

PROGRAMACIÓN DE DIBUJO TÉCNICO PRIMERO DE BACHILLER

Introducción.

El dibujo técnico en la actualidad es un medio de expresión y comunicación universal e indispensable para el desarrollo de procesos de investigación formal y para la comprensión gráfica de proyectos tecnológicos cuya finalidad sea la creación de productos utilitarios y artísticos

En la etapa de Educación Secundaria Obligatoria los alumnos han adquiridos destrezas y conocimientos relacionados con esta materia, por lo que el nivel que han alcanzado de los mismos condiciona, de alguna manera, el éxito en la consecución de los objetivos fijados para estos cursos.

Los contenidos de la materia se plantean en los cursos de la etapa, de manera gradual: Se adquiere una visión general y completa en primero, mientras que en segundo curso se profundiza en los conceptos, buscando una aplicación práctica de los mismos.

En resumen, cada curso, al enunciar sus contenidos, tiene por objeto consolidar los conocimientos anteriores, ahondar en el nivel de profundización y buscar aplicaciones técnico – prácticas que respondan a su nivel.

La materia está relacionada con otras del bachillerato, especialmente con las matemáticas, tecnología industrial y la mayoría de las de la modalidad de artes, contribuyendo así, a una concepción integradora del conocimiento y permitiendo el planteamiento de acciones educativas interdisciplinarias.

Al término de los dos cursos de bachillerato los alumnos pueden necesitar los conocimientos adquiridos en una gran variedad de carreras universitarias, donde tendrán que aplicar de una manera extensa y profunda los conocimientos y habilidades

adquiridas. Estos estudios por lo tanto cumplen una doble función por una parte terminal y por otra propedéutica para proseguir estos estudios, hecho que tendremos que tener muy presente en su desarrollo.

1.- OBJETIVOS, CONTENIDOS Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

1.1 OBJETIVOS

1. Desarrollar las capacidades que permitan expresar gráficamente y con objetividad elementos sencillos de la técnica, de la arquitectura y del diseño.
2. Apreciar la universalidad del Dibujo Técnico en la transmisión y comprensión de los mensajes gráficos y la importancia que tiene, a estos efectos, la normalización internacional.
3. Aplicar los fundamentos del Dibujo Geométrico, de los Sistemas de Representación y de la Normalización, a la lectura, interpretación y realización de Dibujos técnicos.
4. Conocer la normalización básica UNE, ISO y EN y valorar sus cualidades esenciales de unificar y simplificar tanto los procesos productivos como los de dibujo.
5. Fomentar el método y el razonamiento en el dibujo como medio de transmisión de las ideas técnico científicas y para la concreción de formas en los procesos de diseño.
6. Utilizar con destreza los instrumentos específicos del Dibujo Técnico y valorar el correcto acabado del dibujo utilizando diversas técnicas gráficas incluido el diseño asistido por ordenador.
7. Potenciar el trazado a mano alzada para alcanzar la destreza y rapidez necesarias en la expresión gráfica.
8. Relacionar el espacio con el plano y recíprocamente, apreciando y comprendiendo la reversibilidad de los sistemas de representación.

1.2 CONTENIDOS

1.2.1 DIBUJO GEOMÉTRICO

(UD – 0)

Materiales y Útiles de dibujo.

Tipos de papeles. Lápices. Instrumentos de dibujo y sus manejos.

(UD - 1)

Trazados fundamentales en el plano.

- Operaciones gráficas con segmentos y ángulos.
- Lugares geométricos básicos: mediatriz y bisectriz.
- Ángulos en la circunferencia.
- Las escuadras: características y utilización para el trazado de paralelas perpendiculares y ángulos notables.

(UD - 2)

Polígonos.

- Polígonos: clasificación.
- Triángulos: clasificación y construcciones directas.
- Cuadriláteros: clasificación y construcciones sencillas.

Polígonos regulares. Elementos. Propiedades. Trazados por procedimientos generales inscritos en una circunferencia y a partir del lado. Aplicaciones.

(UD - 3)

Igualdad, semejanza y proporcionalidad. Escalas.

- Igualdad. Trazado de una figura igual a otra dada. Métodos de traslación, triangulación, cuadrícula y rodeo.
- Semejanza. Trazado de un figura semejante a otra conocida su razón de semejanza. La homotecia como recurso de semejanza.
- Proporcionalidad gráfica. Teorema de Tales.
- Concepto de escala. Clases. Escalas normalizadas (UNE). Utilización del escalímetro. Dibujo de una escala cualquiera.

(UD - 4)

Transformaciones geométricas.

Simetría central. Simetría axial. Traslación.

(UD - 5)

Tangencias.

- Recta y circunferencia tangentes: conociendo el punto de tangencia o un punto de la recta exterior a la circunferencia.
- Recta tangente a dos circunferencias: casos en el que la recta sea exterior o interior a las circunferencias.
- Circunferencias tangentes:
 - Circunferencia tangente externa o interna a otra conociendo el punto de tangencia y los radios..
 - Circunferencia tangente externa o interna a otra y que pase por un punto.
 - Circunferencia tangente interna o externa a otras dos.
- Problemas sencillos en los que las soluciones sean rectas o circunferencias tangentes.
- Enlaces. Aplicaciones prácticas.

(UD - 6)

Curvas técnicas.

- Definiciones y trazado, como aplicación de tangencias.
- Ovalo: definición. Trazados a partir de cualquiera de sus ejes y de ambos.
- Ovoide: definición. Trazado conociendo su eje de simetría y las circunferencias de cabeza y pie.
- Espiral: definición. Trazado de la espiral de Arquímedes, trazado de y volutas de paso constante.

(UD - 7)

Curvas cónicas. Definición y trazado.

- Elipse como lugar geométrico. Trazado por el procedimiento de los radios vectores.
- Parábola como lugar geométrico. Trazado por el procedimiento de los radios vectores.

- Hipérbola como lugar geométrico. Trazado por el procedimiento de los radios vectores.

I. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

SEGUNDA EVALUACIÓN

(UD - 8)

Sistemas de representación.

- Fundamentos de los sistemas de representación. Utilización óptima de cada uno de ellos.

(UD - 9)

Sistema diedrico:

- Representación del punto, recta y plano:
- Relaciones entre los elementos básicos: pertenencias.
- Intersecciones de rectas y de planos cuyas trazas se cortan en el papel.
- Representación diédrica de figuras planas.
- Representación diédrica de figuras planas contenidas en planos.
- Representación de las vistas diédricas de sólidos sencillos.

TERCERA EVALUACIÓN

(UD - 10)

Sistemas axonométricos: Sistemas axonométricos: Perspectiva y dibujo isométrico. Perspectiva caballera. Representación de figuras planas y sólidos a partir de sus vistas diédricas.

(UD - 11)

Perspectiva cónica Frontal. Situación línea del horizonte, puntos de medida.

II. NORMALIZACIÓN

(UD – 12)

1) Dibujo técnico. Normalización básica.

- El dibujo técnico como medio de expresión: clasificación. Dibujo técnico: ámbitos de aplicación.
- Normalización: características generales de las normas. Ventajas derivadas de su aplicación. Clasificación de las normas. Normas sobre formatos, clases de líneas y rotulación (UNE).

(UD -13)

2) Normalización y croquización.

- Normas fundamentales UNE, ISO y EN.
- Principios generales de representación, según UNE-EN ISO y UNE,
- Dibujo a escala y croquis.
- El boceto y su gestación creativa.
- Acotación.

III. TÉCNICAS GRÁFICAS

(UD - 13)

3) Técnicas gráficas y nuevas tecnologías.

- Útiles y materiales fundamentales en Dibujo técnico. Instrumentos de medida. Técnicas para su correcta utilización.
- La informática como herramienta del Dibujo Técnico. Iniciación al CAD. Ordenes fundamentales de dibujo, ayuda, edición y visualización.

1.3 DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

Primera evaluación:

Uds.: 1, 2, 3, 4, 5 ,6 y 7

Segunda evaluación:

Uds.: 8, y 9

Tercera evaluación:

Uds.: 10, 11, 12 y 13

2. METODOLOGIA

El método que proponemos para la asignatura de Dibujo Técnico en el bachillerato lo basamos en los siguientes puntos:

- Consideramos fundamental que el alumno vea como sus conocimientos se van ampliando al relacionar propiedades que le permitan resolver problemas métricos adecuados a su edad, o bien, al descubrir las relaciones existentes entre los elementos espaciales y sus proyecciones o abatimientos.
- Para la resolución de problemas geométricos utilizaremos en clase preferentemente los métodos de análisis y síntesis ya que el suponer un problema resuelto y razonar las propiedades que intervienen, facilita la solución del problema, utilizando vías distintas para alcanzar la solución deseada.
- Al exponer los conceptos y contenidos procuramos ser claros, buscando ejemplos que ilustren con exactitud y sin ambigüedad lo que queremos decir en cada momento. En las explicaciones utilizaremos tanto la pizarra como el proyector de transparencias y apuntes elaborados por el profesor. El profesor pondrá el máximo rigor en los trazados que realice en la pizarra, **Es preferible utilizar transparencias a realizar en la pizarra un mal dibujo.**
- Tanto en problemas de geometría métrica como en los sistemas de representación conviene enseñar al alumno a enfocar el mismo problema por distintas vías, para que sea capaz de elegir la más conveniente en cada caso.
- La asignatura mantiene la dualidad teórico-práctica y por lo tanto además de realizar actividades de construcciones geométricas después de cada explicación y en clase, cada alumno realizará otras de refuerzo y aplicación de los conceptos desarrollados tanto en clase como en casa y otras actividades una o dos veces por evaluación, preferentemente conceptuales.
- Conviene en esta materia que el desarrollo de las técnicas gráficas sea paralelo al resto de los contenidos del programa.

