



CARÁTULA DE SUBPROYECTO PIBAMAR

FECHA DE PRESENTACIÓN: 22 de Marzo, 2004

LÍNEA PIBAMAR SUB-PROYECTO 1

Simulación en Procesos de fabricación

TITULO DEL SUBPROYECTO

Simulación en Procesos de fabricación

INSTITUCIONES PARTICIPANTES Y RESPONSABLES

Patxi López Sesma, plopezs@tekniker.es
Centro Tecnológico
Eibar. Gipuzkoa. ESPAÑA

Prof. Ricardo Ávila, rlar001@yahoo.com
Centro de Estudios CAD/CAM
U. de Holguín - CUBA

Marcelo Texeira dos Santos, teixeira@sicies.com.br
Socied de Educacional de Santa Catarina
Instituto Superior TUPY
Joinville-SC. BRASIL

Jorge Pamies Teixeira jorge.pamies@fct.unl.pt
UNIDEMI- FCT/UNL-Quintana da torre
Caparica - Portugal

Prof. Cirol Rodríguez, ciro.rodriguez@itesm.mx
Centro de Sistemas Integrados de Manufactura
Inst. Tecnológico y de Estudios Superiores de
Monterrey – MÉXICO

Alejo Guillen Caldera agillen@luz.ve
Escuela de Ingeniería Mecánica.
Universidad de Zulia
Maracaibo – VENEZUELA

Rafael Lizarralde, rlizarralde@ideko.es
Centro tecnológico
Elgoibar. Gipuzkoa. ESPAÑA

Franclim F.Ferreira fff@fe.up.pt
Antonio Torres Marques marques@inegi.up.pt
Facultade de Engenharia da Universidad de Oporto
Porto. Portugal

ANTECEDENTES

Unas de las claves para el éxito de cualquier sistema productivo funcione correctamente es la planificación y consideración de los aspectos más relevantes.

A pesar que prácticamente el mundo industrial es consciente del valor de la simulación de los procesos de corte, éste ha permanecido en sectores muy reducidos centrándose prácticamente a nivel de investigación, sin embargo cada vez tiene más protagonismo en todos los sectores industriales fundamentalmente gracias al desarrollo de nuevos sistemas de calculo más rápidos y fiables que permiten el desarrollo de cálculos cada vez más complejos.

La rápida evolución industrial está planteando nuevos retos y nuevas problemáticas, no hay tiempo para prueba-error, es necesario desarrollar ayudas y aplicaciones que permitan a los técnicos desarrollar nuevas tecnologías de fabricación muy rápidamente.

La simulación de los procesos de corte está cada vez tomado un papel relevante, sin embargo en la actualidad se presenta necesario avanzar en el estado del arte de la tecnología ya que con la



introducción de nuevos procesos como el mecanizado, alta velocidad, alto rendimiento o alta eficiencia pone de manifiesto nuevas leyes de comportamiento por lo que es necesario experimentar, analizar y aplicar.

OBJETIVO

En la actualidad se está trabajando en temas de simulación del proceso de corte ortogonal por elementos finitos. Actualmente el líder del proyecto se está centrando en la monitorización de fuerzas y temperaturas, para el control de proceso y la validación de los modelos propios.

Por otro lado se esta realizando experimentación en los modelos semiempíricos para la obtención de fuerzas en fresado y comportamiento dinámico de la máquina (lóbulos de estabilidad).

Por último la idea es conectar ambos tipos de modelizado mediante la obtención de coeficientes de corte a partir de dos modelos de simulación, y con este modelo completo adecuarlo a los programas CAM para la selección de las mejores estrategias de mecanizado.

METODOLOGÍA

T1.- Cuadro de capacidades.

Previo a la definición concreta de las tareas se ve necesario completar una puesta en conocimiento:

[pibamar\(1\).xls](#)

Las líneas básicas de trabajo que se pretenden desarrollar en el proyecto tiene que ver con la simulación por elemento finitos, y la simulación por métodos analíticos:

T2.1- Simulación por elementos finitos. En este apartado se establecen las siguientes áreas de interés:

Ley de comportamiento del material.

- Algoritmo de optimización de los parámetros. Metodología inversa.
- Mejora de los modelos de material. Implementación de criterios de fractura y criterios de segmentación de viruta.

Utilización de algoritmos de remallado.

