de piso, barandas y rodapié.

**Elementos fungibles:** Corresponden a conos, tapones y separadores plásticos.

### Moldaje de pilares y columnas.

Las partes de este moldaje son:



**Panel:** Es una unidad que forma parte de una cara del moldaje, que es estructuralmente autosuficiente y no requiere de refuerzos externos.

Estos paneles tienen la opción de ajustarse a distintas medidas dentro del rango para que fueran diseñadas.

**Cuñas:** Elementos metálicos cuya función es unir las caras del moldaje.

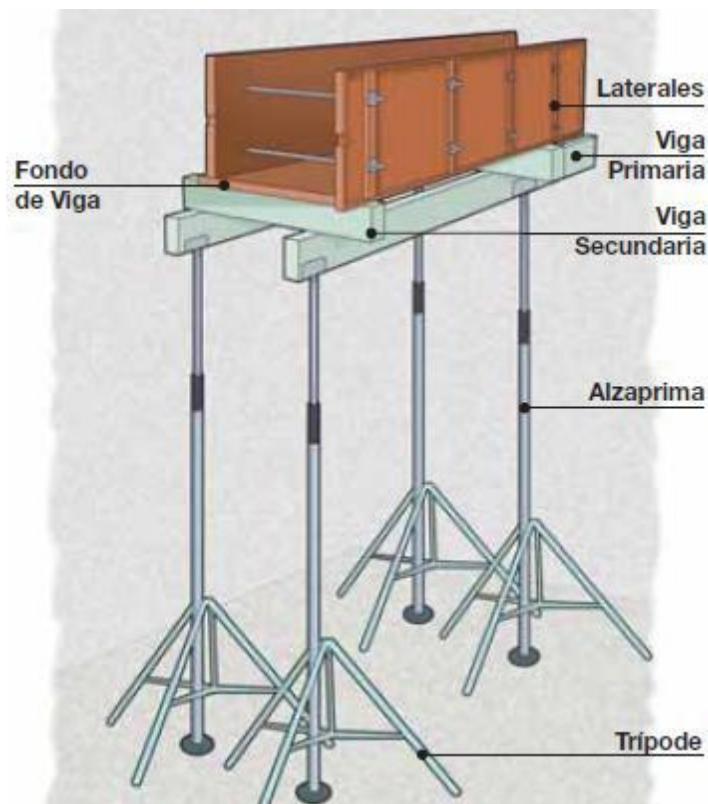
**Conector:** Elemento metálico cuya función es unir dos paneles en vertical.

**Aplomadores:** Son elementos que se unen a los paneles, cuya función es aplomar el moldaje mediante un sistema regulable (mantener la posición determinada en el proyecto).

**Elementos fungibles:** Corresponden a conos y tapones.

### Moldaje de vigas.

Las partes de este moldaje son:





Fondo de viga: Elemento horizontal que se apoya sobre las vigas, en el que se montan los laterales de la viga.

Laterales: Elementos verticales que confinan la viga, pueden tener separadores, tensores y alineadores para mantener la geometría de la viga durante el hormigonado.

