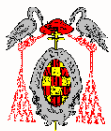


SISTEMAS COMERCIALES DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

Luis Miguel Bergasa Pascual

Departamento de Electrónica. Universidad de Alcalá.

Email:bergasa@depeca.uah.es



SISTEMAS COMERCIALES DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

- **MATLAB (Image Processing Toolbox)**
- **SISTEMA MATROX (Matrox Image Library)**
- **OpenCV (Open Computer Vision Library)**
- **SISTEMA OMRON (F10, F150)**
- **SISTEMA SIEMENS (ProVision, Simatic VS710)**



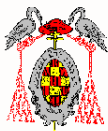
MATLAB (Image Processing Toolbox)



- Librería de funciones de procesamiento de imágenes de alto nivel de abstracción
- **VENTAJAS:**
 - Facilidad de programación
 - Gran potencia de cálculo en operaciones con matrices
 - Gran facilidad para obtener resultados gráficos
 - Código abierto disponible para Windows y Linux
 - Ideal para desarrollo teórico de algoritmos y demostraciones en enseñanza
- **INCONVENIENTES:**
 - No funciona en tiempo real. Teóricamente genera código C para aplicaciones en tiempo real pero en la práctica es un código poco optimizado que hace que esta opción no sea viable
 - Conexión directa con sistemas de adquisición de imágenes poco optimizada. Recientemente han sacado una toolbox llamada *Image Acquisition Toolbox* que permite captura de dispositivos USB, Fire-Wire(IEEE-1394), cámaras web, capturadoras estándar y DVD
- **MAS INFORMACIÓN:** <http://www.mathworks.com/products/imageprocessing/>

Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

3



MATLAB (Image Processing Toolbox)



Original image of rice grains with nonuniform background intensity.

Extraction of nonuniform background intensity using morphological opening.

Result of subtraction of nonuniformity from original.

Histogram plot of resultant image with automatic thresholding.

Binary thresholded image.

Measuring region properties, such as the eccentricity of the rice grains.

MATLAB desktop.

Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

4



SISTEMAS MATROX

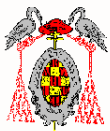
Generalidades



- Empresa multinacional dedicada al diseño de sistemas de visión artificial tanto desde el punto de vista hardware como software
- **VENTAJAS:**
 - Sistemas profesionales de gran calidad
 - Gran potencia de cálculo en su hardware
 - Funciones muy optimizadas con bajos tiempos de proceso
 - Fácil desarrollo de sistemas multicámara en tiempo real con sincronismos externos
 - Gran desarrollo de drivers para todo tipo de cámaras (analógicas y digitales)
 - Herramientas de ayuda para el desarrollo de aplicaciones
- **INCONVENIENTES:**
 - Las librerías de funciones son cerradas, no se proporciona el código
 - Utilizan sistemas de seguridad con llave para poder desarrollar código
 - Funciones desarrolladas únicamente para Windows
 - Sistemas muy caros tanto desde el punto de vista hardware como software. Se necesita renovar las licencias anualmente para poder desarrollar código
- **MAS INFORMACIÓN:** <http://www.matrox.com/imaging/home.htm>

Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

5



SISTEMAS MATROX

Software

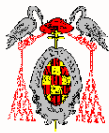


- Ofrece un conjunto de herramientas software para programadores
- Librerías de funciones optimizadas con un API específico para su hardware
- Utilidades para definir el interfaz para cualquier cámara
- Elementos:
 - MIL (Matrox Imaging Library)
 - Librería de funciones para adquisición, transferencia y presentación de imágenes así como para procesamiento y análisis de las mismas
 - MIL-Lite
 - Librería de funciones para adquisición, transferencia y presentación de imágenes
 - Matrox inspector
 - Aplicación para realización de pruebas rápidas mediante el acceso interactivo a un gran conjunto de operaciones de imagen



Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

6



SISTEMAS MATROX

Sistemas completos

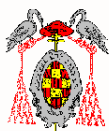


- **Matrox 4Sight-II**
 - Es un ordenador industrial con una tarjeta de adquisición de imágenes que permite la captura, procesamiento, presentación de imágenes y comunicación con el exterior (ethernet, USB, 1394, puertos serie, puertos paralelo, etc) de una forma sencilla
- **Aplicaciones:**
 - Sistemas de visión industriales
 - Procesamiento de imágenes médicas
 - Aplicaciones de vigilancia



Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

7



SISTEMAS MATROX

Frame-grabbers



- **Gran cantidad de frame-grabbers para todo tipo de aplicaciones:**
 - **Matrox CronosPlus**
 - barato para adquisición de vídeo estándar en B&W y color
 - **MeteorII**
 - Bajo coste para fuentes de vídeo estándar y proporciona transferencia en tiempo real al sistema
 - **MeteorII/Multi-Channel**
 - Igual que la anterior pero también permite capturar RGB
 - **Matrox Meteor II-1394**
 - Es un adaptador 1394 a PCI
 - **Matrox Helios**
 - Capacidad de procesamiento y gran ancho de banda en el interface PCI-X
 - **Matrox Corona-II**
 - Combina captura de vídeo flexible y presentación en una única tarjeta PCI
 - **Genesis**
 - Gran flexibilidad para controlar gran cantidad de cámaras y dispositivos de entrada



Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

8



LIBRERÍA OpenCV Generalidades



- Librería de funciones de visión de libre distribución desarrollada por Intel
- **VENTAJAS:**
 - Software libre donde se proporciona el código de las funciones
 - Gran cantidad de funciones de análisis de imágenes
 - Aplicables con sistemas operativos Windows y Linux
- **INCONVENIENTES:**
 - Los drivers con los frame-grabbers se deben gestionar aparte
 - No se garantiza que el código de las funciones sea el más óptimo
 - Las actualizaciones y el control de la librería no es tan estricto como en las de pago
- **MAS INFORMACIÓN:** <http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/>
- **HARDWARE ADICIONAL**



Frame-grabber AverMedia



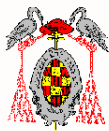
Fire Wire Card



Cámara 1394 Fire-i:

Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

9



SISTEMAS OMRON Características generales



- Sistemas de visión basados en hardware destinados a la captura y tratamiento de imágenes.
- Orientados principalmente a aplicaciones de control de calidad, posicionamiento y medida de piezas u objetos.
- Extensa gama de producto que facilita su adaptación a todo tipo de aplicaciones
 - Sistemas sencillos y compactos con iluminación incorporada
 - Modelos F10 y F30
 - Sistemas modulares de alta funcionalidad con posibilidad de conexión a varias cámaras, programables, comunicación con otros dispositivos, etc.
 - Modelos F150, F160, F250, F300, F350

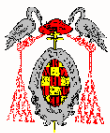
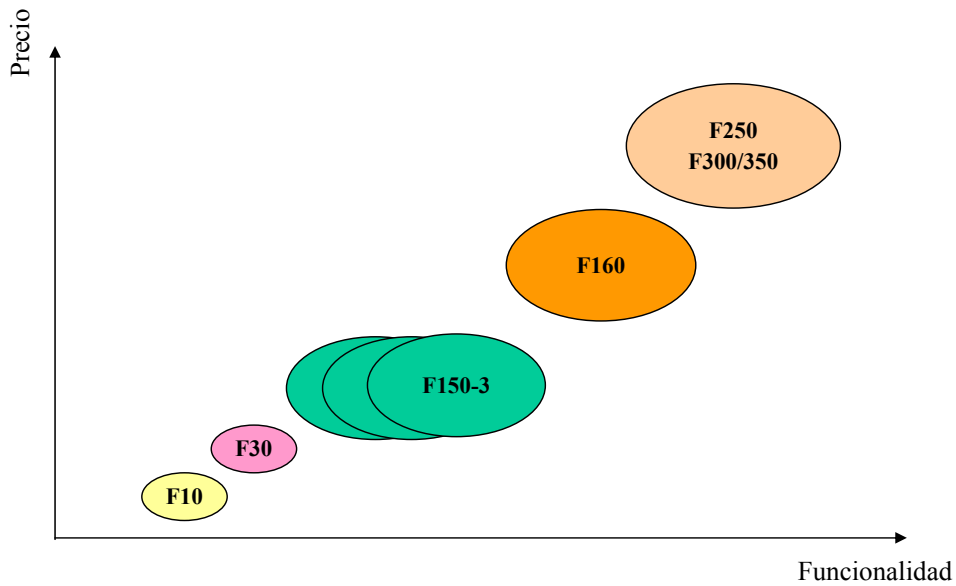
Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

