



Servicio CNC para arquitectura y diseño  
CNC services for architecture and design



## **CURSO 1\_RHINO Nivel I: Diseño 3D, Fabricación Digital y V-Ray**

El curso y los ejercicios a desarrollar están enfocados a arquitectos y estudiantes de arquitectura, si bien es apto para otras áreas vinculadas al diseño industrial, de producto o interiorismo.

El alumno no sólo aprenderá a modelar con RHINOCEROS sino también pondrá en práctica distintas estrategias para la obtención de estructuras de modelos complejos como los acostumbrados a ver en las revistas especializadas. Como ejercicio final, se propondrá el diseño y modelado por equipos de un objeto para su fabricación usando un medio de fabricación digital.

El curso se completa con el popular plugin renderizado para poder mostrar de forma fotorrealista las geometrías creadas con Rhino. Para este curso no son necesarios conocimientos previos de Rhino ni de 3D, pero sí de dibujo CAD 2D, como por ejemplo Autocad.

## **CURSO 2\_RHINO Nivel II: Diseño Paramétrico con Grasshopper**

Este curso supone adquirir conocimientos más avanzados de Rhino, sobre todo en el dominio de generación de superficies NURBS.

Como paso intermedio entre Rhino y Grasshopper, se explicará el plug-in Paneling Tools, para generar de forma rápida panelización de superficies a partir de módulos o motivos geométricos.

Como núcleo principal del curso, se usará Grasshopper, que pretende servir de introducción al diseño avanzado paramétrico y generativo. Grasshopper es un editor gráfico algorítmico, estrechamente integrado en Rhino y en sus herramientas de modelado. De manera diferente a RhinoScript, no requiere de conocimientos de programación o scripting para permitir al diseñador trabajar de forma generativa y paramétrica.

Para este curso son necesarios conocimientos previos de Rhino, a nivel básico.

Para el seguimiento de los cursos se le facilitará al alumno un manual-tutorial con los ejercicios a realizar en PDF, así como los archivos necesarios. Las imágenes que acompañan este documento son de ejercicios a realizar en el curso.

A continuación se muestra el calendario de los diferentes módulos y una descripción de los contenidos y programa de éstos.

Si tiene alguna consulta o duda, puede ponerse en contacto con nosotros en horario de 10:00 - 14:00 en el teléfono 915393366 o vía email [formacion@controlmad.com](mailto:formacion@controlmad.com)

### ***Derechos de propiedad intelectual***

*A menos que esté expresamente permitido por ControlMAD Advanced Design Center SL, este programa no podrá reproducirse, distribuirse, publicarse, transmitirse, modificarse, adaptarse, traducirse, exhibirse, distribuirse, venderse, conceder bajo licencia, interpretarse públicamente, prepararse obras derivadas o utilizarse o explotarse de cualquier otra manera el contenido. Puede usarse una copia de partes del Contenido y almacenarla en un ordenador personal únicamente para su visualización y utilización personal sin fines comerciales, siempre que no elimine ni cambie ninguna mención de derechos de propiedad intelectual, marca comercial u otra información de propiedad o de reserva de derechos. El derecho limitado antes mencionado no le otorga propiedad alguna sobre ningún contenido. A excepción de lo expresamente indicado anteriormente, de ningún punto incluido podrá interpretarse que se confiere (de forma indirecta, por actos propios, o de cualquier otra manera) licencia o derecho alguno sobre cualquier Contenido protegido por derechos de autor o por cualquier otro derecho de propiedad intelectual e industrial.*



Servicio CNC para arquitectura y diseño  
CNC services for architecture and design



## CALENDARIO

### **CURSO 1\_RHINO Nivel I: Diseño 3D, Fabricación Digital y V-Ray**

Lunes 9, martes 10, miércoles 11 y jueves 12 de junio.

Fecha límite de inscripción: lunes 2 de junio

Duración: 30 horas

Horario: Mañana de 10 a 14h. Tardes de 15:30-19h

Precio: 195 euros\*

*Precio estudiantes/desempleados/profesores/colegiados COAG: 160 eur*

### **CURSO 2\_RHINO Nivel II: Diseño Paramétrico con Grasshopper**

Martes 17, miércoles 18, jueves 19 y viernes 20 de junio

Fecha límite de inscripción: martes 10 de junio

Duración: 30 horas

Horario: Mañana de 10 a 14h. Tardes de 15:30-19h

Precio: 195 euros

*Precio estudiantes/desempleados/profesores/colegiados COAG: 160 eur*

Profesores: Sergio Alonso del Campo / Diego García Cuevas.  
Arquitectos. Instructores Autorizados Rhinoceros

Los módulos se pueden cursar de forma independiente.

