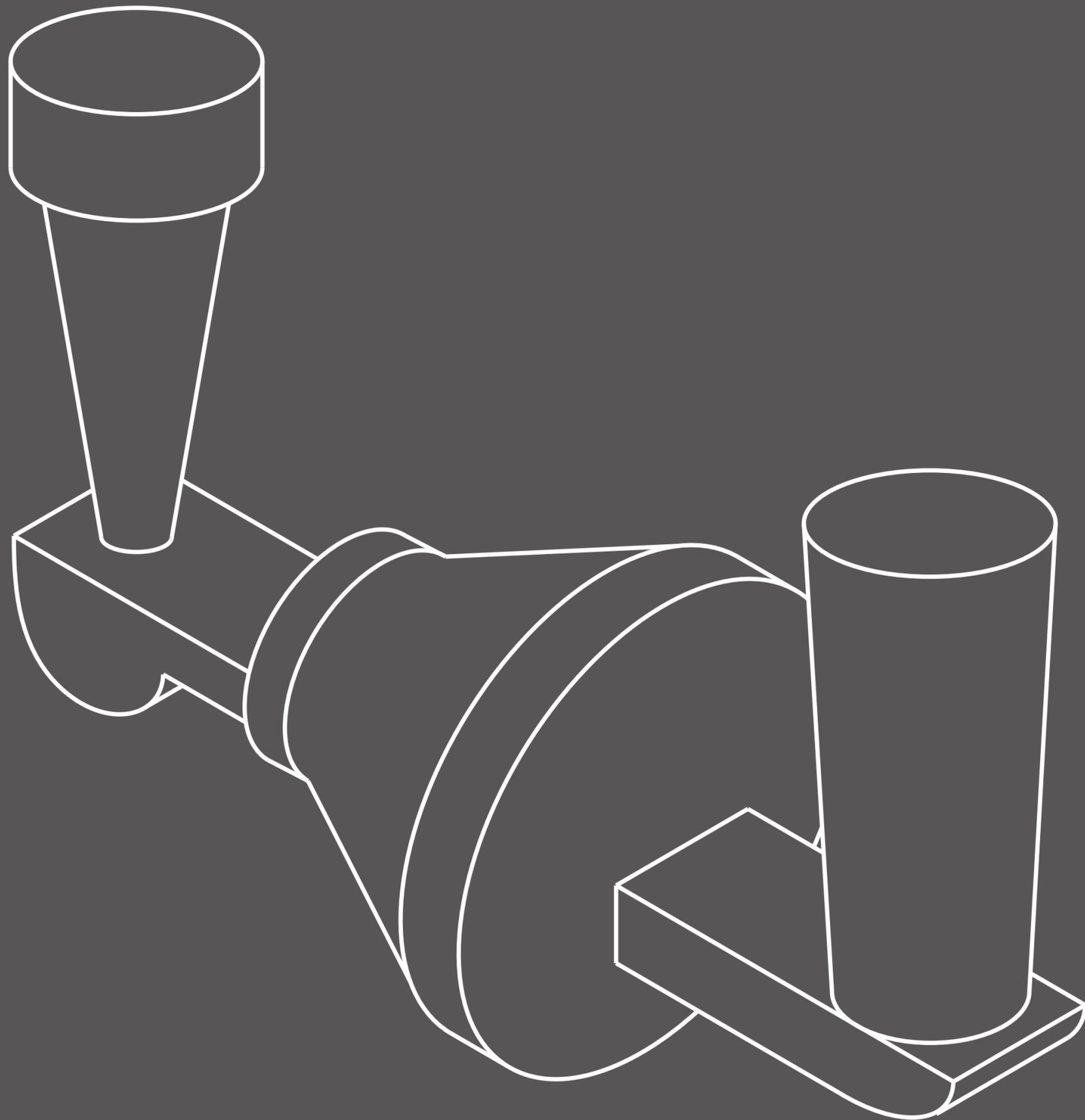


cátedra balcaza
**MANUAL DE
MOLDEO
TRADICIONAL
EN TIERRA**



QUE ES EL MOLDEO?

Es la obtención de piezas metálicas por el procedimiento de verter dentro de un molde el metal en estado líquido, con el fin que adquiriera la contraforma del molde. Este molde se adquiere a partir de un **modelo** *-en madera o placa moldeo-*, de acuerdo a el tipo de moldeo a emplear.

Generalmente se componen de dos partes el molde: el **sobre** y la **bajera**, que es la parte inferior (la base) y el sobre, donde se ubica el **montante** (es por donde se verifica el llenado del molde y la salida o retención de la escoria) y la **colada**.

CONDICIONES A TENER EN CUENTA

simplicidad geométrica/mejora la capacidad de desmoldey resistencia de la pieza.

evitar esquinas en ángulo-agudas/elimina concentración de tensiones que pueden causar desgarros en caliente o grietas.

grosor de sección debe ser uniforme/para evitar encogimiento o contracciones por puntos calientes, vale decir mayor volumen necesita mayor tiempo para la solidificación.

ángulo de salida/ayudan al retido del modelo y por lo tanto reduce el posterior trabajo sobre el molde, como arreglar desprendimientos de arena.

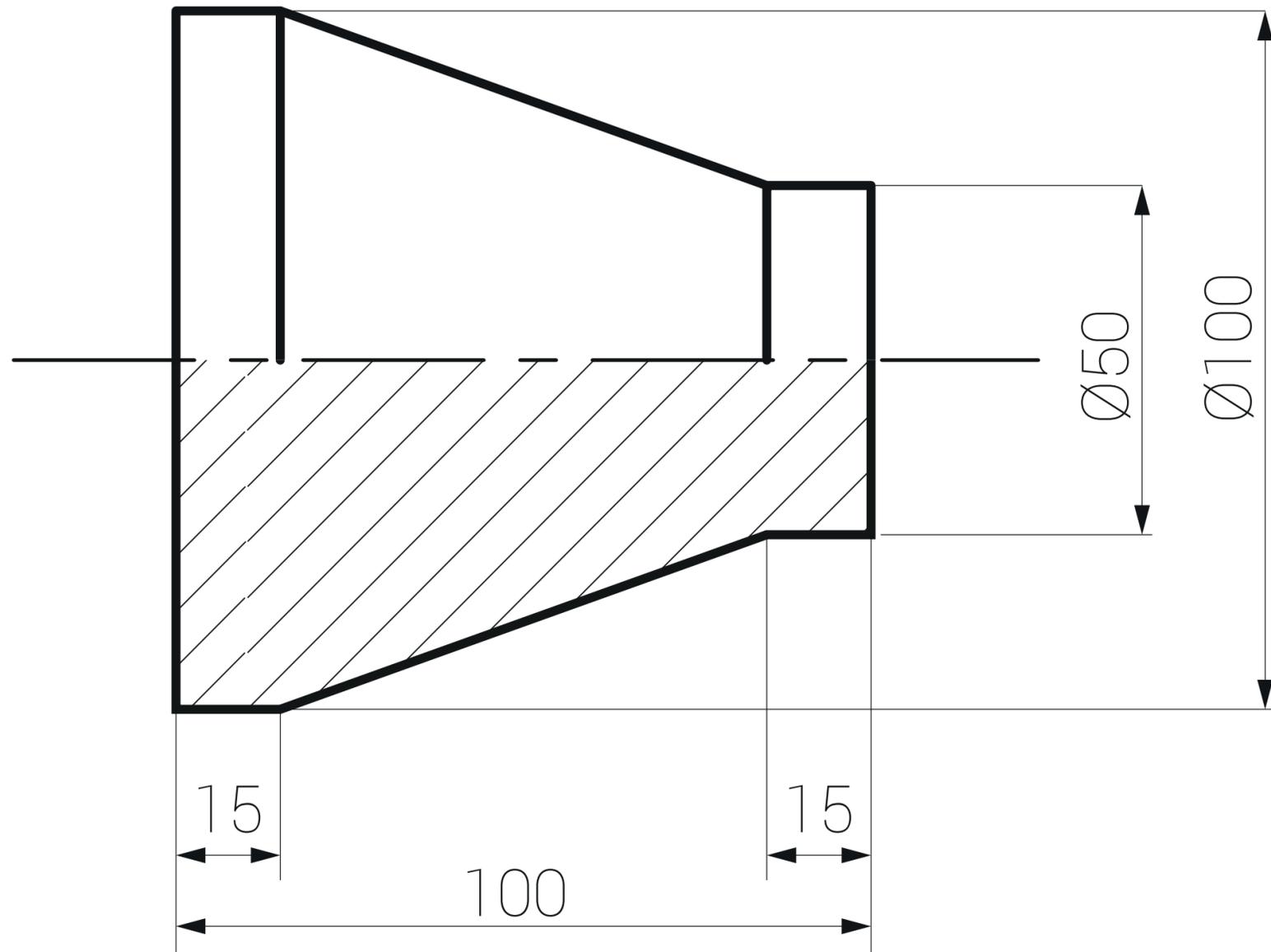
empleo de noyos/cambios menores pueden reducir el empleo de noyos.

tolerancia dimensional/

terminacion superficial/

trabajo a máquina/posterior al proceso de colada.