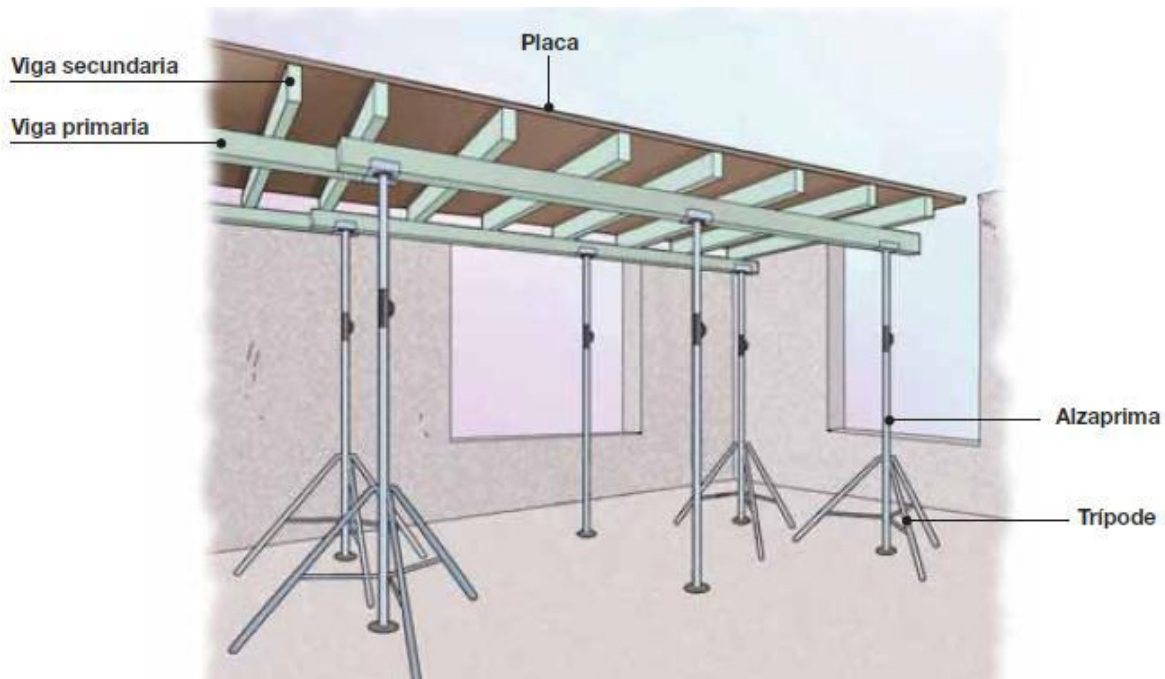
Viga de soporte: Son las vigas que se montan sobre los cabezales de las alzaprimas y son el soporte del fondo de la viga.

Alzaprima: Elemento vertical compuesto por tubos, de altura regulable que sirve de apoyo a las vigas de soporte del fondo de viga, su función además, es transmitir al suelo las cargas que se generan sobre el moldaje de viga previo, durante y posterior al proceso de hormigonado.

Trípode: Elemento metálico de tres patas, cuya función es mantener vertical la alzaprima.

### Moldaje de losa.

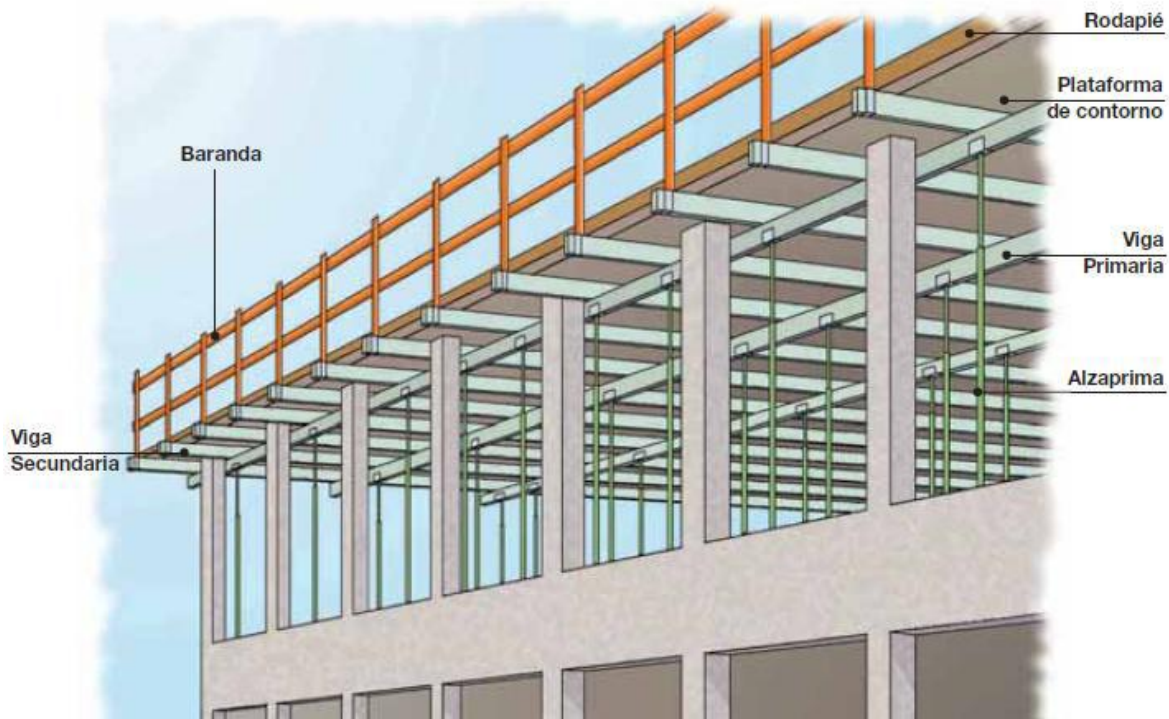
Las partes de este moldaje son:



Placa: Las placas forman la superficie del moldaje de losa, estas son de terciado, plásticas o metálicas.

