

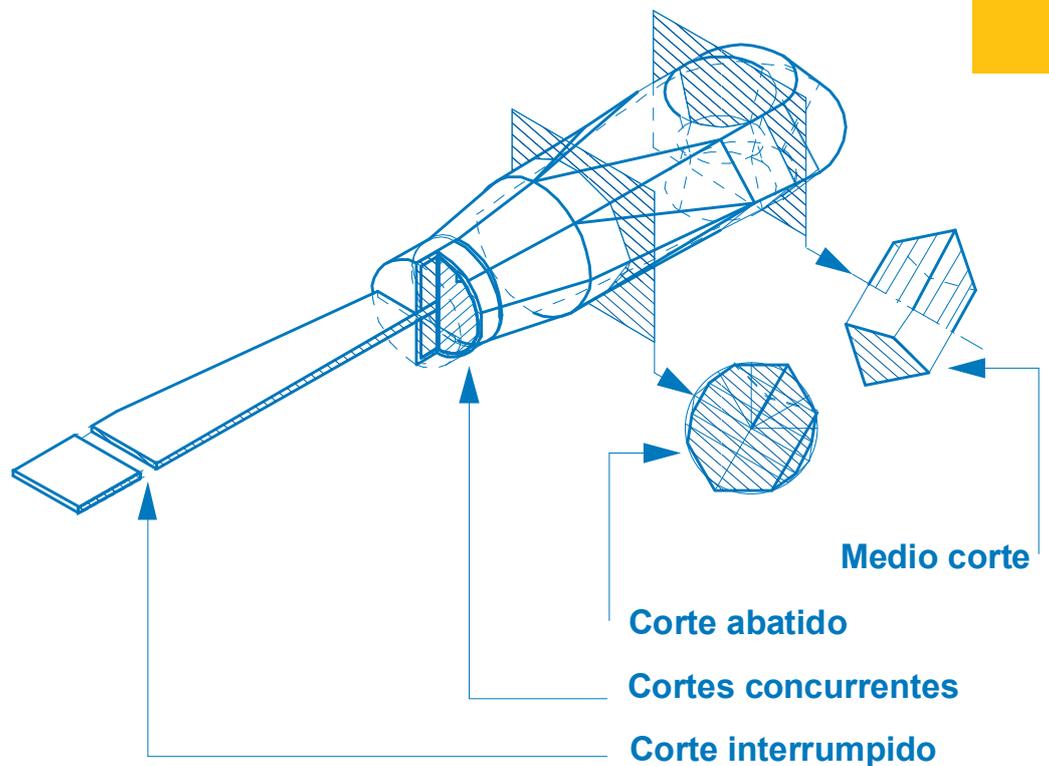


UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

# REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Arq. Alvaro Larriva

## 3



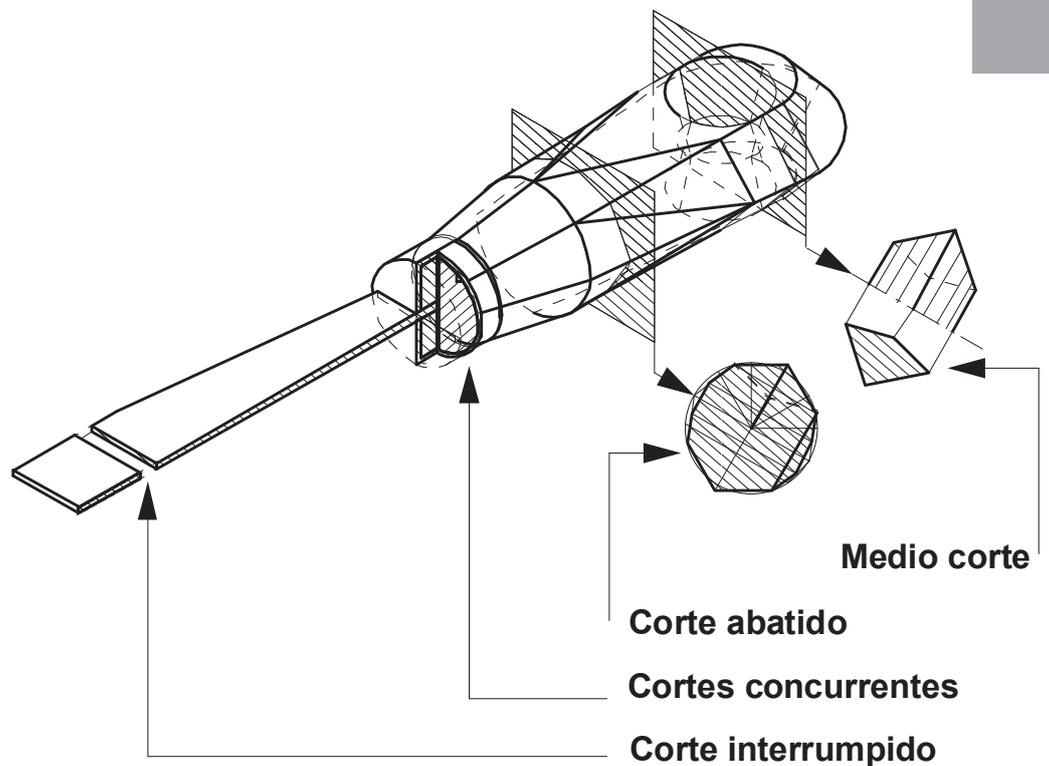
Facultad de Diseño,  
Arquitectura y Arte  
2017



# REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Arq. Alvaro Larriva

# 3



**Universidad del Azuay**

Dr. Francisco Salgado  
**Rector**

Dr. Martha Cobos  
**Vicerrectora Académica**

Ing. Jacinto Guillén  
**Vicerrector de Investigaciones**

**Revisión General:**

Arq. Leonardo Bustos  
Arq. Patricio Hidalgo

**Revisión de Estilo:**

Dr. Oswaldo Encalada

**Equipo Editorial de la Universidad del Azuay**

Ing. Jacinto Guillén  
Dr. Oswaldo Encalada  
Mgst. Narcisa Ullauri

**Diseño y diagramación:**

Mgt. Jhonn Alarcón Morales

**ISBN:** 9789978325841

**E-ISBN:** 9789978325810

**Cuenca-Ecuador**

**2017**

# CONTENIDO

## REPRESENTACIÓN GRÁFICA 3

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>  | <b>7</b>  |
| <b>CAPÍTULO I - LOS DIBUJOS DE PRODUCCIÓN O DE TRABAJO</b>                                   | <b>9</b>  |
| 9 Los dibujos de ensamble  |           |
| 14 Los materiales y las simbologías  |           |
| 21 Los ensambles de producción   |           |
| <b>CAPÍTULO II - LOS DIBUJOS DE DETALLE</b>  | <b>26</b> |
| 27 Las especificaciones de las formas  |           |
| 31 Las acotaciones en los detalles   |           |
| 34 Las especificaciones de materiales y procesos   |           |
| 40 Las escalas   |           |
| <b>CAPÍTULO III - LOS DIBUJOS PARA LOS CATÁLOGOS<br/>DE USO Y MANTENIMIENTO DEL PRODUCTO</b> | <b>44</b> |
| 45 El ámbito de los dibujos  |           |
| 48 Los símbolos  |           |
| 51 Los dibujos del producto  |           |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>  | <b>56</b> |



# INTRODUCCIÓN

El involucrarse en los requerimientos de la construcción del modelo significa, en la fase de su planificación, revisar el sistema<sup>1</sup> o la estructura planteada entre sus partes funcionales y materiales, considerado en las exigencias de un entorno productivo; esto es, en las situaciones de la manufactura, la maquinaria y el control de las diferentes relaciones que se generan en **el flujo** o diagrama de la producción del diseño, con la garantía de que sea factible construirse de una manera **eficaz y eficiente**<sup>2</sup>.

Los modelos se describen en este avance, desde la información de las particularidades de sus componentes, como productos ensamblados. Con partes unidas, por un lado, por relaciones que se apoyan en sus formas bajo las **leyes de la Geometría**, mientras que en la estructura, al ser analizadas bajo un **orden mecanicista**<sup>3</sup> (partes de una máquina) resultan fáciles de ser entendidas como unidades separables del todo (componentes funcionales<sup>4</sup> dispuestos a la vez en partes materiales). Por estas consideraciones, según algunos autores, se estima esta etapa de la descripción del proyecto con la diferencia y la denominación de **dibujo mecánico** o **dibujo industrial**<sup>5</sup>.

La representación se especializa y requiere de nuevos recursos del dibujo, que se acogen a las exigencias y normas de instituciones de control, como el INEN<sup>6</sup> en nuestro país, para utilizar las simbologías técnicas que facilitan las lecturas de estos procesos mecánicos y materiales utilizados con mayor frecuencia. El proyecto tiene un análisis de complejidad mayor y necesita para la descripción de los criterios de su funcionamiento, las simbolo-

1. Montaner, Josep, *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*, Gustavo Gili, Barcelona, 2009.
2. Bramston, David, *Bases del diseño de producto: materiales*, Parramón, Barcelona, 2010.
3. Montaner, Josep, *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*, Gustavo Gili, Barcelona, 2009.
4. Ulrich, Karl y otro, *Diseño y desarrollo de productos*, McGraw-Hill, México, 2004.
5. Spencer, Henry y otros, *Dibujo Técnico*, Alfaomega, México, 2008.
6. INEN.gob.ec *Código de dibujo Técnico-mecánico*, Quito, 1989.

gías y diagramas, normadas en su mayor parte para permitir su uso con una **escala aproximada**<sup>7</sup> en la lectura de **instalaciones** que vienen de la colaboración de las especialidades profesionales, como el sistema eléctrico, estructural, de sonido, seguridades, etc.

Generalmente en este avance de la descripción del diseño, las decisiones de la solución se amplían a la participación de varios profesionales, como diseñadores, ingenieros, técnicos, dibujantes, los cuales contribuyen desde su experiencia profesional, con las revisiones y recomendaciones sobre el enfoque más conveniente para evaluar el diseño de todo el modelo o sólo de algunas de sus partes, ya sea en la fase de planificación, como en la de consultas y **normas vigentes** en el medio para su producción y uso conveniente. Por lo tanto, se presenta una **realidad flexible** de manejo y lectura de los documentos del proyecto entre **usuarios técnicos**, mientras se prepara su aprobación final.

Se recuerda que al estudiante le corresponde ensayar esta práctica de la representación como proponente de la complejidad del objeto, una vez que ha conseguido describir su propuesta del modelo en los planteamientos formales y de la estructura material, con los criterios y recursos que ya los ha aplicado en los dos niveles anteriores de su formación. Pero, también como **dibujante con experiencia**, al describir e interpretar las informaciones de los diferentes documentos que completan el proyecto. La lectura de estas especificaciones está orientada a un usuario con formación técnica, con experiencias profesionales en un departamento de diseño, talleres y fábricas. La información elaborada es asumida con precisión, por lo que, también su revisión se suma a una decisión del diseño evaluada y **aprobada**.

En el curso planteado las consultas de estas propuestas nuevas en la descripción, el estudiante las apoya desde el análisis de ejemplos ya resueltos, como también, en la revisión de las ofertas de los productores y distribuidores a través de catálogos y manuales y de los resultados disponibles en los **atlas de detalles**, así como en las **bibliotecas de materiales**<sup>8</sup> (algunas de ellas muy especializadas y con reconocimiento internacional<sup>9</sup>).

El dibujo con herramientas convencionales, como el trazado sólo a lápiz, se mantiene en las prácticas de este nivel de formación, que como metodología, incluso para crear un borrador, es una recomendación<sup>10</sup> para aprender a plantear un diseño mediante esta alternativa del dibujo, el cual después podrá ser precisado en un dibujo por ordenador, si las exigencias de la presentación las requieren.

---

7. Webb, Maurice, *Manual para técnicos en mecánica industrial*, McGraw-Hill, México, 1989.

8. Bramston, David, *Bases del diseño de producto: materiales*, Parramón, Barcelona, 2010.

9. [www.catalogindustry.com/Pagination](http://www.catalogindustry.com/Pagination)

10. Jackson, Paul, *Estructuras de packaging, diseño de cajas y formas tridimensionales*, Promopres, Barcelona, 2012.

# CAPÍTULO 1

## LOS DIBUJOS DE PRODUCCIÓN O DE TRABAJO

En la información especial del proyecto se encuentran los denominados **dibujos de producción o de trabajo**<sup>11</sup>, planteados para dirigir la construcción del conjunto, así como de sus componentes (por lo que también se denominan dibujos de fabricación<sup>12</sup>) con estrictas disposiciones en la selección de materiales y procesos tecnológicos para ordenar su disposición final o temporal<sup>13</sup> (a manera de un constante rediseño) en la estructura del modelo. Solucionada generalmente, bajo las relaciones de la intercambiabilidad de las partes, como **sistema mecánico**<sup>14</sup> que pretende la estandarización en la mayoría de ellas.

Se pueden diferenciar

- los dibujos de **ensamble o montaje** y
- los dibujos de **detalles**.

### LOS DIBUJOS DE ENSAMBLE

Los dibujos de ensamble o comúnmente denominados de montaje se plantean para informar el proceso y orden de unión entre los diferentes componentes y partes (mecánicas) del diseño al depender de una estructura que funciona en conjunto. El interés del dibujo

es mostrar, sobre todo, las relaciones entre los elementos, no tanto sus formas, puesto que algunos de ellos (en buena parte de los rediseños) están ya contruidos; mientras que otros, por su complejidad, se presentan como unidades ya ensambladas por varias piezas, por lo que suelen denominarse como **submontajes**<sup>15</sup>.

Según las aplicaciones de esta descripción, los ensambles tienen denominaciones que pueden referirse a:

- la explicación de la ubicación de las partes en el modelo: **localización**
- su secuencia en el orden de ensamblado: **ensamble general**
- su descripción por separado para ser producido: **producción**

11. Jensen, C.H. *Dibujo y diseño de ingeniería*, McGraw-Hill, México, 1984.  
12. Chevalier, A. *Dibujo industrial*, Limusa, México, 2008.  
13. Plunkett, Drew y Reid Olga, *El detalle en el diseño contemporáneo de locales comerciales*, Blume, Barcelona, 2012.  
14. Montaner, Josep, *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*, G. Gili, Barcelona, 2009.  
15. Jensen, C.H. *Dibujo de ingeniería*, McGraw-Hill, México, 1984

### ENSAMBLES DE LOCALIZACIÓN

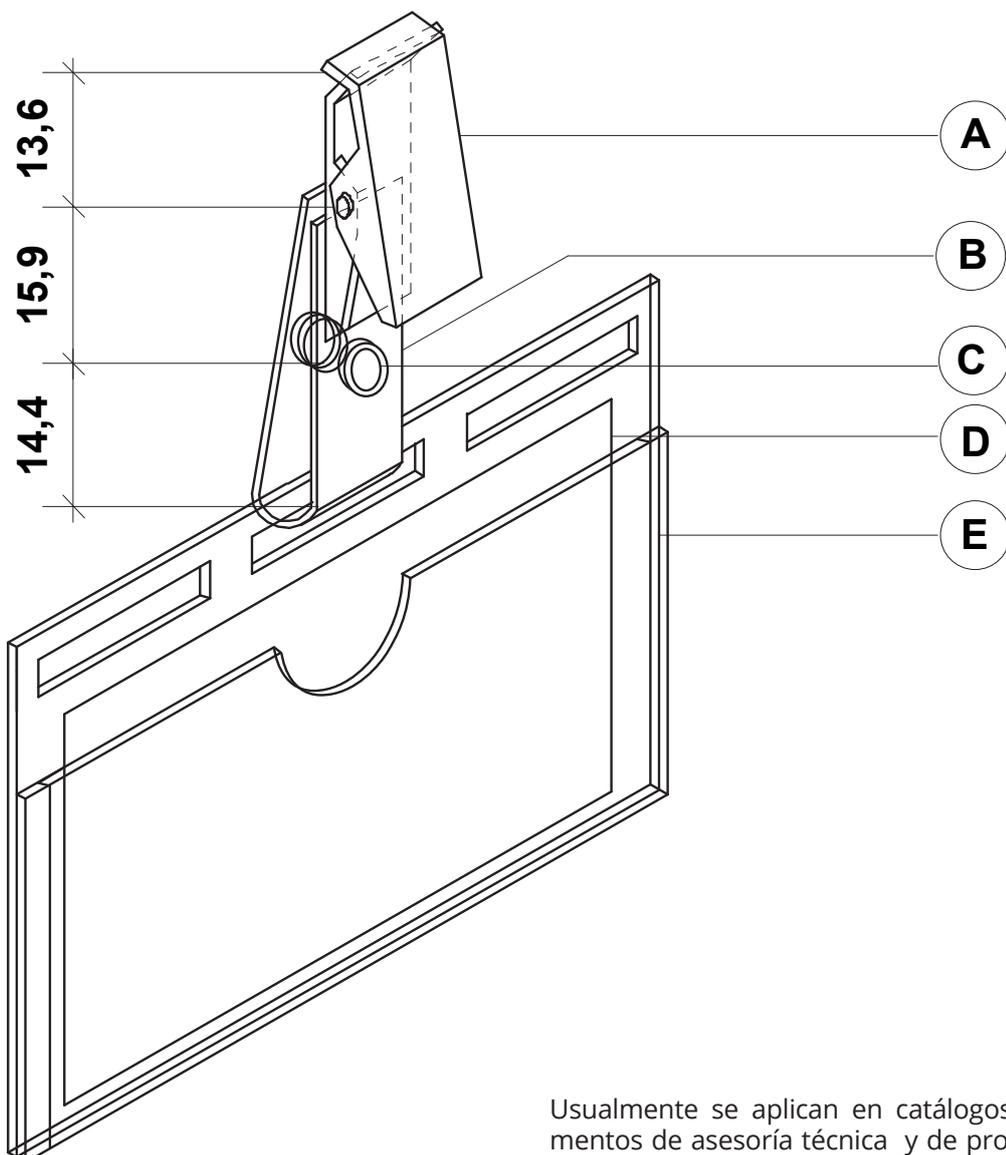
Se dispone la información general de las piezas unidas en el objeto completo. Cada pieza se identifica por un código (número o letras) señalado dentro de un círculo y referido con una línea indicadora hacia un costado del dibujo, para facilidad de su lectura. Suele acompañarse de indicaciones básicas de su funcionamiento (descripción mediante su identificación, por ejemplo: manivela, caja

de control, etc.) y de medidas totales, siempre en relación con los controles de unión. Su aplicación se prefiere en los casos de proyectos sencillos estructurados con pocas partes.

