

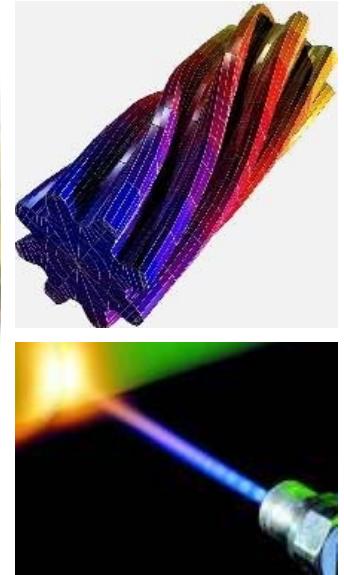


English version at the end of this document!!



Aula de Máquina Herramienta y Tecnologías de Fabricación

Makina Erreminta eta Fabrikazio Teknologien Gela



Aula de Máquina Herramienta



Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Bilbao

Acción financiada por



Universidad
del País Vasco
Euskal Herriko
Unibertsitatea



Departamento de Industria, Comercio y Turismo
Departamento de Educación, Universidades e
Investigación



Diputación Foral de Bizkaia

Con la colaboración de



Aula de Máquina Herramienta



La Máquina Herramienta, sector en alza

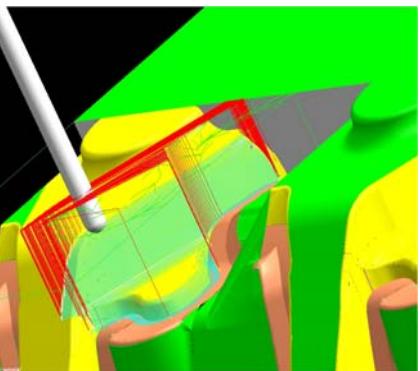
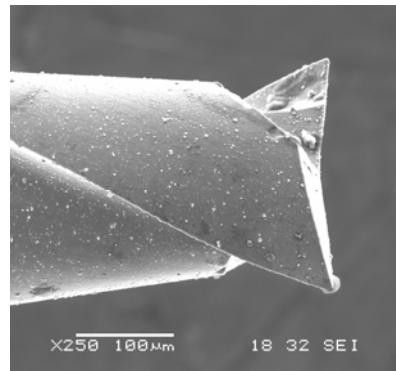
El Sector de la Máquina Herramienta y relacionados

El Aula, propósito general

Estructura del Aula

Asignaturas y proyectos

Contactos



Aula de Máquina Herramienta



La Máquina Herramienta es el bien de equipo básico que permite dar una forma precisa a un material aplicando un proceso (mecanizado, deformación, otros), todo ello con una elevada productividad y mínimo impacto ambiental.....

el Director de producción

Un producto, la empresa, el empleo

La Máquina Herramienta es un manipulador espacial servocontrolado, que debe mover una herramienta o pieza según una trayectoria programada con una elevada precisión y velocidad (aceleración), soportando grandes fuerzas.....

el Tecnólogo

La mecatrónica, el diseño, integración de tecnologías, TICs

La Máquina Herramienta es la única que puede fabricar a otras máquinas y... a sí misma. La historia de la máquina herramienta es la historia de la industrialización, desde antes de James Watt incluso...