Vigas secundarias: Son vigas que están montadas y sobre ellas se apoya la placa.

Vigas primarias: Son las vigas que se montan sobre cabezales de las alzaprimas y son la base de las vigas secundarias.



Alzaprima: Elemento vertical de altura regulable que sirve de apoyo a las vigas primarias de un moldaje de losa a través de sus cabezales, y así transmite al suelo las cargas que se generan sobre el moldaje de losa previo, durante y posterior al proceso de hormigonado. Estos elementos trabajan a la compresión.

Trípode: Elemento metálico de tres patas, cuya función es mantener vertical la alzaprima durante el periodo de montaje del moldaje de losa.

Solera: Elemento de apoyo de la placa fijado al muro, este puede ser moldaje angosto o una solera de madera.

Rebalse: moldaje que se instala en los contornos de la losa, cuya función es confinar el hormigón durante el proceso de hormigonado.<sup>66</sup>

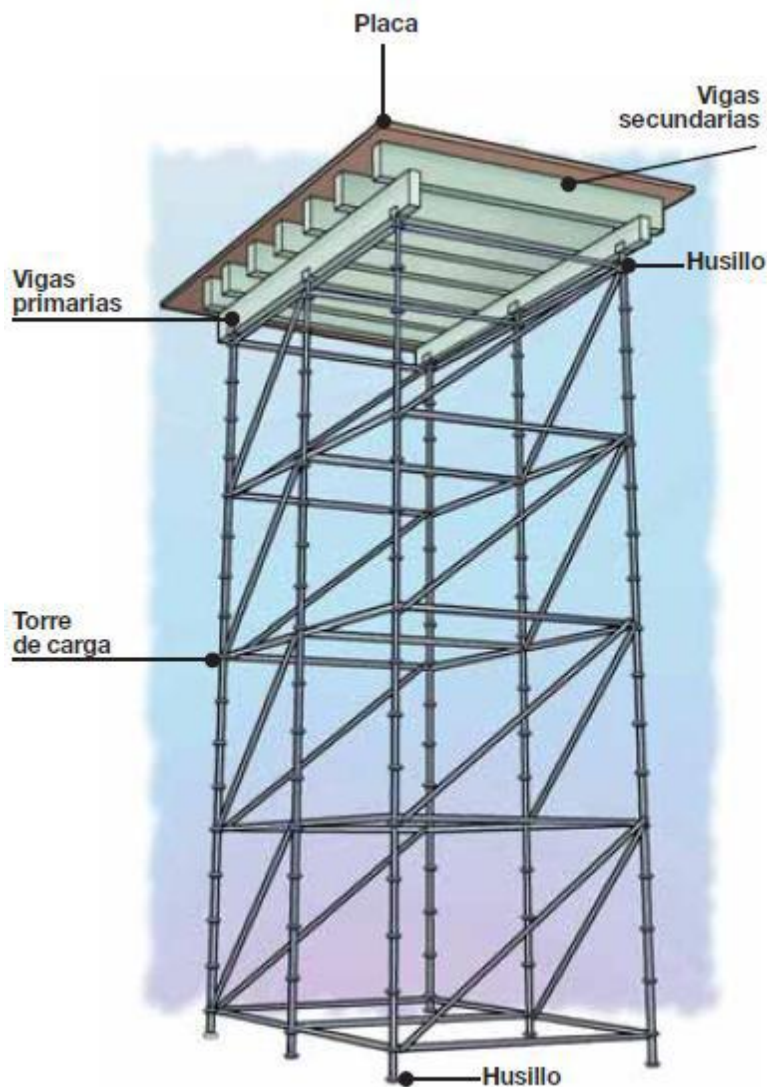
Plataforma de contorno: Superficie del moldaje fuera de la línea de contorno del edificio montada como extensión del sistema que cumple la finalidad de generar una superficie de trabajo segura, esta deberá ser de al menos 70 cm. de ancho, e indicar claramente la carga de trabajo.



