



## DIBUJO TÉCNICO

El dibujo técnico constituye un medio de expresión y comunicación convencional para cualquier proyecto cuyo fin sea la creación y fabricación de un producto, siendo un aspecto imprescindible del desarrollo tecnológico. Dota al alumnado de un instrumento eficiente para comunicarse de manera gráfica y objetiva y para expresar y difundir ideas o proyectos de acuerdo a convenciones que garantizan su interpretación fiable y precisa.

Para favorecer esta forma de expresión, la materia Dibujo Técnico desarrolla la visión espacial del alumnado al representar el espacio tridimensional sobre el plano, por medio de la resolución de problemas y de la realización de proyectos tanto individuales como en grupo. También potencia la capacidad de análisis, la creatividad, la autonomía y el pensamiento divergente, favoreciendo actitudes de respeto y empatía. El carácter integrador y multidisciplinar de la materia favorece una metodología activa y participativa, de aprendizaje por descubrimiento, de experimentación sobre la base de resolución de problemas prácticos, o mediante la participación en proyectos interdisciplinares, contribuyendo tanto al desarrollo de las competencias clave correspondientes, como a la adquisición de los objetivos de etapa. Se abordan también retos del siglo XXI de forma integrada durante los dos años de Bachillerato, como el compromiso ciudadano en el ámbito local y global, la confianza en el conocimiento como motor del desarrollo, el aprovechamiento crítico, ético y responsable de la cultura digital, el consumo responsable y la valoración de la diversidad personal y cultural.

Para contribuir a lo citado anteriormente, esta materia desarrolla un conjunto de competencias específicas diseñadas para apreciar y analizar obras de arquitectura e ingeniería desde el punto de vista de sus estructuras y elementos técnicos; resolver problemas gráfico-matemáticos aplicando razonamientos inductivos, deductivos y lógicos que pongan en práctica los fundamentos de la geometría plana; desarrollar la visión espacial para recrear la realidad tridimensional por medio del sistema de representación más apropiado a la finalidad de la comunicación gráfica; formalizar diseños y presentar proyectos técnicos colaborativos siguiendo la normativa a aplicar e investigar y experimentar con programas específicos de diseño asistido por ordenador.

En este sentido, el desarrollo de un razonamiento espacial adecuado a la hora de interpretar las construcciones en distintos sistemas de representación supone cierta complejidad para el alumnado. Los programas y aplicaciones CAD ofrecen grandes posibilidades, desde una mayor precisión y rapidez, hasta la mejora de la creatividad y la visión espacial mediante modelos 3D. Por otro lado, estas herramientas ayudan a diversificar las técnicas a emplear y agilizar el ritmo de las actividades complementando los trazados en soportes tradicionales y con instrumentos habituales (por ejemplo, tiza, escuadra, cartabón y compás) por los generados con estas aplicaciones. Todo ello, permitirá incorporar interacciones y dinamismo en las construcciones tradicionales que no son posibles con medios convencionales, pudiendo mostrar movimientos, giros, cambios de plano y, en definitiva, una representación más precisa de los cuerpos geométricos y sus propiedades en el espacio.

Los criterios de evaluación son el elemento curricular que evalúa el nivel de consecución de las competencias específicas y se formulan con una evidente orientación competencial mediante la movilización de saberes básicos y la valoración de destrezas y actitudes como la autonomía y el autoaprendizaje, el rigor en los razonamientos, la claridad y la precisión en los trazados.

A lo largo de los dos cursos de Bachillerato los saberes adquieren un grado de dificultad y profundización progresiva, iniciándose el alumnado, en el primer curso, en el conocimiento de conceptos importantes a la hora de establecer procesos y razonamientos aplicables a la resolución de problemas o que son soporte de otros posteriores, para gradualmente en el segundo curso, ir adquiriendo un conocimiento más amplio sobre esta disciplina.

Los saberes básicos se organizan en torno a cuatro bloques interrelacionados e íntimamente ligados a las competencias específicas:

En el bloque “Fundamentos geométricos” el alumnado aborda la resolución de problemas sobre el plano e identifica su aparición y su utilidad en diferentes contextos. También se plantea la relación del dibujo técnico y las matemáticas y la presencia de la geometría en las formas de la arquitectura e ingeniería.



En el bloque “Geometría proyectiva” se pretende que el alumnado adquiera los saberes necesarios para representar gráficamente la realidad espacial, con el fin de expresar con precisión las soluciones a un problema constructivo o de interpretarlas para su ejecución.

En el bloque “Normalización y documentación gráfica de proyectos” se dota al alumnado de los saberes necesarios para visualizar y comunicar la forma y dimensiones de los objetos de forma inequívoca siguiendo las normas UNE e ISO, con el fin de elaborar y presentar, de forma individual o en grupo, proyectos sencillos de ingeniería o arquitectura.

Por último, en el bloque “Sistemas CAD”, se pretende que el alumnado aplique las técnicas de representación gráfica adquiridas utilizando programas de diseño asistido por ordenador; su desarrollo, por tanto, debe hacerse de forma transversal en todos los bloques de saberes y a lo largo de toda la etapa.

El alcance formativo de esta materia se dirige a la preparación del futuro profesional y personal del alumnado por medio del manejo de técnicas gráficas con medios tradicionales y digitales, así como la adquisición e implementación de estrategias como el razonamiento lógico, la visión espacial, el uso de la terminología específica, la toma de datos y la interpretación de resultados necesarios en estudios posteriores, todo ello desde un enfoque inclusivo, no sexista y haciendo especial hincapié en la superación de la brecha de género que existe actualmente en los estudios técnicos.

## I. Competencias específicas

### Competencia específica de la materia Dibujo Técnico 1:

**CE.DT.1.** Interpretar elementos o conjuntos arquitectónicos y de ingeniería, empleando recursos asociados a la percepción, estudio, construcción e investigación de formas para analizar las estructuras geométricas y los elementos técnicos utilizados.

#### Descripción

El dibujo técnico ha ocupado y ocupa un lugar importante en la cultura; esta disciplina está presente en las obras de arquitectura y de ingeniería de todos los tiempos, no solo por el papel que desempeña en su concepción y producción, sino también como parte de su expresión artística. El análisis y estudio fundamental de las estructuras y elementos geométricos de obras del pasado y presente, desde la perspectiva de género y la diversidad cultural, contribuirá al proceso de apreciación y diseño de objetos y espacios que posean rigor técnico y sensibilidad expresiva.

#### Vinculación con otras competencias

Esta competencia específica se conecta con las competencias 2 y 3 de esta misma materia, ya que, para realizar un análisis de las estructuras geométricas es importante conocer los principios de la geometría plana y tridimensional.

Se relaciona con las competencias específicas de otras materias. Con Dibujo Artístico ya que comparten ámbitos disciplinares comunes desde el punto de vista de la interpretación. También conecta con las competencias de la materia de Diseño, porque sus elementos son indispensables para un conocimiento integral de la apreciación cultural.

#### Vinculación con los descriptores de las competencias clave

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, CCL2, STEM4, CD1, CPSAA4, CC1, CEC1 y CEC2.

### Competencia específica de la materia Dibujo Técnico 2:

**CE.D.2.** Utilizar razonamientos inductivos, deductivos y lógicos en problemas de índole gráfico-matemáticos, aplicando fundamentos de la geometría plana para resolver gráficamente operaciones matemáticas, relaciones, construcciones y transformaciones.

#### Descripción

Esta competencia aborda el estudio de la geometría plana aplicada al dibujo arquitectónico e ingenieril a través de conceptos, propiedades, relaciones y construcciones fundamentales. Proporciona herramientas para la resolución de



problemas matemáticos de cierta complejidad de manera gráfica, aplicando métodos inductivos y deductivos con rigor y valorando aspectos como la precisión, claridad y el trabajo bien hecho.

#### **Vinculación con otras competencias**

Esta competencia específica se conecta con las competencias 3 y 5 de esta misma materia, puesto que la aplicación de los fundamentos geométricos es necesaria para su aplicación en geometría descriptiva y la representación del dibujo mediante herramientas digitales.

Las competencias específicas de la materia de matemáticas se vinculan con la CE.D.2 pues los trazados dibujo técnico exigen y facilitan el desarrollo de habilidades relacionadas con la formulación de hipótesis, la observación, la reflexión, el análisis, la extracción de conclusiones, argumentación y establecimiento de conexión entre ideas para el aprendizaje matemático. También conecta con las competencias de la materia de diseño, ya que los trazados fundamentales son un recurso indispensable para la generación de proyectos relacionados con la creación de productos.

#### **Vinculación con los descriptores de las competencias clave**

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL2, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA1, CPSAA5, CE2.

#### **Competencia específica de la materia Dibujo Técnico 3:**

**CE.DT.3.** Desarrollar la visión espacial, utilizando la geometría descriptiva en proyectos sencillos, considerando la importancia del dibujo en arquitectura e ingenierías para resolver problemas e interpretar y recrear gráficamente la realidad tridimensional sobre la superficie del plano.

#### **Descripción**

Los sistemas de representación derivados de la geometría descriptiva son necesarios en todos los procesos constructivos, ya que cualquier proceso proyectual requiere el conocimiento de los métodos que permitan determinar, a partir de su representación, sus verdaderas magnitudes, formas y relaciones espaciales entre ellas. Esta competencia se vincula, por una parte, con la capacidad para representar figuras planas y cuerpos, y por la otra, con la de expresar y calcular las soluciones a problemas geométricos en el espacio, aplicando para todo ello conocimientos técnicos específicos, reflexionando sobre el proceso realizado y el resultado obtenido.

#### **Vinculación con otras competencias**

Esta competencia específica se conecta con las competencias 5 de esta misma materia, ya que la aplicación de la geometría descriptiva es necesaria para la representación del dibujo mediante herramientas digitales.

Se vincula con las competencias específicas de la materia Dibujo Artístico, porque la geometría descriptiva es un recurso para la representación de la realidad, la expresión de ideas y el análisis de las formas y los espacios. También conecta con las competencias de la materia de volumen puesto que el dibujo técnico es una forma de expresión fundamental para el lenguaje tridimensional y la elaboración de sus proyectos.