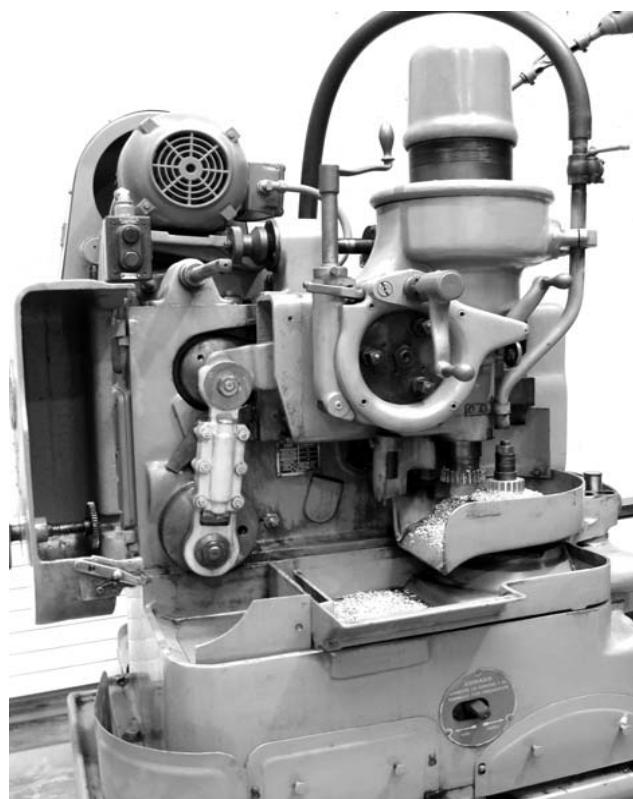
El avance, la economía real

el Filósofo

Aula de Máquina Herramienta



Cambio tecnológico de la mecánica a la mecatrónica



1960

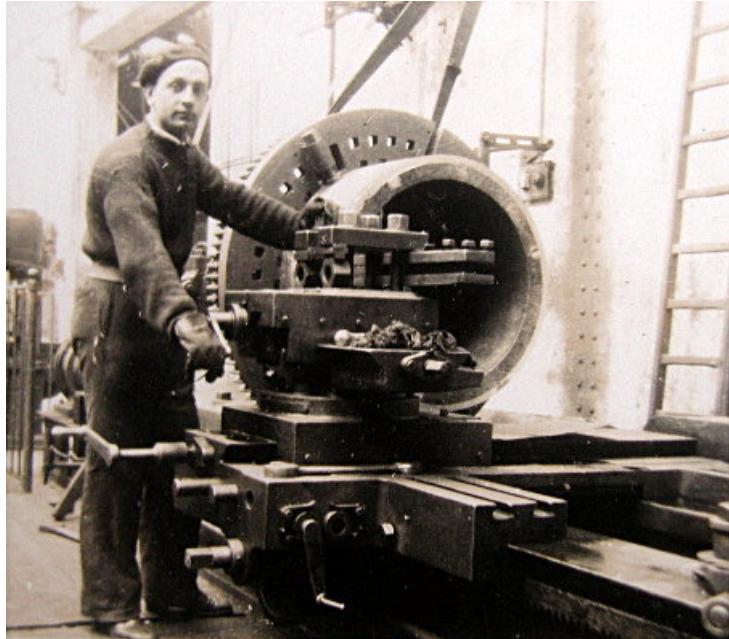


2008



Aula de Máquina Herramienta





Tornero, 1960

...y cultural



Fresador, 2015

Trabajo en equipos

**Integración tecnológica,
La e-máquina multidisciplinaridad**

Trabajo junto al sector cliente

Nuevos materiales

Formación

A por la micra

Aula de Máquina Herramienta



La máquina herramienta y sus clientes



Automoción



Aeronáutica



Eólico



Energía

Máquina
herramienta



Electrodoméstico



Precisión



Salud



Aula de Máquina Herramienta



Por qué me puede interesar (I)



Porque aprendo de:

- Mecánica: diseño avanzado, MEF
- Mecatrónica: control, CNC, TICs
- Procesos de fabricación: mecanizado, deformación, no convencionales
- De todos los sectores usuarios!!!: la máquina herramienta debe resolver aspectos claves de otros sectores

Porque hay grandes posibilidades de trabajo en:

- Empresas de Máquina Herramienta: España es 4º productor mundial, el 80% se ubica en el País Vasco
- Empresas de automoción: Cie, Gestamp, PYMES en Acicae
- Empresas aeronáuticas: ITP, Aernnova, Pymes encuadradas en Hegan
- Empresas de eólica: Gamesa, etc.
- Centros tecnológicos y sectoriales: Ideko, Fatronik, Tekniker, Labein, Aotek, Koniker, etc.
- I+D en máquina herramienta, procesos de fabricación, robótica, mecatrónica.
- Servicios asociados a la fabricación



Por qué me puede interesar (II)



Porque no me encasillo

- El de Máquina Herramienta e Ingeniería de Fabricación es el sector más permeable, intercambios de personal con sus clientes
- La multidisciplinariedad es el día a día

Porque me gusta el espíritu innovador

- Las empresas hacen un gran esfuerzo en un entorno muy competitivo
- La máquina herramienta española vende en todo el mundo...
- Me especializo en un campo que puede tener continuidad en el extranjero, en centros de Europa, Japón, USA, etc.