3. CONTENIDOS MÍNIMOS

(UD -0) Materiales de dibujo

- El papel y sus clases
- Formatos
- Lápices y gomas
- Reglas y escuadras
- Transportador de ángulos
- Compás y manejos frecuentes.

(UD -1): - Trazados fundamentales.

- Operaciones gráficas con segmentos: suma, resta y división. (T. De Thales).
- Mediatriz de un segmento.
- Paralelas y perpendiculares con escuadra y cartabón. Trazados con regla y compás.
- Operaciones exactas realizables con ángulos: ángulos igual a otro, suma o diferencia, multiplicación y bisección con vértice conocido e inaccesible.

(UD -2): - Polígonos.

- Definiciones y clases.
- Triángulos: construcciones directas.
- Cuadriláteros: clasificación y construcciones sencillas:
 - Cuadrado conociendo el lado o la diagonal.
 - Rectángulo conociendo los lados o un lado y la diagonal.
 - Rombo conociendo el lado y una diagonal. O las dos diagonales.
 - Romboide conociendo dos lados y una diagonal.
 - Trapecio conociendo los cuatro lados o el isósceles conociendo las dos bases y un lado.
- Polígonos regulares. Elementos y propiedades. Trazados por procedimientos generales a partir de la circunferencia y el lado.

(UD -3): - Comparación de formas.

- Igualdad: trazado de una figura igual a otra por los métodos de triangulación y traslación.

- Semejanza: trazado de figuras semejantes conocida su razón. Aplicación de Thales.
- Concepto de escala. Clases. Escalas normalizadas.

(UD –4): - Tangencias.

- Entre rectas y circunferencia: por un punto, desde un punto, recta tangente a dos circunferencias.
- Entre circunferencias: Circunferencia tangente externa o interna a otra. Circunferencia tangente externa o interna a otra y que pase por un punto. Circunferencia tangente interna o externa a otras dos.
- Aplicación práctica de las tangencias y enlaces.

(UD –5): - Curvas técnicas.

- Óvalos y ovoides: trazados más frecuentes.
- Espiral de Arquímedes y volutas conociendo dos o más centros.

(UD –6): - Curvas cónicas.

- Elipse, hipérbola y parábola: generación y definición como lugar geométrico, trazado por radios vectores.

(UD –7): - Sistemas de representación (generalidades).

- Fundamentos: concepto de proyección.
- Características fundamentales de cada sistema. Utilización y aplicación óptima de cada uno de los sistemas.

(UD –8): - Sistema diédrico.

- Representación del punto, recta y plano: relaciones y pertenencias.
- Intersección de planos (planos Oblicuos cuyas trazas se cortan dentro del papel)
- Representación de figuras planas y vistas diédricas de sólidos sencillos.

(UD –9): - Sistemas axonométricos.

- Isometría y perspectiva caballera: representación de figuras planas y sólidos.

(UD –10): - Normalización.

- Normas: características generales y normas fundamentales: acotación de piezas sencillas.
- Formatos y clases de líneas.
- Croquización

(UD –11): - Técnicas gráficas.

- Materiales.
- Nuevas tecnologías.

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Resolver problemas geométricos, valorando el método y el razonamiento de las construcciones, así como su acabado y presentación: **0, 1, 2 y 3**
2. Dibujar y utilizar escalas para la interpretación de planos y elaboración de dibujos: **1, 2, 3**
3. Dibujar objetos de uso común y de los campos de la técnica y el diseño en los que intervengan problemas básicos de tangencia: **1, 2, 3, 4, 5**
4. Representar gráficamente una perspectiva cónica a partir de su definición y el trazado de sus elementos fundamentales: **7**
5. Representar en sistema diédrico puntos, rectas y planos aisladamente o en relación de pertenencia, así como figuras planas y volúmenes sencillos: **8 y 9**
6. Realizar a escala la perspectiva isométrica y caballera de objetos simples, reales o definidos por sus vistas fundamentales, así como el proceso inverso de dibujar las vistas a escala de objetos simples, reales o definidos por su perspectiva: **2, 9,y 12**
7. Definir gráficamente un objeto por sus vistas fundamentales y su perspectiva, ejecutados a mano alzada: **8, 9, 10, y 12**
8. Obtener la representación de piezas y elementos industriales y de construcción sencillos y valorar la correcta aplicación de las normas referidas a vistas, acotación y simplificaciones indicadas en éstas: **7, 8, 9, 10 y 12**
9. Culminar los trabajos de Dibujo Técnico, utilizando los diferentes recursos gráficos, de forma que la realización sea clara, limpia y responda al objetivo previsto.

5 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Ejercicios y exámenes.....	70%
Trabajos.....	20%
Actitud.....	10%

Los alumnos han de tener en cuenta que los mencionados porcentajes no serán tenidos en cuenta en los siguientes casos:

1. Si en los ejercicios y exámenes no se obtiene al menos un 3,5 valorando sobre 10, o bien 2,45 si se valora sobre 7.
2. Si el alumno no entrega los trabajos solicitados.

Para la valoración de los ejercicios anteriores se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Para ejercicios y problemas resueltos a lápiz:

Exactitud en la resolución	Hasta 5 puntos
Elección de las construcciones mas adecuadas	hasta 3 puntos
Orden, claridad y limpieza en la presentación, puntualidad, etc.	Hasta 2 puntos

c) Para tareas de aplicación propuestas como diseño o creación de nuevas formas.

Calidad de diseño (funcional, ergonomía, estética, originalidad)	Hasta 2 puntos
Realización técnica	hasta 6puntos
Respecto a las normas	Hasta 2 puntos

6 ALUMNOS CON PÉRDIDA DE EVALUACIÓN

El Departamento Diseñará una prueba específica para estos alumnos siguiendo las direcciones temporales del Centro, siendo requisito necesario para la realización del examen la entrega de los trabajos que previamente se solicitará a los alumnos que hayan perdido la evaluación.

El ejercicio se registrá por los mismos criterios que los asignados en la programación a la asignatura correspondiente, ponderando los aspectos procedimentales y conceptuales.

7 ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

En lo relativo al tema de la atención a la diversidad, existe la opinión entre los profesores de este Departamento, de que quitando situaciones puntuales, tres son las posibilidades que nos podemos encontrar entre el alumnado:

- **Situación negativa.** (alumnos/as con dificultades de aprendizaje que necesitan una atención especial)
- **Situación normal.** (alumnos/as con ciertas dificultades de aprendizaje)
- **Situación positiva.** (alumnos/as con un desarrollo superior a la media de la clase)

La situación negativa intentaremos su solución de dos formas:

- a) El profesor dispondrá de ejercicios puntuales como **refuerzo** para el alumno que lo precise.
- b) El profesor hará durante el transcurso de su avance programático uso de los contenidos anteriores y que el alumno no ha superado convenientemente.

En cuanto a **la situación positiva**, el profesor dispondrá de ejercicios y trabajos que fundamentándose, básicamente, en la indagación e inclusión de nuevos contenidos, aumente el progreso del alumno hasta una cota óptima.

Cuando hablamos de este tipo de situaciones nos referimos a aquellos alumnos normales con una capacidad de asimilación de conceptos o de trabajo variable.

Aparte debemos de tratar otros casos como los de diversificación, adaptación y desinterés.

Suele considerarse que la integración, bien de alumnos provenientes de diversificación de alumnos emigrantes se soluciona con el refuerzo en determinadas materias y la digamos “suelta” en otras, pero no, estos alumnos precisan de una atención especial y más en unas asignaturas como las nuestras que poseen gran

cantidad de práctica. Estos alumnos sin esa atención especial suelen distraer, retrasar, desmotivar y desmoralizar no solo a sus compañeros sino también al profesor. Con un programa que impartir el profesor se siente impotente ante la pérdida de tiempo de estos alumnos, por ello se precisa de una ayuda por parte de la Administración en forma de “más profesores”.

