HERRAMIENTAS WEB PARA EL CONTROL DE LABORATORIOS REMOTOS A TRAVÉS DE INTERNET

Universidad Miguel Hernández

Dpto. Ingeniería de Sistemas Industriales

Plataformas

1. **RECOLAB: laboratorio remoto vía Internet para docencia en control de procesos**
   Prácticas de Teoría de Control

2. **AUTOLAB: Laboratorio de automatización y monitorización de procesos vía Internet**
   Prácticas con Autómatas Programables

3. **Ampliación del sistema TITERE (ETSII de Madrid)**
   Prácticas de Visión por Computador

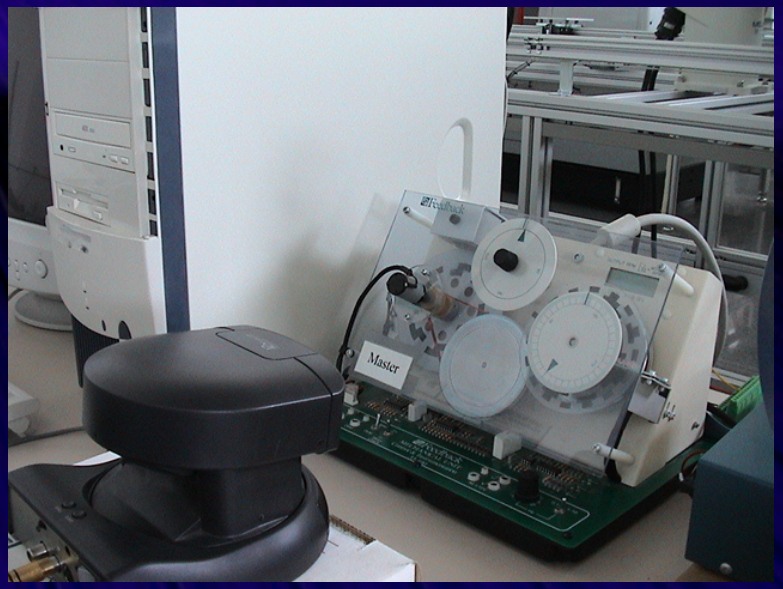
MOTIVACIÓN

- Alto coste de equipos de prácticas que impide disponer de suficientes puestos en los laboratorios.
- Mejorar la disponibilidad de los equipos de laboratorio.
- Incrementar el número de prácticas
- Horarios de acceso más amplios y flexibles

1. SISTEMA RECOLAB

- Plataforma para ejecución de esquemas de control Matlab/Simulink en tiempo real sobre sistemas físicos a través de Internet

- Prácticas de diseño de reguladores PID, V.E.



CARACTERÍSTICAS

- Simulación de esquemas de control predefinidos
- Ejecución en tiempo real de esquemas de control predefinidos sobre el sistema físico
- Implementación de nuevos esquemas de control mediante los paquetes: RT. Workshop y R.T. Windows Target (Local)

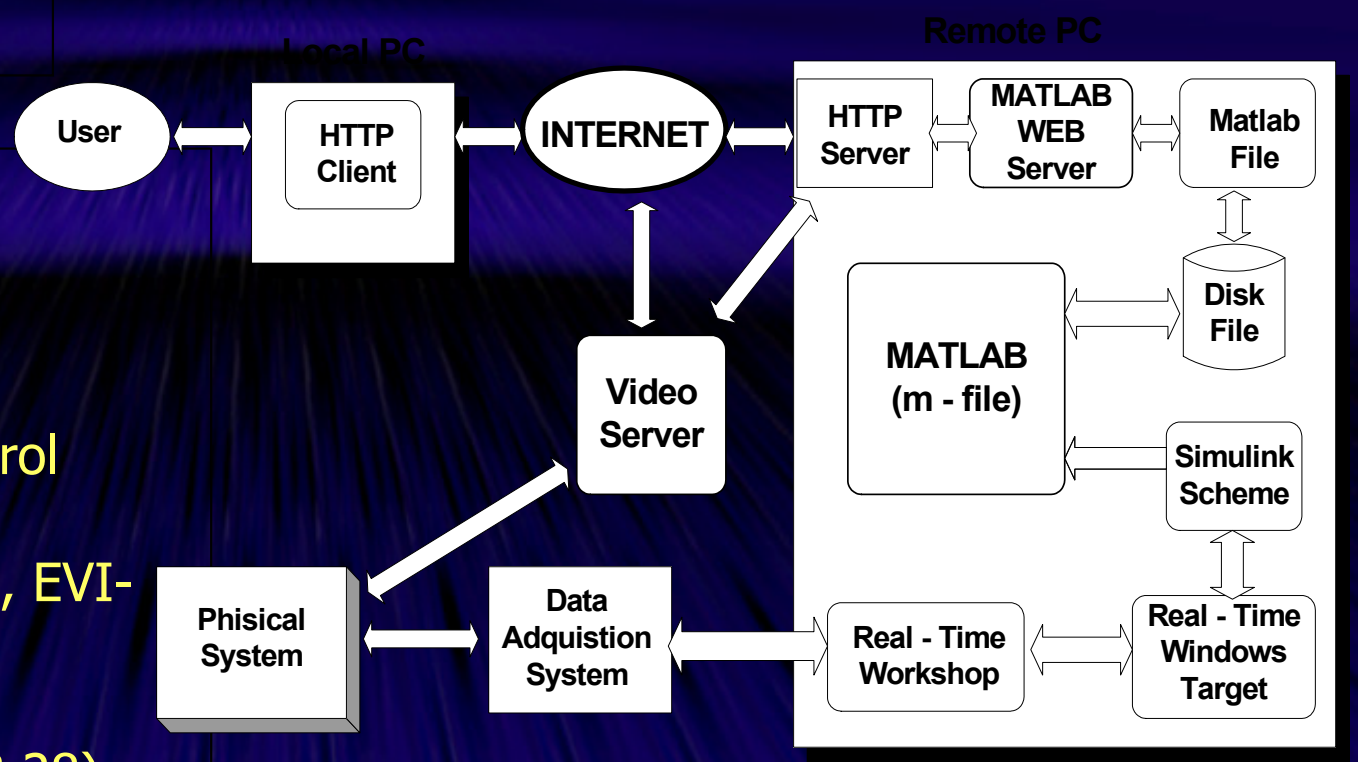
ARQUITECTURA

Local Area

- Http client

Remote Area

- PC Computer
- Data Acquisition System (NI6024E)
- Physical System to Control (FEEDBACK 33)
- Video Server (Axis 2400, EVI-D31)
- O.S (Win2000)
- Http Server (Apache 1.3.28)
- Matlab R12 and Simulink 4.1
- Matlab Web Server V.1.2.1
- Real-Time WorkShop and Real-Time Windows Target



SERVIDOR

- Matlab Web Server no permite el uso de toolboxes de Tiempo Real
- Estructura:
  - Aplicación Web (PHP): interfase de usuario, secuenciar peticiones, solicitud a Matlab, sincronización de la ejecución, descarga de resultados
  - Matlab Web Server: conversión de datos
  - Aplicación Matlab: ejecución de esquemas precompilados en simulación y en sistemas físicos reales.