“Yo quería estudiar ingeniería para hacer cosas útiles: la Máquina Herramienta e Ingeniería de fabricación es una realidad palpable, donde aplico lo que he aprendido. Nada existe si no se fabrica, y nada se fabrica sin una máquina, es evidente....

.... jj En el Aula he visto cumplidas mis expectativas !!



La Ingeniería, la Máquina Herramienta y la Fabricación



“La máquina herramienta recoge los últimos avances de la mecatrónica”

Luis Gerardo Uriarte, Director del departamento de Mecatrónica e Ingeniería de Precisión de Tekniker, Ingeniero por nuestra ETSI, profesor del Aula

“Este es un sector noble, que genera riqueza real, poco dado a la especulación...y que necesita las mejores personas”

Koldo Arandia,
Director de Ibarmia Innovatek
Presidente de AFM



Koldo Arandia, presidente de AFM



“Mi preparación en tecnologías de fabricación me permitió trabajar en Tarabusi (CIE), dirigir la producción de una planta de la empresa en Rumania, luego en Bionor, ahora en Cie...Un cambio de sectores, pero no de la base que adquirí”

Javier Berrioategortúa, Ingeniero por nuestra Escuela, alumno colaborador del taller mecánico
Ingeniero en Cie Automotive

Aula de Máquina Herramienta



Qué es un Aula

- Es un conjunto de actividades formativas y de desarrollo de proyectos de innovación...
 - ...que dispone de un **Aula física en la Escuela**, dotada para llevar a cabo las actividades...
 - ... y que al su alrededor genera una dinámica de **colaboración entre la Escuela y las empresas** ('*Academia et Industria*')

La aquí presentada se asemeja al Aula Aeronáutica en lo referido al **curso de especialización**, sumando además la **capacidad de I+D+i** de varios departamentos de la ETSI (Ingeniería Mecánica, Control y Sistemas, Expresión gráfica, etc.)

En la actualidad existen en el ETSI de Bilbao las Aulas de:

Aeronáutica

Energía renovables

Robotiker

Befesa

Ormazabal

Iberdrola

Ecodiseño

Emprendedores

Laga Solutions

Aula de Máquina Herramienta



Propósito general

El Aula nace con la idea de ser la una herramienta para la formación en I+D+i en Máquina Herramienta e Ingeniería de Fabricación

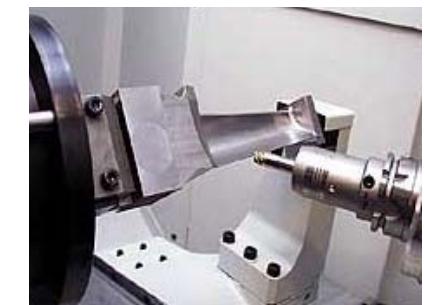
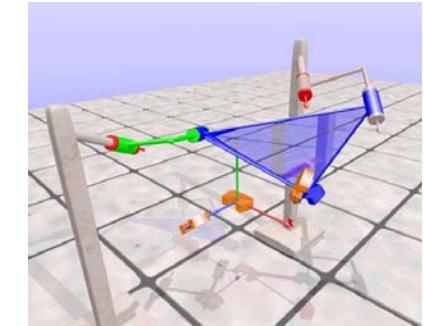
Cuatro propósitos:

Formar a los alumnos en la **últimas técnicas de diseño, control y proceso** para acelerar su integración en la industria

Abrir a los **estudiantes de último curso** la posibilidad de realizar un proyecto Fin de Carrera innovador en estas áreas temáticas

Despertar el interés y **atraer talento** al campo de la máquina herramienta e ingeniería de fabricación

Servir de **plataforma para el desarrollo** de actividades concretas de formación difusión y realización de proyectos de I+D



Aula de Máquina Herramienta



Estructura del curso de especialización



Dirigido a Alumnos de 5º curso, con ganas de aprender: título
oficial de la UPV/EHU www.ikasketak.ehu.es