Se presentan mediante vistas exteriores en conjunto o desplazando las partes (como despiece o perspectiva explotada). No se requieren plantear secciones, ni detalles de poca consideración.

### EJERCICIO EN CLASE No.1

Ensamble de localización



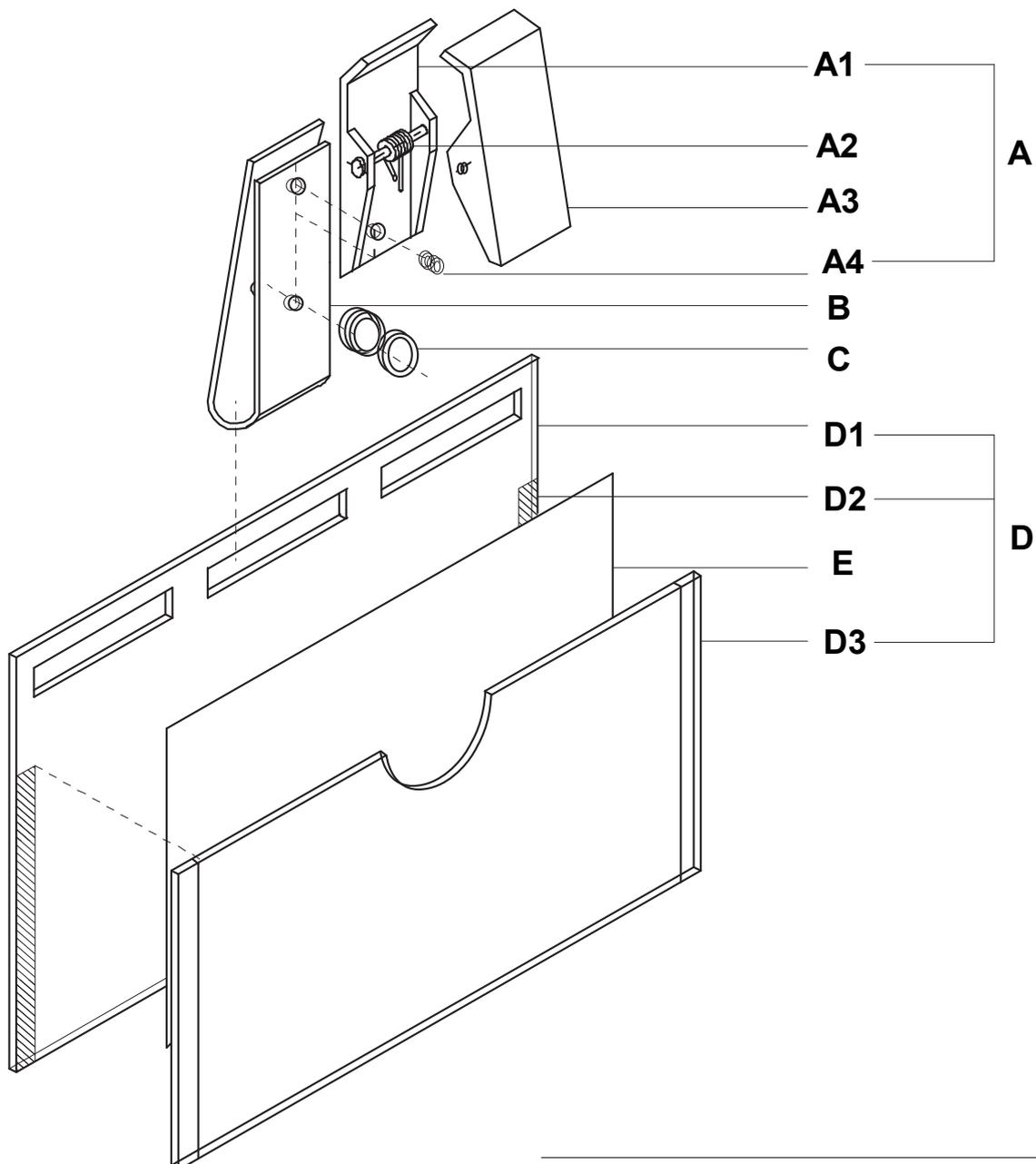
Usualmente se aplican en catálogos, documentos de asesoría técnica y de promoción en las ventas del producto.

### ENSAMBLE GENERAL

Se precisan las indicaciones de ensamble entre las partes, ya identificadas con un código, mediante cortes y vistas en orientaciones que complementen las disposiciones de armado externo e interno, para que funcione el

conjunto. Para una mayor comprensión del ensamble, los gráficos se elaboran en axonometría<sup>16</sup>, puesto que su uso es con preferencia en las labores de un taller, para que el obrero (incluso el poco adiestrado) realice las acciones de unión indicadas en el proyecto.

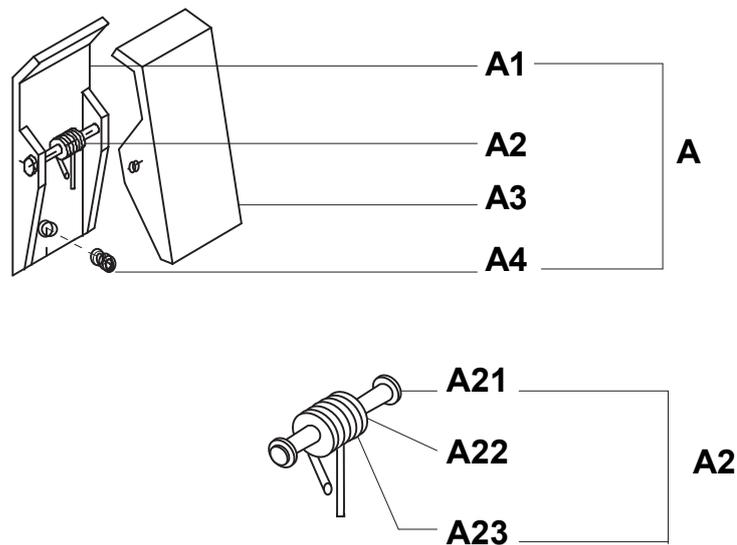
**Gráfico 1.** Ensamble general.



16. Jensen, C.H. *Dibujo y diseño de ingeniería*, McGraw-Hill, México, 1984

No se requieren de medidas generales del conjunto, pero sí de aquellas que explican condiciones variables de partes del objeto cuando este está funcionando. Si el tamaño del proyecto limita la posibilidad de describir todo el conjunto, se opta por elaborar dibujos parciales o **subensambles** de las unidades que se identifican con esta independencia del grupo.

**Gráfico 2.** Subensambles.



El desarmado o despiece del modelo, en esta explicación, se orienta a los servicios de reparación y pedidos de las partes que se requieren sustituir, al estar disponibles en las programaciones de duración del conjunto, previstas en los informativos o catálogos de ayuda para las revisiones y mantenimiento del proyecto.

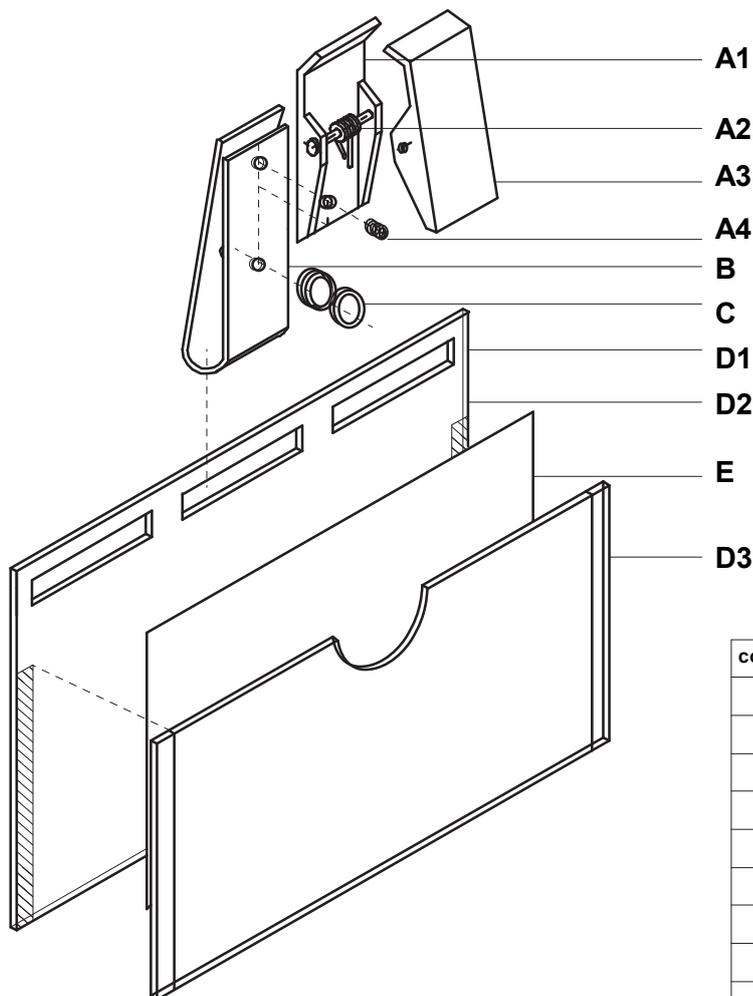
Por otro lado, esta ventaja se aprecia en los ensambles y revisiones que puede realizarlos el usuario común, en el caso de los diseños que se intervienen con herramientas simples.

## LAS LISTAS DE PARTES

Se acompañan estas descripciones con **la lista de piezas<sup>17</sup> o partes**, ubicada generalmente sobre el espacio de rotulación. La lista reúne información sobre aspectos generales: código (si es normalizado) y denominación de la parte, cantidad de cada una, materiales identificados en lo posible con su norma, número de orden en el ensamble y el peso establecido.

## EJERCICIO EN CLASE No. 2

Ensamble y lista de partes



| código | nº | materiales | dimensiones |
|--------|----|------------|-------------|
| A1     | 1  | metal      | 25x10mm     |
| A2     | 1  | metal      | 7x6mm       |
| A3     | 1  | metal      | 25x10mm     |
| A4     | 1  | metal      | 5x3mm       |
| B      | 1  | plástico   | 70x10mm     |
| C      | 1  | metal      | 8x7mm       |
| D1     | 1  | plástico   | 75x50 mm    |
| D2     | 1  | pegamento  | 37x2.7mm    |
| D3     | 1  | plástico   | 37x75mm     |
| E      | 1  | cartón     | 40x64mm     |

17. INEN, *Código de dibujo Técnico-mecánico*, Quito, 1989.

## LOS MATERIALES Y LAS SIMBOLOGÍAS

Estas referencias de los materiales requieren la revisión de consideraciones que el diseñador debe analizar y plantear en su documento técnico mediante simbologías y códigos que los identifiquen o simplemente con especificaciones a nivel de textos. A continuación se exponen algunas de ellas, en un interés de una guía general, que deberá complementarse con las consultas necesarias para precisiones más exigentes.

Para la especificación de los materiales se recuerda que muchos de ellos también se identifican al proponerse con variantes de sus características primarias, al ser procesados en la industria (talleres especializados) con tratamientos y protecciones con otros materiales. Los que a menudo se ofrecen mediante recomendaciones en los catálogos de proveedores, **bibliotecas de materiales** o se pueden observar en proyectos ya resueltos, sobre todo en los casos de algunos de ellos que suelen tener un uso más frecuente en los proyectos.

### Los metales

En los casos de los metales, el hierro y **las aleaciones**<sup>18</sup> ofrecen resultados estructurales diferentes, así como tratamientos superficiales que varían en sus presentaciones industriales como las láminas, los perfiles (ángulos y los tubos con sus accesorios para las uniones: piezas con rosca, con campana y con bridas) y las barras al ser fundidos o forjados.

- Son el hierro fundido y el acero, este último con mayor resistencia y dureza que el primero por su aleación con el carbono sobre todo, las opciones más comunes de utilización.
- En otras aleaciones están el **acero inoxidable** (aleación con níquel, manganeso o con cromo) y el **acero templado** (por el enfriamiento inmediato y controlado de la fundición) con aplicaciones para evitar los efectos de la corrosión; el **latón o bronce** (cobre y zinc), **el aluminio** con varios metales como el cromo, el níquel, el cobre y en los casos de requerir resistencias a la corrosión en altas tem-

peraturas aparecen las aleaciones con el tungsteno o el molibdeno (metales refractarios en aplicaciones de proyectiles y tubos electrónicos). Sus especificaciones, en ciertos alcances, recurren al uso de códigos<sup>19</sup> diferenciados por las aleaciones y las resistencias obtenidas al ser procesados, los mismos que son reconocidos por asociaciones internacionales (AISE, SAE<sup>20</sup> y otras).

Los tratamientos superficiales consiguen mejorar la resistencia al desgaste y a la corrosión. Así los acabados son frecuentes con la protección superficial mediante un baño de electrodeposición<sup>21</sup>, de inmersión solamente o de revestimientos resueltos por aspersión o pulverización.

Son aplicaciones frecuentes:

- En el aluminio al ser **anodizado**
- El zinc para **galvanizar el hierro**
- El cromo y el níquel para **el cromado y el niquelado del acero**
- Los efectos de la corrosión atmosférica también se controlan con **el esmaltado** (vidrio) y la pintura a base de esmalte (caucho)

Con el pulido mecánico, químico o eléctrico se obtienen superficies especiales, así como el texturado por abrasión mecánica.

- **El moleteado** es uno de estos resultados que se ofrecen con frecuencia, sobre todo en las formas cilíndricas para conseguir mayor sujeción en la pieza cuando es manipulada, al presentar una trama lineal, diagonal o de rombos.

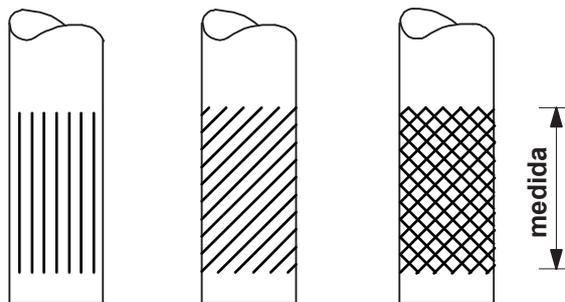
18. Lawson, Stuart, *Diseño de muebles, desarrollo, materiales, fabricación*, Blume, Barcelona, 2013.

19. Chevalier, A. *Dibujo industrial*, Limusa, México, 2008.

20. Jensen, C.H. *Dibujo y diseño de ingeniería*, McGraw-Hill, México, 1984.

21. Webb, Maurice, *Manual para técnicos en mecánica industrial*, McGraw-Hill, México, 1989.

**Gráfico 3.** Simbologías en los moleteados.



**Terminado superficial: moleteado**

Otros procesos de tratamiento son comunes con:

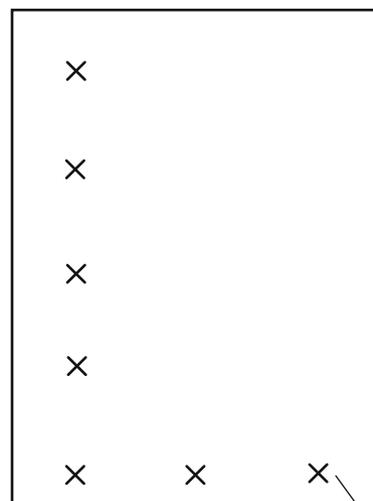
- **El vaciado** (moldeado),
- **La extrusión** (aleación al vaciarse),
- El uso de maquinaria especial para el corte,
- **El taladrado** (uso de brocas),
- **El torneado** aplicado para conseguir formas redondas internas (barrenado) o externas, **El fresado** o uso de pulidores por rotación,
- **El laminado** (perfiles angulares y ondulados) y

- **El prensado** para plegar uniones que luego pueden soldarse (suelta fuerte con soplete o por resistencia con electrodos de carbón y suelta blanda con aleaciones de estaño o plomo con el uso de un caudín) o remacharse.

Para las uniones y sujeciones, las opciones son **permanentes** o **desmontables**:

- En las primeras están el soldado, los adhesivos (termoplásticos y termoestables) y el remachado

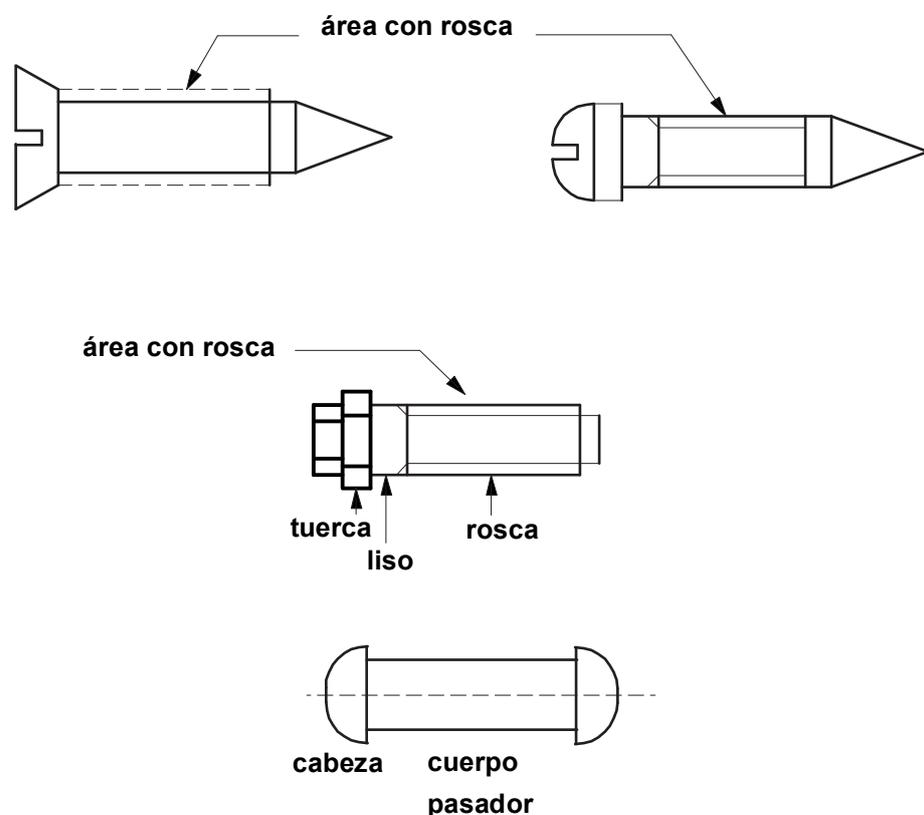
**Gráfico 4.** Simbologías en las uniones permanentes.



**SIMBOLOGÍA**  
Ubicación de los remaches ←

- Mientras que en las segundas se consideran los usos de pasadores, pernos, arandelas y tuercas, el roscado en superficies externas e internas, y el atornillado.

