

1. La asignatura de Dibujo y Máquina

1.1. Descriptores de la asignatura.

TITULACIÓN:	GRADUADO EN FUNDAMENTOS DE ARQUITECTURA.
MÓDULO:	EXPRESIÓN GRÁFICA Y TÉCNICAS DE DIBUJO
TIPO:	OPTATIVA
MATERIA:	EXPRESIÓN GRÁFICA
CURSO:	SEGUNDO CUATRIMESTRE
DEPARTAMENTO:	EXPRESIÓN GRÁFICA ARQUITECTÓNICA
CRÉDITOS:	6 ECTS
TIPO DE DOCENCIA:	PRÁCTICA (40% horas presenciales / 60% horas no presenciales)

El descriptor general de ésta asignatura en el Plan de Estudios es “analizar y generar elementos geométricos complejos mediante el modelado digital”. Los contenidos genéricos asignados son: dibujo arquitectónico y de urbanismo (toma de datos, apuntes, croquis y levantamientos de arquitectura y urbanismo); representación del terreno, cartografía; geometría descriptiva; análisis y teoría de la forma; procedimientos de dibujo e instrumentación digital; expresión arquitectónica y urbanística mediante modelos y simulaciones: 2D, 3D, e imagen virtual; percepción, análisis y expresión de la arquitectura construida, la ciudad y el paisaje; ideación formal y su expresión como base del proyecto arquitectónico. Esto es, quedan recogidos todos los contenidos presentes en las etapas formativas previas a los que se añade la especificidad de su desarrollo, traducción digital, y un mayor énfasis en el concepto de modelado digital.

La docencia de esta asignatura tiene un marcado componente práctico, que es siempre consecuencia y aplicación de unos contenidos centrados en el análisis de casos ejemplares y la aplicación de procesos gráficos para la documentación, el levantamiento, el análisis y el proyecto de la arquitectura. Es una asignatura cuatrimestral, esto es, ocupa 15 semanas lectivas en las que el alumno participa de dos formas: una presencial con cuatro horas continuas, agrupadas en una clase a la semana, lo que arroja 60 horas totales, y mediante su trabajo personal tutelado por el profesor que se cuantifica en un mínimo de 90 horas. Compartiremos en total 150 horas que suponen un total de 6 créditos, que se podrán obtener tras superar positivamente su evaluación. La asignatura se fundamenta en una teoría general de la arquitectura y en una teoría específica sobre las relaciones entre el dibujo y la tecnología. La asignatura se centra en el análisis y en la comunicación de la arquitectura y propone un empleo crítico del dibujo en los procesos arquitectónicos.

Como las restantes optativas, queda relacionada con el posible desarrollo del Trabajo Fin de Grado, y es entendida como una experiencia de iniciación a la investigación y a la producción de la arquitectura, con una relevante componente de formación en metodologías analíticas y de generación de conocimiento.

1.2. Profesores y horarios de tutoría

Manuel Castellano Román (Profesor asociado) manuelcr@us.es. Tutorías: viernes de 9,00h a 14,00h
Francisco Pinto Puerto (Catedrático universidad) fspp@us.es . Tutorías. martes de 9,00h a 12,00h
Roque Angulo Fornos (Profesor asociado) roqueaf@us.es . Tutorías: viernes de 9,30h a 14,00h.
Profesor colaborador Jorge Moya Muñoz (becario FPI) jmunoz@us.es

1.3. Aula y horarios de clase.

Horario de clase: martes de 16,00h a 20,30h. Aula T: A1002, antigua 1.1a

1.3. Tribunales específicos de evaluación y apelación

ANTONIO GÁMIZ GORDO

FERNANDO VILLAPLANA VILLAJOS

JUAN MANUEL CÁRDENAS LEAL

Suplentes:

FEDERICO ARÉVALO RODRÍGUEZ

CRISTÓBAL MIRÓ MIRÓ

FERNANDO BALBUENA MARCILLA

2. Competencias y resultados de aprendizaje.

Se han diferenciado claramente las competencias de los resultados de aprendizaje. En este caso, las primeras vuelven a repetir las ya recogidas en estas asignaturas iniciales del grado, al considerar ahora su desarrollo avanzado. Así, mientras en el primer curso cada competencia necesitaba de un resultado específico, que garantizara el que todos los temas queden abordados y conseguido una mínima habilitación, en este nuevo periodo formativo se trata avanzar en el dibujo como disciplina, planificando estrategias alternativas para su inserción en procesos analíticos, proyectuales y de gestión de la propia arquitectura.

2.1. Competencias.

Las competencias recogidas en el Plan de Estudios 2012 para esta asignatura repiten las asignadas para las asignaturas de D1 y D2, sobre las que se proyectan unos resultados de aprendizaje distintos:

COMPETENCIA E01. Aptitud para aplicar los procedimientos gráficos a la representación de espacios y objetos.

COMPETENCIA E02. Aptitud para concebir y representar los atributos visuales de los objetos y dominar la proporción y las técnicas del dibujo, incluidas las técnicas de dibujo digital, aplicadas a la arquitectura y el urbanismo.

COMPETENCIA E03. Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los sistemas de representación espacial.

COMPETENCIA E05. Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de la geometría métrica y proyectiva.