10



SISTEMAS OMRON

Mapa de producto



SISTEMAS OMRON

F10



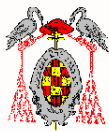


SISTEMAS OMRON

F10 Características



- **Sensor inteligente** de detección de patrones que permite **discriminar objetos** por comparación con una imagen patrón (escala de grises)
- Combina la tecnología del **sensor fotoeléctrico** convencional con la del **procesamiento de imágenes**
 - Por su sencillez equivale a una fotocélula
 - Por su funcionalidad, a un pequeño sistema de visión
- **Fácil uso e instalación** basadas en sus reducidas dimensiones, estructura con amplificador separado, funciones de teaching (incluso remoto), bancos de control (hasta 8) y comunicación con otros dispositivos
 - Teaching sencillo tanto para objetos estáticos como en movimiento



SISTEMAS OMRON

F10 Características



- No precisa de un monitor externo
- Incorpora fuente de luz led y lentes
- **Procesamiento real de imágenes.** Alta velocidad de respuesta (3,6 ms - 10,8 mseg)
- Entradas externas de trigger y medida continua
- Comunicación **RS232C/ RS422A**
- Controlable por Software (VisionPal)
- Amplia variedad de modelos

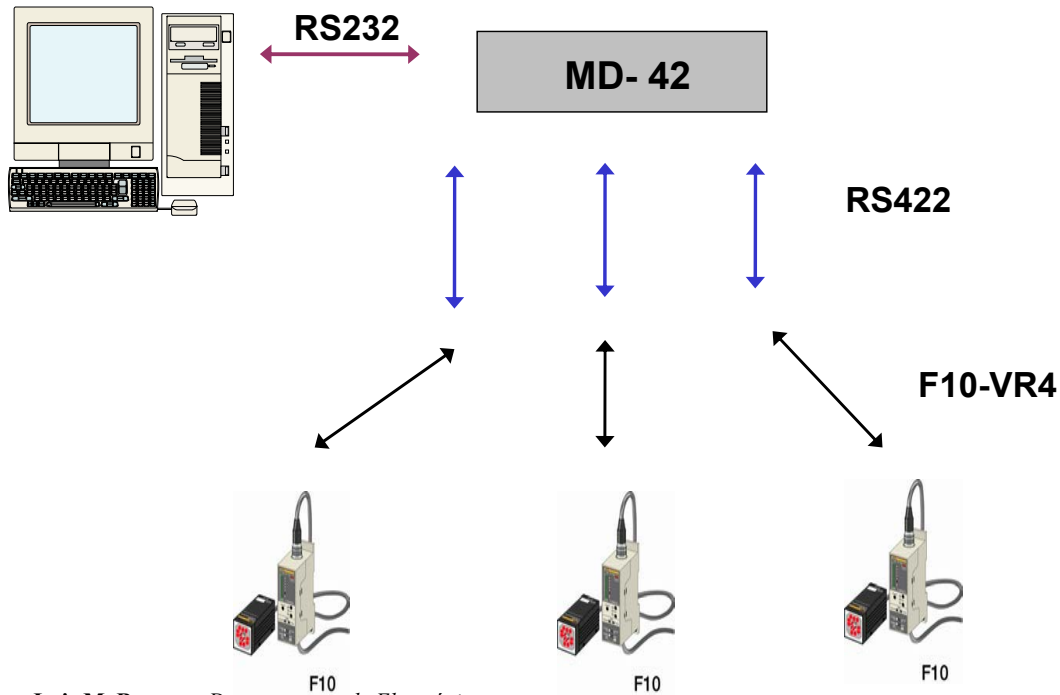


SISTEMAS OMRON

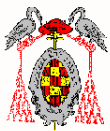
F10 Características



➤ Aplicaciones multipunto



Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica



SISTEMAS OMRON

Software F10Pal



➤ Software de fácil manejo que permite el control y configuración del sistema desde un PC

La imagen muestra la interfaz del software VisionPal for F10. El título de la ventana es "VisionPal for F10". El menú superior incluye "File", "Tool" y "Help". Hay tres botones principales: "Teach(F1)", "Measure(F2)" y "Capture Image(F3)".