Por otro lado existen esos alumnos con falta de predisposición e interés que faltan con frecuencia a clase o que carecen prácticamente siempre de material. Ante esto poco se puede hacer, primero los habituales cambios de sitio hasta la invitación a salir del aula, con el fin de velar por el derecho que tienen la mayoría de los alumnos a su educación, de no actuar así, todo quedaría en falacias que por término general conllevan a enfrentamientos y faltas de disciplina o un empeoramiento global de funcionamiento del grupo.

ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA ALUMNOS CON MATERIAS PENDIENTES DE CURSOS ANTERIORES.

8 ALUMNOS CON ASIGNATURAS PENDIENTES (clases de repaso).

Con estos alumnos se aplicarán los contenidos mínimos y en el desarrollo de las clases, por su escaso espacio temporal que se les puede dedicar, el profesor atenderá a los conocimientos más básicos, a la puesta en común de ejercicios y a la consulta de dudas.

Caso aparte es la evaluación de los alumnos pendientes. En este caso pueden ofrecerse múltiples variantes que contemplamos a continuación:

En primer lugar debemos distinguir entre los alumnos que tienen clases de repaso y los que no.

Alumnos con clase de repaso:

- Los evaluará el profesor correspondiente a dicha clase

Alumnos sin clase de repaso: En este caso podemos contemplar los siguientes casos.

- a) Alumnos con una asignatura pendiente del curso anterior y que no la cursen en el curso presente.
 - ❖ Serán examinados por el Departamento en las fechas previstas por la Jefatura de Estudios.

- b) Alumnos con una asignatura pendiente del curso anterior y que la cursan en el curso presente:
 - ❖ Serán evaluados por el profesor de la asignatura del curso actual.

OBSERVACIONES:

- En el caso de la existencia de clases de repaso se dedicarán al repaso de la asignatura, realización de trabajos y ejercicios y consultas de dudas.
- En el caso de mandar ejercicios a los alumnos, estarán sujetos a las normas y porcentajes que se especifican en los criterios de calificación, debiéndose de entregar a:
 - a) Alumnos que no cursen la asignatura este año – al profesor que realice el examen.
 - b) Alumnos que curse la asignatura este año – al profesor que imparte la asignatura.

9 PRUEBAS EXTRAORDINARIAS DE SEPTIEMBRE

Para aquellos alumnos que no han superado la asignatura o el área en la convocatoria de junio, este departamento en relación con la jefatura de estudios del centro y atendiendo a la normativa vigente, celebrará en septiembre una prueba extraordinaria de cada una de las materias.

Estas pruebas atenderán a los contenidos mínimos propuestos desde cada asignatura distinguiendo entre las materias que conforman el Bachillerato:

PROGRAMACIÓN DE AULA

Etapa	BACHILLERATO	Curso y grupo	1
Departamento Didáctico	ARTES PLÁSTICAS		
Asignatura	DIBUJO		
Profesor	RAMON DEL AGUILA CORBALÁN		

Unidad didáctica nº	Número de sesiones previstas	Período: Del deal..... de	Evaluación	Número de sesiones empleadas ¹
0	2	Del 20 de septiembre al 21 de septiembre		
1	4	Del 24 de septiembre al 29 de septiembre		
2	5	Del 30 de septiembre al 5 de octubre		
3	6	Del 6 de octubre al 14 de octubre		
4	3	Del 15 de octubre al 19 de octubre		
5	14	Del 20 de octubre al 11 de noviembre		
6	3	Del 12 noviembre al 17 noviembre		
7	6	Del 18 de noviembre al 2 diciembre		
	Evaluación	Del 3de diciembre al 9de diciembre		
	Evaluación –R	Del 21de diciembre al 22 diciembre		
8	8	Del 7de enero al 18 de enero		
9	20	Del 19 de enero al 22 de febrero		
	Evaluación	Del 8 de marzo al 9 de marzo		
10	8	Del 22 de febrero 10 de marzo		
	Evaluación - R	Del 22 de marzo al23 de marzo		
10	5	Del 11 marzo 22 de marzo		
11	10	Del 23 marzo al 26de abril		
12	7	Del 26 de abril al 6 mayo		
13	14	Del 6 de mayo al 4 de junio		
	Evaluación	Del 7 de junio al 8 de junio		
	Evaluación –R-	Del 16 de junio al 17 de junio		

DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad 0. Útiles de dibujo

Introducción al Dibujo Técnico

La práctica del Dibujo Técnico requiere el uso de unos materiales e instrumentos para poder ejecutarlo, por lo tanto, lo primero que hay que conocer son los elementos que se van a emplear, sus características y la forma correcta de utilización y manejo.

Los instrumentos son muchos y variados, por lo que en principio no es necesario que se adquieran todos, sino que es más conveniente hacerlo según se vayan necesitando. Lo que si se aconseja es que, a la hora de adquirir un determinado material ó instrumento sea de la mejor calidad posible, ya que está va unida a la perfección del acabado.

Todos los instrumentos que se utilicen en el Dibujo Técnico han de estar siempre en perfectas condiciones de uso, por lo que la limpieza de los mismos es fundamental.

Objetivos didácticos

Conocer el material que se va a emplear, que se va emplear, sus características y manejo.

Conocer de forma correcta la utilización del material, especialmente el compás, la regla, la escuadra el cartabón, los estilógrafos y el lápiz.

Contenidos.

Conceptuales.

El papel y sus clases.
Formatos.
Lápices y gomas de borrar.
Reglas y escuadras.
Transportador de ángulos.
Estuche de dibujo.
Plumas para delinear.
Plantillas.
Máquinas de rotular.

Procedimientos

Obtención de un formato menor a partir de otro mayor.

Afilado de lápices.

Lámina nº 1. Trazado de líneas con lápiz y escuadra. Dividir la lámina en cuatro partes iguales y realizar en cada una de ellas lo siguiente: Líneas paralelas verticales. Líneas paralelas horizontales. Líneas paralelas con una inclinación de 45°. Líneas paralelas con una inclinación de 75°. La distancia entre las distintas líneas será de 5 m m. Aproximadamente.

Prácticas con plantilla.

Actitudes

Desarrollo de habilidades y destrezas.

Valoración de la limpieza en papel y instrumentos.

Destreza en el uso de instrumentos.

Duración de la unidad 1 hora en conceptos y dos horas de procedimientos.

Unidades 0, 1, 2 y 3.

GEOMETRÍA MÉTRICA

Trazados fundamentales en el plano.

1.1. Introducción

Esta unidad abarca lo que se ha dado en llamar geometría plana. En cada uno de los epígrafes que componen la unidad (paralelismo, perpendicularidad, triángulos, etc) se estudian, además de conceptos ya vistos en niveles anteriores de forma elemental tales como el de mediatriz, bisectriz y otros, construcciones gráficas de mayor entidad que nos permitirán adquirir práctica en el manejo de los utensilios de dibujo.

1.2. Objetivos didácticos

- Desarrollar destrezas y habilidades que permitan al alumnado expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas.
- Realizar los trazados geométricos fundamentales en el plano tales como: paralelismo y perpendicularidad entre rectas, segmentos, ángulos, triángulos y cuadriláteros, así como la construcción de formas poligonales.
- Conocer los fundamentos teóricos de dichos trazados.
 - Aplicar dichos trazados a la realización de trabajos más complejos.
 - Utilizar correctamente el compás, la escuadra y el cartabón, la regla y el lápiz.

1.3. Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Resulta muy importante en esta unidad transmitir al alumnado actitudes tales como orden, precisión y limpieza, dado que de estos aspectos dependerá también el desarrollo de las demás unidades didácticas. Conviene que las actividades propuestas se realicen en primer lugar con un lápiz de dureza F, H ó 2H –preferiblemente portaminas- que permita trabajar con precisión. A continuación, y cuando el/la alumno/a haya terminado el ejercicio y esté totalmente seguro/a de que el ejercicio es correcto, lo pasará a tinta teniendo en cuenta el siguiente criterio: los datos del ejercicio se dibujarán con una pluma para delinear de espesor medio, el desarrollo con una pluma de espesor fino y la solución con una pluma de espesor grueso, con las siguientes excepciones: los puntos se dibujan siempre con pluma fina, y la rotulación con pluma de espesor medio, sean datos, operaciones o resultado.

A efectos de estética, los puntos, cuando no vengan definidos como intersección de dos elementos ya dibujados (recta-recta, recta-arco, etc) podrán representarse mediante la intersección de dos rayitas perpendiculares entre sí o bien mediante un circulito de diámetro reducido (del orden de 1 mm) tal como puede observarse en el libro de texto. En ambos casos, como ya se ha dicho antes, se dibujarán con pluma de espesor fino, aunque sean el resultado de un ejercicio.

Es frecuente cuando se comienza a dibujar que al trazar rectas paralelas a una dirección que no es paralela a los márgenes del papel no se tomen correctamente las distancias (sobre una perpendicular a las rectas paralelas que se pretenden dibujar). Para intentar evitar este defecto, se han propuesto las actividades 1 y 2 de la unidad 2 del libro de texto.