#### **Vinculación con los descriptores de las competencias clave**

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA1, CPSAA5, CE2 y CE3.

#### **Competencia específica de la materia Dibujo Técnico 4:**

**CE.DT.4.** Formalizar y definir diseños técnicos aplicando las normas UNE e ISO de manera apropiada, valorando la importancia que tiene el croquis para documentar gráficamente proyectos arquitectónicos e ingenieriles.

#### **Descripción**

El dibujo normalizado es el principal vehículo de comunicación entre los distintos agentes del proceso constructivo, posibilitando desde una primera expresión de posibles soluciones mediante bocetos y croquis hasta la formalización final por medio de planos de taller y/o de construcción. También se contempla su relación con otros componentes



mediante la elaboración de planos de montaje sencillos. Esta competencia específica está asociada a funciones instrumentales de análisis, expresión y comunicación. Por otra parte, y para que esta comunicación sea efectiva, debe vincularse necesariamente al conocimiento de unas normas y simbología establecidas, las normas UNE e ISO, e iniciar al alumnado en el desarrollo de la documentación gráfica de proyectos técnicos.

#### **Vinculación con otras competencias**

Esta competencia específica se conecta con la competencia 5 de esta misma materia, porque la aplicación de la normativa UNE e ISO es necesaria para la representación del dibujo mediante herramientas digitales.

También se vincula con la competencia específica de la materia de Proyecto artístico, ya que es un elemento clave para la generación de ideas.

#### **Vinculación con los descriptores de las competencias clave**

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL2, STEM1, STEM4, CD2, CPSAA1, CPSAA6, CPSAA5, CE3.

#### **Competencia específica de la materia Dibujo Técnico 5:**

**CE.DT.5.** Investigar, experimentar y representar digitalmente elementos, planos y esquemas técnicos mediante el uso de programas específicos CAD de manera individual o grupal, apreciando su uso en las profesiones actuales, para virtualizar objetos y espacios en dos dimensiones y tres dimensiones.

#### **Descripción**

Las soluciones gráficas que aportan los sistemas CAD forman parte de una realidad ya cotidiana en los procesos de creación de proyectos de ingeniería o arquitectura. Atendiendo a esta realidad, esta competencia aporta una base formativa sobre los procesos, mecanismos y posibilidades que ofrecen las herramientas digitales en esta disciplina. En este sentido, debe integrarse como una aplicación transversal a los saberes de la materia relacionados con la representación en el plano y en el espacio. De este modo, esta competencia favorece una iniciación al uso y aprovechamiento de las potencialidades de estas herramientas digitales en el alumnado.

#### **Vinculación con otras competencias**

Esta competencia específica se conecta con la competencia específica de la materia de dibujo artístico y con la de la materia de Dibujo técnico aplicado a las artes plásticas y el diseño, puesto que todas ellas se integran y aprovechan las posibilidades que ofrecen las herramientas digitales como recurso de expresión de ideas.

#### **Vinculación con los descriptores de las competencias clave**

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CE3, CEC4.

## **II. Criterios de evaluación**

Las materias de Dibujo Técnico I y II se articulan alrededor de 5 competencias específicas. A cada competencia específica de la materia corresponde unos criterios de evaluación diferentes en cada curso, teniendo una evolución y características competenciales determinadas a lo largo de la etapa. Todos los criterios de evaluación del currículo de Dibujo Técnico son específicos, con aprendizajes vinculados a la materia. Además, aparecen a lo largo de toda la etapa, por lo que se consideran longitudinales. Por otro lado, algunos criterios son transversales por contener aprendizajes comunes a algunas materias, como son los referidos a la geometría, la conservación del patrimonio, el uso de herramientas digitales, etc.

#### **CE.DT.1**

*Interpretar elementos o conjuntos arquitectónicos y de ingeniería, empleando recursos asociados a la percepción, estudio, construcción e investigación de formas para analizar las estructuras geométricas y los elementos técnicos utilizados.*

El alumnado debe ser consciente de las distintas aplicaciones de la geometría. A lo largo de la etapa debe conocer y valorar el dibujo técnico como una fuente de conocimiento e instrumento de comunicación e investigación. Durante el desarrollo de materia debe conocer, apreciar y valorar manifestaciones artísticas, arquitectónicas y de diseño. Durante el primer curso se conocerán los orígenes del dibujo geométrico,



comprenderá su evolución histórica y establecerá relaciones entre éste con el arte, el pensamiento matemático, la estética y el diseño. En segundo se concretará en el uso de la geometría en el campo de la arquitectura y la ingeniería contemporáneas teniendo presente la influencia de la tecnología.

*Dibujo Técnico I*

*Dibujo Técnico II*

1.1. Analizar, a lo largo de la historia, la relación entre las matemáticas y el dibujo geométrico valorando su importancia en diferentes campos como la arquitectura o la ingeniería, desde la perspectiva de género y la diversidad cultural, empleando adecuadamente el vocabulario específico técnico y artístico.

1.1. Analizar la evolución de las estructuras geométricas y elementos técnicos en la arquitectura e ingeniería contemporáneas, valorando la influencia del progreso tecnológico y de las técnicas digitales de representación y modelado en los campos de la arquitectura y la ingeniería.

**CE. DT.2**

*Utilizar razonamientos inductivos, deductivos y lógicos en problemas de índole gráfico-matemáticos, aplicando fundamentos de la geometría plana para resolver gráficamente operaciones matemáticas, relaciones, construcciones y transformaciones.*

Es recomendable que el alumnado sea capaz de utilizar eficazmente los trazados fundamentales en el plano como herramienta del lenguaje gráfico para resolver problemas y realizar construcciones geométricas variadas. Debe desarrollar habilidades que intervienen en el aprendizaje, de forma que se desarrolle la autonomía, la eficacia y la precisión.

*Dibujo Técnico I*

*Dibujo Técnico II*

2.1. Solucionar gráficamente cálculos matemáticos y transformaciones básicas aplicando conceptos y propiedades de la geometría plana.

2.1. Construir figuras planas aplicando transformaciones geométricas y valorando su utilidad en los sistemas de representación.

2.2. Trazar gráficamente construcciones poligonales basándose en sus propiedades y mostrando interés por la precisión, claridad y limpieza.

2.2. Resolver tangencias aplicando los conceptos de potencia con una actitud de rigor en la ejecución.

2.3. Resolver gráficamente tangencias y trazar curvas aplicando sus propiedades con rigor en su ejecución.

2.3. Trazar curvas cónicas y sus rectas tangentes aplicando propiedades y métodos de construcción, mostrando interés por la precisión.

**CE.DT.3**

*Desarrollar la visión espacial, utilizando la geometría descriptiva en proyectos sencillos, considerando la importancia del dibujo en arquitectura e ingenierías para resolver problemas e interpretar y recrear gráficamente la realidad tridimensional sobre la superficie del plano.*

La geometría descriptiva debe abordarse de manera integrada a lo largo de la etapa para permitir al alumnado descubrir las relaciones entre los diferentes sistemas y las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Se debe evaluar el proceso de realización de la construcción geométrica o de la representación espacial, bien sea de forma individual o mediante proyectos cooperativos. Respecto al sistema diédrico, en primero, se deben conocer sus elementos básicos y normas de proyección. Los contenidos trabajados deben ser la base para asentar futuros conocimientos. En segundo curso se debe comprender nuevas operaciones y métodos de resolución de problemas para ampliar las posibilidades de la representación tridimensional.

*Dibujo Técnico I*

*Dibujo Técnico II*

3.1. Representar en sistema diédrico elementos básicos en el espacio determinando su relación de pertenencia, posición y distancia.

3.1. Resolver problemas geométricos mediante abatimientos, giros y cambios de plano, reflexionando sobre los métodos utilizados y los resultados obtenidos.

3.2. Definir elementos y figuras planas en sistemas axonométricos valorando su importancia como métodos de representación espacial.

3.2. Representar cuerpos geométricos y de revolución aplicando los fundamentos del sistema diédrico.

3.3. Representar e interpretar elementos básicos en el sistema de planos acotados haciendo uso de sus fundamentos.

3.3. Recrear la realidad tridimensional mediante la representación de sólidos en perspectivas axonométricas y cónica, aplicando los conocimientos específicos de dichos sistemas de representación.

3.4. Dibujar elementos en el espacio empleando la perspectiva cónica.

3.4. Desarrollar proyectos gráficos sencillos mediante el sistema de planos acotados.

3.5. Valorar el rigor gráfico del proceso; la claridad, la precisión y el proceso de resolución y construcción gráfica.

3.5. Valorar el rigor gráfico del proceso; la claridad, la precisión y el proceso de resolución y construcción gráfica.

**CE.DT.4**

*Formalizar y definir diseños técnicos aplicando las normas UNE e ISO de manera apropiada, valorando la importancia que tiene el croquis para documentar gráficamente proyectos arquitectónicos e ingenieriles.*

La condición del dibujo técnico como lenguaje universal hace que se utilice como una herramienta para documentar los procesos de trabajo y proyectos. Por ello, su utilización es una constante a lo largo de la etapa y se debe trabajar de forma continua. Es importante que los dibujos tengan una correcta presentación y acabado, con exactitud y aplicación de las principales normas UNE en referencia a la representación y acotación de las vistas.

*Dibujo Técnico I*

*Dibujo Técnico II*

4.1. Documentar gráficamente objetos sencillos mediante sus vistas acotadas aplicando la normativa UNE e ISO en la utilización de sintaxis, escalas y formatos, valorando la importancia de usar un lenguaje técnico común.

4.1. Elaborar la documentación gráfica apropiada a proyectos de diferentes campos, formalizando y definiendo diseños técnicos empleando croquis y planos conforme a la normativa UNE e ISO.

4.2. Utilizar el croquis y el boceto como elementos de reflexión en la aproximación e indagación de alternativas y soluciones a los procesos de trabajo.

