

I. MATERIALES Y TÉCNICAS GRÁFICAS

1	EL MATERIAL FUNDAMENTAL Y SU USO	Pág. 15
	1. Lápiz de grafito y portaminas. Escala de dureza de las minas.	
	2. Plumas fuente y tinta china.	
	3. El compás. Utilización y posición para el afilado.	
	4. Borradores.	
	5. Afiladores.	
	6. Juego de escuadra y cartabón.	
	7. Reglas graduadas.	
	8. Goniómetro o transportador.	
	9. Plantillas de curvas de Burmester.	
	10. Otras plantillas especiales: de elipses isométricas, de círculos, hexágonos, cuadrados, etc.	
	11. La limpieza en el dibujo técnico.	
▶	<i>L. – 1 Diseño de mosaicos con base cuadrada (I)</i>	19
▶	<i>L. – 2 Diseño de mosaicos con base cuadrada (II)</i>	21
▶	<i>L. – 3 Diseño de pavimentos urbanos con formas circulares</i>	23
2	DIBUJO TÉCNICO. DIBUJO POR ORDENADOR. EL CROQUIS	Pág. 25
	1. Utilidad del dibujo técnico.	
	2. Dibujo por ordenador. El módulo central del ordenador. Dispositivos de entrada: el ratón, la tableta digitalizadora, el teclado y el escáner. Dispositivos de salida: la pantalla o monitor, la impresora y el trazador o <i>plotter</i> .	
	3. Dibujos de diseño. El dibujo a mano alzada.	
	4. El croquis. Técnicas para el croquizado: trazado de líneas rectas y pasos en el croquizado de círculos y partes curvas. La proporción en el croquis. Croquizado de elipses isométricas.	
▶	<i>L. –4 Trazado de líneas a mano alzada</i>	29
▶	<i>L. –5 Diseño de lacerías a mano alzada</i>	31
▶	<i>L. –6 Croquis de objetos de la vida cotidiana</i>	33

II. GEOMETRÍA MÉTRICA APLICADA

3	TRAZADOS FUNDAMENTALES EN EL PLANO	Pág. 37
	1. Elementos básicos. El punto. La línea. Rectas: situación y posiciones relativas. Operaciones básicas con segmentos: suma y diferencia.	
	2. Ángulo. Definición y tipos. Posiciones relativas. Transporte de un ángulo. Operaciones básicas con ángulos: suma y diferencia.	
	3. Distancias.	
	4. Lugares geométricos. Mediatriz de un segmento. Mediana. Bisectriz de un ángulo. Circunferencia. Rectas paralelas. Circunferencias concéntricas.	
▶	<i>L. – 7 Operaciones gráficas con segmentos</i>	39
▶	<i>L. – 8 Construcción y operaciones con ángulos</i>	41
▶	<i>L. – 9 Distancias y lugares geométricos</i>	43
▶	<i>L. – 10 Lugares geométricos formados por puntos</i>	45

