

Unidad II



# → SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN



Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Buenos Aires



## Asignatura: Sistemas de Representación - Temática II

En la unidad I nos referimos a la necesidad que existe en el campo de la ingeniería, de contar con un lenguaje universal que permita representar los objetos reales, no sólo como se muestran sino también como son. Partiendo de esa afirmación, Iniciamos el estudio de las características básicas del Dibujo Técnico, los elementos que se utilizan y las pautas para el aseo que permiten lograr un trabajo de calidad.

En esta unidad, nos centramos en el estudio de las normas a seguir para la realización del Dibujo Técnico: las Normas IRAM. El propósito es iniciarlos en el conocimiento de las especificaciones que se establecen para lograr un dibujo sujeto a Norma, interiorizarlos sobre los formatos y rotulado de láminas y planos y el uso adecuado de la terminología del dibujo.

En este material, sintetizamos los conceptos básicos relacionados con estos temas, como algunas especificaciones a seguir para la elección de formatos de láminas y planos, tipos de plegado (IRAM 4504), tipos de líneas (IRAM 4502), letras y números normalizados, rotulado de láminas y planos (IRAM 4508).

También abordamos aspectos de la técnica del dibujo lineal a lápiz y el dibujo lineal en tinta, sobre los que nos detendremos en el orden metodológico para la ejecución de dichos dibujos.

Los temas de esta Unidad II se irán desarrollando en las clases teóricas y se propondrá la realización de trabajos prácticos individuales en los que podrán aplicar los nuevos conocimientos.

Comencemos con el desarrollo de los temas...

### → ¿Qué es una Norma?

Partimos de la siguiente definición:

Una Norma es una “regla o pauta creada con criterio unificador y lógico para resolver un problema que se repite con frecuencia permitiendo por su aplicación alcanzar una solución inobjetable”

Por lo tanto, lo “Normalizado” es aquello que surge de la aplicación de una Norma.

### Normas IRAM de Aplicación en Dibujo Técnico

Las Normas IRAM para Dibujo Técnico se utilizan con gran éxito y son el medio más eficaz de unificar criterios; orientan al estudiante en el aprendizaje de los lineamientos de la disciplina del Dibujo, facilitando su posterior aplicación en los procesos productivos. La aplicación de dichas normas es de carácter obligatorio en nuestro país, por lo tanto en la formación técnica está implícita su continua aplicación.

Las Normas IRAM de Dibujo Técnico se dividen en tres grupos:

- a. **Normas Generales:** en las que se establecen las definiciones referentes a tipos de líneas, escalas lineales, Formatos de Hojas y Plegados de las mismas, Vistas, Cortes de Cuerpos ó Piezas

b. **Normas Específicas para Dibujo de Construcciones Mecánicas:** son las que indican las diversas maneras en que se acotan los planos en el Dibujo Mecánico, la representación de los elementos de transmisiones mecánicas, engranajes , ruedas dentadas, simbolizado de los perfiles laminados, roblones , tornillos, bulones, rugosidad superficial y terminación de superficies.

c. **Normas específicas para Dibujo de Construcciones Civiles:** que establecen el modo de acotar planos de Construcciones Civiles y los símbolos convencionales de artefactos y accesorios empleados en la construcción de edificios

Todos los países del mundo (especialmente los industrializados) poseen su propia Norma. En el caso de la Argentina se utilizan las Normas IRAM, que establece el Instituto Argentino de Materiales, que tiene bajo su órbita la normalización de todos los elementos que se utilizan en nuestras vidas. Entre esas normalizaciones se encuentran las del Dibujo Técnico.

Las Normas IRAM fueron creadas tomando como base las normas de otros países, como Alemania (Normas DIN), Francia (normas AFNOR), Italia (Norma UNI) etc. Todas estas Normas Internacionales (incluyendo la IRAM) se encuentran amparadas por una Norma internacional denominada ISO: INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION.

### → Formatos de láminas y planos

Los formatos de papel en el Dibujo técnico se encuentran normalizados; la Norma que establece los formatos y plegado de las láminas es la IRAM 4504.

La elección y designación de los formatos para un dibujo en particular, debe realizarse teniendo en cuenta que el Dibujo debe ejecutarse sobre una hoja del menor formato establecido, de modo que se pueda dibujar la pieza con claridad y con la resolución deseada.

Existen varias series de formatos, que se distinguen con las letras A, B, C, D y así sucesivamente. La serie más empleada es la designada con la letra A.

