

3. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS CAD/CAM

3.1 Introducción al CAD/CAM

CAD/CAM, proceso en el cual se utilizan los ordenadores o computadoras para mejorar la fabricación, desarrollo y diseño de los productos. Éstos pueden fabricarse más rápido, con mayor precisión o a menor precio, con la aplicación adecuada de tecnología informática.

Los sistemas de Diseño Asistido por Ordenador (CAD, acrónimo de Computer Aided Design) pueden utilizarse para generar modelos con muchas, si no todas, de las características de un determinado producto. Estas características podrían ser el tamaño, el contorno y la forma de cada componente, almacenados como dibujos bi y tridimensionales. Una vez que estos datos dimensionales han sido introducidos y almacenados en el sistema informático, el diseñador puede manipularlos o modificar las ideas del diseño con mayor facilidad para avanzar en el desarrollo del producto. Además, pueden compartirse e integrarse las ideas combinadas de varios diseñadores, ya que es posible mover los datos dentro de redes informáticas, con lo que los diseñadores e ingenieros situados en lugares distantes entre sí pueden trabajar como un equipo. Los sistemas CAD también permiten simular el funcionamiento de un producto. Hacen posible verificar si un circuito electrónico propuesto funcionará tal y como está previsto, si un puente será capaz de soportar las cargas pronosticadas sin peligros e incluso si una salsa de tomate fluirá adecuadamente desde un envase de nuevo diseño. Cuando los sistemas CAD se conectan a equipos de fabricación también controlados por ordenador conforman un sistema integrado CAD/CAM (CAM, acrónimo de Computer Aided Manufacturing).

La Fabricación Asistida por Ordenador ofrece significativas ventajas con respecto a los métodos más tradicionales de controlar equipos de fabricación con ordenadores en lugar de hacerlo con operadores humanos. Por lo general, los equipos CAM conllevan la eliminación de los errores del operador y la reducción de los costes de mano de obra. Sin embargo, la precisión constante y el uso óptimo previsto del equipo representan ventajas aún mayores. Por ejemplo, las cuchillas y herramientas de corte se desgastarán más lentamente y se estropearían con menos frecuencia, lo que reduciría todavía más los costes de fabricación. Frente a este ahorro pueden aducirse los mayores costes de bienes de capital o las posibles implicaciones sociales de mantener la

productividad con una reducción de la fuerza de trabajo. Los equipos CAM se basan en una serie de códigos numéricos, almacenados en archivos informáticos, para controlar las tareas de fabricación. Este Control Numérico por Computadora (CNC) se obtiene describiendo las operaciones de la máquina en términos de los códigos especiales y de la geometría de formas de los componentes, creando archivos informáticos especializados o programas de piezas. La creación de estos programas de piezas es una tarea que, en gran medida, se realiza hoy día por software informático especial que crea el vínculo entre los sistemas CAD y CAM.

Las características de los sistemas CAD/CAM son aprovechadas por los diseñadores, ingenieros y fabricantes para adaptarlas a las necesidades específicas de sus situaciones. Por ejemplo, un diseñador puede utilizar el sistema para crear rápidamente un primer prototipo y analizar la viabilidad de un producto, mientras que un fabricante quizá emplee el sistema porque es el único modo de poder fabricar con precisión un componente complejo. La gama de prestaciones que se ofrecen a los usuarios de CAD/CAM está en constante expansión. Los fabricantes de indumentaria pueden diseñar el patrón de una prenda en un sistema CAD, patrón que se sitúa de forma automática sobre la tela para reducir al máximo el derroche de material al ser cortado con una sierra o un láser CNC. Además de la información de CAD que describe el contorno de un componente de ingeniería, es posible elegir el material más adecuado para su fabricación en la base de datos informática, y emplear una variedad de máquinas CNC combinadas para producirlo. La Fabricación Integrada por Computadora (CIM) aprovecha plenamente el potencial de esta tecnología al combinar una amplia gama de actividades asistidas por ordenador, que pueden incluir el control de existencias, el cálculo de costes de materiales y el control total de cada proceso de producción. Esto ofrece una mayor flexibilidad al fabricante, permitiendo a la empresa responder con mayor agilidad a las demandas del mercado y al desarrollo de nuevos productos.

