

# Mecanizando diseños 3D con un CNC-Router de 3 ejes



**Detalle del desarrollo y modelado en tres dimensiones de la maqueta representativa de un automóvil Chevrolet Impala de la categoría Nascar, exhibida en la exposición “Autoperformance 2007” celebrada en el Predio Ferial de La Rural.**

Por Nicolás V. Castiglione, de Axial Maquinaria Industrial.  
Diseñador, Especialista en Gestión Estratégica de Diseño (UBA).

## Introducción

Un software para diseñar 3D real generalmente consta de tres etapas operativas:

- 1 - la etapa CAD (Computer Aided Design),
- 2 - la etapa de arte y
- 3 - la etapa CAM (Computer Aided Manufacturing).

La primera, la **etapa CAD**, es una etapa de diseño integrada para la producción y modificación de formas, adquisición de archivos por escaneado, vectorización y edición tipográfica. Además incluye una galería de cliparts. Esta etapa esencialmente genera los puntos representados en el largo y ancho del diseño (ejes X e Y).

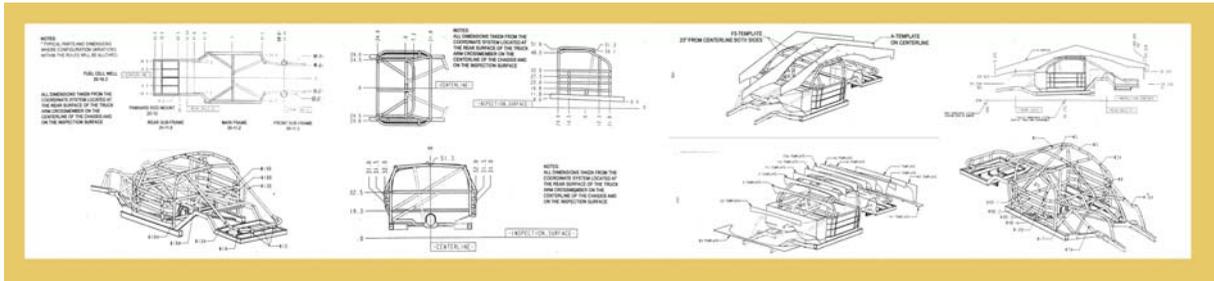
La **etapa de arte** crea una imagen 3D a partir de la 2D diseñada en la etapa anterior; una imagen 3D podrá también ser generada a partir de una fotografía en escala de grises, donde las áreas en negro son interpretadas como fondo, las blancas como superficie y según la intensidad de sus grises, se desarrollarán planos intermedios. De esta forma podremos obtener un grabado de nuestro propio rostro a partir de nuestra fotografía.

Finalmente, la **etapa CAM** marca la diferencia con un software convencional. Ella posibilita que cada punto representado en altura, sea reconocido por un router. En otras palabras, permite gobernar a gusto el recorrido de la herramienta en el eje Z. En esta etapa se programa el recorrido y la elección de la fresa de corte o grabado según el tipo de desbaste; esta programación incide para lograr una mayor economía en el tiempo de trabajo y de material, con el agregado de prolongar la vida útil de dicha fresa.

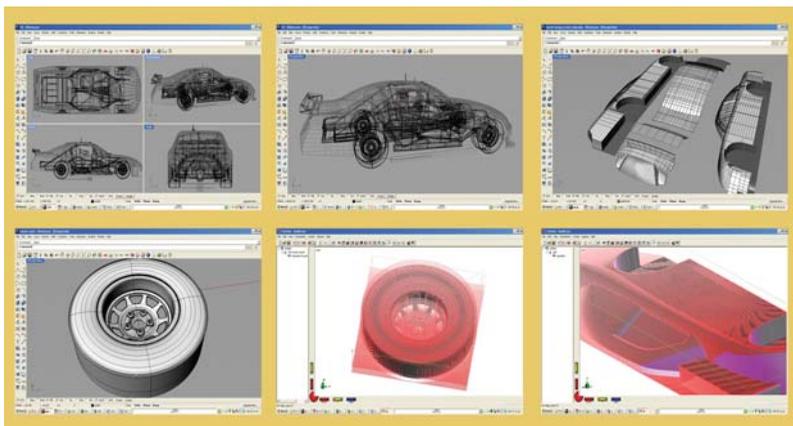


## Consideraciones

Existe gran cantidad de programas que permiten ver un diseño 3D en la pantalla del monitor, pero muy pocos pueden lograr que ese diseño sea interpretado por un router para realizar una representación real. En un software CAD-CAM, el usuario puede decidir el estilo de trabajo: grabado en hueco o en relieve, o modo de corte; también proporciona la elección de barrido de superficies. Además, permite contemplar