**Gráfico 5.** Simbologías de elementos en uniones desmontables.



### Los plásticos

Para considerar las características de los plásticos (material obtenido por combinación de carbono, oxígeno, hidrógeno y otros elementos orgánicos y que ya tiene un control de retardo de inflamabilidad) se distinguen sus aplicaciones por su comportamiento de:

- Dureza estructural o
- La de su plasticidad al moldearse (elastoméricos), con la opción en ambos casos de ser reciclables o no, luego de calentarse a una temperatura establecida.

- Al reciclarse se les caracteriza como **termoplásticos** (como el acrílico) y
- **Termoestables** o termoendurecibles<sup>22</sup> al no poder volverse a moldear (como la melamina).

Entre los estructurales se dispone del ABS, el nailon, el policarbonato, polietileno (muy utilizado en las botellas, asientos, bolsas), poliestireno (juguetes), poliéster (fibras textiles) poliuretano (parachoques de vehículos).

22. Chevalier, A. *Dibujo industrial*, Limusa, México, 2008.

En los elastoméricos están el PVC (tuberías, perfiles de ventanas), el caucho de butilo (mangueras), el caucho natural obtenido de la savia del árbol de caucho (juguetes y neumáticos) entre otros.

Para mejorar la rigidez en su composición el plástico puede:

- Rellenarse con capas con fibras (fibras de vidrio) y a la inversa,
- Alivianarse en su presentación espumada, al inyectarse gas inerte en su mezcla para mermar la cantidad del material.

Entre los procesos de elaboración, **el moldeo** es uno de los más frecuentes.

- Si el molde es **por soplado**, como se infla una bomba, se consiguen formas simétricas huecas como las botellas; y en otros casos a más del soplado se practica un estirado del premolde en caliente para aplicaciones sobre todo en los plásticos transparentes, en los cuales la junta del moldeo se presenta muy ligera.
- El **moldeo por inyección** no es muy recomendable por su costo para productos pequeños.
- La **extrusión** usa el orificio de un

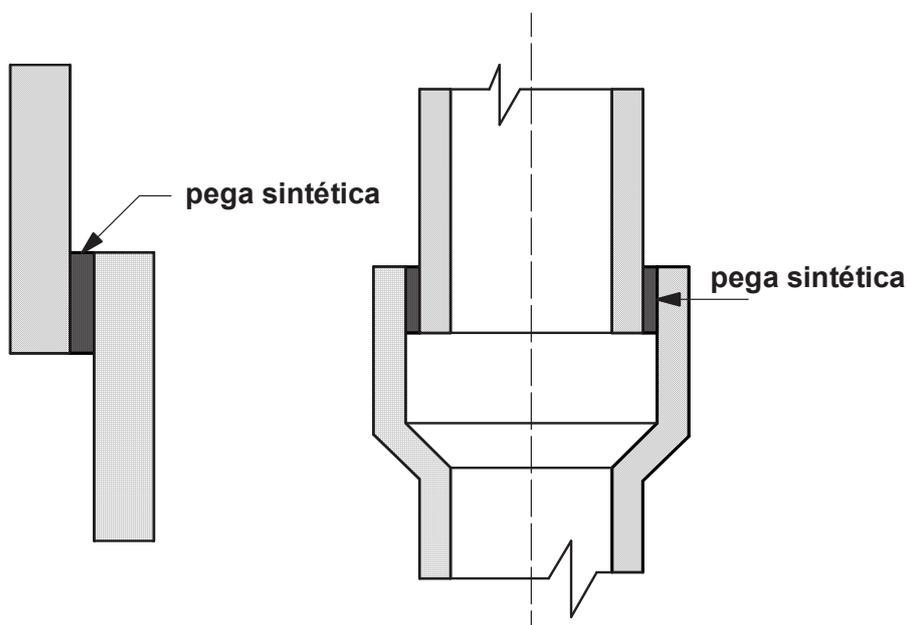
molde para resolver perfiles complejos (para ventanas y puertas) de plástico que luego son controlados bajo un proceso de enfriado.

- El **termoconformado** permite procesar una plancha de plástico al colocarla sobre un molde y por calentamiento ablandarla para que adopte la nueva forma (tinas, mesones).
- El **moldeo giratorio** se aplica al utilizar un termoplástico en polvo dentro de un molde que gira durante el calentamiento dentro de un horno, con la posibilidad de mezclar fibras endurecedoras y también obtener terminados con color.
- El **torneado** y el **tallado** se resuelven con el uso de máquinas perfiladoras o con el corte a láser, así como las aplicaciones posibles para el **recubrimiento** de láminas por inmersión, pintado o por el uso de rodillos.

Cuando se requieren ensamblar partes de plástico se recomiendan **los adhesivos, la soldadura de plástico y las fijaciones**, según las tensiones que tengan que soportar esas juntas para una duración establecida.

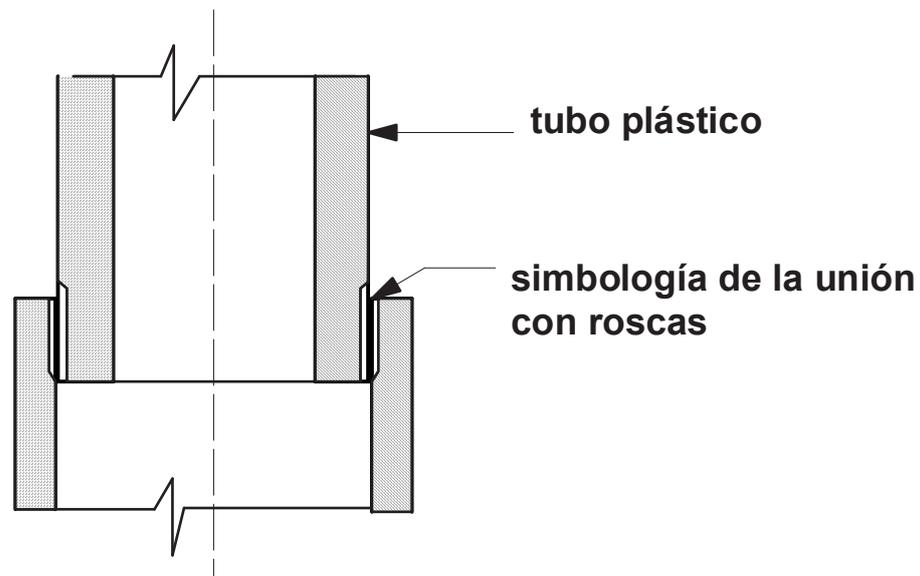
- En los primeros están los cementos disolventes, los epoxis, los cianoacrilatos y los adhesivos termofusibles.

**Gráfico 6.** Simbologías en uniones con adhesivos.



- Mientras que en las soldaduras se diferencian para las juntas de plásticos diferentes, el uso de la soldadura de fricción (con el uso de dos componentes que se funden al friccionarse), de gas caliente, de placa caliente (con un platina caliente que junta las dos partes), con láser para superficies que no son planas y la ultrasónica que se consigue al presionar y producir calor en partes delgadas que se juntan.
- Para las fijaciones son convenientes los acoples roscados, los remaches, las presillas y los tornillos.

**Gráfico 7.** Simbologías en uniones con roscados.



### Las maderas

Las maderas por sus condiciones de dureza, textura superficial y color, son materiales con un mayor ámbito de aplicaciones en los proyectos. Sus presentaciones, a más de los derivados de la madera maciza (vigas, marcos, tiras, tablones, tablas y duelas) en la actualidad se priorizan en los tableros<sup>23</sup> con diferentes procesados:

- Los **contrachapados** formados por capas de madera de grosores iguales, finos o gruesos y en ciertos casos pueden ser diferentes. Las capas se unen en orientaciones perpendiculares las unas con las otras para

obtener una mayor consistencia por arriostamiento, dejando la presentación de una mayor calidad en las capas externas, si son con texturas y colores especiales. La mayor calidad de las capas se define con códigos de la A a la D

- Los **laminados** se distinguen de los anteriores por disponer de un núcleo de madera maciza, revestido por capas de contrachapada con terminados de maderas finas o láminas adhesivas de melaninas y fórmicas.

23. Lawson, Stuart, *Diseño de muebles, desarrollo, materiales, fabricación*, Blume, Barcelona, 2013.

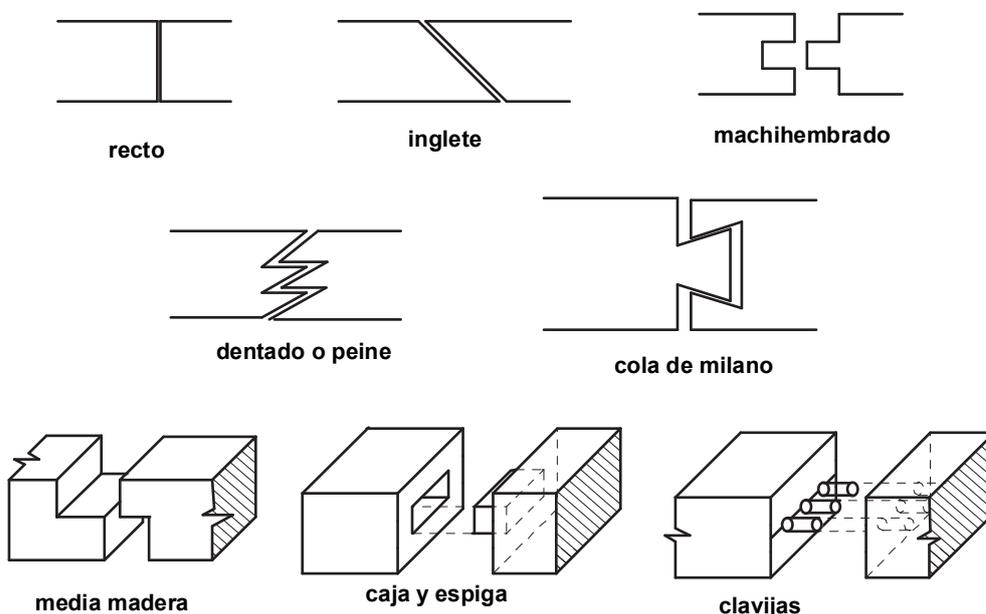
- Los tableros **de bloques** son similares a los laminados, pero en vez del núcleo macizo, se conforma con listones más anchos que gruesos en una misma dirección.
- Los **de fibras**, partículas o aglomerados se procesan con fibras de tamaños diferentes mezcladas con adhesivos en seco o en líquido y se prensan posteriormente en capas, por lo que necesitan en sus tratamientos de acabados de sus bordes el uso de sellantes o cintas cubrientes; en algunos casos pueden variar su consistencia al organizarse con capas internas con fibras de maderas más resistentes y en otros con láminas externas de melanina.
- Los tintes para igualar colores o para simular los de otra madera, se aplican mezclados con aceite, alcohol o con agua.

Para la estructura de piezas, las uniones por junta de los cantos o por la traba de cortes especiales entre ellas, se recomienda la adición de colas o fijaciones mecánicas como:

Los acabados son realizados para alisar la superficie o para protegerla de acciones de la intemperie.

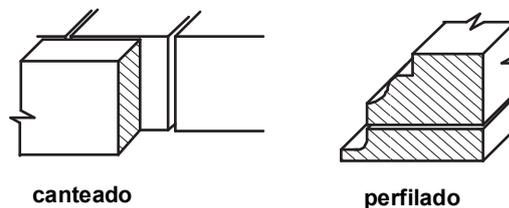
- Entre las protecciones están los aceites naturales e industriales, las ceras naturales e industriales, las lacas, barnices y pinturas (tanto disueltas en agua o en disolvente) de secado rápido y colocado con soplete o en las presentaciones de spray.
- El uso de lengüetas.
- Los cortes con machihembrado, cola de milano, media madera (en las piezas que se cruzan), caja y espiga (pasante, ciega o en cuña), el dentado o peine, clavijas realizadas a mano o con maquinaria (tarugos).
- En los casos de conseguir tableros de mayores dimensiones, las partes se unen por sus bordes (con corte recto o en inglete) y se prensan una vez que se dispone entre ellas la pega o cola respectiva.
- El canteado con madera maciza suele ser común para cubrir bordes redondeados de tableros contrachapados y si el canto tiene mayor dimensión que la del borde del tablero, sirve para darle mayor rigidez a la estructura.

**Gráfico 8.** Uniones con la adición de colas.



Las piezas de madera se pueden perfilar con maquinaria para obtener bordes con cortes o molduras en determinadas dimensiones. Si se juntan varias molduras entre ellas se pueden resolver formas de cornisas de tamaños mayores.

**Gráfico 9.** Perfilados en las piezas de madera.



Los curvados o **conformados** de los tableros se aplican según el espesor de la placa, mediante presiones ejercidas sobre un molde establecido. También el curvado se soluciona si con altas presiones del vapor se ejercen sobre una pieza humedecida, para luego dejarla secar en hornos durante un tiempo considerable (dos días). La solución es posible por otro lado, si el tablero curvado se **encapsula**<sup>24</sup> con láminas termoplásticas (como el vinilo) con adhesivos trabajados al calor, con resultados de texturas y color que ofrecen alternativas a los acabados de la madera que suelen conseguirse con los procedimientos de la pintura y de la laca.

Las fijaciones de la madera mediante otros procesos que utilizan accesorios estandarizados sirven a la vez para sumar nuevas funciones a la aplicación:

- Los rieles sujetan las piezas, las deslizan y también las extienden como en los tableros corredizos de los escritorios y mesas.
- Las bisagras de tope (para evitar el golpe en el cerrado), las de extensión, las denominadas invisibles en las puertas de acordeón o de pliegues.
- Los brazos de bloqueo ayudan en los giros de tableros de puertas y ventanas.

Si la propuesta se orienta al automontaje de piezas de madera, en el diseño de muebles sobre todo, las juntas metálicas con pernos, escuadras, placas (levas) con tornillos son las más frecuentes.

### Las cerámicas

Por sus propiedades de dureza, resistencia a las altas temperaturas y aislantes a la conductibilidad<sup>25</sup>, aparecen en muchas aplicaciones, como de la alúmina y el sílice: óxidos utilizados en trabajos resistentes a las temperaturas altas y el caso del grafito por su uso estructural.

Las arcillas en general, según el grado de humedad, adquieren consistencias variables que se utilizan para su manejo en moldeados como pasta. Al secarse su dureza se optimiza, más si son sometidas a los efectos del cocido con temperaturas altas. Sus aplicaciones se obtienen también en las preparaciones de placas con alisados o con texturas resueltas con el control de rodillos y, mientras se controla su secado, pueden acoplarse a nuevas formas de moldes previstos.

24. Lawson, Stuart, *Diseño de muebles, desarrollo, materiales, fabricación*, Blume, Barcelona, 2013.

25. Webb, Maurice, *Manual para técnicos en mecánica industrial*, McGraw-Hill, México, 1989.

El sellado superficial con barnices y material vidrioso disminuye su característica de material absorbente y por otro lado, las diferentes opciones de conseguir colores y motivos interesantes cuando se funde a temperaturas altas (1000°C).

La cerámica con óxidos y silicatos, denominada también como **cerámica técnica**, ingeniería de la cerámica o cerámica industrial, por su dureza y poco desgaste conseguidos por el calor se convierte en una opción estructural para piezas de herramientas y motores.

La impermeabilidad que se obtiene al clasificar las arcillas ordinarias de **las puras** como el caolín, cuando se varía su cocido se aprovecha en el uso industrial de productos para la vivienda. **El gres** y **la porcelana** son resultados de estos tratamientos.

La porosidad que se conserva en el cocido de la arcilla permite el uso de productos para la construcción. Si se cubren con esmalte de óxido de estaño se mejoran las baldosas, tejas y ladrillos y en el caso de tratarla como **material refractario** se consigue al controlar su enfriamiento paulatino (ladrillos para soportar altas temperaturas).

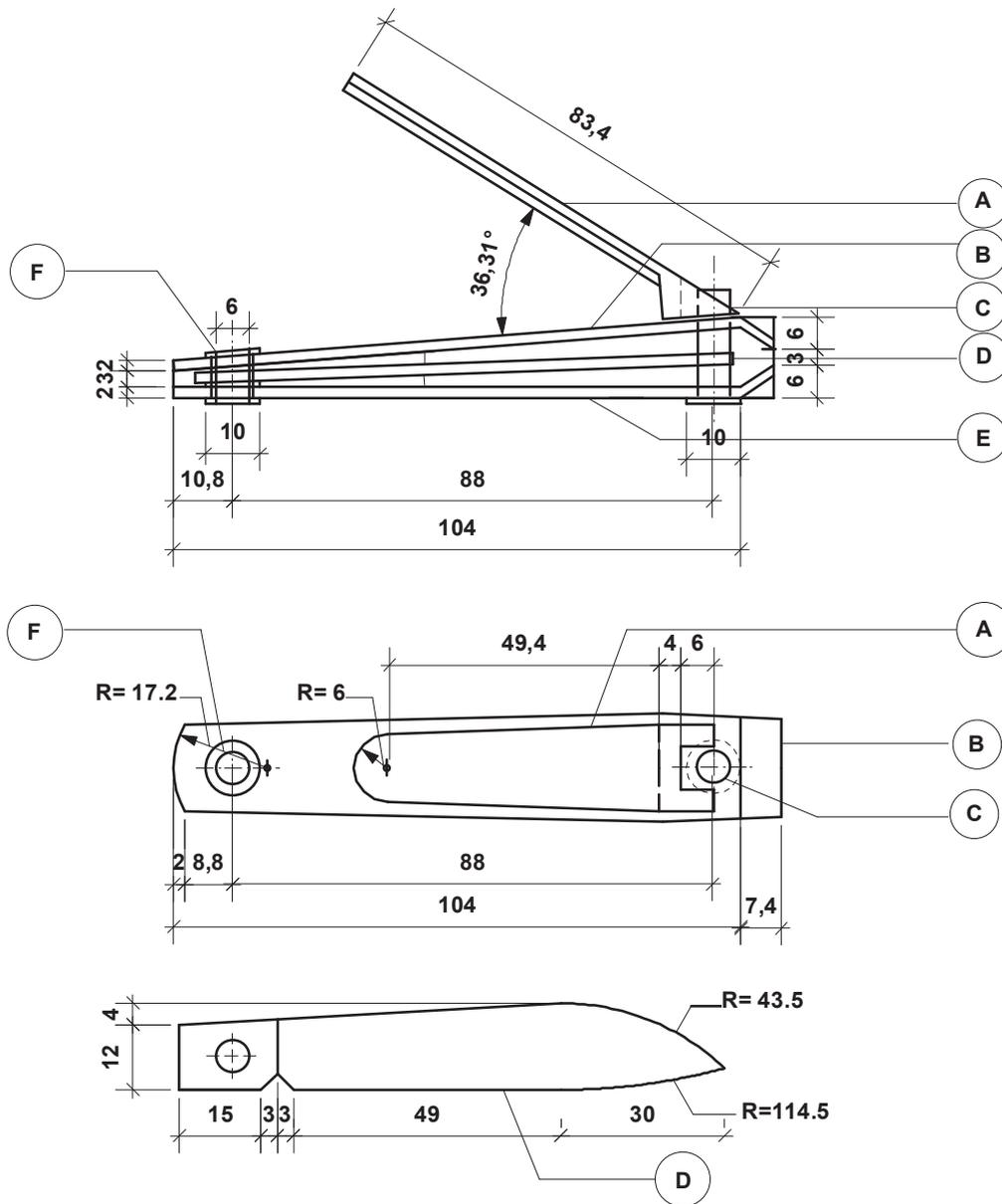
En los revestimientos de paredes y pisos aparecen variantes por la composición de la arcilla y la temperatura del quemado. **Los azulejos, la cerámica rústica** que requiere protecciones de mantenimiento con ceras, **el gres**, y la propia cerámica.

