

Sistema diédrico

Ramon Comasòlivas Font

Primera edición: septiembre de 1997

Con la colaboración del Servei de Publicacions de la UPC

Diseño de la cubierta: Antoni Gutiérrez

© Rmon Comasòlivas Font, 1997

© Edicions UPC, 1997
Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, SL
Jordi Girona Salgado 31, 08034 Barcelona
Tel.: 934 016 883 Fax: 934 015 885
Edicions Virtuals: www.edicionsupc.es
E-mail: edicions-upc@upc.es

Producció: CPET (Centre de Publicacions del Campus Nord)
La Cup. Gran Capità s/n, 08034 Barcelona

Depósito legal: B-31.772-97
ISBN: 84-89636-14-1

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del copyright, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

PRESENTACIÓN

Esta publicación nace con la intención de servir como soporte didáctico de las asignaturas de Expresión Gráfica de la carrera de Ingeniería Industrial (ETSEIT, UPC). No obstante, está pensada de manera que sea de fácil comprensión para cualquier lector interesado en el sistema diédrico de representación, aunque el lector tenga sólo unos conocimientos elementales de sistemas de representación. Por este motivo se ha optado por el uso de un lenguaje sencillo, no por ello falto de rigor.

La publicación se ha estructurado en dos partes diferenciadas. En la primera parte se dan los conocimientos teóricos básicos del funcionamiento del sistema diédrico como herramienta para resolver problemas geométricos reales en tres dimensiones, de enunciado, resolución y solución formulables gráficamente. En un principio, se aprende a manipular las entidades básicas más simples -punto, recta, plano-, lo cual permitirá al lector entender el sistema diédrico como herramienta con una mínima exigencia de abstracción. De esta manera le resultará sencillo abordar problemas más complejos, que esta publicación no pretende tratar.

En una segunda parte, se dan algunas ideas de utilización de la herramienta, que se concretan en la resolución de problemas clásicos de distancias entre las nombradas entidades simples y en la orientación de la medida de ángulos.

Dos motivos principales nos han llevado a confeccionar esta publicación. Por un lado, la necesidad de consolidar los conocimientos de este sistema de representación tan potente en los estudios tecnológicos, sean cuáles sean. Por otro lado, el hecho de que exista una extensa bibliografía, pero con una gran mayoría de textos que utilizan la línea de tierra para la representación de los elementos y la resolución de los problemas planteados entre formas espaciales.

La práctica docente nos ha confirmado que es muy común que el alumno que empieza sus estudios técnicos universitarios esté habituado a trabajar con el sistema diédrico tradicional, con la rigurosa posición fija del triedro de referencia y la representación de la línea de tierra que es la intersección de dos planos principales de proyección (plano horizontal y plano vertical). Por esta razón esta publicación empieza introduciendo el sistema diédrico tradicional y va evolucionando rápidamente hacia el sistema diédrico directo, observando siempre las ventajas que supone el hecho de prescindir de la línea de tierra.

Muchos de los temas tratados son susceptibles de ampliaciones posteriores, con la añadidura de ejemplos que puedan ayudar a consolidar conceptos. Esperamos poder hacer estas ampliaciones en futuras publicaciones complementarias o, en su caso, ampliando esta misma en posteriores ediciones. Nos daríamos por satisfechos si el material que aquí presentamos sirviera como herramienta de ayuda a todos aquellos que la utilizaréis.

Finalmente, hemos de agradecer muy especialmente la colaboración del alumno becario Alexandre Schumacher, que se ha pasado muchas horas «currando» (¿me permitís esta licencia lingüística?) en esta publicación, peleándose con los programas informáticos que han permitido que el libro salga con la actual presentación, ya que sin su perseverancia, paciencia y muchas dosis de imaginación no habría sido posible esta edición.

