



## Una nueva evaluación para una nueva normalidad docente: ejemplo práctico aplicado al sistema de planos acotados

Víctor-Antonio Lafuente Sánchez; Daniel López Bragado; Sergio Alonso Alonso; Antonio Álvaro Tordesillas

*Departamento de Urbanismo y Representación de la Arquitectura, Universidad de Valladolid*

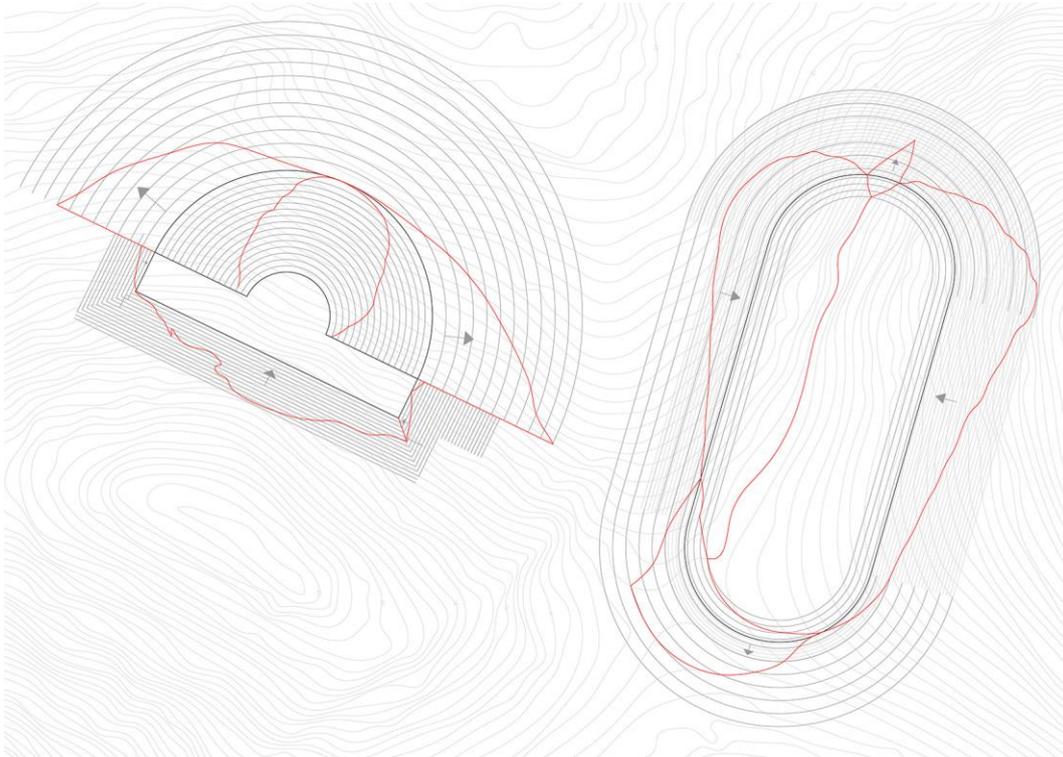


Figura 1. González de Benito, A. Imagen de uno de los ejercicios planteados a lo largo del curso. ETSAVa (Valladolid), 2022.

### Resumen

*La especial situación que se vive en el entorno universitario debida a la pandemia por COVID-19 ha propiciado una nueva manera de llevar a cabo la docencia que, indisolublemente, implica también la necesidad de articular herramientas distintas y variadas para la evaluación. En el curso 2020-2021 de la Universidad de Valladolid se ha apostado por una presencialidad segura de la docencia y una evaluación continua de los contenidos, lo cual ha propiciado, en una asignatura del ámbito de la Expresión Gráfica Arquitectónica como es la Geometría Descriptiva, una profunda reflexión acerca de los objetivos y competencias, de cara a diseñar esos nuevos mecanismos. La experiencia ha sido positiva puesto que, con un porcentaje de superación de la asignatura análogo al de cursos precedentes, se ha conseguido un desarrollo de la asignatura en ejercicios de aplicación práctica y directa, directamente guiados por el profesorado en el horario presencial, y mucho más estimulantes que las tradicionales prácticas, que suponían para el alumnado un mayor esfuerzo de abstracción.*

### Palabras clave

*Geometría Descriptiva; docencia; evaluación continua; representación arquitectónica; innovación docente.*

## 1. Introducción y antecedentes

En la E.T.S. de Arquitectura de Valladolid se ofrece el “Programa de Arquitecto”, habilitante para el ejercicio de la profesión, constituido por el “Grado en Fundamentos para la Arquitectura” y el “Máster en Arquitectura”. Las competencias desarrolladas en el Grado son las recogidas en los decretos y órdenes que regulan los estudios universitarios en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior.