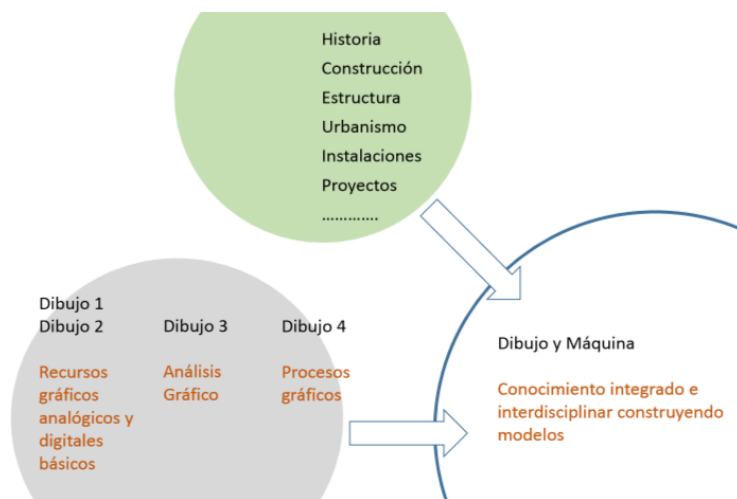
COMPETENCIA E06. Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de las técnicas de levantamiento gráfico en todas sus fases, desde el dibujo de apuntes a la restitución científica.

COMPETENCIA E10 Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de topografía. Hipsometría y cartografía.

2.2. Resultados de aprendizaje.

Como ya hemos expuesto, los descriptores y las competencias asignados a esta asignatura optativa, vuelven a ser los mismo de los cursos iniciales del grado, salvo que ahora son revisados en un contexto bien diferente, donde el estudiante ha adquirido ya una formación general de las restantes áreas de conocimiento, esto es, el mapa mental que tiene de la arquitectura tras su experiencia en estos cuatro años anteriores es bien distinta de la que tenía al inicio del grado.

Por esta razón, revisar lo ya tratado supone considerar nuevas intenciones, nuevas necesidades y requerimientos en vistas a la conclusión de su formación. La situación a la que se enfrenta esta asignatura es la que se expresa en el esquema siguiente:



En este contexto el descriptor: “analizar y generar elementos geométricos complejos mediante el modelado digital” adquiere un significado especial, que traducimos a los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Desarrollar una reflexión crítica sobre los conceptos de dibujo y tecnología en la cultura, el arte y la arquitectura. Analizar el medio gráfico como lugar de la arquitectura y cómo está trascendiendo su papel tradicional, implicándose en el propio proceso productivo y el posterior de conservación y gestión.
2. Reconocer y establecer una actitud crítica sobre la relación pensamiento, tecnología, programación e instrumentación para los procesos de levantamiento y análisis de la arquitectura, de ideación, comunicación y producción de la arquitectura contemporánea. Reconsideración del concepto general del dibujo como vehículo en el proceso de generación de la arquitectura y la producción de imágenes especializadas (infografía, fotorrealismo, realidad virtual, etc.).
3. Emplear medios y soportes de información contemporáneos para la arquitectura y el territorio, y diferenciar y utilizar con eficacia modelos proyectivos y no proyectivos, y herramientas digitales y no digitales para la representación y análisis de la arquitectura, en especial aquella sometida a nuevas variables de complejidad (a nivel formal y semántico del propio edificio y su entorno), cuya viabilidad dependa de la aplicación de nuevas tecnologías digitales como los sistemas de modelado de información de edificios (BIM) en el ámbito edificatorio o los sistemas de información geográfica (SIG) en el ámbito urbano o territorial.
4. Emplear recursos que mejoren la exactitud y eficacia en la captura métrica como soporte para el levantamiento y análisis de edificios, a través de la fotogrametría y otros recursos derivados de la fotografía digital.
5. Proponer y desarrollar proyectos gráficos avanzados sobre la arquitectura –el espacio, la estructura, las instalaciones, las infraestructuras, la ciudad, el territorio, etc.–, en los que la exploración de novedosos sistemas de análisis, ideación y comunicación como la edición gráfica de algoritmos, el control paramétrico de elementos gráficos e infográficos y el desarrollo colaborativo de proyectos permitan la experimentación directa de los nuevos flujos de trabajo que están imperando en muchos de los procesos de producción arquitectónica.

3. Temario detallado.

El contenido de esta optativa está relacionado con la revisión de lo aprendido hasta ahora a la luz de los recursos tecnológicos más avanzados, dirigidos a dos objetivos fundamentales, el conocimiento y el proyecto de arquitectura. El paso de los estudiantes por las diversas materias del plan de estudios ha generado una intensa experiencia y, por tanto, nuevas necesidades que deben ser cubiertas por métodos de trabajo y herramientas más avanzadas. Nuestro punto de partida en el diseño de este temario se sitúa en la consideración de la complejidad de la arquitectura y su proceso de creación, materialización y futura gestión. Revisar lo aprendido hasta ahora a través de las asignaturas del área de conocimiento de Expresión Gráfica, supone valorar esa complejidad, y explorar hasta qué punto es posible de abordar con los métodos, recursos y herramientas convencionales, para plantear qué otras necesitamos y cuál es su repercusión en nuestra manera de pensar la arquitectura y sus procesos asociados. Ninguna herramienta es inocua. Por esta razón, es preciso revisar cómo afectan a nuestra manera de conocer y hacer, y descubrir sus posibilidades. Nos centramos para ello en el ámbito de lo digital, y en la generación de modelos que puedan integrar la mayor cantidad de conocimiento aprendido hasta el momento.