4	LA CIRCUNFERENCIA Y EL CÍRCULO	Pág. 47
	1. La circunferencia. 2. El círculo. 3. Propiedades. 4. Posiciones relativas de una circunferencia y una recta. 5. Posiciones relativas de dos circunferencias. 6. Ángulos en la circunferencia: ángulo central, inscrito, semiinscrito, exterior e interior. 7. Arco capaz. 8. Rectificación aproximada de arcos de circunferencia.	
▷	<i>L. – 11 El compás, la circunferencia y su métrica</i>	49
▷	<i>L. – 12 Geometría y propiedades de la circunferencia</i>	51
5	POLÍGONOS. RELACIONES MÉTRICAS	Pág. 53
	1. Formas poligonales. 2. Triángulos. Definición y propiedades. Clasificación y características. Líneas y puntos notables. 3. Cuadriláteros. Definición. Propiedades fundamentales. Clasificación y características. Consideraciones geométricas para la construcción de cuadriláteros. 4. Trazado de polígonos regulares inscritos en la circunferencia. 5. Construcción de polígonos regulares de lado conocido. 6. Polígonos regulares estrellados.	
▷	<i>L. – 13 Construcción y relaciones métricas en los triángulos (I)</i>	57
▷	<i>L. – 14 Construcción y relaciones métricas en los triángulos (II)</i>	59
▷	<i>L. – 15 Construcción y relaciones métricas en los cuadriláteros</i>	61
▷	<i>L. – 16 Mesa de ping-pong</i>	63
▷	<i>L. – 17 Génesis y geometría de formas poligonales</i>	65
6	PROPORCIONALIDAD Y SEMEJANZA. ESCALAS	Pág. 67
	1. La proporción. 2. Semejanza entre figuras. 3. Rectas antiparalelas. 4. Escalas (UNE - EN ISO 5.455). 5. Tipos de escalas: de ampliación, natural y de reducción. 6. Escala intermedia. 7. Escalas gráficas: volantes y triángulo universal de escalas.	
▷	<i>L. – 18 Construcción de escalas volantes</i>	69
▷	<i>L. – 19 Relaciones métricas entre escalas de una misma serie</i>	71
▷	<i>L. – 20 Lectura del escalímetro</i>	73
7	TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS	Pág. 75
	1. Movimientos en el plano. Definición. Traslación. Giro. Simetría central. Simetría axial. Movimientos directos e inversos. Producto de movimientos. 2. Homotecia. Definición. Propiedades. Trazado de figuras homotéticas.	
▷	<i>L. – 21 Movimientos en el plano (I)</i>	77
▷	<i>L. – 22 Movimientos en el plano (II)</i>	79
▷	<i>L. – 23 Movimientos en el plano (III)</i>	81
▷	<i>L. – 24 Transformaciones homotéticas</i>	83
8	TANGENCIAS BÁSICAS. ENLACES	Pág. 85
	1. Fundamentos. 2. Rectas tangentes a una circunferencia. 3. Rectas tangentes comunes a dos circunferencias. Aplicaciones. 4. Trazado de circunferencias tangentes de radio conocido. 5. Trazado de circunferencias tangentes de radio desconocido. 6. Enlaces.	
▷	<i>L. – 25 Trébol de intercambio de carreteras</i>	91
▷	<i>L. – 26 Circunferencias tangentes a rectas y a otras circunferencias</i>	93
▷	<i>L. – 27 Aplicaciones decorativas de enlaces</i>	95
▷	<i>L. – 28 Motivos ornamentales con predominio de enlaces</i>	97

9	CURVAS TÉCNICAS: ÓVALOS, OVOIDES Y ESPIRALES	Pág. 99
1.	Óvalos. Conocido el eje mayor: óvalo de tres partes y de cuatro partes. Conocido el eje menor. Conocidos los dos ejes. Inscrito en un rombo.	
2.	Ovoides. Ovoide conocido el eje no simétrico. Ovoide común a dos circunferencias de centros y radios dados. Ovoide conocida la magnitud del eje de simetría.	
3.	Espirales. Espiral de base un segmento. Espirales de núcleo poligonal o volutas de varios centros. Espiral Áurea, Logarítmica y de Arquímedes.	
▶	L. – 29 Geometrías ovales en el diseño arquitectónico e industrial	103
▶	L. – 30 Rediseño de objetos con formas ovoidales	105
▶	L. – 31 Motivo central del estampado geométrico de un tapiz	107

III. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

10	SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN. FUNDAMENTOS. VISTAS	Pág. 111
1.	Introducción.	
2.	Proyecciones: elementos y tipos.	
3.	Sistemas de representación: características y clasificación.	
4.	Sistemas de medida: Diédrico o de Gaspard Monge y Acotado.	
5.	Sistemas Perspectivos: Perspectivas Axonométrica, Caballera y Cónica.	
6.	Esquema conceptual de los diferentes sistemas de representación.	
7.	Vistas diédricas de un sólido.	
8.	Formas cilíndricas: proyecciones diédricas de tubos, taladros y formas combinadas. Secciones planas y paralelas al eje en un cilindro de revolución.	
▶	L. – 32 Visualización de ensambles cúbicos	117
▶	L. – 33 Vistas de piezas mecánicas con un mismo alzado	119
▶	L. – 34 Piezas generadas a partir de cilindros rectos	121
▶	L. – 35 Determinación de la tercera vista de un objeto	123
▶	L. – 36 Proyecciones incompletas de sólidos	125

11	SISTEMA DIÉDRICO. EL PUNTO Y LA RECTA	Pág. 127
1.	Elementos y notaciones: Planos de proyección. Línea de tierra. Plano de la tercera proyección. Planos bisectores. Sistema de coordenadas. Convencionalismos.	
2.	El punto. Representación. Posiciones en el espacio.	
3.	La recta. Representación. Criterio de pertenencia de punto a recta. Trazas y cuadrantes de paso: partes vistas y ocultas de una recta. Puntos de intersección de la recta con los planos bisectores. Posiciones más notables de una recta.	
4.	Posiciones relativas de dos rectas. Rectas que se cortan y que se cruzan.	
5.	Verdadera magnitud de un segmento: vista auxiliar.	
▶	L. – 37 Representación y alfabeto del punto	131
▶	L. – 38 Posiciones de un segmento	133
▶	L. – 39 Representación y análisis de una recta	135
▶	L. – 40 Posiciones particulares y relativas entre rectas	137
▶	L. – 41 Verdadera magnitud de un segmento: vistas auxiliares	139

12	SISTEMA DIÉDRICO. EL PLANO	Pág. 141
1.	El plano. Determinación. Representación mediante sus trazas. Pertenencia de punto o recta a un plano.	
2.	Rectas notables del plano. Horizontales de un plano, frontales de un plano, de máxima pendiente, de máxima inclinación y rectas de perfil.	
3.	Representación del plano por coordenadas cartesianas.	
4.	Posiciones singulares del plano. Plano oblicuo, plano proyectante horizontal, plano de perfil, plano proyectante vertical o de canto, plano horizontal, plano frontal, plano paralelo a la LT y plano que contiene a la LT.	
5.	Planos notables que pasan o contienen a una recta.	
6.	Verdadera magnitud de un plano: vistas auxiliares.	
▶	L. – 42 Determinación de un plano por sus trazas	145
▶	L. – 43 Pertenencias de puntos y rectas a un plano	147
▶	L. – 44 Verdadera magnitud de una forma plana: vista auxiliar	149

1. Intersección de planos. Conocidas sus trazas: procedimiento general.
Cuando las trazas de los planos se cortan fuera de los límites del dibujo.
2. Intersección de recta y plano. Dado por sus trazas.
Dado por tres puntos o por dos rectas que se cortan: método directo.
3. Paralelismo. Paralelismo entre rectas: fundamentos. Paralelismo entre recta y plano. Paralelismo entre planos.
4. Perpendicularidad. Fundamentos: Teorema de las tres perpendiculares. Perpendicularidad entre recta y plano.
Plano que pasa por un punto dado y es perpendicular a una recta. Plano perpendicular a otro.
Recta perpendicular a otra.
5. Distancias. Distancia entre dos puntos: verdadera magnitud de un segmento. Distancia de un punto a un plano.
Distancia de un punto a una recta. Distancia entre rectas y planos paralelos.

