

TITULO: Brochas para interiores en un entorno CAD/CAM

TITLE: Brouches for interior designing in CAD/CAM

AUTORES:

Dr.C. Ing. Roberto Pérez Rodríguez

Dra.C. Ing. Ana María Quesada Estrada.

PAÍS: Cuba

RESUMEN:

Se presenta el desarrollo de un sistema CAD/CAM para facilitar el proceso de dibujar y fabricar brochas para interiores en un mínimo de tiempo, es el objetivo de este trabajo. El mismo, como pieza fundamental de la tecnología moderna, permite que a la vez que el departamento herramental de cualquier empresa mecánica esté diseñando las características dimensionales y técnicas de estas herramientas a fabricar, al mismo tiempo esté realizando el complejo programa informático Control Numérico Computarizado (CNC) sin error posible. Todo ello con el sistema CAD/CAM incorporado a su computadora personal con un mínimo de experiencia en la informática.

PALABRAS CLAVES:

CAD/CAM, BROCHAS, HERRAMIENTAS, CNC, FABRICACION.

ABSTRACT:

Developing a Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing-system, to make easier the processes of drawing and fabricating broaches for internal surfaces, is the aim of this work; which, as a fundamental piece of modern technology, allows the cutting tools-design-and-manufacturing department of any factory to design the technical and dimensional characteristics of these and to accomplish the computer Numerical Control complex program without possible mistake, at the same time. Having, of course, the CAD/CAM system incorporated to the personal computer and a minimum experience in data processing.

KEY WORDS:

CAD/CAM, BROACH, CUTTING TOOLS, CNC, MANUFACTURING.

INTRODUCCIÓN:

Las herramientas de corte juegan un papel importante dentro de la producción industrial, pues sin ellas sería imposible efectuar diversas operaciones de elaboración de piezas por arranque de virutas.

La elaboración de un sistema CAD bajo entorno CAM para la fabricación de brochas para interiores es el objetivo de este trabajo que se ha estado desarrollando en los últimos años, y que se encuentra introducido en la producción industrial y en la docencia de la Educación Superior Cubana. A través del mismo se muestra el diseño y fabricación de estas herramientas que se fabrican en los talleres herramientales de las fábricas de construcción de maquinarias y de otras ramas industriales [3].

Para el desarrollo del sistema CAD bajo entorno CAM se confeccionaron las metodologías y tecnologías para el diseño y manufactura de estas herramientas teniendo en cuenta las recomendaciones de la bibliografía actualizada [2], los resultados de las investigaciones en este campo [11,12] y la experiencia de especialistas de la producción. La característica de sencillez y rapidez de este sistema CAD bajo entorno CAM hace que constituya una pieza fundamental para cualquier fábrica o taller de construcción de herramientas de corte que quiera rentabilizar de forma sencilla y económica su industria, así como hacerla competitiva y moderna.

MATERIALES Y METODOS:

Modelo de ayuda al diseño y a la fabricación

En la presente década, la tecnología CAD/CAM [4] ha evolucionado a un ritmo acelerado producto de los avances de la microelectrónica, se han creado sistemas gráficos de alta resolución, capaces de generar productos gráficos en dos y tres dimensiones, producir animaciones y simulaciones de procesos industriales, modelar piezas y conjuntos en forma de mallas, generar tecnologías gráficas, etc. Este desarrollo ha propiciado la aparición de tecnologías de punta como son:

- Células Flexibles de Fabricación.
- Sistemas Integrados de Manufactura (CIM).
- Robots Industriales, etc.

Sin embargo, en la actualidad, poseer una de estas tecnologías de punta sólo es patrimonio de aquellas empresas con suficiente poder económico o empresas con niveles organizativos acorde con estas exigencias.

Tomando como base lo expuesto anteriormente, y que el proceso de diseño y manufactura de las brochas para interiores es complejo y laborioso, que requiere el uso de algoritmos, informaciones tabuladas, diferentes normas internacionales, experiencia en su proyección, que implican un considerable consumo de tiempo, se desarrolló un modelo de ayuda al diseño y a la fabricación de brochas para interiores [13,5], basado en la integración CAD bajo entorno CAM donde la información fluye desde la etapa de diseño hasta la etapa del producto.