Baranda de contorno: Elemento formado por apoyos verticales fijados a las vigas, en las que se montan barandillas o tubos, estas se deberán instalar en doble altura (45 y 90 cm.) y contar con un rodapié.

### Moldaje de cimbras.

Las partes de este moldaje son:



Este moldaje se utiliza tanto para losas como vigas ubicadas a grandes alturas del piso de apoyo, está formado por torres de carga y vigas de soporte de las placas de losas o fondos de vigas.

**Placa:** Las placas forman la superficie del moldaje de losa estas son de terciado plásticas o metálicas.

**Vigas:** Son vigas que están montadas sobre la torre de carga.

**Torres de carga:** Elementos que se montan uno sobre otro hasta alcanzar la altura del proyecto, formando mesas de apoyo de fondos de viga o placas de moldaje de losa, así transmite al suelo las cargas que se generan sobre el moldaje de losa o vigas previo, durante y posterior al proceso de hormigonado.

**Husillos:** las torres de carga en su parte inferior y/o superior cuentan con husillos que permiten nivelar y regular la altura de la torre, además de lograr un buen apoyo al piso.

**Solera:** Elemento de apoyo de la placa fijado al muro, este puede ser un moldaje angosto o una solera de madera.

**Rebalse:** Moldaje que se instala en los contornos de la losa, cuya función es confinar el hormigón durante el proceso de hormigonado.

**Plataforma de contorno:** Superficie del moldaje fuera de la línea del contorno del edificio montada como extensión del sistema que cumple la finalidad de generar una superficie de trabajo segura, esta deberá ser de al menos 70 cm. de ancho, en el caso de este tipo de moldaje la plataforma se genera sobre una parte de la torre de carga o en una torre adicional.

**Baranda de contorno:** Elemento formado por apoyos verticales fijados a las vigas en las que se montan barandillas o tubos, estas se deberán instalar en doble altura (45 y 90 cm.) y contar con un rodapié.

### **Según su material de construcción**

#### **Moldaje de madera.**

Es el típico moldaje que conocemos y hemos visto en las obras de mediana envergadura. Este es de madera y es realizado por los carpinteros en la obra.

Su principal característica es que está hecho a la medida de cada elemento que lo necesite. Para este tipo de moldaje se puede usar cualquier tipo de madera devastada, sana, curada y sin nudos. No es conveniente usar madera verde, porque estas son más fáciles de deformarse.

### **Moldaje metálico.**

Como su nombre lo indica este moldaje es metálico, sus tableros están conformados por bastidores y placas metálicas. En general todos los elementos adicionales que traen, andamios, escalerillas, puntales, etc. Son metálicos.

Entre sus ventajas: Es muy rápido de instalar, el tipo de placa lisa que lo forma deja el parámetro de forma que no necesita estuco o si llegara a necesitar asta es muy poca carga generando un ahorro económico, disminuye la cantidad de basura que se encuentra en las obras, etc.

Entre sus desventajas: La más importante es el costo inicial de estos, pero a pesar de lo elevado que es se puede compensar si pensamos que se le puede dar hasta 100 usos, e incluso se les ha llegado a dar 400. También existe la posibilidad de arrendarlos.

### **Moldaje mixto.**

Llamamos mixtos a los que tienen armazón de acero y tablero de madera, estos generalmente son más económicos que los metálicos, ya que la madera abarata los costos generales del moldaje, en comparación con los metálicos.

La madera que se ocupa en estos moldes comúnmente es madera tratada, puede ser prensada. Se afirma al armazón de acero con tornillos.

### **Moldaje de otros materiales.**

Un ejemplo puede ser el moldaje Donath, el cual es hecho en obra y es de madera, lo que lo diferencia con un moldaje tradicional es que es trabajado sobre la base de un tablero tipo con dimensiones estándar.

El tablero está compuesto por cuatro tablas de 1x6", con estas tablas formamos las dimensiones requeridas de este tablero, los 60 centímetros de ancho y los 120 centímetros de largo. Además están los travesaños que sirven a la vez para rigidizar el moldaje y afirmar las tablas del molde. Estos travesaños son tablas de 1x3", los cuales pueden ser cambiados por listones de 2x2".