Uno de los ejercicios más frecuentes en muchas construcciones geométricas es el de la división de un segmento en partes iguales; no lo es tanto el de la división de un segmento en partes proporcionales. No obstante, ambos casos se resuelven teniendo en cuenta el teorema de Thales. Las actividades 3 y 4 de la unidad 2 tratan estos aspectos. El problema del trazado de la bisectriz de un ángulo es tratado en las actividades 5 y 6.

Resulta muy frecuente encontrar en el entorno que nos rodea objetos con forma poligonal. La industria, el diseño, la arquitectura y otras actividades desarrolladas por el ser humano, necesitan de los diversos métodos gráficos de construcción de polígonos para resolver estos problemas. Unas veces se conoce el radio tal como puede verse en las actividades 3, 5 y 6 de la unidad 4 del libro de texto, y otras veces el dato conocido es el lado, como en la actividad 4.

Si bien es importante conocer los procedimientos utilizados por el dibujo para el trazado de construcciones geométricas, resulta frecuente observar que el alumno tiende a olvidar con frecuencia conceptos geométricos que con el tiempo vuelve a necesitar. Es por ello que resulta importante hacer cierto hincapié en la clasificación y propiedades de los triángulos y los cuadriláteros, así como en las líneas notables de los polígonos.

CONTENIDOS

1.4. Conceptos

(UD –1): - Trazados fundamentales

- Operaciones gráficas con segmentos: suma, resta y división. (T. De Tales).
- Mediatriz de un segmento.
- Paralelas y perpendiculares con escuadra y cartabón.
- Operaciones exactas realizables con ángulos: ángulos igual a otro, suma o diferencia, multiplicación y bisección con vértice conocido e inaccesible.

(UD) 2- Comparación de formas.

- Igualdad: trazado de una figura igual a otra por los métodos de triangulación y traslación.
- Semejanza: trazado de figuras semejantes conocida su razón. Aplicación de Tales (homotécias).

Concepto de escala. Clases. Escalas normalizadas.

(UD –3): - Polígonos.

- Definiciones y clases.
- Triángulos: construcciones directas.
- Cuadriláteros: clasificación y construcciones sencillas.
- Polígonos regulares. Elementos y propiedades. Trazados por procedimientos generales a partir de la circunferencia y el lado.

1.5. Procedimientos

Lámina nº 2:

- Determinar el centro de una circunferencia dada por tres puntos.
- Dividir un segmento de 87 mm. En siete partes iguales.
- Trazar la trisección de un ángulo de 75° .
- Dado el lado $a = 20$ mm. El ángulo $A = 35^\circ$. Construir un triángulo isósceles.
- Construir un ángulo en el que se conoce el lado $a = 25$ mm. El ángulo $A = 60^\circ$. Y la altura $h_a = 16$.

Lámina nº 3.

- Construir un cuadrado dada la suma de la diagonal y el lado. $D + L = 80$ mm.
- Dibujar un pentágono regular inscrito en una circunferencia de radio $r = 30$ mm.
- Dividir la circunferencia de centro O y radio 30 mm. En nueve partes iguales.
- Construir el heptágono regular inscrito en una circunferencia de radio $r = 35$ mm.

Lámina nº 4:

- Construir un decágono regular inscrito en una circunferencia de radio $r = 25$ mm.
- Construir un pentágono regular dado el lado que vale $l = 25$ mm.
- Construir un trapecio de base mayor $AB = 66$ mm. Base menor $CD = 16$ y diagonales $AC = 36$ y $BD = 56$ mm.
- Hallar el rectángulo áureo cuyo lado mayor $AB = 45$ mm.

Lámina nº 5.

Dado el plano en planta de una vivienda a escala 1/100, transformarlo a escala 1/50. Previamente deberá de construirse la escala numérica correspondiente

1.6. Actitudes

- Desarrollar destrezas y habilidades que permitan expresar con precisión trazados fundamentales con el material propio de dibujo.
- Valoración de la exactitud en la realización de un dibujo. Aplicación de construcciones sencillas a trabajos más complejos.
- Sensibilización en la aplicación de conceptos sencillos en ejercicios más complejos.
- Valoración de la limpieza en el trabajo a realizar.
- Valoración de la limpieza en los materiales a utilizar.
- Interés por el desarrollo de aplicaciones donde intervengan polígonos.
- Destreza en el uso de instrumentos específicos para la realización de los problemas que se plantean.
- Reconocimiento de la importancia de la aplicación de la potencia en ciertos casos de tangencia.

1.7. Criterios de evaluación

- A. Resolver problemas geométricos, valorando el método y el razonamiento de las construcciones, así como su acabado y presentación
- C. Utilizar escalas para la interpretación de planos y elaboración de dibujos.

- D. Ejecutar dibujos técnicos a distinta escala, utilizando la escala gráfica establecida previamente y las escalas normalizadas.

1.8. Materiales didácticos

- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Problemas de refuerzo y ampliación.
- Imágenes de diseño industrial donde se analice su estructura en formas poligonales básicas: triángulos, cuadriláteros, etc.

Duración de las unidades: 4 horas de contenidos conceptuales y 5 horas de procedimentales.

Unidad 4. Transformaciones geométricas

1.9. Introducción

Esta unidad pretende introducirnos en el estudio de la geometría proyectiva. Tras una breve introducción en la que se tratan las series lineales y algunas de sus definiciones, se estudian ciertas transformaciones en las que intervienen elementos desconocidos hasta ahora en la geometría plana (o euclídea), como son los elementos impropios o del infinito. Y aunque parezca a primera vista que dichas transformaciones sólo pudieran tener un cierto interés teórico, las construcciones que aquí se estudian nos permitirán simplificar más adelante ciertos problemas en los sistemas de representación y en particular del sistema diédrico, tan utilizado en la representación de planos.

1.10. Objetivos didácticos

- Valorar las posibilidades del Dibujo Técnico como instrumento de investigación.
- Analizar la geometría proyectiva, como ampliación de la ya conocida geometría euclidiana.
- Realizar transformaciones en el plano, tales como homologías y sus casos particulares, giros e inversiones.
- Resolver problemas gráficos relacionados con la semejanza.
 - Analizar la relación que existe entre las transformaciones geométricas y ciertos casos de la geometría descriptiva que se estudiará más adelante.

1.11. Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Se puede iniciar la unidad indicando al/a alumno/a que la geometría estudiada hasta ahora sólo nos ha permitido utilizar elementos propios, es decir, puntos, rectas y planos cercanos a nosotros a los que podíamos acceder mediante los útiles de dibujo. En cambio, el estudio de la geometría proyectiva, que se inicia en esta unidad, nos permite manejar elementos impropios, es decir, puntos, rectas y planos situados en el infinito.

El concepto de transformación en geometría es equivalente al concepto de función en álgebra, de manera que podemos definir una transformación como la correspondencia –o aplicación- entre elementos de dos formas geométricas (en álgebra, conjuntos). Mientras que en matemáticas se suele trabajar con números naturales, números enteros, etc, aquí se trata con puntos, rectas y planos, que constituyen los elementos geométricos fundamentales.

La homotecia se trata aquí como una transformación más en la que igualmente se cumplen unas leyes que relacionan los elementos de una figura con los elementos de otra.

La simetría central, la simetría axial, la traslación y el giro son otros tipos de transformaciones. Dichos problemas son tratados en las actividades 1 y 2 del mencionado tema.

CONTENIDOS

1.12. *Conceptos*

- Igualdad: trazado de una figura igual a otra por los métodos de triangulación y traslación.
- Semejanza: trazado de figuras semejantes conocida su razón.
- Aplicación de Tales (homotécias).

1.13. *Procedimientos*

1.14. *Actitudes*

- Contactar con la geometría proyectiva, como ampliación de la geometría euclidiana.
- Relacionar las transformaciones geométricas con la geometría descriptiva mas adelante.
- Valorar las posibilidades que la aplicación de movimientos en el plano pueden tener en posibles diseños modulares.
- Relacionar las aplicaciones prácticas en el levantamiento de planos.

1.15. *Criterios de evaluación*

- B. Resolver problemas de configuración de formas con trazados poligonales y con aplicación de recursos de transformaciones geométricas sobre el plano: giros, traslaciones, simetrías u homotecias.

1.16. *Sugerencias didácticas*

- Realización de los ejercicios sobre homotecia y simetría de la unidad 5 del libro de texto.
- Sobre un módulo, aplicar transformaciones en el plano mediante simetría central, axial y giros.
- Analizar las transformaciones que pueden encontrarse en la retícula poligonal de un paramento de azulejos islámicos.
- Buscar y reconocer las distintas transformaciones que pueden encontrarse entre los elementos estructurales de un rosetón gótico.