Las etiquetas de texto con flechas indican:

- Ejecutar teaching de un modelo (flecha azul)
- Ejecutar medida (flecha verde)
- Capturar imagen (flecha morada)

Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

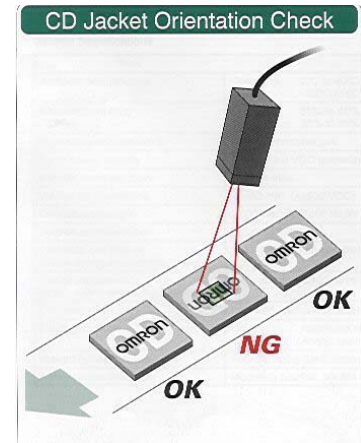
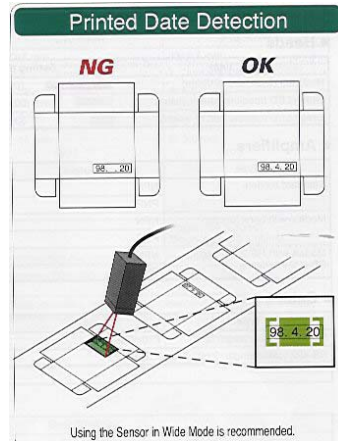
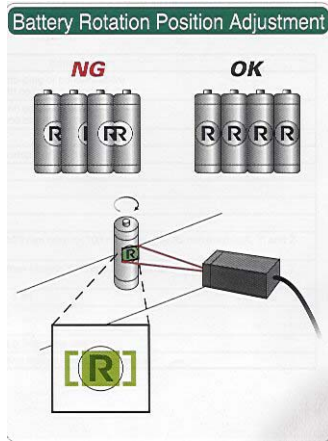


SISTEMAS OMRON

Mercados objetivos F10

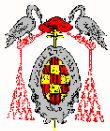


- Envase y Embalaje
- Alimentación y Bebidas
- Electrónica
- Manipulación de material en general



Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

17



SISTEMAS OMRON

F150-V3



2 cámaras

Nuevos
métodos de
medida



Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

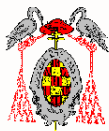
18



SISTEMAS OMRON **F150-V3 Características**



- Procesamiento en **Binario y Escala grises** (256 niveles)
- Resolución de **512 (H) x 484 (V) Pixeles**
- Permite el uso de sistemas de **iluminación inteligente**
- Conexión de **1 o 2 cámaras** (unidad de dos cámaras)
- **Nueve métodos de medida** implementados
- Función de **Compensación de Posición**
- **16 Escenas de Trabajo y 16 Regiones de Inspección** por escena con salida independiente + salida OR de todas ellas



SISTEMAS OMRON **F150-V3 Características**



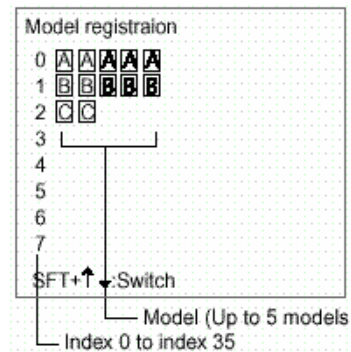
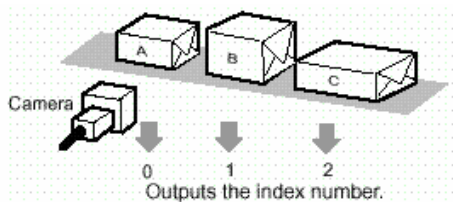
- Cinco modos de operación
- Memoria FIFO volátil de hasta **23 imágenes**
 - Todas las imágenes (OK / NG) ó
 - Imágenes de productos rechazados (NG)
- Permite copiar escenas
- Alimentación 24 VDC



SISTEMAS OMRON F150-V3 Aplicaciones

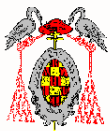


- Control de calidad e identificación de piezas
- Posicionamiento de robots
- Verificación de productos e inspección de superficies
- Inspección de componentes electrónicos



Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

21



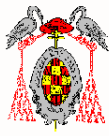
SISTEMAS OMRON F160



**!!!! El más potente y
rápido de su clase !!!**

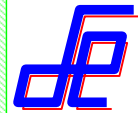
Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

