

## NOM-Z23-1987

### CLASIFICACIÓN DE LOS DIBUJOS SEGÚN SU PRESENTACIÓN

Teniendo en cuenta la presentación de los dibujos técnicos, se clasifican en:

- Diagramas
- Gráficas
- Nomogramas
- Esquemas
- Ortogonales
- Perspectivas
- Croquis

Sin pretender que lo que a continuación se establezca como una definición rigurosa, se darán las características principales de cada una de estas clases de dibujos y se incluyen ejemplos de cada uno de ellos.

#### 1. Diagramas

Los diagramas son dibujos que muestran las relaciones de funcionamiento entre dos o más entidades. Las entidades pueden ser físicas como piezas, etc., o abstractas, como planeación, implementación y otros.

Las formas geométricas que se emplean para representar a las entidades pueden no tener ninguna relación con las formas reales de las entidades físicas.

El lugar que en el dibujo ocupan las diferentes entidades, pueden no tener ninguna relación o semejanza con la posición que en el espacio ocupan las entidades reales cuando éstas son físicas.

Los diagramas eléctricos, electrónicos (Fig.1), hidráulicos, los organigramas (Fig. 2), los dibujos para ruta crítica, etc., son ejemplos de "diagramas".

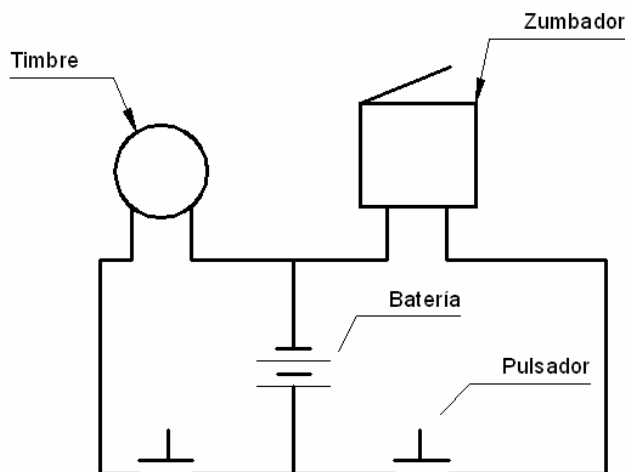


Fig. 1 Circuito con timbre y zumbador

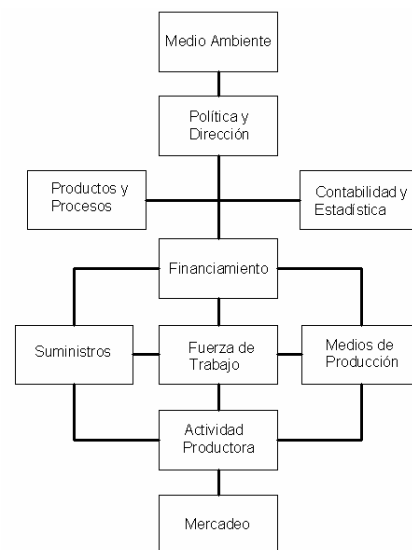


Fig. 2 Organograma

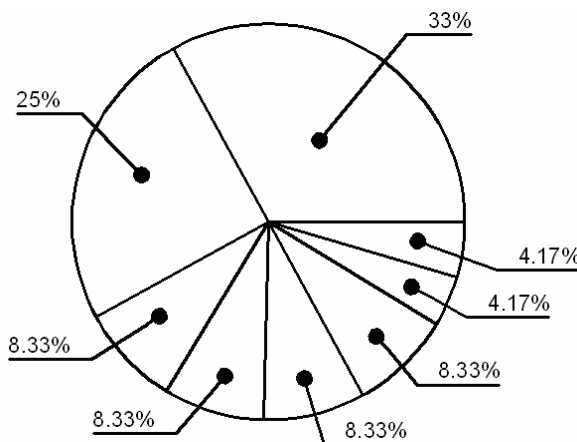
## 2. Gráficas

Las gráficas son dibujos que sirven para representar valores relativos o comportamientos de variables en función de otras variables.

En el primer caso, existen muchas maneras de representar dichos valores; las más frecuentemente empleadas son las gráficas de barras y las de sectores (Fig. 3).

En el segundo caso, el tipo más utilizado es el de una variable independiente y una función (Fig. 4); sin embargo existen diferentes maneras de representar el comportamiento de más de dos variables, en forma gráfica.

Las gráficas cuidadosamente trazadas pueden servir para el cálculo de valores numéricos particulares de las variables.



Distribución de gasto

Fig. 3 Grafica de sectores

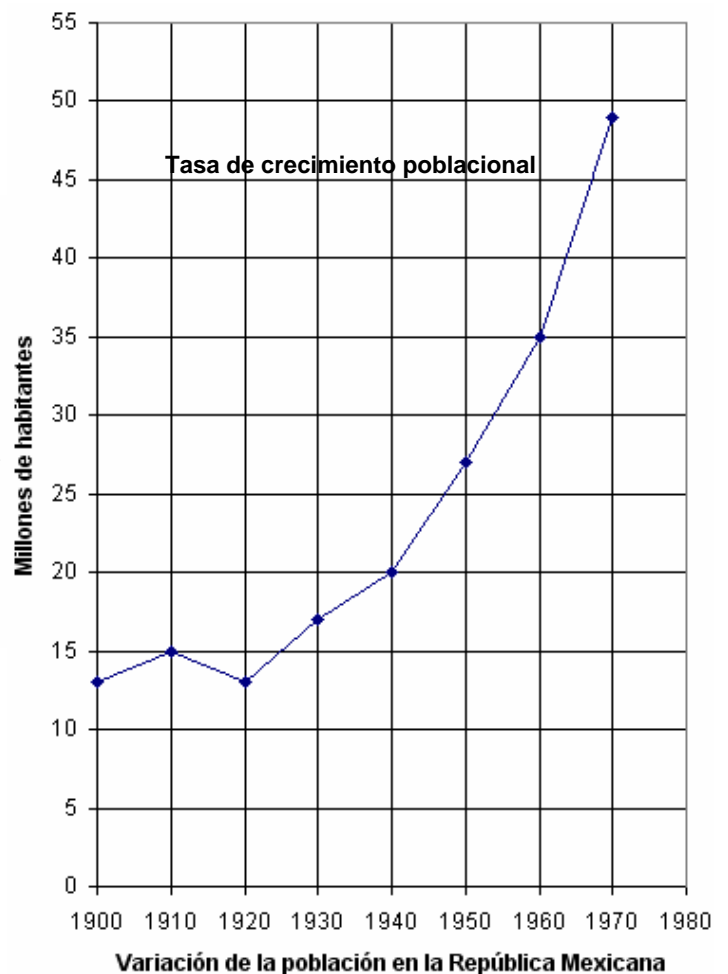


Fig. 4 Grafica de comportamiento de dos variables

## Nomogramas

Los nomogramas son dibujos técnicos que comprenden escalas convenientemente trazadas y dispuestas de modo que permiten el cálculo gráfico de valores numéricos (Fig. 5). Estos valores se encuentran mediante el trazo de líneas rectas que a partir de un valor conocido y pasando por un punto del monograma, intersecan las escalas y dan los valores numéricos buscados.