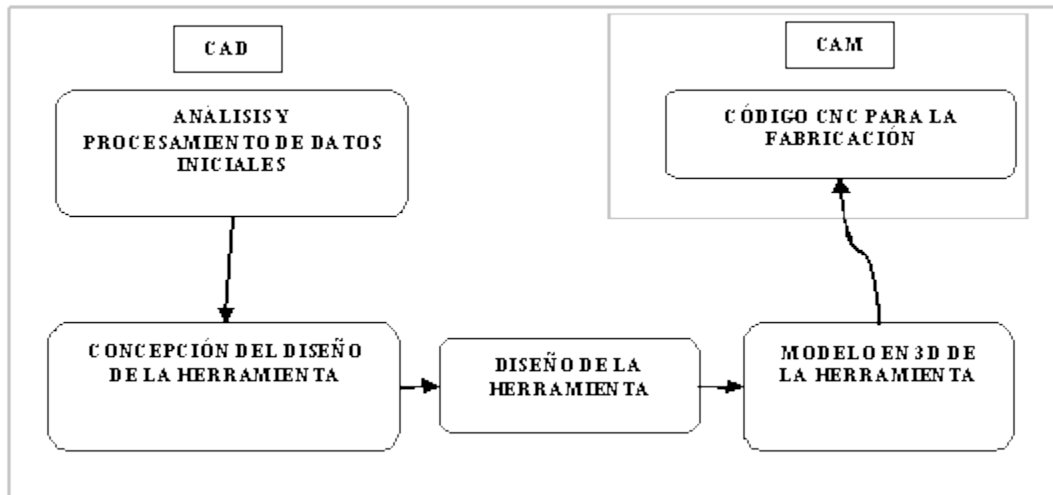


Figura 1. Esquema de la integración CAD bajo entorno CAM del sistema.

Así, a partir del procesamiento de los datos iniciales y de la concepción del diseño de la herramienta, el sistema simplifica considerablemente la generación del diseño definitivo, el cual contendrá toda la información indispensable para la fabricación de la misma (Figura 1).

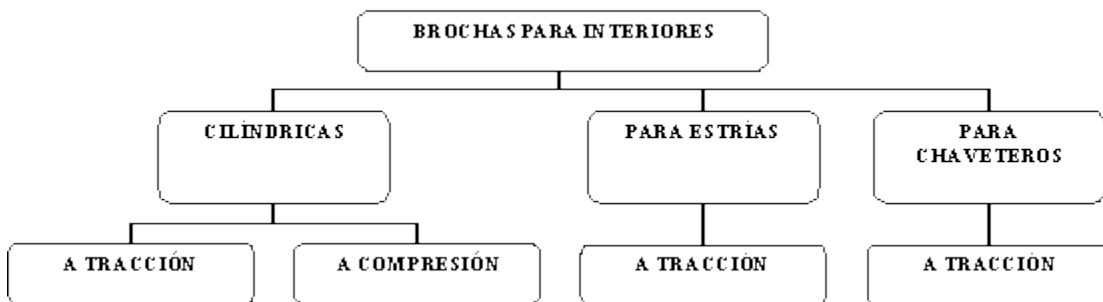


Figura 2. Brochas típicas del sistema CAD bajo entorno CAM.

El sistema CAD bajo entorno CAM para la fabricación de brochas para interiores está conformado por un conjunto de tipos de brochas para interiores según muestra la Figura 2. A su vez cada tipo de herramienta puede tener esquema de corte común o esquema de corte variable en los dientes de la misma [1].

RESULTADOS DEL TRABAJO:

Aplicaciones modulares

Desde el punto de vista estructural el sistema está compuesto por tres módulos o Aplicaciones Modulares:

- Aplicación Modular Analítica (AMDL).
- Aplicación Modular Gráfica (GMDL).
- Aplicación Modular CNC (CNCMDL).

Cada uno de estos módulos posee una independencia relativa, pues pueden trabajar en sesiones de trabajo diferentes, atendiendo a las necesidades del usuario (Figura 3). Están soportados sobre una plataforma gráfica común, garantizando la homogeneidad del sistema.

La Aplicación Modular Analítica (AMDAL) está orientada en una primera etapa al procesamiento y análisis de los datos provistos por el usuario, a través de una interface moderna, en ella se realiza un chequeo lógico de los valores introducidos, suministrándose valores por defecto de tipo lógico. En una segunda etapa, este módulo realiza el cálculo de la herramienta, siguiendo la jerarquía establecida por el algoritmo de cálculo. Una vez concluido, genera una interface para el módulo gráfico (GMDL), la cual contiene entre sus datos los siguientes:

- Dimensiones y tolerancias a brochar (orificio, estrías o chaveteros).
- Modelo y certificado técnico de la máquina herramienta [5].
- Tipo de material a elaborar, resistencia a la rotura (MPa) y dureza (HB).
- Coeficiente de relleno volumétrico (K) e Incremento por diente (mm).
- Paso de los dientes de corte y de calibrado (mm).
- Dimensiones del diente (ancho (mm), radio de redondeo de la cavidad del entrediente (mm), radio del dorso del diente (mm), área (mm²)).
- Cantidad de dientes que cortan simultáneamente.
- Angulo de incidencia para los dientes de corte, de transición y de calibrado.
- Angulo de ataque para los dientes de corte y de calibrado.
- Longitud y diámetro de la guía delantera y trasera (mm).
- Area de la sección más peligrosa (mm²).
- Dimensiones del vástago.
- Fuerza máxima del brochado (kN).
- Tensión en el primer diente y en la cola (MPa).
- Tensión admisible en el primer diente y en la cola (MPa).
- Cantidad y dimensiones de los dientes de corte, transición y calibrado (mm).
- Longitud hasta el primer diente, del cono de transición, de corte, total, etc. (mm).
- Cantidad y dimensiones de las ranuras rompevirutas.

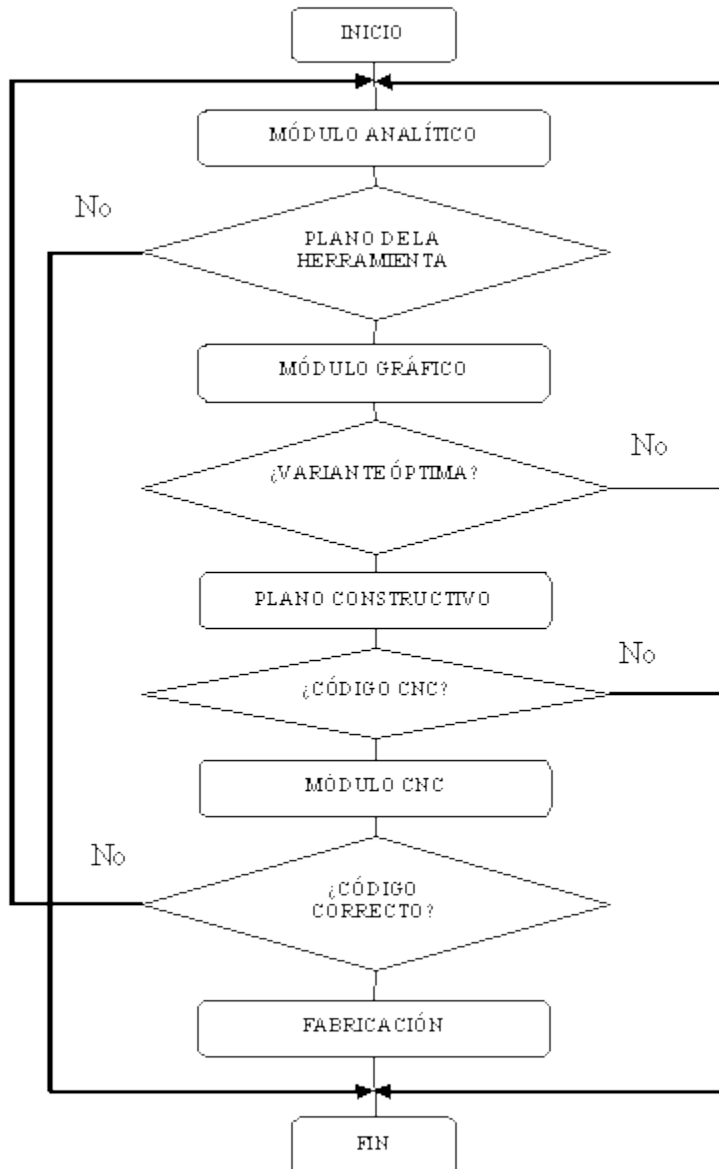


Figura 3. Algoritmo de trabajo del SISTEMA.

Se realizan además, comprobaciones de resistencia de la herramienta en la cola, en el primer diente, al aplastamiento, etc.

La Aplicación Modular Gráfica (GMDL) permite una vez generada la interface por el módulo analítico (AMD), obtener de forma automatizada el plano de la herramienta a fabricar utilizando la información geométrica y dimensional que proviene del mismo. El plano obtenido se rige por la Norma Internacional establecida (Norma Cubana, ISO, DIN, JIS) por el usuario.

Inicialmente se selecciona el fichero interface generado por el módulo analítico, con dicha información, y con la utilización de bibliotecas gráficas (Figura 4) que contienen los elementos normalizados (orificios de centrado, guía delantera, guía trasera, tipo de dientes, etc.), el sistema genera el conjunto de vistas necesarias para el plano constructivo.