Dos segmentos :

- **Seminarios de formación especializada**
210 horas a las mañanas (a elegir de 300), de octubre a febrero
A la tarde hay clases normales de 5º (con compatibilidades)
- **Proyecto Fin de Carrera** realizado en Cooperación en alguna
empresa o centro dedicado a la máquina herramienta y usuarios
avanzados (aeronáutica, matricería, automoción), utilizando el
Programa de Cooperación la ETSI
- Coste para el alumno: no existe sobrecoste ni tasas asociadas,
solamente las de 5º curso



Aula de Máquina Herramienta



Seminarios

- Estructuras de máquina herramienta
 - Accionamientos: servos, motores lineales
 - Husillos de bolas y otro elementos mecánicos
 - Precisión en máquinas
 - Control Numérico
 - Sensores y medida
 - Autómatas programables
 - Nuevos materiales
 - Cálculo y Diseño de máquina herramienta
 - Mecanizado de alto rendimiento
 - Verificación y calibración de MH
 - Mecanizado de precisión y procesos abrasivos
 - EDM y procesos no convencionales
 - Vibraciones en máquina herramienta
 - PLM y Análisis del ciclo de vida
 - CAM
 - El sector de la Máquina Herramienta
 - Investigación en Máquina herramienta
 - Metrología avanzada y otras más
- Conferencias invitadas ciclo:
“Know-how in action”





El proyecto de Aula



Algunos proyectos:

- **Análisis de la estructura y comportamiento de un torno fresador para torneado de segmentos de aerogeneradores.**
- **Optimización de la precisión del corte de esquinas por WEDM**
- **Sistema de detección a priori del chatter en piezas aeronáuticas de baja rigidez**
- **Una bancada de fresadora realizada en hormigón polimérico**
- **Viabilidad del uso de la electroerosión para el reavivado de muelas de conglomerante metálico**
- **Mecanismo de dos grados libertad movido por motores lineales**
- **Optimización de la relación precisión, aceleración, jerk en el fresado multieje de lentes de gran diámetro**
- **Implementación de un sistema de calidad en los proyectos de I+D de una empresa de automoción**
- **Vibraciones en frenos de grandes prensas de estampación de troqueles**
- **Estructura óptima de una microfresadora destinada a producir piezas de menos de 0,5 milímetros.**
- **Medición de componentes de satélite en condiciones de gravedad reducida**



Escuela Téc. Superior de Ingeniería de Bilbao (UPV/EHU)

- Departamento de Ingeniería Mecánica
- Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática
- Departamento de Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería
- Departamento de Ingeniería Minero-Metalúrgica y Ciencia de los Materiales

Centros tecnológicos:

Fatronik- Tecnalia



Tekniker-IK4



Ideko- IK4



Otros: AFM, INVEMA

Las conferencias o miniseminarios “*know-how in action*” se programarán según disponibilidad de los expertos internacionales



Aula de Máquina Herramienta



El Aula busca alumnos motivados, abiertos a muchas tecnologías:

Ingeniería de fabricación

Diseño mecánico

Diseño Industrial y Gestión de Proyectos

Ingeniería de automática y Control

Puede ser compatible con...

Y si eres de la zona geográfica de....



La Escuela de Ingeniería dedica un aula a la máquina-herramienta

EL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN, QUE NACE POR INICIATIVA DE LA ASOCIACIÓN DE FABRICANTES, CUENTA CON LA FINANCIACIÓN DEL GOBIERNO VASCO Y LA DIPUTACIÓN FORAL DE VIZCAYA

L. RIBAL

La industria repartida de la máquina-herramienta es la tercera más importante de la Unión Europea y la novena del mundo. Da empleo directo a más de 5.000 personas, indirecto a más 11.000 y en 2007 facturó 1.000,2 millones de euros. El País Vasco es el principal motor de este parámetro social; la comarca alavesa concentra más del 75% de la actividad de su sector que destina al menos un 1% de su facturación a la investigación y desarrollo, y que siempre -con o sin crisis- demanda profesionales altamente cualificados. La Asociación de Fabricantes de Máquina-Herramienta (AFMH) trabajó esa necesidad a la Escuela Superior de Ingeniería Técnica de Bilbao, que ha respondido el gesto. Así, el pasado lunes abrió sus puertas al Aula de Máquina-Herramienta y Tecnologías de Fabricación, que cuenta con el apoyo económico del Gobierno Vasco y la Diputación Vizcaina, a las que se unió la institución fundadora.