DyM / T1. DIBUJO Y MODELO

Este primer tema introductorio pretende relacionar Dibujo, Arquitectura y Tecnología en la contemporaneidad. Del dibujo de máquinas, a las máquinas para dibujar la arquitectura, en la cultura moderna y contemporánea. Se trata de reflexionar sobre el cambio de paradigma en el proceso de diseño y producción de la arquitectura al que actualmente asistimos, revisando sus precedentes históricos. Al igual que propusimos en las asignaturas de primer curso, pretendemos un enfoque profundo, y para ello el estudiante debe contextualizar su aprendizaje, desde lo que sabe, y desde la situación actual de la cultura y la profesión.

En este contexto se define el modelo conceptual y su diferencia con el modelo mental. Se propone la consideración de estos modelos como un constructo que aborda la complejidad arquitectónica desde un enfoque pretendidamente holístico. Una vez definido este marco general se introducen las peculiaridades de los modelos conceptuales propios de la arquitectura, desde los más convencionales, con los que el estudiante inició su proceso de aprendizaje –dibujos de distintos tipos, maquetas, fotografías, mapas, esquemas, etc.-, hasta los más complejos que recogen aspectos muy variados como la estructura, la construcción, la secuencia temporal del proceso constructivo y de vida útil de los edificios, etc., su interacción con información alfanumérica y capacidad de interacción con el usuario.

Por último, se introduce a los estudiantes en los nuevos métodos y recursos digitales vinculados con los modelos y sus implicaciones en los procesos de conocimiento, ideación, proyección y producción de la arquitectura. En este punto se plantea la afinidad entre la teoría de sistemas, tradicionalmente aplicado al

análisis de formas, y la propia estructura interna del modelado digital de arquitectura, que se desarrollarán en los temas siguientes. Esta afinidad nos lleva a entroncar nuestra labor con la iniciada en la asignatura de “Dibujo 3. Dibujo y Análisis”, retomando esta actividad como inicio de la práctica que cada estudiante desarrollará a lo largo del curso. Esto requerirá la redefinición de algunos conceptos analíticos, y recuperar algunas ideas de la teoría de sistemas, útiles en este momento para comprender el funcionamiento de la máquina digital, que intentamos sea “máquina analítica”.

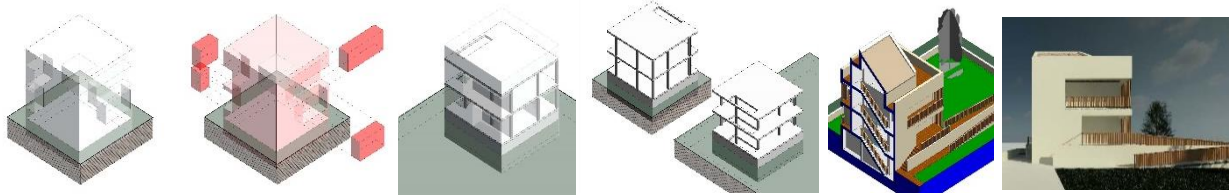


Fotomontaje del autor sobre grabado de Máquina perspectiva, 1525, Alberto Durero. / El hombre y el macrocosmos. S.XVI. R. Fludd / Collage titulado Tatlin en casa. 1920. R. Hausmann

DyM / T2. BIM

A partir del tema anterior, se aborda el Modelado de Información de la Edificación, conocido por sus siglas en inglés como BIM. Se presenta el concepto y la caracterización del BIM desde una perspectiva general, encuadrándolo dentro de una profunda renovación de las prácticas profesionales y académicas de la arquitectura y cuestionando su uso acrítico como un mero instrumento de modelado 3D. Se enfoca el BIM desde una perspectiva metodológica gobernada por la consideración del ciclo de vida completo del edificio, los procesos colaborativos y la interoperabilidad, discutiendo los casos de éxito y las limitaciones que todavía hoy persisten. La síntesis del modelado tridimensional y la información asociada se plantea desde el momento fundacional del modelo BIM, introduciendo en concepto de Nivel de Desarrollo LOD para organizar su refinamiento progresivo. Así, el modelado conceptual, regido por los recursos de control geométrico que ofrece cada software, permite incorporar información para producir análisis preliminares del edificio en diferentes órdenes: perceptivo, urbanístico, ambiental y tecnológico. Regido por este modelo conceptual, se progresa en los Niveles de Desarrollo para la caracterización básica de los principales sistemas tecnológicos de la arquitectura: estructural, constructivo y de instalaciones. El modelo avanza en su desarrollo con la incorporación de contenido insertable procedente de bibliotecas, planteando la cuestión de la prefabricación y el control de la calidad dentro del proceso constructivo. Se discuten las limitaciones que estos recursos estandarizados ofrecen para proponer la generación de contenido personalizado adaptado a las condiciones del proyecto como proceso creativo. De forma paralela a la generación del modelo se plantean las cuestiones relacionadas con la visualización del mismo. El modelo tridimensional y la presentación visual de la información asociada puede condicionar el propio proceso de modelado en tanto que éste va revelando relaciones quizás no previstas en los momentos iniciales de la ideación a través de baterías de proyecciones