Esquema de Ejecución

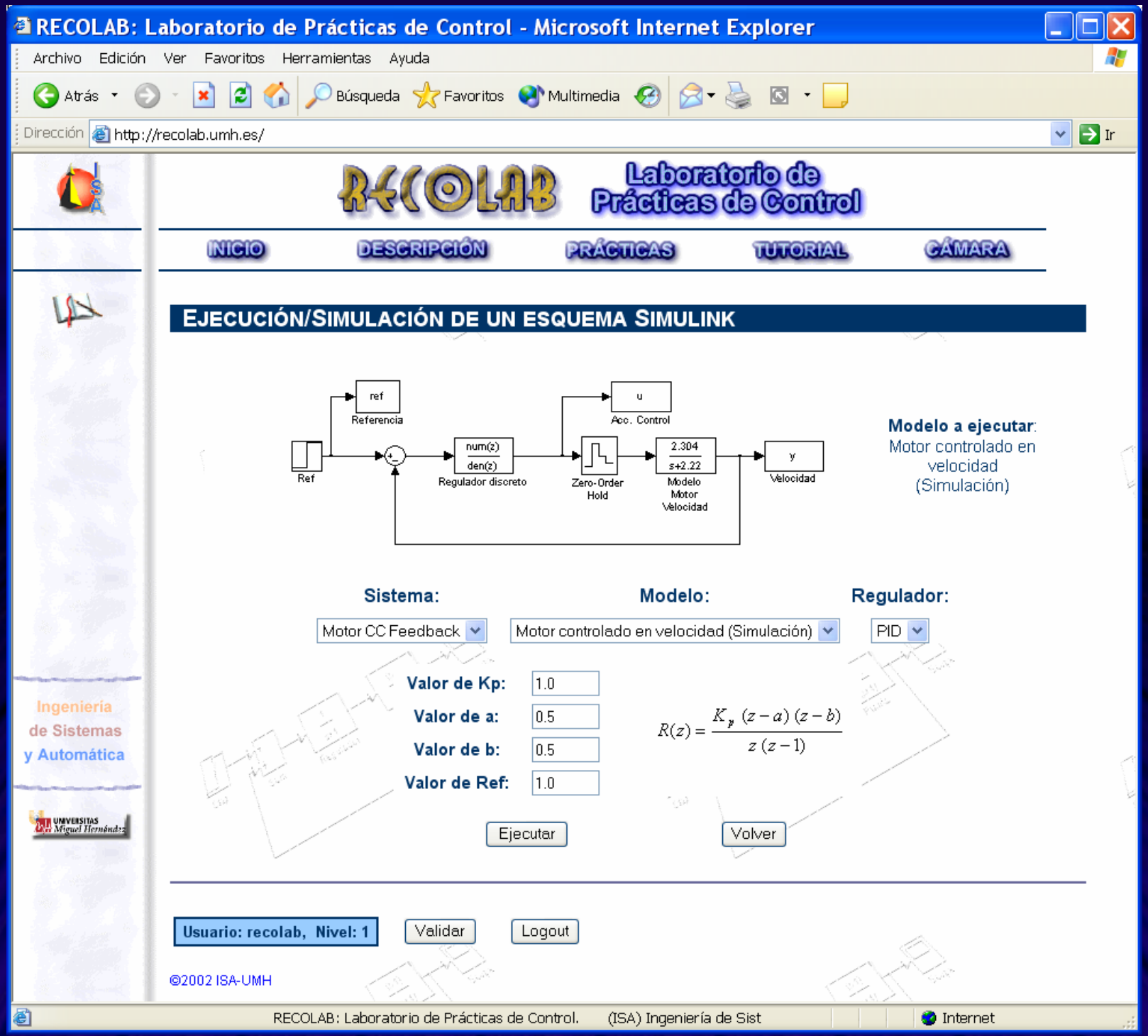
```
Read data from user
Testing the controller
If (Controller OK) Then
   Generate data file
         (MatWeb)
   While not exist results file
       %Loop
   end
   Load results file
   Delete results file
   Generate results from user

Else
   Generate error message from
user
```

Web Application

```
While True % Infinite Loop
  While not exist data file
      %Loop
  End
  Load data file
  %Real time execution
  Connect to Real - time Kernel
  Start Simulink Model execution
     %Real Time Execution
  Stop Simulink Model execution
  Disconnect from Real - Time Kernel
  Save results file
  Delete data file
end
```

Matlab/Simulink

1. RECOLAB


RECOLAB: Laboratorio de Prácticas de Control - Microsoft Internet Explorer
Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda
Atrás Búsqueda Favoritos Multimedia
Dirección http://recolab.umh.es/
Ir
RECOLAB
Laboratorio de Prácticas de Control
INICIO
DESCRIPCIÓN
PRÁCTICAS
TUTORIAL
CÁMARA
EJECUCIÓN/SIMULACIÓN DE UN ESQUEMA SIMULINK
ref
Referencia
u
Acc. Control
Ref
num(z)
den(z)
Regulador discreto
Zero-Order Hold
2.304
s+2.22
Modelo Motor Velocidad
y
Velocidad
Modelo a ejecutar:
Motor controlado en velocidad (Simulación)
Sistema:
Modelo:
Regulador:
Motor CC Feedback
Motor controlado en velocidad (Simulación)
PID
Valor de Kp: 1.0
Valor de a: 0.5
Valor de b: 0.5
Valor de Ref: 1.0
$R(z) = \frac{K_p\,(z-a)\,(z-b)}{z\,(z-1)}$
Ejecutar
Volver
Ingeniería de Sistemas y Automática
Usuario: recolab, Nivel: 1
Validar
Logout
©2002 ISA-UMH
RECOLAB: Laboratorio de Prácticas de Control. (ISA) Ingeniería de Sist
Internet

1. RECOLAB

RECOLAB: Laboratorio de Prácticas de Control - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos Multimedia

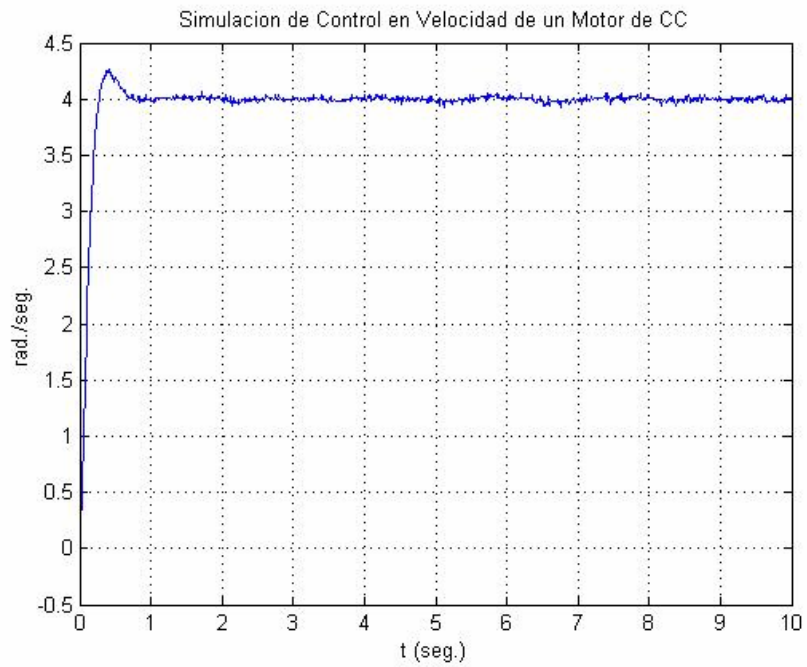
Dirección http://recolab.umh.es/ Ir

RECOLAB Laboratorio de Prácticas de Control

INICIO DESCRIPCIÓN PRÁCTICAS TUTORIAL CÁMARA

RESPUESTA DE LA EJECUCIÓN

Ejecución Real en el Sistema Físico Terminada



Datos de la Ejecución:	
Modelo	Motor controlado en velocidad (T.R.)
Regulador	PI
Kp	1.0
a	0.9
Ref	4
mlid	ml00010
num	[1 -0.9]
den	[1 -1]
fecha	Jun 25 2002 09:46:45

