

## **1. INTRODUCCIÓN**

En el presente tema presentamos las normativas que afectan a la organización y contenido de los planos necesarios para fabricar y construir un conjunto, montaje o mecanismo.

A continuación se presenta un plano de conjunto sencillo para ver sus características y peculiaridades para llegar a los planos de despiece.

## **2. EL PLANO DE CONJUNTO**

El plano de conjunto nos da una visión general del dispositivo a construir.

En él se ve la situación de las distintas piezas que lo componen, con la relación y concordancia que lo componen.

La función del plano de conjunto es hacer posible el montaje. Esto implica que debe primar la visión de la situación de las distintas partes, sobre la representación del detalle.

## EL PLANO DE CONJUNTO

### Conjunto y despiece

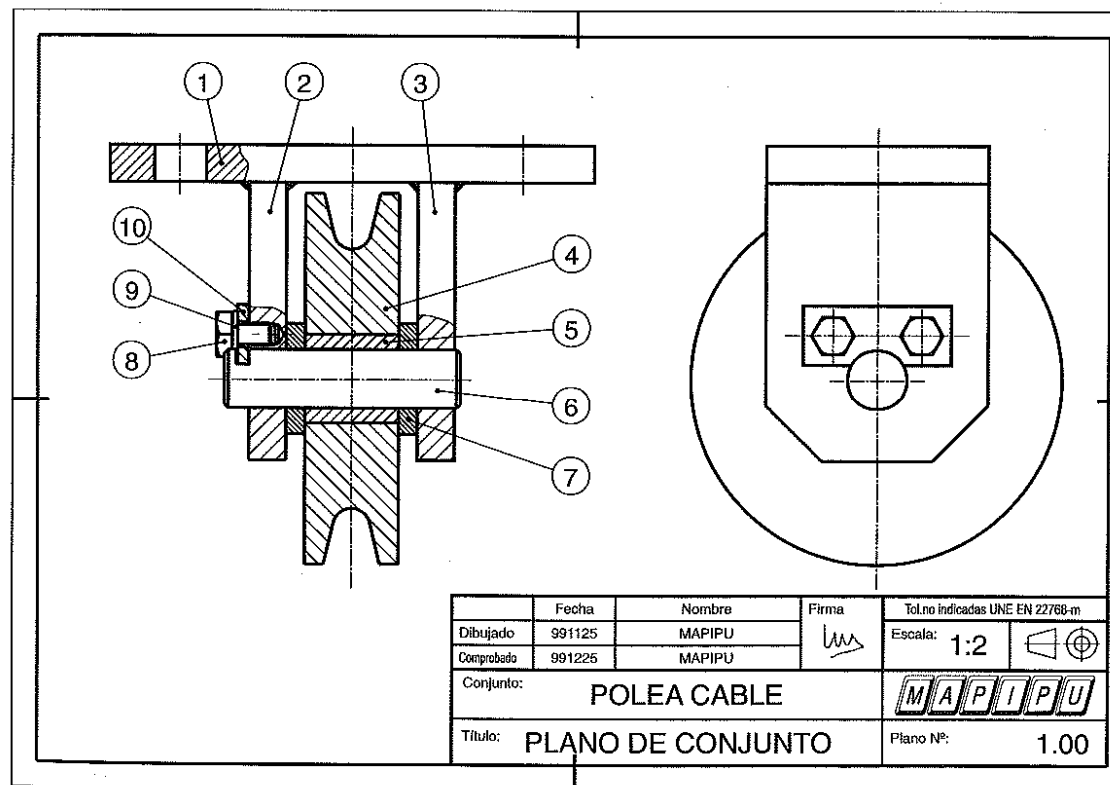
Consideraciones para realizar el plano de conjunto:

- Debe tenerse en cuenta las cuestiones relativas de la normalización:
  - Formato de dibujo
  - Grosor de línea
  - Escala
  - Disposición de vistas
  - Cortes y secciones etc.
- Se deben dibujar las vistas necesarias.
- Para ver las piezas interiores se deben realizar los cortes necesarios; puesto que lo que importa es ver la distribución de las piezas, se pueden combinar distintos cortes en la misma vista.

# EL PLANO DE CONJUNTO

## Ejemplo: Plano de conjunto

La función principal del plano de conjunto consiste en hacer posible el montaje. Esto implica que debe primar la visión de la situación de las distintas partes, sobre la representación del detalle.



Del conjunto de la figura, observamos las siguientes características, aplicables en general a cualquier plano de conjunto.

## Conjunto y despiece

En el plano de conjunto hay que identificar todas las piezas que lo componen:

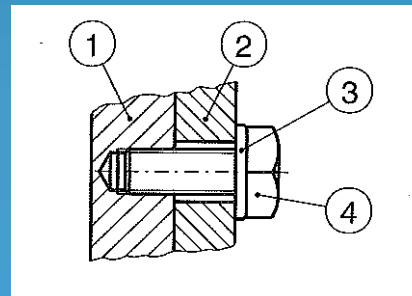
- Asignar una marca a cada pieza relacionándolas por una línea de referencia
- En el plano de conjunto hay que incluir una lista de elementos. En esta lista se añade información que no se ve en el dibujo.

Ejemplo:

Las dimensiones generales  
La designación normalizada  
Las referencias normalizadas o comerciales  
Materiales

10	1	Placa de fijación	
9	1	Arandela plana biselada 6,4	DIN 125
8	1	Tornillo hex. M6x16 mg 8.8	DIN 933
7	2	Arandela	
6	1	Eje	
5	1	Casquillo	
4	1	Rueda	
3	1	Soporte derecho	
2	1	Soporte izquierdo	
1	1	Placa base	
Marca	Nº Pieza	Designación y observaciones	Norma

Representación de conjunto con cuatro piezas.

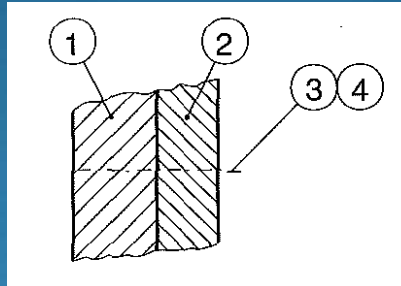


4	1	Tornillo hex. M6x16 mg 8.8	DIN 933
3	1	Arandela plana biselada 6,4	DIN 125
2	1	Pieza 2	
1	1	Pieza 1	
Marca	Nº Pieza	Designación y observaciones	Norma

## Conjunto y despiece

- Si las piezas del conjunto están perfectamente identificadas podemos simplificar su representación, especialmente en el caso de elementos normalizados.