**CE.DT.5**

*Investigar, experimentar y representar digitalmente elementos, planos y esquemas técnicos mediante el uso de programas específicos CAD de manera individual o grupal, apreciando su uso en las profesiones actuales, para virtualizar objetos y espacios en dos dimensiones y tres dimensiones.*

En el primer curso, el objetivo principal puede ser la familiarización y aprendizaje básico de esta herramienta digital. Una vez adquirida esta comprensión y destrezas se deberá aplicar a proyectos de trabajo individuales o colaborativos.



<i>Dibujo Técnico I</i>	<i>Dibujo Técnico II</i>
5.1. Crear figuras planas y tridimensionales mediante programas de dibujo vectorial, usando las herramientas que aportan y las técnicas asociadas. 5.2. Recrear virtualmente piezas en tres dimensiones aplicando operaciones algebraicas entre primitivas para la presentación de proyectos en grupo.	5.1. Integrar el soporte digital en la representación de objetos y construcciones mediante aplicaciones CAD valorando las posibilidades que estas herramientas aportan al dibujo y al trabajo colaborativo.

### III. Saberes básicos

#### III.1. Descripción de los diferentes bloques en los que se estructuran los saberes básicos de Dibujo Técnico I

##### A. Fundamentos geométricos.

El bloque denominado Fundamentos geométricos desarrolla, durante los dos cursos que componen la etapa del bachillerato, los saberes necesarios para resolver problemas de configuración de formas y sus aplicaciones al mundo científico y técnico. Es relevante la adecuada utilización del material de dibujo tradicional y digital, apreciando la precisión, acabado y presentación, así como el uso de la terminología específica de la asignatura. Además, se debe destacar la importancia de la geometría como instrumento para el diseño gráfico, industrial y arquitectónico.

##### B. Geometría proyectiva.

El bloque relativo a la Geometría proyectiva se ocupa de los fundamentos de la geometría descriptiva. La geometría descriptiva es la parte de la geometría que estudia la descripción de los cuerpos y estudia diversos métodos o sistemas de representación que hacen posible, por convenciones previamente establecidas, pasar de dos a tres dimensiones. Se desarrollan las características de los principales sistemas de representación, sus ventajas e inconvenientes, y de los criterios de selección para aplicarlos en distintos ámbitos y representar, sobre un soporte bidimensional, formas y cuerpos volumétricos situados en el espacio. Desarrolla los fundamentos, características y aplicaciones de las axonometrías, perspectivas cónicas, de los sistemas diédrico y de planos acotados. El alumnado trabajará los diferentes sistemas de representación, capaces de mostrar las vistas de un objeto o representación espacial.

##### C. Normalización y documentación gráfica de proyectos.

El bloque denominado Normalización y documentación gráfica de proyectos, dota al alumnado de los procedimientos para simplificar, unificar, objetivar las representaciones gráficas, así como como las técnicas gráficas que enriquecen la comunicación de las representaciones. Se debe aplicar las normas nacionales, europeas e internacionales relacionadas con los principios generales de representación, formatos, escalas, acotación y métodos de proyección ortográficos y axonométricos. Está además especialmente relacionado con el proceso de elaboración de proyectos, que pretende la integración y aplicación práctica de los aprendizajes adquiridos en la etapa y en la realización de propuestas de diseño gráfico, industrial o arquitectónico.

##### D. Sistemas CAD.

El bloque denominado Sistemas CAD permite el uso combinado de las herramientas tradicionales de trazado y la utilización dibujo por ordenador, aumentando los recursos para que el alumnado mejore sus posibilidades de comunicación y expresión de ideas, resolución de problemas y realización de proyectos individuales o colaborativos. Proporcionará al alumnado un conjunto de herramientas de CAD para la representación 2D y 3D, para producir, validar y documentar prototipos digitales. Estos prototipos digitales ayudan a visualizar, simular y analizar el funcionamiento de una pieza en condiciones reales. Debe servir para que el alumnado conozca las posibilidades de las herramientas digitales, valore la exactitud, rapidez y limpieza que proporcionan, sirva de estímulo en su formación y permita la adquisición de una visión más completa e integrada en la realidad actual de la materia de Dibujo Técnico.

#### III.2. Concreción de los saberes básicos

##### III.2.1 Dibujo Técnico I

<b>A. Fundamentos geométricos</b>
Conocer los campos relacionados con el dibujo técnico, su origen y repercusión en el entorno. Se tratan contenidos relacionados con los fundamentos de la geometría, los trazados fundamentales en el plano, las tangencias, enlaces y curvas técnicas, y las transformaciones geométricas básicas, que se aplican en la resolución de problemas de configuración y en la representación objetiva de las formas, valorando la aplicación en el diseño y arquitectura.



<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desarrollo histórico del dibujo técnico. Campos de acción y aplicaciones: dibujo arquitectónico, mecánico, eléctrico y electrónico, geológico, urbanístico, etc.</li> <li>– Orígenes de la geometría. Tales, Pitágoras, Euclides, Hipatia de Alejandría.</li> <li>– Concepto de lugar geométrico. Arco capaz. Aplicaciones de los lugares geométricos a las construcciones fundamentales.</li> <li>– Ángulos. Operaciones con segmentos y ángulos. Ángulos de la circunferencia.</li> <li>– Proporcionalidad, equivalencia y semejanza.</li> <li>– Triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares. Propiedades y métodos de construcción.</li> <li>– Transformaciones geométricas. Traslación. Giro. Simetría. Homotecia.</li> <li>– Tangencias básicas. Curvas técnicas.</li> <li>– Interés por el rigor en los razonamientos y precisión, claridad y limpieza en las ejecuciones.</li> </ul>	<p>Por medio de ejercicios prácticos se deben conocer las características de los trazados geométricos básicos y comprender y aplicar el concepto de equivalencia en la construcción de figuras planas.</p> <p>Reseñar la relevancia de la proporción aurea y el teorema de Pitágoras en la construcción de algunos conceptos geométricos.</p> <p>Resolver problemas de configuración de formas poligonales regulares en el plano, aplicando los fundamentos de la geometría métrica de acuerdo con un esquema “paso a paso”.</p> <p>Se puede plantear problemas de construcción de triángulos o cuadriláteros según diferentes datos de partida. También el trazado de polígonos regulares a partir de una circunferencia inscrita o del lado. Con estos polígonos se pueden plantear el trazado de polígonos estrellados buscando un acabado más o menos ornamental. Se busca despertar el interés por el desarrollo de aplicaciones donde intervengan los polígonos.</p> <p>Mediante el desarrollo práctico se deben aplicar correctamente el trazado de tangencias, determinando claramente y con exactitud los puntos. Se pueden utilizar objetos cotidianos sencillos, como por ejemplo cucharas, jarrones, abrebotellas como modelo del natural. Así se valora las aplicaciones de estos trazados en los diseños de producto que nos rodean. También se puede plantear el diseño en los que intervengan tangencias como, por ejemplo, en el diseño de un logotipo.</p> <p>Realizar actividades prácticas sobre curvas técnicas y figuras planas aplicando los conceptos fundamentales de tangencias, resaltando la forma final determinada e indicando gráficamente la construcción auxiliar utilizada, los puntos de enlace y la relación entre sus elementos. Con estos ejercicios se deben reconocer, por ejemplo, las aplicaciones que tienen las curvas de transición en el diseño de carreteras.</p> <p>Se recomienda incorporar de forma paulatina la aplicación de conceptos sencillos en ejercicios más complejos.</p> <p>También es importante incorporar prácticas sencillas para el desarrollo de destrezas y habilidades con el material propio de dibujo técnico. Se debe resaltar la importancia de la precisión, limpieza y acabados finales. Se debe ejecutar con exactitud los trazados geométricos.</p> <p>Los polígonos y las construcciones modulares tienen una gran presencia en la vida cotidiana. Se pueden plantear trabajos de investigación o aprendizaje basado en proyectos para profundizar en el análisis de la influencia de las formas geométricas en el arte, el diseño y la arquitectura. El mudéjar Aragonés puede ser un referente histórico del entorno.</p> <p>Se puede aplicar a un proyecto donde el producto final sea la realización de un panel de presentación donde se platee el rediseño de un producto, junto al diseño de una marcas o imagen corporativa.</p>

## B. Geometría proyectiva

Desarrollo de los fundamentos básicos, características y trazado de las axonometrías, perspectivas cónicas, de los sistemas diédrico y de planos acotados.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fundamentos de la geometría proyectiva.</li> <li>– Sistema diédrico: Representación de punto, recta y plano. Trazas con planos de proyección. Determinación del plano. Pertenencia.</li> <li>– Relaciones entre elementos: Intersecciones, paralelismo y perpendicularidad. Obtención de distancias.</li> <li>– Sistema axonométrico, ortogonal y oblicuo. Perspectivas isométrica y caballera. Disposición de los ejes y uso de los coeficientes de reducción. Elementos básicos: punto, recta, plano.</li> <li>– Sistema de planos acotados. Fundamentos y elementos básicos. Identificación de elementos para su interpretación en planos.</li> <li>– Sistema cónico: fundamentos y elementos del sistema. Perspectiva frontal y oblicua.</li> </ul>	<p>El logro de los conocimientos propuestos en este bloque aconseja mantener un permanente diálogo entre teoría y experimentación, y entre deducción e inducción, integrando la conceptualización en los procedimientos gráficos para su análisis y representación.</p> <p>Plantear actividades para el desarrollo de la “visión espacial”. Para facilitar la comprensión de las ideas y el camino hacia la abstracción es necesaria la utilización de métodos perceptivos y reflexivos. Por ejemplo, representar formas tridimensionales sencillas a partir de perspectivas, imágenes, piezas reales o espacios del entorno próximo, utilizando el sistema diédrico o, en su caso, el sistema de planos acotados, disponiendo de acuerdo a la norma las proyecciones suficientes para su definición e identificando sus elementos de manera inequívoca.</p> <p>Dentro del sistema diédrico el alumnado debe tener clara la representación gráfica de los elementos geométricos fundamentales como son el punto, la línea y el plano en diferentes posiciones del espacio. Además, deben identificar las condiciones de pertenencia, paralelismo y perpendicularidad entre los elementos.</p> <p>Se debe resolver problemas de intersecciones y distancias entre los elementos fundamentales.</p> <p>Los planteamientos prácticos deben estar encaminados a la comprensión del sistema diédrico para el desarrollo de conceptos espaciales y reconocer la tercera proyección.</p> <p>Conviene realizar actividades de observación y análisis que sirvan para la visualización de los elementos diédricos en el espacio.</p> <p>Mediante la práctica utilización del sistema axonométrico el alumnado puede realizar representaciones tridimensionales de forma directa y rápida. En dibujo geométrico I deben entender la necesidad y la importancia de este sistema de representación para representar figuras en el plano. Es conveniente plantear ejercicios, nivelando el grado de dificultad, para la práctica de la representación de un objeto definido por sus vistas y asociarlo al concepto de escala.</p> <p>Dibujar perspectivas de formas tridimensionales definidas por sus proyecciones ortogonales.</p>