Ingeniería de Sistemas y Automática

UMVERSITAS Miguel Hernández

PUEDES DESCARGAR EL FICHERO CON LOS RESULTADOS:

Fichero Resultados Volver

©2002 ISA-UMH

RECOLAB: Laboratorio de Prácticas de Control. Internet

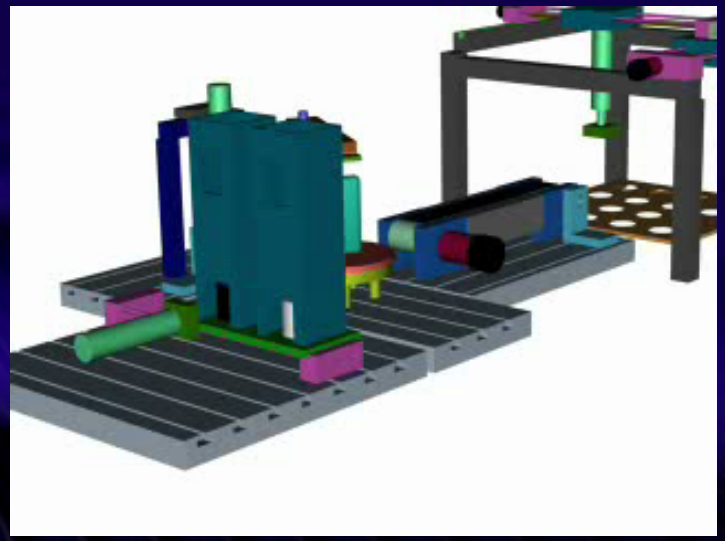
CONCLUSIONES

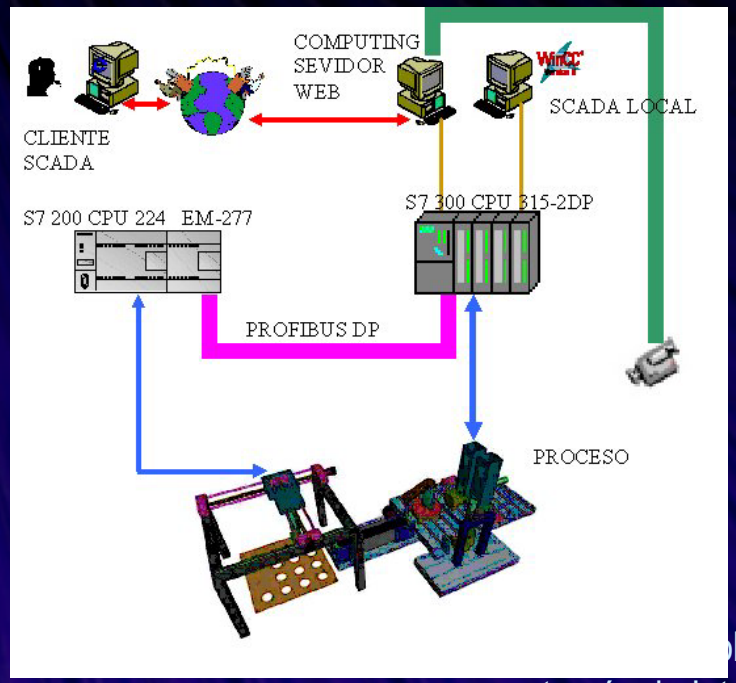
- La arquitectura permite el acceso individualizado del alumno a sistemas físicos reales
- El alumno puede ensayar simulaciones y ejecutar (R.T.) esquemas Simulink precompilados desde Internet
- Permite probar diferentes controladores y sistemas físicos.
- El uso de Matlab/Simulink simplifica el desarrollo de nuevos esquemas de control y la implantación de nuevos sistemas físicos.

- Ampliaciones: nuevos sistemas físicos, herramientas de diseño de reguladores

2. SISTEMA AUTOLAB

- Monitorización y control de procesos mediante autómatas vía internet
- PROCESO: Maqueta manipulador electroneumático.
- AUTÓMATA: Siemens S7-314 IFM.
- SERVIDOR: Windows NT 4.0. Microsoft Information Server.