Nomograma para conversión a varias escalas de dureza. Nota el rango limite de la mayoría de las escalas. Ya que la mayoría de los factores involucrados para estas conversiones son aproximados.

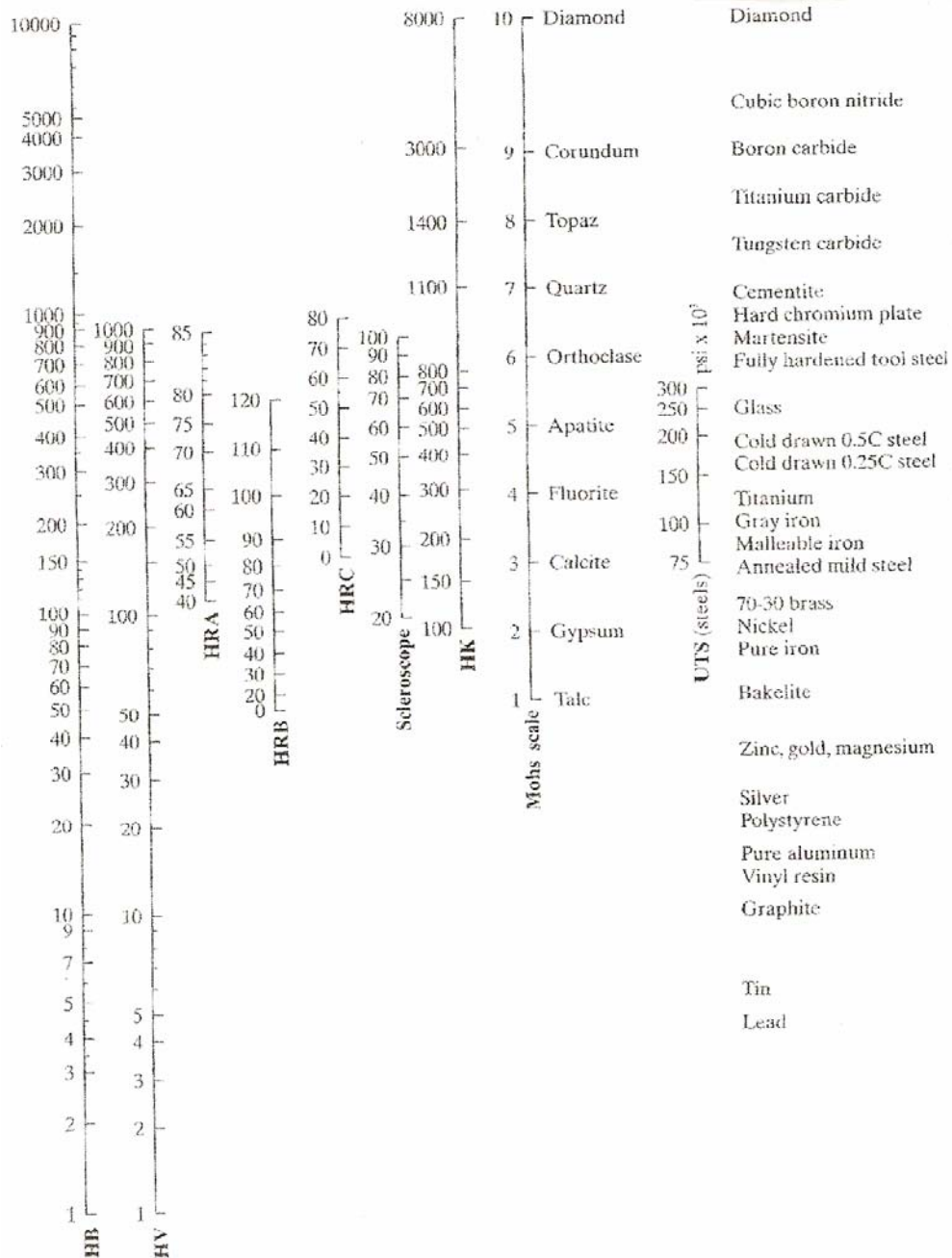


Fig. 5 Nomograma

### 3. Esquemas

Los esquemas (Fig. 6) son dibujos técnicos que representan piezas aisladas o conjuntos de piezas ensambladas o relacionadas entre sí, para dar una idea clara del funcionamiento del conjunto, de la estructura del mismo o ambas cosas.

En los esquemas, las piezas y los aparatos están representados en una forma muy simple, pero guardan cierta relación de forma, tamaño y ubicación, con las piezas y aparatos que constituyen el conjunto real.

Puede hacerse una combinación entre los diagramas y los esquemas, y al resultado puede llamársele esquema si las características predominantes son las de estos dibujos o diagramas en el caso de que las características predominantes sean las correspondientes a los diagramas.

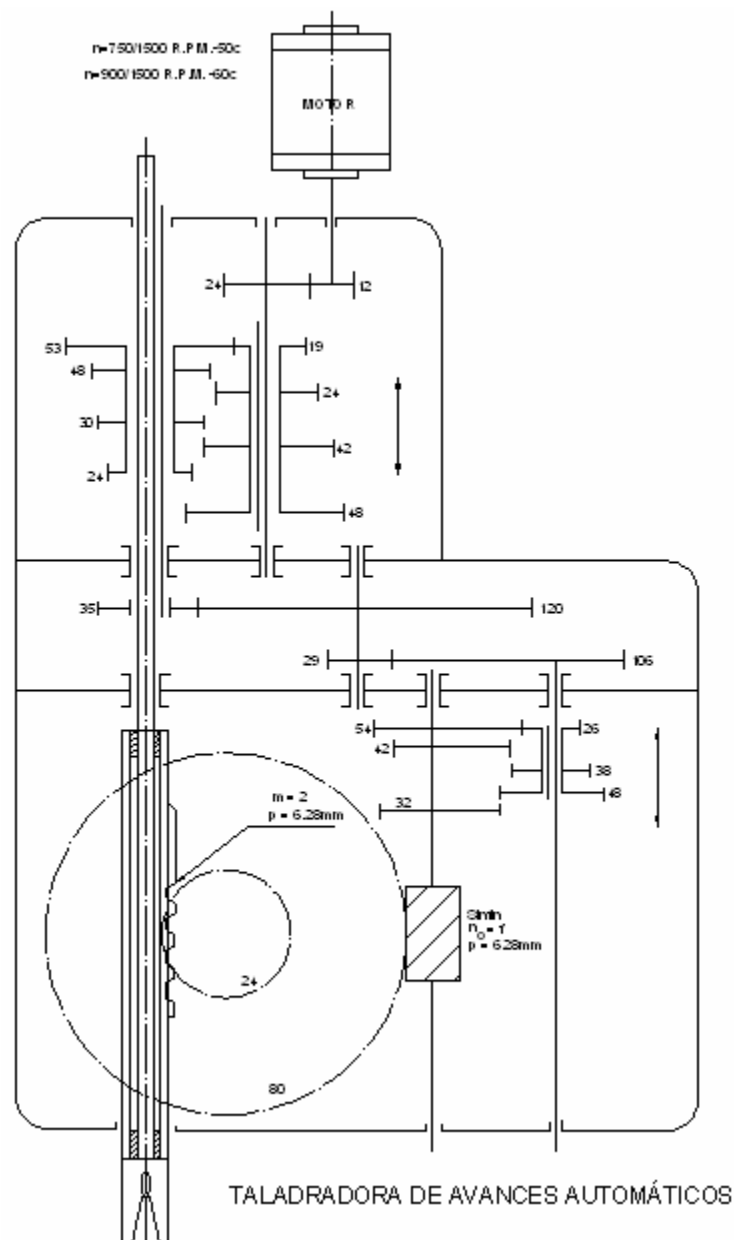


Fig. 6 Esquema

#### 4. Dibujos ortogonales

Estos son dibujos técnicos que representan en proyecciones ortogonales diédricas, cortes y secciones, las formas y algunas otras características de piezas aisladas o conjuntos de piezas que constituyen un producto cualquiera, como máquinas, herramientas, aparatos, equipos, etc.