Mínimo de alumnos por curso: 10

Máximo de alumnos por curso: 20

Precio cursando los dos módulos: 345 eur

*Precio cursando los dos módulos estudiantes/desempleados/profesores/colegiados COAG: 295 eur*



Servicio CNC para arquitectura y diseño  
CNC services for architecture and design



## **CURSO 1\_RHINO Nivel I: Diseño 3D, Fabricación Digital y V-Ray**

En la primera semana, el alumno sin conocimientos de 3D comienza por adquirir confianza con el entorno tridimensional mediante el conocimiento de las herramientas principales de modelado 3D, similares a las que ya conoce de 2D como "mover", "copiar", "rotar", etc. El siguiente paso es la comprensión de las propiedades intrínsecas a las curvas y superficies NURBS que son la base de modelado del programa.

Una vez familiarizados con la interfaz y el entorno de Rhino, se importa un proyecto de arquitectura en planta y alzados desde un archivo DWG para su levantamiento en 3D.

La compatibilidad y la similitud de las herramientas de AUTOCAD y RHINO es muy alta, por lo que el alumno rápidamente coge seguridad con el programa. Además tiene otras ventajas como que podemos importar archivos 2D desde AUTOCAD, que en RHINO conservan todas las capas con las características (nombres, colores, etc.) que tenían en el DWG.

El principal ejercicio es el levantamiento de un edificio (PFC) que contiene partes tanto tectónicas como estereotómicas. Por ejemplo: un muro cortina compuesto de montantes y vidrios es un tipo de modelado tectónico en el que por medio de extrusiones, principalmente, se aportan o crean elementos. Sin embargo un muro de hormigón en el que tenemos que realizar perforaciones para ventanas, se realiza en 3D mediante operaciones booleanas para sólidos mediante "sustracción".

La segunda parte corresponde con un tipo de modelado más avanzado, de formas más complejas, como las de los grandes estudios que acostumbramos a ver en las revistas especializadas.

A través de varios ejercicios, se enseñan cuáles son las posibles estrategias para generar y posteriormente enfrentarse estructuralmente a una forma arquitectónica compleja; qué herramientas de RHINO nos ayudan y cómo podemos extraer la información necesaria para poder llegar al control y construcción de la forma (obtención de planos bidimensionales de objetos tridimensionales complejos).

Con estas premisas, se trabajará sobre superficies complejas de doble curvatura en varios ejemplos a distintas escalas: mobiliario, envolventes, etc. Como ejercicio final, se plantea el modelado y diseño de un objeto, maqueta o prototipo para ser fabricado usando la máquina láser e impresoras 3D de la escuela, en función de la disponibilidad de las mismas. Se pretende ver las particularidades que supone pasar a la fabricación real con respecto al modelado 3D y qué aspectos hay que tener en cuenta. Se hará referencia a los más habituales métodos de fabricación digital, así como preparar los archivos para el trabajo con máquinas fresadoras CNC, impresoras 3D y láser.

Por último, se hará una introducción a V-Ray para que el alumno sea capaz de representar de forma sencilla el objeto que modele en Rhino. Vray es un plug-in de renderizado para Rhino así como para otros programas (SketchUp, Max, Cinema 4D, Maya, etc.). Desarrollado por Chaos Group, V-Ray para Rhino se ha convertido en uno de los motores de render más populares y solicitados, por su relativa sencillez para crear materiales y para obtener renders fotorrealísticos de alta calidad. Su principal característica es la Global Illumination, que de forma inmediata es capaz de crear sensación de realidad en el render.