Boceto



Selección del proceso productivo

Desarrollo de documentación-**planos técnicos, verificaron dimensional y formal-**

Producción-puesta en máquina-

Elaboración del modelo-**selección de tipo desechable o removible-**

Elaboración del molde-**en arena, coquilla, Shell Molding, microfusión-**

Selección del tipo de material de fundición- **según requerimientos de resistencia y maquinado-**

Colada-**producción de las piezas-**

Eliminación de sobrantes

Terminación de la pieza-**rebarbado, corte de montante y colada-**

Pieza terminada

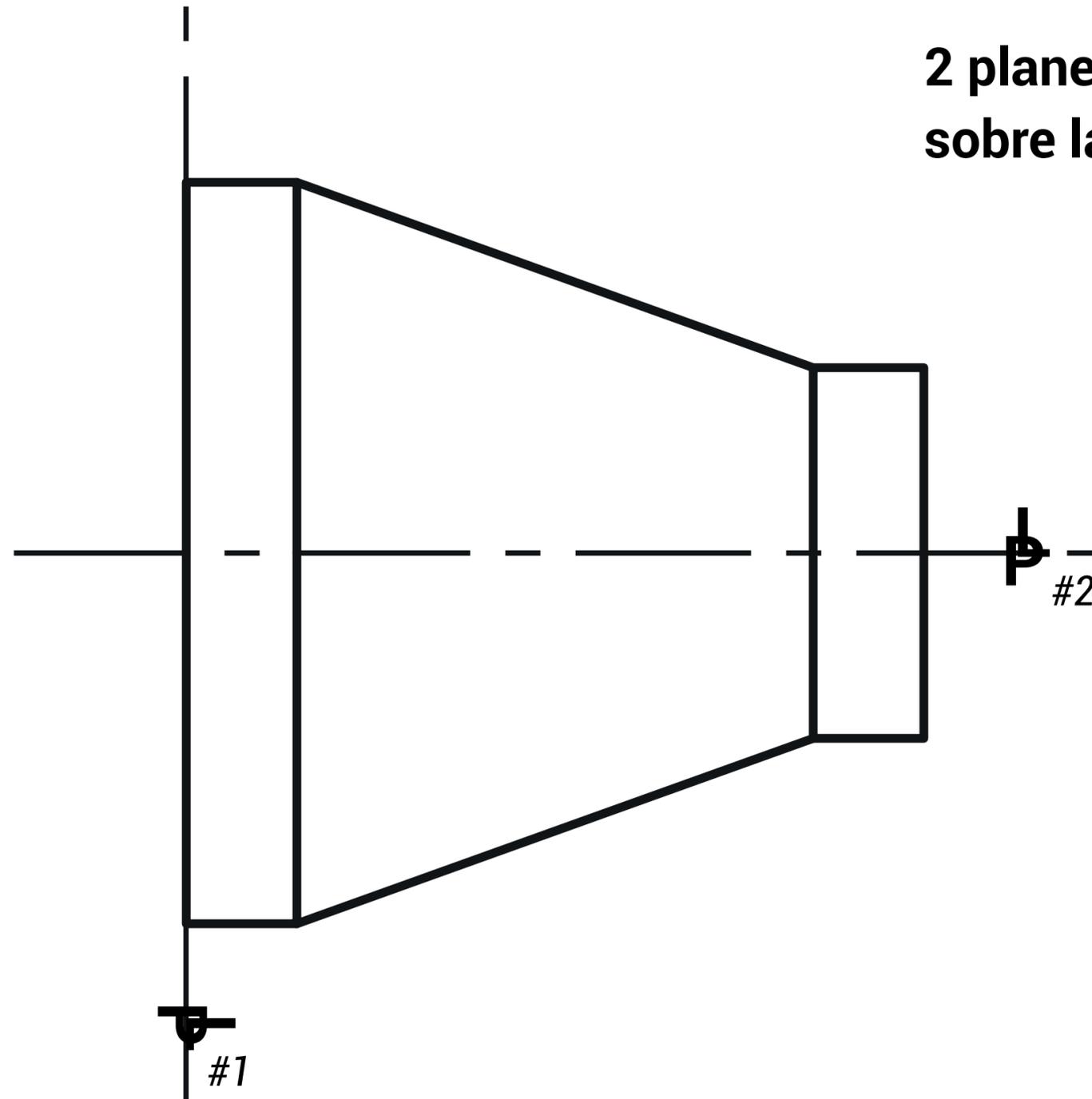
Tolerancias dimensionales según método y material fundido

<i>Proceso de fundición</i>	<i>Dimensión de la pieza</i>	<i>Tolerancia mm</i>	<i>Proceso de fundición</i>	<i>Dimensión de la pieza</i>	<i>Tolerancia mm</i>
Fundición en arena			Coquilla		
Aluminio	pequeña	+ - 0,50	Aluminio	pequeña	+ - 0,25
Hierro	pequeña	+ - 1,00	Hierro	pequeña	+ - 0,80
	grande	+ - 1,50	Aleación de Cobre	pequeña	+ - 0,40
Aleación de Cobre	pequeña	+ - 0,40	Acero	pequeña	+ - 0,50
Acero	pequeña	+ - 1,30	Die casting		
	grande	+ - 2,00	Aluminio	pequeña	+ - 0,12
Moldeo en cascara			Aleación de Cobre	pequeña	+ - 0,12
	pequeña	+ - 0,12	Cera perdida		
	GRANDE	+ - 0,40	Aluminio	pequeña	+ - 0,12
			Hierro	pequeña	+ - 0,25
			Aleación de Cobre	pequeña	+ - 0,12
			Acero	pequeña	+ - 0,25

Material	Peso específico*	Punto de Fusión	Tipo de reducción
fundición de hierro	7,20	1100°C	Horno cubilote
aluminio	2,70	657°C	Crisol
cobre	8,90	1083°C	Crisol
bronce	8,70-8,70	900°C-1070°C	Crisol
latón	8,40	900°C-1300°C	Crisol
cinc	7,00	419°C	Crisol
plomo	11,40	327°C	Crisol
estaño	7,30	232°C	Crisol
magnesio	1,72	650°C	Crisol
níquel	8,85	1452°C	Crisol

**kg/dm³*

ESTRATEGIAS DE PARTICIÓN DEL MODELO

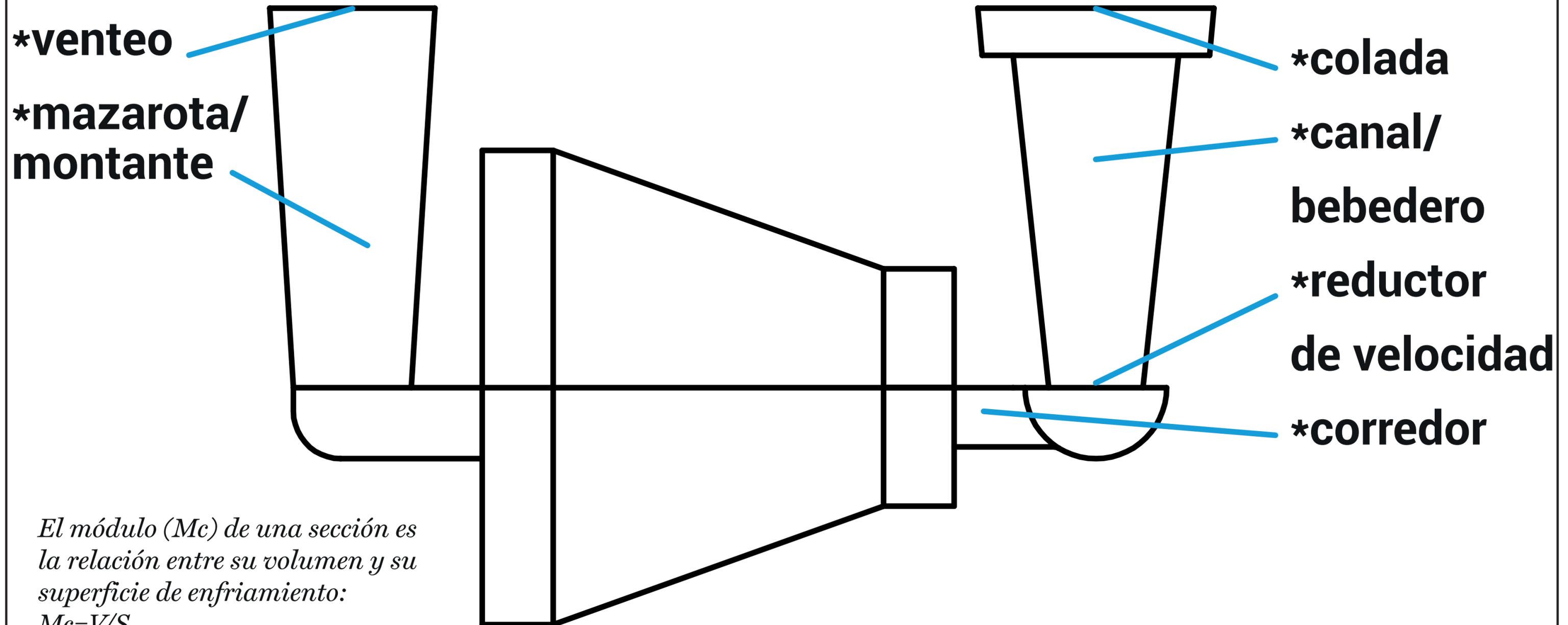


**2 planes de partición
sobre la pieza**

⊥ : Línea de partición

#1	#2
<p>En una cara. por más que sea mínimo, hay que generar el ángulo de salidad.</p> <p>el modelo es una sola pieza.</p> <p>el flujo del material vertido es ascendente o descendente, hay menos posibilidades que se formen oclusiones.</p>	<p>En el volúmen. ángulo de salida es propio de la circunferencia, en la sección.</p> <p>el modelo se compone de dos mitades.</p> <p>el flujo del material vertido es horizontal, se pueden formar oclusiones si no se colocan venteos. el material fluye aceptablemente.</p>