	<p>En relación al sistema de planos acotados, cuyo uso es muy específico, se debe analizar el aspecto práctico de este sistema de representación en terrenos y perfiles de los mismos. El alumnado debe conocer y comprender los fundamentos y métodos operativos del sistema cónico y valorar la similitud existente entre los principios de este sistema y la percepción humana. En primer curso se puede practicar mediante representación en cónica de los elementos fundamentales, figuras planas y volúmenes sencillos. El alumnado debe valorar el método de representación cónica seleccionado, considerando la orientación de las caras principales respecto al plano de cuadro y la repercusión de la posición del punto de vista sobre el resultado final.</p> <p>Es conveniente potenciar la utilización del dibujo “a mano alzada” como herramienta de comunicación de ideas y de análisis de problemas de representación.</p>
<b>C. Normalización y documentación gráfica de proyectos.</b>	
Conocer la importancia de la exactitud en la trasmisión de la información mediante el dibujo técnico.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Escalas numéricas y gráficas. Construcción y uso.</li><li>– Formatos.</li><li>– Concepto de normalización. Las normas fundamentales UNE e ISO. Aplicaciones de la normalización: simbología industrial y arquitectónica.</li><li>– Elección de vistas necesarias. Líneas normalizadas. Acotación.</li></ul>	<p>En este bloque es importante que el alumnado conozca el origen y alcance de las normas referidas al dibujo técnico y sean capaces de poner en valor la necesidad de su buen uso. Para ello se debe analizar el dibujo técnico como un lenguaje gráfico con diferentes fases comunicativas.</p> <p>Es relevante que en alumnado interiorice el concepto de escala gráfica ya que es determinante para la comprensión de los principios de la asignatura. Para ello se pueden poner ejemplos de diferentes disciplinas como la arquitectura o cartografía. Se debe potenciar la elaboración de proyectos para que el alumnado se familiarice con los elementos específicos del dibujo aplicados a diferentes ámbitos.</p> <p>Se pueden utilizar durante este primer curso formatos y líneas normalizadas para establecer un sistema de trabajo.</p> <p>En primer curso deben conocer las normas UNE e ISO respecto a las vistas, cortes, secciones, acotación, convencionalismos y simplificaciones, valorando la importancia de la norma con el objetivo de unificar criterios.</p> <p>Es relevante que desde el comienzo se comprenda la importancia que tiene la elección de las vistas o vistas adecuadas para la representación de las piezas.</p> <p>Se deben practicar la acotación para interiorizar la importancia de la asignación de medidas de forma normalizada.</p> <p>Requiere un trato especial del croquis como recurso para el planteamiento gráfico inicial frente a un problema de representación. Se debe practicar la perspectiva de objetos definidas por las vistas y viceversa, alternando su trazado a mano alzada y delineadas.</p>
<b>D. Sistemas CAD.</b>	
El bloque de sistemas CAD es de carácter eminentemente aplicado y tiene como objetivo que el alumnado de Dibujo Técnico I adquiera los conocimientos relacionados con el desarrollo de la capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Aplicaciones vectoriales 2D-3D.</li><li>– Fundamentos de diseño de piezas en tres dimensiones.</li><li>– Modelado de caja. Operaciones básicas con primitivas.</li><li>– Aplicaciones de trabajo en grupo para conformar piezas complejas a partir de otras más sencillas.</li></ul>	<p>Para la adquisición de conocimientos y procedimientos de forma adecuada de este bloque es recomendable tener unas bases asentadas de los bloques anteriores.</p> <p>Se puede abordar el estudio de los sistemas CAD con un enfoque práctico, introduciendo los conceptos básicos y aprendiendo a utilizarlos para desarrollar sistemas gráficos interactivos. Por ello, se recomienda explicar y desarrollar, de forma simultánea, los conceptos y procedimientos de este bloque, desarrollándose ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo.</p> <p>Se pueden aplicar actividades prácticas de aplicación informática para la realización de piezas aplicando las diferentes herramientas informáticas y obteniendo cuanta información sea precisa para su trazado.</p> <p>El alumnado debe valorar la importancia de recurrir a las nuevas tecnologías como fuente de información y como instrumento de representación, interesándose por los programas de dibujo y diseño, valorando sus posibilidades en la realización de planos técnicos, representación de objetos y presentaciones adecuadas.</p> <p>Conocimiento de software para el diseño, simulación y análisis.</p> <p>Realizar prácticas para el conocimiento y aplicación de programas CAD/CAM/CAE y su utilización como herramienta de representación en 2 y 3D.</p> <p>En las prácticas a desarrollar, la propia lectura de los enunciados debe requerirla comprensión del lenguaje gráfico y de los fundamentos geométricos. La comprensión de los problemas planteados tiene que plantear la interpretación de la información contenida en el texto de los mismos y en las figuras que los acompañan.</p> <p>Se pueden plantear pequeños proyectos donde el alumnado desarrolle el trabajo con cierto nivel de autonomía, desarrollando la toma de decisiones basadas en criterios técnicos aplicados mediante solución gráfica.</p>





### III.3. Descripción de los diferentes bloques en los que se estructuran los saberes básicos de Dibujo Técnico II

#### A. Fundamentos geométricos.

El bloque denominado Fundamentos geométricos desarrolla durante los dos cursos que componen la etapa del bachillerato los saberes necesarios para resolver problemas de configuración de formas y sus aplicaciones al mundo científico y técnico. Es relevante la adecuada utilización del material de dibujo tradicional y digital, apreciando la precisión, acabado y presentación, así como el uso de la terminología específica de la asignatura. Además, se debe destacar la importancia de la geometría como instrumento para el diseño gráfico, industrial y arquitectónico.

#### B. Geometría proyectiva.

El bloque relativo a la Geometría proyectiva se ocupa de los fundamentos de la geometría descriptiva. La geometría descriptiva es la parte de la geometría que estudia la descripción de los cuerpos y estudia diversos métodos o sistemas de representación que hacen posible por convenciones previamente establecidas pasar de dos a tres dimensiones. Se desarrollan las características de los principales sistemas de representación, sus ventajas e inconvenientes, y de los criterios de selección para aplicarlos en distintos ámbitos y representar, sobre un soporte bidimensional, formas y cuerpos volumétricos situados en el espacio. Desarrolla los fundamentos, características y aplicaciones de las axonometrías, perspectivas cónicas, de los sistemas diédrico y de planos acotados. El alumnado trabajará los diferentes sistemas de representación, capaces de mostrar las vistas de un objeto o representación espacial.

#### C. Normalización y documentación gráfica de proyectos.

El bloque denominado Normalización y documentación gráfica de proyectos, dota al alumnado de los procedimientos para simplificar, unificar, objetivar las representaciones gráficas, así como como las técnicas gráficas que enriquecen la comunicación de las representaciones. Se debe aplicar las normas nacionales, europeas e internacionales relacionadas con los principios generales de representación, formatos, escalas, acotación y métodos de proyección ortográficos y axonométricos. Está además especialmente relacionado con el proceso de elaboración de proyectos, que pretende la integración y aplicación práctica de los aprendizajes adquiridos en la etapa y en la realización de propuestas de diseño gráfico, industrial o arquitectónico.

#### D. Sistemas CAD.

El bloque denominado Sistemas CAD permite el uso combinado de las herramientas tradicionales de trazado y la utilización dibujo por ordenador, aumentando los recursos para que el alumnado mejore sus posibilidades de comunicación y expresión de ideas, resolución de problemas y realización de proyectos individuales o colaborativos. Proporcionará al alumnado un conjunto de herramientas de CAD para la representación 2D y 3D, para producir, validar y documentar prototipos digitales. Estos prototipos digitales ayudan a visualizar, simular y analizar el funcionamiento de una pieza en condiciones reales. Debe servir para que el alumnado conozca las posibilidades de las herramientas digitales, valore la exactitud, rapidez y limpieza que proporcionan, sirva de estímulo en su formación y permita la adquisición de una visión más completa e integrada en la realidad actual de la materia de Dibujo Técnico.