## LOS ENSAMBLES DE PRODUCCIÓN

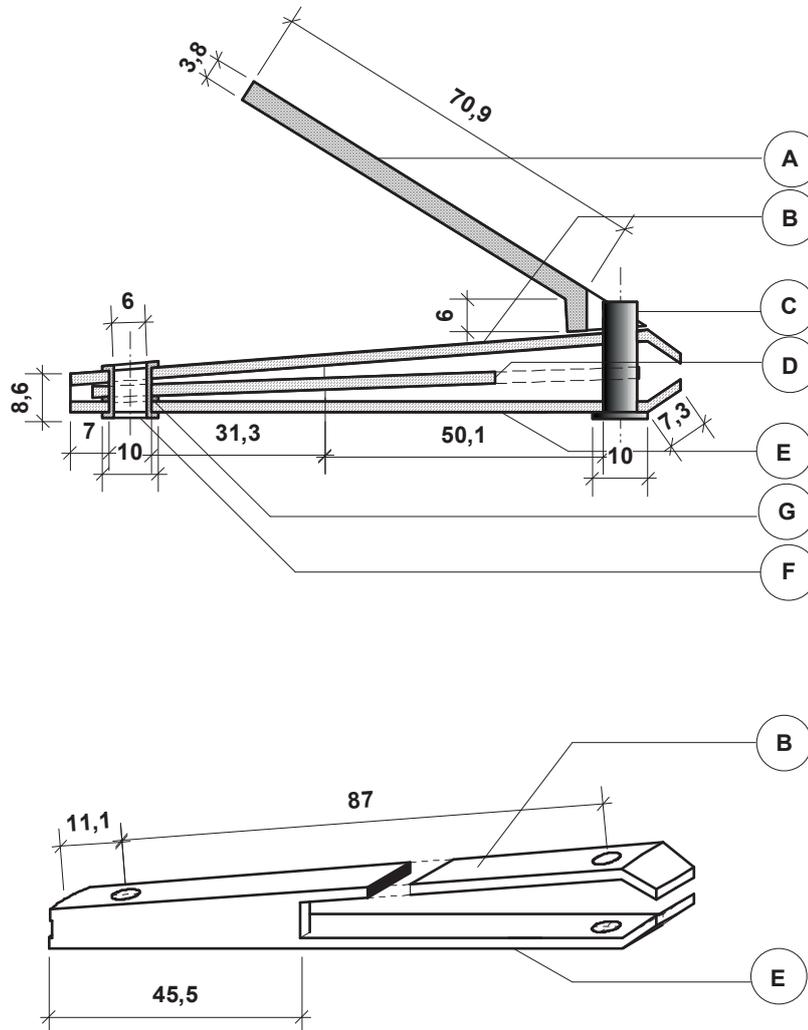
Los dibujos para dirigir la construcción del diseño se proporcionan con las medidas y las indicaciones completas de sus diferentes piezas. Si el mecanismo no es muy complejo se describe en el mismo gráfico todo el ensamble y se complementa con detalles de las partes que no son posibles de explicarse directamente en el conjunto; los mismos que se dibujan en la misma lámina utilizando cortes generales y también en ciertas piezas.

### EJERCICIO EN CLASE No.3

Dibujos en el ensamble de producción

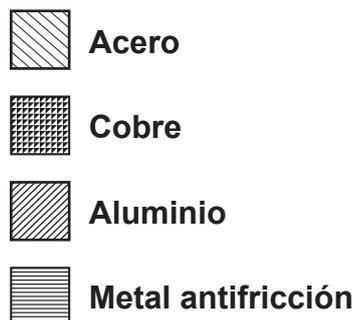


| código | material | n° |
|--------|----------|----|
| A      | metal    | 1  |
| B      | metal    | 1  |
| C      | metal    | 1  |
| D      | metal    | 1  |
| E      | metal    | 1  |
| F      | metal    | 1  |



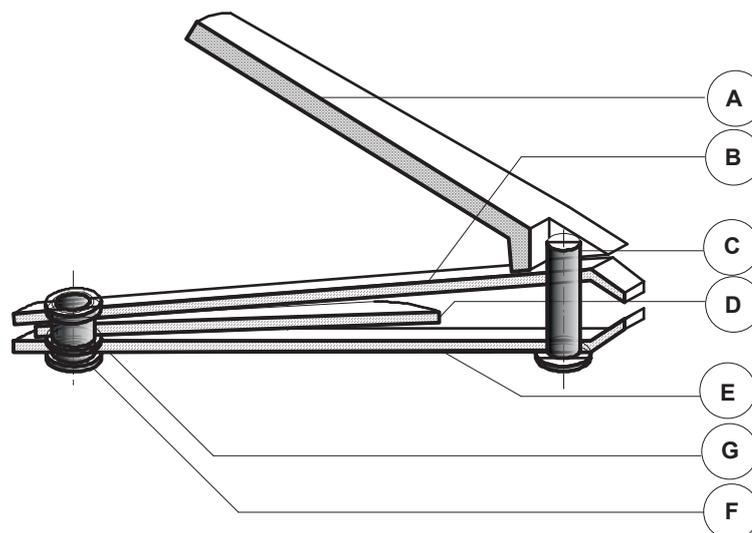
Si el ensamble se describe mediante un corte, las partes seccionadas deben diferenciarse con achurados en direcciones distintas o también con el uso de simbologías para los diferentes materiales. En este último caso, las simbologías se adjuntan a la planilla de títulos.

**Gráfico 10.** Simbologías de materiales en el ensamble.



En este procedimiento al describir varias partes, macizas sobre todo, el gráfico puede aparecer menos fácil de leerlo y por otro lado, más laborioso de realizarlo. La opción es recomendar que en el ensamble algunas piezas no se corten y se grafiquen completas (sobre todo las piezas estandarizadas), ya sea en el procedimiento descrito en proyección o al utilizar la axonometría: en el ejemplo las

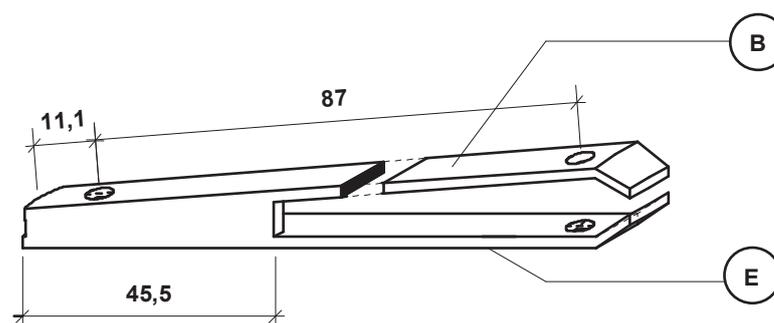
**Gráfico 11.** Partes sin cortar en el ensamble.



piezas D y F.

Asimismo, si se informan partes muy delgadas, como materiales laminados, en el cor-

**Gráfico 12.** Rellenado en la simbología del corte.



te se prefiere rellenar el área indicada antes que explicarla mediante el achurado.

### La lista de partes en el ensamble de producción

En los dibujos del ensamble, para complementar la información de los materiales requeridos para las diferentes piezas del modelo se amplía en la **planilla de partes**, la información de cada una de ellas, como:

- El código y la denominación de la parte.

- El número y las dimensiones generales.
- Si se requiere para la elaboración de materiales procesados con dimensiones ya establecidas (láminas, tableros, perfiles, etc.) se especifican los procesos de corte, uniones, pulidos y protecciones superficiales (pinturas, lacas) previos a su ensamble.

La lista se ubica hacia el costado derecho de la lámina, en su parte inferior o superior. Conviene indicar una prioridad en la lista para las partes más grandes o que requieran

**Gráfico 13.** Lista de partes en el ensamble.

| código | nº | denominación            | dimensiones  | materiales y procesos     |
|--------|----|-------------------------|--------------|---------------------------|
| A      | 1  | palanca                 | 4,2 x 0,7 cm | placa de acero inoxidable |
| B      | 1  | placa de corte superior | 5,5 x 1,0 cm | placa de acero inoxidable |
| C      | 1  | pasador anterior        | 1,0 x 0,3 cm | acero inoxidable          |
| D      | 1  | hoja de corte central   | 5,0 x 0,7cm  | placa de acero inoxidable |
| E      | 1  | placa de corte inferior | 5,5 x 1,0 cm | placa de acero inoxidable |
| F      | 1  | pasador remachado       | 0,4 x 0,5 cm | acero inoxidable          |
| G      | 1  | arandela                | 0,5 x 0,1 cm | acero inoxidable          |

|             |       |        |   |                   |
|-------------|-------|--------|---|-------------------|
| Tolerancias |       | Peso   | Acero inoxidable                                |                   |
|             | Fecha | Nombre | Cortador de uñas<br>Ensamble<br>Lista de partes | Esc.<br>2:1       |
| Dib         |       |        |   |                   |
| Rev         |       |        |   |                   |
| Aprob       |       |        |   |                   |
| UDA- Diseño |       |        | 2/8   | Marca de registro |

## CAPÍTULO 2

# LOS DIBUJOS DE DETALLE

de un proceso más complejo para su fabricación; mientras que las partes menores y las estándar, se presentan al final de esta lista. Los dibujos de detalles se realizan para informar las especificaciones de los elementos del objeto, en consideración de su análisis para ser construidos. Los **costos de producción**<sup>26</sup> y el **desempeño confiable** (funcionamiento en condiciones poco ideales) se revisan con mayor atención en estos avances de la propuesta y suelen reconsiderarse en algunos condicionantes antes de definir el proyecto final.

No así en los casos de las piezas estándar. Al estar resueltas, su evaluación se considera para planificar su requerimiento y las opciones de los proveedores posibles. En el detalle se codifican y se simplifican generalmente en su representación.

Los detalles son, por lo tanto, un documento de control, tanto en las situaciones de productos nuevos, como en las de actualizaciones y mejoras de proyectos existentes, que se proponen para:

- Garantizar una calidad<sup>27</sup> diferenciada por su duración o su reposición cuando es controlado el desgaste sufrido ante esfuerzos de uso y condiciones ambientales.
- Caracterizar en los materiales, las protecciones y los nuevos diseños de las superficies<sup>28</sup> de esas partes, en sus propiedades táctiles y de color.
- Por otro lado, para definir los procesos de organización entre las partes, en relación con una tecnología disponible.

En esta fase del proyecto, por las innovaciones y las exigencias propuestas en los detalles, se suele reconocer un **estilo**<sup>29</sup> del diseñador, esto es, una identificación del planteamiento al elegir las especificaciones de los materiales en los pormenores de las formas.

Muchas de las partes con sus vínculos son analizadas en el proyecto para ser fabricadas, como piezas especiales, por lo que su diseño al requerir una **protección de autor**<sup>30</sup>, suele registrarse con esta misma documentación, bajo el carácter de **modelos de utilidad** y **diseños industriales**, en nuestro caso, en el Departamento de Patentes del **Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual-IEPI**<sup>31</sup> mediante una memoria descriptiva con dibujos y planos en formularios preparados (se puede consultar la guía para solicitudes de patentes e invención de modelos de utilidad).

26. Ulrich, Karl y otro, *Diseño y desarrollo de productos*, MacGraw-Hill, México, 2004.

27. Ching, Francis y Binggeli Corky, *Diseño de interiores un manual*, Gustavo Gili, Barcelona, 2011.

28. Kaltenbach, Frank, *Materiales translúcidos*, Gustavo Gili, Barcelona, 2007.

29. Pipes, Alan, *Dibujo para diseñadores*, Blume, Barcelona, 2008.

30. Giesecke, Mitchell, *Dibujo y comunicación gráfica*, Pearson, México, 2006.

31. [www.propiedadintelectual.gob.ec/patentes](http://www.propiedadintelectual.gob.ec/patentes)

En estos gráficos se informan tres aspectos básicos del detalle:

- Las características formales con precisión de medidas
- Los gráficos en una escala de ampliación, que puede ser común a todos los detalles o en forma individual a cada uno de ellos y
- Las especificaciones de los materiales y procesos que se definen entre ellos.

## LAS ESPECIFICACIONES DE LAS FORMAS

El dibujo suele resolverse con los mismos recursos de las vistas, los cortes o mediante las descripciones en perspectiva de las piezas.

### Los cortes en los detalles

Los cortes utilizados con más frecuencia buscan mostrar la mayor información del detalle

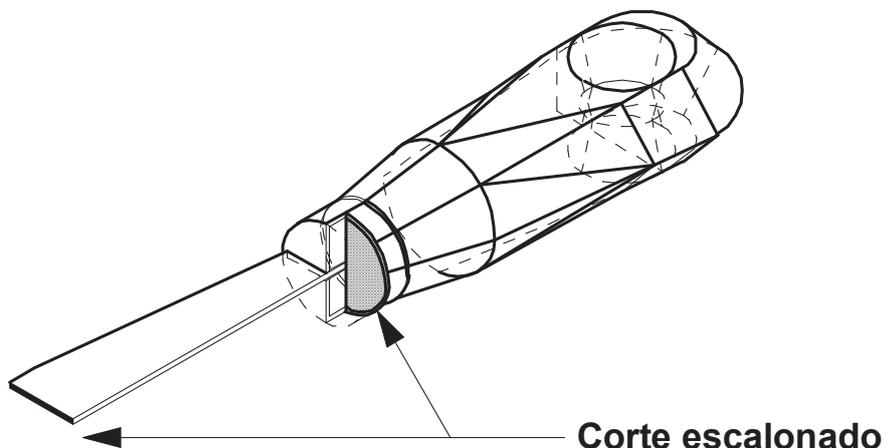
y se aplican, generalmente, con varios **planos sucesivos de corte** en orientaciones que facilitan completar el análisis de la propuesta en el mismo dibujo.

Se elaboran, según las conveniencias del detalle, estos cortes con una complejidad de análisis gráfico mayor, que involucran dos o más disposiciones diferentes de los planos de corte. Algunas de ellas se indican a continuación:

- Los planos paralelos de corte (corte quebrado o escalonado).
- los planos de corte concurrentes (**corte a un cuarto**) y
- Los cortes abatidos (o también rotados<sup>32</sup>) para especificar datos de partes del modelo en su misma proyección general en unos casos y en otros, con la variante de desplazarlos de la proyección para su lectura más conveniente.

32. Romero, Fabio, *Dibujo de ingeniería fundamentos*, Escuela colombiana de ingeniería, Bogotá, 2006.

**Gráfico 14.** Corte escalonado en el detalle.



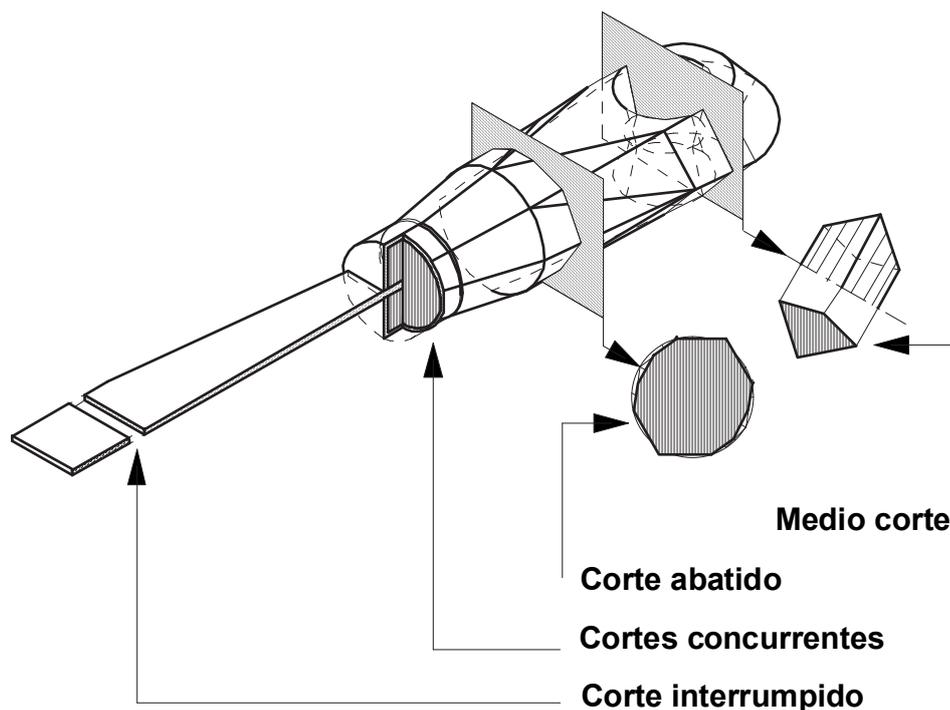
Por otro lado, en los detalles, los cortes en axonometría facilitan la interpretación de las partes seccionadas al aparecer en profundidad el resto no cortado del modelo. Si se utiliza la **isometría** en esta descripción todos los datos del corte, en los tres ejes de esta axonometría, pueden ser elaborados fácilmente en magnitudes reales.

Los **medios cortes**, en particular para informar las simetrías en las formas de revolución, permiten describir la mitad de la pieza

en vista y la otra en sección, al separarse las dos en el dibujo por una línea fina central convenida.

Al describir datos de partes que tienen dimensiones muy grandes se opta por interrumpir su información en el detalle, mediante simbologías de corte, generalmente elaboradas con línea fina a mano alzada. En algunos detalles esta opción ayuda a reducir el espacio del dibujo.