PARTES DE UN MODELO

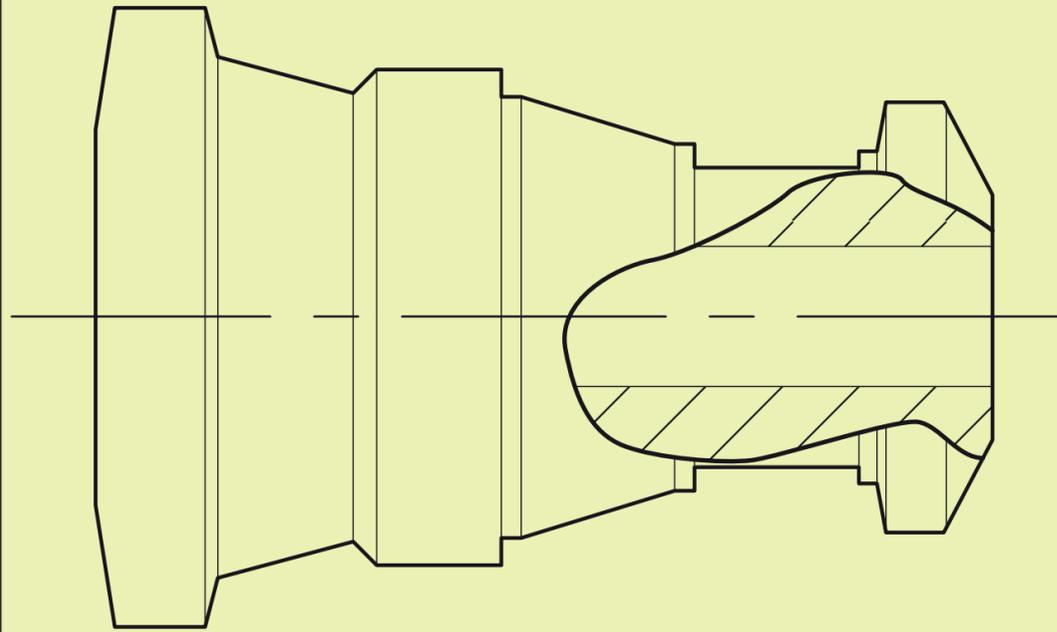


El módulo (Mc) de una sección es la relación entre su volumen y su superficie de enfriamiento:

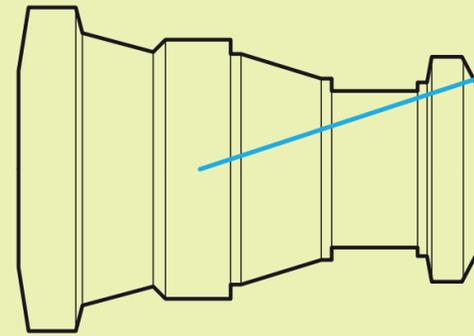
$$Mc=V/S$$

Las mazarotas se eliminaran después del desmolde por medio de tenazas o limado.

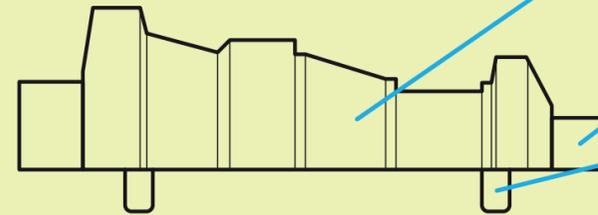
Que es un modelo?



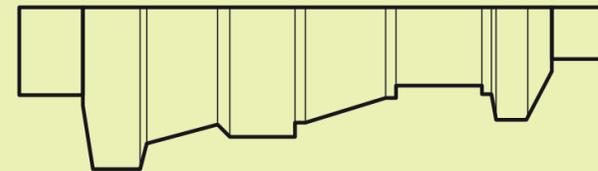
Pieza con perforación interior.



PIEZA



MODELO PARTIDO

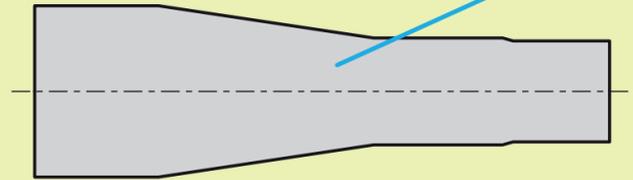


PORTADAS

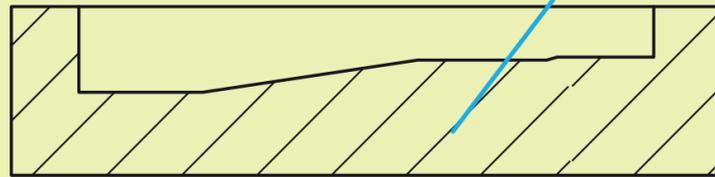
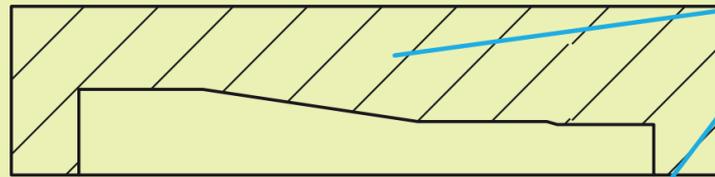
CENTRADORES

Que es un noyo?

NOYO

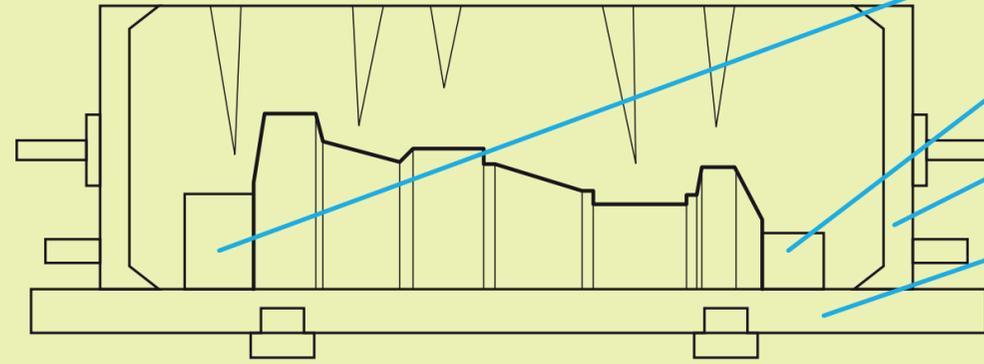


CAJA DE NOYOS



Como se arma un molde?