Servicio CNC para arquitectura y diseño  
CNC services for architecture and design



## DÍA 1

\_ INTRO  
ControlMAD

\_ NURBS vs. MESH  
Interfaz. Cómo desplazarse y moverse por el entorno tridimensional.  
Diferencias y propiedades de NURBS, Mallas poligonales (Mesh) y de Subdivisión

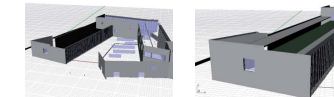
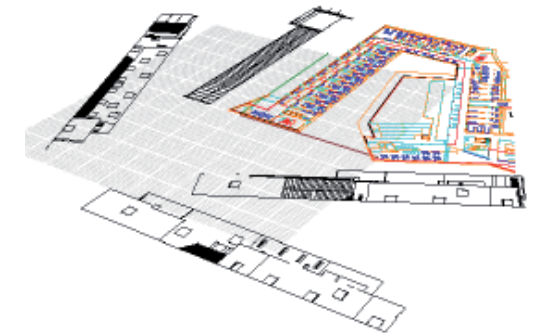
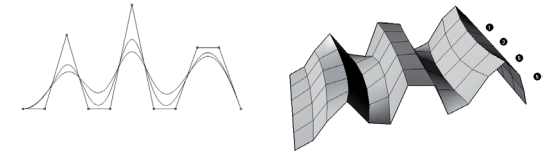
\_ PUNTOS DE CONTROL  
Elementos y teoría de las NURBS (puntos de control, isocurvas, grados, etc.)

\_ COMANDOS BÁSICOS  
Herramientas básicas: mover, copiar, escalar (3D, 2D, 1D) y rotar (2D y 3D).

\_ DIBUJO 2D  
Dibujar con precisión: Menús curvas y polilíneas (coordenadas absolutas y relativas).  
Arcos, círculos, tangentes.

\_ CHIMENEA 3D  
Ejercicio sencillo de 3D a partir de un plano acotado.  
Menú superficies. Menú sólidos

\_ PIEZA INDUSTRIAL  
Diseño con arcos y tangentes. Plano delimitador y diseños.





Servicio CNC para arquitectura y diseño  
CNC services for architecture and design



## DÍA 2

### \_ P.F.C.

Levantamiento de las partes más significativas de un PFC (Proyecto Fin de Carrera) a partir de la importación de plantas y alzados desde Autocad. Extrusiones y operaciones con sólidos.

### \_OTRAS HERRAMIENTAS PARA ARQUITECTURA

Obtención de plantas, alzados y secciones para exportar a Autocad, administración de capas, presentaciones. Customización de herramientas.

### \_CURVAS DE NIVEL

Creación rápida de terrenos. Ejercicio Montaña Tindaya.

## DÍA 3

### \_SOFÁ

Modelado de un sofá de forma libre, creando una estructura de costillas (*ribbing*).

### \_LUNGOMARE

Banco LungoMare del estudio Miralles-Tagliabue. Ejemplo de modelado orgánico preciso, utilizando todas las herramientas para superficies. Concepto de continuidad.

## DÍA 4

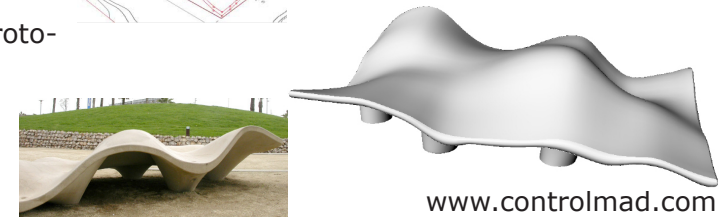
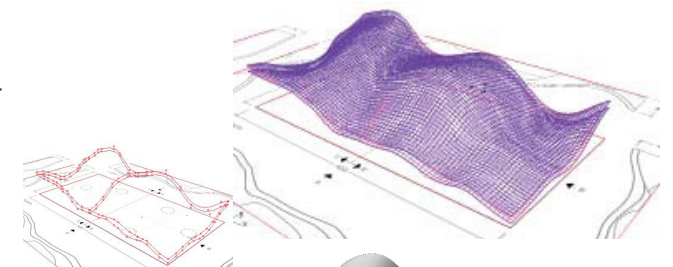
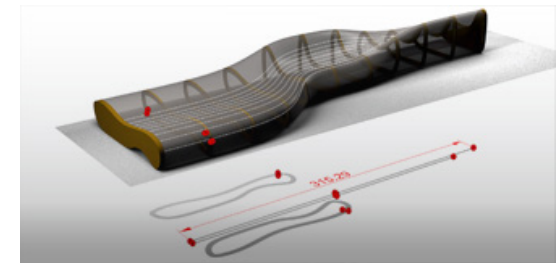
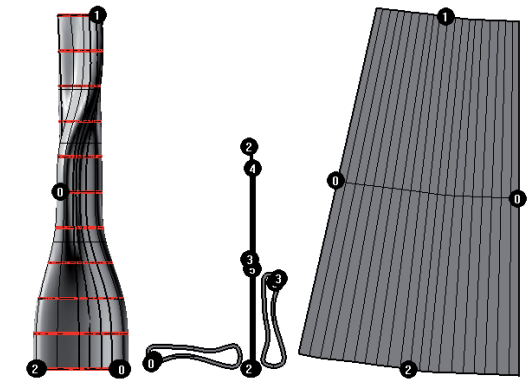
### \_ FABRICACIÓN DIGITAL. PREPARAR MODELO 3D PARA IMPRESORA 3D