1.17. *Materiales didácticos*

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Problemas de refuerzo y ampliación. Libro de texto del alumno.
- Baldosas como elementos modulares básicos.
- Libros de arte o diapositivas donde haya imágenes de azulejos del arte islámico.
- Libros de arte especializados en arquitectura gótica.
- Planos de arquitectura, piezas mecánicas, mapas, etc. donde se pueda verificar su escala.
- Problemas de refuerzo y ampliación.

Duración de la unidad:

1 hora de contenidos conceptuales y 1 hora de procedimentales.

UNIDAD 5: Tangencias

1.18. *Introducción*

Un dibujo geométrico debe ser trazado con precisión y exactitud para que cumpla la misión de expresar con claridad la forma y tamaño del objeto que se representa sin ningún tipo de ambigüedad. En esta unidad didáctica se aborda uno de los aspectos más importantes en el trazado de cualquier dibujo como es el de las tangencias, hasta el punto de que nos va a permitir observar, mejor que en ningún otro tema, el grado de psicomotricidad alcanzado por el alumnado y sus aptitudes para afrontar trabajos que requieran cierto grado de precisión.

1.19. *Objetivos didácticos*

- Profundizar en el desarrollo de destrezas y habilidades que permitan al alumnado expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas.

- Conocer las propiedades de las tangencias.
- Realizar las construcciones básicas de tangencias entre rectas y circunferencias y entre circunferencias, situando los correspondientes puntos de tangencia.
- Realizar con corrección los enlaces correspondientes.
- Analizar y ordenar sistemáticamente todos los casos de tangencias estudiados, para posteriores aplicaciones.

1.20. *Orientaciones para el desarrollo de la unidad*

La unidad puede iniciarse haciendo hincapié en las propiedades de las tangencias, pues una correcta comprensión de estas propiedades permite una mejor percepción de las operaciones que se realizan en los distintos casos de tangencias que se estudian.

Al igual que ocurría en la unidad 2, ésta permite afrontar dibujos en los que el alumnado debe adoptar actitudes de limpieza y precisión.

Los distintos casos de trazado de circunferencias tangentes a otros elementos se han clasificado en: Trazado de rectas tangentes, trazado de circunferencias conociendo el radio y enlaces. Para practicar trazados que hacen referencia al primer grupo se ha propuesto la actividad 2 de la unidad 6 del libro de texto.

La actividad 3 del tema 6 hacen referencia al trazado de circunferencias sin conocer el radio. Y la número 1 aborda el enlace de arcos.

Las tangencias no son casos aislados que no tienen relación con la realidad, buen ejemplo de ello son los enlaces, por medio de los cuales damos solución a casos prácticos. En las actividades propuestas al final de la unidad 6 del libro de texto se ha planteado el caso 1 que bien puede el profesor sustituir por cualquier otra forma animal o vegetal que se le ocurra.

CONTENIDOS

1.21. *Conceptos*

- Entre rectas y circunferencia: por un punto, desde un punto, recta tangente a dos circunferencias.
- Entre circunferencias: Circunferencia tangente externa o interna a otra.
- Circunferencia tangente externa o interna a otra y que pase por un punto. Circunferencia tangente interna o externa a otras dos.
- Aplicación práctica de las tangencias y enlaces en piezas sencillas.
-

1.22. Procedimientos

Lámina nº 6:

- Trazar una circunferencia tangente a otra de centro O y a una recta r en un punto de la circunferencia.
- Trazar las circunferencias tangentes a las rectas dadas t y s , conocido el punto de tangencia T en una de ellas.
- Dibujar las circunferencias tangentes a una recta t y a otra circunferencia c conocido el punto de tangencia T en la circunferencia.
- Trazar las circunferencias tangentes a las circunferencias de centro c_1 y c_2 , dado el radio de la solución r .

Lámina nº 7:

- Como aplicación de tangencias realiza a escala natural la figura indicada. Deberán indicarse todas las operaciones necesarias para llegar al resultado final.

1.23. Actitudes

- Adquirir el gusto por la exactitud que plantean los problemas de tangencias. Limpieza y precisión en la ejecución de los mismos.
- Valorar las posibilidades de la construcción de tangencias en dibujos más complejos.
- Valorar las aplicaciones que los trazados de tangencias tiene en los distintos diseños que nos rodean.
- Saber sintetizar los distintos problemas de tangencias en suma y resta de radios según sean interiores o exteriores.
- Valorar las posibilidades creativas que proporcionan las construcciones de tangencias y enlaces.

1.24. Criterios de evaluación

- E. Aplicar el concepto de tangencia a la solución de problemas técnicos y al correcto acabado del dibujo en la solución de enlaces y puntos de contacto.
- F. Diseñar objetos de uso común y no excesivamente complejos, en los que intervengan problemas de tangencia.

1.25. Materiales didácticos

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Diapositivas sobre diseños cotidianos del entorno del/a alumno/a.
- Revistas de diseño.

- Problemas de refuerzo y ampliación.

Duración de la unidad:

3 horas de contenidos conceptuales y dos de procedimentales.

UNIDAD 6 y 7. Geometría métrica

Curvas técnicas y cónicas.

1.26. Introducción

Siguiendo con la denominada geometría plana y, tras haber trabajado ya con la circunferencia, se plantea aquí el estudio de nuevas curvas. El óvalo y el ovoide son curvas cerradas formadas por diversos arcos de circunferencia que se enlazan entre sí. En cambio, las espirales y las hélices son curvas abiertas que tienen una mayor dificultad de trazado por el hecho de no poder utilizar el compás.

Las cónicas son curvas que tienen una mayor dificultad de trazado por el hecho de no poder utilizar el compás. Es por esta razón por la que el profesor deberá prestar una mayor atención a aquellos alumnos que tienen una mayor dificultad con el trazado a mano alzada o con la utilización de las plantillas de curvas.

1.27. Objetivos didácticos

- Profundizar en el desarrollo de destrezas y habilidades que permitan al alumnado expresar con precisión, claridad y objetividad soluciones gráficas.
- Dibujar curvas técnicas, distinguiendo cómo se generan y las características de cada una.
- Conocer y aplicar las propiedades de las curvas técnicas.

1.28. Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Tanto los óvalos como los ovoides son curvas formadas por arcos de circunferencia; los primeros tienen dos ejes de simetría y los segundos sólo uno. Como se verá más adelante, las circunferencias representadas en perspectiva isométrica, paralelas a los planos axonométricos, son elipses; pues bien, al margen de las aplicaciones industriales que tienen todas estas curvas, como quiera que una elipse isométrica no se puede trazar con los instrumentos habituales de dibujo, suele aceptarse su sustitución por un óvalo inscrito en un rombo, que se construye utilizando un compás.

La espiral de Arquímedes es la curva que da vueltas alrededor de un punto alejándose de él gradualmente. Como puede verse, se trata ya de una curva generada por el movimiento de un elemento. La actividad 1 de la unidad 7 puede acercarnos más

a la realidad de dicha curva; en cambio la actividad 4 es un ejemplo de aplicación arquitectónica de volutas, o espirales que podemos construir mediante compás.

Con las hélices se retoma de nuevo el movimiento. Conviene que el profesor insista en el concepto de que todas estas curvas se generan como consecuencia de algún movimiento. Por ejemplo, la hélice cilíndrica es la trayectoria que describe un punto que se mueve a lo largo de la generatriz de un cilindro de revolución en el mismo tiempo que dicho cilindro da una vuelta de 360° alrededor de su eje. Por su parte, la hélice cónica se genera al moverse un punto a lo largo de la generatriz de un cono de revolución.

Continuar con el estudio y trazado de las denominadas cónicas, llamadas así por obtenerse de la sección que le produce un plano a una superficie cónica de revolución. Si el plano es perpendicular al eje del cono la sección es una circunferencia. Si se inclina el plano de manera que forme con el eje un ángulo mayor que el que forman las generatrices, la curva que se produce es una elipse. Las actividades 1 y 3 de la unidad 8 son diversos ejemplos para el trazado de la elipse.

La parábola se produce al seccionar una superficie cónica con un plano paralelo a una generatriz del cono y para su construcción se ha propuesto la actividad 2.

Por último, si el plano que secciona al cono lo seguimos inclinando de manera que el ángulo que forme con el eje sea menor que el que forman las generatrices, la curva que se produce se le denomina hipérbola, en la misma actividad anterior se propone un ejercicio para su trazado.

CONTENIDOS

1.29. *Conceptos*

(UD - 6)

- Curvas técnicas. Definiciones y trazado, como aplicación de tangencias.
- Ovalo: definición. Trazados a partir de cualquiera de sus ejes y de ambos.
- Ovoide: definición. Trazado conociendo su eje de simetría y las circunferencias de cabeza y pie.
- Espiral: definición. Trazado de espirales de paso constante

(UD - 7)

Curvas cónicas. Definición y trazado.