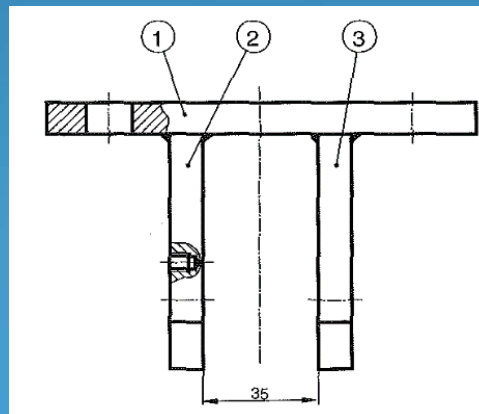
Representación del tornillo y la arandela de manera simplificada



4	1	Tornillo hex. M6x16 mg 8.8	DIN 933
3	1	Arandela plana biselada 6,4	DIN 125
2	1	Pieza 2	
1	1	Pieza 1	
Marca	Nº Pieza	Designación y observaciones	Norma

Piezas terminadas:

- Disposición de cotas necesarias para la realización o comprobación del montaje.



3	1	Soporte derecho	
2	1	Soporte izquierdo	
1	1	Placa base	
Marca	Nº Pieza	Designación y observaciones	Norma

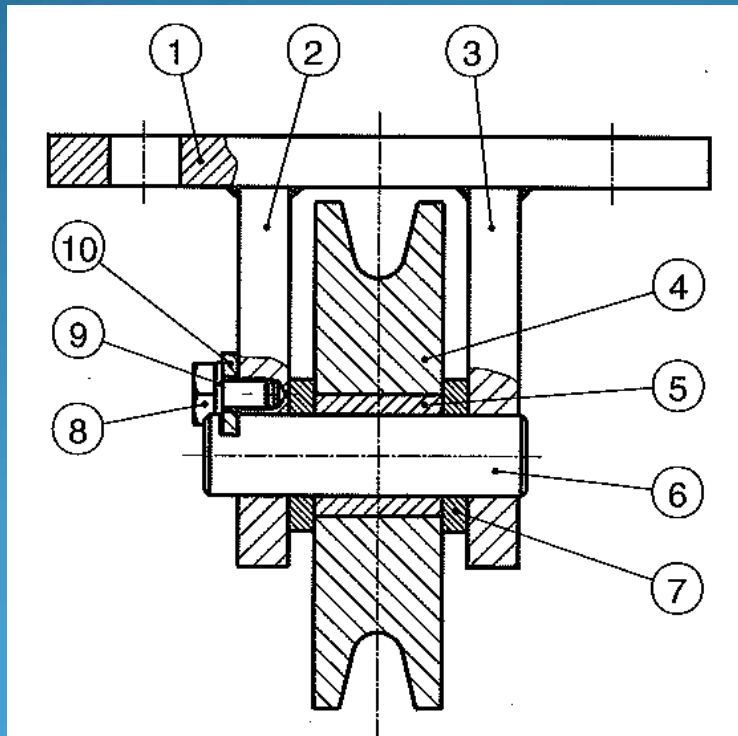
Imprescindible dibujar la cota de 35 mm, para indicar al soldador la separación a la que debe soldar los soportes sobre la placa base.

## 2.1 Reconocimiento de piezas

## Conjunto y despiece

Rayados de la pieza:

- Una pieza presenta un mismo tipo de rayado
- Distintas piezas deben presentar distintos rayados
- El rayado debe presentar un Angulo de  $45^\circ$  con los ejes principales de la pieza
- Rayado con ángulos de  $45$  y  $135^\circ$  para diferenciar piezas y distintas separaciones entre rayados



Cuando el numero de piezas contiguas es grande el rayado puede tener otros ángulos de inclinación

### **3. MARCADO DE PIEZAS**

#### **Conjunto y despiece**

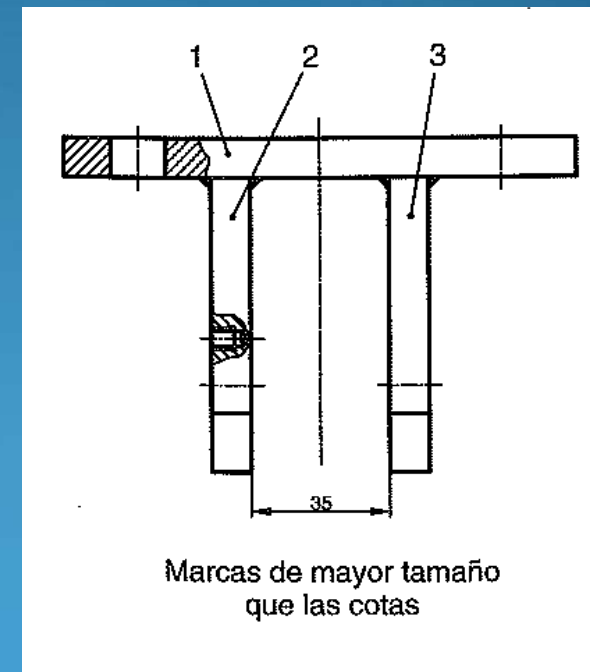
Durante el desarrollo de un proyecto hay que hacer referencia a una pieza en distintos documentos. En el caso de planos de conjunto y despieces se debe crear un plano donde se especifique la fabricación de la pieza y un plano donde se indique su posición dentro del conjunto. Si el conjunto es parte de un proyecto complejo se hará referencia a la pieza en el apartado de cálculos, en la memoria y presupuesto.