Las proyecciones pueden ser en el primero (Fig. 7) o en el tercer diedro y, aunque esto no es riguroso, los dibujos se hacen a escala, que pueden incluir la escala natural.

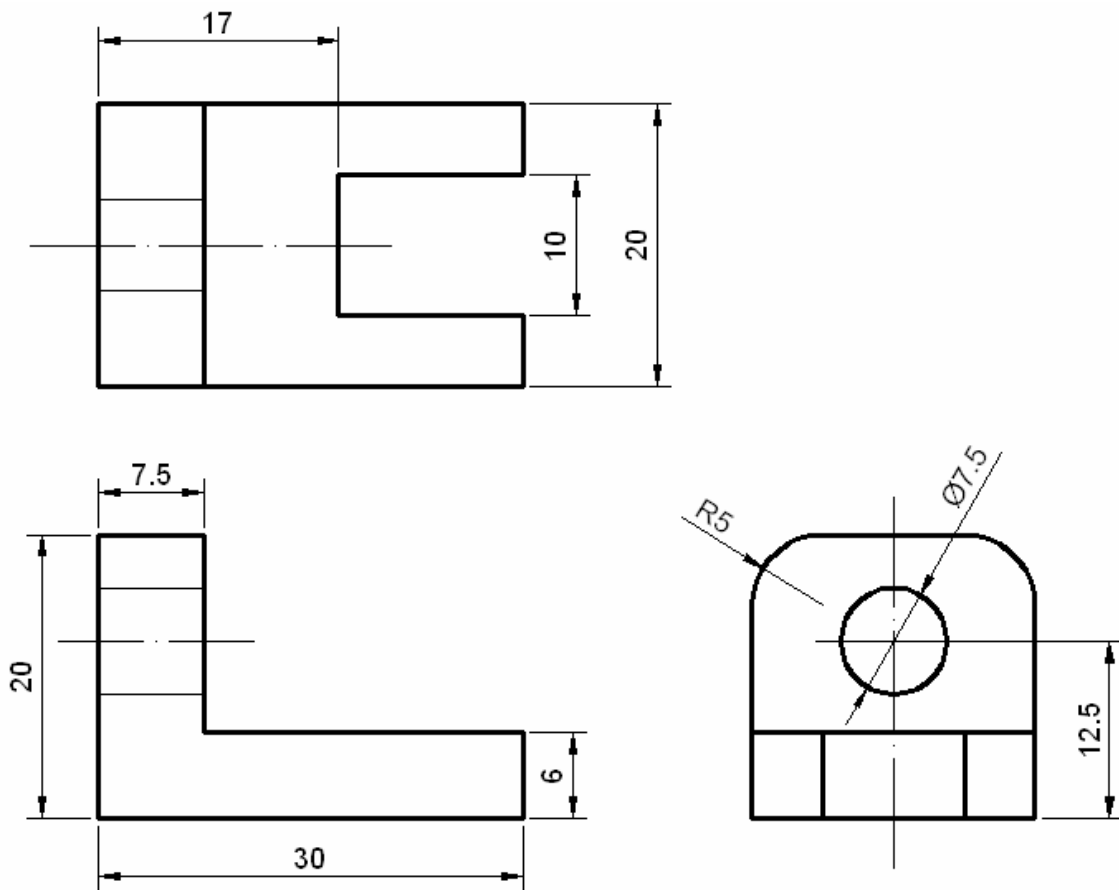


Fig. 7 Dibujos Ortogonales

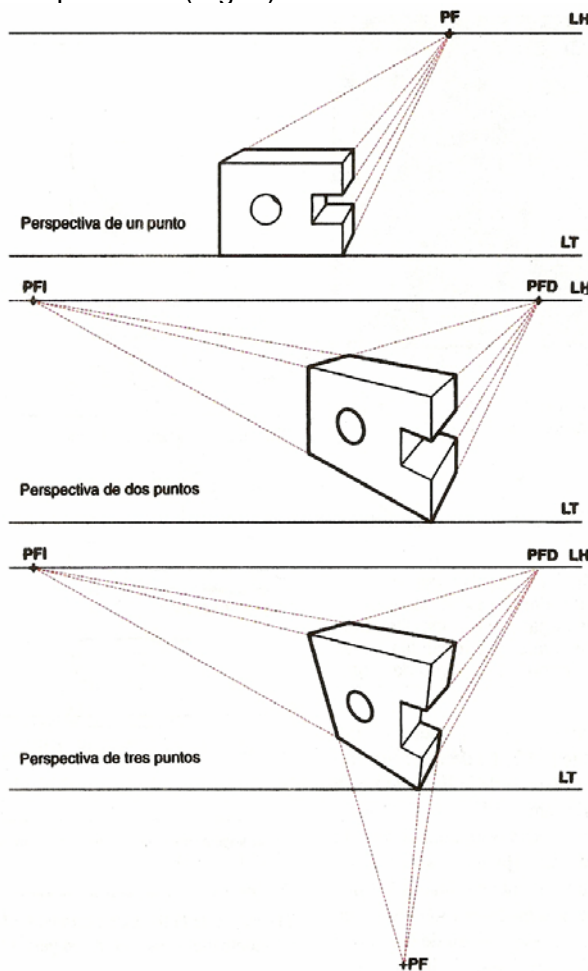
## 5. Perspectivas

Las perspectivas son dibujos técnicos que representan en proyecciones axonométricas, oblicuas o cónicas, las formas y algunas notas características de piezas aisladas o conjuntos de piezas que constituyen un producto como máquinas, herramientas, aparatos, equipos, instalaciones, etc.

Las proyecciones axonométricas se reducen, en dibujo técnico, a los dibujos isométricos (Fig. 9), dimétricos y trimétricos.

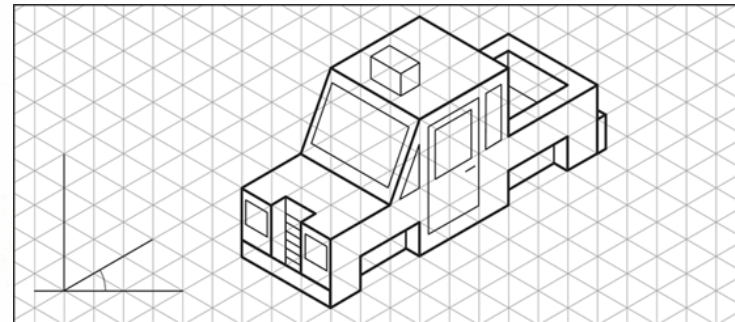
Las proyecciones oblicuas dan lugar a dibujos conocidos también como perspectivas caballeras.