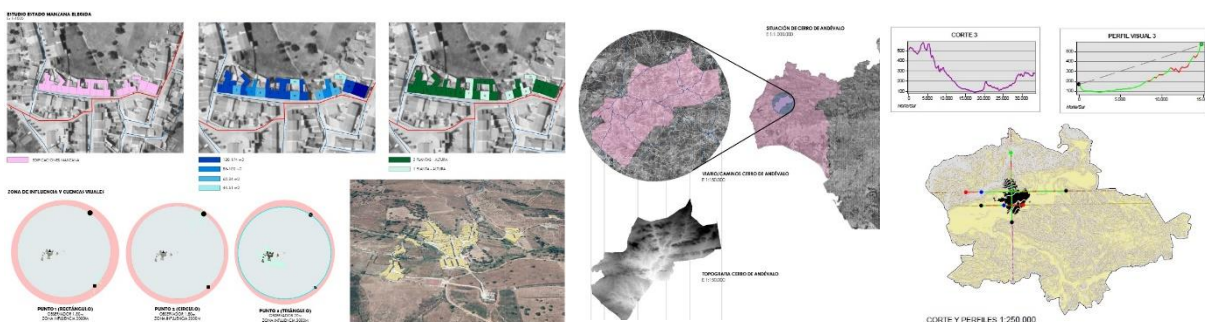
(plantas, alzados, secciones, axonométricas, cónicas, videos). Se plantean nuevas formas de gestión de la documentación arquitectónica, que vienen siendo asociadas al concepto de “entregables” en BIM. Dentro de éstos se incluye la planimetría convencional, pero también nuevos formatos electrónicos y softwares asociados que permiten un análisis pormenorizado de consistencia del modelo.



Modelado resultado de una práctica del curso 2019-20. Resumen del proceso, desde el modelado conceptual a la gestión de información estándar

DyM / T3. SIG

El bloque destinado a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) incorpora al proceso de aprendizaje del estudiante una herramienta con una alta capacidad de almacenar y gestionar información georreferenciada en el campo de la arquitectura. Esto permite fundamentalmente abordar trabajos de ámbito territorial y la exploración del entorno de la arquitectura. El contenido docente se estructura en tres apartados temáticos de carácter teórico-práctico: el primero permite conocer los componentes de un SIG y las áreas de conocimiento donde se aplican; el segundo profundiza en la tecnología de los SIG, asimilando la sistematización y la estructuración como aspectos nucleares en la ordenación de las bases de datos espacial y alfanumérica, así como en la interrelación usuario-máquina a partir de imágenes, mapas, informes, grafos, etc.; el tercer apartado está destinado al uso del programa ARCGIS bajo licencia de la US donde se profundiza en las consultas SQL (Structured Query Language) fundamentadas en la relación de bases de datos de origen múltiple vinculadas a archivos vectoriales. Dentro de este apartado se integran igualmente los trabajos de Georreferenciación y de Geoprocesamiento como formas avanzadas de análisis espaciales especialmente vinculadas a IDEs (Infraestructuras de datos espaciales) autonómicas, nacionales o internacionales y a servidores WMS (Web Map Service) así como al levantamiento y análisis en 3D de modelos territoriales que incluyen el modelo desarrollado en el bloque de BIM.



Diversas visualizaciones de procesos analíticos urbanos y territoriales.

DyM / T4. CAPTURA DIGITAL

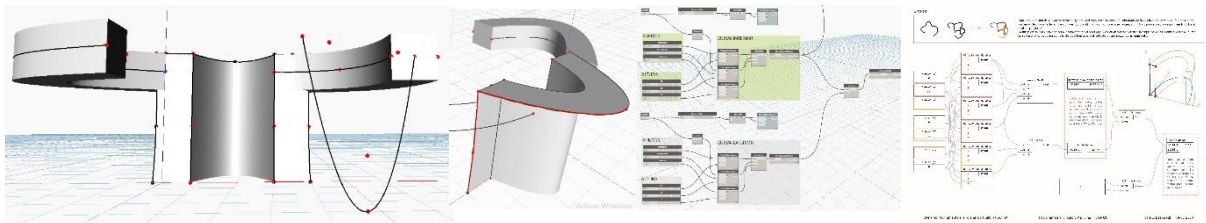
El bloque referido a la captura digital como método indirecto de levantamiento arquitectónico, versa sobre los procesos de traslación a un soporte digital de los atributos que caracterizan a un modelo físico. La evolución de las técnicas de captura en los últimos años ha permitido incluir atributos como la textura, la transparencia y el color, además de los imprescindibles atributos de figura, posición, orientación y tamaño, capturados ya mediante los métodos tradicionales. El alumnado asimila que los procesos de captura incluyen tanto a los aparatos con los que se realiza la toma de datos (estaciones topográficas, cámara digital, escáner 3D) como a las aplicaciones para el tratamiento de estos datos y la obtención de un modelo manipulable en cualquier aplicación de diseño asistido por ordenador (fotografías rectificadas, fotogrametrías, mallas texturizadas, modelos sólidos, etc.). Se realiza un recorrido teórico general sobre los métodos de captura, con un mayor acercamiento a la fotogrametría digital, método éste más asequible a nivel de medios para la realización de un ejercicio práctico mediante técnicas de Structure From Motion (SFM).



Nube de puntos resultado de una captura fotogramétrica y diversas visualizaciones basadas en los sistemas proyectivos tradicionales. Trabajo de estudiantes del curso 2018-19 sobre Monumento a la Tolerancia en Sevilla, 1992, Eduardo Chillida.