«Allí la carreta ya se abordará»

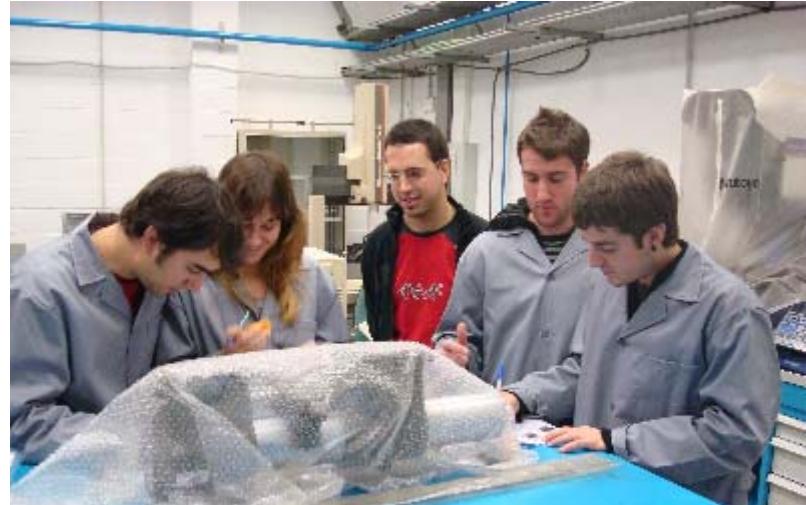


El Aula de Máquina-Herramienta especializará en los próximos cuatro años a unos 60 o 80 alumnos.



Los alumnos de la primera promoción del Aula, con el director de la Escuela, Enrique Amezcua.

Es el octavo
laboratorio creado
para cubrir las
necesidades de una
empresa o sector



Aula de Máquina Herramienta



Resumen

- El Aula es una **apuesta personal** para la mejora como **profesional**
- Abre la puerta a muchos sectores industriales
- Nos acerca y hace asequible el know-how más avanzado
- Fomenta el I+D+i general, actuando en la formación de investigadores





Abiertos a la colaboración



El Aula es una iniciativa abierta en la que a lo largo de su desarrollo esperamos contar con el apoyo y colaboración de:

- AFM e Invema (Fundación para la Investigación en MH)
- Otras universidades del País Vasco
- Coordinación con el Instituto de MH de Elgoibar
- Empresas de Máquina herramienta y usuarias
- Centro de Investigación Cooperativa marGUNE



En definitiva: un proyecto de la Universidad Pública abierto a colaborar con todos los agentes que buscan que el sector de MH y sus usuarios puedan disponer del mejor personal.

Esta es una tarea común que involucra a muchos agentes y que nuestra sociedad exige

¡¡¡Toda aportación, consejo, contacto, idea es bienvenida!!!

!!!Abierta la inscripción!!!

Más información:

Luis Norberto López de Lacalle

José Antonio Sánchez

Enrique Amezua

Departamento de Ingeniería Mecánica
ETSI Alameda Urquijo s/n; 48013-Bilbao

Tel.: 94 601 4216, 94 601 4068

email: implomal@bi.ehu.es, impsagaj@bi.ehu.es

www.ikasketak.ehu.es

...y por supuesto cualquier miembro del
Aula os informará

Links grupos implicados:

www.ehu.es/manufacturing

www.ehu.es/compmech



Aula de Máquina Herramienta



Research, Education and Technology Transference in the Machine-Tool Workplace of the Faculty of Engineering of Bilbao

Department of Mechanical Engineering

Faculty of Engineering of Bilbao

University of the Basque Country (UPV-EHU)

CONTENTS



- ◆ **Introduction**
- ◆ **The Machine-Tool Workplace: a case study of University-Industry Cooperation**
 - Objectives
 - Training activities
 - Lecture Topics
 - Projects in Industry
 - Institutional and Industrial support
- ◆ **Conclusions**