El formato del dibujo original y de sus reproducciones debe elegirse entre las series que figuran a continuación, preferentemente respetando el orden en el cual se citan:

#### 1. Formato serie A.(Primera elección)

Designación	Medidas( mm)
A 0	841 X 1189
A 1	594 X 841
A 2	420 X 594
A 3	297 X 420
A 4	210 X 297

#### 2. Formatos alargados Especiales( Segunda Elección)

Designación	Medidas (mm)
A3 X 3	420 X 891
A3 X 4	420 X 1189
A4 X 3	297 X 630
A4 X 4	297 X 841
A4 X 5	297 X 1051

### 3. Formatos alargados excepcionales (Tercera Elección)

Estos Formatos van desde la designación A0 X 2(1189 X 1682) al A4 X 9 (297 X 1892). Por razones prácticas no se recomienda el uso de estos últimos formatos.

Los formatos mencionados en 2 y 3 se obtienen por alargamiento del lado menor de un formato de la serie A, y tiene un largo igual a un múltiplo del lado menor, indicado en 2, del formato básico elegido.

#### → Tipos de Plegado

El formato A4 (210 X 297), es el módulo del plegado. La forma de ejecución del plegado se encuentra descrita en el apartado 2.6 de la Norma IRAM.

Para conocer más acerca de la forma de ejecución del plegado, consulte la Norma IRAM 4504, Formatos, elementos gráficos y plegado de láminas de Dibujo Técnico.

#### → Tipos de Líneas

Las líneas tendrán características diferenciales según deban representar:

- a) Líneas del objeto a la vista
  - b) Líneas del objeto ocultas
  - c) Líneas que Representan Ejes
  - d) Líneas que indiquen Cortes
  - e) Líneas principales de cotas y auxiliares del dibujo
- a) Líneas de objeto a la vista: son líneas de “trazo continuo” y son utilizadas para representar las aristas visibles del objeto o pieza. Su espesor, por ejemplo en el grupo de líneas 0.6, es de 0.6 mm.
- b) Líneas del objeto de aristas ocultas: se utilizan para representar aristas y contornos no visibles. Se representa con una línea de “trazos entrecortados”, longitud del trazo 3-4-6-8-10 mm y de separación entre trazo de 1 mm, espesor del trazo para el grupo de líneas 0.6, 0.4 mm
- c) Líneas que representan ejes: son “líneas de trazo largo, trazo corto” de separación entre trazos 1 mm. Se las utiliza para representar ejes de simetría de piezas o circunferencias primitivas de los engranajes; las longitudes de los trazos largo y corto son: largo 10-15-20-25-30 corto: 2-3-4-5; el espesor de la línea para el grupo 0.6 es 0.2 mm. Por ejemplo:
- — — — —
- d) Líneas que representan un corte en una pieza: se utilizan para indicar cortes o secciones. Se representan con “trazo largo” de espesor 0.6 (longitud 10-15-20-25-30 mm) y “trazo corto”, espesor 0,4 mm (longitud 2-3-4-5 mm) empezando y terminando con trazo largo de espesor 0.6 mm.
- — — — —
- e) Líneas principales y auxiliares: este tipo de línea se representa en “línea continua” de espesor (0.2 mm) y es utilizada para líneas de cotas, líneas de referencia de cotas y toda línea auxiliar del dibujo.

### → Letras y números normalizados

La escritura ayuda de modo decisivo a la claridad y belleza del dibujo. A tal efecto se establecen los tamaños y características de las letras y números a utilizar en el dibujo técnico.

Las letras y números pueden representarse con respecto a la línea sobre la cual se traza a 75° ó 90°. La altura de las letras y números están normalizadas y el espesor del trazo es función de la altura de la letra mayúscula. Podemos ver lo explicado en forma de tabla, en donde se indican los espesores de los trazos en función de las alturas.

Siendo h: Altura de la Letra Mayúscula y e: el espesor del trazo

TABLA I

Altura de la Letra Mayúscula	2.5	3.5	5	7	10	14	20
Espesor del Trazo: $e(1/14)h$	0.18	0.25	0.35	0.50	0.70	1	1.4
Espesor del Trazo: $e(1/10)h$	0.25	0.35	0.50	0.70	1	1.4	2

Se sobreentiende que toda escritura comienza con letra mayúscula y luego continúa con letra minúscula.