- Elipse como lugar geométrico. Trazado por el procedimiento de los radios vectores.
- Parábola como lugar geométrico. Trazado por el procedimiento de los radios vectores.
- Hipérbola como lugar geométrico. Trazado por el procedimiento de los radios vectores.

1.30. *Procedimientos*

Lámina nº 8:

- Construir una elipse conociendo el eje mayor, $AB = 40$ m.m. el eje menor $CD = 26$ mm. Y la distancia focal $CC' = 30$ mm.
- Construir una parábola dada la directriz y el parámetro $P = 30$ mm.
- Construir un óvalo de cuatro centros dado el eje mayor $AB = 70$ mm. Y el eje menor $CD = 50$ mm.
- Dada la distancia focal $CC' = 39$ mm. Y el eje menor de la elipse $CD = 23$ mm. Construir la elipse.

1.31. *Actitudes*

- Valorar las posibilidades de la construcción de óvalos y ovoides, espirales y hélices en dibujos más complejos.

1.32. *Criterios de evaluación*

G. Trazar curvas técnicas a partir de su definición.

1.33. *Materiales didácticos*

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Lámina de dibujo A4.
- Diapositivas y revistas científicas
- Revistas de diseño.
- Problemas de refuerzo y ampliación.

Duración de la unidad:

3 horas de contenidos conceptuales y 2 hora de procedimentales

UNIDADES 8 y 19. Geometría descriptiva

Sistema diedrico: punto, recta y plano. Intersecciones. Paralelismo. Perpendicularidad. Distancias

1.34. Introducción

Tras el estudio de la geometría plana y una breve incursión en la geometría proyectiva, comienza aquí la geometría descriptiva que trata del estudio de los sistemas de representación o, dicho de otra manera, es el estudio de las diversas maneras de representar los objetos tridimensionales en un plano, de forma bidimensional, estableciendo así ciertos convenios que nos permitan dibujar planos que puedan ser leídos y entendidos en cualquier época y lugar.

Una vez estudiado los fundamentos del sistema diédrico, con la representación de los elementos geométricos fundamentales, punto, recta y plano, se trata de representar ahora las posiciones relativas que pueden adquirir estos elementos respecto de ellos mismos, tales como la condición para que exista una intersección, la relación que debe existir para que sean paralelos o perpendiculares, o bien como poder realizar las operaciones necesarias para determinar y medir la distancia que existe entre los mismos.

1.35. Objetivos didácticos

- Entender la necesidad y la importancia de los distintos sistemas de representación.
- Conocer el fundamento teórico del sistema diédrico.
- Dibujar en sistema diédrico, resolviendo problemas del punto, la recta y el plano.
- Entender la utilidad de la tercera proyección.
- Dibujar en sistema diédrico, resolviendo problemas de intersecciones, paralelismo, perpendicularidad y distancias.

1.36. Orientaciones para el desarrollo de la unidad

De los diversos sistemas de representación, se comienza aquí con el estudio del sistema diédrico, estableciendo las bases para favorecer la comunicación no sólo en la fase de creación, sino en su posterior difusión e información, lo que hace del dibujo un instrumento insustituible para el desarrollo de la actividad científica y tecnológica. La rápida y correcta interpretación de estas informaciones es absolutamente necesaria para la adquisición de saberes básicos para la madurez y progreso de los alumnos.

Tras indicar los elementos que forman el sistema diédrico en el espacio, es importante que el/la alumno/a vea y comprenda la transición hasta representar el objeto en un plano de dos dimensiones, como es el papel en el que se trabaja. Para ello utilizaremos el elemento geométrico más elemental: el punto. La actividad 1 de la unidad 9 del libro de texto nos permite familiarizarnos con la representación de puntos colocados de forma diversa en el espacio.

A lo largo del libro de texto se ha intentado acompañar cada ejercicio con su correspondiente figura en perspectiva con el fin de que el/la alumno/a vaya entendiendo lo que ocurre en el espacio y poder ayudarle/la a que vaya imaginando aquello que va resolviendo en diédrico. Es importante destacar la introducción, además, del sistema diédrico directo, que ofrece como principal diferencia con respecto al sistema tradicional, la supresión de la línea de tierra, delimitadora ésta de los planos de proyección.

A continuación se estudia la recta, así como la representación de las diversas posiciones que puede adoptar respecto a los planos de proyección. En cuanto a la representación del plano, conviene destacar al/la alumno/a el hecho de que se realiza mediante sus trazas, o intersecciones con los planos de proyección, y no por sus proyecciones como ocurre con el punto y con la recta..

Para conseguir un desarrollo sostenido de la mencionada visión espacial y poder imaginar las posiciones relativas de los elementos geométricos entre sí, se han propuesto diversas actividades al final de la unidad 10 del libro de texto. En el apartado de las intersecciones se trata la intersección de dos planos, la intersección de una recta y un plano y la intersección de tres planos.

Tras comprender la condición para que dos rectas sean paralelas entre sí, dos planos sean paralelos y para que un plano sea paralelo a una recta, se propone realizar los ejercicios 3 y 4 de la unidad 10. La condición para que exista una relación de perpendicularidad entre rectas y planos se plantea en las actividades 5 y 8.

Cuando en diédrico se habla de distancias se entiende que estamos hablando de la mínima distancia que separa a dos elementos. Al final, como puede verse en la unidad, todo se reduce a determinar la verdadera magnitud de la distancia que separa a dos puntos. Por ejemplo, para hallar la distancia de un punto a un plano se determinará la verdadera magnitud de la distancia que hay desde el punto dado al punto de intersección del plano con la recta perpendicular al mismo trazada por el punto.

CONTENIDOS

1.37. *Conceptos*

(UD –7): - Sistemas de representación (generalidades).

- Fundamentos: concepto de proyección.
- Características fundamentales de cada sistema. Utilización y aplicación óptima de cada uno de los sistemas. Diferenciar las distintas clases de proyección. Elementos del espacio que forman parte en un sistema diédrico

(UD –8): - Sistema diédrico.

- Proyecciones del punto. Cota y alejamiento. Posiciones del punto.
- Representación del punto, recta y plano: relaciones y pertenencias.

- Proyecciones de la recta. Trazas de la recta. Partes vistas y ocultas. Posiciones particulares. Condición para que un punto pertenezca a una recta.
- Trazas del plano. Posiciones particulares
- Tercera proyección.
- Intersección de dos planos.
- Condición para que dos rectas sean paralelas.
- Condición para que una recta sea perpendicular a un plano.
- Verdadera magnitud de la mínima distancia entre dos puntos.
- Representación de figuras planas y volúmenes sencillos.

1.38. Procedimientos

Lámina nº 9

- Indicar en que diédros se encuentran los puntos representados.
- Determinar las coordenadas de los puntos siguientes.
- Hallar las trazas, situación de las rectas, partes vistas y ocultas así como intersección con los bisectores de las rectas $-r$, $-s$ y $-t$.
- Hallar la intersección de la recta $-r$ dada por los puntos $A(30,10,10)$ y $B(36,15,0)$ con los planos de proyección y con los bisectores representado las partes vistas y ocultas.
- Situar los siguientes puntos en el sistema diédrico, $A(-25, 0,20)$, $B(-15,15,5)$, $C(-5,10,-10)$ $D(5,-5,-15)$ $E(-15,20,0)$ y $F(25,-5,15)$. Origen en el centro de la línea de tierra.

Lámina nº 10

- Representar la recta que pasa por los puntos $A(50,8,24)$ y $B(8,-14,-10)$. Indicar las partes vistas y ocultas. Medidas en mm.
- Hallar las trazas de la recta $-s$ de perfil que pasa por los puntos A y B.
- Hallar las trazas de la recta $-r$ dada por los puntos $-E$ y $-G$. Determinar las partes vistas y ocultas. Indicar que diédros atraviesa.
- Representar una recta de punta en el primer cuadrante y en el cuarto cuadrante que pase por el punto A y B, respectivamente.

Lámina nº 11

- Representar la recta $-t$ paralela a los planos V y H cuya cota es de 16 mm. y su alejamiento de 26 mm.
- Representar la recta $-a$ paralela al plano horizontal de cota 20 mm. Y que forma con el plano vertical el ángulo de 45° .
- Los puntos $P(P',P'')$ y $Q(Q',Q'')$, definen la recta $-r$ representarla diferenciando partes visibles y ocultas. Determinar sus trazas y diédros por los que atraviesa.

- Representar la recta $-s-$ que pasa por el punto $A(A',A'')$ y es perpendicular al plano horizontal.
- Representar la recta de perfil $-m-$ que pasa por los puntos $A(A',A'')$ y $B(B',B'')$. Determinar sus trazas. Hallar el ángulo que forma con el plano vertical.
- La recta $-a-$, pasa por el punto $H(H',H'')$ y la recta $-b-$ por el punto $Q(Q',Q'')$, ambas se cortan en el punto $P(P',P'')$. Representar sus proyecciones y anotar la posición de cada una de ellas con respecto a los plano de proyección.