El marcado de pieza según **norma UNE 1100:1983**

#### Asignación de marca de identificación

Condiciones a tener en cuenta:

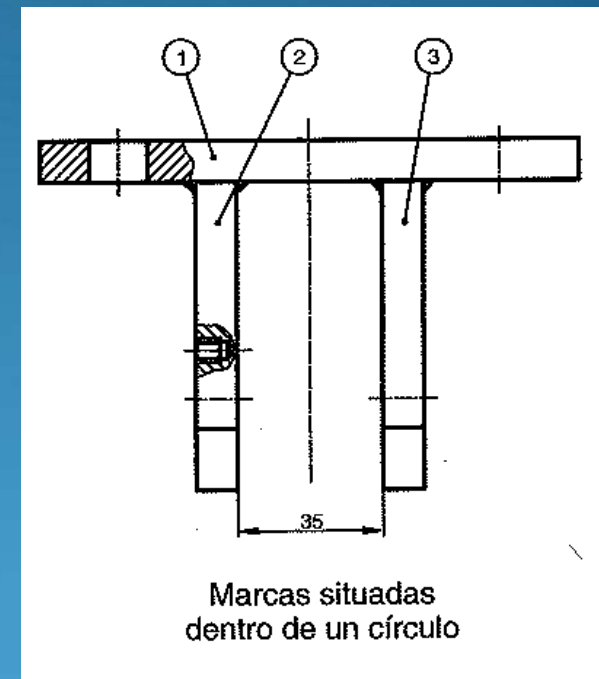
- Una pieza tendrá la misma marca de identificación en todos los documentos que aparezca reflejada.
- Las piezas idénticas tendrán asignadas una misma marca de identificación. En los listados aparecerá el número total de piezas que aparecen en el conjunto.
- Piezas distintas deben tener identificación distinta





### 3.1. Condiciones complementarias

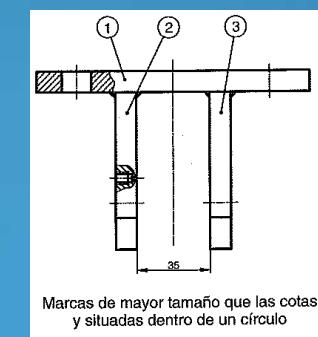
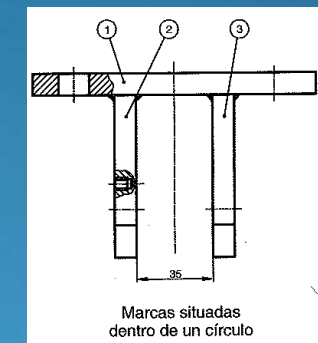
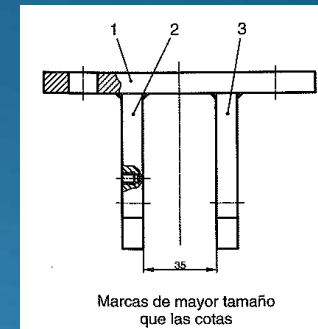
- Se utilizara números arábigos como identificador. Letras mayúsculas, aunque esto se emplea únicamente para identificar elementos eléctricos.
- Es recomendable asignar las marcas de forma consecutiva sin dejar huecos en la numeración. De esta forma evitamos perder tiempo buscando piezas que no existen.
- Orden para seguir la numeración de marcas a las piezas: orden de montaje, orden de importancia o tamaño de la pieza, la disposición de las piezas en el dibujo de conjunto o cualquier orden lógico.



### 3.2. Representación de las marcas de identificación

Cuestiones a tener en cuenta a la hora de indicar las marcas de identificación de las piezas:

- Las marcas forman parte de la rotulación del dibujo lo que implica que deben cumplir las condiciones inherentes a toda rotulación: legibilidad, homogeneidad y aptitud para la realización de copias; las marcas deben dibujarse con el mismo grosor de línea, tamaño y tipo de letra.
- Para diferenciarlas de otras indicaciones del dibujo, podemos dibujarlas de mayor altura, por ejemplo al doble de la altura de la cifra de cota o colocarlas dentro de un círculo, dibujándolos todos del mismo tamaño.
- Podemos emplear la combinación de ambos métodos: Dibujarlas al doble de la altura y enmarcadas en un círculo.



## DISEÑO INDUSTRIAL.

- Las marcas deben dibujarse fuera del trazado general del dibujo, siempre que su complejidad lo permita.

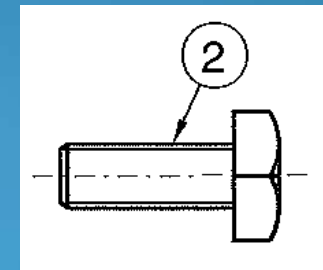
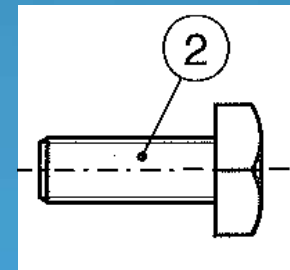
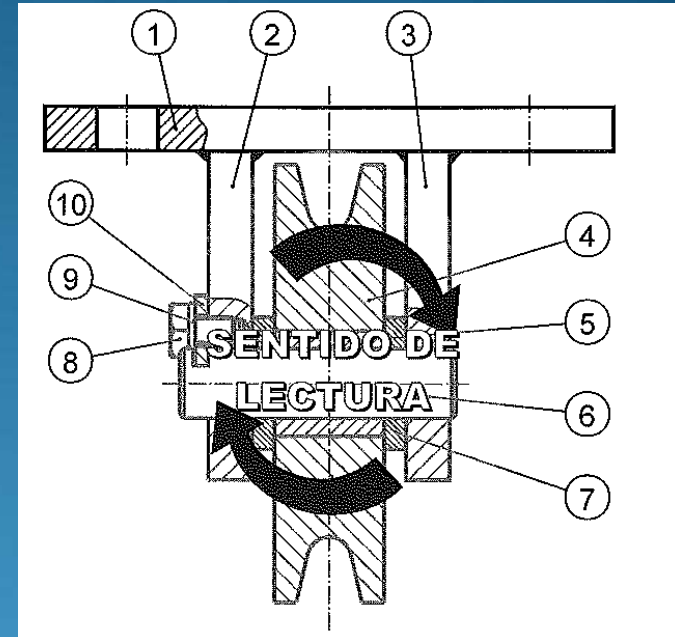
- Para aumentar la claridad, se pueden disponer las marcas a lo largo de las filas y columnas ordenadamente y en sentido horario según su número.

- Las marcas de identificación irán unidas al elemento que identifican por medio de una línea de referencia. Se puede omitir si el conjunto es muy sencillo o cuando identifica a una pieza aislada.