### III.4. Concreción de los saberes básicos

#### III.4.1 Dibujo Técnico II

<b>A. Fundamentos geométricos</b>	
Conocer los campos relacionados con el dibujo técnico y su relación con el desarrollo tecnológico actual. Se tratan contenidos relacionados con las transformaciones geométricas, aplicación de tangencias y curvas cónicas, que se aplican en la resolución de problemas de configuración y análisis de su aplicación en los distintos diseños y construcciones de nuestro entorno.	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– La geometría en la arquitectura e ingeniería desde la revolución industrial. Los avances en el desarrollo tecnológico y en las técnicas digitales aplicadas a la construcción de nuevas formas.</li> <li>– Transformaciones geométricas: Homología y afinidad. Aplicación para la resolución de problemas en los sistemas de representación.</li> </ul>	<p>Integrar los conocimientos de dibujo técnico dentro de los procesos tecnológicos, científicos o artísticos, fomentando el método y el razonamiento del dibujo como medio de transmisión de ideas científico-técnicas o artísticas y sus aplicaciones en la vida cotidiana.</p> <p>Se pueden plantear trabajos de investigación o aprendizaje basado en proyectos para profundizar en el análisis de la influencia de las formas geométricas en el arte, el diseño y la arquitectura. Algunos de los referentes visuales pueden ser el movimiento op art o la obra M. C. Escher, la obra arquitectónica de Norman Foster, Rafael Moneo o Zaha Hadid, o los diseños de André Ricard o Aino M. Aalto</p> <p>Relacionar actividades de transformaciones homológicas que faciliten la comprensión hacia su aplicación en la geometría plana y a los sistemas de representación.</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>– Potencia de un punto respecto a una circunferencia. Eje radical y centro radical. Aplicaciones en tangencias.</li> <li>– Curvas cónicas: elipse, hipérbola y parábola. Propiedades y métodos de construcción. Rectas tangentes. Trazado con y sin herramientas digitales.</li> </ul>	<p>Plantear ejercicios prácticos para conocer, identificar y analizar las características fundamentales que relacionan dos figuras homológicas, afines e inversas. Se pueden plantear problemas geométricos en los que intervengan estas transformaciones geométricas para que el alumnado valore en método y el razonamiento de las construcciones utilizadas. Es importante que, por medio de estas prácticas, se relacionen estos trazados con la geometría descriptiva.</p> <p>Trazar curvas cónicas para conocer y comprender la naturaleza de las curvas cónicas, diferenciando las distintas formas de generarse. Resolver problemas geométricos relativos a este tipo de curvas en los que intervengan elementos principales de las mismas, intersecciones con rectas o rectas tangentes. Es importante hacer una valoración de las aplicaciones de las curvas cónicas en distintos diseños y construcciones que nos rodean. Los conceptos y construcciones gráficas de las cónicas se pueden relacionar con contenidos de asignaturas como matemáticas o física.</p>
---	---

### B. Geometría proyectiva

Desarrollo de los fundamentos, características y aplicaciones de las axonometrías, perspectivas cónicas, de los métodos del sistema diédrico y de planos acotados.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sistema diédrico: Figuras contenidas en planos. Abatimientos y verdaderas magnitudes. Giros y cambios de plano. Aplicaciones. Representación de cuerpos geométricos: prismas y pirámides. Secciones planas y verdaderas magnitudes de la sección. Representación de cuerpos de revolución rectos: cilindros y conos. Representación de poliedros regulares: tetraedro, hexaedro y octaedro.</li> <li>– Sistema axonométrico, ortogonal y oblicuo. Representación de figuras y sólidos.</li> <li>– Sistema de planos acotados. Resolución de problemas de cubiertas sencillas. Representación de perfiles o secciones de terreno a partir de sus curvas de nivel.</li> <li>– Perspectiva cónica. Representación de sólidos y formas tridimensionales a partir de sus vistas.</li> </ul>	<p>Plantear ejercicios para la comprensión de las relaciones entre rectas, planos y superficies, identificando sus relaciones métricas para determinar el sistema de representación adecuado y la estrategia idónea que solucione los problemas de representación de cuerpos o espacios tridimensionales.</p> <p>El alumnado debe comprender y analizar la aplicación y utilidad de cada uno de los métodos empleados para representar el sistema diédrico.</p> <p>Por ejemplo, deben valorar el abatimiento como método para determinar la verdadera magnitud de figuras planas, los cambios de plano para la visualización de las piezas desde puntos de vista más favorables para su comprensión y resolución de ciertas operaciones y los giros para la determinación de la verdadera magnitud de segmentos y facilitador de otras construcciones. Deben utilizar este sistema para resolver problemas de posicionamiento en el espacio tanto de los elementos fundamentales como de figuras planas y poliedros.</p> <p>Representar poliedros regulares, pirámides, prismas, cilindros y conos mediante sus proyecciones ortográficas, analizando las posiciones singulares respecto a los planos de proyección, determinando las relaciones métricas entre sus elementos, las secciones planas principales y la verdadera magnitud de las superficies que los conforman. Deben comprender y emplear el sistema diédrico para resolver problemas geométricos en el espacio, como por ejemplo calcular la altura de los poliedros representados en distintas posiciones en el espacio. Se pueden realizar maquetas para mejorar la visualización para la representación de los volúmenes y apreciar la movilidad de los poliedros.</p> <p>Por medio de los ejercicios prácticos deben entender la posibilidad de descomposición de las figuras complejas en formas geométricas conocidas. Es importante que los volúmenes y poliedros regulares trabajados los relacionen con formas volumétricas reales.</p> <p>Dibujar perspectivas de formas tridimensionales a partir de piezas reales seleccionando la axonometría adecuada al propósito de la representación, disponiendo la posición de los ejes en función de la importancia relativa de las caras que se deseen mostrar y utilizando, en su caso, los coeficientes de reducción determinados.</p> <p>Por medio de la resolución de problemas gráficos el alumnado debe visualizar y diferenciar las distintas deformaciones que se puede producir en un sólido, al aplicar o no los distintos coeficientes de reducción según sea la proyección ortogonal u oblicua.</p> <p>En el caso del sistema de planos acotados se pueden realizar cubiertas mediante faldones planos.</p> <p>En relación a la perspectiva cónica, en la segunda parte de la asignatura, se pueden dibujar perspectivas cónicas de formas tridimensionales a partir de espacios arquitectónicos del entorno. Para la consecución de los conocimientos, actitudes y destrezas planteados en este bloque es conveniente complementarla elaboración de bocetos a mano alzada, el dibujo con herramientas convencionales y la utilización de aplicaciones informáticas.</p>

### C. Normalización y documentación gráfica de proyectos

Practicar el conjunto de reglas que hacen fiables la trasmisión de información.

<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Representación de cuerpos y piezas industriales sencillas. Croquis y planos de taller. Cortes, secciones y roturas. Perspectivas normalizadas.</li> <li>– Diseño, ecología y sostenibilidad.</li> <li>– Proyectos en colaboración. Elaboración de la documentación gráfica de un proyecto ingenieril o arquitectónico sencillo.</li> </ul>	<p>En segundo curso el alumnado debe seguir practicando la realización de perspectivas de objetos definidos por sus vistas o secciones viceversa, alternando el trabajo delineado con el croquis. Deben definir piezas o elementos industriales, de diseño o construcción, aplicando correctamente las normas trabajadas en el primer curso de la asignatura, aplicando además las normas referidas a vistas, cortes, secciones, roturas y acotación. El alumnado debe comprender la importancia de los conceptos de cortes y secciones como posibilidad de visualización del interior de las figuras.</p> <p>Se debe presentar proyectos donde el alumnado movilice e interrelacione los aprendizajes adquiridos a lo largo de la etapa, y los utilice para elaborar y presentar, de forma individual y colectiva, los bocetos, croquis y planos necesarios para la definición de un proyecto sencillo</p>



<p>– Planos de montaje sencillos. Elaboración e interpretación.</p>	<p>relacionado con el diseño gráfico, industrial o arquitectónico. Los proyectos deben utilizar diferentes recursos gráficos de forma que el acabado final sea comprensible, limpio y responda al objetivo para el que ha sido realizado. La temática de estos proyectos puede ser el ecodiseño o los Objetivos y metas de desarrollo sostenible (ODS).</p>
<b>D. Sistemas CAD</b>	
<p>Los sistemas de dibujo asistido por ordenados CAD se emplean para obtener un modelo geométrico que complementa el dibujo manual con un proceso automatizado. Familiarizarse con el sistema CAD para mejorar la calidad del diseño y mejorar las comunicaciones a través de la documentación. Los sistemas CAD se emplea para obtener un modelo geométrico preciso. Estos sistemas permiten validar la solución desde el punto de vista dimensional.</p>	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<p>– Aplicaciones CAD. Construcciones gráficas en soporte digital.</p>	<p>El soporte de sistemas CAD que permite que, de una forma práctica, avanzar en la representación técnica bidimensional o tridimensional de los proyectos, poniendo en práctica unas bases metodológicas que, poco a poco, se han ido enriqueciendo a lo largo del desarrollo de la asignatura, adquiriendo, además, unos hábitos y conductas de trabajo. Se recordarán los conceptos teóricos del bloque y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario. Se aplicarán conceptos y procedimientos de la herramienta informática CAD. Para afrontar este bloque el alumnado debe tener desarrollada la capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva. En segundo curso se tendrá que utilizar el lenguaje gráfico como medio fundamental para facilitar la concepción y estudio de formas, y como vehículo de intercambio de información. El planteamiento de ejercicios se puede presentar en forma de aplicaciones prácticas reales para que el alumnado comprenda tanto el proceso de trazado como la aplicación práctica de los conocimientos teóricos. En los enunciados se pueden plantearla descripción de un problema de diseño que se debe resolver mediante la utilización de herramientas gráficas digitales. Se pueden plantear proyectos donde el resultado final sea trabajado mediante las aplicaciones de dibujo asistido por ordenador. Donde se utilicen las normas relativas a la representación gráfica, valorando el papel de la normalización en el dibujo técnico en particular.</p>

## IV. Orientaciones didácticas y metodológicas

### IV.1. Sugerencias didácticas y metodológicas

La metodología a seguir se fundamentará en la idea principal de que el Dibujo Técnico debe capacitar al alumnado para la adquisición de los conocimientos, destrezas y actitudes del lenguaje gráfico empleado por las distintas especialidades, tanto en sus aspectos de lectura e interpretación como en el de expresión de ideas tecnológicas o científicas.

La metodología elegida por el docente o la docente debe ajustarse a la naturaleza de la materia para facilitar un aprendizaje competencial. Los procesos de aprendizaje del dibujo técnico deben girar principalmente en torno a actividades de carácter práctico. Debe favorecer la capacidad para aplicar los métodos de investigación propios de la materia y aprender tanto de forma autónoma y como de forma colaborativa. Esta manera de organizar el proceso de enseñanza, en torno a actividades que promuevan el aprendizaje directo del alumnado, supone una estrategia metodológica que facilita la aplicación de los conocimientos, destrezas y actitudes a la realidad más cercana al alumnado.