▶	<i>L. – 45 Intersección entre planos</i>	155
▶	<i>L. – 46 Intersección de recta y plano</i>	157
▶	<i>L. – 47 Paralelismo de rectas y planos</i>	159
▶	<i>L. – 48 Perpendicularidad y distancias</i>	161

1. Fundamentos.
2. Representación del punto.
3. La recta. Representación. Pendiente, módulo o intervalo y graduación de una recta.
4. El plano. Representación. Módulo o intervalo de un plano. Intersección de dos planos. Casos particulares de intersección de planos: cuando los intervalos de ambos planos son iguales y cuando las trazas de ambos planos son paralelas.
5. Cubiertas de edificaciones. Partes que componen un tejado o cubierta: alero, faldones o paños, limatesa, limahoya, cumbra y vértice. Métodos de representación. Ejercicio de aplicación: cubierta con patio interior.
6. Planos y representaciones de superficies topográficas. Curvas de nivel.
Particularidades del terreno: vertiente o ladera, divisoria y vaguada. Trazado del perfil de un terreno.

▶	<i>L. – 49 Cubierta poligonal con faldones de igual pendiente</i>	167
▶	<i>L. – 50 Cubierta rectangular con dos patios interiores</i>	169
▶	<i>L. – 51 Perfil o sección de un terreno a partir de sus curvas de nivel</i>	171
▶	<i>L. – 52 Mapa topográfico: explicación y perfil transversal</i>	173

1. Fundamentos del sistema axonométrico.
2. Axonometrías ortogonales: isométrica, dimétrica y trimétrica.
3. La recta: representación y trazas. Posiciones particulares de la recta.
4. El plano: representación. Posiciones particulares del plano. Rectas contenidas en un plano.
5. Trazado de partes circulares en isométrica. Enlace de rectas con curvas.
6. Pasos en la representación de cuerpos con caras planas.
7. Pasos en la representación de cuerpos con superficies de revolución.

▶	<i>L. – 53 Representación isométrica del punto, la recta y el plano</i>	179
▶	<i>L. – 54 La perspectiva isométrica con ayuda de retícula</i>	181
▶	<i>L. – 55 Representación isométrica de cuerpos con formas circulares</i>	183
▶	<i>L. – 56 Giros isométricos en la perspectiva</i>	185
▶	<i>L. – 57 Isometría e ilusión óptica: la escalera engañosa</i>	187

1. Fundamentos.
2. Perspectiva frontal.
3. Perspectiva militar o planimétrica.
4. Los dibujos en caballera.
5. La recta: representación. Tipos de rectas particulares.
6. El plano: representación. Tipos de planos. Pertenencias de puntos y rectas a un plano.
7. Circunferencias situadas en los planos coordinados.
8. Pasos en la representación de perspectivas frontales.
9. Pasos en la representación de perspectivas planimétricas o militares.

▶	<i>L. – 58 Elementos básicos en la perspectiva caballera</i>	193
▶	<i>L. – 59 Influencia del ángulo de fuga en la perspectiva caballera</i>	195
▶	<i>L. – 60 Perspectiva caballera de cuerpos con caras planas</i>	197
▶	<i>L. – 61 Perspectiva caballera de cuerpos con partes curvas</i>	199
▶	<i>L. – 62 Perspectiva militar o planimétrica</i>	201

1. Fundamentos.
2. Elementos perspectivos.
3. Tipos de perspectiva cónica.
4. Altura del punto de vista.
5. Método de los puntos distancia o de las diagonales.
6. Método de los puntos métricos.
7. Trazado de la circunferencia situada en el plano geométral.
8. Pasos en el trazado de la circunferencia contenida en un plano vertical.
9. Principios fundamentales a tener en cuenta para el trazado de perspectivas.