Estas líneas se terminarán con un círculo, si finalizan en el interior de la pieza o en una flecha, si finaliza en el contorno de la pieza.

Si dibujamos las marcas dentro de un círculo, las líneas de referencia irán dirigidas al centro del círculo, finalizando en su contorno.

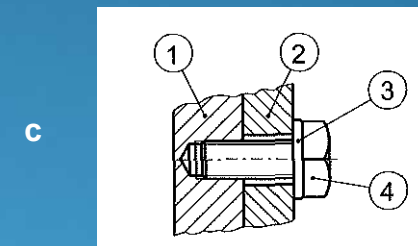
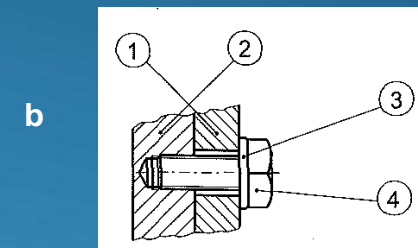
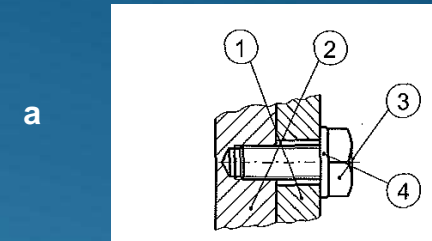
### Conjunto y despiece



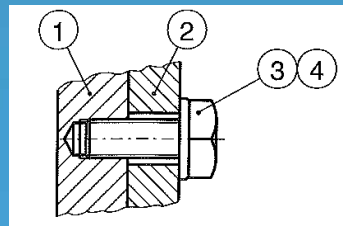
## Conjunto y despiece

- Hay que evitar que las líneas de referencia se corten con las líneas del dibujo, es decir, con otras líneas de referencia.
- Hay que evitar dibujarlas paralelas a las líneas de rayado por el que discurran.
- Se deben acortar lo mas posible.

El marcado de la figura “c” es el recomendado.



Algunos elementos agrupados, fácilmente reconocibles, se pueden asociar a sus respectivas marcas por medio de una única línea de referencia.



4	1	Tornillo hex. M6x16 mg 8.8	DIN 933
3	1	Arandela plana biselada 6,4	DIN 125
2	1	Pieza 2	
1	1	Pieza 1	
Marca	Nº Pieza	Designación y observaciones	Norma

## 4. LISTA DE ELEMENTOS

Podemos definir la lista de elementos como listado que se añade al plano, con información textual, sobre la pieza o piezas en el representadas. Su función es aportar información que no se puede extraer de la representación grafica.

Esta lista esta definida por la **norma UNE 1135:1989**.

### 4.1. Información proporcionada

La lista de elementos contiene, en general, la siguiente información:

Marca:

Numero de piezas:

Designación:

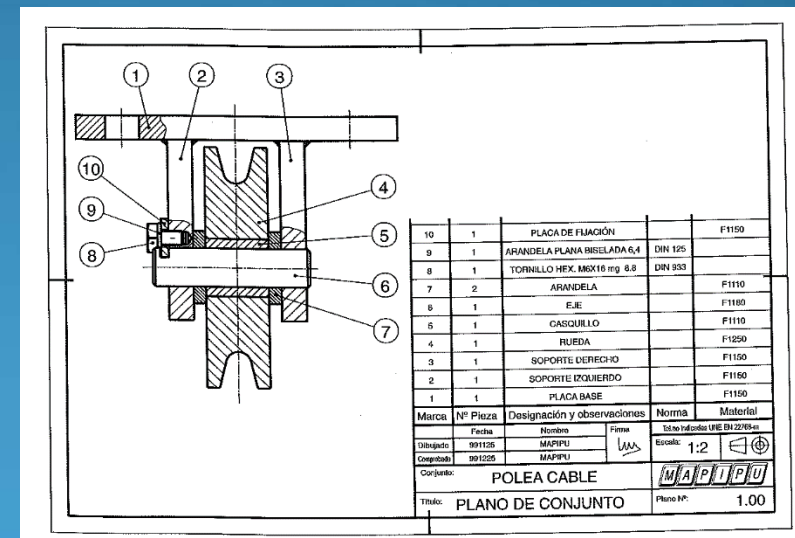
Referencia:

Material:

Medidas:

## Conjunto y despiece

### Disposición de la lista de elementos



El texto de la lista de elementos debe escribirse con letra mayúsculas y los elementos separados por líneas horizontales finas o gruesas

## Conjunto y despiece

### 4.2. Disposición en la lista de elementos

- Según espacio disponible. El formato de la lista depende de su ubicación.

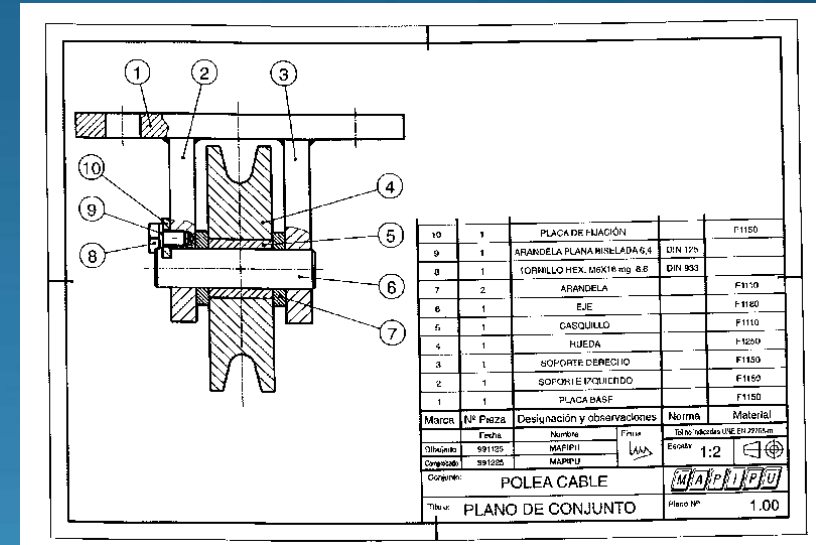
#### 4.2.1. Disposición en el plano al que hace referencia

- coordinación del cajetín en cuanto a anchura total, anchuras de las columnas, grosor de líneas verticales etc.
- la lista de elementos en sentido del plano.
  - si se coordina con el cajetín, el título de las columnas se dispone en la parte inferior de la lista y la lista se ordena de la parte inferior a la superior.