1°

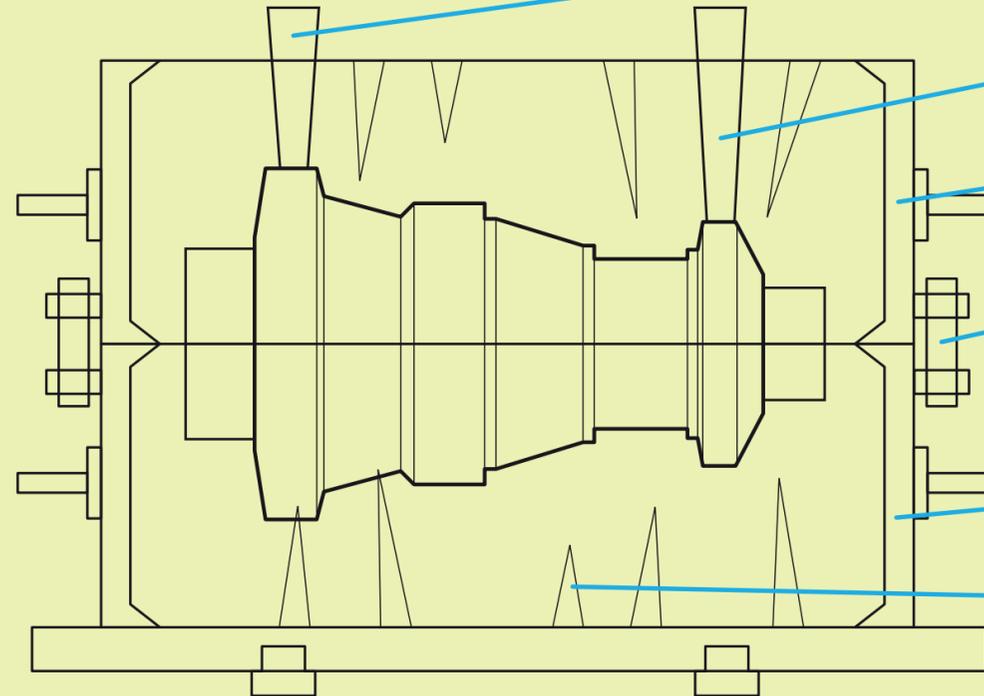


PORTADAS

BAJERA

BASE DE
MOLDEO

2°



MONTANTE

COLADA

SOBRE

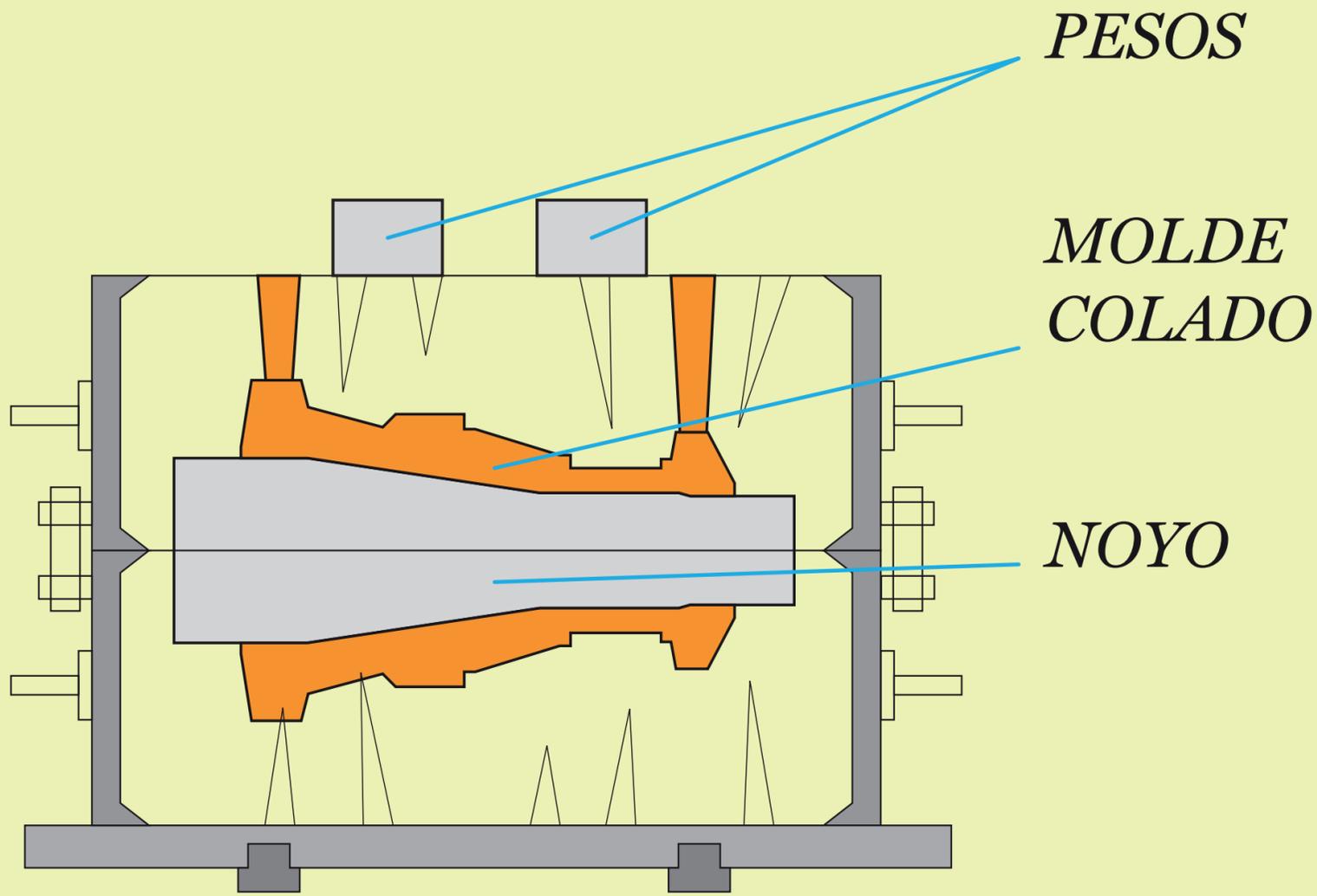
OJAL Y
ESPIGA GUIA

BAJERA

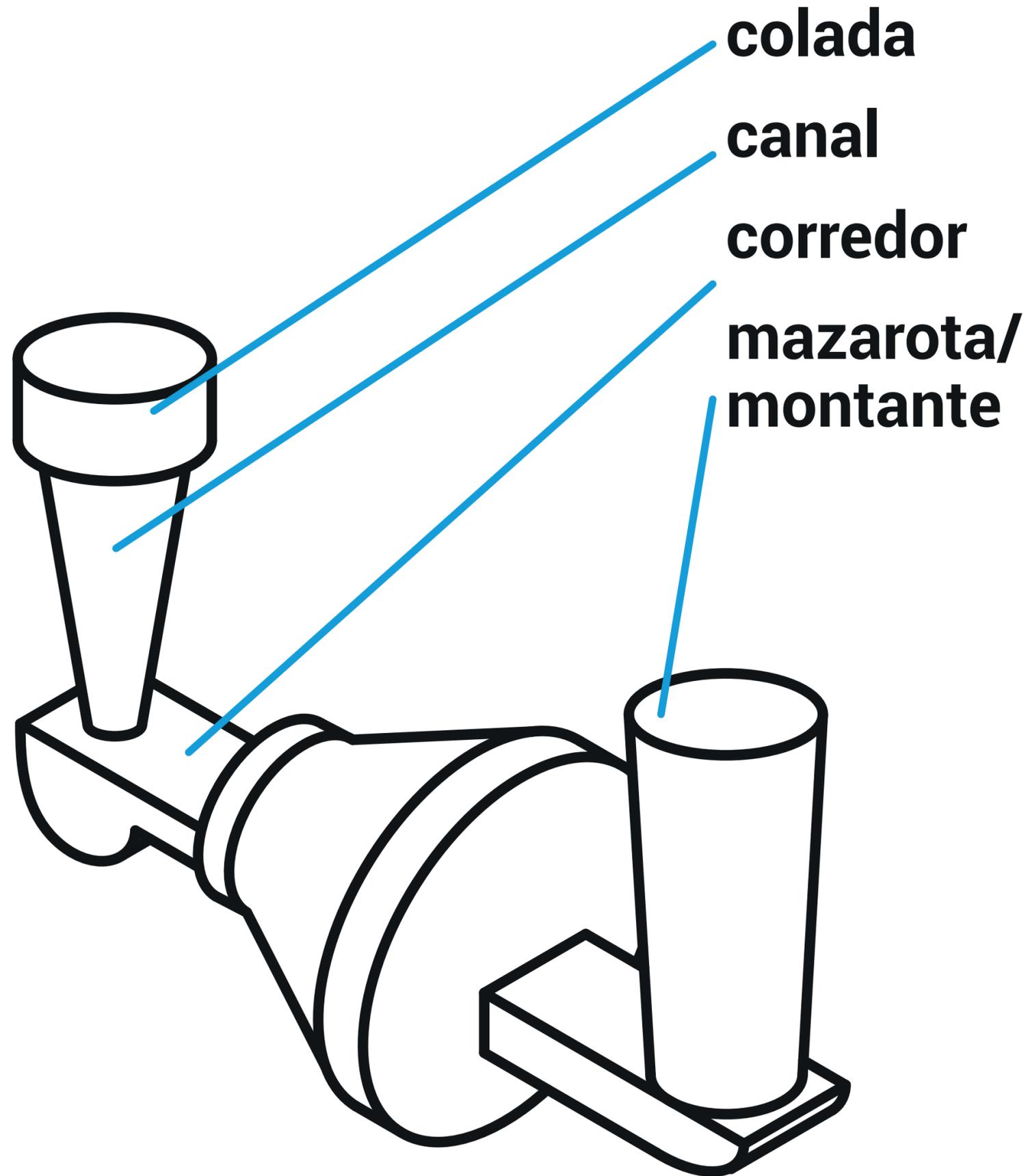
CANALES
DE AIRE

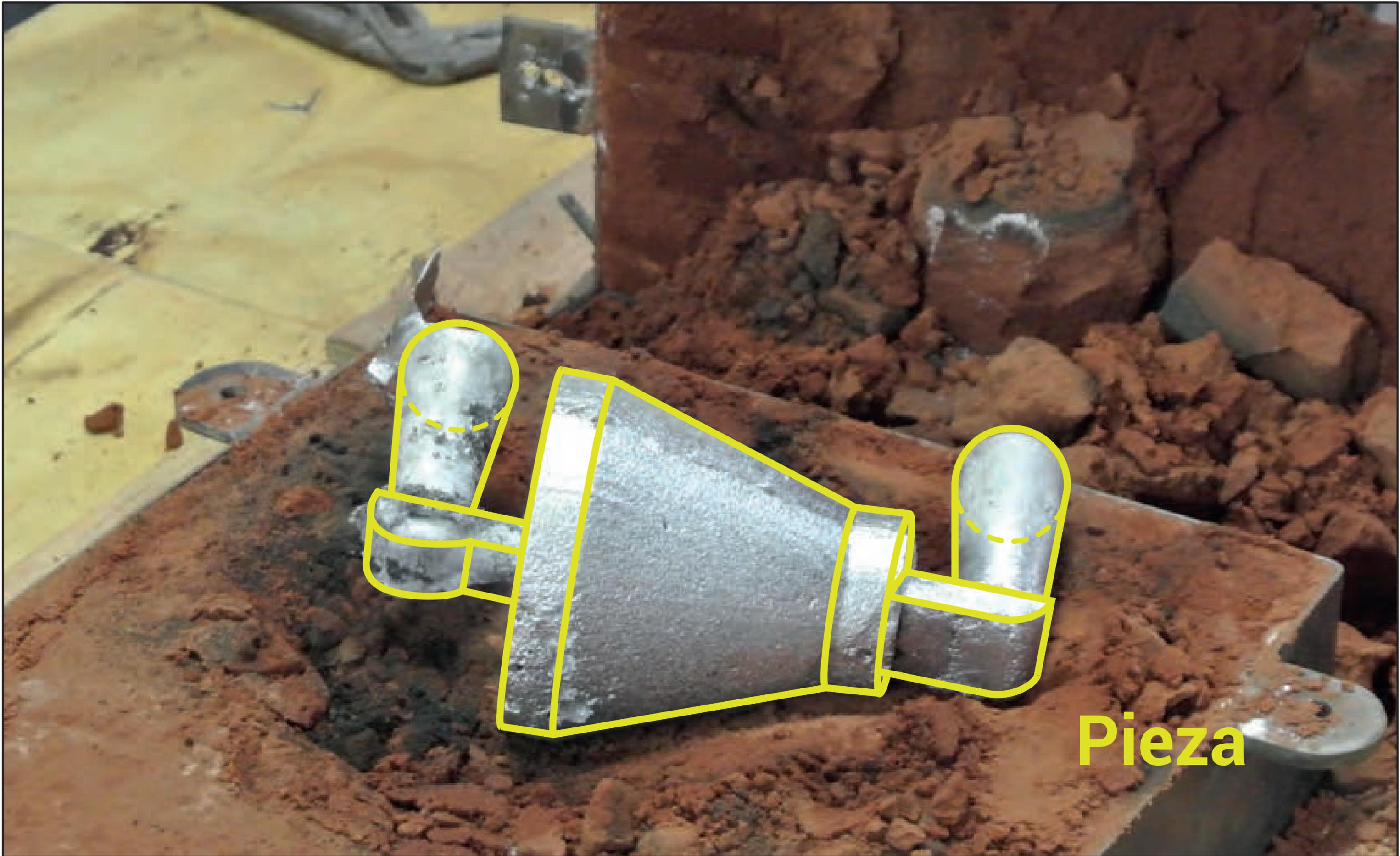
Como se arma un molde?