Cómo preparar un modelo en RHINO con las herramientas para mallas para poder enviarlo a una impresora 3D y obtener la maqueta impresa.

### \_MODELADO LIBRE 3D

Ejercicio de modelado partiendo de la edición con sólidos básicos

Ejercicio por grupos donde se propone diseñar y modelar con las herramientas vistas un objeto, prototipo o maqueta arquitectónica.





Servicio CNC para arquitectura y diseño  
CNC services for architecture and design

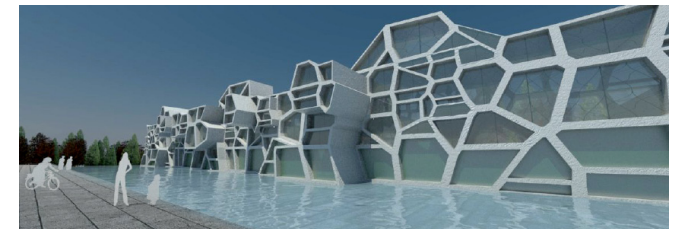
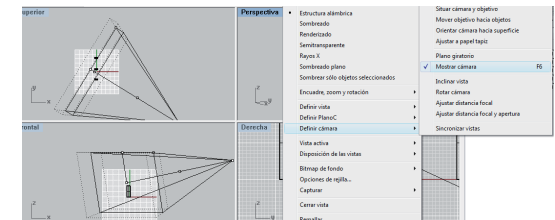
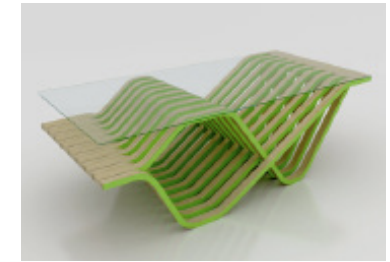


## DÍA 5: V-Ray para Rhino I

- INTRODUCCIÓN A V-Ray (GI)
- ILUMINACIÓN (TIPOS)
- SOL
- MOTORES RENDER ILUMINACIÓN INDIRECTA
- MATERIALES
- Importar / Exportar materiales ya creados
- Creación materiales básicos (capa diffuse)

## DÍA 6: V-Ray para Rhino II

- Materiales con Refracción y Reflexión (vidrios y metales)
- Materiales emisivos
- Creación materiales específicos: agua, translúcidos, cáusticas, múltiples capas.
- TEXTURAS Y MAPEADOS
- Texturas tipo bitmap
- Escalar mapeado de texturas
- Bump y displacement
- Texturas transparentes (canales alpha)
- CÁMARAS
- OTRAS HERRAMIENTAS ÚTILES:  
Vray Proxy; Ambient Occlusion; Ventana de render







Servicio CNC para arquitectura y diseño  
CNC services for architecture and design



## CURSO 2\_RHINO Nivel II: Diseño Paramétrico con Grasshopper

Se aportarán una serie de herramientas propias de Rhino que simplifiquen el trabajo en envolventes complejas. Esto servirá para un mejor control de las superficies, favoreciendo futuras operaciones conexión entre éstas. Además, y como plug-in intermedio entre Rhino y Grasshopper, veremos Paneling Tools, para la transformación por ejemplo de superficies curvas en planos a partir de un "teselado bidimensional" o una "célula tridimensional".

El curso y los ejercicios a desarrollar están enfocados a diseñadores, arquitectos, ingenieros y estudiantes. En este curso introductorio el alumno se familiarizará con términos básicos de la estructura de Grasshopper, como "listas de datos", "dominios", "estructuras en árbol", etc.

Es un curso, con el que se pretende entrar en la lógica de trabajo de Grasshopper mediante diversos ejercicios, de forma que el alumno sea capaz posteriormente de desarrollar sus propias gramáticas, con la confianza que da comprender los términos básicos de programación sobre los que se apoya todo el sistema de trabajo de Grasshopper.