El objetivo debe ser que los aprendizajes sean permanentes, significativos y transferibles. Es importante que el alumnado comprenda la aplicabilidad práctica de la materia, por ello, es aconsejable, establecer una organización de los contenidos de la etapa de forma globalizada. Es conveniente dar un significado a todos conceptos mediante una presentación progresiva, comenzando con los procedimientos más sencillos para ir ganando en complejidad. Se deben establecer conexiones entre los conocimientos adquiridos en todos los saberes básico para que el aprendizaje sea significativo. Así las capacidades se irán adquiriendo paulatinamente a lo largo de todo el proceso de aprendizaje.

Para potenciar la aplicabilidad práctica de la asignatura es importante plantear situaciones contextualizadas, donde el uso de los contenidos teóricos sirva para la resolución de problemas, requiera actividad y despierten el interés de los y las estudiantes.



El planteamiento de actividades debe evitar la resolución mecánica de los mismos. Las metodologías aplicadas al aula deben despertar en el alumnado motivación por aprender, siendo ellos los responsables de su aprendizaje, activos en la búsqueda de estrategias y autónomos en la resolución de problemas. Se recomienda entender el proceso de aprendizaje como un desarrollo continuo, resultado de actuar en diversas situaciones.

El carácter instrumental del dibujo técnico permite trabajar de forma interdisciplinar contenidos comunes con otras materias, especialmente del ámbito artístico, tecnológico, físico y matemático, además de consentir la orientación del alumnado hacia campos del conocimiento o estudios superiores relacionados.

El aprendizaje cooperativo, mediante resoluciones conjuntas, intercambio de ideas y conocimientos debatidos, junto a las metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos o en Problemas, favorecen la comunicación y la gestión información obtenida, mediante el establecimiento de relaciones entre lo aprendido con la realidad, con otras materias o en situaciones posteriores.

El rol del docente o de la docente de la asignatura de dibujo técnico debe guiar el trabajo del alumnado, favoreciendo la relación y reorganización de los conocimientos. Debe buscar la provocación del conflicto cognitivo mediante la problematización de los contenidos presentados. Por ejemplo, sus intervenciones en el desarrollo de las sesiones destinadas a la realización de proyectos se deben basar en el interrogatorio didáctico, planteamiento de preguntas y cuestiones referidas al análisis de contenidos y a la reflexión de las estrategias diseñadas por los grupos de trabajo.

## **IV.2. Evaluación de aprendizajes**

Se debe entender el aprendizaje como un proceso continuo. Por ello se realizará una evaluación de forma globalizada, continua y formativa, teniendo en cuenta el grado de desarrollo de las competencias específicas, competencias clave y el progreso en el conjunto de los procesos de aprendizaje. La formación de competencias en la materia de Dibujo Técnico debe lograr de manera simultánea la formación de competencias clave y específicas. No se trata de una adición o sumatoria de competencias sino de su necesaria integración para la consecución del perfil de salida. Los docentes y las docentes deben dar retroalimentación y evaluar los resultados, de manera congruente con los métodos de enseñanza.

La evaluación procesual debe realizarse a diario de manera sistemática y programada. Se entiende como un proceso de análisis y valoración de los resultados de aprendizaje, teniendo como referencia los aprendizajes imprescindibles. Este tipo de evaluación ayuda al alumno y a la alumna a identificar cómo puede mejorar su proceso de aprendizaje. Es importante que el alumnado lo perciba como una herramienta para la regulación, con el objetivo de lograr un mayor grado de autonomía.

Para poder realizar una evaluación competencial debemos tener evidencias del grado de competencias adquiridas. Una evaluación auténtica implica que los docentes y las docentes realicen un seguimiento documentado y observaciones completas de las actividades de aprendizaje de cada estudiante, de su progreso, y de los aspectos que presentan dificultades.

Se promoverá el uso de instrumentos de evaluación variados y adaptados a las situaciones de aprendizaje que se desarrollen dentro de la materia. Para ello se articularán herramientas que permitan realizar una evaluación objetiva, transparente y estandarizada, seleccionando mecanismos de recogida de datos variados en relación con las distintas fases de aprendizaje. También se coordinarán valoraciones objetivas realizadas por el alumnado mediante la incorporación de autoevaluaciones, coevaluaciones y otros métodos de evaluación significativos.

La evaluación también es un factor determinante para la motivación del alumnado. Se sugiere que, para incentivarla se debe evaluar el trabajo tan pronto como sea posible, asegurando que el proceso de retroalimentación es claro y constructivo.

En el contexto del proceso de evaluación continua, cuando el progreso del alumnado no sea el esperado se establecerán medidas de refuerzo educativo individualizado. Estas medidas deberán iniciarse al detectar las dificultades para garantizar la adquisición de los aprendizajes imprescindibles.

El profesorado evaluará tanto los aprendizajes del alumnado como los procesos de enseñanza.



El equipo docente, coordinado por el tutor o tutora del grupo, realizará una evaluación final de forma colegiada en una única sesión que tendrá lugar al finalizar el curso escolar.

### **IV.3. Diseño de situaciones de aprendizaje**

Las situaciones de aprendizaje en el proceso de formación en la etapa de bachillerato deben contemplar tareas que estimulen la asunción de una postura autónoma, crítica, comprometida con la calidad del desempeño, que oriente la actuación del estudiante en la solución de problemas a partir de la integración de sus recursos cognitivos y motivacionales expresados en la conducta de manera coherente, con eficiencia, autocrítica, flexibilidad y perseverancia. Es decir, el diseño de situaciones de aprendizaje debe propiciar la construcción por parte del estudiante de competencias clave y específicas necesarias para un desempeño eficiente, ético y responsable de la materia.

El conocimiento es sólido y útil si el alumnado adquiere los conocimientos y es capaz de aplicarlos. Si estos se ponen en práctica de forma activa, la asimilación es cada vez más rica e implica la comprensión del mundo y de dicho conocimiento.

Los contenidos desarrollados en cada bloque deben exponerse de manera ordenada ejemplarizándolo con ejercicios resueltos representativos para facilitar su comprensión. Se deben plantear actividades que se puedan resolver con los contenidos planteados para fundamentar y trabajar lo aprendido.

Las situaciones de aprendizaje diseñadas en la materia de Dibujo Técnico deben estar contextualizadas en realidades profesionales cercanas al alumnado, como puede ser el mundo del diseño, la arquitectura o la ingeniería. Mediante la aplicación práctica pueden poner en juego un conjunto amplio de conocimientos, habilidades o destrezas y actitudes personales.

Los planteamientos de actividades y tareas deben tener en cuenta los distintos ritmos y estilos de aprendizaje mediante prácticas de trabajo individual y colaborativo, graduando los contenidos y la complejidad, desde el trazado de formas planas a las representaciones tridimensionales.

### **IV.4. Ejemplificación de situaciones de aprendizaje**

#### **Ejemplo de situación de aprendizaje 1: Trazados geométricos básicos y composiciones modulares: el Mudéjar Aragonés**

##### **Introducción y contextualización:**

Es importante que las situaciones de aprendizaje estén relacionadas con el desarrollo de temáticas del entorno cercano del alumnado. El arte Mudéjar está presente en todo el territorio aragonés.

La aparición del arte mudéjar en Aragón, hacia el siglo XII, se debió a las peculiares condiciones políticas, sociales y culturales de la España de la Reconquista. Influenciado en parte por el arte islámico, el mudéjar también muestra huellas de las tendencias coetáneas de los estilos arquitectónicos europeos, en particular el gótico. Los monumentos mudéjares –cuya construcción se prolongó hasta principios del siglo XVII– se caracterizan por una utilización sumamente refinada e ingeniosa del ladrillo y la cerámica vidriada, sobre todo en los campanarios. Estas peculiaridades que caracterizan a su arquitectura dentro de los distintos focos regionales peninsulares, fueron el motivo de su declaración por la UNESCO como Patrimonio Mundial de la Humanidad.

Esta situación de aprendizaje va dirigida al alumnado de dibujo técnico I, de primero de bachillerato.

Debemos tener en cuenta que puede ser modificada seleccionando como referente otro tipo de estilo artístico o arquitectónico, donde la geometría tenga una presencia relevante.

##### **Objetivos didácticos:**

Analizar la presencia de las formas geométricas en el arte y los ornamentos arquitectónicos

Identificar las características ornamentales del mudéjar aragonés

Desarrollar el trazado de polígonos para el diseño de composiciones modulares



### **Elementos curriculares involucrados:**

Las competencias clave que se desarrollan son la competencia en comunicación lingüística, competencia digital, competencia personal, social y de aprender a aprender y competencia en conciencia y expresiones culturales.

Las competencias específicas que se trabajan son:

CE.DT.1. Interpretar elementos o conjuntos arquitectónicos y de ingeniería, empleando recursos asociados a la percepción, estudio, construcción e investigación de formas para analizar las estructuras geométricas y los elementos técnicos utilizados.

CE.DT.2. Utilizar razonamientos inductivos, deductivos y lógicos en problemas de índole gráfico-matemáticos, aplicando fundamentos de la geometría plana para resolver gráficamente operaciones matemáticas, relaciones, construcciones y transformaciones.

CE.DT.4. Formalizar y definir diseños técnicos aplicando las normas UNE e ISO de manera apropiada, valorando la importancia que tiene el croquis para documentar gráficamente proyectos arquitectónicos e ingenieriles.

CE.DT.5. Investigar, experimentar y representar digitalmente elementos, planos y esquemas técnicos mediante el uso de programas específicos CAD de manera individual o grupal, apreciando su uso en las profesiones actuales, para virtualizar objetos y espacios en dos dimensiones y tres dimensiones.

Los saberes básicos que se van a trabajar son:

#### **A. Fundamentos geométricos**

Desarrollo histórico del dibujo técnico. Campos de acción y aplicaciones: dibujo arquitectónico, mecánico, eléctrico y electrónico, geológico, urbanístico, etc.

Proporcionalidad, equivalencia y semejanza.

Triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares. Propiedades y métodos de construcción.