22



SISTEMAS OMRON

F250



Alta velocidad

Feature II

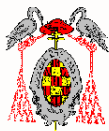
Feature I

Algoritmos avanzados



Flexibilidad

Feature III



SISTEMAS OMRON

F250



	F150	F160	F250
Number of Cameras	1	2	4
Number of Scenes	16	32 (1024)	32 (1024)
Number of Regions	16	32	64
Speed			
Double Speed Camera	No	Yes	Yes
Real-time Search	No	No	Yes
ROI Processing	31ms	4ms	4ms
New Algorithms			
EC Technology	No	No	Yes
Quest OCR	No	Yes (1 Char.)	Yes
Fine Matching	No	No	Yes
Added Functions to F150			
Labeling (Blob)	No	Yes	Yes
Rotation Search	No	Yes	Yes
Classification	No	Yes	Yes
:			
Combination of Functions	No	No	Yes
Customize Functions	No	Yes	Yes
Non-Stop Tuning	No	No	Yes
Trend Monitor	No	No	Yes
Memory Card	No	1 slot	2 Slots
I/F	Terminal RS232C DeviceNet (-DRT)	Terminal RS232C/422	Terminal RS232C/422 Ethernet



SISTEMAS SIEMENS

Simatic VS 710



- Es un sistema completo de procesamiento de imágenes en la cámara con interfaces estándar



PROFIBUS-DP

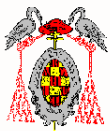
VGA

RS 232

Tierra

DI/DO

Alimentación

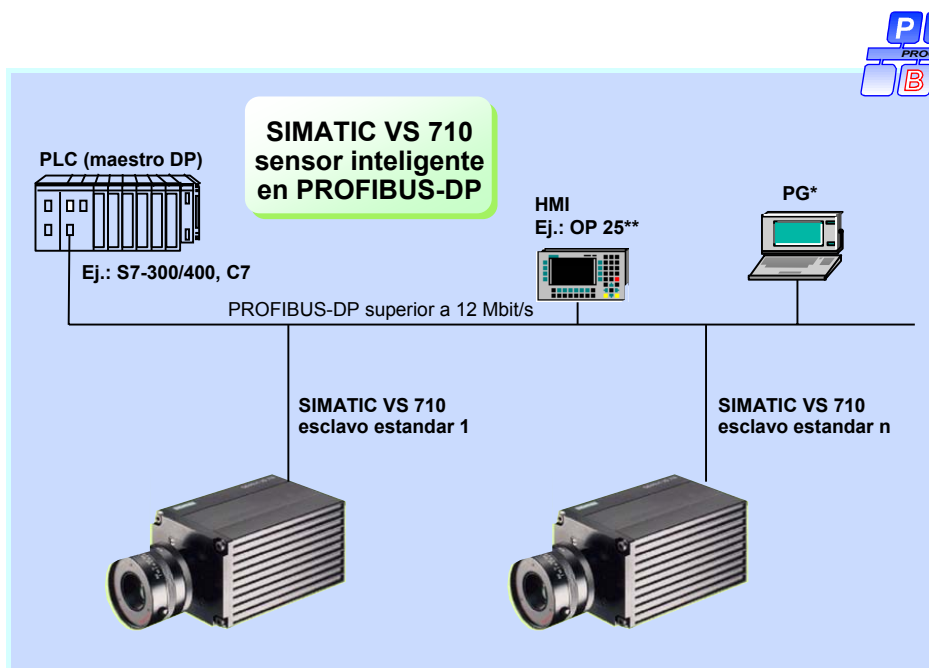


SISTEMAS SIEMENS

Simatic VS 710



- Es la solución para procesamiento de imágenes distribuidas con PROFIBUS-DP!