### **Según su forma de trabajo.**

#### **Moldaje Manuportable.**

Moldaje de muros, vigas, pilares o losas que se montan, descimbran y transportan a mano, sin necesidad de equipos.

Son moldajes cuyas partes son livianas y se deben armar y desarmar completamente en cada uso. En ningún momento excede los límites de carga máxima definida en la ley.

### Moldaje manejable solo con grúas.

Moldaje de muros, vigas, pilares o losas que se montan, se descimbran y transportan solo con grúas.

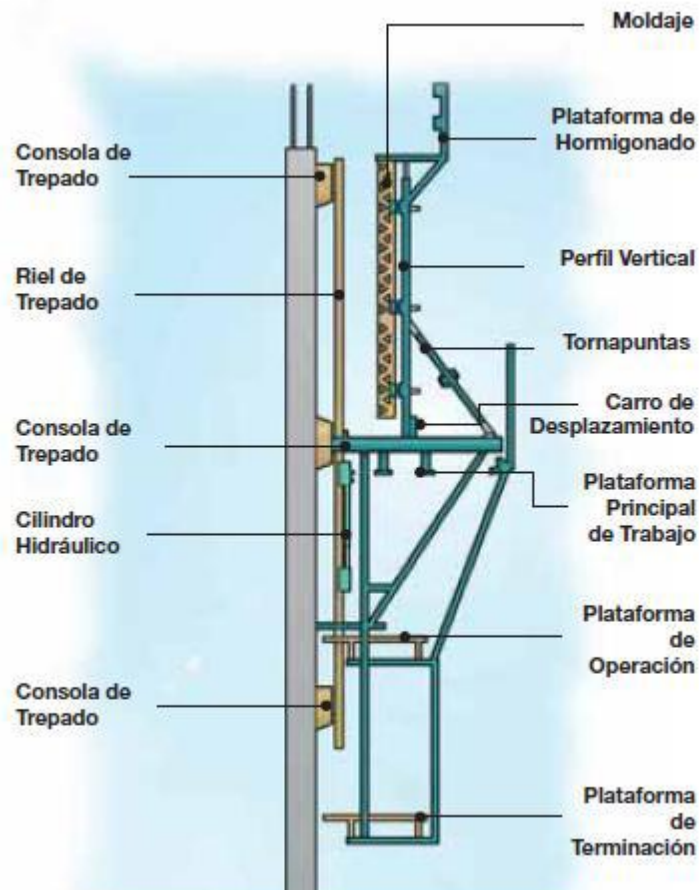
Estos no se desarman en cada oportunidad.

### Moldaje autotrepante.

Este sistema está basado en una gata hidráulica que permite movilizar moldajes de gran tamaño.

Este moldaje no requiere grúa para su uso y permite avanzar en forma discreta.

Este tipo de moldajes se está utilizando en el mundo de la construcción de edificios de gran altura.



### **Moldaje deslizante.**

Este sistema está basado en un anillo perimetral de doble cara de baja altura que permite hormigonar en forma continua. El moldaje utiliza gatas hidráulicas para su desplazamiento, esto por medio de pequeños impulsos que son controlados por dispositivos que garantizan la suavidad y el levantamiento uniforme de este.

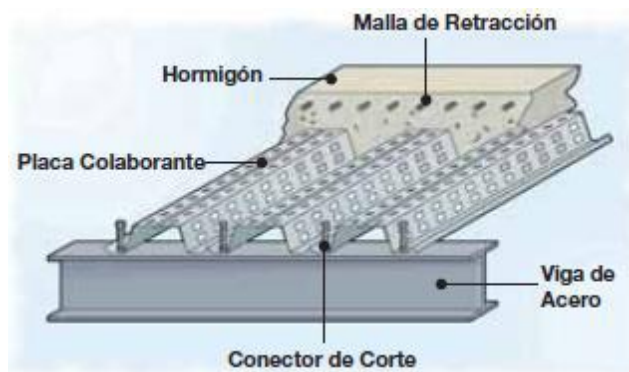
El hormigonado se hace progresivamente desde una plataforma de trabajo que se encuentra en el nivel superior de ambas caras del moldaje.