Planos aprobados por la categoría Nascar.



Generación de modelos en tres dimensiones utilizando software 3D CAD-CAM.

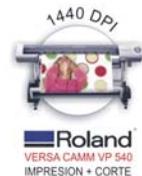
en una pantalla la vista 3D, pudiendo ser rotada de acuerdo con el ángulo que sea necesario observar. Por medio del "zoom" los detalles serán percibidos con mayor nitidez. Con efectos de sombra, transparencia, color y brillo, se construye un realismo simulado para evaluar el prototipo mediante su impresión. La simulación de paso de fresa es una pantalla

en donde se aprecia cual va ser el rendimiento y el recorrido de la ruta de trabajo a tomar por cada herramienta en el desarrollo del routeado. Esto nos permite modificar tramos del trayecto en caso de crearlo conveniente.

Lonas - Vinilos - Vinilo transparente, Microperforado, Oracet 3651, 3M, Mate - Film Backlight - Tela bandera - Tela Pearl - Black out - Papel Mate - Papel Fotografico



Impresiones al Gremio



Lista de precios y servicios en [www.a4color.com](http://www.a4color.com)

Bernardo de Irigoyen 1516 frente a la plaza de Constitución / info@a4color.com / 4361-7214

**4300-6554**



Fresado de las ruedas del automóvil sobre placas de MDF.



Routeado de la carrocería en poliestireno expandido.



Se procede al ensamblaje de las partes fijando guías en la base de las piezas por medio de una plantilla. Luego se realiza una cubierta con masilla plástica. La maqueta es pintada con esmalte metalizado para ver mediante el reflejo, imperfecciones en el masillado.

### Proceso de diseño de la maqueta en 3D

La materialización de la maqueta tuvo su origen en el Curso de Diseño, Construcción y Puesta a Punto de Automóviles de Competición, que Pablo Anabitarte, diseñador y titular de la empresa A4, estaba cursando en el Instituto de Automovilismo Deportivo, sobre

el proyecto aprobado de construir un auto de la categoría Nascar que debería estar corriendo en los Estados Unidos a mediados de este año. A partir de los planos aprobados por la categoría se generó un modelo en tres dimensiones utilizando software 3D CAD-CAM. En él se aplicaron los parámetros de mecanizado, diámetro de fresa, profundidad de trabajo, tipo de desbaste, pauta de barrido, características

de avance, etc. Luego se procedió a sectorizar el diseño, mediante la división de la carrocería en cinco partes, agilizando de esta manera el maquinado de cada una de ellas independientemente en un router de tres ejes.

### Mecanizado 3D en CNC-Router

En primer lugar se maquinaron las ruedas sobre placas de MDF -Medium Density Fiber (board)-. Las mismas se desarrollaron en dos partes (frente y dorso), las cuales una vez terminadas se encastraron (mediante anclajes fresados con el mismo router) y pegaron con cemento de contacto. La carrocería fue routeada en "proceso rápido" sobre poliestireno expandido ("polyfán") y cubierta con masilla plástica (la misma usada por chapistas y pintores de autos), para después volver a fresar con mayor definición y cantidad de pasadas por centímetro cuadrado. Se podría emplear del mismo modo resina epoxi, ya que este compuesto no erosiona el polyfán, no permite la aparición de poros ni burbujas de aire después del fresado, es resistente y se puede reforzar con fibra de vidrio.