#### 4.2.2. Disposición en documento separado

- En este caso se sigue lo indicado anteriormente.

Para facilitar el tratamiento automatizado de la lista, es recomendable disponer el título de las columnas en la parte superior, disponiendo los elementos ordenados de arriba a abajo. En este caso, el listado no es necesario que se corresponda con el cajetín.



Nº	Cant.	Designación y observaciones	Norma	Material
10	1	PLACA DE FIJACIÓN		F1150
9	1	ARANDELA PLANA BISELADA 6,4	DIN 125	
8	1	TORNILLO HEX. M5X16 mg. 8.8	DIN 933	
7	2	ARANDELA		F1110
6	1	EJE		F1160
5	1	CASQUILLO		F1110
4	1	RUEDA		F1250
3	1	SOORTE DERECHO		F1150
2	1	SOORTE IZQUIERDO		F1150
1	1	PLACA BASE		F1150

Marca: MAPPI, Fecha: 09/12/05, Dibujo: 09/12/05, Escala: 1:2, Título: PLANO DE CONJUNTO, Plano Nº: 1.00.

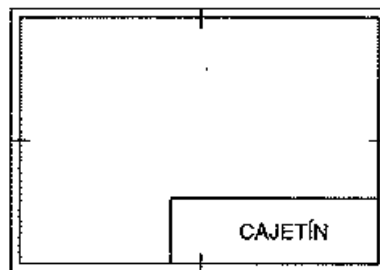
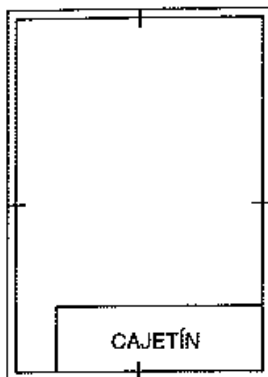
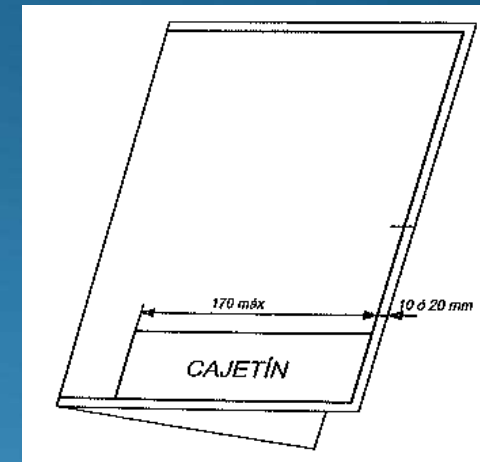
Nº	Cant.	Designación y observaciones	Norma	Material
1	1	PLACA BASE		F1150
2	1	SOORTE IZQUIERDO		F1150
3	1	SOORTE DERECHO		F1150
4	1	RUEDA		F1250
5	1	CASQUILLO		F1110
6	1	EJE		F1160
7	2	ARANDELA		F1110
8	1	TORNILLO HEX. M5X16 mg. 8.8	DIN 933	
9	1	ARANDELA PLANA BISELADA 6,4	DIN 125	
10	1	PLACA DE FIJACIÓN		F1150

Marca: MAPPI, Fecha: 09/12/05, Dibujo: 09/12/05, Escala: 1:2, Título: PLANO DE CONJUNTO, Plano Nº: 1.00.

## 5. PLANOS DE DESPIECE

## 6. CUADRO DE ROTULACION DEL CAJETIN

### 6.1. Situación y dimensión del cuadro de rotulación





## Conjunto y despiece

### 6.2. Contenido del cuadro de rotulación

El contenido del cajetín viene definido por la NORMA UNE 1035:1995.

#### 6.2.1. Identificación del plano




Los datos de la zona de identificación son:

Número de registro o identificación, título del dibujo y Nombre del propietario legal del dibujo.




#### 6.2.2. Datos indicativos

Datos para evitar errores en la interpretación del dibujo:

Escala principal del dibujo unidad dimensional lineal, símbolo del método de proyección.

2	1	SOPORTE DERECHO		F 1110	
Marca	Nº. Placa	Designación y observaciones		Norma	Material y medidas
	Fecha	Nombre		Firma	Tol.no indicadas UNE EN 22768-m
Dibujado	991125	MAPIPU			Escala: 1:2 
Comprobado	991225	MAPIPU			
Conjunto:		POLEA CABLE			
Título:		SOPORTE DERECHO		Plano Nº: 1.02	

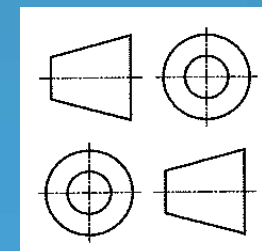
*Zona de Identificación del cajetín*

2	1	SOPORTE DERECHO		F 1110	
Marca	Nº. Placa	Designación y observaciones		Norma	Material y medidas
	Fecha	Nombre		Firma	Tol.no indicadas UNE EN 22768-m
Dibujado	991125	MAPIPU			Escala: 1:2 
Comprobado	991225	MAPIPU			
Conjunto:		POLEA CABLE			
Título:		SOPORTE DERECHO		Plano Nº: 1.02	

*Zona de Datos Indicativos del cajetín*

Método de proyección en el primer diedro o sistema europeo

Método de proyección en el tercer diedro o sistema americano





La norma recomienda la siguientes escalas:

Escala Natural 1:1	Escala de ampliación			Escala de reducción		
	10:1	20:1	50:1	1:10	1:20	1:50
				1:100	1:200	1:500
				1:1000	1:2000	1:5000

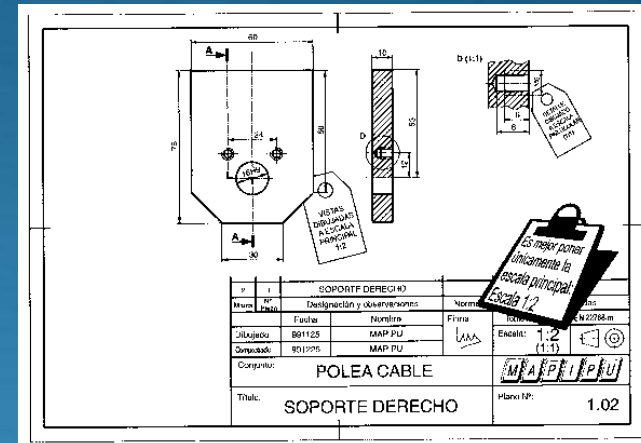
## 6.2.3. Datos de utilización

Dan información que permiten realizar un seguimiento sobre el uso que se le ha dado al plano. Estos datos permiten identificar al autor del plano y de las revisiones, establecer fecha de realización, revisión y copias, añadir informaciones administrativas como la identidad responsable del plano.