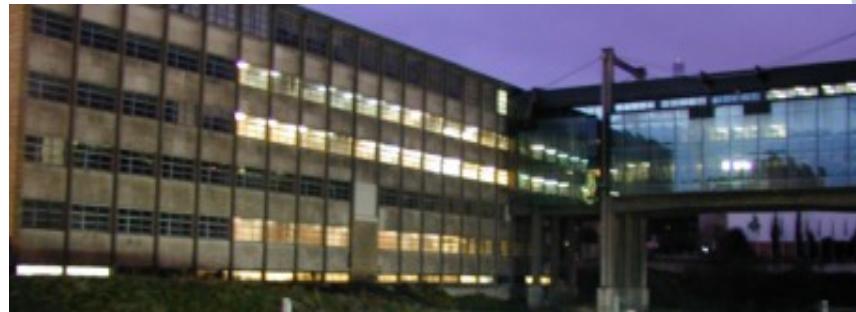
INTRODUCTION

The Machine-Tool industry is one of the most important industrial sectors in the Basque Country, accounting for more than 80% of the total Spanish production of machine-tools.

The Faculty of Engineering of Bilbao has a long tradition of collaboration with Industry in both research and training.

More info at:

www.ehu.es/manufacturing



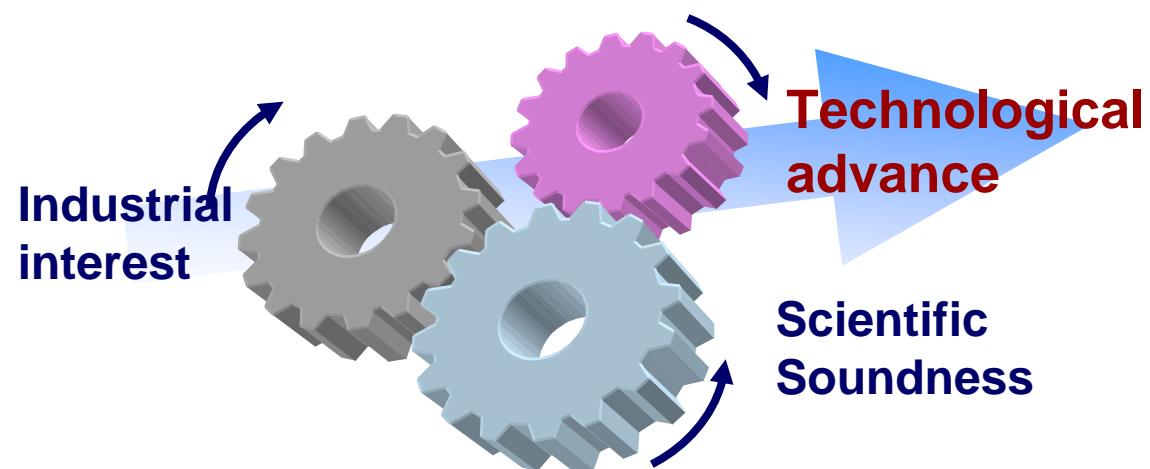
Faculty of Engineering of Bilbao, founded in 1897



INTRODUCTION



- It is a common thought that industrial interest and application are not compatible with scientific soundness.
- However, in the field of Machine-Tools, the search for a scientific solution to a particular industrial problem has been the key to explain many recent innovations.



INTRODUCTION



Automotive



Aerospace

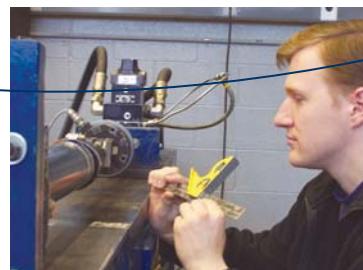


Wind power

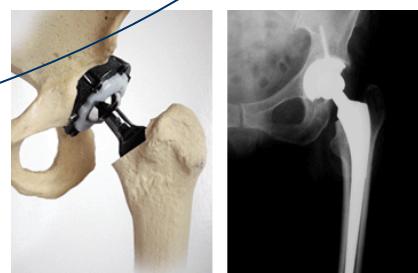


Energy

Micro/nano devices



Machine
Tool



Health

THE MACHINE-TOOL UNIT

A CASE STUDY OF UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION



OBJECTIVES:

- 1.- **TO TRAIN** experts for the Machine-Tool Industry.
- 2.- **TO MATERIALIZE** the pay-off to Society.
- 3.- **TO SPREAD** amongst industrial companies the culture of innovation and scientific knowledge.
- 4.- **TO PROMOTE** new proposals of research and development.

