

## I. GEOMETRÍA MÉTRICA APLICADA

<b>1</b>	<b>TRAZADOS BÁSICOS EN EL PLANO</b>	<b>Pág. 15</b>
	1. Lugares geométricos: circunferencia, mediatriz de un segmento, mediana y bisectriz de un ángulo. 2. Ángulos en la circunferencia: central, inscrito, semiinscrito, exterior e interior. 3. Arco capaz. 4. Rectificación aproximada de arcos de circunferencia: semicircunferencia, circunferencia, cuadrante y rectificación de un arco menor de 90°. 5. Construcción de ángulos.	
▷	L. – 1 Trazados a mano alzada	17
▷	L. – 2 Ángulos y aplicaciones del arco capaz	19
▷	L. – 3 Motivo decorativo egipcio	21
<b>2</b>	<b>PROPORCIONALIDAD Y SEMEJANZA</b>	<b>Pág. 23</b>
	1. Concepto de Proporcionalidad. 2. Proporcionalidad de segmentos. 3. La divina proporción. 4. Semejanza. 5. Homotecia. 6. Rectas antiparalelas. 7. Escalas: natural, de ampliación y de reducción. 8. Escala intermedia. 9. Escalas gráficas: escalas volantes y triángulo universal de escalas.	
▷	L. – 4 Operaciones y proporcionalidad con segmentos	27
▷	L. – 5 Relaciones de proporcionalidad directa entre magnitudes	29
▷	L. – 6 Cánones dinámicos: el rectángulo áureo	31
▷	L. – 7 Lectura del escalímetro profesional	33
<b>3</b>	<b>POLÍGONOS Y EQUIVALENCIAS ENTRE FORMAS GEOMÉTRICAS</b>	<b>Pág. 35</b>
	1. Triángulos. Propiedades fundamentales. Rectas y puntos notables. Circunferencias vinculadas. 2. Cuadriláteros. Cuadriláteros circunscriptibles e inscriptibles. Consideraciones geométricas para la construcción de cuadriláteros. 3. Construcción de polígonos regulares inscritos en la circunferencia. 4. Construcción de polígonos regulares de lado dado. 5. Figuras equivalentes.	
▷	L. – 8 Construcción de figuras geométricas triangulares	39
▷	L. – 9 Construcción de figuras y formas poligonales	41
▷	L. – 10 Abrazadera cuadrangular	43
▷	L. – 11 Rodamiento de bolas	45
▷	L. – 12 Formas geométricas equivalentes	47
<b>4</b>	<b>TANGENCIAS I: APLICACIÓN DEL CONCEPTO DE POTENCIA</b>	<b>Pág. 49</b>
	1. Potencia. 2. Expresión de la potencia. 3. Haz de circunferencias que pasan por dos puntos M y N. 4. Eje radical de dos circunferencias. 5. Centro radical de tres circunferencias. 6. Tangentes trazadas desde un punto del eje radical. 7. Tangentes trazadas desde el centro radical. 8. Aplicaciones.	
▷	L. – 13 Resolución de tangencias con la aplicación de potencia (I)	53
▷	L. – 14 Resolución de tangencias con la aplicación de potencia (II)	55
▷	L. – 15 Resolución de tangencias con la aplicación de potencia (III)	57
▷	L. – 16 Replanteo de la trayectoria de una conducción de fluido	59
▷	L. – 17 Acoplamiento de dos tubos en un canalón semicircular	61