▶	<i>L. – 63 Perspectiva lineal de un espacio interior o urbano</i>	207
▶	<i>L. – 64 Perspectiva cónica oblicua de formas cúbicas</i>	209
▶	<i>L. – 65 Tipologías básicas en arquitectura</i>	211
▶	<i>L. – 66 Construcción urbana en perspectiva cónica oblicua</i>	213

IV. NORMALIZACIÓN

18 NORMALIZACIÓN. LÍNEAS, ESCRITURA Y FORMATOS

Pág. 217

1. Normalización: objeto y trascendencia. Consideraciones generales. Clasificación de las normas. Repercusión de las normas industriales. La normalización en el dibujo técnico.
2. Líneas (UNE 1.032 – ISO 128). Tipos y aplicaciones. Anchura o espesor.
3. Principios generales de las líneas en el dibujo técnico.
4. Escritura para rotulación de dibujos (UNE 1.034 – ISO 3.098). Formas y medidas normalizadas. Tipos de escritura.
5. Formatos (UNE 1.026 – ISO 5.457). Formación de formatos. Formatos serie A. Formatos alargados especiales y excepcionales. Series auxiliares: formatos serie B y serie C.
6. Plegado para archivar en A4.

▶	<i>L. – 67 Escritura normalizada: la rotulación en el dibujo técnico</i>	221
▶	<i>L. – 68 Croquizado de bloques inscritos en un cubo dimensionado</i>	223
▶	<i>L. – 69 Volúmenes complementarios</i>	225

19 ACOTACIÓN NORMALIZADA

Pág. 227

1. Consideraciones generales.
2. Acotado de formas básicas: circunferencia o círculo, triángulo, y cuadrado o rectángulo.
3. Acotado de sólidos básicos: esfera, pirámide recta, cono recto, tronco de cono y cilindro recto.
4. Lectura de acotaciones lineales y angulares.
5. Acotaciones según referencia de superficies: con referencia a los planos base de fabricación del objeto y/o con referencia a los planos de simetría del mismo.
6. Acotación de aristas.
7. Acotación de diámetros.
8. Acotación de radios.

▶	<i>L. – 70 Corrección de errores en el acotado de vistas</i>	229
▶	<i>L. – 71 Acotado de piezas de espesor despreciable</i>	231
▶	<i>L. – 72 Acotado de piezas mecánicas</i>	233
▶	<i>L. – 73 Proyecciones diédricas y acotado de vistas</i>	235

20 CORTES, SECCIONES Y ROTURAS

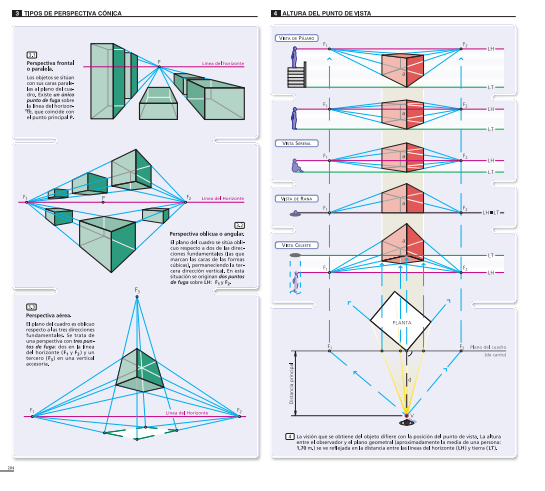
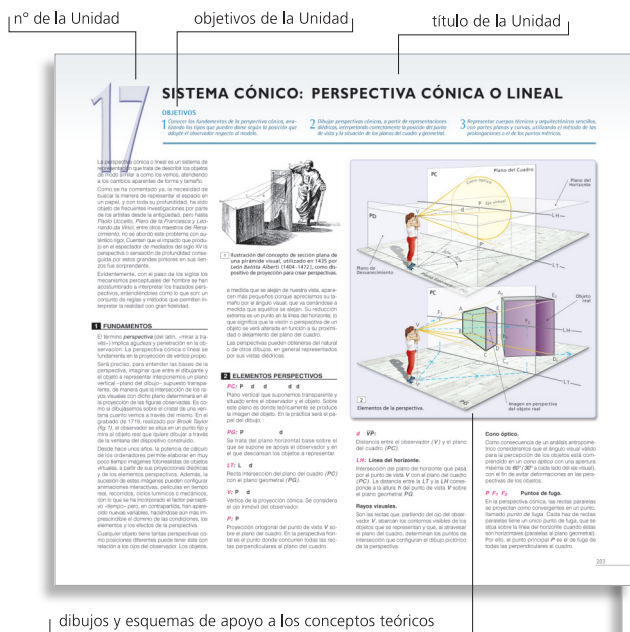
Pág. 237