Lámina nº 12

- Hallar el punto $-B-$ de intersección de la recta dada con el primer bisector.
- Dibujar la recta $-s-$ (frontal) y otra $-r-$ (oblicua) cualquiera contenida en el plano dado.
- Hallar las trazas del plano dadas por las rectas $-r-$ y $-s-$.
- P'' es la proyección vertical del punto $-P-$ perteneciente al plano $\alpha(\alpha_1, \alpha_2)$. Determinar la recta de máxima pendiente de este plano que pasa por el punto P .

Lámina nº 13.

- Determinar las trazas del plano definido por las rectas $a(a',a'')$ y $b(b',b'')$.
- Representar el plano que contiene a las rectas $s(s',s'')$ y $t(t',t'')$.
- Representar el plano que conteniendo al punto $P(P',P'')$ es paralelo al plano vertical.
- Determinar las proyecciones de la frontal de alejamiento 28 mm. Del plano que define la recta de máxima pendiente $r(r',r'')$.

1.39. Actitudes

- Apreciar las particularidades técnicas de cada uno de los sistemas de proyección.
- Familiarizarse con los fundamentos teóricos del sistema diédrico.
- Valorar los elementos del estudio de este sistema como comprensión para desarrollar conceptos espaciales.
- Valorar el estudio del punto, la recta y el plano como paso previo al estudio tridimensional.
- Reconocer la importancia de la tercera proyección como aclaración en la visualización de una pieza.
- Entender la utilidad de las intersecciones, en cortes y roturas.
- Valorar la utilidad del paralelismo como comprensión para desarrollar conceptos espaciales.
- Valorar la utilidad de la unidad de perpendicularidad para desarrollar conceptos espaciales más complejos.
- Valorar los métodos aprendidos anteriormente para aplicarlos con acierto en los problemas de distancias.

1.40. Criterios de evaluación

G. Utilizar el sistema diédrico para representar figuras planas y volúmenes sencillos.

Sugerencias didácticas

- Proyectar transparencias que muestren en el espacio el mismo caso que se resuelve en diédrico..
- Mostrar a los/las alumnos/as láminas de dibujo donde se pueda apreciar una misma imagen representada en distintos sistemas de proyección.
- Mostrar a los/las alumnos/as trabajos más complejos cuya base estudian en esta unidad didáctica.
- Relacionar los ejercicios sobre mínimas distancias con la asignatura de matemáticas, proponiendo problemas comunes.

1.41. Materiales didácticos

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Transparencias.
- Bibliografía: Izquierdo Asensi, F.: Geometría Descriptiva. Dossat.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

Duración de la unidad:

20 horas de contenidos conceptuales y 16 horas de contenidos procedimentales.

UNIDADES 9. Geometría descriptiva

Sistema axonométrico.

1.42. Introducción

Como ya se ha visto en unidades anteriores, existen varios sistemas para representar objetos tridimensionales en un plano. Aquí vamos a estudiar un nuevo sistema: el sistema axonométrico. La ventaja de este nuevo sistema reside en que resulta más visual que el ya estudiado sistema diédrico, dado que el objeto aparece dibujado en perspectiva con sus tres dimensiones. Existe un segundo motivo por el que puede resultar más fácil su estudio y es que la mayor parte de los procedimientos que se utilizaron para resolver ejercicios en sistema diédrico son los mismos que se emplean aquí y por tanto, resultan ya conocidos.

1.43. *Objetivos didácticos*

- Entender la necesidad y la importancia de los distintos sistemas de representación.
- Conocer los fundamentos teóricos y prácticos de los sistemas axonométricos.
- Dibujar en sistemas axonométricos ortogonales.
- Resolver, en dicho sistema, problemas de definición de puntos, rectas y planos, y de intersección de dichos elementos.
- Resolver, en dicho sistema, problemas de abatimientos, figuras planas, sólidos.

1.44. *Orientaciones para el desarrollo de la unidad*

Tras enseñar al/la alumno/a los elementos que van a formar parte de un sistema axonométrico, la unidad debe iniciarse indicando el tipo de proyección utilizado diferenciando con claridad las diferencias entre este sistema y el estudiado con anterioridad. Para ello es importante que el/la alumno/a vea cómo se proyecta un objeto sobre cada uno de los planos axonométricos y cómo después se proyecta todo, el objeto y las proyecciones anteriores, perpendicularmente sobre el plano de proyección (proyección cilíndrica). Éste es, además, el motivo por el que precisamente las dimensiones de los objetos aparecen ligeramente reducidas en el dibujo.

El alumno debe comprender que mientras en el sistema diédrico, la definición de una pieza ha de realizarse por medio de varias vistas, y que la representación de símbolos y cotas han de seguir unas determinadas normas, en el sistema axonométrico una sola vista nos define la pieza. El sistema axonométrico es un sistema rápido para comunicar una idea.

Se debe establecer con claridad el concepto de proyección y la nomenclatura a utilizar. Se debe clarificar cuáles son los elementos a proyectar, que es el triángulo de trazas, las proyecciones del punto y que este es un sistema reversible.

Existen diversas clases de sistema axonométrico y esto se debe a las distintas posiciones que puede adoptar el triedro que forman los planos axonométricos respecto al plano de proyección.

Como ya se ha dicho antes, las dimensiones de los objetos aparecen ligeramente reducidas al representarlos en perspectiva axonométrica, no obstante, conviene indicar al/la alumno/a, tras haber practicado las actividades teóricas con coeficientes de reducción, que en la práctica no suele aplicarse reducción alguna sobre los dibujos en perspectiva, pues si bien no es teóricamente cierto tiene la ventaja de poder medir directamente sus dimensiones sin tener que efectuar cálculos adicionales. Conviene indicar también la existencia de unos valores normalizados y que la perspectiva más utilizada es la isométrica.

CONTENIDOS

1.45. *Conceptos*

- Concepto de proyección
- Elementos del espacio que forman parte de un sistema axonométrico. Punto, triedro trirectángulo, ejes, triángulo de trazas,

- Proyecciones del punto.
- Clases de sistema axonométrico: isométrico, dimétrico y trimétrico.
- Escala axonométrica y coeficiente de reducción.
- Relación entre el triángulo de trazas, los coeficientes de reducción y las escalas axonométricas.
- Representación del punto: proyecciones y posiciones diversas.
- Elementos del espacio que forman parte de un sistema de perspectiva caballera.
- Abatimiento de los planos axonométricos.
- Perspectiva axonométrica con coeficientes de reducción y directa.
- Perspectiva caballera.

1.46. *Procedimientos*

Lámina nº 14.

- Construir una escala isométrica
- Realización de figuras planas.

Lámina nº 15.

- Dadas tres piezas en proyecciones diédricas, determinar las proyecciones isométricas correspondientes.

Lámina nº 16.

- Dadas dos piezas en proyecciones diédricas, dibujar con las reducciones oportunas sus perspectivas isométricas.

Lámina nº 17, 18,

- Realizar la perspectiva isométrica con reducción de la pieza dada por sus proyecciones diédricas.

1.47. *Actitudes*

- Valorar los fundamentos prácticos del sistema axonométrico.
- Valorar la utilidad de representaciones simples como comprensión para desarrollar elementos más complejos.
- Reconocer las posibilidades de expresión que permiten las representaciones axonométricas.
- Valorar la percepción de la visualización global que permite el sistema axonométrico, con respecto a otros sistemas.

1.48. Criterios de evaluación

- J. Realizar la perspectiva de objetos simples definidos por sus vistas fundamentales y viceversa.

1.49. Sugerencias didácticas

- Proyectar transparencias que muestren en el espacio las figuras que se resuelven en diédrico.
- Realización de las actividades propuestas al final de la unidad 12 del libro de texto.
- Realización de perspectivas siguiendo el conocido efecto de explosión, en el que los componentes se mantienen relacionados axialmente, pero lo suficientemente separados para que la representación de uno no entorpezca la lectura del otro.

1.50. Materiales didácticos

- Libro de texto del/a alumno/a.
- Material propio de dibujo técnico.
- Transparencias.
- Bibliografía: Izquierdo Asensi, F.: Geometría Descriptiva. Dossat.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

Duración de la unidad:

2 horas de contenidos conceptuales y 12 horas de contenidos procedimentales.

UNIDAD 10

Sistema de perspectiva caballera

1.51. Introducción

Dentro del sistema axonométrico, se encuentra una variedad que utiliza como sistema de proyección la cilíndrica oblícua. Al igual que en el tema anterior, también la ventaja de este sistema radica en que resulta más visual y directa la representación de cualquier problema geométrico que el ya estudiado sistema diédrico, dado que, lo mismo que el axonométrico, aporta una dimensión más.