DOMINGO 7 DE DICIEMBRE DE 2008 | DINERO Y EMPLEO | 25

Infoempleo

La Escuela de Ingeniería dedica un aula a la máquina-herramienta

EL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN, QUE NACE POR INICIATIVA DE LA ASOCIACIÓN DE FABRICANTES, CUENTA CON LA FINANCIACIÓN DEL GOBIERNO VASCO Y LA DIPUTACIÓN FORAL DE VIZCAYA

I. BERNAL
La industria española de la máquina-herramienta es la tercera más importante de la Unión Europea y la novena del mundo. Da empleo directo a más de 5.000 personas, indirecto a unas 11.000 y en 2007 facturó 1.067,5 millones de euros. El País Vasco es el principal motor de este estratégico sector; la comunidad autónoma concentra más del 75% de la producción de un sector que genera aproximadamente un 6% de su facturación a la investigación y desarrollo, y que siempre -con o sin crisis- demanda profesionales altamente cualificados. La Asociación de Fabricantes de Máquina-Herramienta (AFM) ha dado su apoyo a la Escuela Superior de Ingeniería Técnica de Bilbao, que ha recogido el guante. Así, el pasado lunes abrió sus puertas el Aula de Máquina-Herramienta y Técnicas de Fabricación, que cuenta con el apoyo financiero del Gobierno vasco y la Diputación vizcaina, a las que se unirá próximamente la Institución Foral alavesa.

«En la carrera ya se abordan

El Aula de Máquina-Herramienta especializará en los próximos cuatro años a unos 60 u 80 alumnos.

Es el octavo laboratorio creado para cubrir las

materias propias del diseño, uso y control de la máquina-herramienta, pero queremos añadir un plus a esa formación. Queremos que, al amparo de este aula, los alumnos que lo quieran puedan desarrollar proyectos individualizados con la participación de nuestros alumnos», asegura Enrique Amezcua, director de la Escuela y responsable del nuevo aula.

Fórmula de éxito
La iniciativa repite el esquema de funcionamiento que el centro ya ha experimentado con éxito desde que hace ya una década puso en marcha el Aula de Máquina-Herramienta con siete laboratorios -el de máquina-herramienta es el octavo- dedicados en exclusiva a desarrollar proyectos vinculados a empresas (Iberdrola, Ormaizabal, Roboticar, Bielesa y ZIV) o a sectores (aeronáutico y aeromártico). En ellos, los alumnos realizan sus prácticas y proyectos de fin de carrera bajo la tutela directa de una empresa, es decir trabajando en necesidades reales de la empresa, que es todo momento controla su desarrollo y tiene los derechos sobre los resultados de ese trabajo. El objetivo último es que, tras el proyecto de fin de carrera, el alumno pase a formar parte de la firma.

Los 16 alumnos de la primera promoción de este curso de especialización -estudiantes de último curso de Ingeniería Industrial, especialidad Fabricación, y de Automática y Electrónica Industrial- realizarán un total de 210 horas en la propia Escuela para después, en marzo o abril, pasar a realizar prácticas en las empresas. La Escuela, que espera que en los cuatro años que contiene el curso se matriculen en el Gobierno vasco y la Diputación vizcaina pasen por el aula entre 60 y 80 jóvenes, iniciará en breve junio con la Asociación de Fahrni.