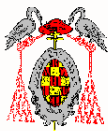


SISTEMAS SIEMENS

Simatic VS 710 Características



- La solución ideal para tareas de **automatización distribuida** con procesamiento de imágenes
- Sistema con un **bajo coste** de mercado, inferior a 5.000 €
- **ProVision®** – Software de parametrización bajo Windows para la configuración de aplicaciones en sistemas de programación / pc
- La **arquitectura PC en la cámara** es también la base adecuada para expertos en procesamiento de imágenes interesados en programación en C
- **Ventajas:** Los errores son detectados eficazmente con antelación, evitando así el coste de otras operaciones más caras (chequeos intermedios en vez de chequeo final)



SISTEMAS SIEMENS

Simatic VS 710 Características



- **Completo**
Sensor inteligente para procesamiento de imágenes distribuidas con cámara, evaluación e interface de proceso en un bastidor
- **Red**
Esclavo estandar rápido (hasta 12 Mbit/s) en PROFIBUS-DP con conexión sencilla a STEP7
- **Mando sencillo**
Parametrización simple de tareas con ProVision en lugar de programar, ahorrando costes de ingeniería
- **Flexible y fiable**
Sistema de procesamiento seguro de imágenes en escala de grises para inspección y reconocimiento de componentes en todas las ramas de la industria
- **Económico**
Sistema de bajo coste para su introducción, programación, puesta en marcha y aprendizaje

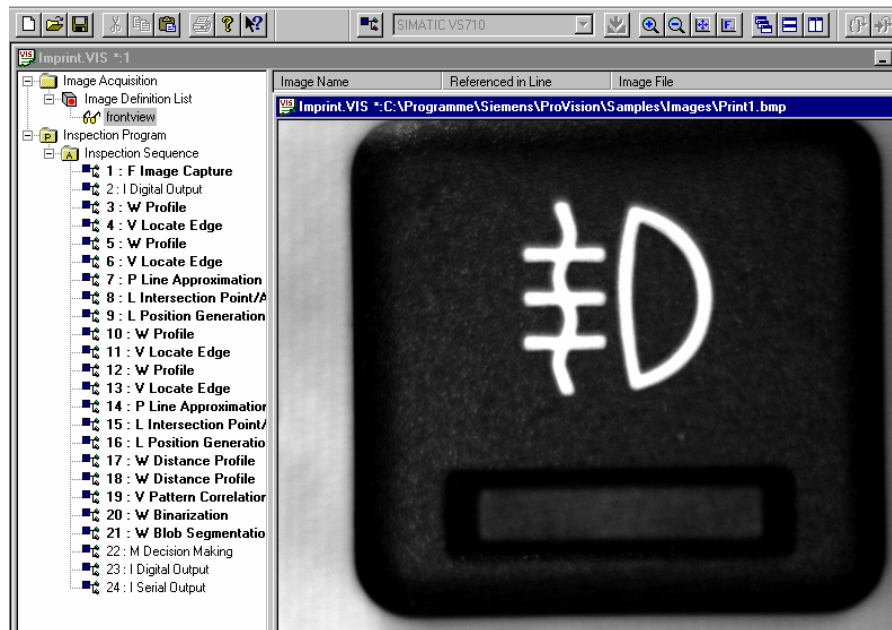


SISTEMAS SIEMENS

ProVision

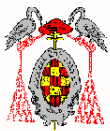


- Un sencillo software de parametrización en Windows para SIMATIC VS 710



Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

29



SISTEMAS SIEMENS

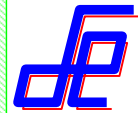
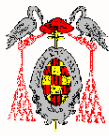
ProVision Características



- **Software abierto** para una configuración flexible
 - Desarrollo y carga de programas ejecutables, transferencia de imágenes, test en línea y optimización
 - Aprendizaje de cada dato en línea via RS232 o PROFIBUS DP
 - Memorización opcional de la última imagen de defecto
 - Almacenamiento residente del software runtime con librerías y drivers en el sistema de destino
 - Programación en C++ de nuevas funciones como OCXs bajo WINDOWS
 - Con Provisión, los programas de usuario son independientes del hardware debido al compilador residente.

Luis M. Bergasa. Departamento de Electrónica

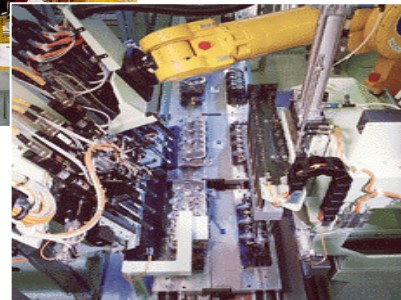
30



Inspección



Reconocimiento



Chequeo de montaje