Entre las asignaturas del plan de estudios, destaca la de Geometría Descriptiva, como parte de la formación en Expresión Gráfica Arquitectónica en el primer curso; en ella, el alumno trabaja habilidades de visión espacial y control formal, y adquiere determinados conocimientos gráficos, en los sistemas de representación más habituales (diédrico, planos acotados, y cónico), para su posterior aplicación al análisis, ideación y proyectación arquitectónica.

En consecuencia, el desarrollo metodológico de la asignatura es eminentemente práctico, en régimen de taller; por tanto, la presencia del alumno en el aula es imprescindible. Ello no obsta para que, en ocasiones, se haya podido ensayar el método de la “flipped classroom”: el alumno trabaja individualmente los contenidos teóricos, a través de los materiales proporcionados por el profesorado, para dedicar el tiempo de clase a exponerlos y afianzarlos, ensayando lo aprendido en ejercicios de aplicación práctica.

El confinamiento decretado el pasado curso por la pandemia de COVID-19 obligó a renunciar, irremediablemente, a esa presencialidad. La enseñanza se adaptó gracias a las nuevas tecnologías, que permitieron el contacto entre alumnos y profesores. La evaluación se realizó a distancia, mediante exámenes cuyos enunciados dejaban margen al alumno para elegir ciertos datos, configurando ejercicios individualizados para su resolución que garantizaban una evaluación justa y segura.

Tabla 1: Programación de la asignatura para el curso 20-21.

Bloque	Temas
1. Sistema diédrico: construcción de figuras	- Conceptos elementales e instrumentación básica - Tetraedro y hexaedro - Pirámide y cono - Prisma y cilindro
2. Sistema diédrico: sombras e intersección de figuras	- Sombras desde focos propios - Sombras desde focos impropios - Asóleo geométrico - Intersección de figuras

3. Sistema de planos acotados	- Instrumentación básica. Pendiente e intervalo - Resolución de cubiertas - Resolución de terrenos. Explanaciones
4. Sistema cónico	- Instrumentación básica y perspectiva cónica - Sombras desde focos propios e impropios - Rectificación perspectiva y fotográfica

Sin embargo, la necesidad de una evaluación continua para el presente curso 2020-2021, hizo que se plantearan cuatro bloques de ejercicios (López Bragado et al., 2020), correspondientes a los bloques temáticos de la asignatura (Tabla 1), constando cada uno de tres entregas evaluables. Procederemos a continuación a exponer la experiencia en uno de los bloques, el sistema de planos acotados, por ser el de mayor aplicación práctica de sus ejercicios, analizándolos en función de las competencias planteadas, sus resultados (en comparación con la tasa de superación de cursos anteriores) y posibles líneas futuras.

## 2. Desarrollo y discusión

La enseñanza del sistema de planos acotados se enfoca, en la asignatura, desde una perspectiva eminentemente práctica (Gentil Baldrich, 1998); tras ofrecer los principales fundamentos de instrumentación básica del sistema se procede a sus dos aplicaciones más utilizadas: la resolución de cubiertas y el cálculo de las explanaciones en terrenos (Tabla 2).

Tabla 2: Programación del sistema de planos acotados para el curso 20-21.

Tema	Contenidos
1. Instrumentación básica. Pendiente e intervalo	- Representación de puntos, rectas y planos - Concepto de intervalo y pendiente - Paralelismo, intersección y pertenencias - Abatimientos
2. Resolución de cubiertas	- Intersección de faldones - Superficies sin vértice - Superficies con vértice - Intersección entre cubiertas
3. Resolución de terrenos. Explanaciones	- Plataformas y rampas - Cálculo de explanaciones: desmonte y terraplén - Túneles

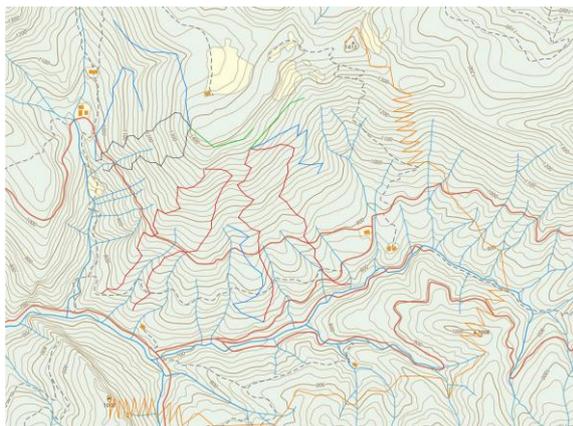


Figura 2. González García, C. Ejemplo del ejercicio 1 del curso resuelto por alumno. ETSAVa (Valladolid), 2022.