DyM / T5. GEOMETRÍAS COMPLEJAS

En este tema se ha englobado dentro del término “Geometrías complejas” un acercamiento a las nuevas tendencias a nivel de control formal de la arquitectura, a partir de la aplicación en nuestro ámbito profesional de herramientas informáticas y flujos de trabajo heredados de otras ramas científicas y productivas basadas en el llamado “Diseño paramétrico” (también llamado “diseño generativo”, con algunas connotaciones adicionales). Inicialmente utilizado en el diseño de máquinas, la aplicación del diseño paramétrico en arquitectura está suponiendo una fuente continua de indagación formal, apoyada por la facilidad de conexión con procesos de prototipado rápido y fabricación digital mediante máquinas de control numérico. Por ello, resulta interesante que el alumnado profundice en las aportaciones singulares de este tipo de aplicaciones en determinados procesos de ideación arquitectónica. Así, este bloque abarca tanto la introducción teórica a estas herramientas, su evolución y aplicaciones actuales en el ámbito de la arquitectura, como el desarrollo de un ejercicio práctico con el que experimentarlas como nuevos métodos de control formal.



Generación de un modelo paramétrico que se pretende aproximar a la captura métrica antes expuesta. Trabajo de estudiantes del curso 2018-19 sobre Monumento a la Tolerancia en Sevilla, 1992, Eduardo Chillida.

4. Reseña metodológica.

El método de trabajo es el Aprendizaje Basado en Problemas, apoyándose en aportaciones temáticas semanales que pautan el aprendizaje y sirven de hilo conductor. El problema planteado a los estudiantes es el de crear un modelo digital de una arquitectura, entendiéndola como un objeto construido en el espacio digital. Este proceso se inicia con un análisis del objeto de estudio y sigue con el desarrollo de un modelado en el que se consideran varias escalas, desde la territorial hasta la escala del detalle constructivo.

Como estrategia docente, en estos últimos años, se ha propuesto dos tipos de prácticas: modelado de una obra de un autor reconocido con una trascendencia cultural; o en su lugar, modelado de uno de los proyectos que el estudiante haya desarrollado durante el grado. Esta segunda opción ha resultado mucho más satisfactoria, pues el estudiante se ve directamente implicado en el proceso.

En ambos casos se parte de un análisis crítico del proyecto, desde la propia idea de proyecto hasta el modo en que se ha representado gráficamente. Este ejercicio se enuncia el primer día del curso, y se desarrolla durante las 14 semanas restantes, de tal forma que se proyecta sobre él cada una de las aportaciones temáticas expuestas en clase.

El desarrollo de la actividad docente se produce en dos niveles: por un lado, a través de las exposiciones teóricas y el material aportado en la plataforma de enseñanza virtual; por otro, por el seguimiento directo del trabajo personal que desarrolla el estudiante en el aula y en tutorías. Ambos niveles son complementarios e interdependientes. El primero marca los tiempos y temas tratados, el segundo da unidad y continuidad al proceso. Para llevar a buen término esta estrategia se planifican las siguientes acciones y espacios de trabajo:

Aportaciones teóricas para las prácticas. El curso se estructura en una serie de temas que enuncian los objetivos y subcompetencias o resultados de aprendizaje. Para centrar la atención en cada uno de los temas tratados, los profesores aportarán una clase teórica de 45 a 60 minutos. Puntualmente se podrá contar con la participación de profesores o especialistas externos que presenten contenidos complementarios. Esta clase resume y condensa las cuestiones a tratar, y da pautas claras para el desarrollo del ejercicio, así como orienta en los contenidos y sus fuentes. Estas teóricas están expuestas con anterioridad a su exposición en la plataforma virtual con objeto de que el alumno pueda consultarla antes de cada sesión. La aportación podrá ser presencial, en el aula, u online, en función de la evolución sanitaria de la pandemia.

Práctica. En el desarrollo de las clases se irán integrando trabajos prácticos en el aula, con puestas en común sobre lo avanzado en cada momento por los alumnos en el marco de cada ejercicio, así como exposiciones teóricas del profesor en forma de clases de apoyo técnico, o de reflexiones más puramente conceptuales. Se fomentará la creación de un discurso personal en el alumno, críticamente contrastado en clase. Así, cada trabajo partirá necesariamente de unas primeras anotaciones parciales, impresiones

inconexas que irán formando poco a poco, con el trabajo en clase, un conjunto de mayor riqueza y profundidad. Este discurso deberá ir adquiriendo un concreto orden expositivo que presente reflexiones sobre la totalidad y la particularidad en lo estudiado.

Puesta en común. En varios momentos puntuales del curso los estudiantes exponen al grupo sus avances, problemas y descubrimientos. Esta exposición es un medio eficaz para compartir las experiencias personales, y las dudas, muchas de ellas comunes. También para marcar tiempos y pautas de trabajo.

Tutorías. La actividad docente en clase estará complementada por las tutorías, donde se llevará a cabo la aclaración de dudas sobre los contenidos tratados y un seguimiento de los trabajos realizados y, especialmente, del trabajo que cada alumno desarrolle personalmente fuera del ámbito específico de las clases presenciales. Estas tutorías se desarrollarán fundamentalmente online, a través de la plataforma Enseñanza Virtual de la US, mediante email, y puntualmente, cuando se precise en los despachos de los profesores o espacio habilitado.

El aula como espacio de trabajo e intercambio. La otra pieza esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje es el Aula, entendida como un espacio compartido física y mentalmente. En este lugar se exponen los contenidos, se desarrollará la parte esencial del trabajo, se debatirá y, sobre todo, se intercambiará información entre los alumnos. Son estos últimos los que deben hacer de éste un espacio de aprendizaje comunitario, socializado, como experiencia necesaria para el posterior desarrollo de la actividad profesional.

La plataforma virtual. Un medio que servirá a la vez de repositorio de información y estructuración de la misma, será el espacio específico de esta asignatura en la plataforma virtual de la Universidad. En este espacio quedan ubicadas las presentaciones, ya sean en pdf o en sesiones grabadas, para que el alumno pueda consultarlas. Por este mismo medio podrán desarrollarse sesiones online, ya sea de tutorías, seminarios o exposiciones teóricas puntuales.