Datos posibles:

Dibujado, comprobado, índice de revisión, fecha y descripción abreviada de la revisión, datos del responsable del plano

## Conjunto y despiece



2	1	SOPORTE DERECHO		F 1110	
Marca	Plaza	Designación y observaciones		Norma	Material y medidas
		Fecha	Nombre	Firma	Tol no indicadas UNE EN 22769-m
Dibujado	991125	MAPIPU		[Signature]	Escala: 1:2
Comprobado	991225	MAPIPU			[Symbol]
Conjunto:		POLEA CABLE			[Stamp: MAPIPU]
Título:		SOPORTE DERECHO			Plano N°: 1.02

Zona de Datos de Utilización del cajetín

## 6.2.4. Datos técnicos

Especifica parámetros que se aplican de forma general al contenido del plano.

Ejemplo: método de indicación de estados superficiales o tolerancia geométricas, valores de tolerancias generales, etc.

Datos técnicos que se pueden enumerados en el cajetín.

- **Tolerancias generales:** valores de las tolerancias que se aplican a las dimensiones que no tienen indicaciones específicas de tolerancia. Norma UNE EN 22768. norma DIN 768.

- **Indicación general de tolerancias geométricas:** en el cajetín también se puede incluir las indicaciones de las tolerancias geométricas generales aplicadas a la pieza.

## Conjunto y despiece

2	1	SOPORTE DERECHO		F 1110	
Marca	Nº Pieza	Designación y observaciones		Norma	Material y medidas
Dibujado	Fecha	Nombre		Firma	Tol.no indicadas UNE EN 22768-m
Comprobado	991125	MAPIPU			Escala:
Conjunto:				POLEA CABLE	
Título:				SOPORTE DERECHO	
				Plano Nº: 1.02	

Zona de Datos Técnicos del cajetín

- **Indicación general de estados superficiales:** en el cajetín se puede especificar el criterio de rugosidad. Tenemos las siguientes posibilidades:

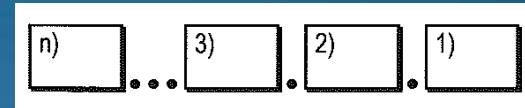
SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Todas las superficies de la pieza tienen un valor o una clase de rugosidad $r$ . Si hay superficies con otras rugosidades, se puede añadir la nota: <i>Salvo indicación particular</i> o utilizar los símbolos siguientes.
	Las superficies de la pieza que no tengan ningún símbolo de calidad superficial tienen un valor o una clase de rugosidad $r$ . El resto de las superficies llevarán indicado su estado superficial.
	Como en el caso anterior, las superficies de la pieza que no tengan ningún símbolo de calidad superficial tienen un valor o una clase de rugosidad $r$ . El resto de las superficies llevan indicado su estado superficial. $r_1$ y $r_2$ son los valores o las clases utilizadas en las otras superficies de la pieza.

## 7. NUMERACION DE PLANOS

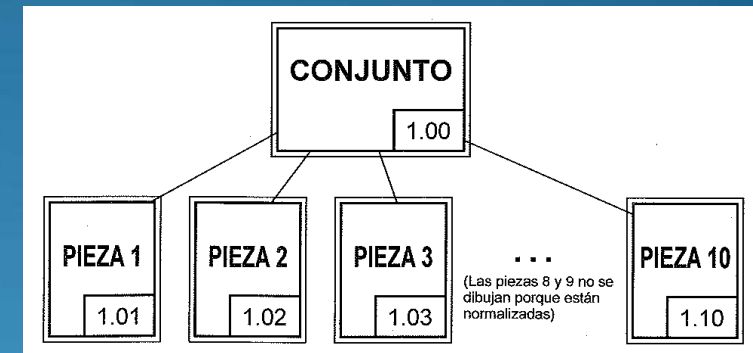
## DISEÑO INDUSTRIAL.

### Conjunto y despiece

En el despiece dibujamos cada pieza en su plano, al que identificamos con el número de la pieza. Empezando de derecha a izquierda, los campos del número del plano pueden ser los siguientes:



- 1) El último dígito del número de registro debe ser la marca de la pieza representada o, si hay varias piezas en el plano, puede ser un número de orden correlativo.
- 2) Subconjunto al que pertenece la o las piezas.
- 3) Conjunto al que pertenece el subconjunto anterior.
- ..) Unidades constructivas superiores.



- n) Opcionalmente, el primer dígito de cada número de registro puede ser:
- Número correlativo de proyecto o pedido.
  - Año, semana y número de pedido de la semana.
  - Código del cliente.
  - Cualquier otro número significativo.

El campo 1) es obligatorio y los campos a partir del 2) dependerán de la complejidad del conjunto.

NUMERACIÓN DE PLANOS

10	1	PLACA DE FIJACIÓN		P1150
9	1	ARMADILLO PLANA BISELADA 6,4	DIR 125	
8	1	TORNILLO HEX. MEX18 mg. 8.8	DIR 933	
7	2	ARMADILLO		P1110
6	1	E.E.		P1100
5	1	CASQUILLO		P1110
4	1	RUEDA		P1120
3	1	RODANTE DERECHO		P1150
2	1	RODANTE IZQUIERDO		P1150
1	1	PLACA BASE		P1150