Transformaciones geométricas. Traslación. Giro. Simetría. Homotecia.

Tangencias básicas. Curvas técnicas.

Interés por el rigor en los razonamientos y precisión, claridad y limpieza en las ejecuciones.

#### **C. Normalización y documentación gráfica de proyectos.**

Formatos.

Concepto de normalización. Las normas fundamentales UNE e ISO. Aplicaciones de la normalización: simbología industrial y arquitectónica.

Escala numéricas y gráficas. Construcción y uso.

#### **D. Sistemas CAD.**

Aplicaciones vectoriales 2D-3D.

### **Conexiones con otras materias:**

La materia que más conexión tiene con esta propuesta es Fundamentos Artísticos, ya que se realiza un acercamiento a las funciones del arte a lo largo de la historia, analizando la evolución del arte Mudéjar, para apreciar sus singularidades y poner en valor patrimonio cultural y artístico de Aragón.

### **Metodología y estrategias didácticas:**

Debido a las características de la materia, el Aprendizaje Basado en Proyectos (en adelante ABP), es una metodología adecuada a la materia de dibujo técnico ya que facilita un aprendizaje centrado en la experiencia, en el desarrollo práctico y en la relación con el contexto inmediato.



El ABP engloba un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas o problemas a través de la implicación del alumnado en procesos de investigación de manera autónoma que culmina en un producto final presentado públicamente. Con la aplicación de esta metodología los y las estudiantes definen el propósito de la creación en torno al producto final: investigan la temática, crean un plan para la gestión del proyecto, ponen en práctica conceptos específicos de currículo y elaboran el producto.

Con el desarrollo de esta metodología se involucra a los y las estudiantes en una investigación constructiva. Durante el proceso el alumnado debe buscar información, filtrarla, codificarla, categorizarla, evaluarla, comprenderla y utilizarla pertinentemente.

Durante la realización de las actividades de cada fase del proyecto se experimentan ciclos repetidos de recopilación de información, aportación de un sentido, reflexión sobre lo descubierto y comprobación de resultados.

Hay que tener presente que la premisa del aprendizaje por proyectos es poner al estudiante en situación de participar, colaborar y construir con otros y otras, por ello, se debe organizar mediante equipos. Al trabajar de forma colaborativa tienen la oportunidad de compartir sus hallazgos, interpretar los resultados, desarrollaron ideas conjuntas, alcanzar descubrimientos, y tomar decisiones sobre la mejor manera de presentar las conclusiones y diseños finales.

Los estudiantes y las estudiantes adquieren protagonismo de manera activa en el diseño y planificación del aprendizaje, en la toma de decisiones y en la selección del proceso de investigación específico de manera autónoma. El proyecto planteado debe permitir que el alumnado adquiera nuevas habilidades gráficas por medio de la transformación y construcción del conocimiento.

Con la presentación final de los trabajos se realiza un proceso de reflexión donde se razonan la consecución de los aprendizajes de forma global y analizan los resultados del proceso. De esta manera también conocen cómo otros compañeros y compañeras afrontan el mismo problema y pueden compartir las estrategias que tuvieron éxito, y las que no, a lo largo del trabajo.

#### **Descripción de la actividad:**

En la fase inicial o de planteamiento del proyecto se debe presentar el reto a realizar. El alumnado debe diseñar una cenefa modular decorativa, tomando como referente los ornamentos arquitectónicos del mudéjar aragonés. Se plantearán grupos de trabajo heterogéneos y se explicará las herramientas de evaluación que se van a utilizar. También se presentarán los elementos mínimos que debe contener el portafolio destinado documentar el proceso de trabajo individual.

La siguiente fase es la de investigación. El alumnado debe buscar información sobre las características ornamentales del arte mudéjar, para conocer el por qué, para qué y cómo se diseñan sus ornamentos. Además, este trabajo servirá para encontrar referentes visuales.

En la fase de diseño cada grupo debe compartir y organizar la información seleccionada para plantear las propuestas iniciales. Cada alumno y cada alumna deben realizar bocetos y croquis de posibles diseños modulares. Se incentivará la utilización de diversos recursos gráficos para su realización. Finalmente, cada componente presentará al grupo su diseño, debiendo tener un acabado delineado y donde se visualicen de forma clara todos los trazados geométricos utilizados. Además, cada diseño estará acotado. A partir de las propuestas presentadas cada grupo de trabajo seleccionará un diseño final.

En la fase de creación del diseño final seleccionado se utilizará el sistema CAD para realizar un dibujo bidimensional vectorial.

En la fase final cada grupo presentará los resultados finales, explicando cómo llegaron a ellos. Expondrán todos los aspectos que han determinado el diseño, los referentes visuales utilizados, los trazados y transformaciones aplicadas. Se tendrá que utilizar la terminología específica de la asignatura.

#### **Recomendaciones para la evaluación formativa:**

Desarrollar la creación de un producto final, donde se aplican todas las fases relativas al diseño, permite aplicar una evaluación continua y formativa del proceso de enseñanza y aprendizaje.



Una herramienta que favorece la evaluación procesual es el desarrollo de un portafolio personal durante la realización del proyecto. Es útil para un seguimiento del proceso y un reflejo de los aprendizajes logrados por los grupos de trabajo cooperativos y a nivel individual. Es un instrumento que ayuda a la realización de una evaluación continua y un seguimiento personalizados, permitiendo ofrecer una retroalimentación cualitativa frecuente.

El portafolio puede contener las siguientes evidencias de aprendizaje:

Mapas mentales, esquemas u otros organizadores gráficos.

Resúmenes de lecturas u otros documentos audiovisuales.

Bocetos, croquis o propuestas de diseños planteados.

Bibliografía o webgrafía consultada.

También es conveniente utilizar herramientas de evaluación objetiva como rúbricas o matrices y dianas.

La rúbrica o matriz de evaluación se debe diseñar en relación con las competencias claves y específicas establecidas en el diseño del proyecto. Esta herramienta de evaluación tiene que ser presentada y explicada al alumnado en la primera fase del proyecto.

Las dianas de evaluación son herramientas sencillas y ágiles, por ello son acordes para la realización de los procesos de la autoevaluación y coevaluación. Se completan por el alumnado, por ejemplo, durante las presentaciones de los trabajos finales, por lo tanto, sólo se evalúan aquellos aspectos referidos a los niveles de logro del desempeño.

#### **Atención a las diferencias individuales:**

Hay que tener presente que el ABP es una metodología contraria a planteamientos homogenizados de enseñanza ya que parte de la diversidad; es el alumnado quien actúa y construye de manera conjunta al profesorado.

La atención a las diferencias individuales es un aspecto importante que se debe presente en el diseño del proyecto.

Antes de comenzar el proyecto los y las estudiantes habrán realizado ejercicios prácticos de aplicación de los trazados que posteriormente se van a trabajar en el proyecto, por tanto, el docente o la docente ya tiene un referente inicial para conocer los conocimientos previos del alumnado. A partir de esta información se organizarán los grupos de trabajo, buscando que sean equilibrados y heterogéneos y así para facilitar la atención a la diversidad de manera efectiva mediante el aprendizaje entre iguales. Esto implica potenciar dentro del proceso de aprendizaje la colaboración frente a la competición. La metodología del ABP junto con un sistema de grupos cooperativos puede ayudar a los y las estudiantes con dificultades o con altas capacidades a mejorar gracias a la ayuda de los componentes del grupo.

La metodología por sí sola no transforma un proceso de enseñanza si no está acompañada de una evaluación del aprendizaje que permita tomar decisiones didácticas de manera individualizada. Las herramientas evaluativas utilizadas ayudan a proporcionar oportunidades para el aprendizaje en múltiples modalidades.

La evaluación procesual ayuda al alumno y a la alumna a identificar cómo pueden mejorar su proceso de aprendizaje. El uso del portafolio como herramienta evaluativa facilita la atención a la personalizada. Mediante su análisis y seguimiento, los docentes y las docentes, pueden guiar a aquellos estudiantes que presentaban necesidades especiales de aprendizaje.

Durante el proceso de evaluación se realizan adaptaciones para los o las estudiantes que presentan dificultades en el dominio de conceptos, destrezas o aptitudes.

#### **Ejemplo de situación de aprendizaje 2: Proyecto: Curvas cónicas en la arquitectura neofuturista**

##### **Introducción y contextualización:**

Las curvas cónicas son las secciones producidas por un plano secante en una superficie cónica de revolución (Cono). Según la posición relativa del plano y el cono, se obtienen tres curvas cónicas diferentes: Elipse, Parábola o Hipérbola.





Las cónicas están muy presentes en nuestro día a día. Por ejemplo, las parábolas que forman las estructuras de los puentes de obra civil, el diseño de Josep Lluís Xuclà utilizado en la lámpara Elipse para Maset o la forma hiperbólica de muchas chimeneas de evaporación de las centrales nucleares y térmicas. También aparecen en importantes referentes arquitectónicos como la forma de elipse de la planta del Coliseo de Roma, el puente medieval de la localidad aragonesa de Graus "Puente de Abajo" con arcos en forma parabólica o la el Hotel bodega Márquez de Rascal de la en Álava, obra Frank O. Gehry con forma de hipérbolas.

En esta situación de aprendizaje se va a tomar como referente la obra de la arquitecta Zaha Hadid, cuyos edificios neofuturistas se caracterizan por las formas curvas con múltiples puntos de perspectiva y geometría fragmentada. Es importante visualizar la figura de la mujer dentro de un mundo profesional donde durante mucho tiempo su presencia ha sido olvidada.

Esta situación de aprendizaje va dirigida al alumnado de dibujo técnico II, de segundo de bachillerato.

Debemos tener en cuenta que puede ser modificada seleccionando como referente otro tipo de estilo artístico o arquitectónico, donde las curvas cónicas tenga una presencia relevante.

### **Objetivos didácticos:**

Conocer y comprender la naturaleza de las curvas cónicas, diferenciando las distintas formas de generarse.

Aplicar las propiedades de las curvas cónicas y la relación entre los diferentes elementos que las definen.

