

LABORATORIOS REMOTOS EN JAVASCRIPT

Luis de la Torre, Jesús Chacón, Marco A. Márquez
and Sebastián Dormido

UNED

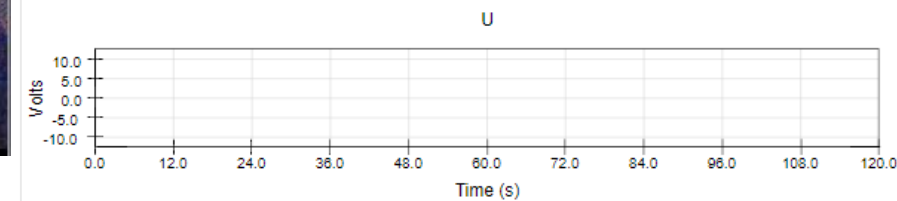
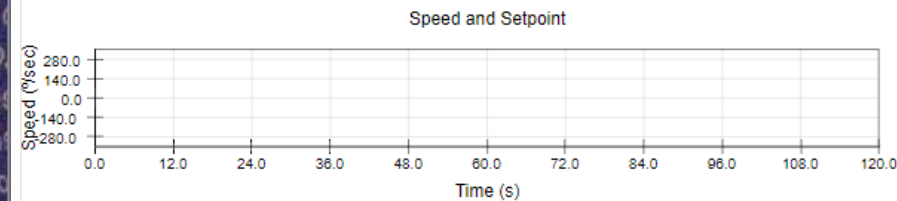
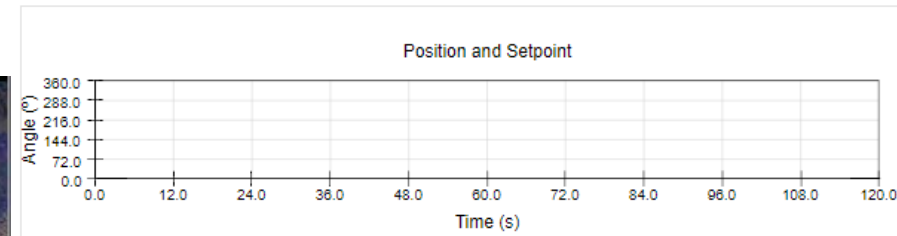
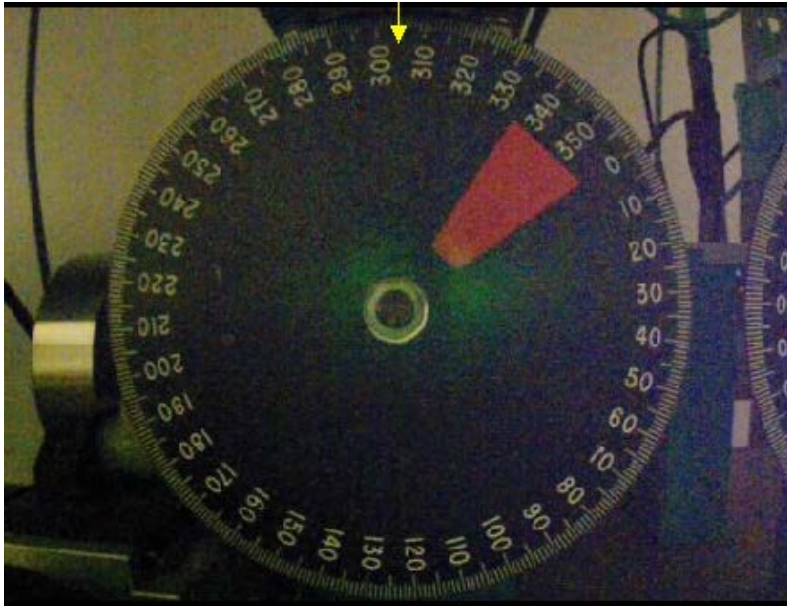
LABORATORIOS REMOTOS EN JAVASCRIPT