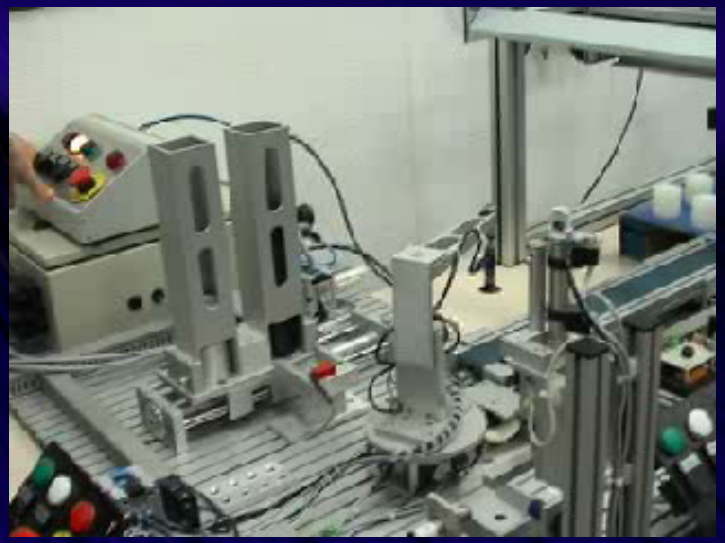


SISTEMAS COMERCIALES

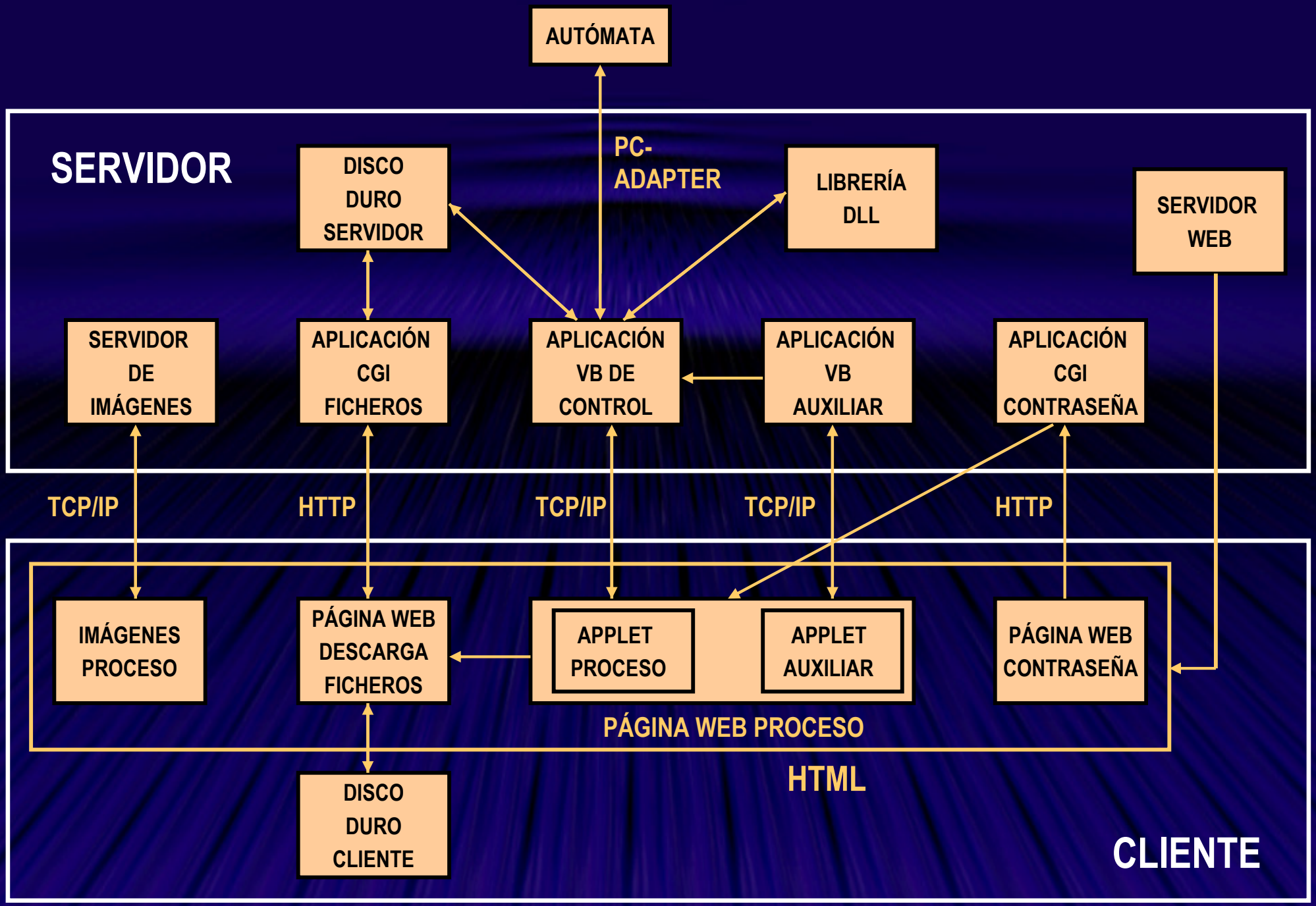
- Siemens: paquetes que complementan a *WinCC* para visualización de la instalación y manejo vía *Web*:
  - *WinCC/Server*.
  - *WinCC/WebNavigator*.
  - *WinCC/Messenger*.
  - *WinCC/Guardian*. Alto coste.
- Aplicaciones medias y grandes.
- Sistemas relativamente cerrados.
- Instalación de parte de *WinCC* por parte del usuario remoto.
- No se permite descarga de nuevos programas al autómata.

VENTAJAS DEL SISTEMA

- Aplicaciones pequeñas y medias
- Sistema abierto
- Posibilidad de descarga de programas
- No es necesario *Step 7*, basta con un editor de texto para crear los programas
- El Cliente únicamente necesita instalar un *navegador* y un *plugin* de *Java*