**Gráfico 15.** Variantes de cortes en los detalles.

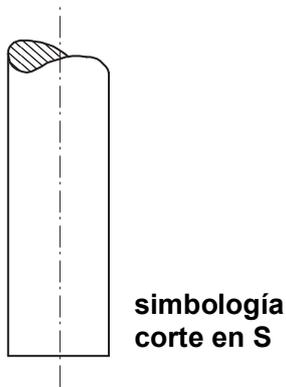


### Los cortes en las partes estandarizadas

Si los cortes se refieren a partes del proyecto por separado, sobre todo si son estandarizadas, se recurre a simplificaciones que se recomiendan en las normas del dibujo. Algunas de las piezas más frecuentes en los mecanismos de los diseños se presentan en los ejemplos que siguen.

Las piezas cilíndricas, sólidas o tubulares se simbolizan con el corte en S.

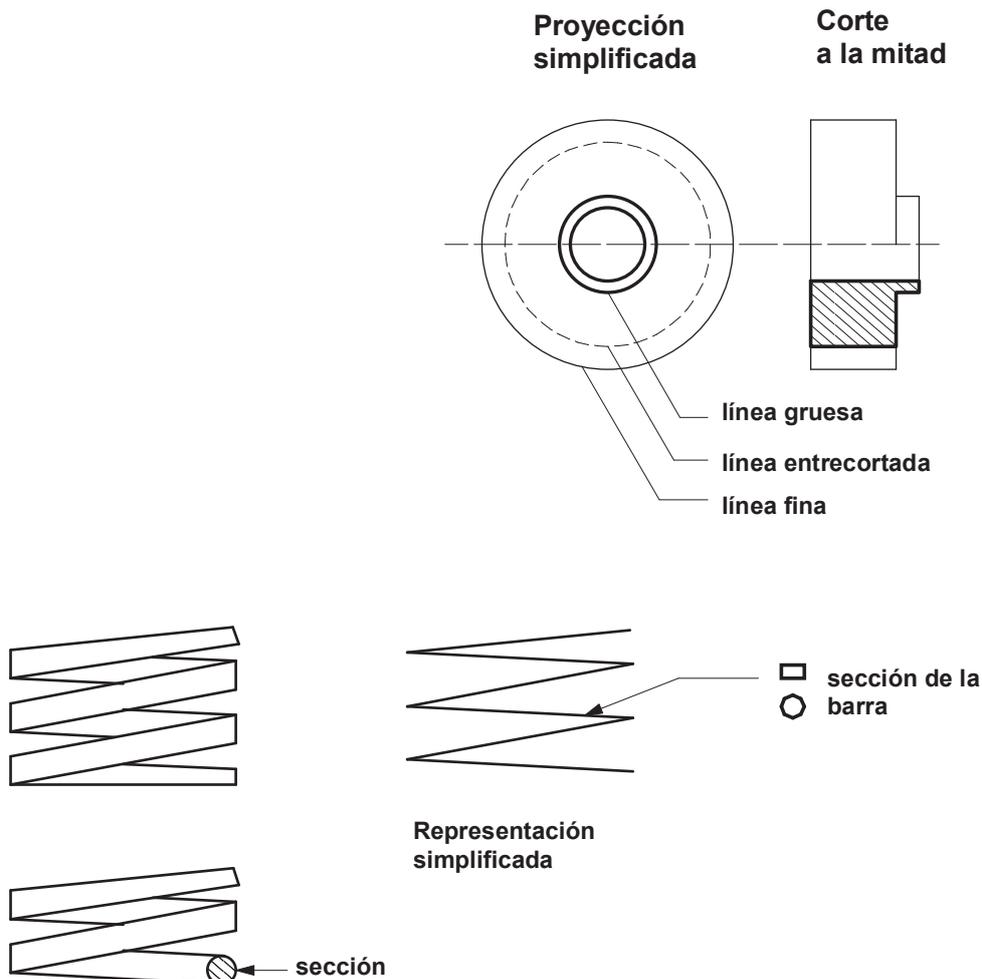
**Gráfico 16.** Simbología del corte en S.



Estas piezas normalizadas<sup>33</sup> o estándar, son representadas en los detalles de forma simbolizada. No así cuando ellas se describen en el ensamble.

- En los casos de las piezas con formas dentadas (ruedas dentadas y engranajes) se simplifican para su representación y en las situaciones necesarias, la forma de los dientes se describe con el detalle de uno de ellos. Igual para los datos de los resortes, se utilizan los dibujos simbolizados, con la especificación de la barra utilizada; la cual se anota al costado del dibujo mediante su sección.

**Gráfico 17.** Simbologías en los engranajes y resortes.

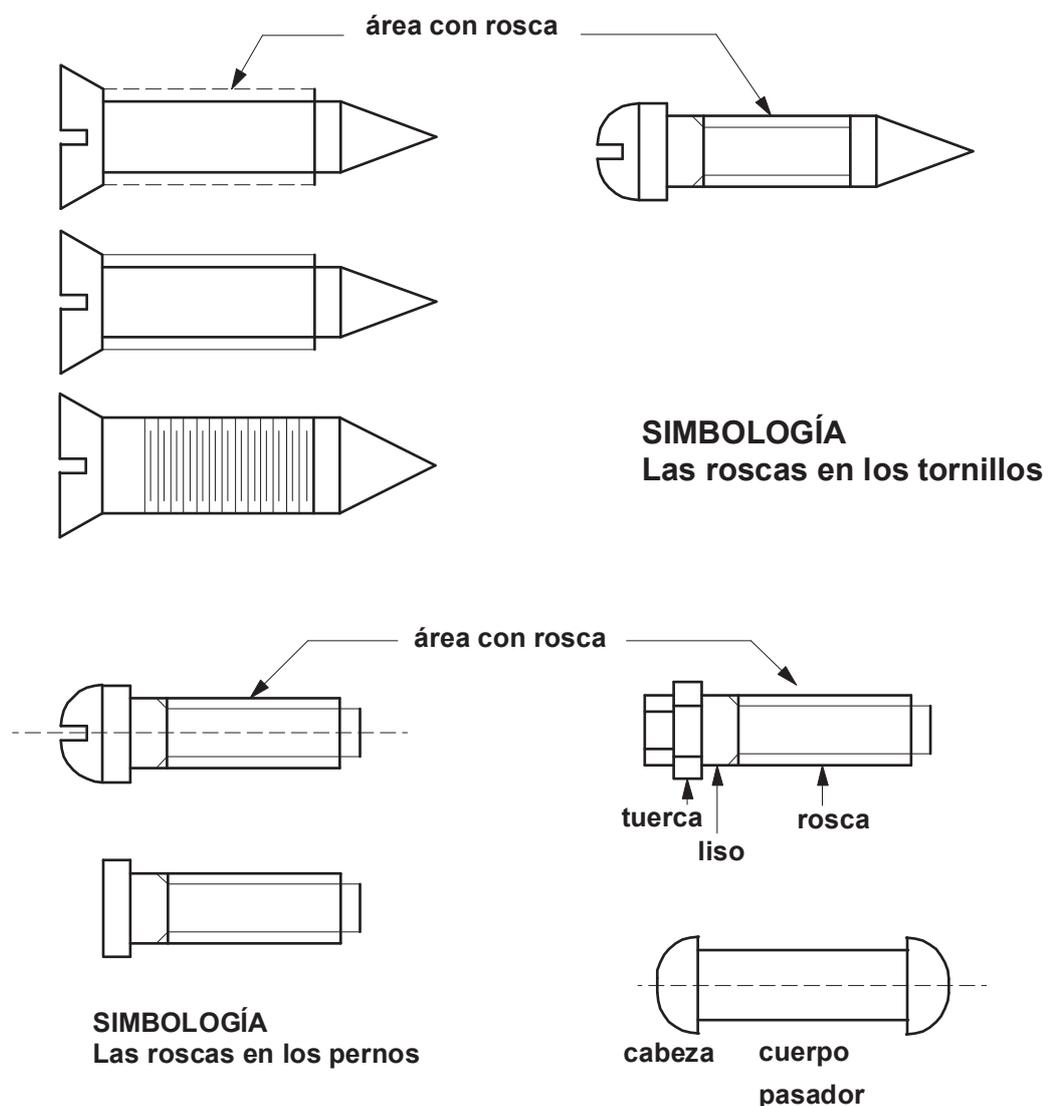


33. Deutsche Gesellschaft, *Dibujo Técnico Metal 1 Curso Básico con pruebas*, Edit. Edibosco, Cuenca, 1986.

- Las formas con ranuras o roscas como los tornillos también se simbolizan para su representación. Sus cuerpos se dibujan como cilindros lisos con una doble línea a los costados para relacionar la dimensión del dentado en la parte rosca. En el corte, a nivel esquemático<sup>34</sup>, la rosca se representa con líneas paralelas y se puede simplificar aún más, sólo con líneas auxiliares entrecortadas.

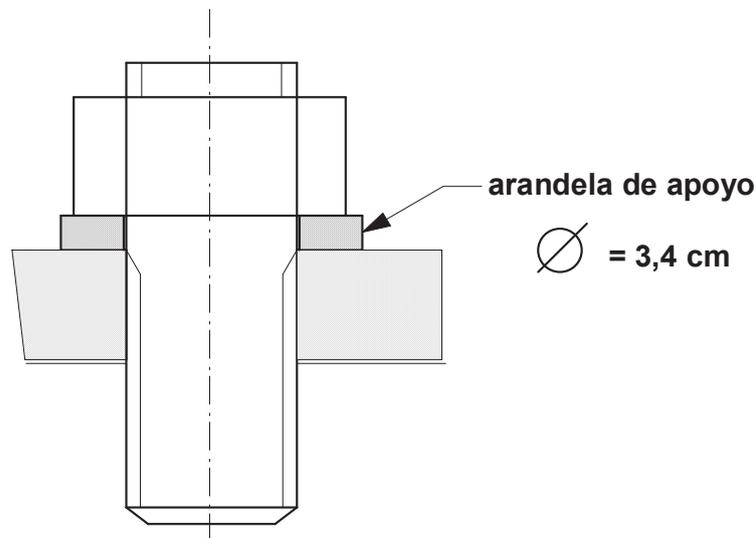
34. Webb, Maurice, *Manual para técnicos en mecánica industrial*, McGraw-Hill, México, 1989.

**Gráfico 18.** Simbologías en las roscas de los tornillos y pernos.



- Las arandelas, remaches y pasadores, al ser piezas generalmente cilíndricas, se representan en sus vistas con el eje de revolución.

**Gráfico 19.** El eje de revolución en las piezas cilíndricas.



## LAS ACOTACIONES EN LOS DETALLES

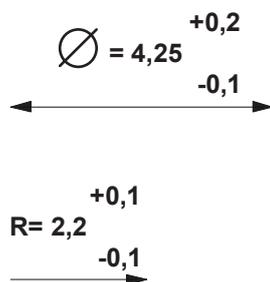
Las cotas se indican en el dibujo en todos los datos que se requieran precisar, más aún en las **partes intercambiables**<sup>35</sup> en las que se necesitan explicar las situaciones de **tolerancia dimensional**. Estas disposiciones o **desviaciones**<sup>36</sup> son establecidas como medidas mínimas y máximas para permitir el funcionamiento de la unión o cuando es posible utilizar piezas sin tener exactamente las formas requeridas (tolerancias geométricas<sup>37</sup> de forma y posición).

35. INEN, *Código de dibujo Técnico-mecánico*, Quito, 1989.

36. Chevalier, A. *Dibujo industrial*, Limusa, México, 2008.

37. INEN, *Código de dibujo Técnico-mecánico*, Quito, 1989.

**Gráfico 20.** Cotas de tolerancias en los radios y en los diámetros de los perfiles.



### Tolerancias geométricas

circularidad



cilindricidad



paralelismo



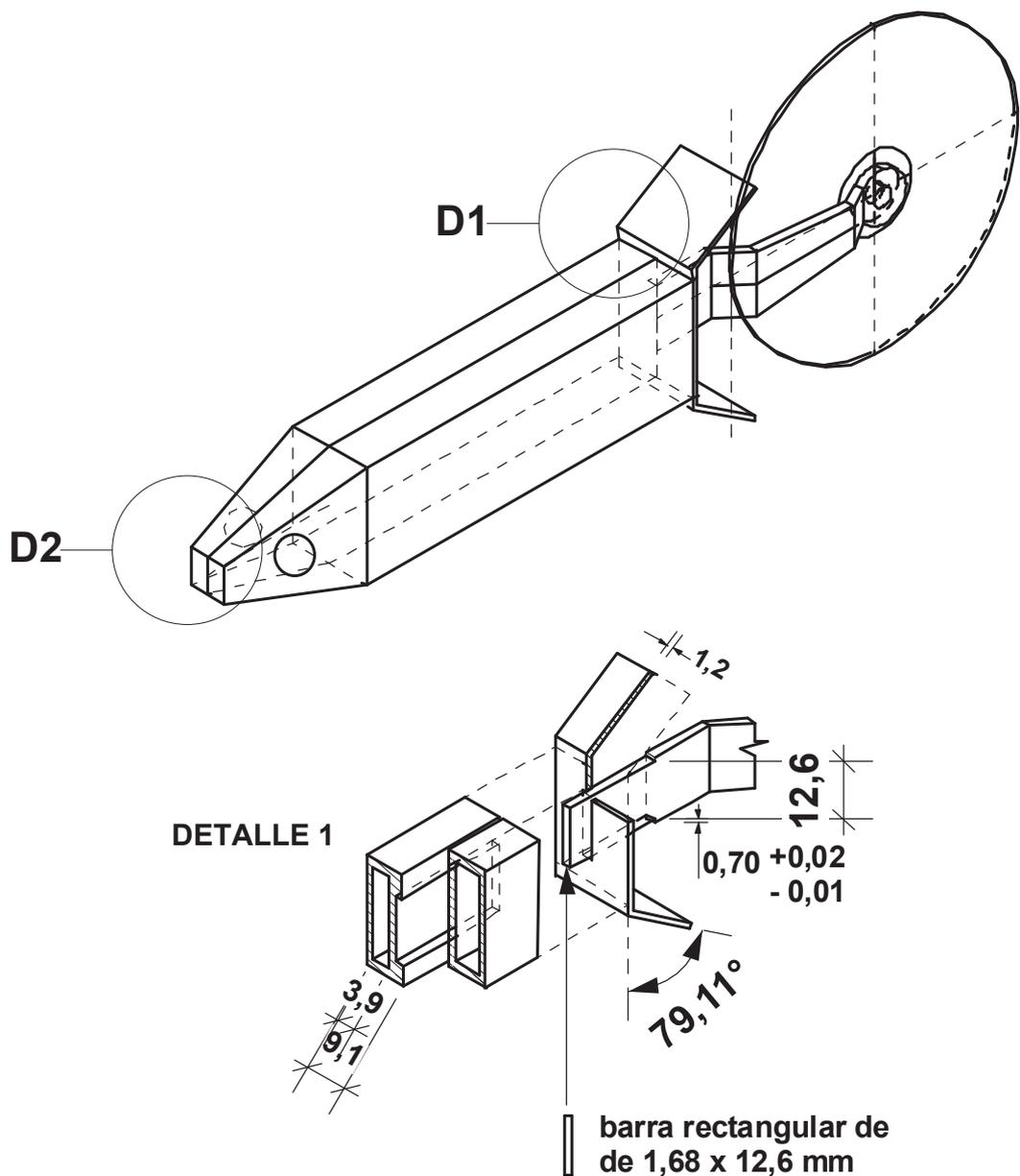
perpendicularidad



En el caso de materiales con secciones estándar o de perfiles, conviene indicar sus medidas mediante una nota de texto al costado del dibujo, unida con una línea fina con cabeza de flecha.

#### EJERCICIO EN CLASE No.4

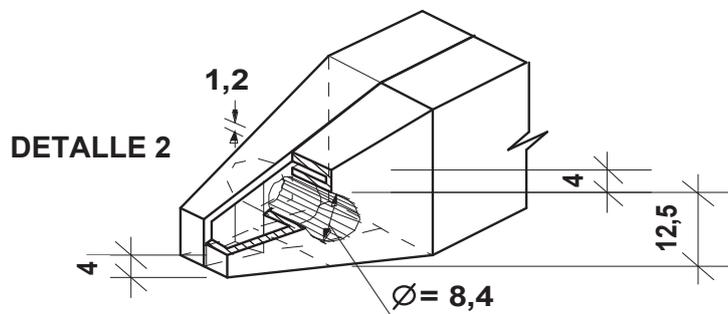
Dimensiones en las secciones de los perfiles en los detalles.



Para las informaciones de cotas de radios y diámetros, al igual que en los casos de las tolerancias, se siguen las normas de anteponer las iniciales de radio o diámetro, para diferenciarles de las demás medidas.

### EJERCICIO EN CLASE No.4

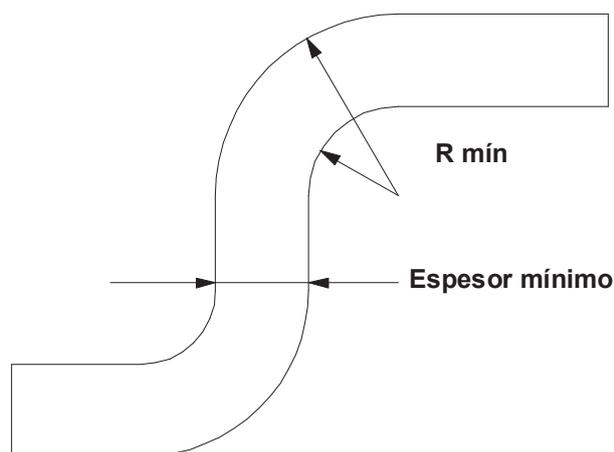
Dimensiones de los diámetros y radios



En las piezas que se deben moldear se indicarán las medidas al ser terminadas, para que se puedan evaluar los procedimientos de fundición y los equipos idóneos para el caso, puesto que en ellos hay requerimientos y medidas mínimas<sup>38</sup>. Para la verificación de las medidas se plantean líneas y planos de referencia en el dibujo.

38. Chevalier, A. *Dibujo industrial*, Limusa, México, 2008

### Gráfico 21. Medidas en el moldeo.

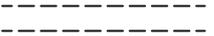


Trazados para moldeos

## LAS ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES Y PROCESOS

La descripción de las especificaciones suele plantearse en el mismo dibujo, con textos ubicados al costado y referidos con una línea fina con cabeza de flecha. También se organiza, en otros planteamientos, a través de **una planilla**<sup>39</sup> que describe los **códigos**<sup>40</sup> anotados en el gráfico (inscritos en un círculo o un rectángulo) para los diferentes materiales que conforman el detalle. En algunos proyectos, puesto que las nominaciones de las actividades constructivas tienen sus **terminologías propias**, se requiere de una explicación, a manera de un **glosario**<sup>41</sup> (vocabulario técnico) así como, de las simbologías<sup>42</sup> de los procesos, para ofrecer una lectura conveniente de la propuesta.