1. Objeto de los cortes, secciones y roturas. Diferencia entre corte y sección. Rayados en cortes y secciones.
2. Cortes. Corte total por un solo plano; corte total con giro; corte total por planos paralelos; semicorte o corte de cuadrante y corte parcial.
3. Secciones: abatida y desplazada.
4. Roturas.

▶	<i>L. – 74 Piezas presentadas con el alzado en corte total</i>	239
▶	<i>L. – 75 Corte total y semicorte en piezas industriales</i>	241
▶	<i>L. – 76 Soporte circular de control</i>	243

ESQUEMA METODOLÓGICO DE UNIDAD

- Cada Unidad Didáctica consta de cuatro partes claramente diferenciadas:**
- La **entrada a la Unidad**.
 - Los **contenidos y métodos de trabajo**.
 - Las **propuestas operativas**.
 - Las **verificaciones de autoevaluación**.

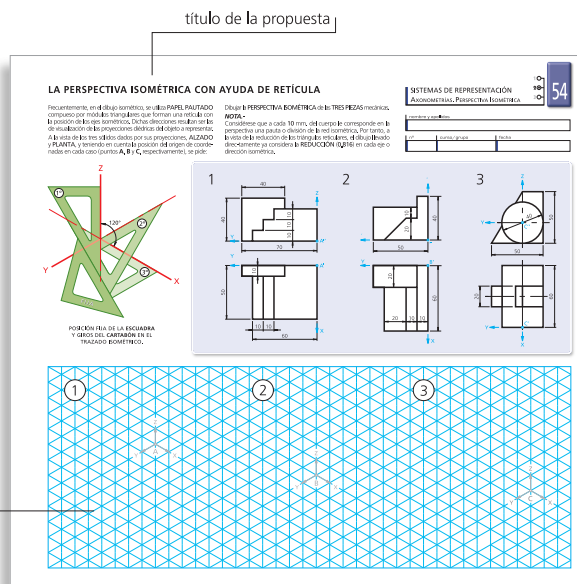


1 ENTRADA UNIDAD DIDÁCTICA

Cada Unidad Didáctica se abre con los **objetivos** fundamentales que el alumno debe alcanzar a través del desarrollo de las explicaciones teóricas, el ejercicio práctico de las láminas y las verificaciones. Inmediatamente después, comienza la exposición de los **conceptos básicos** de la Unidad.

2 CONTENIDOS Y MÉTODOS DE TRABAJO

Las Unidades Didácticas cuentan con un número variable de páginas (dos, cuatro o seis) en las cuales, los **conceptos teóricos** se acompañan de un abundante aparato gráfico, que facilita su asimilación y la posterior aplicación práctica en los ejercicios propuestos.



espacio para la respuesta gráfica del alumno

3 PROPUESTAS OPERATIVAS

Cada **lámina** plantea, mediante un breve enunciado, ejercicios de aplicación con el objeto de valorar el método y razonamientos en las construcciones expuestas en los contenidos teóricos: se trata de resolver diversos tipos de problemas gráficos con imaginación, creatividad y capacidad deductiva al mismo tiempo que se adquiere mayor destreza con los instrumentos específicos del dibujo técnico.

4 VERIFICACIONES

Preguntas básicas y momentos operativos que refuerzan los conceptos, la comprensión y el rigor gráfico del alumno/a, al mismo tiempo que valora y evalúa su nivel de conocimientos, aptitudes y rendimiento.