Este tipo de moldajes es utilizado en la construcción de torres de hormigón, silos, núcleos de ascensores y torres de control y vigilancia.

### **Moldaje colaborante.**

Son moldajes que quedan incorporados al elemento constructivo y cumplen con la función de ser moldaje y parte de la estructura.<sup>78</sup>

### **Moldaje en base a planchas metálicas.**



Son paneles metálicos que cumplen la doble función de servir de moldaje durante la etapa de hormigonado y ser parte de la enfierradura estructural de la losa.

Estos son autosoportantes para luces determinadas y su dimensionamiento obedece a un proyecto estructural.

Se usa principalmente en edificios de oficinas comerciales u otro que lleve cielo colgado o su uso permita dejar el panel como terminación definitiva.



### **Moldaje en base a losetas.**

Son losetas prefabricadas de hormigón o arcilla autosoportantes que cumplen con la función de moldaje y de colocación para la estructura de la losa y normalmente utilizan vigas de apoyo.

### **Desmoldante.**

Son agentes químicos que se aplican en las superficies internas de los moldajes cuya función es generar una capa antiadherente para evitar que el hormigón se adhiera a la superficie y facilite el descimbre.

Existen desmoldante para moldajes con superficie de madera y metálica, los primeros son emulsiones en base a aceites y los segundos son agentes químicos que además de cumplir con la función de desmoldante son inhibidores de la corrosión.

Los desmoldantes se aplican con rodillo, brocha o pulverizadores; antes de su aplicación se debe verificar que la superficie del moldaje este seca y limpia.

La aplicación del desmoldante es muy importante para la terminación del hormigón, y la aplicación con exceso no logra un mejor resultado.

### **Recomendaciones de seguridad en moldajes.**

#### **Recomendaciones generales.**

Utilizar el moldaje para la función que es diseñado.

Recomendaciones previas al montaje.

- Contar con un proyecto de moldaje que consulte el cálculo estructural de este, para las sollicitaciones que tendrá durante su utilización.
- Conocer peso de los elementos que forman un moldaje, en especial para su traslado, por personas o grúas.
- Capacitación al personal de montaje sobre el equipo a utilizar, las partes que lo forman y su procedimiento de montaje.
- Contar en terreno, inmediato a la faena con todos los elementos necesarios para el montaje.

Criterios de rechazo de elementos.

- Placas de terciado que presenten deformaciones por uso.
- Alzaprimas dobladas, pasadores, golillas en mal estado.
- Puntales de aplomo doblados, cabezas en mal estado.

- Vigas con deformaciones evidentes.

#### Recomendaciones previas al descimbre.

- Demarcar la zona de descimbre con el fin de evitar tránsito de personas ajenas a la faena.
- Contar con un proyecto o instructivo de descimbre entregado por el ingeniero estructural en el que se indique al menos plazos de descimbre y orden de descimbre, en especial losas y vigas.
- Contar con el espacio necesario para el acopio.
- Conocer peso de los elementos que forman un moldaje, en especial para su traslado, por personas o grúas.
- Capacitación al personal de descimbre.
- Contar en terreno, inmediato a la faena con todos los elementos necesarios para el descimbre.

#### Limitaciones de montaje o de descimbre por condición climática.

- Ante el viento: Cuando está expuesto a vientos superiores a 65 km/hr o velocidades o velocidades menores que determina la obra.

#### Recomendaciones durante el montaje.

- Se debe encargar el trabajo a personal capacitado para esta tarea.
- El personal debe contar con todos los elementos de seguridad requeridos.
- Recordar al personal las medidas de seguridad, en especial el uso de cinturón de seguridad tipo arnés y cuerda de vida, e informar a los trabajadores sobre las posturas correctas para efectuar el trabajo.
- Una vez terminado, verificar el montaje por personal capacitado utilizando una pauta establecida antes de hormigonar.

#### Recomendaciones para el tránsito sobre moldajes de losa.

- Minimizar los recorridos por los moldajes.
- Tener acceso seguro a la losa.
- Transitar cuidadosamente sobre las enfierraduras, idealmente debe existir plataformas de tránsito, por seguridad y para no dañar las instalaciones que existan sobre el moldaje de losa.
- No transitar por moldaje con nieve en su superficie.
- No transitar con iluminación insuficiente.
- No efectuar ninguna actividad distractora durante el tránsito por el moldaje de losa.
- No transitar por los bordes de losa, excepto que esta tenga barandas.