Si adoptamos una altura de letra mayúscula:

- tendremos determinado el espesor del trazo (por experiencia se recomienda utilizar  $1/10$  de h, dado que  $1/14$  haría más fino el espesor y más esbelta la letra).
- las letras minúsculas tendrán una altura igual a  $0.7h$  de h, y
- el espesor se mantiene constante en función de la altura de la letra mayúscula.

TABLA II

Características	Espesor A	Espesor B
Altura de la letra Mayúscula	1 h	1h
Altura de la letra Minúscula	0.7 h	0.7 h
Distancia entre letras según espacio disponible	0.14 h	0.2 h
Distancia entre renglones	1.6 h	1.6 h

En la NORMA IRAM 4503 (Letras y Números) de Dibujo Técnico encontrará más información sobre este tema.

## → Rotulado de láminas y planos

El objeto del rótulo es establecer la lista de materiales, lista de modificaciones realizadas en el dibujo, despiezos (cuando se está trabajando en un plano de conjunto), listado de información etc.

### Rótulo:

Se denomina Rótulo al recuadro en el que se coloca la denominación y la clave o número de lo representado en el plano, el nombre y apellido del realizador, la fecha y todas las características referentes a la identificación del plano, tipo de sistema utilizado y escala.

### Lista de Materiales:

Es aquella donde se consignan la cantidad, denominación, materia y peso de cada pieza, ubicados en una serie de columnas distribuidas sobre el rótulo del plano. También puede realizarse en una hoja aparte.

### Lista de Modificaciones:

Es el listado donde se coloca el historial de las variaciones y modificaciones realizadas. Deben estar indicadas en forma cronológica.

### Despiezo:

Es la representación en forma independiente de las diversas piezas que conforman un conjunto. Se ejecuta preferentemente un plano para cada pieza. Cada plano lleva su rótulo correspondiente con las indicaciones y características que permitan su identificación

### Escalas:

Cuando en un mismo plano se utilizan escalas distintas, todas ellas se indican en el rótulo, destacando la escala principal con número de mayor tamaño; las escalas secundarias se colocan debajo de los dibujos correspondientes

### Listas de Informaciones:

Las informaciones y datos a indicarse en el rotulo se realizan en formato A4 y mayores, cuando no se prevé la determinación de modificaciones. A continuación listamos la información a incluir en el rótulo:

- I. Para anotaciones complementarias (lo que no es general se especifica en el plano): tolerancia generales, de posición, de forma, normas IRAM sobre roscas, tratamiento superficial, cantidad de hojas usadas para el listado de materiales, cuando éste se encuentre por separado.
- II. Escala del dibujo
- III. Método de representación ( ISO A Ó ISO E) en la Argentina se utiliza el ISO E( Europeo)
- IV. Tolerancias y rugosidades en superficies generales

V. Fechas y nombres que involucran a quien lo ejecutó y quien lo revisó.

VI. Nombre del cliente para el cual se desarrolló el plano.

VII. Denominación de la pieza o conjunto representado

VIII. Nombre de la empresa que ha confeccionado el plano.

IX. Clave o número o denominación alfa numérica de lo representado

X. Lugar destinado a colocar la fecha de emisión o el número de plano

XI. Clave o número del plano que reemplaza o del plano reemplazante.

Cada hoja de dibujo o plano lleva un recuadro destinado al rótulo que debe situarse dentro de la zona de ejecución del dibujo, en el ángulo inferior derecho, tanto para las hojas utilizadas en forma horizontal como vertical. No obstante a fin de economizar hojas pre-impresas se permite utilizar las hojas del tipo A en posición vertical y las del tipo B en forma Horizontal.

El sentido de la lectura del rótulo será generalmente el del dibujo. Las dimensiones del rótulo en los formatos A3, A2, A1, A0 y sucesivos, es de 175 mm de longitud por 51 mm de alto; las distribuciones y dimensiones de los espacios recién mencionados son limitadas por la norma.

Para conocer más sobre este tema consulte la NORMA IRAM 4508, Rótulo, Lista de Materiales y Despiece de Dibujo Técnico

## → Dibujo lineal a lápiz: su técnica

En principio, debemos establecer qué tipo de lápiz se va a utilizar según el trabajo que se realice y las líneas del dibujo o pieza que se representan.

Los lápices de una coordenada cero denominada HB son lápices intermedios, en los que la mina de grafito no es ni dura ni blanda; se utilizan para realizar líneas de aristas visibles y aristas no visibles (espesor del trazo 0.6 mm y 0.4 mm respectivamente). La particularidad de la dureza de esta mina es que la cantidad de grafito que se deposita en la hoja no puede absorberse por completo. Es fundamental que se trabaje atendiendo estrictamente las normas de limpieza para evitar que la hoja se manche con el grafito que la hoja no llega a absorber.