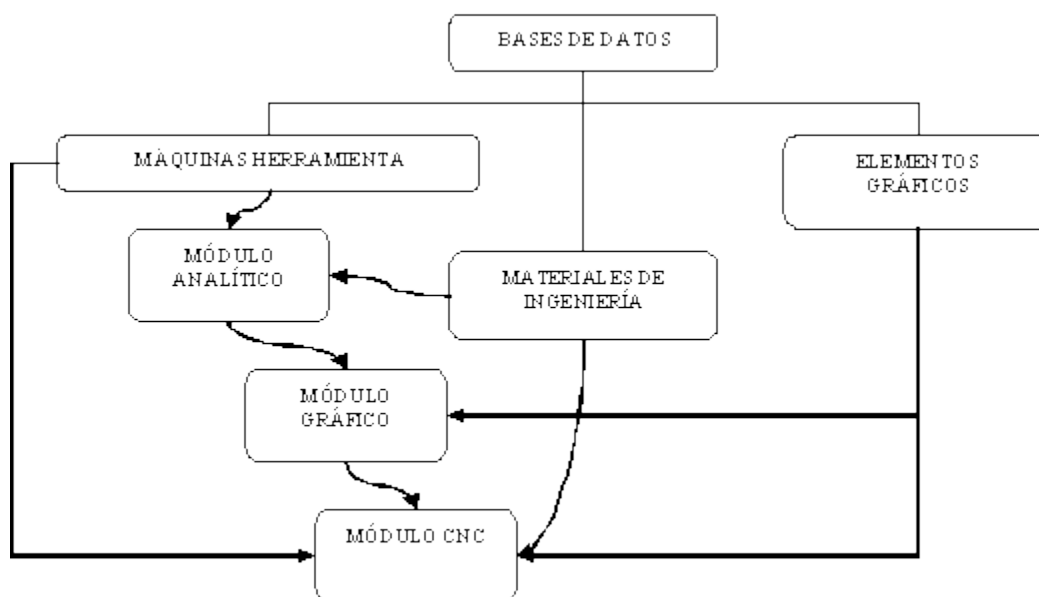


Figura 4. Bases de Datos del sistema.

Una vez concluido este proceso, el usuario escoge el tipo de formato para el plano constructivo, insertando en el mismo los elementos gráficos generados, y en el lugar y orden que el mismo desee. Si se pretende generar código para un Control Numérico Computarizado (CNC), este módulo genera un sólido que geométrica y dimensionalmente la herramienta a construir, de esta forma, el usuario obtiene una visión del futuro producto, pudiéndose detectar posibles errores antes de su fabricación.

La Aplicación Modular CNC (CNCMDL) genera el código del programa CNC acorde al tipo de control del que se dispone, invocando al software especializado en la generación de código CNC. En el mismo se establece el tipo de Máquina Herramienta CNC, tipos y dimensiones de las herramientas de corte, secuencia de trabajo, tipo de pieza en bruto, ciclos fijos, etc. Posee un conjunto de Bases de Datos (Figura 4) que permiten la manipulación y organización de un conjunto de informaciones y datos indispensables para el diseño y la fabricación de este tipo de herramientas [7,15].

La Base de Datos de Máquinas Herramienta contiene los certificados técnicos de cada una de las Máquinas Herramienta empleadas en estos procesos tecnológicos, indispensables para el funcionamiento del módulo analítico y del módulo de CNC. La Base de Datos de los materiales de Ingeniería prevé el marcado y las propiedades físico-mecánicas de los materiales más usados en la construcción de maquinarias, esta Base de Datos es usada por el módulo analítico y el de CNC. La Base de Datos de elementos gráficos está formada por aquellos elementos normalizados en la herramienta (orificios de centrado, dientes, guía delantera y trasera, mango de fijación y arrastre, etc.) y los elementos constructivos estandarizados (formatos, cajetines, rugosidades,

etc.), según la normas establecidas (ISO, NC). Esta Base de Datos es utilizada por el módulo Gráfico y el de CNC.

La utilización de este sistema CAD bajo entorno CAM resulta fácil para cualquier usuario que posea conocimientos mínimos de informática.

Aplicaciones del método

El sistema CAD bajo entorno CAM ha sido aplicado industrialmente en numerosas empresas nacionales, donde ha permitido:

- Liberar a los diseñadores/productores de herramientas de corte de los trabajos repetitivos, permitiendo usar este tiempo en actividades de carácter investigativo y de superación.
- Incrementar notablemente la productividad del trabajo.
- Minimizar los errores en el diseño la manufactura, aumentando la calidad de producto terminado.
- Aprovechar de forma óptima la creatividad del diseñador/productor.