Recomendaciones para el montaje y trabajo sobre el moldaje de losa.

- Acopiar los materiales que se van a utilizar en forma ordenada y en zonas asignadas sin sobrecargar dichas zonas.
- No sobrecargar el moldaje con materiales, conocer el peso de estos y las cargas para la cual se ha diseñado.
- Mantener las herramientas en los cinturones portaherramientas en la estructura del moldaje
- Utilizar herramientas eléctricas que estén protegidas con toma de tierra y conectadas a circuitos con protector diferencial.

Recomendaciones para el descimbre.

- Se debe encargar el trabajo a personal capacitado para esta tarea.
- El personal debe contar con todos los elementos de seguridad requeridos.
- Durante el proceso de descimbre de debe utilizar el cinturón de seguridad tipo arnés conectado a una cuerda de vida.
- Recordar al personal las medidas de seguridad.
- Sacar cuidadosamente cada elemento del moldaje y trasladarlo a un lugar de acopio.

Recomendaciones para trabajo limpieza de moldaje.

- Efectuar la limpieza en un lugar dispuesto para ello, con los moldajes en atriles.
- Canalizar el agua utilizada en la limpieza a un punto definido por el Jefe de Obra.

Manipulación y aplicación de desmoldante.

- Conocer la forma de aplicación, mecanismo y capa necesaria según fabricante.
- Aplicar desmoldante en lugares ventilados, o en su efecto ventilar adecuadamente los ambientes de trabajo.
- Usar máscara de protección respiratoria de medio rostro con cartuchos para vapores orgánicos.
- Usar guantes de goma natural o sintética para proteger las manos.
- Utilizar ropa adecuada que proteja el cuerpo.
- Utilizar gafas para los ojos.
- No tocarse la cara con las manos con restos de desmoldantes.
- Lavarse las manos al término de la faena de aplicación, manipulación o trabajo en contacto con desmoldante.

- Capacitar al personal sobre el uso de estos productos y los primeros auxilios básicos.
- Tomar precauciones especiales de protección al aplicar con vientos fuertes.
- Lavar al término de la faena diaria los elementos de trabajo.

### 3. CUBICACIÓN DE MOLDAJES.

Para la cubicación de los moldajes se emplea la Norma Chilena NCh 353 of. 2000, que establece que las obras de moldajes se miden de acuerdo a los metros cuadrados.

El moldaje puede ser arrendado o bien comprarse. Esta decisión se toma en base al tamaño de la obra, y proyectos futuros que pudiesen estar en carpeta.

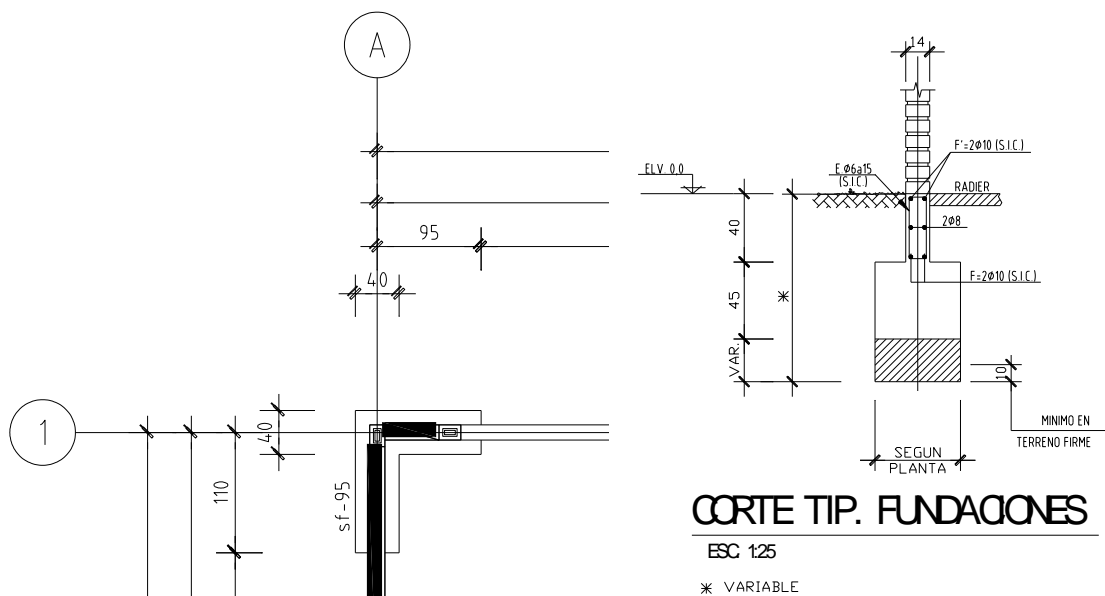
En Chile se pueden encontrar las siguientes empresas: Ulma, Peri, Alsina, Unispan, Hunnebeck entre otras.

