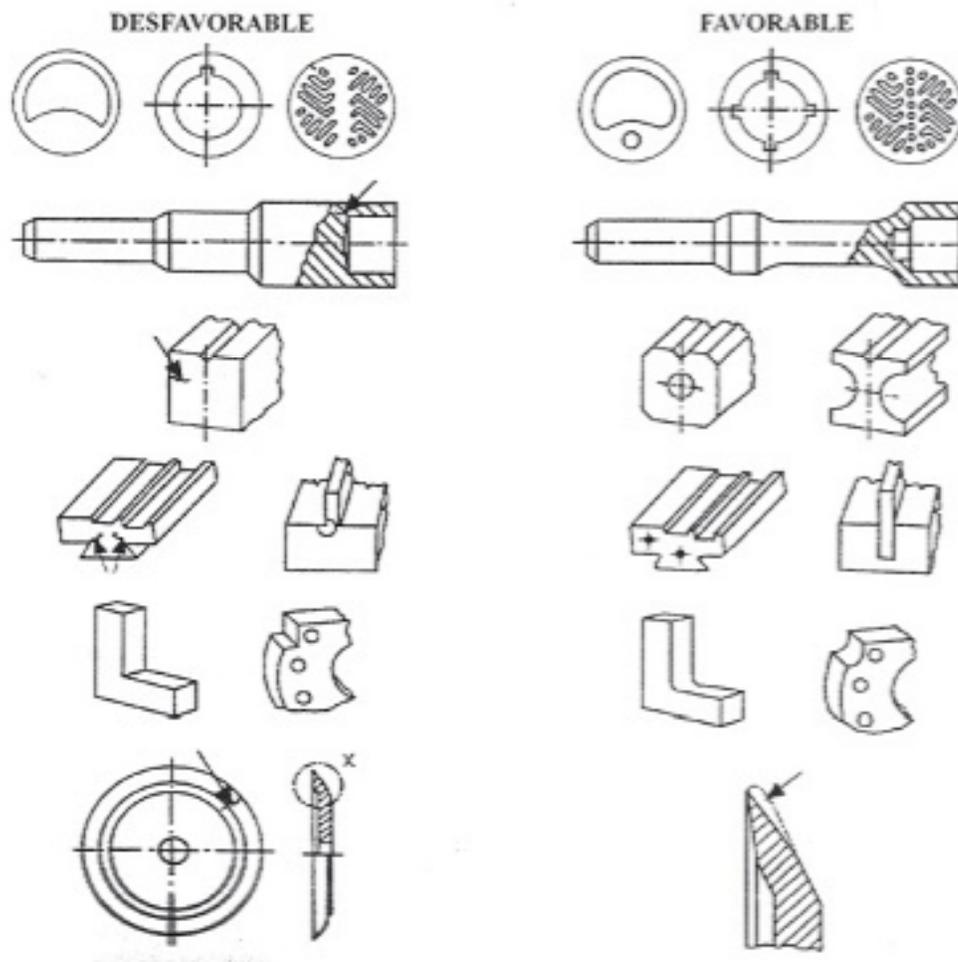


DISEÑO DE LAS HERRAMIENTAS

Para evitar daños en las piezas, causados por fisuras o fracturas durante su proceso de manufactura (particularmente durante el tratamiento técnico, o durante el servicio, deben seguirse algunas reglas desde el diseño del componente la herramienta:

- Evitar transiciones entre las diferentes secciones transversales por medio de biselados o redondeo de esquinas.
De ser necesario, la forma final de la pieza debe obtenerse sólo después de la operación de Temple (ejemplo: por rectificadas).
- Siempre que sea posible, los componentes deben tener forma simétrica.
- De ser posible, deben considerarse perforaciones o rebajados adicionales para obtener una distribución más uniforme de la masa.
- Todas las esquinas, ángulos, bordes, aristas, rebordes, salientes, etc., deben ser diseñados con el máximo radio posible.
- Deben evitarse todas las muescas o entalladuras. De ser necesario se pueden diseñar las herramientas en dos partes para evitar áreas de alta sensibilidad a las fracturas. Las ranuras de torneado y rectificadas así como los sellos profundos tienen el mismo efecto que las muescas.
- En caso de elevadas presiones internas, las herramientas deben diseñarse en múltiples partes (herramientas reforzadas).