Se aplica actualmente en varias universidades cubanas. Su aplicación en la docencia de la Educación Superior ha demostrado:

- Una mayor motivación en los estudiantes, permitiendo que alcancen mejores habilidades.
- Amplía el rango de conocimientos de los estudiantes en cuanto a la diversidad de diseño y manufactura de herramientas.
- Lograr la captación y la potenciación de la memoria visual del alumno.
- El alumno ve corregido su trabajo inmediatamente después de realizado.
- Evita lagunas en el aprendizaje.
- Pone en contacto al alumno con las tecnologías de punta, propias de países desarrollados.

CONCLUSIONES:

- Se obtuvieron las metodologías unificadas para el diseño de estas herramientas de corte.
- Se lograron los principios y algoritmos de trabajo para el diseño de brochas para interiores.
- El sistema CAD bajo entorno CAM tiene aplicación docente e industrial.
- La utilización de sistemas CAD bajo entorno CAM facilita la implantación de nuevos métodos de producción y permite una rápida respuesta a los variados requerimientos de los clientes.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Andrés Tejeda, I. Sistema CAD para el diseño de brochas cilíndricas de tracción. Holguín; Universidad de Holguín, 1993. 87 h. (Tesis de grado en Ingeniería Mecánica. Tutor: Roberto Pérez Rodríguez).

2. Díaz Rosello, J.A. Sistema CAD para el diseño de brochas para hacer estrías a compresión. Holguín; Universidad de Holguín, 1996. 54 h. (Tesis de grado en Ingeniería Mecánica. Tutor: Roberto Pérez Rodríguez).
3. Flores Alcina, J.L. Sistema CAD para el diseño de brochas cilíndricas de compresión. Holguín; Universidad de Holguín, 1996. 96 h. (Tesis de grado en Ingeniería Mecánica. Tutor: Roberto Pérez Rodríguez)
4. Fundación Ascamm Centro Tecnológico. El Diseño Industrial y los Sistemas CAD/CAM. ASCAMM. Barcelona, España: [S.N.], 1999. 35 p.
5. Ivatsevich, Y. Datos de los certificados técnicos de las máquinas herramientas. Holguín; ISTH "Oscar Lucero Moya", 1988. 57 h.
6. Kirsanova, G. N. Manual para el curso de proyección de herramientas de Corte. Moscú: Editorial Machinostroenie, 1986. 211 p.
7. Nefiodov, N. Problemas y ejemplos del corte de metales y herramientas cortantes. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1980. 321 p.
8. Peláez Vara, J. La máquina herramienta XI **Metalurgia y Electricidad** (España). 582:186-196, oct. 1986.
9. Peláez Vara, J. La máquina herramienta XXXIX. **Metalurgia y Electricidad** (España). 619: 92-95, feb. 1990.
10. Pérez Rodríguez, R. Sistema CAD para el diseño de brochas cilíndricas de tracción. Holguín: Universidad de Holguín, 1991. 50 h. (Tesis de grado en Ingeniería Mecánica. Tutor: Ana María Quesada Estrada)
11. Quesada Estrada, A.M. Guía para el proyecto de curso de la asignatura Teoría e Instrumentos de Corte. Holguín: ISTH "Oscar Lucero Moya", 1985. 75 h.
12. Quesada Estrada, A.M. Guía metodológica para el cálculo de las Normas de Tiempo, de los procesos tecnológicos. Holguín: ISTH "Oscar Lucero Moya", 1988. 89 h.
13. Ruiz Sánchez, J. Metodología para proyectar, fabricar y explotar brochas cilíndricas. Holguín: ISTH "Oscar Lucero Moya", 1989. 140 h. (Tesis de grado en Ingeniería Mecánica. Tutor: Ana María Quesada Estrada)
14. Rossi, M. Máquinas Herramientas Modernas. España: Editorial Dossat, 1988. 909 p.
15. Yulikov, M. I. Proyección y fabricación de herramientas de corte. Moscú: Editorial Machinostroenie, 1987. 215 p.

DATOS DE LOS AUTORES:

Nombre:

Dr.C. Ing. Roberto Pérez Rodríguez. Profesor Asistente
Dra.C. Ing. Ana María Quesada Estrada. Profesora Auxiliar.

Correo:

roberto.perez@facing.uho.edu.cu
aquesada@uho.edu.cu

Centro de trabajo:

Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya". Facultad de Ingeniería.
Departamento de Ingeniería Mecánica. Carretera Vía Guardalavaca, Gaveta
Postal 57, 80100. Holguín.

© Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET), 1995. Todos los derechos reservados Última actualización: 29 de Marzo del 2010