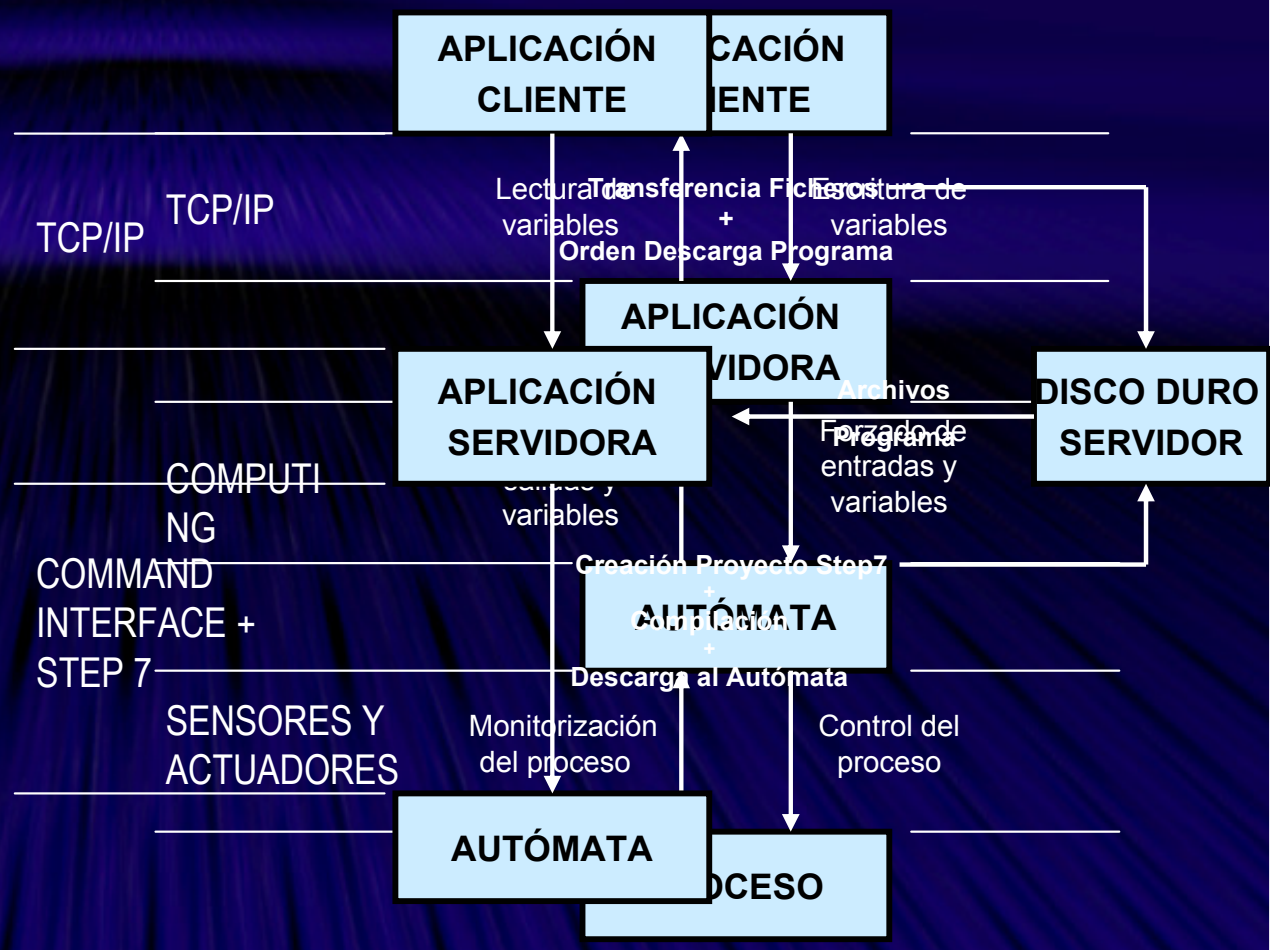


ARQUITECTURA SOFTWARE



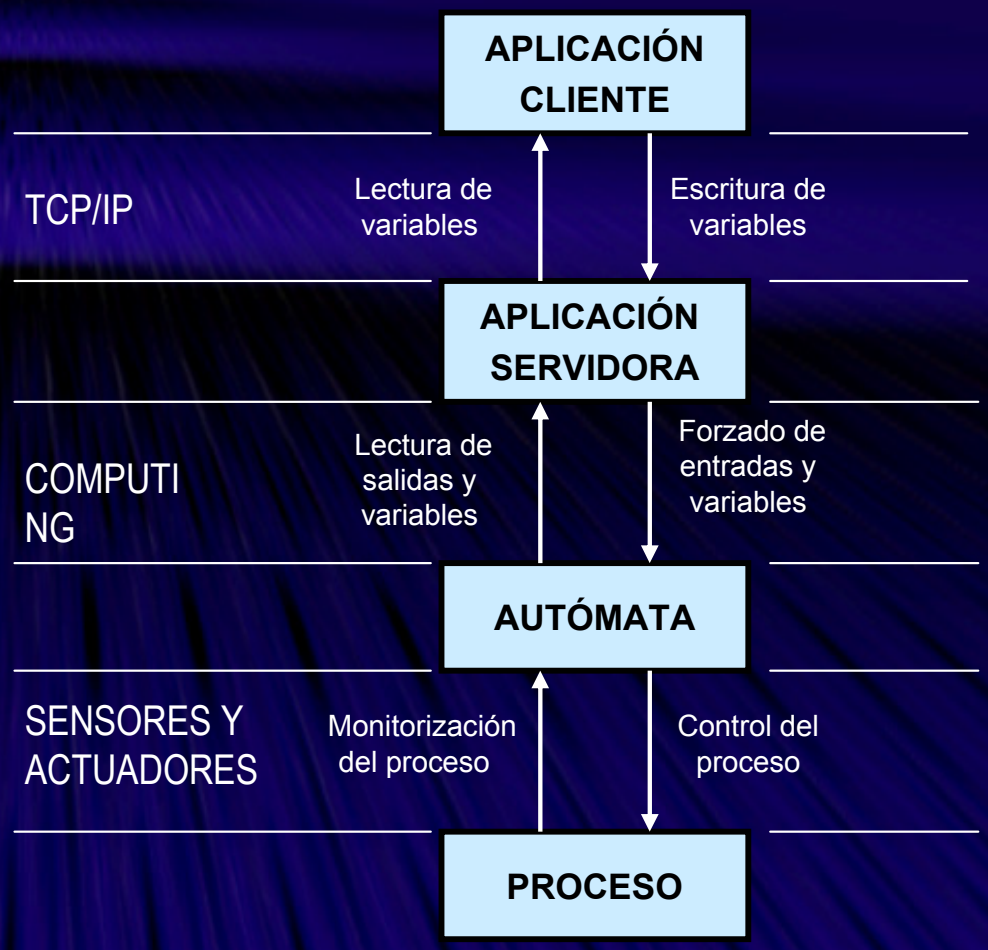
FUNCIONALIDAD

- MONITORIZACIÓN Y CONTROL DEL PROCESO
- DESCARGA DE PROGRAMAS AL AUTÓMATA



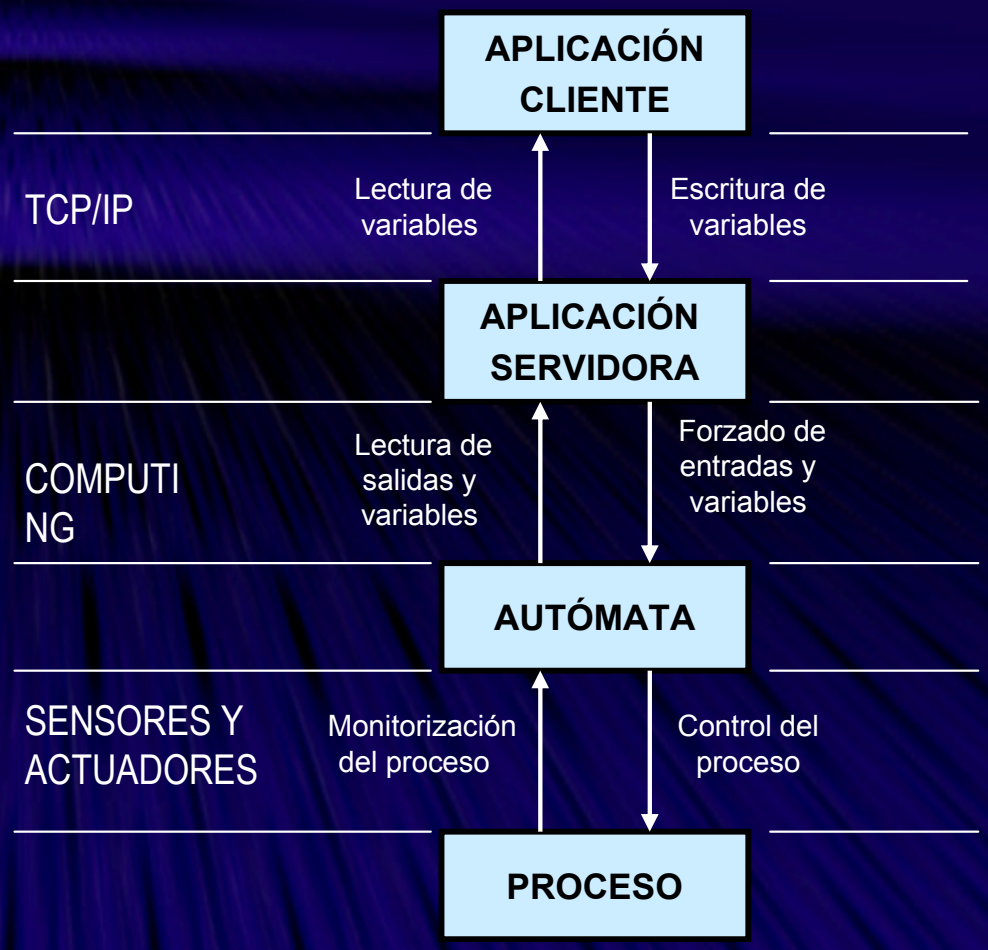
FUNCIONALIDAD

- MONITORIZACIÓN Y CONTROL DEL PROCESO



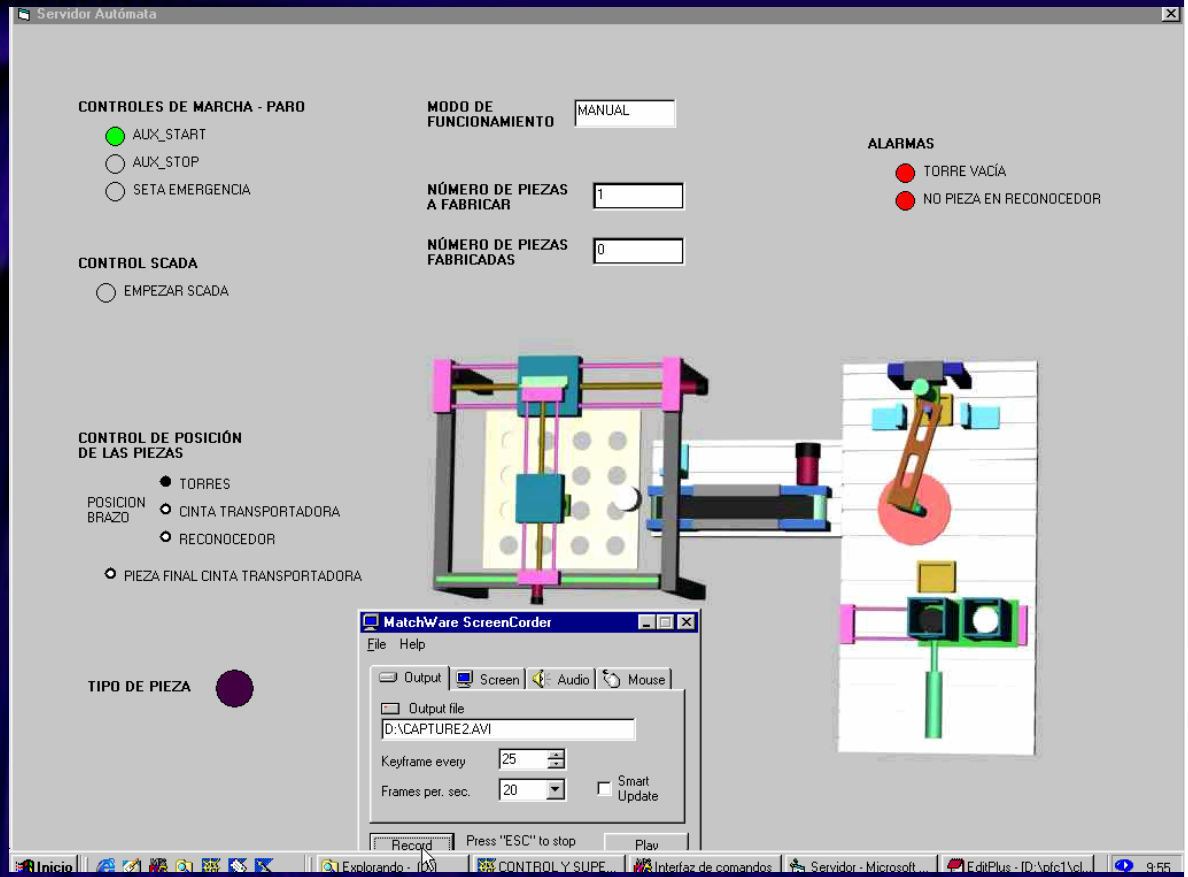