Parte 1: Creación	Parte 2: Distribución/explotación
Crear la interfaz del laboratorio	Desplegar en un entorno web educativo (LMS)
Comunicar con los dispositivos experimentales	Hacer cosas útiles con el laboratorio

PARTE 1: CREACIÓN

CREACIÓN DE LA INTERFAZ (I)

SAVE_OPTIONS_0 ▾



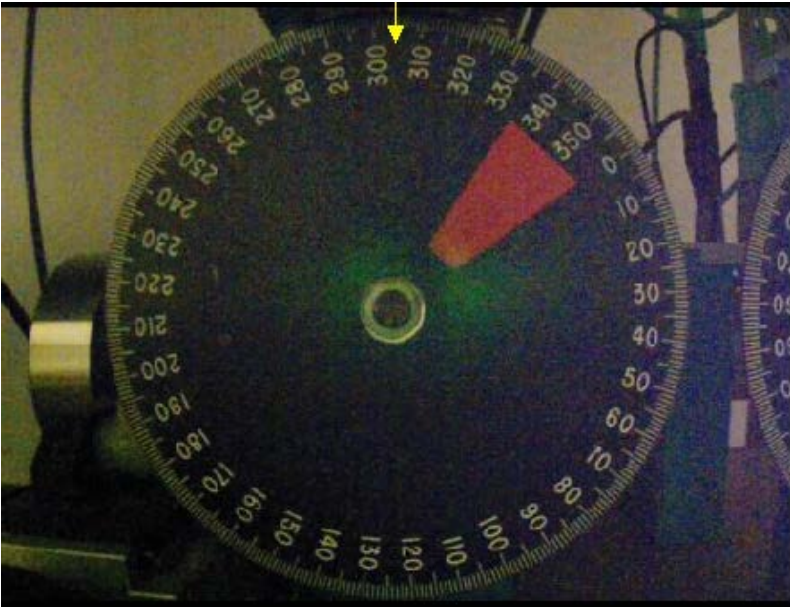
Controls Controller Parameters

Ref = 0.00 U[volts] = value u

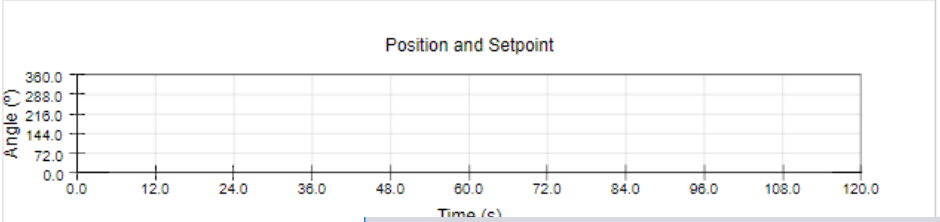
▶ Connect Disconnect

CREACIÓN DE LA INTERFAZ (I)

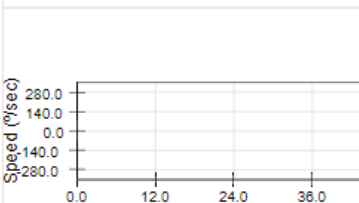
SAVE_OPTIONS_0 ▾



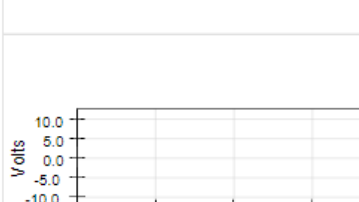
Position and Setpoint



Speed (%/sec)



Volts



Descripción Modelo **HtmlView**

HtmlView Page

Árbol de elementos

- panelDibujo
 - camImage
 - disturbance
 - reference
- plottingPanels
 - Position**
 - Speed
 - controlSignal
- controlsPanel
 - controlTabSelectors
 - ControlsTab
 - reference_slider
 - referenceField