Así pues, la evaluación continua de los principales conceptos de este bloque se realizó mediante tres ejercicios prácticos (correspondientes a los tres grandes apartados), a realizar por el alumno bajo la tutela del profesor.

El primero de los ejercicios pretendía incidir, fundamentalmente, en el cálculo de intervalos. Se planteó, pues, la realización de un hipotético estudio previo para la construcción de una estación de esquí en una zona montañosa del pirineo aragonés. Sobre el plano topográfico proporcionado, y basándose en los estándares, algo modificados, de la RFEDI, se pedía al alumno el dibujo de 12 pistas de esquí, de distintas categorías y con sus respectivas longitudes y pendientes máximas, y un circuito de esquí de fondo que, pasando por las tres cimas, recorriera toda la estación. Los únicos condicionantes eran que las pistas no se cruzasen entre sí, que no atravesasen los ríos existentes, y que los giros fueran suaves para permitir la práctica de descenso; asimismo se valoraba que las pistas compartiesen puntos iniciales y finales, maximizando el rendimiento de los posibles remontes.

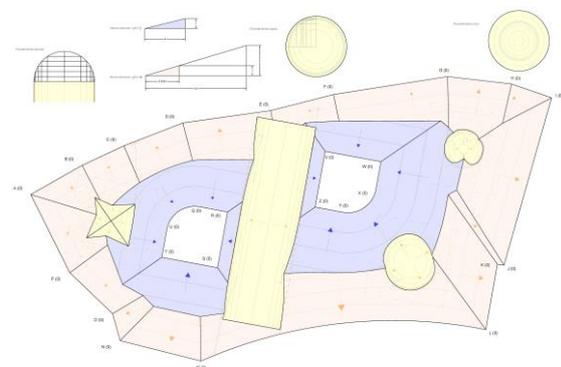


Figura 3. Bravo Baena, P. J. Ejemplo del ejercicio 2 del curso resuelto por alumno. ETSAVa (Valladolid), 2022.

El segundo ejercicio planteaba la resolución de la cubierta de un edificio real, ubicado en el casco

histórico de Oviedo, y cuyo perímetro irregular se correspondía con la trama urbana existente. El alumno debía elegir, dentro de un intervalo de valores, la pendiente para los faldones, y proceder a su intersección, teniendo en cuenta la existencia de dos patios interiores. En la parte central de la cubierta debía disponer un elemento lineal a elegir entre una bóveda prismática triangular y una cilíndrica; en otras tres zonas, convenientemente delimitadas, tenía que ubicar libremente una pirámide, un cono y una cúpula.

El último ejercicio, correspondiente a la resolución de terrenos, proponía la ampliación de la futura zona dedicada a la Dominación Romana, prevista para 2025, en el Parque Temático “Puy du Fou”, en Toledo. Contando con el mapa topográfico del entorno del parque, se pedía añadir, al anfiteatro ya proyectado, un teatro (similar en dimensiones al Teatro de Mérida) y un circo, incorporando así las tres principales tipologías arquitectónicas romanas. El alumno debía estudiar la orografía del terreno, y buscar la mejor ubicación para ambos edificios, de modo que el movimiento de tierras fuera mínimo; las pendientes de explanación debían ser libremente elegidas por el alumno dentro de un intervalo.

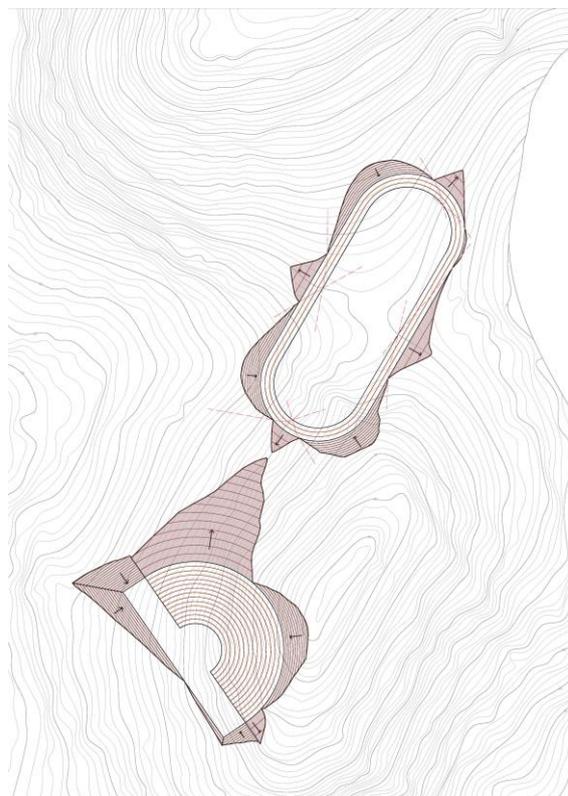


Figura 4. Álvarez Dueñas, D. Ejemplo del ejercicio 3 del curso resuelto por alumno. ETSAVa (Valladolid), 2022.