FUNCIONALIDAD

- DESCARGA DE PROGRAMAS AL AUTÓMATA

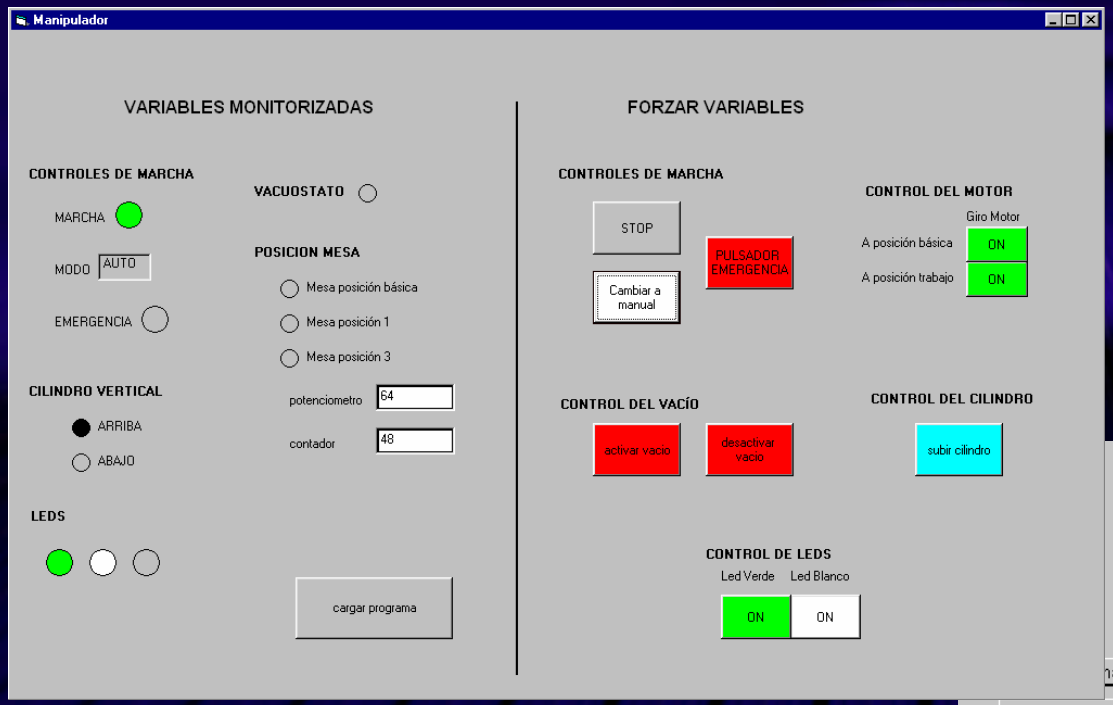


APLICACIÓN DE CONTROL SERVIDORA

- OBJETIVOS:
  - Lectura de variables del autómata.
  - Monitorización del proceso a través de la interfaz de usuario.
  - Escritura de variables del autómata a petición del usuario.
  - Descarga de programas al autómata.