Terminada cada una de las cinco partes, se procedió al ensamblaje final fijando guías en la base de las piezas, ubicándolas en su posición correcta y proce-

diendo luego al pegado y sellado, tomando como referencia una plantilla. Se pintó la maqueta con esmalte metalizado para ver mediante el reflejo de la luz, las ondulaciones y defectos en el masillado, imperfecciones que más tarde fueron rellenadas, lijadas y enmascaradas. En este caso, se revistió la superficie con vinilo autoadhesivo, pero igualmente hubiera sido posible cubrirla con pintura poliuretánica para luego ser pulida. Por último, se adhirió la gráfica distintiva y la publicidad plotteada en vinilo.

### Fresado

Se utilizaron tres fresas en total. El fresado sobre poliestireno expandido (frente, cola y laterales del automóvil), se realizó con una fresa de punta esférica de 6,35 mm. de diámetro, interlineando un barrido horizontal a 2 mm. por pasada a una velocidad de 6000 mm/min.; para el fresado del techo se usó una

# HELING S.A.

**PLANCHAS PARA CARTELERIA**

- ACRILICO CRISTAL Y COLORES
- ANTIRREFLEX-ROLLO ESPEJO
- POLICARBONATO
- ALTO IMPACTO
- FOAM-X
- PVC ESPUMADO RIGIDO SINTRA
- DIBOND
- KAPA BLOC
- PETG VIVAK

Directamente de Alusuisse Composites, Inc.







**TRABAJOS ESPECIALES**

- CORTES
- DOBLADO Y PLEGADO
- PEGADO Y SOLDADURA
- GRABADOS
- FRESADOS
- PIEZAS BAJO PLANO
- PULIDOS
- TERMOFORMADOS

DISTRIBUIDORES OFICIALES




VINILOS AUTOADHESIVOS Y FILMS DE LAMINACION      LONAS VINILICAS

NICETO VEGA 5331 (1414) BS. AS. ARGENTINA.  
 TEL.: 4778-7000 (ROTATIVAS) - FAX: 4778-7220.  
 SITIO WEB: [www.heling.com.ar](http://www.heling.com.ar)  
 E-MAIL: [plasticos@heling.com.ar](mailto:plasticos@heling.com.ar)










Una vez que las imperfecciones fueron rellenadas, lijadas y enmascaradas, se revistió la superficie con vinilo autoadhesivo.



Por último, se adhirió la gráfica distintiva y la publicidad plotteada en vinilo.

herramienta 12,5 mm. conservando los mismos valores. Las RPM (revoluciones por minuto) del motor de fresado, se redujeron a 5000 (para cuidar de no consumir el material por exceso de calor). Una vez masillada la maqueta, el barrido horizontal sobre la masilla plástica se disminuyó al 10% (0,2 mm. de interlineado) para mejorar la calidad de la terminación. Durante el fresado de las ruedas en MDF, fue utilizada una herramienta recta de punta redonda de 3 mm. de diámetro y 25 mm. de altura, con dos cortes sin recubrimiento (long ball endmill). La interlinea de barrido se fijó acorde al radio de fresa con una superposición por pasada del 30%. La velocidad de avance se redujo a 3000 mm/min. acorde a la relación del tipo de maquinado con la densidad del material; las RPM se situaron en 10.000. En la acción de desbaste se incluyó la herramienta "multipass" ofrecida por el software del router, permitiendo penetrar el espesor total del material (22 mm.) en sucesivas capas de 5 mm., conservando de esta manera la integridad de la fresa. ■

#### Equipo completo de trabajo:

*Diseño 3D y construcción:* Pablo Anabitarte de la empresa A4.

*Marketing, proveedores y ensayo de materiales:* Germán Katz y Darío Canovas de la empresa Usina 1811; Fernando Hidalgo del equipo Haz; y Sergio Pendás, Departamento Ingeniería Equipo Canapino.

Las marcas mencionadas en esta nota, son registradas por sus respectivos titulares.

Para mayor información consultar a:

Pablo Anabitarte: [pabloanabitarte@yahoo.com.ar](mailto:pabloanabitarte@yahoo.com.ar)

Nicolás Castiglione: [maquinarias@axial.com.ar](mailto:maquinarias@axial.com.ar)