<b>5 TANGENCIAS II: APLICACIÓN DEL CONCEPTO DE INVERSIÓN</b>	<b>Pág. 63</b>
1. Inversión: definición y elementos; puntos concíclicos. 2. Puntos dobles en la inversión: circunf. de autoinversión; circunfs. ortogonales a la circunf. de autoinversión. 3. Determinación de puntos inversos. 4. Figura inversa de una recta: que pasa por el centro de inversión y que no lo hace. 5. Figura inversa de una circunf.: que pasa por el centro de inversión y que no lo hace. 6. La inversión conserva los ángulos. 7. Aplicaciones.	
▷ L. – 18 Construcción de figuras inversas	67
▷ L. – 19 Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a otras dos dadas (Pcc)	69
▷ L. – 20 Circunferencias que pasan por un punto y son tangentes a otra y a una recta (Prc)	71
▷ L. – 21 Circunferencias tangentes a otras tres exteriores de radios diferentes (ccc)	73
<b>6 CURVAS CÓNICAS</b>	<b>Pág. 75</b>
1. Definición y clasificación: elipse, parábola e hipérbola. 2. Elementos de una cónica: ejes de una cónica, centro, focos, directrices. 3. Elipse. Definición y parámetros. Propiedades fundamentales. Trazado de la elipse conocidos los ejes: por puntos y mediante circunferencias concéntricas (método de afinidad). Formas elípticas en el arte arquitectónico. 4. Hipérbola. Definición, parámetros y asíntotas. Propiedades fundamentales. Trazado de la hipérbola por puntos. Formas hiperbólicas en el arte arquitectónico. 5. Parábola. Definición y parámetro. Propiedades fundamentales. Trazado de la parábola: por puntos y por haces proyectivos. 6. Circunferencia focal y circunferencia principal en cada una de las tres curvas cónicas. 7. Trazado de rectas tangentes a una elipse. 8. Trazado de rectas tangentes a una hipérbola. 9. Trazado de rectas tangentes a una parábola. 10. Intersección de una recta con una curva cónica.	
▷ L. – 22 La elipse: construcción y rectas tangentes	83
▷ L. – 23 La hipérbola: construcción y rectas tangentes	85
▷ L. – 24 La parábola: construcción y rectas tangentes	87
▷ L. – 25 Aplicaciones prácticas de curvas cónicas	89
▷ L. – 26 Intersecciones de una recta con una cónica	91
<b>7 CURVAS CÍCLICAS O DE RODADURA</b>	<b>Pág. 93</b>
1. Cicloide: normal, alargada y acortada. 2. Epicloide: normal, alargada y acortada. Epicloides singulares: nefroide y cardioide. 3. Hipocicloide: normal, alargada y acortada. Hipocicloides singulares: rectilínea, triangular o tricuspidal, cuadrangular o astroide. 4. Evolvente de la circunferencia.	
▷ L. – 27 Cicloide normal, alargada y acortada	97
▷ L. – 28 Epicloide normal, alargada y acortada	99
▷ L. – 29 Hipocicloide normal, alargada y acortada	101
<b>8 TRANSFORMACIONES PROYECTIVAS: HOMOLOGÍA Y AFINIDAD</b>	<b>Pág. 103</b>
1. Introducción a la proyectividad. 2. Definiciones fundamentales y operaciones proyectivas: proyectar y seccionar. 3. Teorema de las tres homologías. 4. Elementos fundamentales de una homografía. 5. Paso de una homografía a una homología: proyección ortogonal sobre uno de los planos perspectivos u homológicos; abatimiento sobre uno de los planos perspectivos u homológicos. 6. Determinación de una homología: conocido el centro, el eje y un par de puntos homólogos; dado el centro, el eje y una recta límite; conocido el eje, una recta límite y un par de puntos homólogos. 7. Construcción de figuras homológicas. 8. Homología afín o afinidad: construcción de figuras afines; la elipse, figura afín de la circunferencia.	
▷ L. – 30 Relación homológica entre elementos geométricos	107
▷ L. – 31 Figuras homológicas de formas triangulares	109
▷ L. – 32 Posibilidades homológicas de un triángulo	111
▷ L. – 33 Afinidad ortogonal y oblicua de polígonos y circunferencia	113

## II. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

### 9 ÁMBITOS DE UTILIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN.

Pág. 117

1. Introducción. 2. Sistemas de representación. 3. Sistemas de medida: sistema diédrico o de Monge; sistema acotado; vistas diédricas y visualización en perspectiva. 4. Sistemas perspectivos. Sistemas axonométricos: perspectiva axonométrica ortogonal y perspectiva axonométrica oblicua. Sistema perspectivo cónico. 5. Esquema conceptual de los diferentes sistemas de representación: sistemas de medida y sistemas perspectivos. 6. Vistas normalizadas: método de proyección del primer diedro (Sistema Europeo). 7. Vistas normalizadas: método de proyección del tercer diedro (Sistema Americano). 8. Formas cilíndricas: proyecciones diédricas de tubos, taladros y formas combinadas; secciones planas, paralelas al eje, en el cilindro de revolución.