1.52. Objetivos didácticos

- Entender la necesidad y la importancia de los distintos sistemas de representación.
- Dibujar en sistemas axonométricos oblícuos.

- Resolver en dicho sistema, problemas de definición de puntos, rectas y planos.
- Resolver en dicho sistema, problemas de abatimientos, figuras planas y sólidos.

1.53. *Orientaciones para el desarrollo de la unidad*

En el sistema de perspectiva caballera, un objeto se proyecta sobre los planos axonométricos y más tarde se proyecta éste y sus tres proyecciones anteriores sobre el plano de proyección (proyección cilíndrica oblicua). Según sea la dirección de proyección y el ángulo que forma ésta con el plano del cuadro se obtienen diversas clases de perspectiva caballera. No obstante, conviene indicar al/la alumno/a que existen unos valores que han sido normalizados, según los cuales el ángulo del eje Y es de 225° y el coeficiente de reducción vale 0,5.

CONTENIDOS

1.54. *Conceptos*

- Perspectiva caballera: dirección de proyección y coeficiente de reducción.
- Perspectiva caballera normalizada.
- Diferencia entre la perspectiva caballera y la isométrica.
- Elementos del espacio que forman parte de un sistema de perspectiva caballera.
- Perspectiva de una circunferencia.

1.55. *Procedimientos*

Lámina nº 18a

- Realizar la perspectiva caballera de una figura dada por sus proyecciones diédricas.

1.56. *Actitudes*

- Reconocer las posibilidades de expresión que permiten las representaciones en perspectiva caballera.

1.57. *Criterios de evaluación*

- J. Realizar la perspectiva de objetos simples definidos por sus vistas fundamentales y viceversa.

Sugerencias didácticas

- Proyectar transparencias que muestren en el espacio las figuras que se resuelven en sistema diédrico.
- Realización de las actividades propuestas al final de la unidad 13 del libro de texto.
- Realización de perspectivas siguiendo el conocido efecto de explosión, en el que los componentes se mantienen relacionados axialmente, pero lo suficientemente separados para que la representación de uno no entorpezca la lectura del otro.

1.58. *Materiales didácticos*

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Transparencias.
- Bibliografía: IZQUIERDO ASENSI, F.: Geometría descriptiva. Dossat.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

UNIDAD 11.- Perspectiva cónica.

1.59. *Introducción*

La perspectiva cónica de un objeto es la representación del mismo tal y como la ve el observador desde un punto de vista determinado.

El alumno debe de saber que este sistema se diferencia de los anteriores por que los objetos tienen profundidad. Y que esta perspectiva es mas real que las anteriores. También debe de conocer que esta perspectiva se produce cuando entre el ojo del observador y el objeto se intercala un plano transparente.

1.60. *Conceptos*

PERSPECTIVA CÓNICA FRONTAL.

- Elementos del sistema
- Situación del horizonte
- Puntos métricos.
- Elección de datos.
- Puntos de fuga.
- Métodos perspectivos.
- Trazado de perspectivas de exteriores.

1.61. *Procedimientos*

Lámina nº 19

- Realizar la perspectiva cónica del cubo dado por las aristas, A, B, C y D con dos caras paralelas al plano del cuadro.
- Realizar la perspectiva cónica de los escalones dados en proyección axonométrica.

Lámina nº 20

- Realizar la perspectiva oblicua del cubo cuya base es A, B, C y D.

Lámina nº 21

- Realizar la perspectiva cónica del obelisco dado por sus proyecciones diédricas.

1.62. *Actitudes*

- Valorar la similitud existente entre los principios de la perspectiva cónica y su similitud a la forma de ver del ojo humano.
- Valorar el estudio previo de los distintos elementos cónicos con el objeto de obtener perspectivas lo menos deformadas posible.

1.63. *Criterios de evaluación*

1. Conocer los fundamentos geométricos y el método operativo que utiliza el sistema cónico.
2. Analizar la capacidad de comprensión espacial al visualizar objetos en perspectiva cónica.
3. Valorar la elección de datos más idónea para que la perspectiva cónica de un objeto no se deforme.

1.64. *Actividades*

- Realización de las actividades propuestas en las unidades 14 .
- Mostrar a los alumnos pinturas donde pueda apreciarse el efecto cónico.
- Realización de fotografías por parte de los alumnos donde se visualice el efecto cónico.
- Maquetas de figuras y focos desde distintas direcciones, con el objeto de hacer estudios de sombras.
- Maquetas de figuras y focos desde distintas direcciones, con el objeto de hacer estudios de sombras

1.65. *Materiales didácticos*

- Libro de texto del alumno.
- Material propio de dibujo técnico.
- Ejercicio de refuerzo y ampliación.

- Cámara fotográfica y gran angular.
- Diapositivas de historia del arte.

UNIDAD 12 y 13

Normalización

1.66. Introducción

Uno de los aspectos más importantes de la práctica del dibujo es la normalización, pues ayuda a la comunicación tanto en el desarrollo de procesos de investigación como en la comprensión gráfica de proyectos cuyo fin sea la creación y fabricación de un producto.

La normalización es el conjunto de reglas, recomendaciones y prescripciones que establecen los diferentes países con la finalidad de favorecer el comercio y la obtención y realización de objetos unificados. De esta definición, dada al comienzo de la unidad en el libro de texto, se deriva la importancia de la normalización. Dichos convencionalismos y normas caracterizan el lenguaje específico del dibujo técnico y le dan un carácter objetivo, fiable y universal.

1.67. Objetivos didácticos

- Conocer el origen y alcance actual de las normas y valorar su necesidad y su importancia.
- Conocer las normas UNE e ISO respecto a formatos, rotulación, líneas, vistas, cortes, secciones y acotación.
- Usar convencionalismos y simplificaciones en la representación de distintas formas.

1.68. Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Conviene comenzar el estudio de la normalización realizando una introducción y clasificación de las normas, haciendo especial hincapié en la normativa española UNE. Resultaría de interés que el profesor facilitara al alumnado alguna norma UNE para que los alumnos se fuera familiarizando con ellas.

En cuanto a los formatos se refiere, el/la alumno/a debe no sólo conocerlos sino que debe adquirir a partir de aquí la costumbre de utilizarlos de forma generalizada, no solo para la realización de las actividades propias de dibujo y de algún plano que otro, sino que incluso debe acostumbrarse a utilizarlos para tomar apuntes en otras materias, facilitando de esta manera la transmisión y comunicación de informaciones.

Los alumnos deben distinguir la diferencia que existe entre escritura y rotulación definiendo ésta como una escritura técnica, que si bien en ocasiones se realiza a mano no por ello debe realizarse de cualquier manera. Sería aconsejable la realización de

alguna actividad en la que los alumnos practiquen la rotulación. Por otra parte, la utilización de líneas normalizadas no es algo que deba aprenderse sino algo que debe conocerse con el fin de que cuando el alumno vaya a pasar a tinta, tras haber terminado un ejercicio a lápiz y estar totalmente seguro de que es correcto, tenga en cuenta los criterios que en esta norma se indican.

CONTENIDOS

1.69. *Conceptos*

- Normalización. Clasificación de las normas. Siglas. Normalización española.
- Formatos de papel. Elección de formato. Márgenes y recuadros. Señales de centrado. Señales de orientación. Sistema de coordenadas. Señales de corte. Graduación métrica. Cuadro de rotulación.
- Rotulación. Clases y características. Medidas.
- Líneas normalizadas. Clases. Anchura. Distancia entre líneas.
- Croquización: normas elementales de acotación.

1.70. *Procedimientos*

- Normalización. Elaboración de la norma U.N.E.
- Formatos. Regla de referencia. Regla de semejanza. Regla de doblado.
- Rotulación. Ejecución.
- Líneas normalizadas. Ejecución y utilización apropiada de cada tipo de línea.

Lámina nº 22, 23, 24 y 25

- Dada una pieza en perspectiva isométrica realizar el croquis acotado de la misma.

1.71. *Actitudes*

- Sensibilidad por la creación y alcance actual de las normas valorando su necesidad e importancia.
- Valorar la utilidad de la normalización en la realización de cualquier dibujo técnico.
- Interés por ejecutar la rotulación correctamente, como un medio claro en la transmisión de informaciones.

1.72. Criterios de evaluación

- K. Definir gráficamente un objeto por sus vistas fundamentales o su perspectiva, ejecutados a mano alzada.

1.73. Sugerencias didácticas

- Aconsejar la utilización de papel normalizado para cualquier actividad de clase.

1.74. Materiales didácticos

- Libro de texto del/la alumno/a.
- Material propio de dibujo técnico.
- Bibliografía: González, M. y Palencia, J.: Normalización Industrial.
- Bibliografía: Normas Aenor.
- Ejercicios de refuerzo y ampliación.

Duración de unidad:

3 horas de contenidos conceptuales y 3 de procedimentales.

Murcia, 22de septiembre de 2008

Nota: Bibliografía: Editorial S. M.