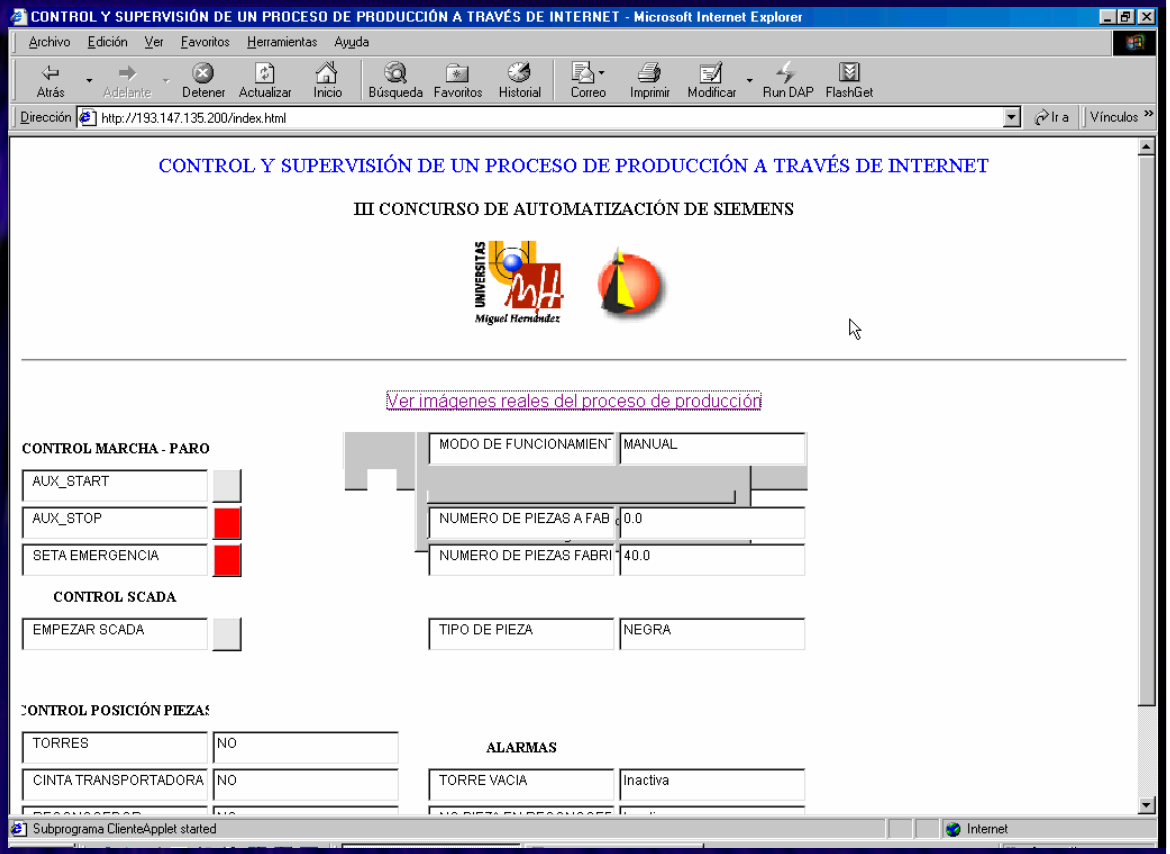
SCADA LOCAL


Manipulador
VARIABLES MONITORIZADAS
CONTROLES DE MARCHA
MARCHA
MODO
AUTO
EMERGENCIA
VACUOSTATO
POSICION MESA
Mesa posición básica
Mesa posición 1
Mesa posición 3
CILINDRO VERTICAL
ARRIBA
ABAJO
potenciometro
64
contador
48
LEDS
cargar programa
FORZAR VARIABLES
CONTROLES DE MARCHA
STOP
Cambiar a manual
PULSADOR EMERGENCIA
CONTROL DEL MOTOR
Giro Motor
A posición básica
ON
A posición trabajo
ON
CONTROL DEL VACÍO
activar vacio
desactivar vacio
CONTROL DEL CILINDRO
subir cilindro
CONTROL DE LEDS
Led Verde
Led Blanco
ON
ON

Reconocedor
Cinta
Almacenador
Lotes
Alarmas

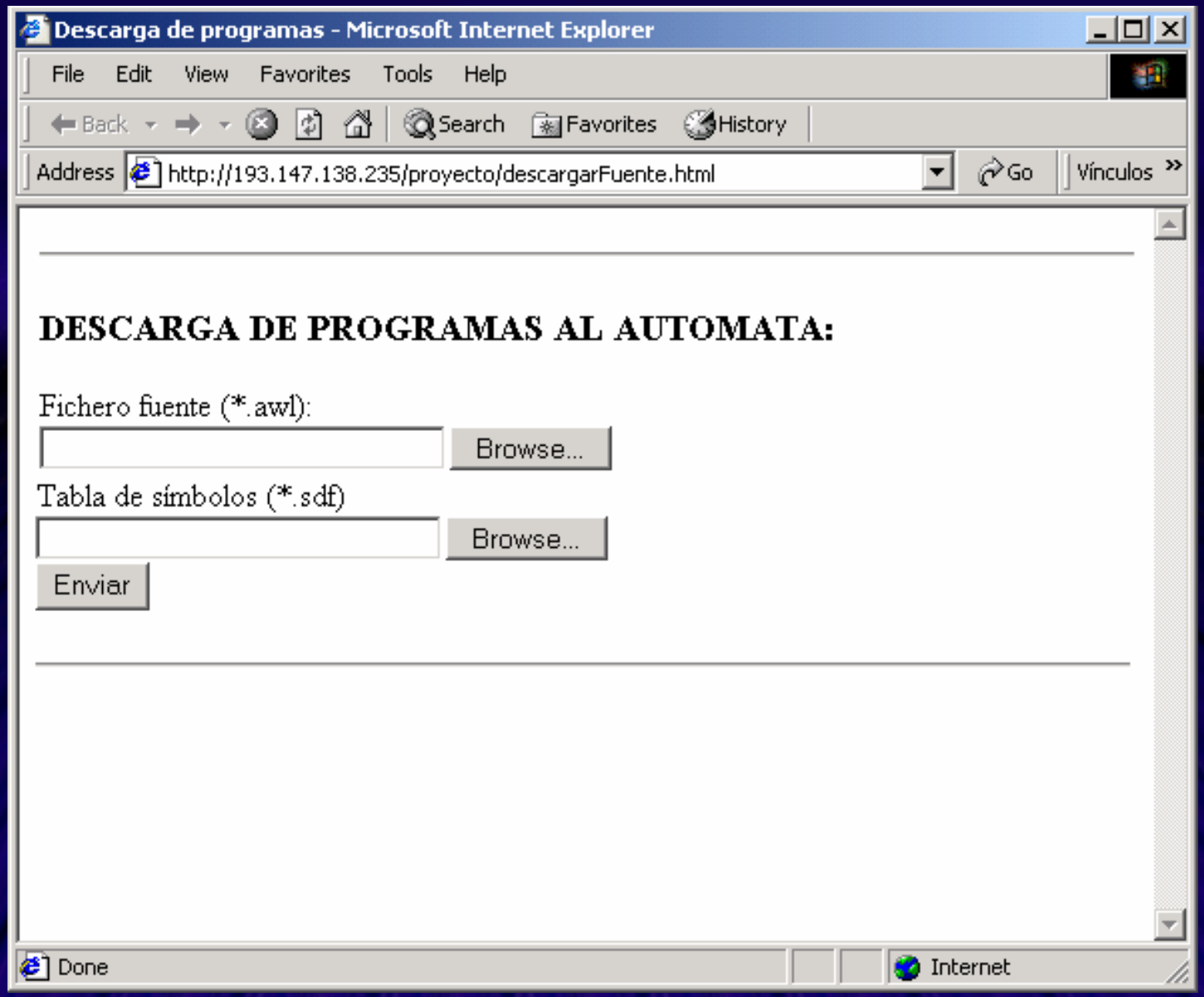
APLICACIÓN DE CONTROL CLIENTE

- OBJETIVOS:
  - Comunicación con la aplicación servidora para monitorización y control del proceso a través de Internet.(Applet Java)
  - Interfaz de usuario sencilla e intuitiva para monitorización y control.
  - Descarga de programas que residen en su disco duro al autómata.