3º



PIEZA





Pieza



**Pieza final
sin sobrantes**



Canal de colada



Corredor



**Montante/
Mazarota**

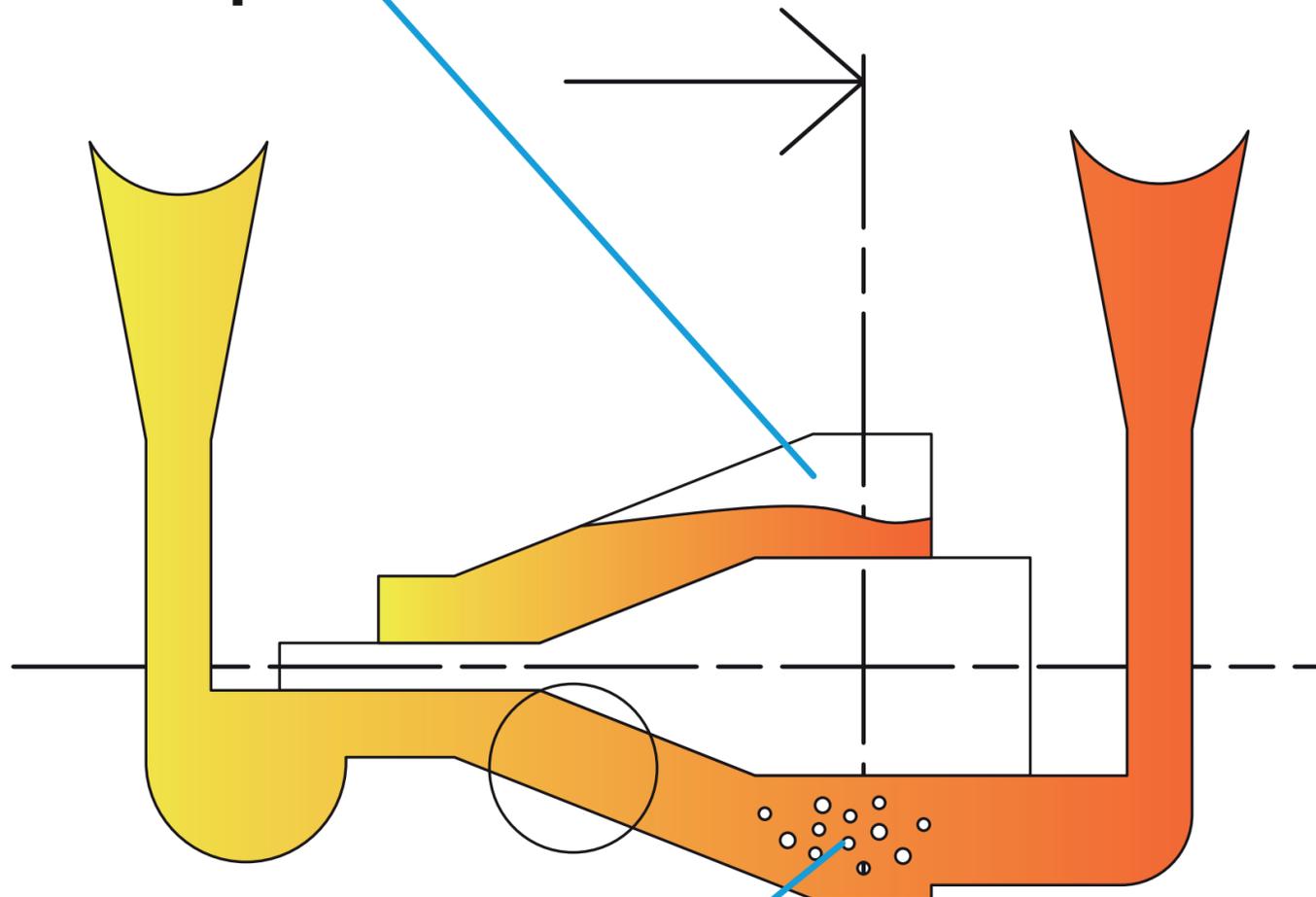


**Línea de
partición**

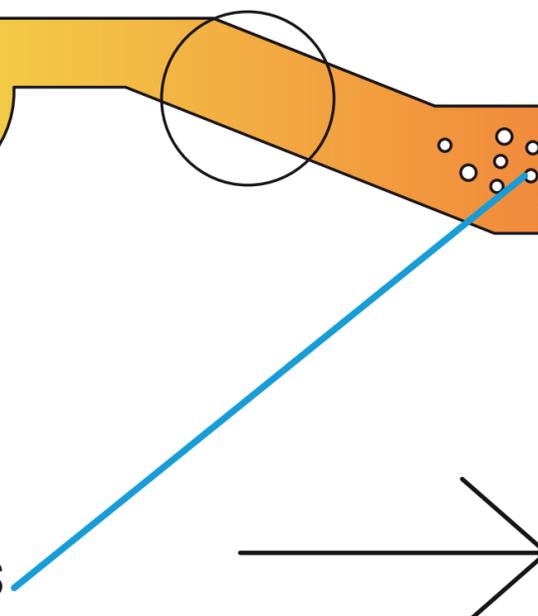
Defectos en el proceso



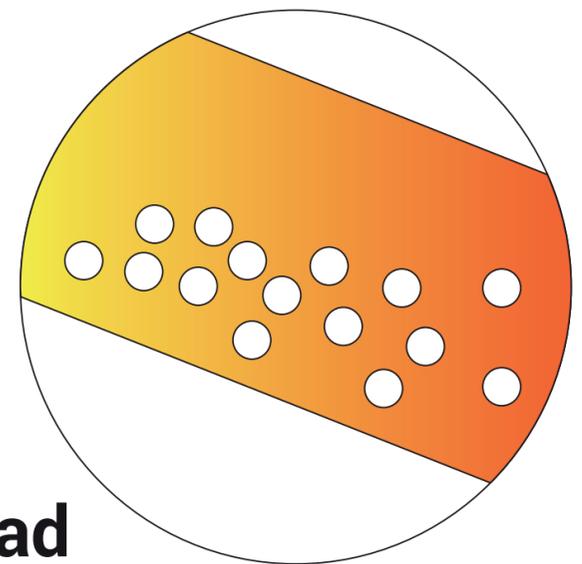
llenado incompleto

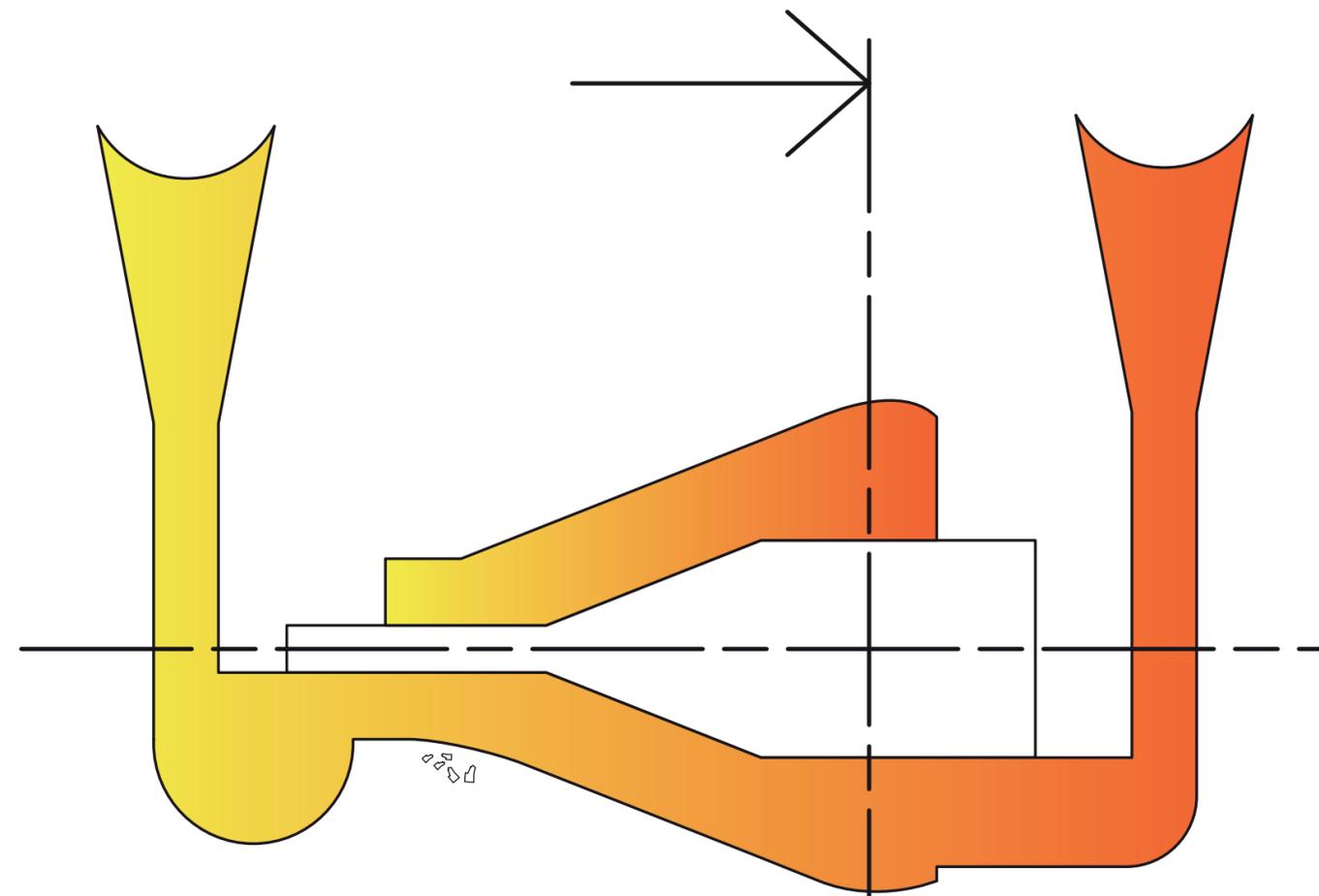


granulos frios

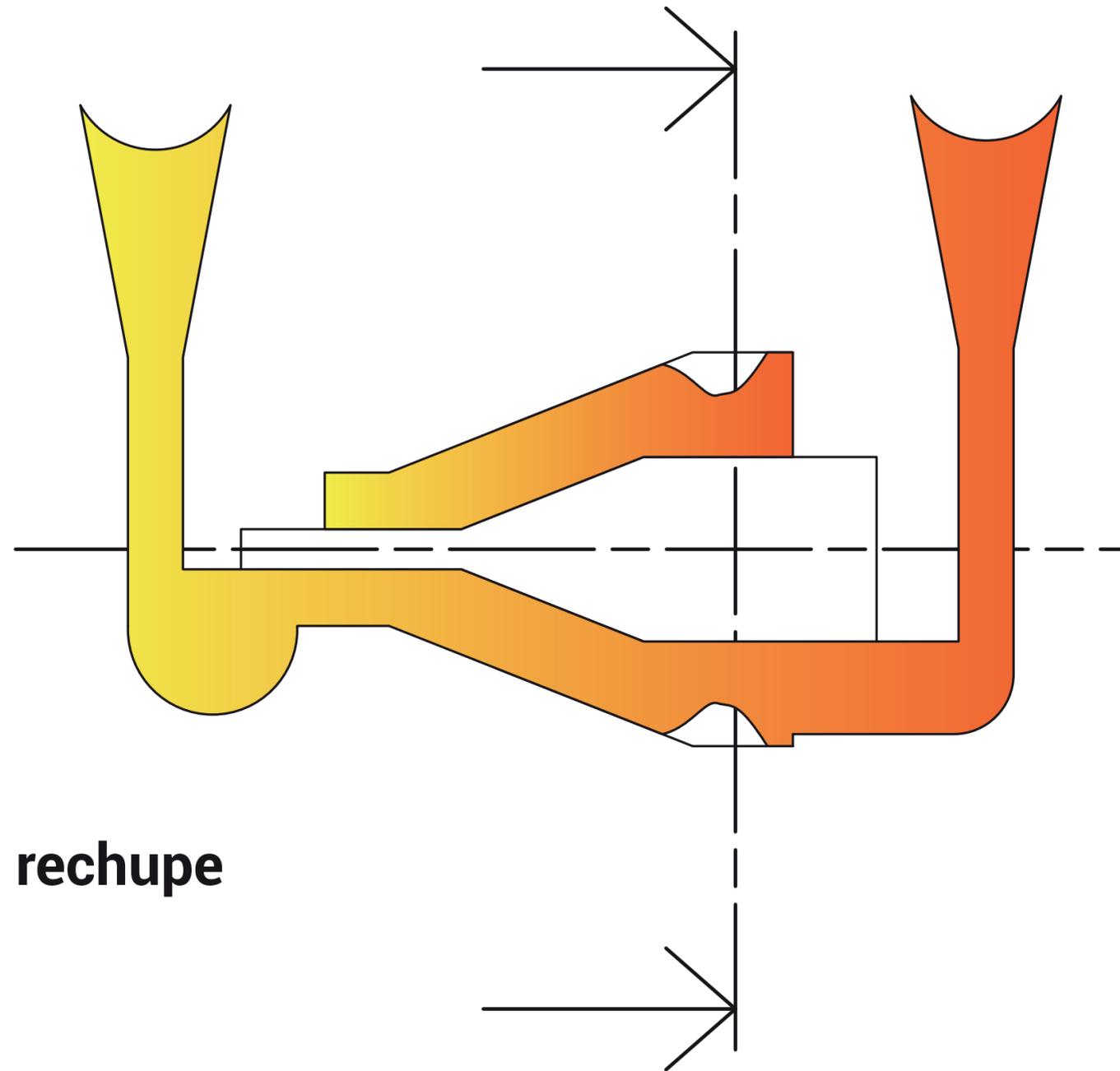


microporosidad

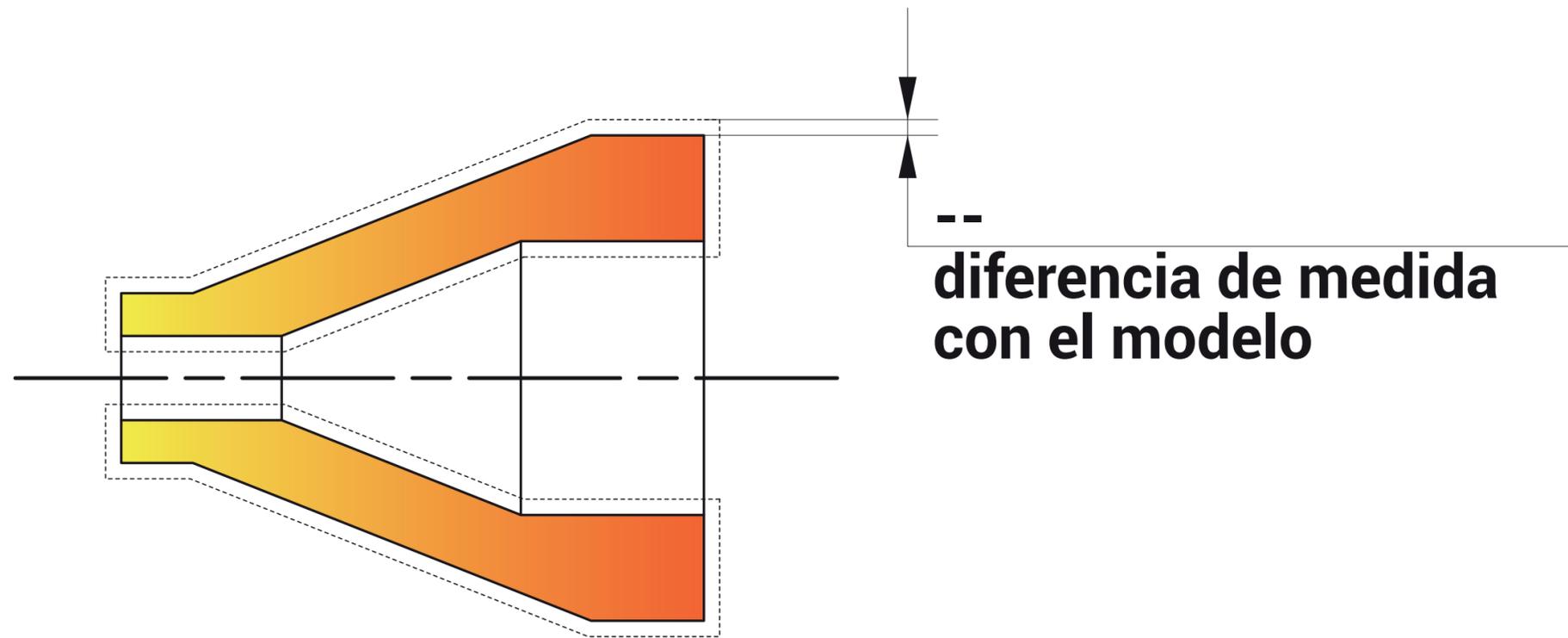




desprendimientos de arena del molde



rechupe

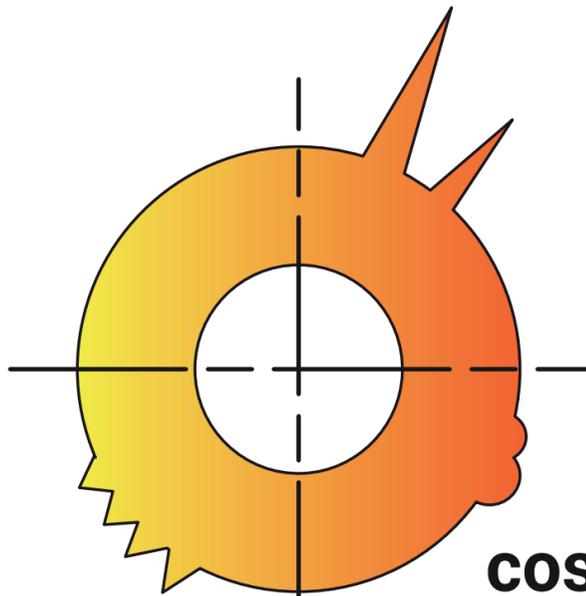


contracción

**diferencia de medida
con el modelo**

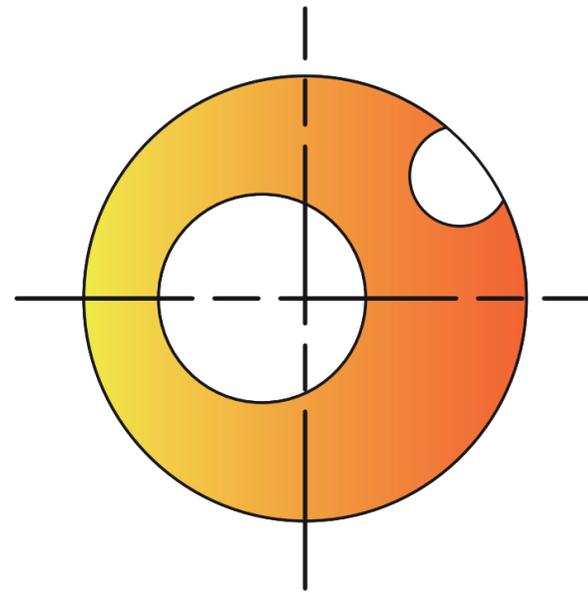
Material	% contracción