Terrassa, julio de 1993

Ramon Comasòlivas Font

PRIMERA PARTE: Sistema diédrico: la herramienta

1. Introducción	13
2. Ejes, criterio de signos y notación en sistema diédrico	15
3. Representación del punto	
3.1. Posición general de un punto	17
3.2. Posiciones particulares del punto	18
4. Sistema diédrico directo	21
5. Representación de la recta	
5.1. Posición general de una recta	23
5.2. Posiciones particulares de la recta	24
5.3. Pertenencia punto-recta	26
5.4. Posiciones relativas de dos rectas	26
6. Representación del plano	
6.1. Diversas formas de definir un plano	27
6.2. Pertenencias punto-plano y recta-plano	30
6.3. Rectas particulares del plano	30
6.4. Posiciones relativas entre dos planos	31
6.5. Posiciones particulares del plano	32
7. Intersecciones y visibilidad	
7.1. Intersecciones entre rectas	35
7.2. Intersecciones entre recta y plano. Visibilidad	36
7.3. Intersecciones entre planos	38
7.3.1. Cuando un plano es proyectante	40
7.3.2. Intersección entre dos planos oblicuos. Caso general	42
8. Paralelismo	
8.1. Paralelismo entre rectas	43
8.2. Paralelismo entre recta y plano	43
8.3. Paralelismo entre planos	43
8.4. Ejemplos	44
9. Perpendicularidad	
9.1. Teorema de las tres perpendiculares	45
9.2. Perpendicularidad entre recta y plano	45
9.3. Perpendicularidad entre rectas	46
9.4. Perpendicularidad entre planos	46
10. Cambios de plano de proyección	
10.1. Introducción a las técnicas del sistema diédrico	47
10.2. Cambio de plano vertical	47
10.3. Cambio de plano horizontal	48
10.4. Convenio de notación para el cambio de plano	48

11. Giros	
11.1. Giro de un punto	51
11.2. Giro de una recta	52
11.3. Giro de un plano	54
12. Abatimiento	
12.1. Abatimiento de un punto contenido en un plano. Notación	55
12.2. Abatimiento de rectas contenidas en un plano	57
12.3. Abatimiento de figuras planas. Desabatimiento	59
12.4. Caso particular: Abatimiento de un plano proyectante	60
12.5. Proyecciones diédricas de la circunferencia	61
 SEGUNDA PARTE: Aplicaciones del sistema diédrico	
13. Obtención de posiciones favorables mediante cambios de plano	
13.1. Segmento paralelo a un plano de proyección	67
13.2. Segmento perpendicular a un plano de proyección	68
13.3. Plano perpendicular a un plano de proyección	70
13.4. Plano paralelo a un plano de proyección	72
14. Obtención de posiciones favorables mediante giros	
14.1. Segmento paralelo a un plano de proyección	77
14.2. Segmento perpendicular a un plano de proyección	79
14.3. Plano perpendicular a un plano de proyección	81
14.4. Plano paralelo a un plano de proyección	82
15. Aplicación del cambio de plano de proyección a encontrar distancias	
15.1. Distancia entre dos puntos	85
15.2. Distancia entre punto y plano	85
15.3. Distancia entre plano y recta paralelos	91
15.4. Distancia entre planos paralelos	92
15.5. Distancia entre punto y recta	93
15.6. Distancia entre dos rectas	97
16. Medida de ángulos	
16.1. Problemas directos y problemas inversos	103
16.2. Ángulo entre dos rectas	103
16.3. Ángulo entre recta y plano	105
16.4. Ángulo entre dos planos	107
17. Reflexión sobre los métodos del sistema diédrico	109
Bibliografía	111

18. BIBLIOGRAFÍA

CORBELLA BARRIOS, D.

Dibujo técnico, tomo II: "Sistema diédrico. Fundamentos y representaciones". Madrid, 1968

GONZÁLEZ GARCÍA, VITORINO; LÓPEZ POZA, ROMÁN; NIETO OÑATE, MARIANO

Sistemas de representación, tomo I: "Sistema diédrico". Ed. Texgraf, 1977.

GONZÁLEZ MONSALVE, MARIO; PALENCIA CORTÉS, JULIÁN

Dibujo técnico, tomo II: "Geometría descriptiva". Sevilla, 1970-1988.

IZQUIERDO ASENSI, FERNANDO

Ejercicios de geometría descriptiva. Madrid: Dosat, 1972.

Geometría descriptiva. Madrid: Dosat, 1971.

LÓKTEV, O.V.; CHISLOV, P.A.

Problemas de geometría descriptiva. Moscú: Mir, 1987.

Curso breve de geometría descriptiva. Moscú: Mir, 1987.

PUIG ADAM, PEDRO

Curso de geometría métrica, tomo I: "Fundamentos". Madrid: Euler, 1978.

Curso de geometría métrica, tomo II: "Complementos". Madrid: Gómez Puig.

RODRÍGUEZ ABAJO, FRANCISCO JAVIER

Geometría descriptiva, tomo I: "Sistema diédrico". San Sebastián: Donostiarra, 1982.

SCHMIDT, RUDOLF

Geometría descriptiva con figuras estereoscópicas. Barcelona: Reverté, 1983.

TAIBÓ FERNÁNDEZ, ÁNGEL

Geometría descriptiva y sus aplicaciones, tomo I: "Punto, recta y plano". Madrid: Tebar Flores, 1983.

Geometría descriptiva y sus aplicaciones, tomo II: "Curvas y superficies". Madrid: Tebar Flores, 1983.