La futura evolución incluirá la integración aún mayor de sistemas de realidad virtual, que permitirá a los diseñadores interactuar con los prototipos virtuales de los productos mediante la computadora, en lugar de tener que construir costosos modelos o simuladores para comprobar su viabilidad. También el área de prototipos rápidos es una evolución de las técnicas de CAD/CAM, en la que las imágenes informatizadas tridimensionales se convierten en modelos reales empleando equipos de fabricación especializado, como por ejemplo un sistema de estereolitografía.

3.2 Verificación de piezas en soporte CAD

En la actualidad, las medidoras de coordenadas son un medio eficaz para realizar la verificación tanto de magnitudes dimensionales como geométricas. Efectivamente, con la ayuda de una medidora de coordenadas es posible medir las dimensiones de una

pieza (longitud, anchura, grosor, diámetros, profundidad de agujeros, ángulo entre caras, etc), y controlar las tolerancias geométricas que aparecen cada vez con más frecuencia en los planos de fabricación de las piezas (planitud de las caras, cilíndricidad de agujeros, paralelismo de ejes, etc).

Un claro ejemplo de esta situación se presenta en los casos en que se tienen que verificar piezas cuya geometría teórica viene expresada en soporte CAD, y donde se carece de los tradicionales planos acotados con la representación explícita de las características a controlar. Esto implica la necesidad de que la medidora de coordenadas encargada de la verificación sea capaz de interpretar y gestionar correctamente esta información geométrica, que en definitiva es el medio en el que se expresan las especificaciones de diseño que serán objeto de la verificación.

La solución más eficiente para problemas metrológicos de esta naturaleza pasa por la utilización de una medidora de coordenadas motorizada y equipada con un programa de medición asistida por ordenador. El proceso desarrollado para verificar una pieza en la medidora de coordenadas a partir de datos facilitados en soporte CAD se resumen en los siguientes pasos:

- En primer lugar, se importa el archivo que contiene la geometría teórica de la pieza. Esto permite visualizar la pieza a verificar desde el propio ordenador que gobierna la medidora de coordenadas, al tiempo que se dispone de los datos (coordenadas) de las entidades geométricas presentes en el modelo CAD.
- El siguiente paso consiste en identificar y seleccionar sobre la geometría importada los elementos concretos que serán objeto de la verificación: puntos, agujeros, colisos, etc.
- A continuación se establece el proceso de verificación. En este caso el programa asiste al operador en la definición de las variables y elementos del proceso: puntos, trayectorias, valores nominales, tolerancias, etc.
- Después se lanza el programa de verificación en modo automático, procediéndose a la verificación de la pieza real según las operaciones de medición previamente definidas.
- Finalmente se obtienen los resultados de la verificación, donde habitualmente se expresa la relación existente entre los valores teóricos procedentes del modelo CAD y los valores reales procedentes de la medición efectuada sobre la pieza.

- Generación automática de informes personalizables con los resultados de la medición.

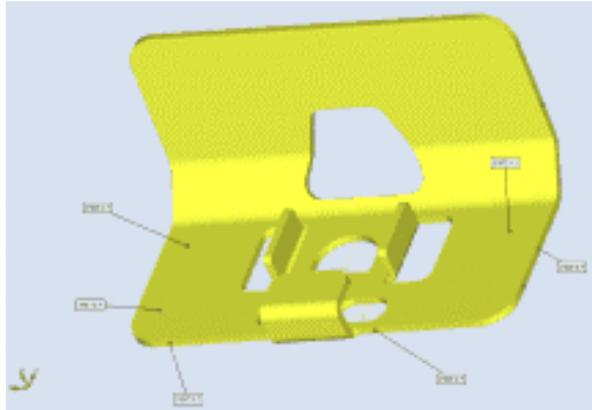


Figura 3.1.- Modelo CAD de la pieza a verificar en el entorno de programación de la medidora de coordenadas

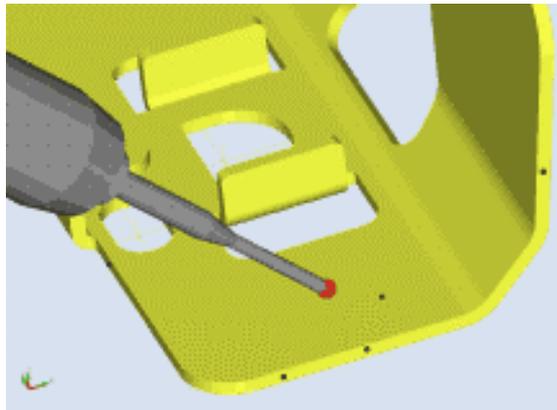


Figura 3.2.- Simulación gráfica interactiva del proceso de medición.