- Programación e implementación de algoritmos de remallado.
- Mejora de la definición del comportamiento en la zona de deformación del material. Ampliar el estudio de la interacción en el contacto con la herramienta:
- Estudiar flujos del calor generado.
- Estudiar mejoras en los modelos de fricción
- Estudiar aspectos de daño y desgaste de herramienta. Necesidad de remallado Medición de Tensiones Residuales. Comparación con los resultados obtenidos en la simulación.
- Estudio de la temperatura.
- Utilización de termografía infrarroja.
- Utilización de pirometría bicolor.
- Paso a modelos en 3D ↪ Corte oblicuo

T2.2 - Simulación por métodos analíticos.

En el campo más experimental los áreas de interés se centra en:



Proyecto VII.22 - Proyecto Iberoamericano de
Automatización del Mecanizado de Alto
Rendimiento
SUBPROGRAMA VII. - ELECTRONICA E
INFORMATICA APLICADAS



- Estudio de los fundamentos físicos del corte de alto rendimiento con el objetivo de profundizar el conocimiento de los mecanismos de deformación y termodinámicos del corte.
- Refinamiento de los modelos de materiales a través de caracterización experimental de su comportamiento a elevadas velocidades de deformación y temperatura.
- Utilización de la simulación para la determinación de las fuerzas de corte y de avance.
- Validación experimental.

- **Recursos involucrados**

- Recursos humanos: 1 estudiante de Master, 2 Docentes (UNL)
- Recursos humanos: 2 Investigadores (TEK)
- Recursos humanos: 2 Investigadores (S)
- Recursos humanos: 2 Investigadores (Ideko)
- Recursos humanos: 1 Doctorando, 2 Docentes (U. Holguín)

FINANCIACIÓN

En el espíritu de operación del proyecto PIBAMAR, se propone el siguiente esquema de financiación complementaria:

- [P] Fondos PIBAMAR para movilidad: \$ 2,000 USD
- [C] Fondos Proyecto Especialización: 15.000 €
- [L] Financiación potencial a través de una propuesta de proyecto a la FCT-MCT (50000€).
- [L] Financiación propia de UNIDEMI (1500€)
- [S] Financiación de personal y Software
- [I] Fondos en especie del ITESM
- [H] Fondos en especie del Centro de Estudios CAD/CAM – U. Holguín
- [ID] Fondos en especie de IDEKO

CARÁTULA DE SUBPROYECTO PIBAMAR

PLAN DE TRABAJO

A continuación se presenta el plan de trabajo del proyecto, asociando las actividades con la entidad de financiamiento, definidas en el apartado anterior:

Actividad	Socios	2004				2005				P	T	H	L	I	S
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4						
T1.- Cuadro de capacidades.	Todos														
Definición del proyecto	Tekniker											X			
Establecer el plan de trabajo	Tekniker											X			
Plan de trabajo (Intercambio)												X			
T2.1.- Simulación por elementos finitos.	Tek, ITESM, SOCIES, Ideko											X			X
T2.2.- Simulación por análisis matemáticos.	Tek, UHO, UNL, Ideko											X	X	X	
Publicaciones	Todos												X	X	X

Especificar instituciones en cronograma
Publicaciones conjuntas

IMPACTO Y RESULTADOS ESPERADOS

A pesar que ese entiende que dista mucho de desarrollar aplicaciones fiable e industrializables, la contribución que se espera en este proyecto proporcione un avance en el estado del arte.

No obstante se tiene previsto realizar un esfuerzo en :

- Publicaciones científicas.
- Participaciones en congresos Nacionales.
- Participación en procesos Internacionales.
- Participación en Ferias Nacionales

BIBLIOGRAFÍA

G. Poulachon, A. Moisan , *A study of Chip Formation Mechanisms in High Speed Cutting of Hardened Steel*, in Scientific Fundamentals of HSC, Ed. Herbert Schulz, Hanser Verlag, 2001

H. Haferkamp, M. Niemeyer, A. Henze, M. Schäperkötter, *Cjip Formation during Machining of Ck45*, in Scientific Fundamentals of HSC, Ed. Herbert Schulz, Hanser Verlag, 2001

J. Söhner, *Simulation of the High Speed Milling Process*, in Scientific Fundamentals of HSC, Ed. Herbert Schulz, Hanser Verlag, 2001