Para este curso no son necesarios conocimientos previos de Grasshopper, pero sí de Rhino (a nivel básico).

### DÍA 1

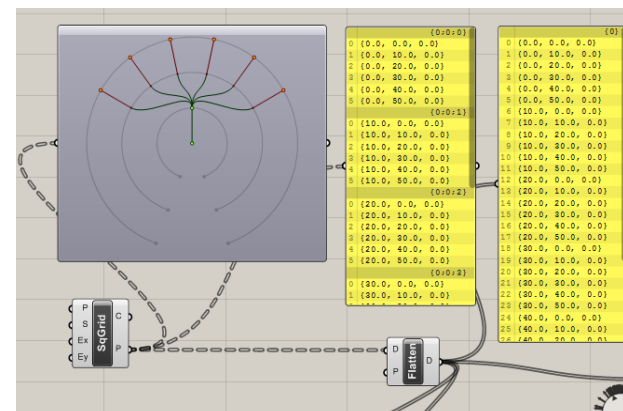
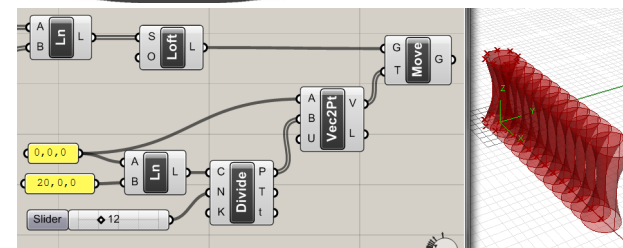
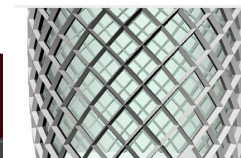
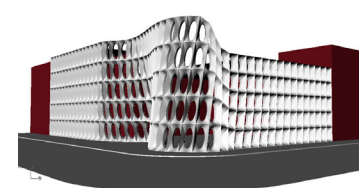
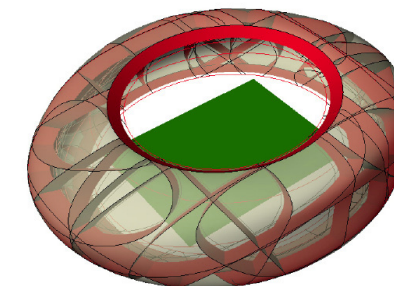
#### \_HERRAMIENTAS AVANZADAS CON RHINO

Fluir, Orientar, Atraer y Proyectar en Superficie.

Modelado del exterior de un estadio tipo "nido de pájaro" mediante la proyección de patrones.

#### \_ PANELING TOOLS

Se realizarán varios ejercicios como la envolvente de la Torre Swiss-Re de Londres y creación de módulos para panelar una fachada compleja.





Servicio CNC para arquitectura y diseño  
CNC services for architecture and design



## DÍA 2, 3, 4, 5 y 6 (25 horas): GRASSHOPPER

### \_ INTRO e INTERFAZ.

Qué es el modelado paramétrico.

El lienzo de GH, Parámetros, Componentes, Cables de conexión.

### \_ CAD vs. PARAMÉTRICO vs. BIM vs. SCRIPT.

Diferencias y características de cada uno.

### \_ RHINO -> GH -> RHINO

El punto y la línea en Gh y en Rhino.

### \_ OPERACIONES BÁSICAS:

Ejemplo de parábola e hiperboloide. Diseño paramétrico del hiperboloide de la catedral de Niemeyer en Brasilia.

### \_ LISTAS de DATOS

Ejercicio de geometría sencilla para empezar a manejar datos y listas.

Crear un objeto de mobiliario parametrizado por medio de operaciones básicas de copiado (move) escalado y equidistancias (offset). Utilizarlo para "cubrir" una espacio con todos los objetos diferentes entre sí mediante el componente "random".

### \_ ESTRUCTURA DE FACHADA.

Ejemplo de empleo de trigonometría: cómo crear una curva senoide, modificarla y utilizarla como base para generar una estructura de barras y nudos para una fachada.

Dominios en las direcciones U y V.

Distribución de la estructura de fachada uniforme y no-uniforme.

### \_ CUBIERTA

El ejercicio consiste en crear una cubierta de células todas diferentes, apoyada en una serie de pilares circulares cuyos diámetros y altura está parametrizadas en función de sus distancias al recorrido principal que cubre la estructura. "Responsive cells".