▶ L. – 34 Vistas diédricas de módulos cúbicos en el Sistema Europeo	123
▶ L. – 35 Vistas diédricas de módulos cúbicos en el Sistema Americano	125
▶ L. – 36 Vistas diédricas de piezas cúbicas con una misma planta	127
▶ L. – 37 Vistas diédricas de piezas con formas cilíndricas	129
▶ L. – 38 Determinación de la tercera vista diédrica	131

### 10 INTERSECCIONES. POSICIONES RELATIVAS. DISTANCIAS

Pág. 133

1. Intersección entre planos. 2. Intersección de recta y plano dado por sus trazas. Intersección de recta y plano dado por tres puntos o por dos rectas que se cortan: método del plano de corte proyectante y método de la vista auxiliar (plano de canto). 3. Intersección de dos planos dados por tres puntos: método de la vista auxiliar y método del plano de corte proyectante. 4. Paralelismo: entre rectas, entre recta y plano y entre planos. 5. Perpendicularidad: recta perpendicular a un plano; plano que pasa por un punto dado y es perpendicular a una recta. 6. Distancias: de un punto a un plano, de un punto a una recta, entre rectas paralelas y entre planos paralelos.

▶ L. – 39 Intersecciones de recta y plano	137
▶ L. – 40 Intersección entre planos	139
▶ L. – 41 Mínima distancia entre dos rectas que se cruzan	141

### 11 VERDADERAS MAGNITUDES. ÁNGULOS

Pág. 143

1. Verdadera magnitud de un segmento: método de cotas o alejamientos relativos entre sus extremos y método de giro de una recta. 2. Verdadera magnitud de un plano: vista auxiliar. 3. Abatimientos: de un punto y de una forma plana; desabatimiento de una figura plana. 4. Ángulos: entre rectas, entre recta y plano y entre planos.

▶ L. – 42 Verdaderas magnitudes	147
▶ L. – 43 Formas poligonales contenidas en un plano oblicuo	149
▶ L. – 44 Circunf. en un plano oblicuo. Ángulo de recta y plano	151

### 12 SUPERFICIES POLIÉDRICAS CONVEXAS

Pág. 153

1. Superficies poliédricas. 2. Poliedros regulares: tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro. 3. Poliedros conjugados o duales. 4. Tetraedro: secciones planas particulares y posiciones singulares. 5. Hexaedro o cubo: secciones planas particulares y posiciones singulares. 6. Octaedro: secciones planas particulares y posiciones singulares.

▶ L. – 45 Tetraedro: vistas auxiliares. Sección cuadrada	157
▶ L. – 46 Hexaedro o cubo: vistas auxiliares. Sección hexagonal	159
▶ L. – 47 Octaedro: vistas auxiliares. Sección hexagonal	161
▶ L. – 48 Representación y desarrollo de una tienda de campaña	163

**13 SUPERFICIES RADIADAS. SECCIONES Y DESARROLLOS** **Pág. 165**

1. Generación y clasificación de las superficies radiadas. 2. Superficies piramidales. 3. Superficies cónicas. 4. Superficies prismáticas. 5. Superficies cilíndricas. 6. Codos cilíndricos.

▷ L. – 49 Pirámide recta: sección y desarrollo	169
▷ L. – 50 Pirámide oblicua: sección y desarrollo	171
▷ L. – 51 Cono recto: sección elíptica, desarrollo y transformada	173
▷ L. – 52 Cono oblicuo: proyecciones diédricas y desarrollo	175
▷ L. – 53 Prisma recto: sección y desarrollo	177
▷ L. – 54 Prisma oblicuo: sección recta y desarrollo	179
▷ L. – 55 Cilindro recto: sección y desarrollo	181
▷ L. – 56 Doble codo de sección circular. Ajuste del desarrollo	179

**14 LA ESFERA. REPRESENTACIÓN Y SECCIONES** **Pág. 185**

1. Generación y elementos. 2. Representación. Puntos en la superficie esférica. 3. Sección plana de la esfera. 4. Plano tangente a la esfera.