Las proyecciones cónicas son empleadas raramente en la rama mecánica de la ingeniería, pero tienen gran aplicación en la rama civil, específicamente en arquitectura (Fig. 8).



### Clasificación de los dibujos en perspectiva

Las vistas en perspectiva se clasifican de acuerdo con el número de puntos de fuga.



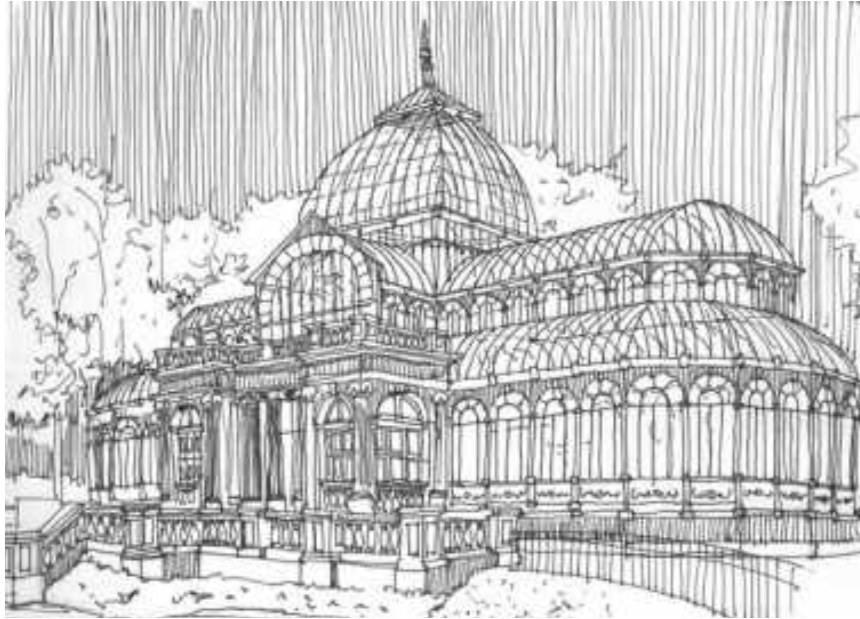
DIBUJO ISOMETRICO

Fig. 9 Dibujos en perspectiva (Isométrico)

Fig. 8 Dibujos de proyección cónica

## 6. Croquis

Se acostumbra llamar croquis a cualquier dibujo técnico realizado a mano libre (Fig.10)



**Fig. 10 Croquis de la casa de cristal Madrid España**





## 2. Dibujos de proyecto

La función de los dibujos de proyecto es la de establecer las características o especificaciones de un producto cualquiera, para que pueda ser fabricado industrialmente. Este último requisito implica la intercambiabilidad de las piezas.

Los dibujos de proyecto se pueden subdividir en dos grupos:

- Dibujos de conjunto
- Dibujos de definición del producto terminado.

### a. Dibujos de conjunto

Los dibujos de conjunto pueden representar el producto completo, el ensamble de una unidad mayor del mismo o el ensamble de unidades o grupos menores pero siempre representan dos piezas o más, ensambladas o montadas entre sí.

Estos dibujos deben ser ortogonales y deben mostrar las dimensiones, debidamente acotadas, que se necesario establecer o respetar durante el ensamble de las piezas, únicamente.

En los dibujos de conjunto, cada pieza debe estar debidamente identificada y en el propio dibujo debe indicarse el número de piezas necesarias para cada conjunto.

Se acepta que en un dibujo de conjunto, ortogonal en su mayor parte, se incluya algún detalle en perspectiva si se juzga que ello es necesario para la correcta interpretación del mismo.

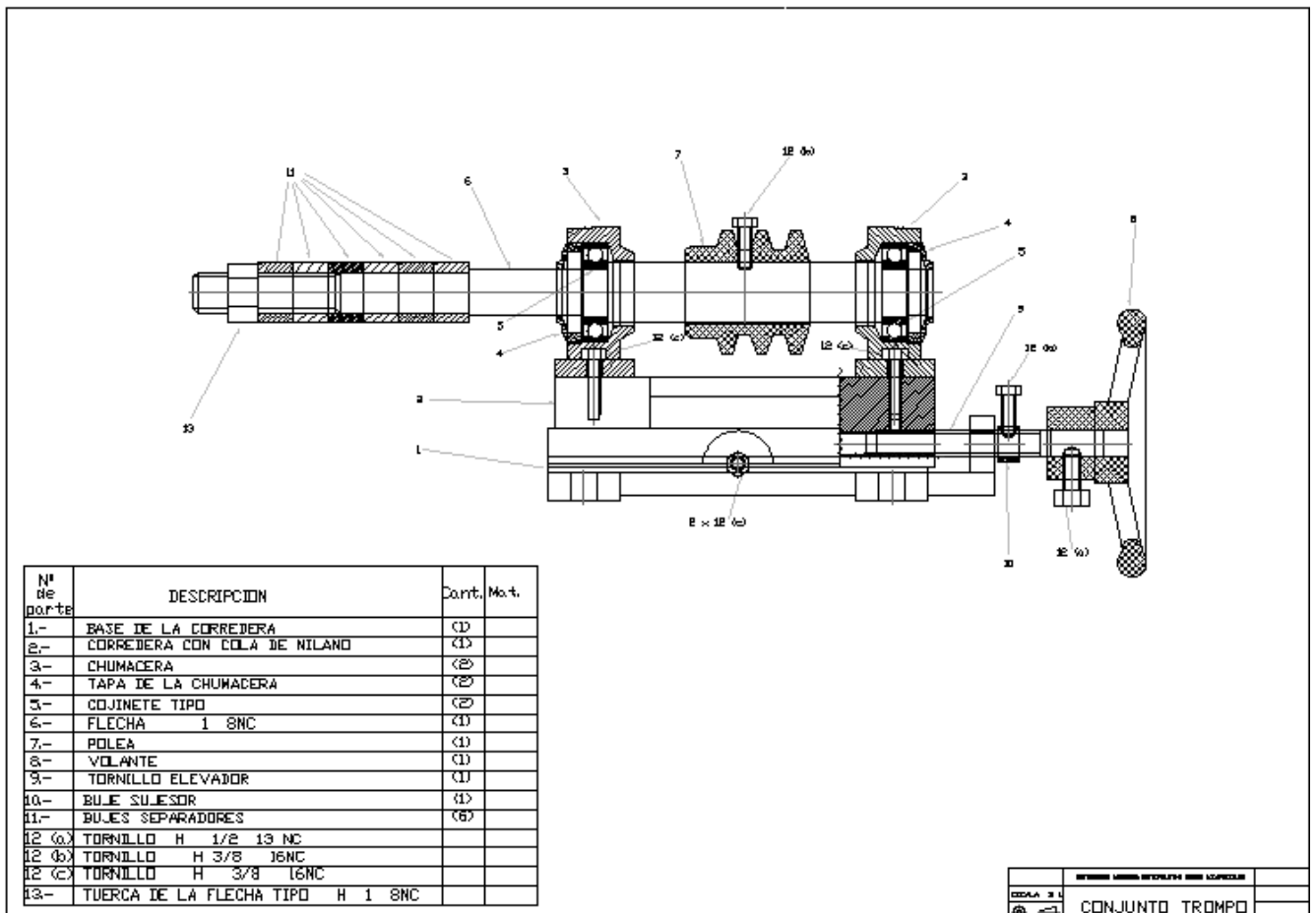


Fig. 12 Dibujo de conjunto

b. Dibujos de definición del producto terminado

Los dibujos de definición del producto terminado (Fig. 13), que por abreviar pueden llamarse “dibujos de definición”, representan una sola pieza y establecen para ella las siguientes características:

- o Formas geométricas
- o Dimensiones nominales
- o Tolerancias
- o Material
- o Estado de superficies
- o Tratamientos
- o Acabados

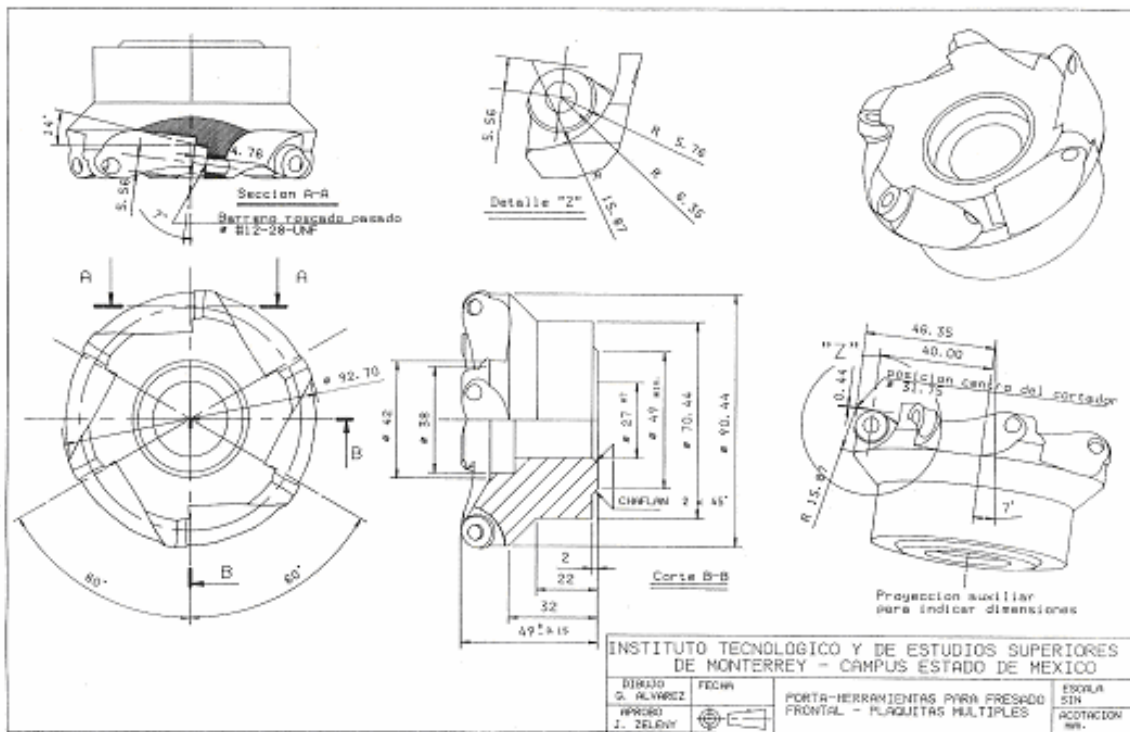


Fig. 13 Dibujo de definición

En algunos casos se puede eliminar las últimas dos características. Los dibujos de definición muestran un estado final de una pieza, sin importar el proceso o los procesos de manufactura que se vayan a emplear para llegar a dicho estado de transformación.

Los dibujos de definición deben presentarse en proyecciones ortogonales diédricas, o dibujos ortogonales. Se acepta incluir en estos dibujos algunos detalles en perspectiva, si la complejidad de formas lo exige para su fácil comprensión.

Aunque se establece que los dibujos de definición deben corresponder a una pieza aislada, se acepta la presentación en el mismo dibujo de varias piezas no ensambladas, por ahorro de espacio o trabajo.

En la fabricación de estructuras metálicas soldadas o remachadas, así como en la fabricación de productos de pailería y laministería, por la simplicidad de las formas que allí intervienen, se acepta el empleo de dibujos híbridos que son parte de

dibujos de conjunto por que muestran dos o más piezas y en parte dibujos de definición por que allí mismo se definen las características de cada una de ellas. El empleo de dibujos híbridos queda a juicio y convenio del constructor o fabricante y del cliente o usuario. En términos generales, ésta no es una práctica recomendable.

c. Dibujos de fabricación

Los dibujos de fabricación son todos los documentos tecnográficos necesarios para la materialización de un proyecto.

Para la fabricación de proyectos en series cortas o pequeños volúmenes de producción, pueden emplearse los dibujos de proyectos con alteraciones necesarias.

En el caso de la industria metalmecánica los dibujos de fabricación pueden subdividirse en:

- Dibujos de métodos o proceso
- Dibujos de armado, montaje o ensamble
- Dibujos de verificación
- Dibujos de herramientas y dispositivos especiales

i. Dibujos de métodos o procesos

Para la fabricación de una pieza cualquiera, es necesario establecer con toda precisión los procesos de manufactura a partir del material comercial o a partir de una pieza en bruto.

Una manera práctica de establecer el o los procesos, en forma general es por medio de diagramas de proceso.

El establecimiento de las diversas fases así como el de las operaciones que forman cada una de las fases, requiere el empleo de dibujos ortogonales que muestran los sucesivos estados de transformación del material o de la pieza en bruto, hasta llegar al estado final establecido previamente por un dibujo de definición del producto terminado ver Fig. 16.

En términos generales, los dibujos de fase indican la maquinaria y los dispositivos de sujeción o herramientas especiales que se necesitan para la manufactura de una pieza.

Los dibujos de las operaciones muestran las dimensiones que deben obtenerse, los estados de superficie correspondientes, las herramientas de corte necesarias, las velocidades, avances y penetraciones de las mismas, así como los instrumentos de verificación.

Tanto los dibujos de fase como los de operaciones pueden llevar además la indicación de los tiempos normales, ya se para las fases o para las operaciones, según sea el caso.

En los dibujos para las fases (Fig.14 y Fig. 14.1) y para las operaciones, la pieza queda representada en proyecciones ortogonales diédricas, pero pueden eliminarse muchos detalles de la misma que no interfieran en la fase o la

operación de que se trate. Las escalas pueden no ser rigurosas en estos casos.