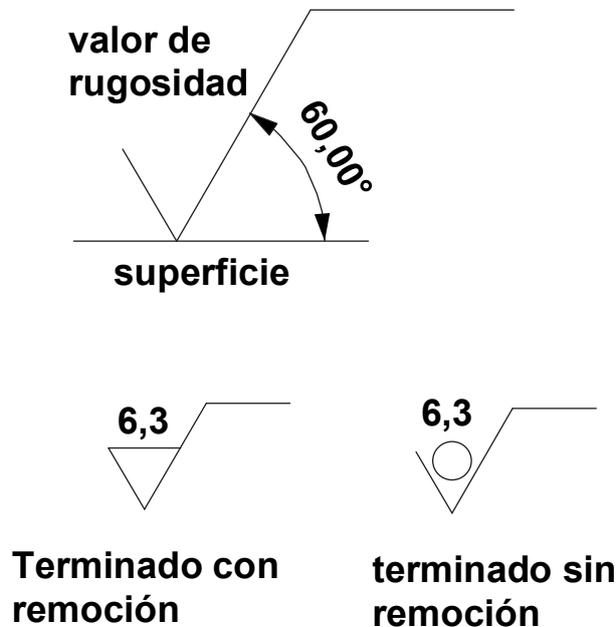
**Gráfico 22.** Glosario y codificación

| Glosario  | Codificación   |
|---|--|
|  | <b>recorte</b>   |
|  | <b>doblado</b>   |
|  | <b>recorte y doblado</b>   |
|   | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">125</div> <b>hormigón visto</b>       |
|   | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">304</div> <b>madera contrachapada</b> |
|   | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-right: 10px;">221</div> <b>acero inoxidable</b>     |

Para condicionar las características de los terminados en las superficies de los materiales, obtenidas por un modo de producción con máquina y sobre todo, cuando se requiere especificar su diferencia de los resultados entendidos como comunes o **aceptables**, se utilizan los símbolos que indican las exigencias de remoción de material y los **valores de rugosidad** controlados por referencias de las **tablas establecidas** para el resultado conseguido con una herramienta determinada. Los símbolos se ubican en el dibujo con la obligación de ser legibles desde abajo o desde la derecha y se codifican con símbolos<sup>43</sup> que se grafican contactando la superficie referida.

39. Beinhauer, Peter, *Atlas de detalles constructivos rehabilitación*, Gustavo Gili, Barcelona, 2009.
40. Beinhauer, Peter, *Atlas de detalles constructivos*, Gustavo Gili, Barcelona, 2011.
41. Jackson, Paul, *Estructuras de packaging, diseño de cajas y formas tridimensionales*, Promopres, Barcelona, 2012.
42. Jackson, Paul, *Técnicas de corte y plegado para diseñadores, diseño de material promocional*, Promopres, Barcelona, 2013.
43. Clifford, Martín, *Dibujo técnico básico*, Noriega-Limusa, México, 1991.

**Gráfico 23.** Símbolos y valores de rugosidad.



**Gráfico 24.** Tabla de valores en los acabados superficiales.

| nº del grado de rugosidad | valor de rugosidad |
|---------------------------|--------------------|
| nº 12                     | 50                 |
| nº 11                     | 25                 |
| nº 10                     | 12,5               |
| nº 9                      | 6,3                |
| -----                     |                    |
| nº 1                      | 0,025              |

|                      |       |     |
|----------------------|-------|-----|
| cizallado            | 3,2   | 25  |
| frezado              | 0,2   | 6,3 |
| taladrado            | 0,4   | 6,3 |
| cepillado            | 0,8   | 50  |
| rectificado          | 0,5   | 3,2 |
| bruñido              | 0,025 | 0,8 |
| laminado en caliente | 6,3   | 50  |

Los procesos de unir y **desmontar**<sup>44</sup> con el uso de **roscas**, **tuercas**<sup>45</sup> y remaches se especifican más por las características de las dimensiones estandarizadas que estas piezas ofrecen mediante **tablas** y catálogos en el comercio (diámetro del cilindro, número de hilos por pulgadas y serie de la rosca) y para su representación, se recuerda, se simbolizan con dibujos simplificados.

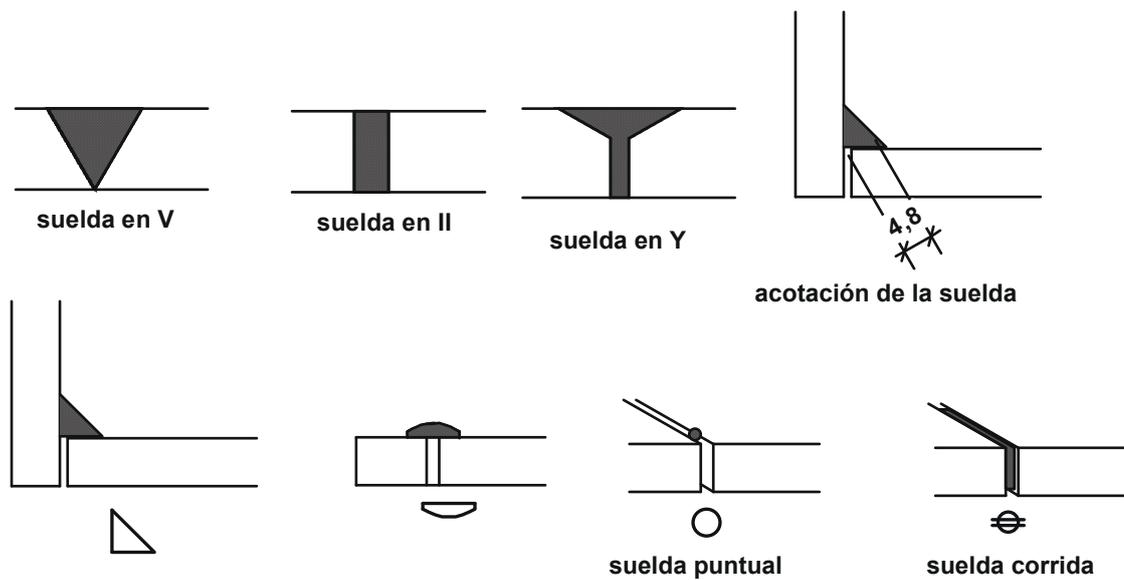
Mientras que las uniones con soldadura se diferencian en relación con las orientaciones

de los bordes de las partes metálicas que se juntan (borde recto, en V, en Y) y de la forma en que la soldadura se consigue en las superficies unidas (a tope, con respaldo o en ángulo). En los casos necesarios se informan las dimensiones de la soldadura.

44. Chevalier, A. *Dibujo Industrial*, Limusa, México, 2008.

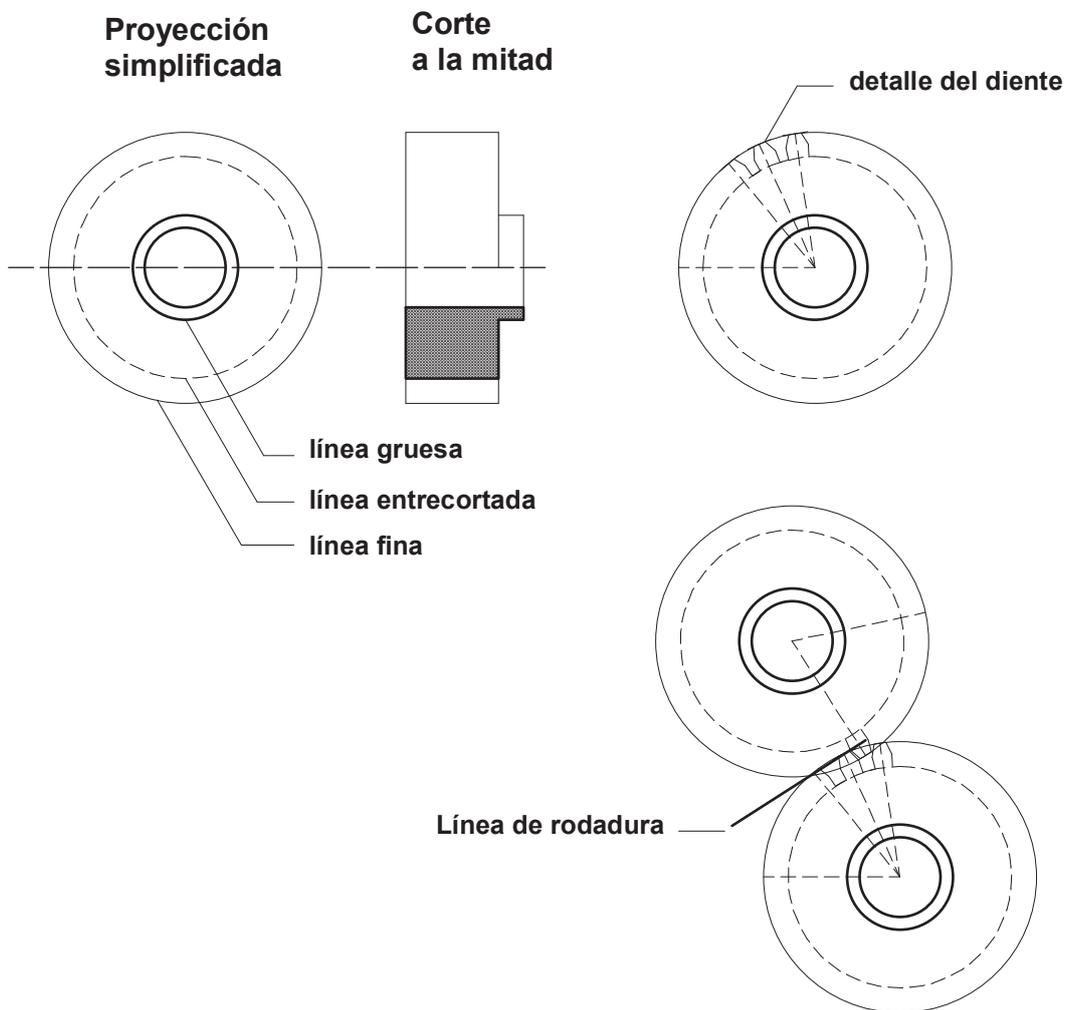
45. INEN, *Código de dibujo Técnico-mecánico*, Quito, 1989.

**Gráfico 25.** Símbolos en uniones con soldadura.

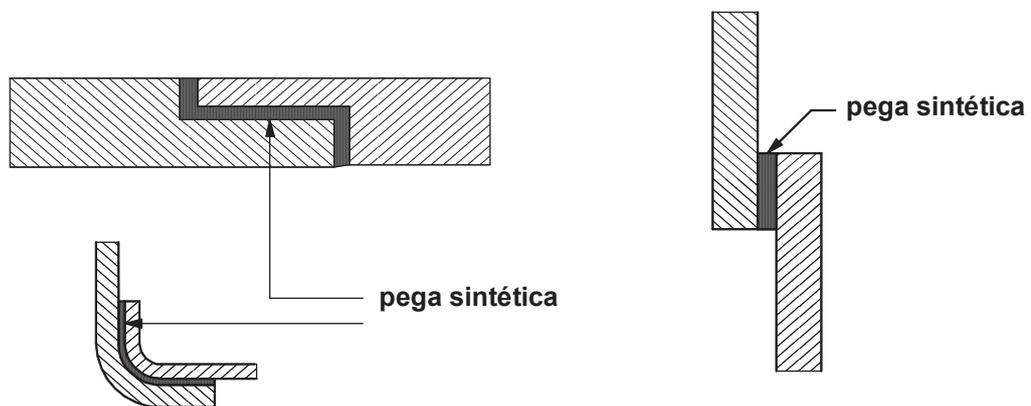


En la transmisión de movimientos mediante engranajes y cadenas conformadas por eslabones, la representación de estas piezas se simboliza al simplificar sus datos. Las ofertas en el comercio, en relación con los materiales y resistencias vienen ya analizadas en los instructivos y series normadas para tipos más usuales (según ciertas condiciones generales como los diámetros -raíz, primitivo y exterior- de la rueda y el número de dientes en los engranajes, así como la dimensión del paso o eslabón y las longitudes de la cadena en general).

**Gráfico 26.** Simbologías en los engranajes



Algunos materiales como el plástico, la madera y ciertos metales, permiten juntas mediante el encolado (uso de pegantes sintéticos). Las partes se empalman al contactar áreas definidas en sus superficies, las cuales se simbolizan con un relleno negro entre la junta.

**Gráfico 27.** Juntas con encolado.

### LOS FORMATOS DE LAS LÁMINAS

En la hoja de dibujo, generalmente de formato A4, se anota el número y el nombre del detalle, en relación con las explicaciones que preceden en el ensamblaje y la escala correspondiente (en otros proyectos es necesario la información del **mecanizado**<sup>46</sup> o la rugosidad superficial de los materiales), a manera de un rótulo **o tira**<sup>47</sup> **de título** para cada uno de ellos, cuyo formato se repite en todos los gráficos.

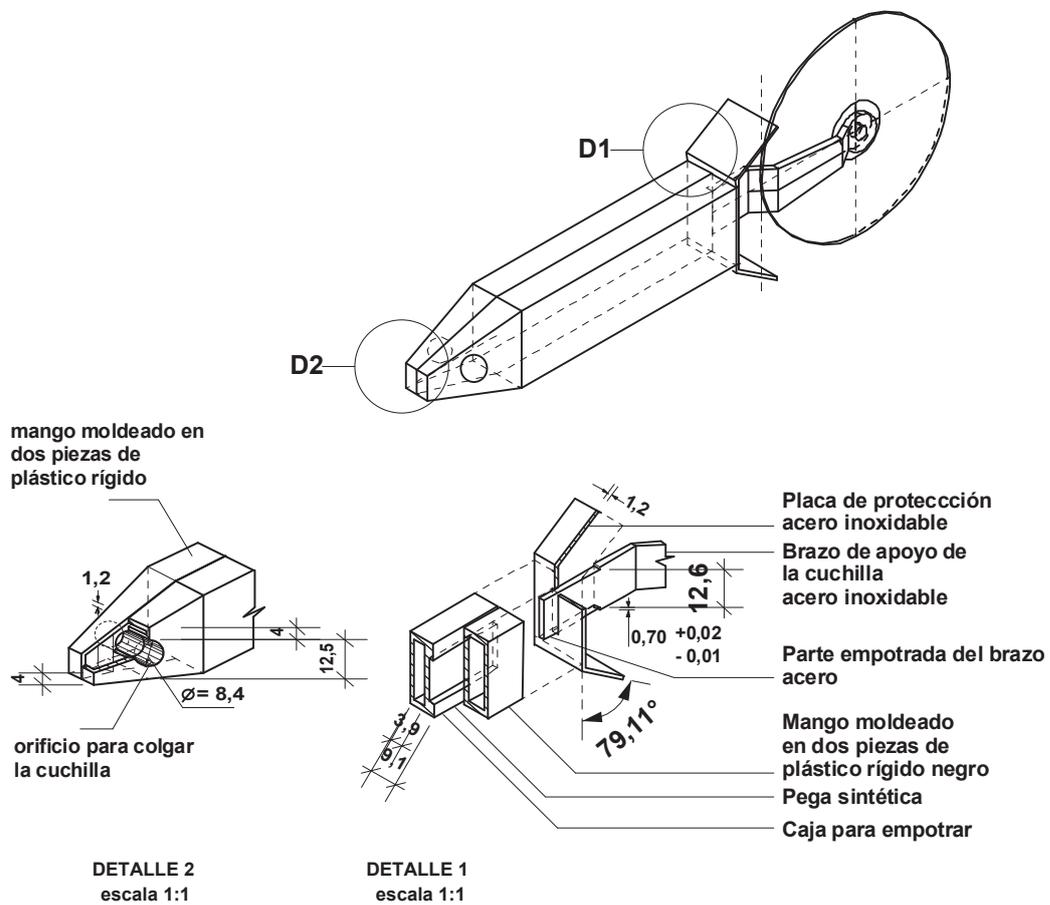
Suele presentarse, por las facilidades de su lectura, un solo detalle en una lámina, la misma que con frecuencia es ofrecida por los proveedores, ya impresa con el rótulo del título. Sin embargo, en las situaciones de ciertos proyectos (si son pequeños generalmente), todos los detalles pueden mostrarse en una misma hoja de formato más grande (A1, A2, A3), controlando el espaciado entre los gráficos para evitar una lectura confusa.

46. INEN.gov.ec, *Código de dibujo técnico-mecánico*, Quito, 1989.

47. Spencer, Henry y otros, *Dibujo técnico*, Alfaomega, México, 2008.

**EJERCICIO EN CLASE No.5**

Uno o varios detalles en la misma lámina.



|                 |              |                                      |                   |
|-----------------|--------------|--------------------------------------|-------------------|
| Tolerancias     | Peso         | Acero inoxidable y plástico rígido   |                   |
| Fecha           | Nombre       | Cortador de pastas<br>Detalles 1 y 2 | Esc.<br>1:1       |
| Dib. 4-3-2015   | J. Abad      |                                      |                   |
| Rev. 7-3-2015   | Dis. R. Vera |                                      |                   |
| Aprob. 9-3-2015 | Dis. P. Peña |                                      |                   |
| UDA-Diseño      |              | <b>3/8</b>                           | Marca de registro |

## LAS ESCALAS

La escala, en lo posible, debe mantenerse la misma en los diferentes gráficos. Si ella varía, se indica en forma obligada en cada uno de los detalles, de manera que, si hay una escala principal del dibujo, ésta se registra en el título. Son más frecuentes las **escalas de ampliación** y la natural o real en los detalles de los modelos de dimensiones medianas; sin que sea una restricción para las aplicaciones de las escalas de reducción para otros casos:

- Escalas de ampliación: 2:1    5:1    10:1
- Escala natural:            1:1
- Escalas de reducción: 1:2    1:5    1:10

### Los tipos de información de los detalles en las láminas

Conviene coordinar, en los casos establecidos por la producción del diseño, los tipos de la información de los detalles, en relación

con los departamentos en los cuales se resolverán los componentes descritos, ya sea en la situación de ser piezas trabajadas en un solo material, en propuestas combinadas o cuando se requieren tratamientos diferentes en los acabados superficiales.