Tolerancias de mecanizado

Es necesario contar con suficientes tolerancias de mecanización sobre la dimensión final para estar seguros de que todas las imperfecciones superficiales (ejemplo: descarburo, carburización, fisuras, fracturas, oxidación superficial, cascarilla, etc.) puedan ser satisfactoriamente eliminadas.

Ejemplo de una orden de trabajo:

- Tamaño final: 100 milímetros de diámetro.
- Tolerancia de mecanizado: 6 milímetros.
- Tamaño nominal: 106 mm. con tolerancia permitida de +1.5/-0.3 mm (Ejemplo: dimensión máxima = 107,5 mm | dimensión mínima = 105,7 mm)

La tolerancia de mecanizado tiene en cuenta la tolerancia admisible que garantiza (después de la remoción de una capa uniforme de material por todos los lados del material bruto) que al alcanzarse la dimensión final, la superficie de la pieza se encuentre libre de defectos de producción o del material, aún en el caso de desviaciones negativas de la dimensión nominal.

Los componentes premaquinados requieren también de pequeñas tolerancias de mecanizado mientras que piezas con mecanizado final no requieren ninguna (excepto cuando después de la producción sigue un tratamiento térmico y en tal caso, debe contemplarse una tolerancia para rectificado y pulido).

Para información más detallada sobre las tolerancias de mecanizado y tolerancias admisibles en las barras de acero BOHLER (barras laminadas o forjadas; IBO ECOMAX = barras premaquinadas y prerectificadas; placas rectificadas a precisión), favor referirse a nuestro catálogo específico.

Dentro de lo posible deben observarse las siguientes sobremedidas en relación con los diámetros de las piezas a fabricar:

Medida final en mm.	< 16	16	25	40	63	80	100	125	160	200
Sobre medida en mm.	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	10.0	12.0

Tratamiento de las herramientas durante su utilización

La vida útil de las herramientas está determinada en gran medida por las condiciones de operación. Con el ánimo de establecer el rendimiento de las herramientas. Recomendamos llevar archivos de las herramientas incluyendo datos técnicos tales como: composición química, tratamiento térmico, tratamiento superficial y tipo de material procesado.

Debe colocarse especial atención a las condiciones de operación (especialmente en las herramientas para trabajo en caliente), ejemplos:

Pre calentamiento. Antes de entrar en servicio, las herramientas de trabajo en caliente deben ser uniformemente precalentadas a la temperatura de operación con el ánimo de reducir las tensiones térmicas que pueden conducir a fisuras y fracturas. Mientras más grande y de formas más complicadas sean las piezas, más lenta debe ser la velocidad de calentamiento.

Las herramientas de trabajo en caliente siempre deben ser mantenidas a temperatura entre ciclos de trabajo.

Relevo de tensiones. Por lo general, la última etapa el tratamiento térmico consiste de un revenido realizado a 30 o 50 °C por debajo de la

temperatura de revenido necesaria para obtener la dureza de operación específica. Para alargar la vida útil de las herramientas se recomienda repetir este tratamiento de cuando en cuando para reducir las tensiones acumuladas durante la operación.

Enfriamiento. En muchos casos, se requiere enfriar las herramientas para prevenir un incremento de la temperatura durante la operación que podría conducir a cambios en las propiedades del material. El tipo de enfriamiento (externo o interno) así como la intensidad de enfriamiento (agua, aceite o aire) dependen del tipo de herramienta y del material utilizado.

Calentamiento. En algunos casos, como en el de las herramientas de extrusión. Se requiere un calentamiento externo o interno para obtener una uniforme distribución de la temperatura.

Lubricación. Para prevenir que el material procesado se pegue a la herramienta, es necesario utilizar lubricantes apropiados. Tratamientos térmicos, como la nitruración, también presentan resultados positivos para contrarrestar la adherencia de los materiales.