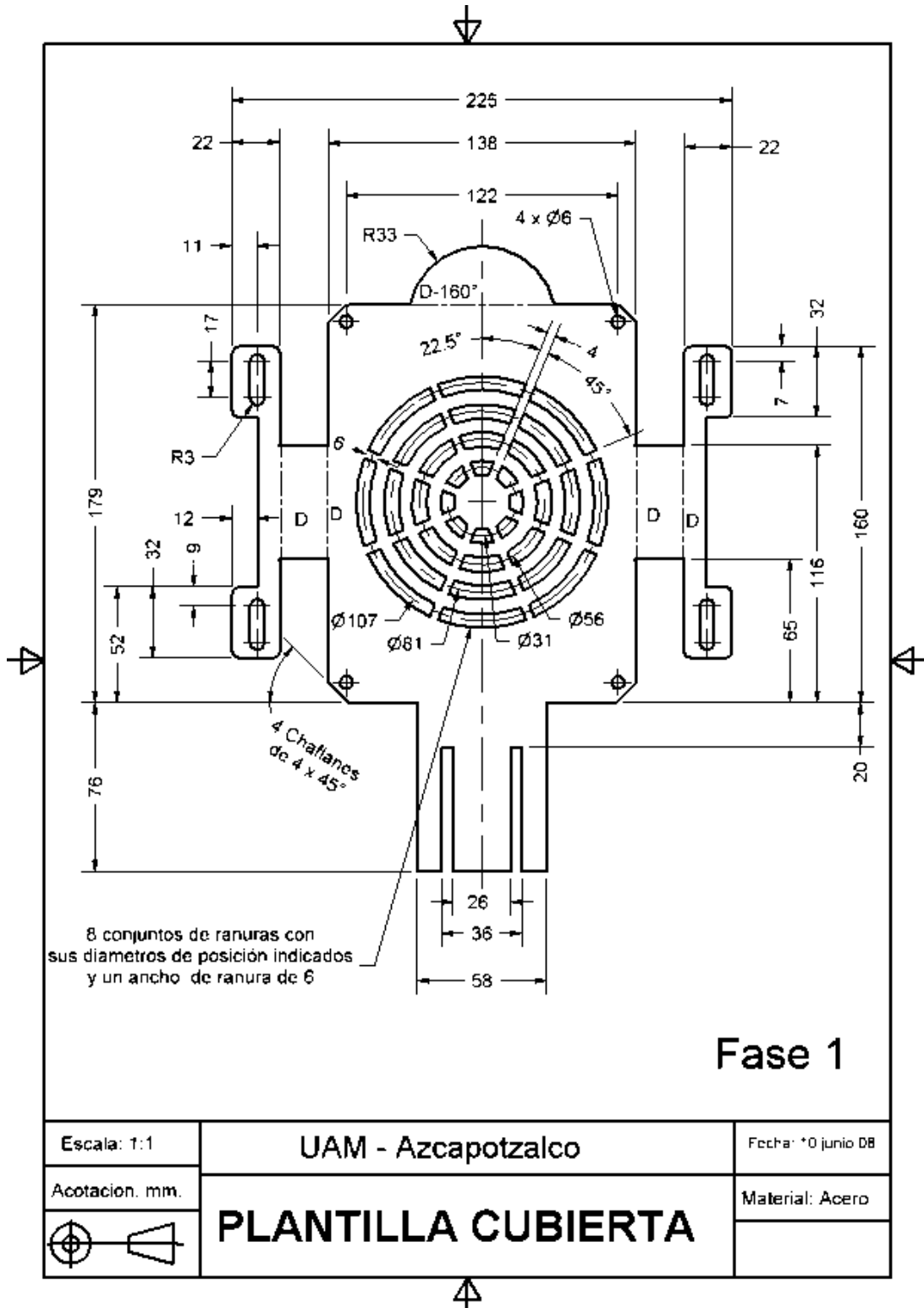


Fig. 14 Dibujo de Fase

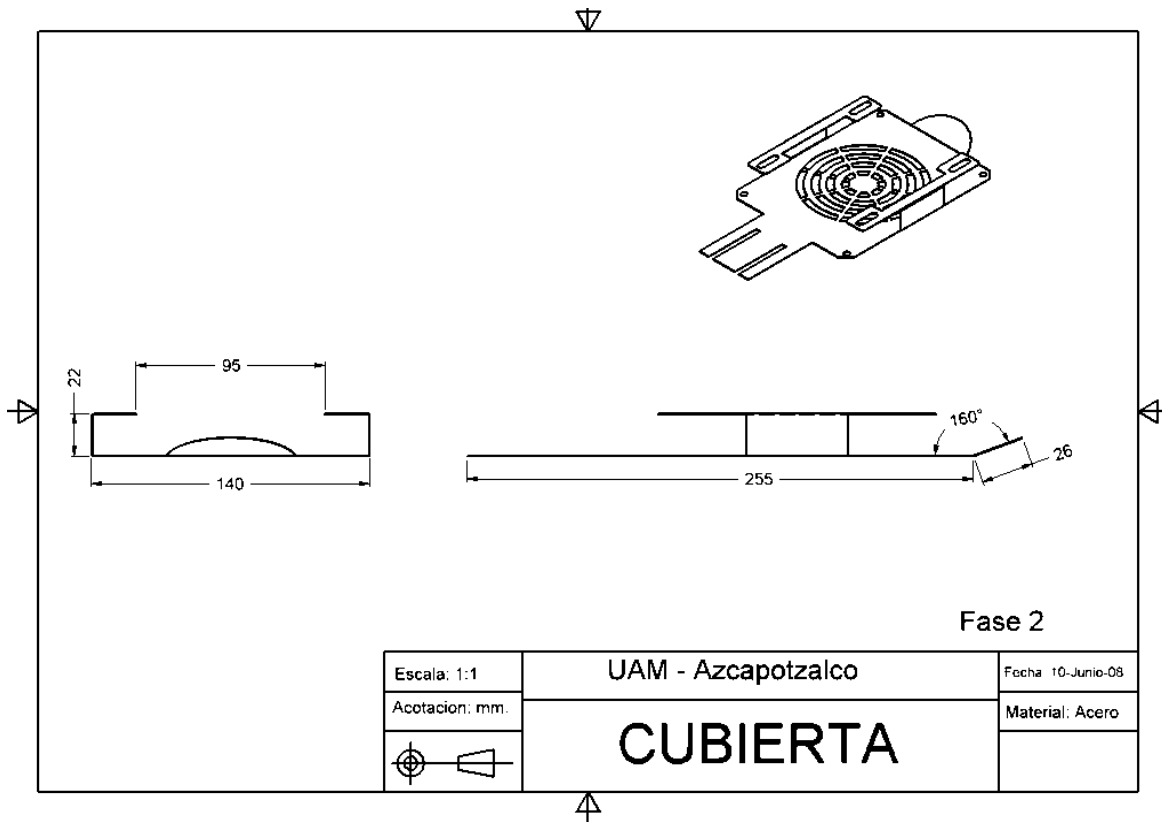


Fig. 14.1 Dibujo de Fase

ii. Dibujos de armado, montaje o ensamble

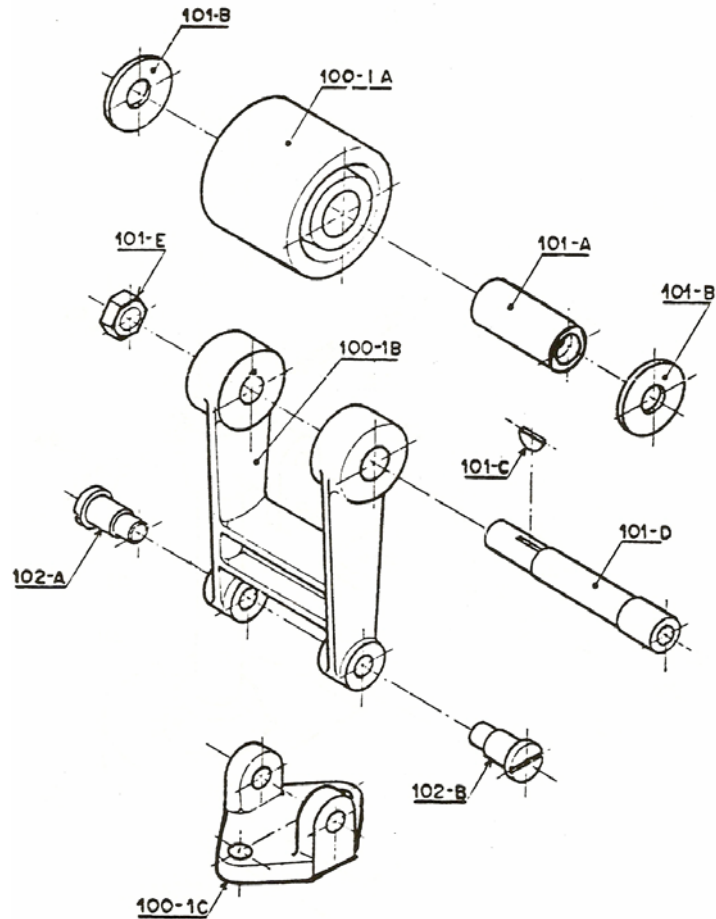
Frecuentemente se necesitan dibujos para el armado, montaje o ensamble de ciertos productos o parte de los mismos, como la maquinaria, el equipo, las herramientas y algunos aparatos e instrumentos. Cuando este sea el caso, los dibujos se presentarán, preferentemente en perspectiva que muestre el conjunto de piezas componentes sueltas pero en la posición conveniente para su ensamble. A este tipo de dibujos se les llamará "dibujos de armado" y corresponde al término inglés "Exploded view" y al francés "vue éclatée".

Los dibujos de armado (Fig. 15), montaje o ensamble pueden presentarse, si se juzga conveniente, en dibujos ortogonales y se les llamará "dibujos de ensamble" para el caso de maquinaria, aparatos, equipo, instrumentos, etc.

Para el caso de construcción y erección de estructuras, los dibujos necesarios para dicha erección se denominarán "dibujos de montaje" y pueden presentarse en perspectivas o en dibujos ortogonales indistintamente.

Los dibujos de armado, montaje o ensamble, deberán estar debidamente acotados, es decir, deberán mostrar las dimensiones, juegos, holguras, etc., que deberán establecerse durante esta fase de la fabricación.

En algunos casos, es en los dibujos de armado, montaje o ensamble donde se debe de indicar el acabado final del producto completo.



**Fig. 15 Dibujo de armado**

iii. Dibujos de verificación

Aunque los “dibujos de definición del producto terminado (Fig.13) son los que en última instancia sirven para verificar las características de un producto, frecuentemente se hace necesario basarse en dibujos especialmente preparados para la verificación de ciertas características, generalmente