Acero 0,30% C	1,69
Acero 0,80%C	1,55
Aluminio	1,70
Bronce 19%Sn	0,77
Bronce 20%Sn	1,54
Fundicion gris	1,00
Fundicion Blanca	1,50
Fundicion maleable	1,40
Aleaciones ligeras	1,40
Latón 30%Zn	1,58
Plomo	1,10
Estaño	0,70
Zinc	1,60

grieta de molde



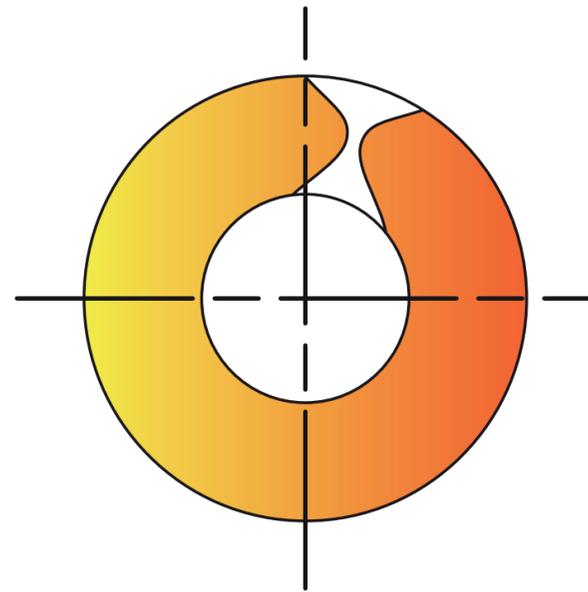
costra

sopladura

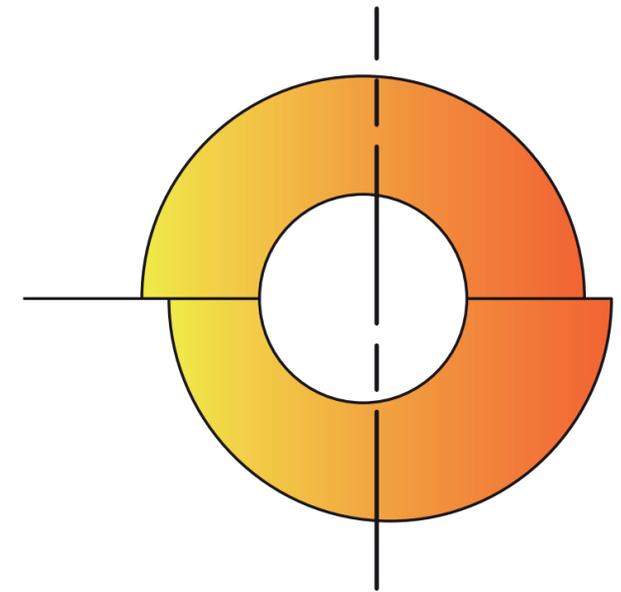


desplazamiento del hoyo

junta fria



corrimiento del molde superior respecto al inferior



penetración de la fundición en el molde

Como es un molde permanente?

Molde de arena][Molde de coquilla

etapa de diseño

tradicional (arena, tierra)

coquilla

características de forma

limitantes escasos, ángulo de salida

limitantes escasos, ángulo de salida

modelo

si

no

material del modelo

*pemanente/desechable
madera, aluminio,(1)
resina, espuma rigida*

costo

bajo-mediano

Tiempo de desarrollo del modelo (meses)

1-3

>6

molde

desechable

permanente

material del molde

arena, arcilla, tierra

metal(2), cerámica

costo

bajo

alto

nivel de producción

bajo-medio

alto(3)

Tiempo de desarrollo del molde (meses)

0-1

3-6

(1)generalmente se emplea el aluminio por su sencillo maquinado

(2)siempre debe ser superior al punto de fusión del metal fundido

(3)en general se debe tener en cuenta que la puesta en maquina de una matriz debe amortizarse a partir de las 500 unidades.