Todos los ejercicios constaron de una temporalización de dos semanas, y podían ser desarrollados a mano o a ordenador (herramientas

de CAD en 2D), entregándose digitalmente a través del campus virtual. La nota obtenida se conjugó con la de los otros bloques en la calificación final de la asignatura.

### 3. Conclusiones

El planteamiento del presente curso ha sido incidir en un aprendizaje gradual de la asignatura, permitiendo a través de la realización de ejercicios prácticos, trabajados durante el horario no presencial, adquirir las aptitudes gráficas exigidas en los objetivos. Todo ello se ha desarrollado en el marco de una Escuela que optó desde un principio por una presencialidad segura de la docencia y una evaluación continua de los conocimientos.

Una vez analizados los resultados obtenidos en las calificaciones finales, se puede constatar que la tasa de superación de la asignatura es análoga a la de cursos anteriores a la pandemia. Se ha conseguido, pues, una evaluación correcta, al margen de los clásicos exámenes presenciales, y que es acorde al marco de competencias que plantea tanto el título en su conjunto como la asignatura en particular, garantizando un “conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los sistemas de representación espacial”.

De cara al próximo curso, y para reforzar la adquisición de estos conocimientos, ya se ha planteado retomar una evaluación dual, que combine la realización de ejercicios de directa aplicación con pruebas de testeo, más parecidas a los clásicos exámenes, que monitoricen el aprendizaje de los alumnos.

### Referencias

- Álvaro Tordesillas, A., 2009. *Ejercicios resueltos de geometría descriptiva*. Valladolid: Publicaciones de la Universidad de Valladolid.
- Fernández San Elías, G., 2004. *Geometría descriptiva: sistema acotado: problemas y aplicaciones*. León: Asociación de Investigación, Instituto de automática y fabricación.
- Gentil Baldrich, J. M., 1998. *Método y aplicación de representación acotada y del terreno*. Madrid: Bellisco Ediciones.
- Izquierdo Asensi, F., 2005. *Ejercicios de geometría descriptiva II, sistema acotado*. Madrid: Editorial Francisco Javier Izquierdo Ruiz de la Peña.
- López Bragado, D., Álvaro Tordesillas, A., Alonso Rodríguez, M., Galván Desvaux, N. y Lafuente Sánchez, V., 2020. *Geometría descriptiva: fundamentos teóricos*. Valladolid: Publicaciones de la Universidad de Valladolid.

### Datos biográficos de los autores

Víctor-Antonio Lafuente Sánchez  
Universidad de Valladolid.  
victorantonio.lafuente@uva.es

[[orcid.org/0000-0002-3543-9035](https://orcid.org/0000-0002-3543-9035)] Arquitecto (2008), Licenciado en Historia y Ciencias de la Música (2011), Máster en Economía de la Cultura y Gestión Cultural (2012) con Premio Extraordinario, Doctor Arquitecto con Mención Internacional (2013). Beca predoctoral (2009-2013), Profesor Ayudante Doctor del Departamento de Urbanismo y Representación de la Arquitectura, área de Expresión Gráfica Arquitectónica. Coordinador del Grado en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto en la misma Universidad.

Daniel López Bragado  
Universidad de Valladolid.  
daniel.lopez.bragado@uva.es

[[orcid.org/0000-0001-9487-8057](https://orcid.org/0000-0001-9487-8057)] Arquitecto (2008), Máster en Investigación en Arquitectura (2013), Doctor arquitecto (2016). Profesor asociado del Departamento de Urbanismo y Representación de la Arquitectura, área de Expresión Gráfica Arquitectónica. Profesor del Departamento de Arquitectura, área de Expresión Gráfica, de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Antonio de Nebrija (Madrid).

Sergio Alonso Alonso  
Universidad de Valladolid.  
norono@norostudio.com

Arquitecto (2017). Beca Santander al mejor expediente académico para el desarrollo de trabajos profesionales. Beca MECDD en el Departamento de Urbanismo y Representación de la Arquitectura, área de Expresión Gráfica Arquitectónica.

Antonio Álvaro Tordesillas  
Universidad de Valladolid.  
tordesillas@arq.uva.es

Arquitecto (1999), Doctor Arquitecto (2008), con Premio Extraordinario. Profesor Contratado Doctor del Departamento de Urbanismo y Representación de la Arquitectura, área de Expresión Gráfica Arquitectónica. Subdirector de Estudiantes de la E. T. S. de Arquitectura de Valladolid. Coordinador de la asignatura de Geometría Descriptiva del Grado en Fundamentos de la Arquitectura.