El FabLab. El laboratorio de fabricación y prototipado digital de la Escuela, cuenta con las instalaciones y recursos necesarios para trabajar elaborando modelos físicos a partir de otros digitales. Se trata de concluir algunas de las prácticas de curso en este espacio de trabajo, valorando las posibilidades que nos ofrecen los medios de reproducción en 3D. En concreto nos referimos a las prácticas correspondientes a los últimos temas sobre diseño paramétrico.

5. Sistemas y criterios de evaluación.

5.1. Plan de contingencia para el curso 2020/21

Los instrumentos y criterios de evaluación y ponderación se adaptarán a los dos posibles escenarios.

- Escenario A: Presencial con aforo limitado y manteniendo las medidas sanitarias de distanciamiento interpersonal.
- Escenario B: Suspensión de la actividad presencial.

La adaptación a cualquiera de estos escenarios provocará los cambios necesarios en el desarrollo de los procesos, pero atenderá, en ambos casos, a los mismos criterios de evaluación y ponderación establecidos en el proyecto docente.

Las adaptaciones propuestas para ambos escenarios no modificarán la programación temporal del curso ni el calendario de pruebas aprobado por el centro.

ESCENARIO A

Las pruebas de evaluación se realizarán preferentemente de forma presencial, siempre que sea posible y teniendo en cuenta el nivel de ocupación del espacio autorizado por las autoridades sanitarias.

ESCENARIO B

Las pruebas de evaluación se realizan de forma no presenciales, utilizando fundamentalmente los sistemas informáticos propios de la Universidad disponibles a través de la plataforma de Enseñanza Virtual. Se dispondrán mecanismos de garantía de la autoría de las pruebas por parte del estudiantado que, en todo caso, preservarán siempre las garantías legales y de seguridad adecuadas, con respeto a los derechos fundamentales a la intimidad y privacidad, observando el principio de proporcionalidad.

En el escenario multimodal y/o no presencial, cuando proceda, el personal docente implicado en la impartición de la docencia se reserva el derecho de no dar el consentimiento para la captación, publicación, retransmisión o reproducción de su discurso, imagen, voz y explicaciones de cátedra, en el ejercicio de sus funciones docentes, en el ámbito de la Universidad de Sevilla.

5.2. Sistema de evaluación.

El sistema de evaluación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes será, de acuerdo al Art.6.a, Art. 9.1 y Art.11 de la Normativa reguladora de la evaluación y calificación de

asignaturas¹, el de “Actividades de evaluación continua”, teniendo cada una de las sesiones de clase establecidas en el calendario y el horario aprobado por la ETSAS para cada curso, de acuerdo al Art. 6.2, la consideración de “clase práctica” y, de acuerdo al Art. 11.2, las actividades que se realicen tendrán la consideración de “actividades de evaluación continua presenciales”. Entre los requisitos específicos del sistema de evaluación continua se incluyen:

- Realización de pruebas teóricas y/o prácticas.
- La asistencia a un mínimo del 80% de las sesiones prácticas de clase.
- La realización y entrega obligatoria, en la fecha y en las condiciones que establezcan los respectivos Programas y Proyectos Docentes, de un mínimo del 80% de los trabajos, proyectos, ejercicios y/o prácticas gráficas que se propongan.
- La asistencia y participación en las sesiones teóricas impartidas en de clase.
- La asistencia y participación en seminarios y otras actividades docentes que en función del contenido del curso y la metodología se programen.
- La participación de la calificación de cada ejercicio en la calificación final será proporcional a su ocupación temporal en el cronograma.

De acuerdo a la aclaración 52 del Área de Ordenación Académica US de 5.3.14; al Art.8.1 de la Normativa reguladora de la evaluación y calificación de asignaturas y al Art. 55.3 del EUS, la asignatura se podrá aprobar por curso de forma previa a la realización de las pruebas que se establezcan para las convocatorias oficiales. A tal efecto, al concluir el periodo lectivo de las sesiones-clases programadas en el calendario académico oficial para cada asignatura, se hará pública y se comunicará a los estudiantes el acta con la relación de aptos, o aprobados por curso, y el de no aptos. Estas actas provisionales podrán incluir la calificación obtenida por cada estudiante. Los estudiantes, de acuerdo al Art. 22 y a la aclaración 52 del Área de Ordenación Académica US de 5.3.14, podrán a presentarse a dos de las tres convocatorias oficiales preceptivas que se fijen para cada curso académico. Los requisitos específicos y las pruebas que en cada caso se establezcan para cada una de las convocatorias oficiales atenderán a los criterios de calificación de las actividades de evaluación continua.

5.3 Criterios de calificación.

Para optar a la calificación de apto y al consecuente aprobado por curso se establece como requisito imprescindible la cumplimentación de la asistencia mínima y la entrega de los ejercicios planteados durante el curso en las fechas fijadas y condiciones determinadas en cada propuesta, obteniendo en cada uno de ellos una calificación mínima de 5 puntos sobre 10. Los estudiantes que cumpliendo las condiciones de

¹ Aprobado por el Acuerdo 6.1 del Consejo de Gobierno en la sesión de 29 de septiembre de 2009 y modificado por el Acuerdo 1.1 del Consejo de Gobierno en la sesión de 18 de marzo de 2010.

asistencia mínima y de entrega en tiempo y forma de los trabajos del curso no hubieran alcanzado la calificación mínima en todos o alguno de ellos, podrán presentar versiones nuevas o corregidas a los efectos de prueba de primera convocatoria. Los estudiantes que no cumpliendo las condiciones de asistencia mínima y entrega en tiempo y forma de los trabajos del curso manifiesten su interés por concurrir a la primera convocatoria, deberán presentar todos los trabajos del curso y realizar una prueba complementaria. La calificación en primera convocatoria, una vez aprobados todos y cada uno de los ejercicios, tendrá en consideración la participación del estudiante a las sesiones prácticas y a las demás actividades docentes. La evaluación final dependerá en un 80% la calificación de los trabajos entregados y en un 20% de la participación y la asistencia a las diversas actividades docentes prácticas programadas.