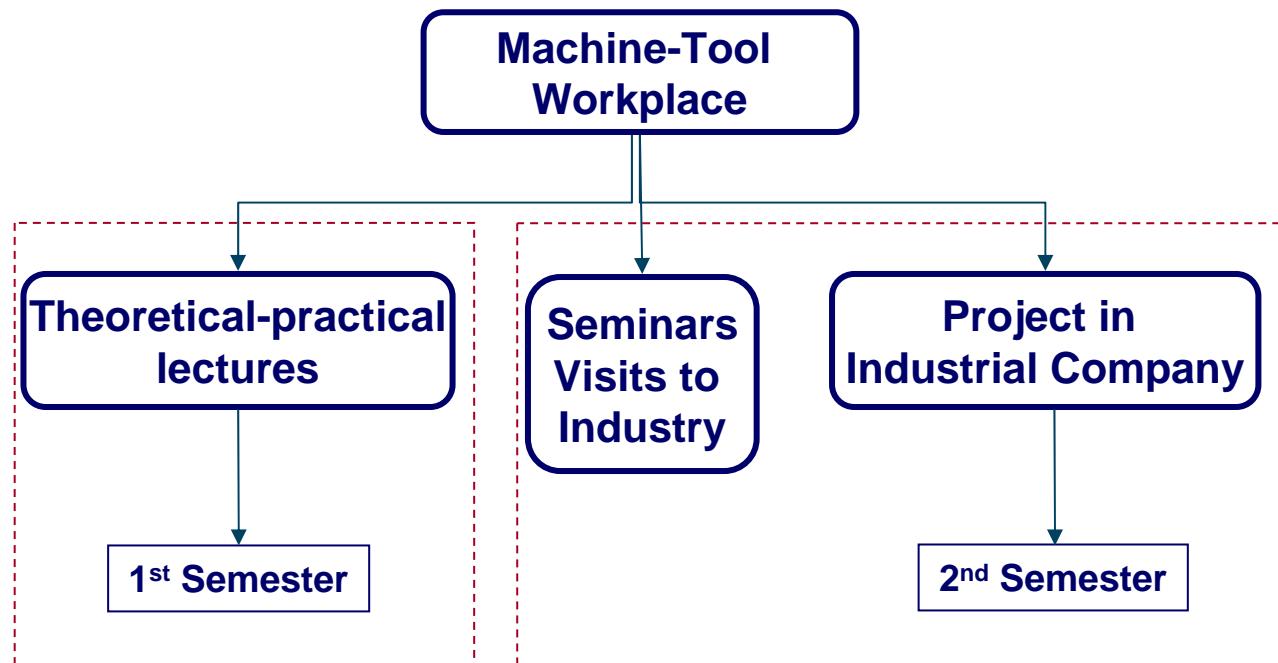


THE MACHINE-TOOL UNIT

A CASE STUDY OF UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION



TRAINING ACTIVITIES



THE MACHINE-TOOL UNIT

A CASE STUDY OF UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION



TOPICS

- Advanced Design of Machine Tools
 - Structures and Materials
 - Machine Precision
 - Parallel Kinematics
 - Machine Tool Dynamics
 - Machine Tool Verification
- The Machine and the Process
 - High Performance Machining
 - Abrasive Processes
 - CAM
 - Laser and emerging processes
- Machine Tool Control
 - PLC's
 - Numerical Control
 - Pneumatics and Hydraulics
- Machine Tool Life Cycle
 - TIC's applied to Machine Tools
 - Life Cycle
 - LCA Analysis
- Innovation in Machine Tools



THE MACHINE-TOOL UNIT

A CASE STUDY OF UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION



FINAL PROJECT IN INDUSTRIAL COMPANIES

In the 2nd Semester, the students carry out their **Final Year Project** in a company of the Machine Tool Sector

The student can take to practice the knowledge acquired during the 1st Semester, developing a Project proposed by a Machine Tool Company



Some examples...

- Advanced machining of superalloys for the aerospace industry
- Control of electromechanic devices
- New welding and joining processes FSW



THE MACHINE-TOOL UNIT

A CASE STUDY OF UNIVERSITY-INDUSTRY COOPERATION

INSTITUTIONAL SUPPORT



Basque Government, Department of Industry and Innovation

Basque Government, Department of Education, Universities and Research



Diputación Foral of Bizkaia, Department of Innovation and Economic Promotion

INDUSTRIAL SUPPORT



Spanish Association of Machine Tool Builders