Existen lápices más blandos como el B, 2B, 3B hasta llegar al 7B. Estos últimos no son utilizados en ingeniería; son una especie de tizones que se utilizan en arquitectura. Para las líneas de eje de simetría, complementarias, de cotas, de línea de referencia, se utiliza lápiz H o 2H. En este caso, la mina del lápiz posee una dureza mayor y permite realizar las líneas de trazo 0.2, que es el espesor de las líneas mencionadas.

Desde ya, existen lápices con minas más duras como: 3H, 4H hasta 7H; las dos primeras se utilizan para trabajar sobre papel transparente (papel calco de un gramaje no menor a 90 gramos por metro Cuadrado), pues las minas que superan 4H hasta 7H poseen una dureza similar al diamante y sólo personas muy especializadas en dibujo pueden utilizarlas.

La mayoría de las personas que no son experimentadas en la realización de dibujos técnic-

os, suponen que es mucho más sencillo trabajar en lápiz que en tinta. Esto no es así, pues el manejo del lápiz implica que los trazos deben ser constantes e idénticos en su tenor de color. Muchas veces la inexperiencia de los principiantes hace que las condiciones anteriores no se cumplan, por lo que se obtiene un dibujo desprolijo y de muy baja calidad. Además, podrían sumarse los errores producidos por el mal manejo de los instrumentos de dibujo (escuadras, regla T, compás, curvilíneos, etc.), que se reflejan en la calidad y precisión del cuerpo o pieza representada.

Por lo dicho anteriormente, dibujar en lápiz no es tan sencillo como se supone, involucra condiciones de prolijidad y habilidad que se adquieren con el tiempo.

Los métodos de borrado, tanto como la goma que se utilice hasta en una pequeña equivocación, son de suma importancia. Deben ser apropiados para poder borrar sin que el papel blanco opaco sufra alteraciones.

La goma blanda borra las imperfecciones que pueda cometer el dibujante pero a su vez genera mucha suciedad, por lo que insistimos en que hay que tener mucho cuidado con la limpieza de la hoja. El dibujante inexperto suele pasar su mano para retirar los restos de la goma, lo que generalmente ocasiona un grave inconveniente. Como afirmábamos en la Unidad I, la mano posee cierta grasitud que al estar en contacto con el grafito, ensucia la hoja.

### → Dibujo lineal a tinta

Todo dibujo de una pieza u objeto debe hacerse primero en lápiz y luego pasarse a tinta. La razón es que el trabajo con tinta es sumamente delicado. Las líneas que componen la pieza serán realizadas en lápiz con una mina de grafito de dureza H o 2H, y de espesor de trazo 0.2 mm.

El propósito de la utilización de un lápiz con una dureza 2H se debe a que la hoja de papel blanco opaco es áspera; si utilizamos un lápiz más blando, cuando se pase la tinta sobre los trazos, no será absorbida por el papel.

Para poder dibujar directamente en tinta debe poseerse una extremada habilidad que sólo la tienen los especialistas. Las dificultades que se presentan son muchas, pues las indicaciones dadas para el trabajo en lápiz se duplican o se triplican; por eso se hacen muchas recomendaciones en cuanto a la pulcritud y limpieza de los elementos usados para el trazado de los dibujos.

Los dibujos en tinta están realizados con estilógrafos (lapiceras con su punta calibrada para obtener el espesor de trazo deseado), que pueden ser recargables o descartables, como los que últimamente se encuentran en el mercado.

El dibujo en lápiz suave y luego en tinta resulta ser más prolijo. Una de las características de los estilógrafos es que tienen distintos diámetros de punta, por ejemplo 0.2, 0.4, 0.6, por lo que la continuidad y el espesor del trazo es constante, permitiendo resaltar la claridad en el dibujo.

Para un dibujante que recién se inicia, el trabajo en tinta trae aparejado un sin número de dificultades, las cuales sólo logrará sortearlas siguiendo las indicaciones establecidas en cualquier manual ó libro de Dibujo Técnico

Finalizamos aquí esta síntesis sobre los contenidos centrales de la Unidad II. Recuerde que cuenta con un espacio en el aula virtual para compartir cualquier duda o dificultad y recibir orientaciones y sugerencias del tutor u otros compañeros de estudio.