Para optar a la calificación de apto en alguna de las dos convocatorias ordinarias y oficiales “inmediatamente posteriores a la finalización del periodo lectivo de la asignatura” [Art. 22.2] se habrán de entregar previamente los trabajos propuestos durante el curso que bien estuvieran pendientes, en el caso de no haberlo hecho en las fechas y/o en las condiciones determinadas en cada propuesta, o bien se hubieran considerados como no aprobados, así como de los ejercicios complementarios que a tal fin se pudieran plantear. Para optar a la calificación de apto en alguna de las convocatorias ordinarias y oficiales que no sean “inmediatamente posteriores a la finalización del periodo lectivo de la asignatura” se habrán de entregar previamente, en el caso de haberse realizado, los trabajos propuestos durante el curso en el que el estudiante estuviere matriculado en el momento de presentarse, bien porque estuvieran pendientes o bien porque se hubieran considerados como no aprobados, así como de los ejercicios complementarios que a tal fin se pudieran plantear.

Los ejercicios complementarios podrán ser propuestos por los profesores de la asignatura que tengan reconocida plena responsabilidad docente [Art. 3 y 4], en función de la convocatoria, bien particularizado para cada grupo o bien de manera conjunta por la comisión elegida al efecto entre los profesores que impartan esa asignatura. Los ejercicios complementarios, en su caso, se realizarán durante el periodo que va desde la fecha de propuesta hasta la fecha de la convocatoria oficial, cuando se entregarán para su evaluación; los ejercicios complementarios podrán también ser completados, propuestos y desarrollados en el aula el mismo día de la convocatoria oficial.

Tanto los trabajos de curso como los ejercicios complementarios habrán de ser evaluados positivamente para optar al aprobado en cada convocatoria. La evaluación final dependerá en una calificación de los trabajos de curso entregados, los ejercicios complementarios específicamente propuestos para cada convocatoria y la asistencia y la participación en las diversas actividades docentes prácticas programadas.

6. Ordenación temporal de los contenidos.

Al igual que propusimos en las asignaturas de Dibujo 1 y Dibujo 2, aunque no forma parte del cometido de un programa docente, hemos considerado pertinente aportar aquí, al menos, la organización de los bloques temporales que pautan el ritmo del curso y la atención de los estudiantes.

BLOQUE 1. Arquitectura, medios y soportes de información contemporáneos.

En este bloque habrá dos partes: una de introducción y reflexión teórica sobre los medios tradicionales para enfrentarse a la complejidad de la arquitectura, estableciendo una visión crítica sobre los mismos; otra de reflexión sobre la aplicación práctica de recursos digitales para el modelado. Este bloque irá dirigido a la contextualización, análisis crítico, conocimiento y aplicación de los medios actuales de expresión y comunicación gráfica e infográfica de la arquitectura. En este primer bloque se retoma también los contenidos expuestos en la asignatura de Dibujo 3. Dibujo y Análisis, como punto de partida para el caso de estudios que proponemos.

BLOQUE 2. El proyecto gráfico avanzado sobre la arquitectura.

Este bloque estará dirigido al análisis del nuevo papel del medio gráfico en el proceso de producción de la arquitectura, el conocimiento de los recursos más avanzados y el estudio de casos significativos contemporáneos, así como a su aplicación a un caso concreto. Se tratarán varios modelos digitales que abordan diversas escalas y formas de aproximación a la complejidad arquitectónica: aquellos que tienen la consideración de sistemas complejos como BIM, SIG; los de captura métrica por medios avanzados; y por último, los de generación de geometrías complejas.

6.1. Programación semanal

SEMANA	TEMA	DOCENTE
01	T1. DIBUJO Y MODELO	FSPP
02	T2. BIM	MCR
03	T2. BIM	MCR
04	T2. BIM	MCR
05	T2. BIM	MCR
06	T2. BIM	MCR
07	T3. SIG	FSPP/ JMM
08	T3. SIG	FSPP/ JMM
09	T3. SIG	FSPP/ JMM
10	T3. SIG	FSPP/ JMM
11	T4. CAPTURA DIGITAL	RAF
12	T5. GEOMETRÍAS COMPLEJAS	RAF
13	T5. GEOMETRÍAS COMPLEJAS	RAF
14	T2. BIM	RAF
15	T2. BIM	RAF

7. Referencia bibliografía.

7.1. Sobre Análisis y Máquinas. Teorías y métodos.

CARPO, Mario (2003). La Arquitectura en la era de la imprenta. Ensayos Arte Cátedra. Madrid.

GUIJARRO MORA, Víctor y GONZALEZ DE LA LASTRA, Leonor (2010). La quimera del autómeta matemático. Edita Cátedra, Madrid.