▷ L. – 57 Las esferas: puntos comunes con rectas y plano tangente	187
▷ L. – 58 Sección de una esfera por un plano proyectante	189

**15 SISTEMA AXONOMÉTRICO ORTOGONAL** **Pág. 191**

1. Axonometría ortogonal. 2. Escalas axonométricas: isométrica, dimétrica y trimétrica. 3. Triángulo fundamental de trazas. Abatimiento de los planos coordenados: verdaderas magnitudes. 4. Formas geométricas situadas en los planos coordenados: perspectiva de una forma poligonal; perspectiva de una circunferencia. 5. Trazado de partes circulares en la perspectiva isométrica: el círculo en los planos coordenados; enlace de rectas con curvas. 6. Pasos en la construcción de cuerpos poliédricos. 7. Pasos en la representación de cuerpos con partes circulares.

▷ L. – 59 El dibujo isométrico con ayuda de retícula	195
▷ L. – 60 Dibujo isométrico de formas poliédricas y cilíndricas	197
▷ L. – 61 Elementos arquitectónicos en perspectiva isométrica	199

**16 INTERSECCIONES CON RECTAS Y PLANOS. SECCIONES PLANAS** **Pág. 201**

1. Intersecciones entre planos: intersección de dos planos; intersección de un plano cualquiera con otro proyectante; intersección de un plano cualquiera con otro paralelo a un plano coordenado. 2. Intersección de recta y plano dado por sus trazas o por tres puntos. 3. Pasos en el trazado y determinación de la sección producida en un cuerpo poliédrico por un plano dado por tres puntos.

▷ L. – 62 Secciones en superficies poliédricas	203
▷ L. – 63 Secciones en superficies de revolución	205
▷ L. – 64 Corte de un sólido poliédrico por un plano oblicuo	207

**17 P. CABALLERA. VERDADERAS MAGNITUDES. SECCIONES** **Pág. 209**

1. Axonometría oblicua: perspectiva caballera frontal y perspectiva caballera planimétrica o militar. 2. Abatimiento de los planos coordenados: verdaderas magnitudes. Formas y figuras contenidas en los planos XOY e YOZ. 3. Pasos en la construcción de la perspectiva caballera frontal de un cuerpo poliédrico con caras planas. 4. Pasos en la construcción de la perspectiva caballera planimétrica de un cuerpo con partes circulares. 5. Pasos en la obtención de una sección plana, definida por tres puntos, en un poliedro como aplicación de intersección de planos. 6. Sombras en la perspectiva caballera.

▷ L. – 65 Perspectiva caballera de cuerpos con caras planas	213
▷ L. – 66 Perspectiva militar o planimétrica	215
▷ L. – 67 Perspectiva caballera de cuerpos poliédricos seccionados	217

### III. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE PROYECTOS

#### 18 ELABORACIÓN DE BOCETOS, CROQUIS Y PLANOS

Pág 221

1. Del boceto al proyecto. 2. El boceto. 3. El croquis. 4. Los planos en la comunicación técnica. Tipos y características: planos de situación y emplazamiento, plano general de conjunto, plano de montaje, plano de subconjuntos o de despiece y plano o dibujo para folleto o catálogo.