### Las plantillas de títulos y listas de partes

Los títulos para estos dibujos, al igual que en todas las propuestas de los proyectos, explican las informaciones que facilitan la lectura de las diferentes etapas del documento. La autoría del diseño, el nombre del detalle, la escala de representación, el número de la lámina, son datos que se anotan en la plantilla diseñada y ubicada en los espacios normados para la identificación del dibujo. El número del dibujo se resalta con mayor tamaño respecto del de las letras de los demás datos y se ubica con preferencia en la esquina inferior derecha de la plantilla.

**Gráfico 28.** Información en el rótulo

| Tolerancias     |       | Peso   | Materiales        |                   |
|-----------------|-------|--------|-------------------|-------------------|
|                 | Fecha | Nombre | Denominación      | Escala            |
| Dib             |       |        |                   |                   |
| Rev             |       |        |                   |                   |
| Aprob           |       |        |                   |                   |
| Firma - empresa |       |        | Número del dibujo | Marca de registro |

Se adiciona a este espacio de identificación general la información propia del detalle en forma resumida, mediante la **lista de partes** o elementos que conforman la unidad que se detalla, para explicar el material y el número de ellas, según un orden establecido por su importancia, por el orden de montaje o por su tamaño. Las partes estandarizadas se ubican al último, como los tornillos, bisagras y otros

**Gráfico 29.** Rótulo y lista de partes.

| código   | nº       | denominación                  | dimensiones               | materiales y procesos                            |
|----------|----------|-------------------------------|---------------------------|--|
| <b>B</b> | <b>2</b> | <b>mango</b>                  | <b>2,5 x 1,5 x 11 cm</b>  | <b>piezas moldeadas en plástico rígido negro</b> |
| <b>C</b> | <b>1</b> | <b>aletas de protección</b>   | <b>0,1 x 6,0 x 1,5 cm</b> | <b>placa de acero inoxidable</b>                 |
| <b>D</b> | <b>1</b> | <b>soporte de la cuchilla</b> | <b>6,0 x 1,5 cm</b>       | <b>placa de acero inoxidable</b>                 |
|          |          |                               |                           |  |
|          |          |                               |                           |  |

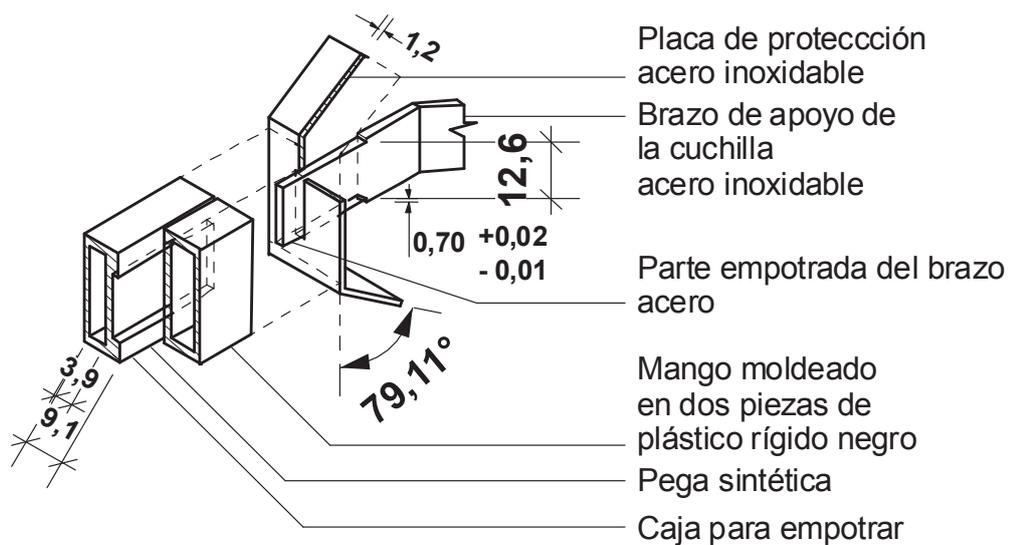
| Tolerancias         |       | Peso   | Acero inoxidable y madera              |                          |
|---------------------|-------|--------|--|--------------------------|
|                     | Fecha | Nombre | <b>Cortador de pastas<br/>Detalles</b> | <b>Esc.<br/>1:1</b>      |
| Dib                 |       |        |  |                          |
| Rev                 |       |        |  |                          |
| Aprob               |       |        |  |                          |
| <b>UDA - Diseño</b> |       |        | <b>3/8</b>                             | <b>Marca de registro</b> |

### Títulos para revisiones

A más de las informaciones anotadas es necesario agregar un espacio para llevar el registro de los cambios y **revisiones del detalle**, los cuales se describen en datos resumidos. Conviene disponer este registro, al explicar la causa de la corrección, cuando se mejoran las condiciones de fabricación respecto de los rendimientos del material, los procesos mecánicos o los costos implicados. Se elabora un archivo que evidencia la aprobación del detalle y los cambios realizados. Los cambios se identifican con un código que implica la fecha de la autorización para la revisión, la autoría, la fecha de la propuesta nueva y la numeración del dibujo

## EJERCICIO EN CLASE No.6

Rótulo para el detalle.



DETALLE 1  
escala 1:1

| Tolerancias  | Peso     |              | Acero inoxidable y plástico rígido   |                                      |
|--------------|----------|--------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|              | Fecha    | Nombre       |                                      |                                      |
| Dib          | 4-3-2015 | J.Abad       | Cortador de pastas<br>Detalles 1 y 2 |                                      |
| Rev          | 7-3-2015 | Dis. R. Vera |                                      |                                      |
| Aprob        | 9-3-2015 | Dis. P. Peña |                                      |                                      |
| UDA - Diseño |          |              | <b>3/8</b>                           | Esc.<br>1:1<br><br>Marca de registro |

La aprobación la registra el propio diseñador o el encargado del departamento de dibujo, pero en las instituciones de una estructura mayor, la revisión tiene un control estricto por personal especializado, que evalúa el proceso de los resultados en los ensayos. Tanto las normas de dibujo como las de ingeniería: resistencias, factibilidad, ensamblaje, mantenimiento, repuestos, son analizadas y corregidas al compararse con los documentos **de comprobación**.

**Gráfico30.** Espacio en el rótulo para informar las revisiones del detalle.

|                     |              |               |  |
|---------------------|--------------|---------------|--|
| <b>Tolerancias</b>  |              | <b>Peso</b>   | <b>Acero inoxidable y plástico rígido</b>    |
|                     | <b>Fecha</b> | <b>Nombre</b> | <b>Cortador de pastas<br/>Detalles 1 y 2</b> |
| <b>Dib</b>          | 4-3-2015     | J.Abad        |  |
| <b>Rev</b>          | 7-3-2015     | Dis. R. Vera  |  |
| <b>Aprob</b>        | 9-3-2015     | Dis. P. Peña  |  |
| <b>UDA - Diseño</b> |              |               | <b>3/8</b>                                   |

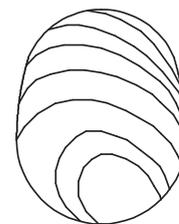
# CAPÍTULO 3

## LOS DIBUJOS PARA LOS CATÁLOGOS DE USO Y MANTENIMIENTO DEL PRODUCTO

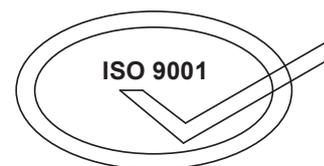
La descripción del modelo involucra también en el documento técnico, la propuesta de las recomendaciones de un **manejo conveniente** por parte del usuario, así como las del control y reposición de aquellas partes del proyecto que disponen de un desgaste mayor que las del resto de componentes, por lo que estas últimas, en muchos de los proyectos, se planifican dentro de un departamento con personal autorizado, para la respectiva asesoría al usuario.

Los variados ámbitos de estas disposiciones se planifican mediante **un manual técnico, guía o catálogo para el usuario**, que contiene una secuencia organizada de gráficos, textos y simbologías, cuya diagramación, en los casos exigentes se apoya en las propuestas generalmente resueltas por profesionales del área respectiva. Su lectura es abierta más hacia los sectores en general de los usuarios de los productos, sin excluir por supuesto al personal especializado encargado de los asesoramientos técnicos de su manejo. Si se ejecutan estas diferentes condiciones serán posibles, tanto **la eficiencia** del funcionamiento del diseño, como el cumplimiento de las **garantías del producto**.

**Gráfico 31.** Ejemplos de garantías del producto.



**!MUCHO MEJOR!  
SI ES HECHO EN  
ECUADOR**



**ISO 9001**

En muchos planteamientos esta etapa forma parte del **diseño del ciclo de vida del producto**, al ser considerada en los alcances de la producción del objeto, es decir, está **programada**<sup>48</sup> y por lo tanto, las situaciones de daño y el análisis de las causas de estas averías se contemplan dentro de un control periódico para el funcionamiento del producto, con el propósito de brindarle un mantenimiento más **preventivo** que **correctivo**; esto es, un manejo del objeto basado en su fiabilidad, sin que los daños sean una constante en los imprevistos y preocupaciones para el usuario.

## EL ÁMBITO DE LOS DIBUJOS

### Los bocetos y el esquema del manual de uso

Se recuerda que la profundización de los criterios para elaborar un manual para el usuario, no es un objetivo del texto. Los alumnos

trabajan desde un planteamiento básico de temas y ámbitos sobre el uso y el mantenimiento, mediante un **esquema-borrador** con el apoyo de una **serie de bocetos** que ejemplifican cada una de las acciones y secuencias que propondría el instructivo de uso.

*Borrador de información para analizar los dibujos a nivel de bocetos:*

- *A: herramienta de cocina - cuchilla circular con afilado mediano*
- *B: cortador de pastas con cuchilla que gira*
- *C: no pueden utilizar los niños*
- *D: mango para el agarre seguro y aletas de protección para la mano del usuario*
- *E - F: presionar sobre la pasta y recorrer la cuchilla para el corte*
- *G: protección de la herramienta al ubicarla en un colgador de gancho*
- *H: después del uso, se debe realizar la limpieza con agua.*

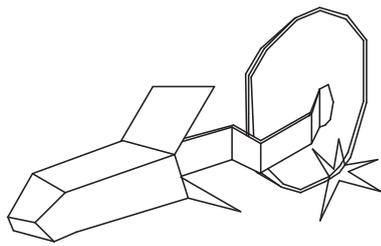
48. Sotomayor, Carlos, *Mantenimiento Integral*, Quito, Sin fecha.

---

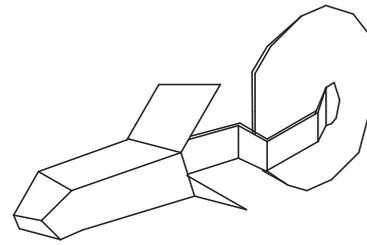
**EJERCICIO EN CLASE No.7**

Elaboración de bocetos a mano alzada.

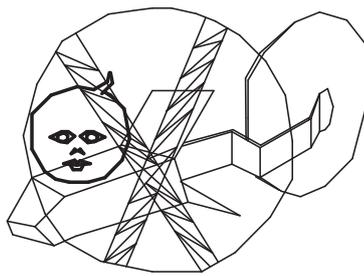
---



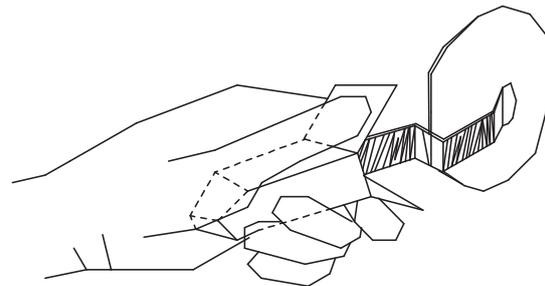
**A**



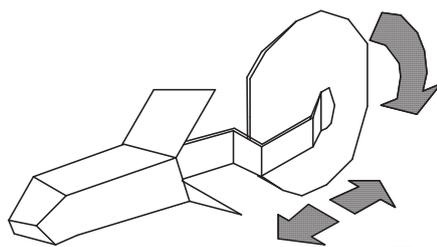
**B**



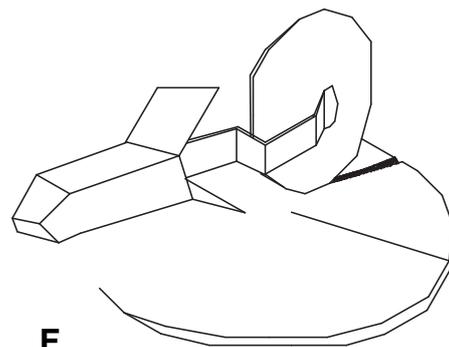
**C**



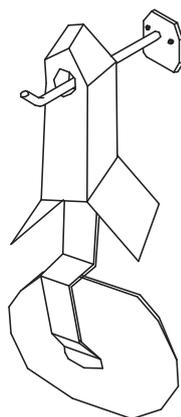
**D**



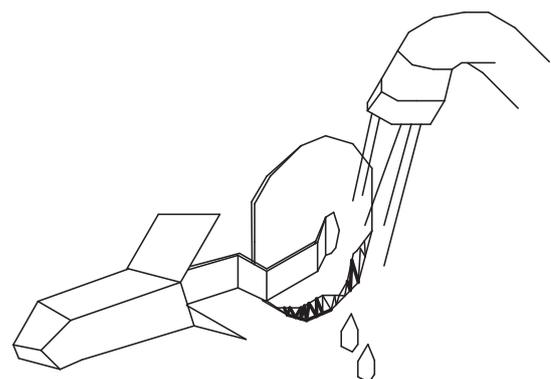
**E**



**F**



**G**



**H**

De estos diferentes bocetos se eligen las propuestas más convenientes en cuanto a su interpretación y lectura por parte del usuario, para elaborar los ajustes de trazado técnico en cada uno de los dibujos; así como en los gráficos de los símbolos consultados.

Para presentar los dibujos en el ejercicio del curso se analiza una secuencia preliminar entre ellos, con la ayuda de un esquema de los ámbitos básicos de un manual.

Esquema del manual:

- La seguridad del usuario al usar el proyecto
- Los datos generales del diseño y sus accesorios
- Las secuencias de instalación
- Las opciones del funcionamiento
- Reposición de partes y asesoría técnica

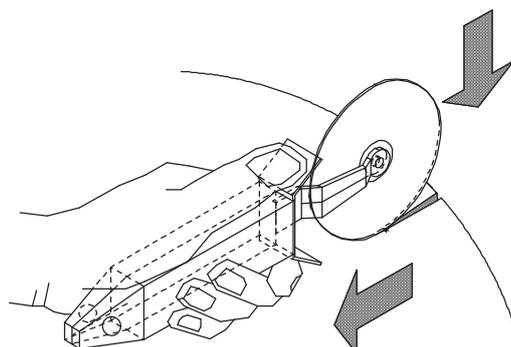
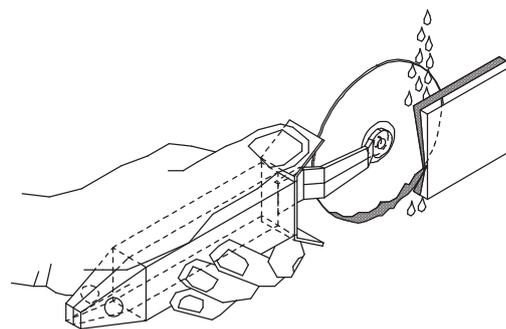
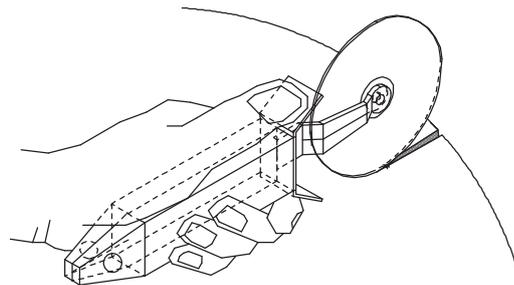
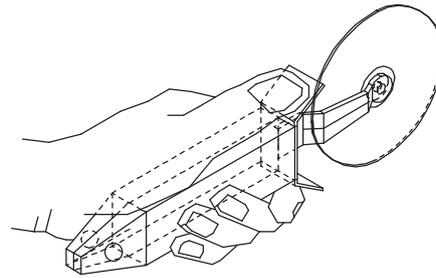
### Los dibujos elaborados

Las instrucciones gráficas que se elaboran en el manual se apoyan, por un lado, en las descripciones que tienen sus normas de advertir o prohibir, como las planteadas en las informaciones de señalización. Muchas de ellas están ya definidas, por lo que su aplicación se limita a revisar y evaluar la oportunidad de utilizarlas en los casos requeridos. En otro ámbito similar, las imágenes ya estudiadas en la planificación del producto son las que tienen un mayor compromiso con las prácticas de esta parte del documento, al revisarse y simplificarse en algunos casos, para informar las diferentes condiciones de su funcionamiento.

Los ejercicios en el curso se concentran más en la última opción. Los dibujos se construyen como **alternativas idóneas** para eliminar en principio la lectura de las explicaciones del instructivo, que generalmente se complementan mediante el apoyo de otro de los recursos del manual: los textos. Significa que los dibujos analizados aparecen solos, sin textos, en la lectura del proyecto.

### EJERCICIO EN CLASE No.8

De los bocetos se eligen los dibujos para ser elaborados



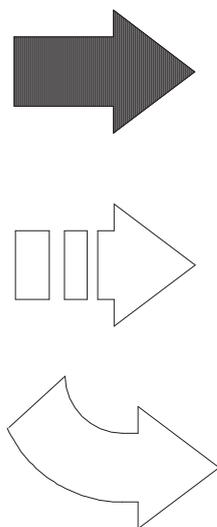
## LOS SÍMBOLOS

### Las flechas

Las flechas, con su trazado recto o curvo, lineales o con relleno apreciable, son las más recurrentes para indicar acciones que debe realizar u orientaciones que debe seguir el usuario. También se plantean variantes en las colas de las flechas: se describen entrecortadas para expresar procesos controlados en las acciones indicadas.

El color, por otro lado, en estos recursos, se ensaya para comparar los resultados que inciden en las propuestas de resaltar las instrucciones planteadas.

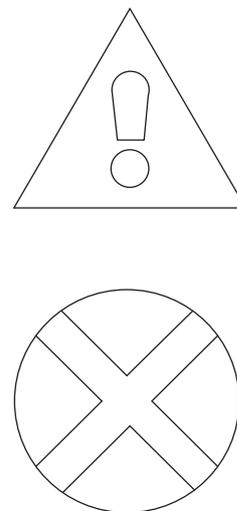
**Gráfico 32.** Ejemplos de casos propuestos.