Molde de arena][Molde de coquilla

<i>acabado superficial (f)</i>	<i>regular</i>	<i>bueno-muy bueno(4)</i>
<i>tolerancia dimensional</i>	<i>1mm</i>	<i>0,1mm</i>
<i>espesor minimo</i>	<i>5-6mm</i>	<i>2-3mm</i>
<i>superficie cerrada</i>	<i>si(5)</i>	<i>no</i>
<i>superficie abierta</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>superficie alambres</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>tabiques</i>	<i>no(6)</i>	<i>si</i>
<i>insertos</i>	<i>no</i>	<i>no(7)</i>
<i>cavidades interiores</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>cavidades interiores de mayor dimensión que la boca</i>	<i>si</i>	<i>no(8)</i>

(4)en el caso de la colada por presión la terminación superficial es excelente

(5)en este caso el noyo permanece en el interior

(6)para generar un tabique en moldeo tradicional hay que tener en cuenta que su espesor debe ser importante para un producir un buen flujo de material

(7)si, siempre y cuando posean un punto de fusión mayor que el material colado

(8)con moldes especiales se puede realizar

Modelo desechable

ventajas de los modelos desechables.

- *para la fabricación de moldes sin máquinas de moldeo se requiere menos tiempo.*
- *no requieren de tolerancia especiales.*
- *el acabado es uniforme y liso.*
- *no requiere de piezas sueltas y complejas.*

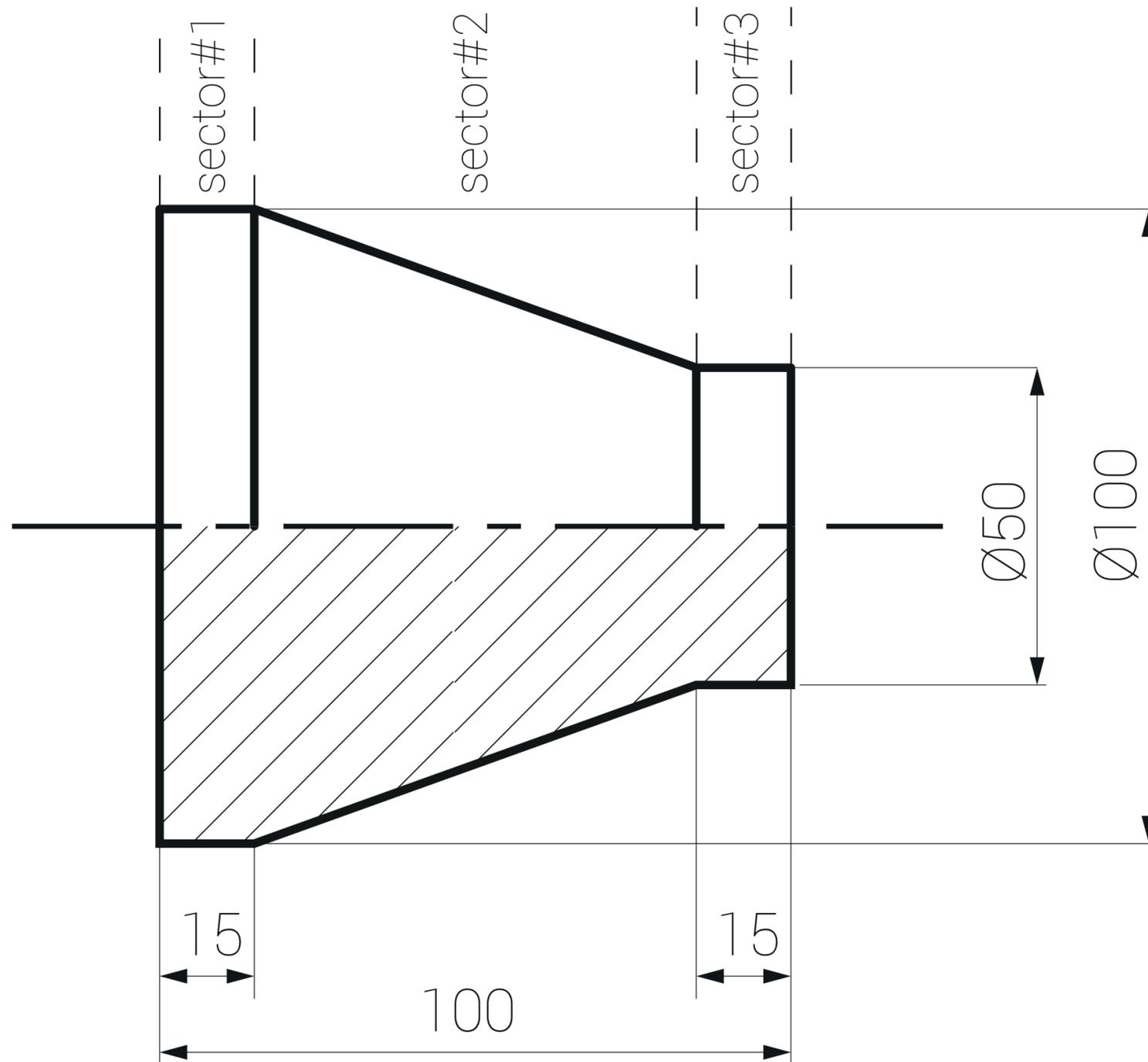
desventajas de los modelos desechables.

- *el modelo es destruido en el proceso de fundición.*
- *los modelos son más delicados en su manejo.*
- *no se puede utilizar equipo de moldeo mecánico.*
- *no se puede revisar el acabado del molde.*

MODELO PARTIDO EN DOS MITADES CON CANAL DE COLADA Y MONTANTE
FABRICACIÓN DIGITAL: FDM



VOLÚMEN



Sector#1: cilindro

unidades: [cm, cm³]

Vol. $(\pi \cdot \varnothing^2 / 4) \cdot h$

Vol = $(3,1416 \cdot 10^2 / 4) \cdot 1,5$

V#1. = 117,8cm³

Sector#2: cono truncado

unidades: [cm, cm³]

Vol. $\pi / 12 \cdot h \cdot (\varnothing^2 + \varnothing \cdot \varnothing + \varnothing^2)$

Vol = $3,1416 / 12 \cdot 7 \cdot (10^2 + 10 \cdot 5 + 5^2)$

V#2. = 320,7cm³

Sector#3: cilindro

unidades: [cm, cm³]

Vol. $(\pi \cdot \varnothing^2 / 4) \cdot h$

Vol = $(3,1416 \cdot 5^2 / 4) \cdot 1,5$

V#3. = 29,4cm³

PESO

$$\text{Volumen} = 467,9\text{cm}^3 = 0,4679\text{dm}^3$$

**Peso específico
del aluminio: $2,7\text{Kg}/\text{dm}^3$**

$$\text{Peso: } 0,4679\text{dm}^3 * 2,7\text{Kg}/\text{dm}^3$$

Peso: 1,263Kg

(peso de la pieza sin sobrantes)

Sistema de moldeo tradicional en arena

*ubicación de portadas
tolerancia dimensional
contracción
desmolde (salida)*

*fabricación
de los noyos
(si fuera necesario)*

tierra

*preparación
de la tierra*

*fabricación
del modelo*

*fabricación
del molde*

*tolerancia dimensional
contracción
desmolde (salida)
terminación superficial
línea de partida
canal de colada
montante/mazarota
automatización/producción
(moldes individuales,
placa molde unitaria,
placa molde múltiple)*

*materia
prima/
metal*

fundición

colada

*solidificación
y enfriamiento*

*destrucción del
molde y extracción
de la pieza*

*limpieza, rebabado
e inspección de
la pieza*

*canal de colada
llenado del molde/montante
tiempo de enfriamiento
resistencia del material del molde
temperatura del material colado*

*pieza
final*



Tierra de moldeo

- ~Permeable
- ~Contenido de arcilla/silicatos
- ~Contenido de humedad
- ~Resistencias
- ~Resistencia en seco
- ~Pruebas de Dureza



Crisol A8
1,200 litros
146diam; 190h



	colada por gravedad tierra	colada por gravedad coquilla	inyección camara caliente	inyección camara fria	shell moulding (cascara)	cera perdida	centrifuga
formas cerradas, baja producción	<i>a</i>	<i>a</i>	-	-	<i>a</i>	-	-
formas abiertas, con salida	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	-	-
formas abiertas, sin salida	-	-	-	-	-	<i>a</i>	-
superficies envolventes	<i>b</i>	<i>b</i>	-	-	<i>c</i>	-	<i>a</i>
piezas con gran definición	-	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	-
perfiles tubulares con/sin variación de sección	-	-	-	-	-	-	<i>a</i>
formas cerradas, alta producción	<i>b/e</i>	-	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>e</i>	-	-
roscas	-	<i>e</i>	<i>a-d</i>	<i>a-d</i>	<i>e</i>	<i>b</i>	-

a- proceso primario/b- proceso secundario/c- combinación de dos o mas opciones por medio de un adhesivo o soldado/d- pequeños tramos/e- moldes especiales