▶ L. – 68	<i>El boceto como dibujo de las primeras ideas de un proyecto</i>	225
▶ L. – 69	<i>Del boceto al croquis: materialización de ideas</i>	227
▶ L. – 70	<i>El plano o dibujo general de conjunto</i>	229
▶ L. – 71	<i>Plano general de la planta de una edificación</i>	231

#### 19 PRESENTACIÓN DE PROYECTOS. FUNDAMENTOS DEL CAD

Pág 233

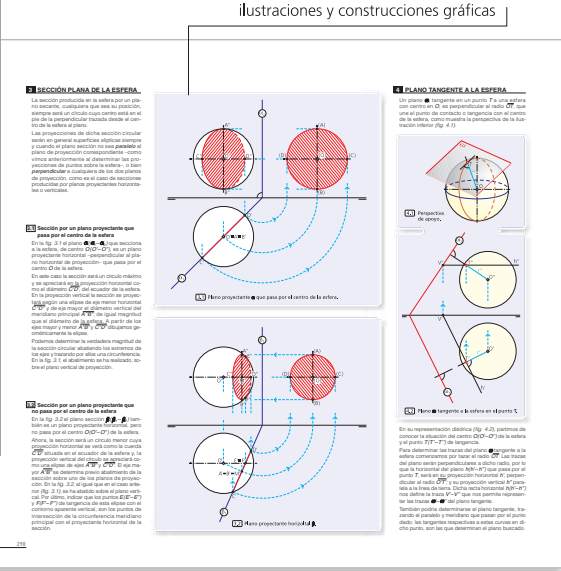
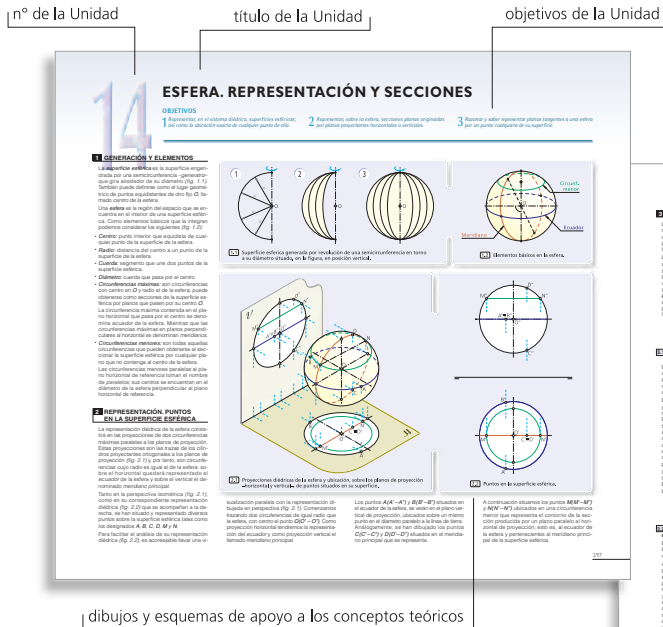
1. Tipos y partes de un proyecto. 2. El dibujo o diseño asistido por ordenador. 3. Características y elementos básicos de los programas de CAD. Ventajas destacables. Elementos básicos de los programas de CAD: espacio de trabajo (mesa de dibujo), herramientas de dibujo, organización, bibliotecas, ayudas y presentaciones. 4. Programas de interés educativo. *SketchUp* y *AutoCAD*: entorno de trabajo, herramientas y características principales. 5. Presentación del producto u obra terminada. Obtención de imágenes expresivas y atractivas. Incorporación de texturas, acabados e iluminación para conseguir imágenes realistas presentadas en perspectiva.

▶ L. – 72	<i>Dibujo vectorial en 2D de diseños y vistas diédricas</i>	239
▶ L. – 73	<i>Representación de sólidos mediante modelado en 3D</i>	241

# 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**.



## 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.

## 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.

Diagram showing the structure of a didactic unit. It includes: 'título de la propuesta', 'cajetín informativo', 'nº de la propuesta, título del bloque, de la unidad y nivel de dificultad'. Below these are examples of 'PRISMA RECTO: SECCIÓN Y DESARROLLO' and 'GEOMETRÍA DESCRIPTIVA' with 'esquema gráfico de la propuesta' and 'preguntas de verificación'.

Diagram showing the 'esquema gráfico de la propuesta' and 'preguntas de verificación' for a 'BUJO ISOMÉTRICO CON AYUDA DE RETÍCULA'. It includes a grid for student answers and a 'cajetín informativo' with a page number of 60.

## 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.

## 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.