Para obras con superficies de 700 m<sup>2</sup> aprox. se recomienda lo siguiente:

- Moldaje losa: Considerar 100% de la planta
- Moldaje muros: Considerar entre un 35% y 45%

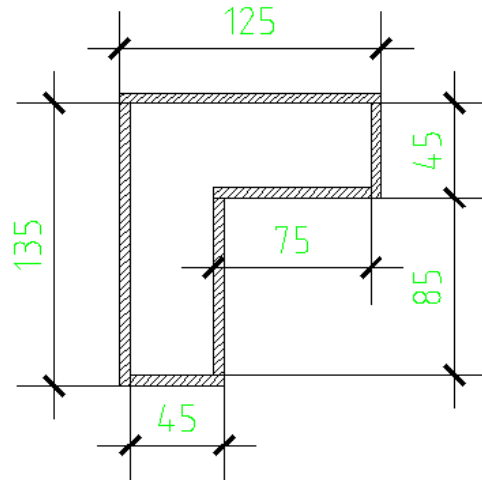
### 4. Ejemplo de Aplicación.

Basado en un plano de planta de fundaciones se debe cubicar el moldaje para la ejecución del moldaje de los cimientos.



Para cubicar el moldaje de cemento del eje A, línea 1, necesitamos.

- 2 Paneles de 45 x 45 cm.
- 1 panel de 75 x 45 cm
- 1 panel de 85 x 45 cm.
- 1 panel de 135 x 45 cm.
- 1 panel de 125 x 45 cm.



Cubicación de Moldajes.			
Cantidad.	Largo (m)	Ancho (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
2	0,45	0,45	0,203
1	0,75	0,45	0,338
1	0,85	0,45	0,383
1	0,135	0,45	0,608
1	0,125	0,45	0,563
Total.			2,1

Como vemos para la construcción del cemento 1, necesitamos 2,1 m<sup>2</sup>, de moldaje.



**4. DESARROLLO**

Basado en el plano de planta de fundaciones, el alumno debe cubicar:

- a) Superficie de moldaje para cimientos aislados.
- b) Superficie de moldajes para vigas de fundación.
- c) Elaboran un informe técnico y entrega una carpeta con él detalle.

**5. INSUMOS.**

Materiales.	Unidad.	Cantidad.	# Alumnos.
Set de planos	U	20	20
Escalímetro.	U	20	20
Lápiz grafito.	U	20	20
Goma borrar	U	20	20
Papel bond doble carta	resma	1	20

**6. EQUIPAMIENTO.**

Equipos.	CANTIDAD	N° MAX ALUMNOS
Data Show.	1	20
Computador	1	20
Sala de computación.	1	20
Plotter	1	20

**7. ANEXO.**



Planta  
Fundaciones.dwg

**8. BIBLIOGRAFÍA.**

- Solminhact, Hernán Thenouxz, Guillermo Procesos y Técnicas de Construcción, Santiago, ediciones Universidad Católica de Chile, 1998.
- Heinrich Schmitt; Andreas Heene, Tratado de Construcción, Gustavo Gili, 2002
- Guzmán, Euclides, Curso Elemental de Edificación, Curso de Construcción General. Santiago, Facultad de Arquitectura de la Universidad de Chile, 1996.
- Ordenanza general de construcción y urbanización, MINVU 2012.
- CDT, Compendio de andamios y Moldajes. CDT año 2011.
- CChC, Manual de Moldajes, Marzo 2008.
- INN, NCh 353, Of 2000, Cubicación de Obra de Edificación. Requisitos.