geométricas, para el control de la calidad del producto en proceso de fabricación. Estos dibujos pueden ser para uso interno o para uso de los inspectores o representantes del usuario o cliente. Para este tipo de dibujos podrán emplearse las perspectivas o los dibujos ortogonales, así como la combinación que para el fabricante, el cliente o ambos resulte la más adecuada.

PIEZA 201-34		PIEZA MOLDEADA FUNDICION F126 200/mes		ANALISIS DE FABRICACION	
Nns.	FASES, SUPERFICIES Y OPERACIONES	MAQUINA	HERRAMIENTAS	CROQUIS	
10	TORNEADO				
	Pieza montada		T-10		
	Referencia inicial:				
	apoyo plano sobre 1, 2, 3,				
	cotas $20^{+0.40}_{-0.25}$ ,				
	$21^{+0.25}_0$ y $26.5^{-0.25}_0$				
	Orientacion sobre 4 y 5				
	cota $47 \pm 0.25$				
	Tope 6 cota $57 \pm 0.25$				
	Apriete sobre $S_1$ y $S_2$				
a	Taladrar piloto		Br. $\phi 15$		
b	Taladrar $\phi 6^{+0.02}_0$ y $70^{+0.05}_0$		Br $\phi 6$		
c	Refrentar $F_1$ cota		Carburo 1.0		
	$21.6^{+0.15}_0$ hasta $\phi 50.5$ ,		ARS 1.0		
	simultáneamente refrentar		Ajustados a		
	$F_4$ , cota $62.84$		cotas $21.6 \pm 0.15$		
	Tornear $\phi 38^{-0.17}_0$		y $62.84$		
d	Refrentar $F_2$ a $26.5^{-0.25}_0$				
	Refrentar $F_3$ a $21.6^{+0.25}_0$				
e	hasta $\phi 50.5$ , simultánea-		Carburo 2.0		
	mente refrentar $F_4$ a		ARS ajustados		
	$62.84$		a $21.6^{+0.25}_0$ y		
			$62.84$		
f	Tornear $\phi 76^{+0.40}_0$ a $20^{+0.40}_{-0.25}$				
	Achatar el $\phi 38$ a $10^{+0.25}_0$		Carburo 2.0		
	y $D_2$ a $0.5^{+0.2}_0$				
g	Tornear $D_1 = 50 \pm 0.03$				
	mantener $20^{+0.40}_{-0.25}$		Carburo CMD		
			ajustado a		
			$38^{-0.17}_0$ y		
			$50 \pm 0.03$		
			CALIBRES		
			$21^{+0.25}_0$		
			$20^{+0.25}_0$		
			$26.5^{-0.25}_0$		
			$76^{+0.40}_0$ y		
			$62.84$		

Las fases se numeran: 10, 20, 30 ... Las subfases por: A, B, C ... y las Operaciones, a, b, c ...

Fig. 16 Dibujo de proceso.