JIMÉNEZ MARTÍN, Alfonso (1993). Textos de Análisis de Formas Arquitectónicas. Tomo I, III y IV. Edita ETSA Sevilla. Sevilla.

7.2. Sobre la imagen, la cultura visual y el ámbito de lo digital.

CATALÁ DOMENECH, Josep M. (2005). La imagen compleja: la fenomenología de las imágenes en la era de la cultura visual. Vol. 42. Bellaterra: Edita Universitat Autònoma de Barcelona.

HUGHES, Roger (2000). El impacto de lo nuevo. Galaxia Guttemberg. Barcelona.

PINTO PUERTO, Francisco (2010). Innovación y medios de generación y control formal en la era de la cultura visual. MIATD TEXTOS, Sevilla, pp. 29-38.

7.3. Sobre el medio gráfico y digital en la arquitectura.

EVANS, Robin (2005). Traducciones. Pre-Textos de Arquitectura. Editorial Pretextos. Barcelona.

OYARZÚN, Christian (2003). Realidad Mediática. Consultar en http://www.virose.pt/b_04/crhistian.html

PINTO PUERTO, Francisco y GUERRERO VEGA, José María (2013). Imagen y modelo en la investigación del patrimonio arquitectónico. Revista VAR. Volumen 4, Número 8, pp. 135-139. Mayo.

ROIG SEGOVIA, Eduardo (2010). La ruptura de la cuarta pared. Revista Detail nº6. (Ejemplar dedicado a Elementos y sistemas: analógicos / digitales), pp. 612-614. Consultar en <http://oa.upm.es/10047/>

7.4. Sobre diseño digital y paramétrico.

STEELE, James (2001). Arquitectura y revolución digital. Editorial Gustavo Gili. Barcelona.

CARPO, Mario (2011). Del alfabeto al algoritmo. Sobre autoría digital y el diseño paramétrico, Revista Arquitectura Viva, nº 140, p. 112. http://www.arquitecturaviva.com/media/Documentos/mario_carpo.pdf

MENGES, Achim (2010). Forma y materialización arquitectónica en la transición del diseño asistido por ordenador al diseño computacional. Revista Detail nº6. (Ejemplar dedicado a Elementos y sistemas: analógicos / digitales), pp. 615-619.

CECCATO, Cristiano (2010). Como construir arquitectura paramétrica. Revista Detail nº6. (Ejemplar dedicado a Elementos y sistemas: analógicos / digitales), pp. 620-624.

SCHEURER Fabian (2010). Del archivo al taller. Revista Detail nº6. (Ejemplar dedicado a: Elementos y sistemas: analógicos / digitales) pp. 676-679.

7.5. Sobre Building Information Modeling.

DEUTSCH, Randy (2011). BIM and integrated design: Strategies for Architectural Practice. Edit John Wiley and Sons. Hoboken, New Jersey.

EASTMAN, Chuck [2008] (2011). BIM handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. 2ª Edición. Edit John Wiley and Sons. Hoboken, New Jersey. La primera edición se puede consultar en academia.edu

EPSTEIN, Erika (2012). Implementing Successful Building Information Modeling. Artech House Publishers. Boston.

LÉVY, François (2011). BIM in Small-Scale Sustainable Design. Edit John Wiley and Sons. Hoboken, New Jersey.

SCHODEK, Daniel et al. (2004). Digital design and manufacturing: CAD/CAM Applications in Architecture and Design. Edit John Wiley and Sons. Hoboken, New Jersey.

7.6. Sobre Sistemas de Información Geográfica.

STEINBERG, Sheila Lakshmi, STEINBERG, Steven J. (2015). GIS Research Methods: Incorporating Spatial Perspectives. Publisher Esri Press. California.

PEÑA LLOPIS, Juan (2010). Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio: Entrada manejo, análisis y salida de datos espaciales. Teoría general y práctica para ESRI ArcGIS 9. (4ª edición). Editorial Club Universitario. San Vicente, Alicante. Se puede consultar en http://www.cartoeduca.cl/uploads/3/5/3/1/353176/lectura_obligatoria_1_sig_-_cap1.pdf

SANTOS PRECIADO, José Miguel (2008). Los sistemas de información geográfica vectoriales: El funcionamiento de ArcGis. Editorial Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.

NAVARRO JOVER, José Manuel. (2005). Prácticas de SIG con ArcView. Editorial Universitat Politècnica de València. Servei de Publicacions.

7.7. Estudio de casos prácticos.

HAMMERER, Reinhold (2010). Procesos digitales y su aplicabilidad. Revista Detail nº 6. (Ejemplar dedicado a: Elementos y sistemas: analógicos / digitales) pp. 680-681.

PUEBLA PONS, Juan y FALCÓN MERAZ, J. Manuel (2009). La representación innovadora de una arquitectura museística. La línea Guggenheim. Revista DEGA 14, Valencia, pp. 74-81. Se puede consultar en <https://doi.org/10.4995/ega.2009.10239>

ANGULO FORNOS, Roque (2013). La fotogrametría digital: una herramienta para la recuperación de arquitecturas perdidas. Torre del Homenaje del Castillo de Constantina. Revista VAR, volumen 4 nº 8, pp. 140-144. Se puede consultar en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5210154>

Desde el año 2012 se vienen celebrando anualmente en la Universidad Politécnica de Valencia congresos, talleres y workshop EUBIM, donde se exponen numerosas experiencias y casos prácticos, manteniendo abierto un foro de debate del máximo interés sobre los últimos avances logrados en un entorno BIM. Se puede consultar en <http://www.eubim.com/2019/noticias.html>