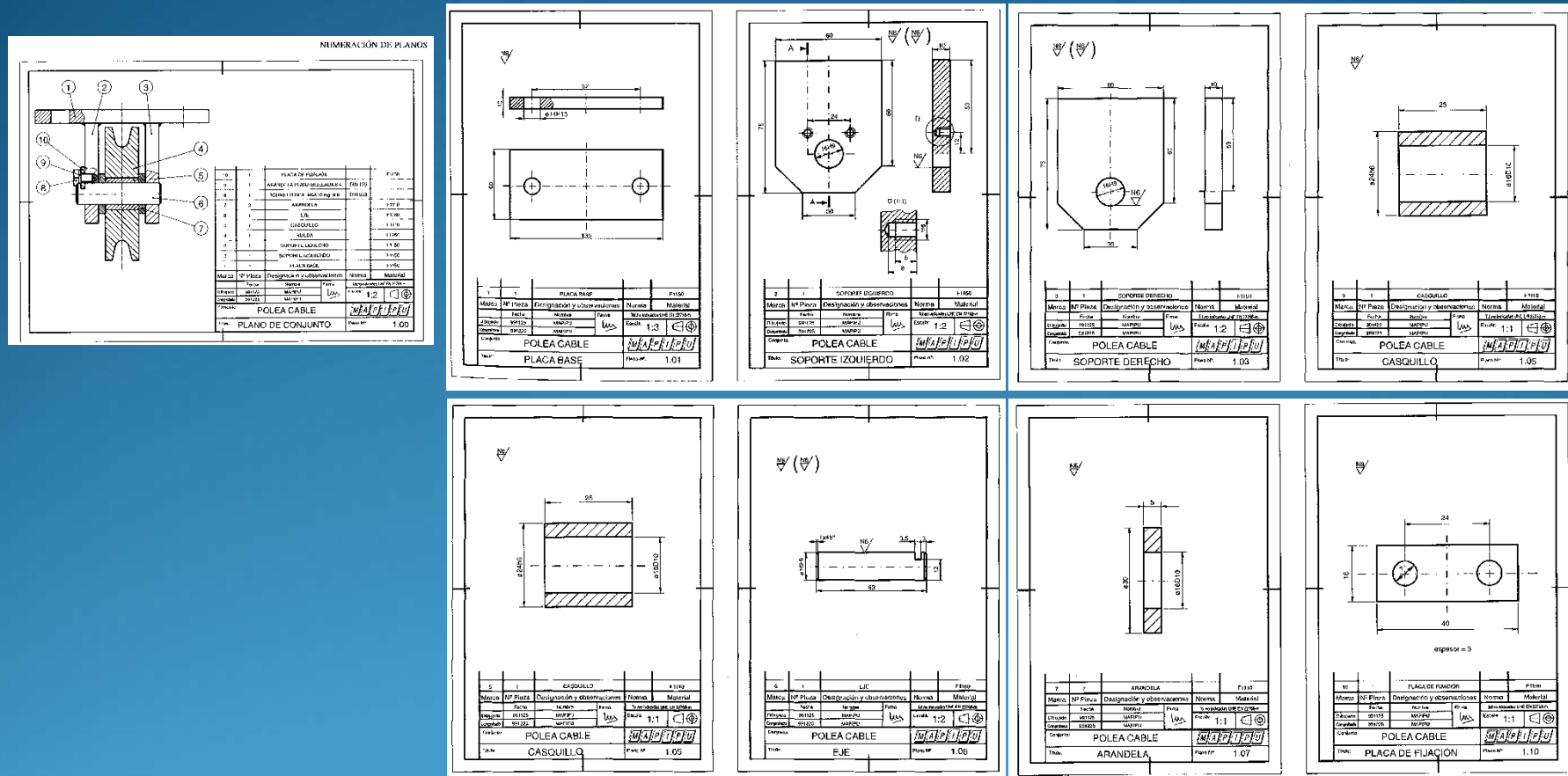
Marca	Nº Pieza	Designación y observaciones	Norma	Material
901125	MAPEN		1:2	
091225	MAPEN			

CONJUNTO: POLEA CABLE

PLANO DE CONJUNTO

Plano M. 1.00

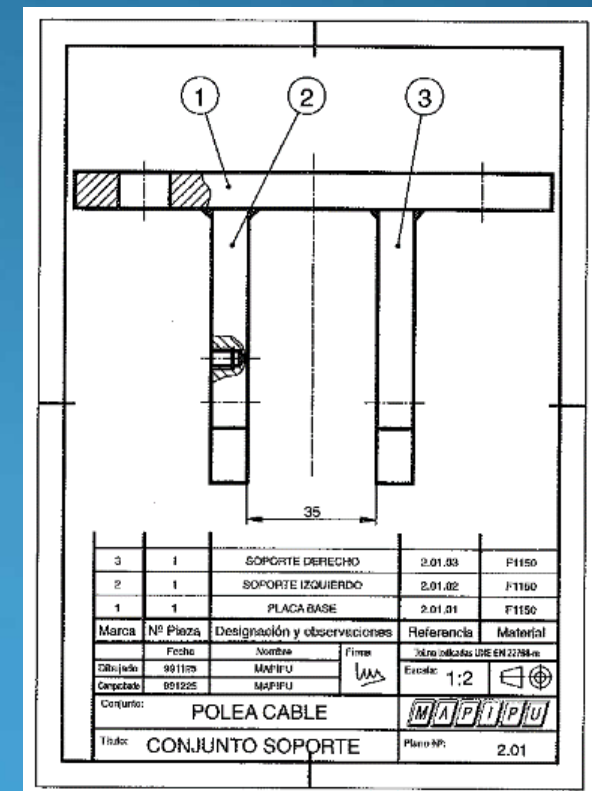
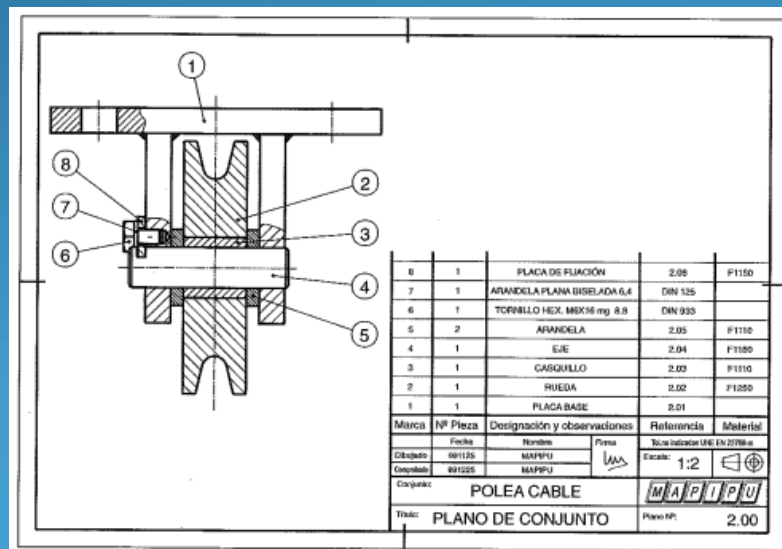
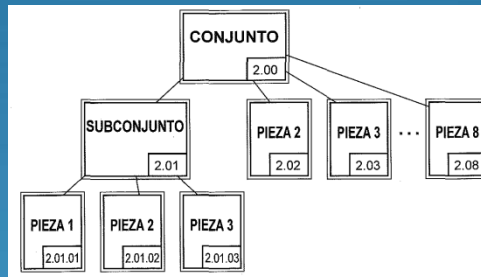
### 7.1. Ejemplo 1 de numeración de planos