Valorar las aplicaciones que los trazados de curvas cónicas tienen en el diseño y arquitectura.

Conocer y trabajar los elementos de un proyecto de diseño arquitectónico.

Diseñar elementos arquitectónicos inspirados en la obra de la arquitecta Zaha Hadid.

### **Elementos curriculares involucrados:**

Las competencias clave que se desarrollan son la competencia en comunicación lingüística, la competencia personal, social y de aprender a aprender y competencia en conciencia y expresiones culturales.

Las competencias específicas que se trabajan son:

CE.DT.1. Interpretar elementos o conjuntos arquitectónicos y de ingeniería, empleando recursos asociados a la percepción, estudio, construcción e investigación de formas para analizar las estructuras geométricas y los elementos técnicos utilizados.

CE.D.2. Utilizar razonamientos inductivos, deductivos y lógicos en problemas de índole gráfico-matemáticos, aplicando fundamentos de la geometría plana para resolver gráficamente operaciones matemáticas, relaciones, construcciones y transformaciones.

CE.DT.3. Desarrollar la visión espacial, utilizando la geometría descriptiva en proyectos sencillos, considerando la importancia del dibujo en arquitectura e ingenierías para resolver problemas e interpretar y recrear gráficamente la realidad tridimensional sobre la superficie del plano.

CE.DT.4. Formalizar y definir diseños técnicos aplicando las normas UNE e ISO de manera apropiada, valorando la importancia que tiene el croquis para documentar gráficamente proyectos arquitectónicos e ingenieriles.

Los saberes básicos que se van a trabajar son:

#### **A. Fundamentos geométricos**

La geometría en la arquitectura e ingeniería desde la revolución industrial. Los avances en el desarrollo tecnológico y en las técnicas digitales aplicadas a la construcción de nuevas formas.

Curvas cónicas: elipse, hipérbola y parábola. Propiedades y métodos de construcción. Rectas tangentes. Trazado con y sin herramientas digitales.



## B. Geometría proyectiva

Sistema axonométrico, ortogonal y oblicuo. Representación de figuras y sólidos.

## C. Normalización y documentación gráfica de proyectos.

Formatos.

Concepto de normalización. Las normas fundamentales UNE e ISO. Aplicaciones de la normalización: simbología industrial y arquitectónica.

### **Conexiones con otras materias:**

Las materias que más conexión tienen con esta propuesta son las de matemáticas y física, ya que las curvas cónicas son formas geométricas de dos dimensiones con las que se opera en estas materias.

### **Metodología y estrategias didácticas:**

Un proyecto es un conjunto de documentos necesarios para la consecución, de forma cooperativa, de un objetivo. La aplicación de esta definición la debemos adaptar dependiendo del ámbito al que se aplique (arquitectura, ingeniería...) pero siempre requiere de un conocimiento previo del problema a abordar. Un proyecto consta de dos partes principales, la memoria y los planos.

La memoria del proyecto cuenta con elementos básicos como son la definición de los objetivos, anteproyecto, pliego de condiciones, planificación, estudio económico...pero para su aplicación en el aula nos centraremos en la parte gráfica (los planos) y aquellos aspectos relacionados con el dibujo y las técnicas de trabajo creativo.

La situación de aprendizaje que se presenta exige la participación activa del alumnado en la construcción de sus competencias y la función orientadora del docente o de la docente en un proceso de diálogo en la búsqueda colectiva de soluciones a problemas. Se ha de destacar que la situación de aprendizaje diseñada exige al estudiante la integración de competencias para el trabajo y el diálogo cooperativo para la búsqueda de una solución consensuada.

La metodología participativa propicia la construcción individual y en grupo de las competencias claves y especifica en la ejecución de las tareas y permite trabajar la autoevaluación y coevaluación como elementos potenciadores del desarrollo del autoconocimiento, la autoestima, la crítica y la autocrítica del estudiante en la calidad de su desempeño.

En el desarrollo de las partes prácticas el alumnado tiene que combinar el trabajo individual con el cooperativo. El desarrollo de actividades grupales pone en práctica muchas de las habilidades que promueve dibujo técnico, como la expresión de ideas de forma individual, el trabajo de consenso, asumir responsabilidades y la suma de esfuerzos.

### **Descripción de la actividad:**

En la sesión inicial el docente o la docente presenta el tema objeto de estudio de la sesión, sus objetivos y contenidos. A continuación, se explica procedimientos de trazados de las curvas cónicas, la relación entre sus distintos elementos y las propiedades de sus rectas tangentes. Es conveniente que dicha explicación se realice acompañada de ejemplos del entorno y que se fomente una participación del alumnado por medio de preguntas o invitando al comentario de imágenes.

Los aspectos desarrollados en la sesión anterior son retomados por el docente o la docente en la introducción de la siguiente sesión. El alumnado deberá poner en práctica los conocimientos explicados a partir de la resolución de problemas planteados con diferentes elementos de las curvas cónicas.

Una vez que se han practicado las curvas se procederá a la presentación del proyecto. Los objetivos del mismo serán planteados por los docentes o las docentes. Se deberá indicar al alumnado qué deben realizar, para qué, donde, porque, definir necesidades...Se planteará lo más conciso posible las características del elemento arquitectónico que deben realizar. En grupos tendrán que diseñar o reinterpretar un elemento arquitectónico tomando como referente la obra de Zaha Hadid. En esta situación se establece el referente el estilo neofuturista, pero se puede utilizar otro referente o estilo arquitectónico.



La planificación del proyecto se puede organizar en las siguientes fases:

**Análisis e investigación:** Recopilación de toda la información posible sobre el tema del proyecto

**Generación de ideas:** Análisis de la información y propuesta de ideas iniciales. Se pueden utilizar técnicas de fomento de la creatividad como “lluvia de ideas”, Método 6-5-3, lista de atributos...

**Evaluación de ideas:** Analizar y orientar las ideas planteadas. En esta fase se procederá a dar soluciones gráficas al proyecto. Se puede emplear tanto el dibujo artístico como técnico. Se deberá trabajar los bocetos, croquis para finalizar con el acabado en planos.

**Ejecución.** Representar la idea seleccionada. Se tiene que utilizar un acabado lo más profesional posible, utilizando las normas de dibujo y acotación de forma correcta.

Finalmente se expondrán el proceso de generación de ideas y el diseño final.

En el cierre, el docente o la docente, con la ayuda del alumnado, reflexiona en torno a las conclusiones de la actividad. Es un momento en el que predomina la función de control, en tanto se realiza la autoevaluación y la coevaluación de los participantes en el desarrollo de la sesión y se orientan las tareas individuales y grupales para la profundización en el estudio y aplicación de los contenidos abordados, las cuales se controlarán en la introducción de la siguiente sesión.

### **Recomendaciones para la evaluación formativa:**

El promover la creación de un producto final, donde se aplican todas las fases relativas al diseño, permite una evaluación continua y formativa del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Una herramienta que favorece la evaluación es el desarrollo del proyecto por fases para un seguimiento del proceso. Además, mediante la elaboración de la parte de la memoria documentada se puede realizar un seguimiento formativo.

Cada memoria puede estar compuesta por los siguientes elementos:

Diseño, soluciones técnicas definitivas

Ejecución en planos.

Análisis y evaluación del resultado.

También es conveniente utilizar herramientas de evaluación objetiva como rúbricas o matrices y dianas.

La rúbrica o matriz de evaluación se debe diseñar en relación con las competencias claves y específicas establecidas en el diseño de la situación de aprendizaje. Esta herramienta de evaluación tiene que ser presentada y explicada al alumnado en la primera parte de la actividad.

Las dianas de evaluación son herramientas sencillas y ágiles, por ello son acordes para la realización de los procesos de la autoevaluación y coevaluación. Se completan por el alumnado, por ejemplo, durante las presentaciones de las memorias finales, por lo tanto, sólo se evalúan aquellos aspectos referidos a los niveles de logro del desempeño.

### **Atención a las diferencias individuales:**

La atención a las diferencias individuales es un aspecto importante que se debe presente en el diseño de la propuesta.

Antes de comenzar el proyecto los y las estudiantes habrán realizado ejercicios prácticos de aplicación de las curvas cónicas que posteriormente se van a trabajar en el proyecto, por tanto, el docente o la docente ya tiene un referente inicial para conocer los conocimientos previos del alumnado. A partir de esta información se organizarán los grupos de trabajo, buscando que sean equilibrados y heterogéneos y así para facilitar la atención a la diversidad de manera efectiva mediante el aprendizaje entre iguales. Esto implica potenciar dentro del proceso de aprendizaje la colaboración frente a la competición.

La metodología por sí sola no transforma un proceso de enseñanza si no está acompañada de una evaluación del aprendizaje que permita tomar decisiones didácticas de manera individualizada. Las herramientas evaluativas utilizadas ayudan a proporcionar oportunidades para el aprendizaje en múltiples modalidades.



La evaluación procesual ayuda al alumno y a la alumna a identificar cómo pueden mejorar su proceso de aprendizaje. La realización de la memoria durante el proceso de trabajo facilita la atención a la personalizada. Mediante su análisis y seguimiento los docentes y las docentes pueden guiar a aquellos estudiantes que presentaban necesidades especiales de aprendizaje.

Durante el proceso de evaluación se realizan adaptaciones para los o las estudiantes que presentan dificultades en el dominio de conceptos, destrezas o aptitudes.

## **V. Referencias**

Alcalá, I., Revilla, A.M. y Rodrigo, B. (2005). *Guía del arte mudéjar en Aragón*. Zaragoza: PRAMES.

Asenjo, A. (2016) Aproximación a la arquitectura de Zaha Hadid. Anuario. *Real Academia de Bellas Artes de San Telmo* (16), 150-173. Obtenido de [https://www.realacademiasantelmo.org/wp-content/uploads/2014/11/Anuario\\_2016.pdf](https://www.realacademiasantelmo.org/wp-content/uploads/2014/11/Anuario_2016.pdf)

Tolosa, J.A. (2013). *Guía del mudéjar en Aragón*. Zaragoza: PRAMES.