INTERFAZ GRÁFICA (Applet)

INTERFAZ GRÁFICA (Applet)

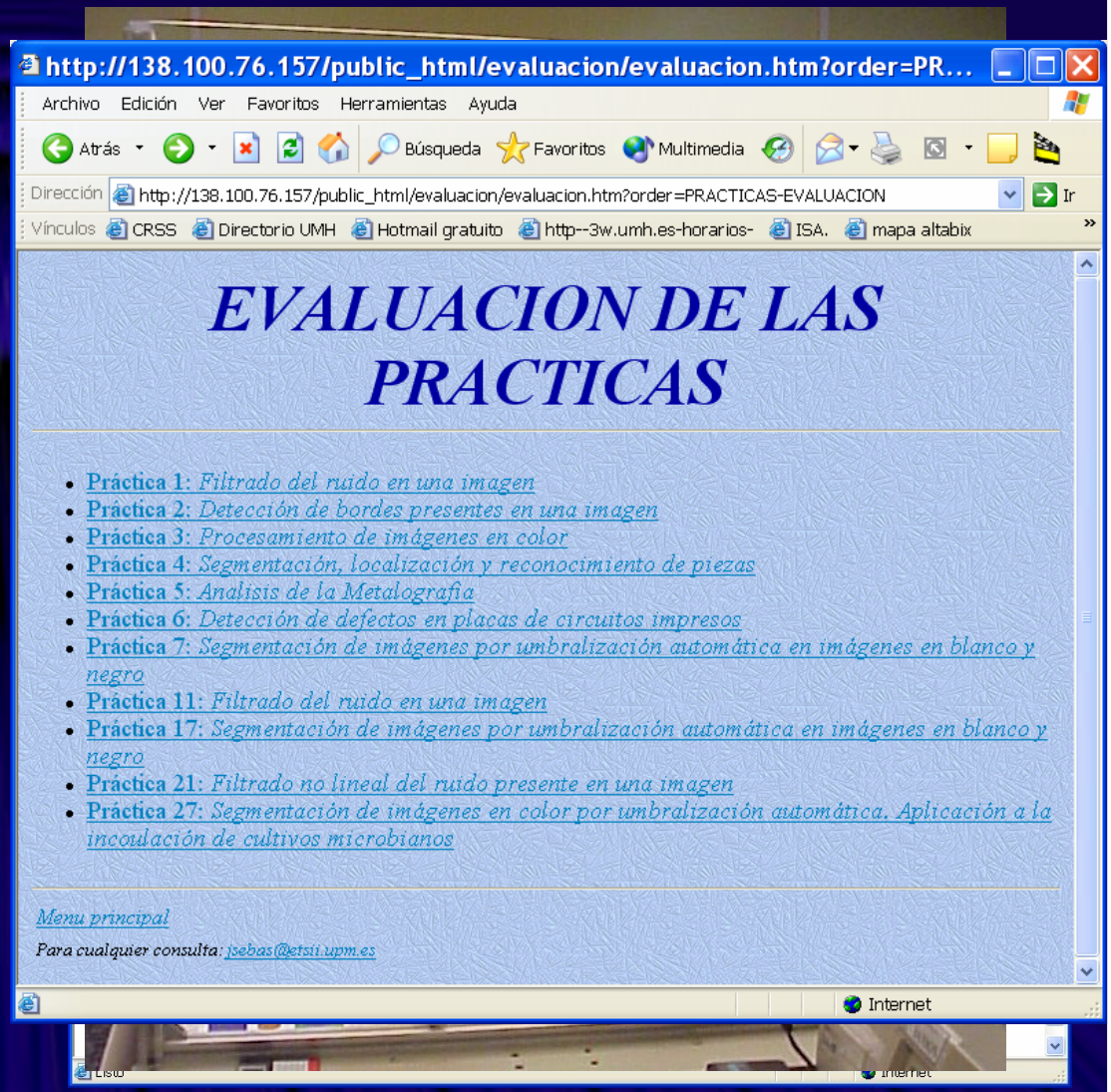


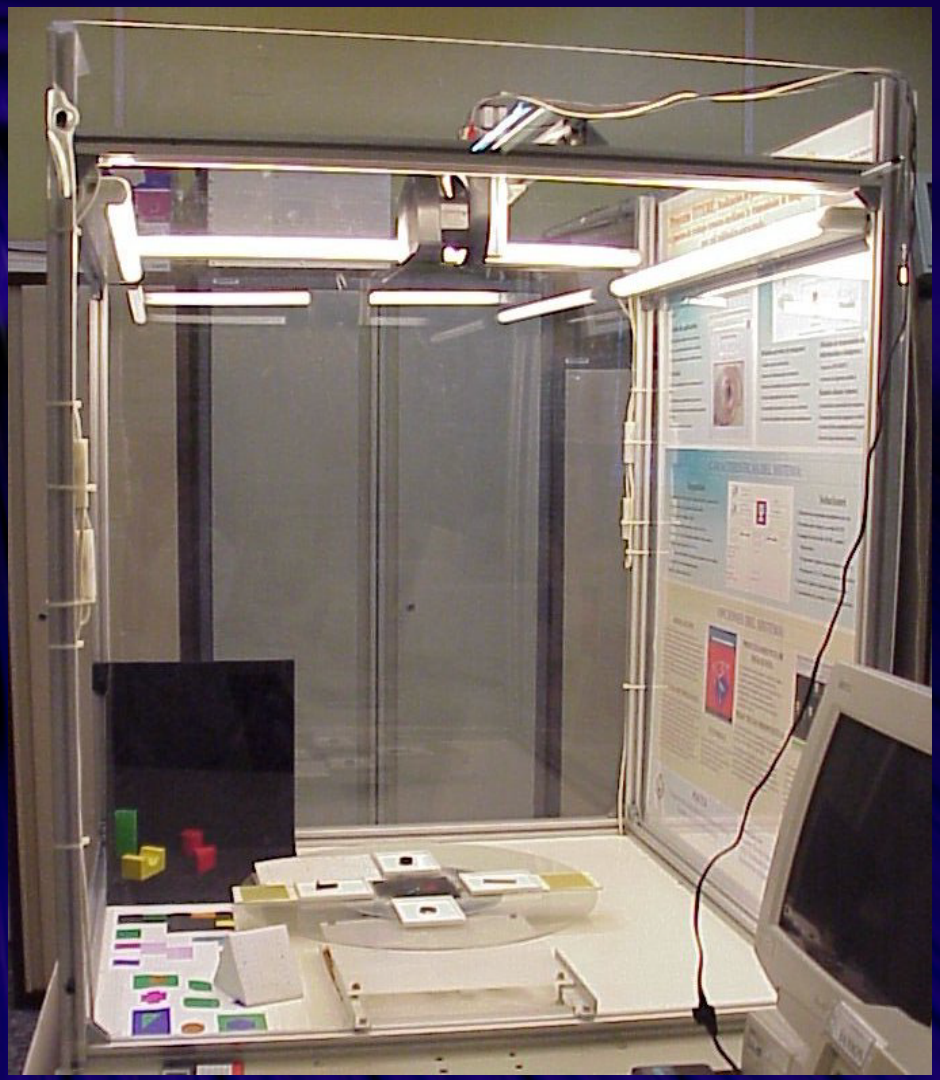
CONCLUSIONES

- Herramienta base para el control y supervisión remota de procesos controlados por uno o varios autómatas.
- Posibilita la descarga de programas desde el ordenador remoto.
- Posibles ampliaciones:
  - Visualización con gráficos 3D de la evolución del proceso.
  - Comprobaciones sobre el programa transferido.

3. SISTEMA TITERE

- Laboratorio para Prácticas de Visión por computador (ETSII Madrid)
- Mejoras:
  - Nuevo laboratorio para captura de imágenes
  - Nuevo controlador y servidor de vídeo
  - Módulo de luz estructurada
  - Nuevos algoritmos 3D



3. SISTEMA TITERE

- Laboratorio para Prácticas de Visión por computador (ETSII Madrid)
- Mejoras:
  - Nuevo laboratorio para captura de imágenes
  - Nuevo controlador y servidor de vídeo
  - Módulo de luz estructurada
  - Nuevos algoritmos 3D