## 7.2. Ejemplo 2 de numeración de planos

## Conjunto y despiece

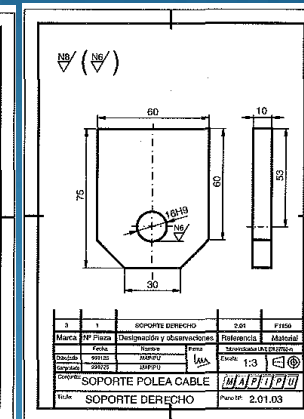
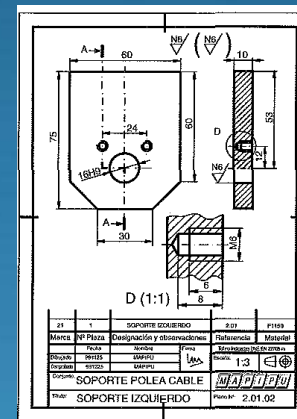
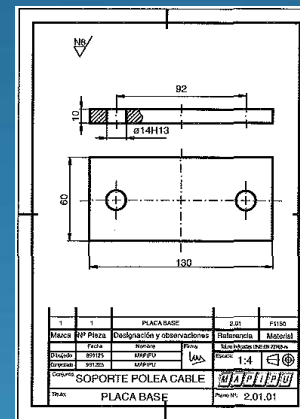
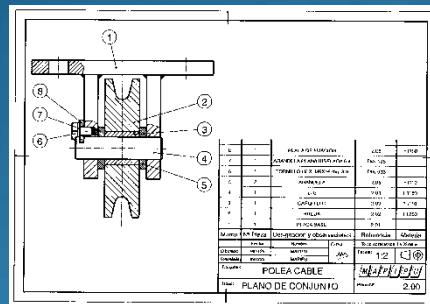
En este caso agrupamos el soporte en un subconjunto con su despiece correspondiente. Las piezas del subconjunto las numeramos a partir del número 1 por ser parte de otro subconjunto. Se podrían numerar a partir del número 9. Sustituimos la columna Norma por Referencia ya que, aunque no sería necesario, nos interesa indicar el número del plano donde se representa cada pieza.



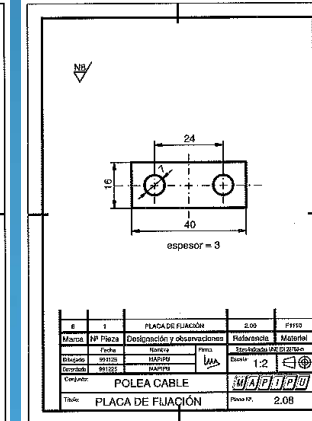
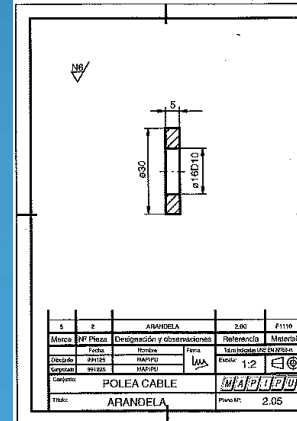
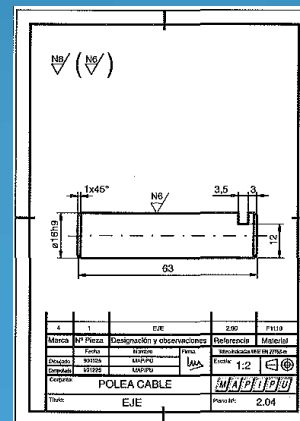
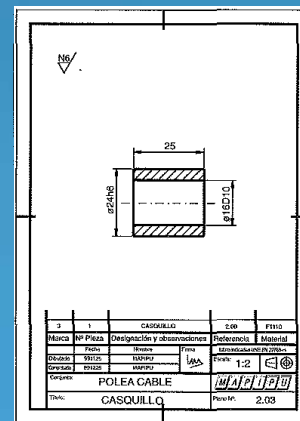
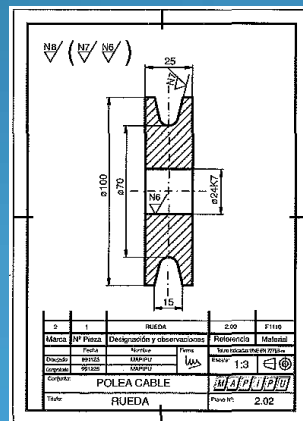


## Conjunto y despiece

Del subconjunto del soporte realizamos el despiece siguiente: Puesto que ya hemos representado a escala las piezas en el ejemplo anterior, reducimos el tamaño de las figuras.



Del conjunto principal, obtenemos el despiece siguiente: En la columna Referencia indicamos el número del plano de conjunto para facilitar su localización.



## Conjunto y despiece

### 7.3. Ejemplo 3 de numeración de planos

En el último ejemplo separamos la lista de elementos del plano de conjunto. El despiece lo hemos distribuido en tres planos, agrupando las piezas según su supuesto método de fabricación. En este caso es imprescindible indicar el número de plano de despiece de cada pieza, lo que realizamos en la columna Referencia de la lista de elementos. En el despiece indicamos también el número del plano de conjunto del que procede cada pieza.

Puesto que dibujamos varias piezas en cada plano del despiece, debemos incluir en la lista de elementos todos los elementos en él representados. También debemos identificar cada pieza, dibujando su marca, o número de identificación, en su parte superior.