### Las señales

Por su función normada para diferentes ámbitos del quehacer en general, la mayoría de estos símbolos tienen en su lectura un reconocimiento fácil por parte del público. La aplicación de ellos, como se ha explicado anteriormente, se limita a consultar y revisar las propuestas (no a elaborarlas) para utilizarlas en las instrucciones de aquellas disposiciones que se comprometen con restricciones en el uso del proyecto y las seguridades para su manejo.

**Gráfico 33.** Señales propuestas



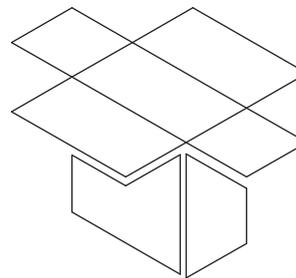
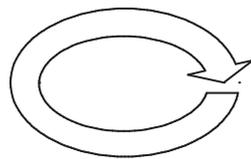
Las precauciones en general para evitar accidentes, usos no permitidos, características de fragilidad, inflamabilidad, de no exposición del producto a la humedad tienen soluciones que están disponibles, incluso con algunas variantes en sus diseños.

**Gráfico 34.** Ejemplos de normas de prohibición, traslado y reciclaje.



Los casos de protección del producto en su traslado, así como los de especificar un final planificado de uso del proyecto, ya sea mediante su reciclaje o su desecho, se instruyen asimismo, con los símbolos que explican estas diferencias.

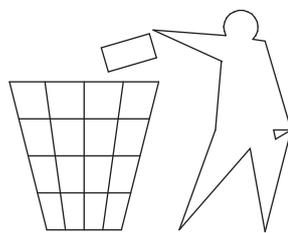
**Gráfico 35.** Informaciones de reciclaje.



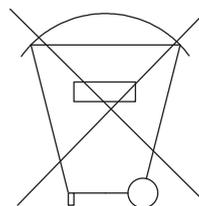
cartón . papel



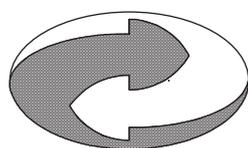
- 1 plásticos
- 2 productos de limpieza
- 3 vidrios - detergentes - equipo médico  
materiales de construcción
- 4 polietileno
- 5 polipropileno
- 6 poliestireno
- 7 gafas - MP3 - PC - DVD



deshacerse del residuo  
de forma adecuada



aparatos eléctricos



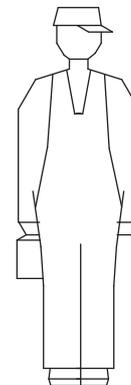
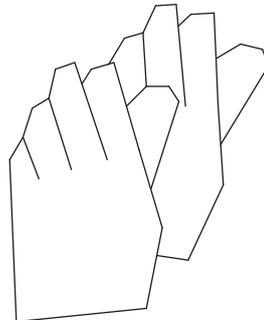
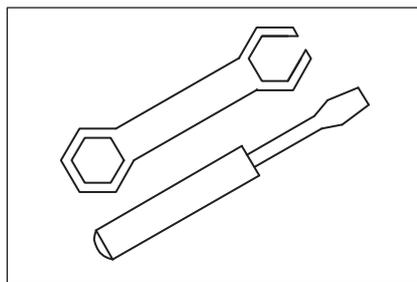
punto verde  
envases y residuos de envases



acero inoxidable

Las garantías de calidad o de los certificados de autorización para su uso, como las de regular las reparaciones del objeto sólo con personal recomendado, son otras acciones que se indican con estos símbolos consultados; los mismos que admiten reelaboraciones del alumno en ciertos detalles de la información.

**Gráfico 36.** Revisión técnica y personal autorizado.



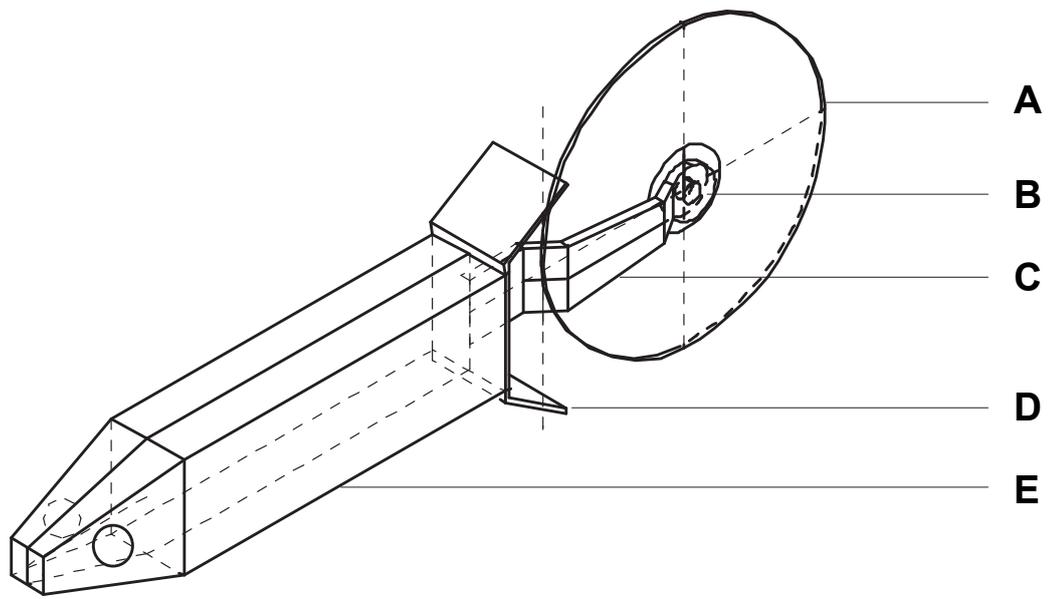
## LOS DIBUJOS DEL PRODUCTO

Las descripciones técnicas elaboradas del proyecto mediante los criterios de las proyecciones, los cortes, las perspectivas o del ensamblaje, al separar o por lo menos codificar sus componentes, sirven para este análisis de los instructivos del uso y mantenimiento en general.

Las partes que deben repararse o reponerse, bajo la intervención de personal calificado o por el usuario común (en determinados alcances y períodos convenidos), se especifican para facilidad de ser identificadas por sus características técnicas (calidad, materiales y dimensiones) como también para seguir las instrucciones para desarmar y volver a ensamblar en el objeto, la pieza o las partes que se requieran.

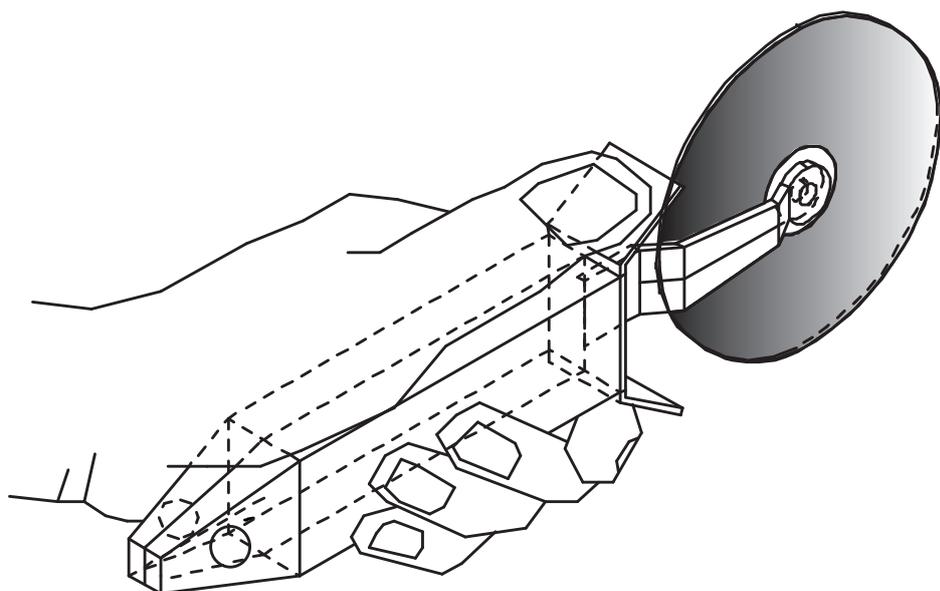
Las imágenes que se emplean generalmente son lineales, sin una ambientación mayor, incluso se simplifican algunos de los datos de las formas del producto. Con preferencia se retocan con el color para resaltar los aspectos de mayor consideración.

Gráfico 37. Ensamble y codificación del producto.



**EJERCICIO EN CLASE No.9**

Función resaltada del producto.



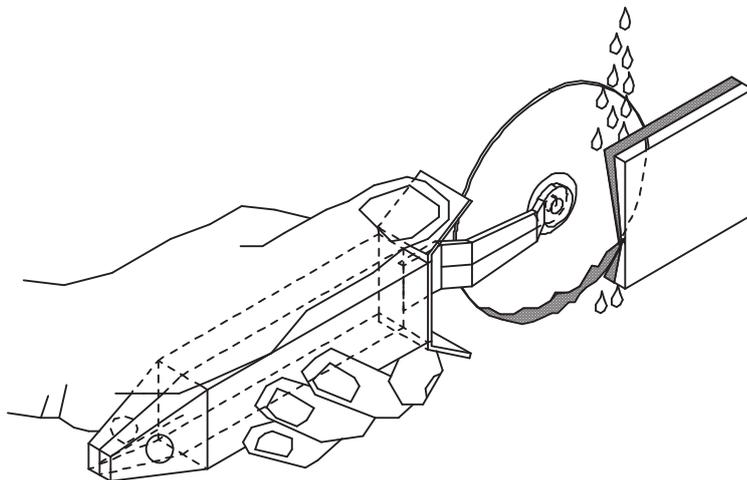
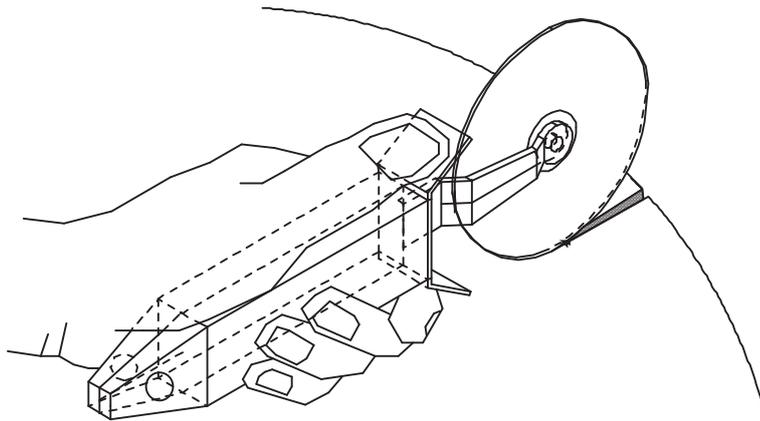
En esta explicación del funcionamiento del proyecto, sobre todo en las propuestas nuevas o que requieren de unas **prácticas de cuidado** por parte del usuario, las imágenes elegidas del proyecto **se ambientan** con recursos de la figura humana para precisar las instrucciones y en muchos casos, las secuencias de una instrucción para el manejo seguro y conveniente. Asimismo hay funciones que implican el uso de accesorios provistos por el proyecto, que deben lograrse con la intervención del usuario para que funcionen; son acciones fáciles, pero que requieren de estas indicaciones que se planifican en el manual.

---

### EJERCICIO EN CLASE No.9

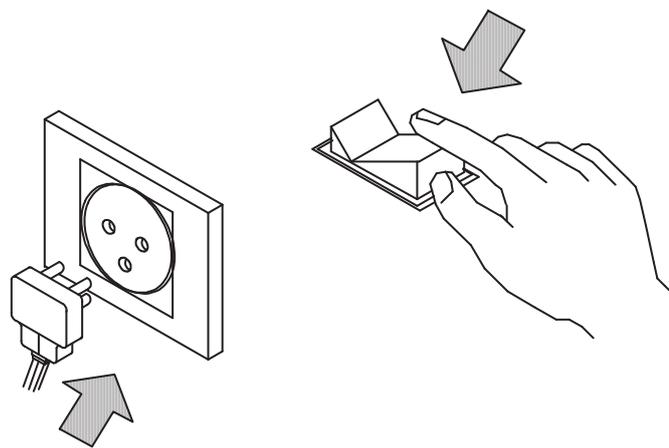
Funcionamiento en general y mantenimiento del producto.

---



Hay instrucciones que exigen explicaciones más específicas, una secuencia de pasos que deben cumplirse con estrictez para que se obtenga el resultado planteado. Las conexiones a una carga o batería eléctrica, el control de encendido, las variantes de función al utilizar accesorios, tiempos de trabajo permitidos, limpieza al finalizar el funcionamiento, son entre otros, los aspectos que los organiza el alumno en estas guías propuestas.

**Gráfico 38.** Informaciones específicas.



Los gráficos para resolverlas salen también de los análisis de los dibujos de los detalles: partes del objeto que se seleccionan en imágenes generalmente ampliadas, para resaltar en ellas las obligaciones de su manejo.

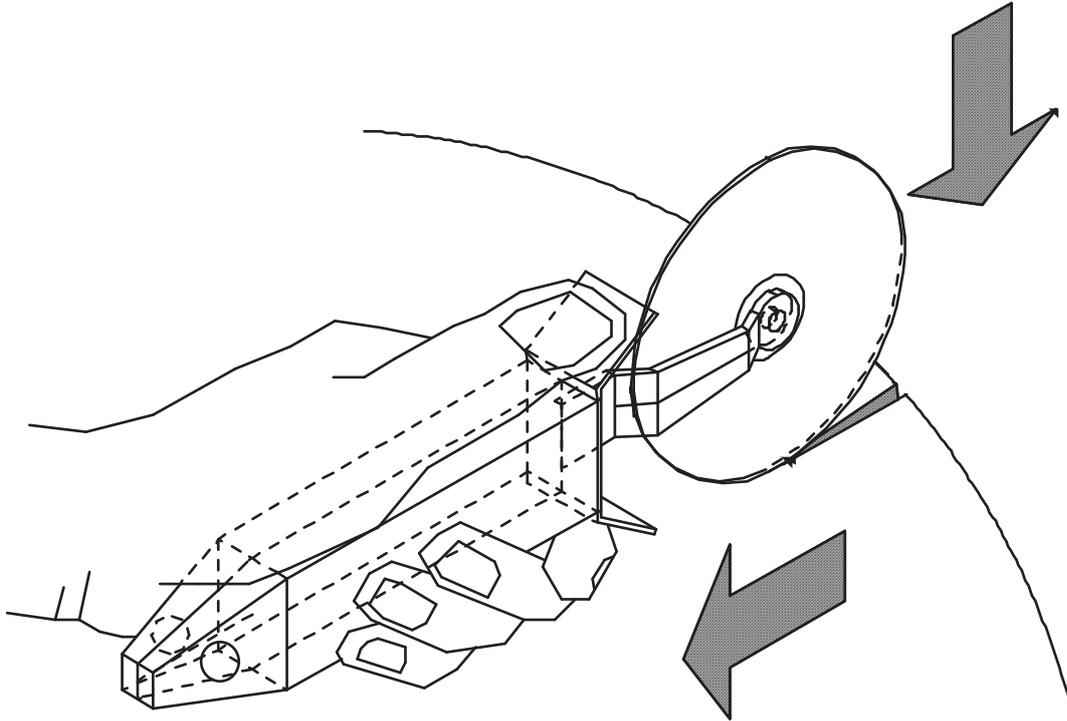
Es necesario, en estos casos, el acompañar a las descripciones con el ensayo de los recursos de las flechas para enfatizar las acciones de giros, presiones, así como de las ambientaciones con la ayuda de partes de la figura humana al simular con ellas las prácticas del usuario.

---

**EJERCICIO EN CLASE No.9**

Secuencias para el manejo del producto.

---



## BIBLIOGRAFÍA

- Beinhauer, Peter, *Atlas de detalles constructivos*, Gustavo Gili, Barcelona, 2011
- Bramston, David, *Bases del diseño de producto: materiales*, Paramon, Barcelona, 2010
- Chevalier, A. *Dibujo Industrial*, Limusa, México, 2008
- Ching, Francis y Binggeli Corky, *Diseño de interiores un manual*, Gustavo Gili, Barcelona, 2011
- Clifford, Martín, *Dibujo Técnico básico*, Noriega-Limusa, México, 1991
- Deutsche Gesellschaft, *Dibujo Técnico Metal 1 Curso Básico con pruebas*, Edit. Edibosco, Cuenca, 1986
- Giesecke, Mitchell, *Dibujo y comunicación gráfica*, Pearson, México, 2006
- Hengel, Henio, *Sistemas de estructuras*, Gustavo Gili, Barcelona, 2009
- Jackson, Paul, *Estructuras de packaging, diseño de cajas y formas tridimensionales*, Promopres, Barcelona, 2012
- Jackson, Paul, *Técnicas de corte y plegado para diseñadores, diseño de material promocional*, Promopres, Barcelona, 2013.
- Jensen, C.H. *Dibujo y diseño de ingeniería*, McGraw-Hill, México, 1984
- Kaltenbach, Frank, *Materiales translúcidos*, Gustavo Gili, Barcelona, 2007
- Lawson, Stuart, *Diseño de muebles, desarrollo, materiales, fabricación*, Blume, Barcelona, 2013
- Montaner, Josep, *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*, Gustavo Gili, Barcelona, 2009
- Pipes, Alan, *Dibujo para diseñadores*, Blume, Barcelona, 2008
- Plunkett, Drew y Reid Olga, *El detalle en el diseño contemporáneo de locales comerciales*, Blume, Barcelona, 2012
- Romero, Fabio, *Dibujo de ingeniería fundamentos*, Escuela colombiana de ingeniería, Bogotá, 2006
- Sotomayor, Carlos, *Mantenimiento Integral*, Quito, Sin fecha
- Spencer, Henry, *Dibujo Técnico*, Alfaomega, México, 2008
- Ulrich, Karl y otro, *Diseño y desarrollo de productos*, McGraw-Hill, México, 2004
- Webb, Maurice, *Manual para técnicos en mecánica industrial*, McGraw-Hill, México, 1989
- INEN. gov.ec, *Código de dibujo Técnico-mecánico*, Quito, 1989
- [www.propiedadintelectual.gob.ec/patentes](http://www.propiedadintelectual.gob.ec/patentes)
- [www.sice.oas.org/int\\_prop/nat\\_leg/ecuador](http://www.sice.oas.org/int_prop/nat_leg/ecuador)
- [www.catalogindustry.com/Paginat](http://www.catalogindustry.com/Paginat)







ISBN: 978-9978-325-81-0



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**