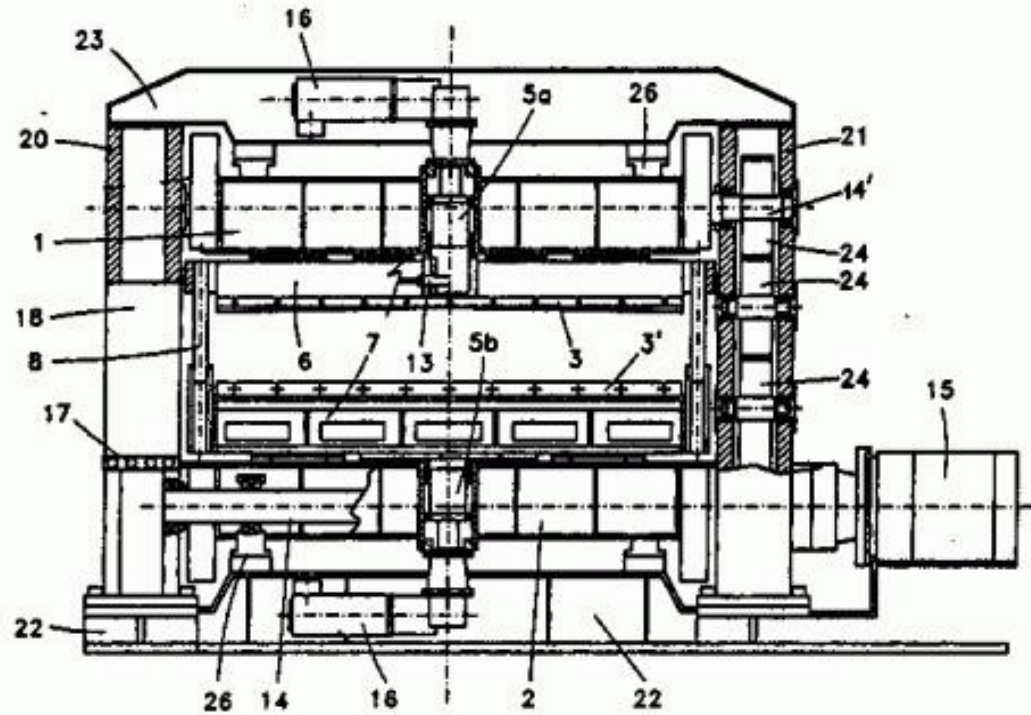
#### iv. Dibujos de herramientas y dispositivos especiales

El estudio de los procesos de manufactura lleva, ocasionalmente, el estudio y definición de herramientas y dispositivos especiales tanto para la sujeción como para el mecanizado y la verificación de las diversas piezas del producto.

Los dibujos necesarios para fabricar dichas herramientas y dispositivos especiales, se clasifican como "dibujos de herramientas y dispositivos especiales".

Por tratarse de un problema interno, generalmente, no se establecen reglas ni normas estrictas para estos dibujos, simplemente se recomienda el empleo de

dibujos ortogonales de conjunto y de definición. Si el empleo de los dibujos es externo, es decir, entre un fabricante del producto que ahora actuará como cliente y un fabricante de herramientas y dispositivos especiales que ahora actuará como fabricante, los dibujos deberán satisfacer las normas correspondientes a los dibujos de proyecto, establecidas anteriormente.



CIZALLA DE VOLANTE CON TROQUEL INTERCAMBIABLE

Fig. 17 Dibujo de herramienta



d. Dibujos para el usuario

Los productos de cierta complejidad, como herramientas, equipos, aparatos, maquinaria, vehículos, etc., requieren para su correcta selección, instalación, operación y conservación, de información técnico-gráfica como son los catálogos de los fabricantes, los manuales para la operación, instalación y conservación de los productos y catálogos de partes (Fig.18) para la adquisición de piezas de repuesto.

Los dibujos necesarios para dar este tipo de información deben ser, preferentemente, diagramas, esquemas y perspectivas. El empleo de perspectivas es importante ya que la mayoría de los usuarios no conocen, en términos generales, el dibujo técnico, conocimiento de cierta complejidad en el caso de los dibujos ortogonales.

Las fotografías retocadas y los dibujos de tipo artístico pueden ser muy útiles para este tipo de información; ambos quedan totalmente fuera del campo del dibujo técnico y a esta norma.

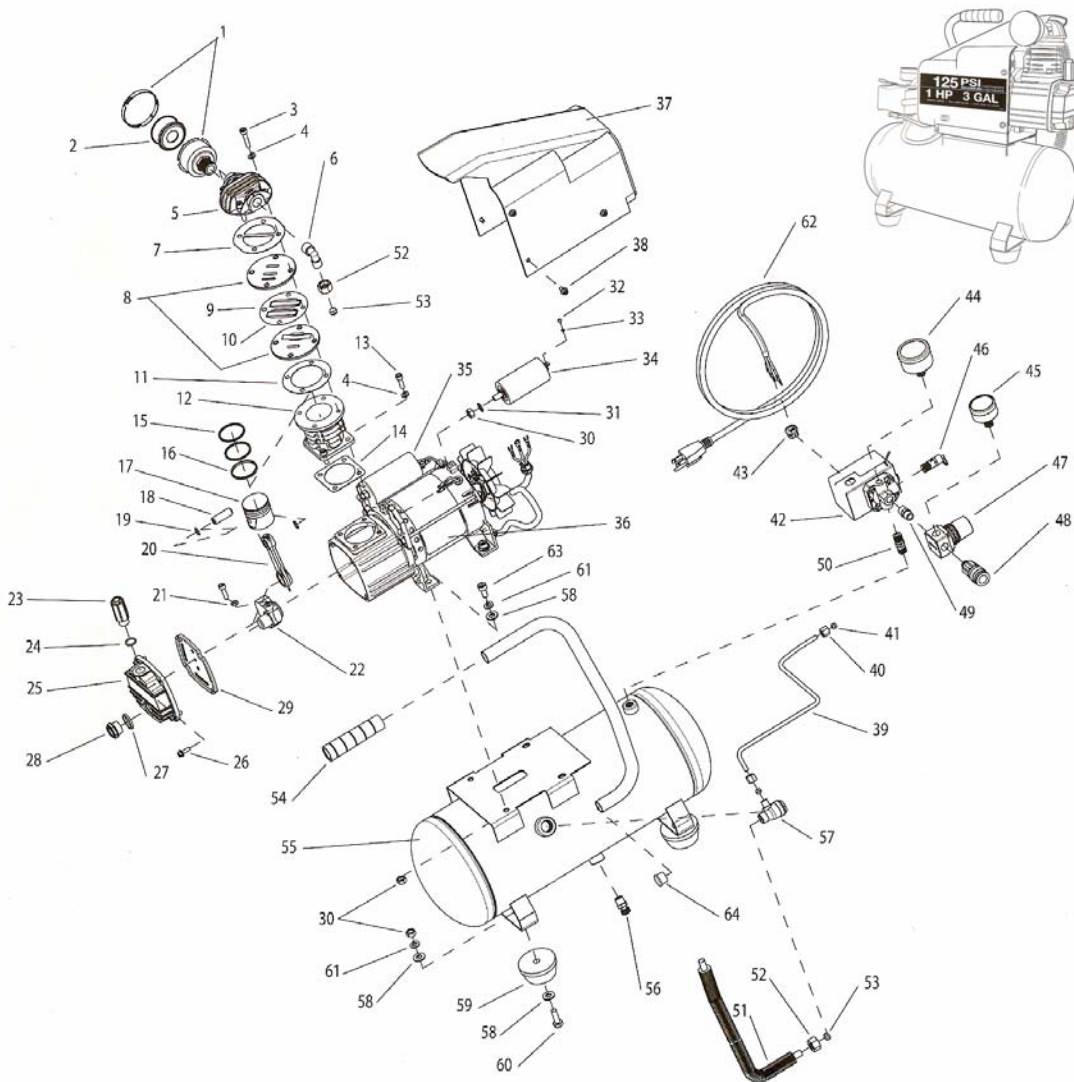


Fig. 18 Dibujo de usuario