Elementos para la vista

Interfaz

Elementos de dibujo 2D

Elementos de dibujo 3D

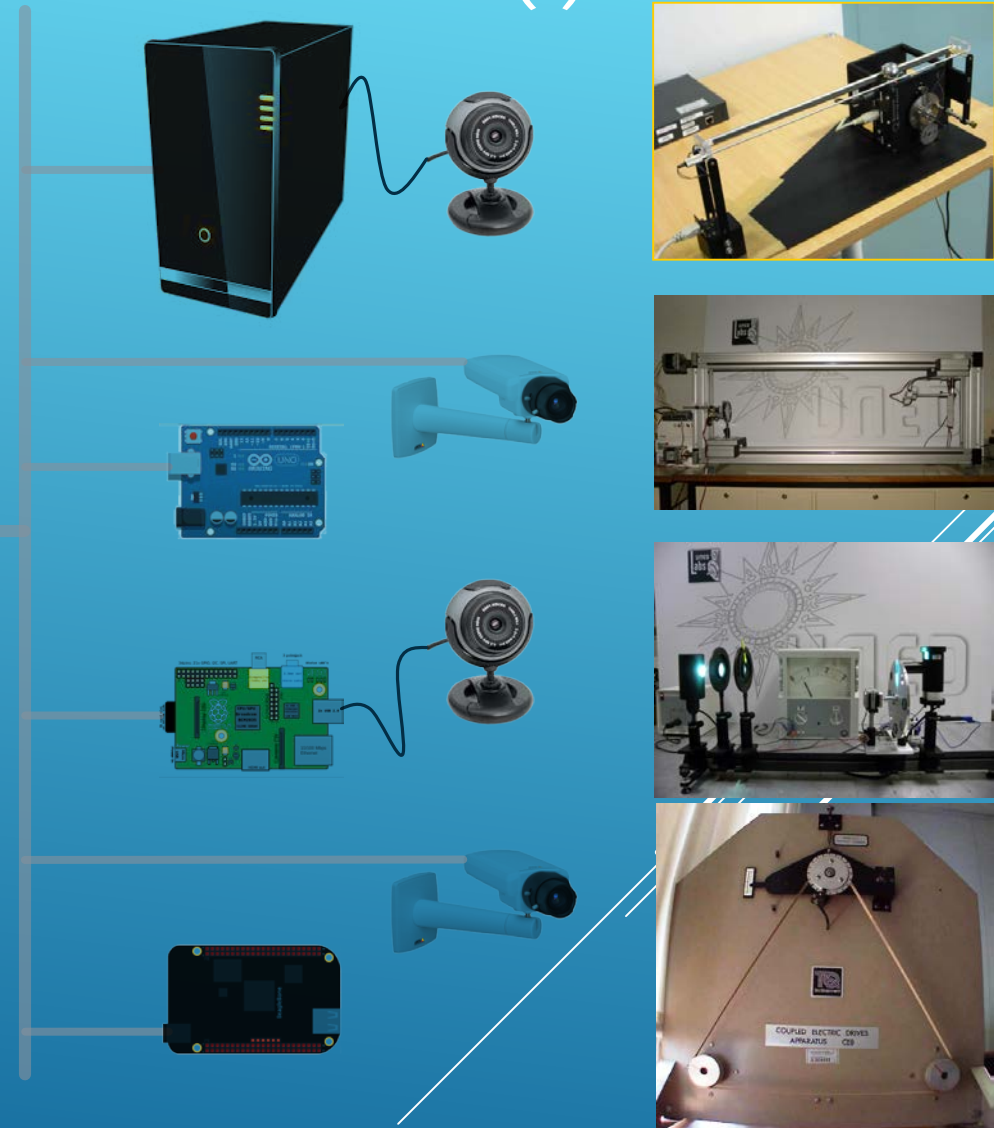
Ref = 0.00 U[volts] = value u

Connect Disconnect

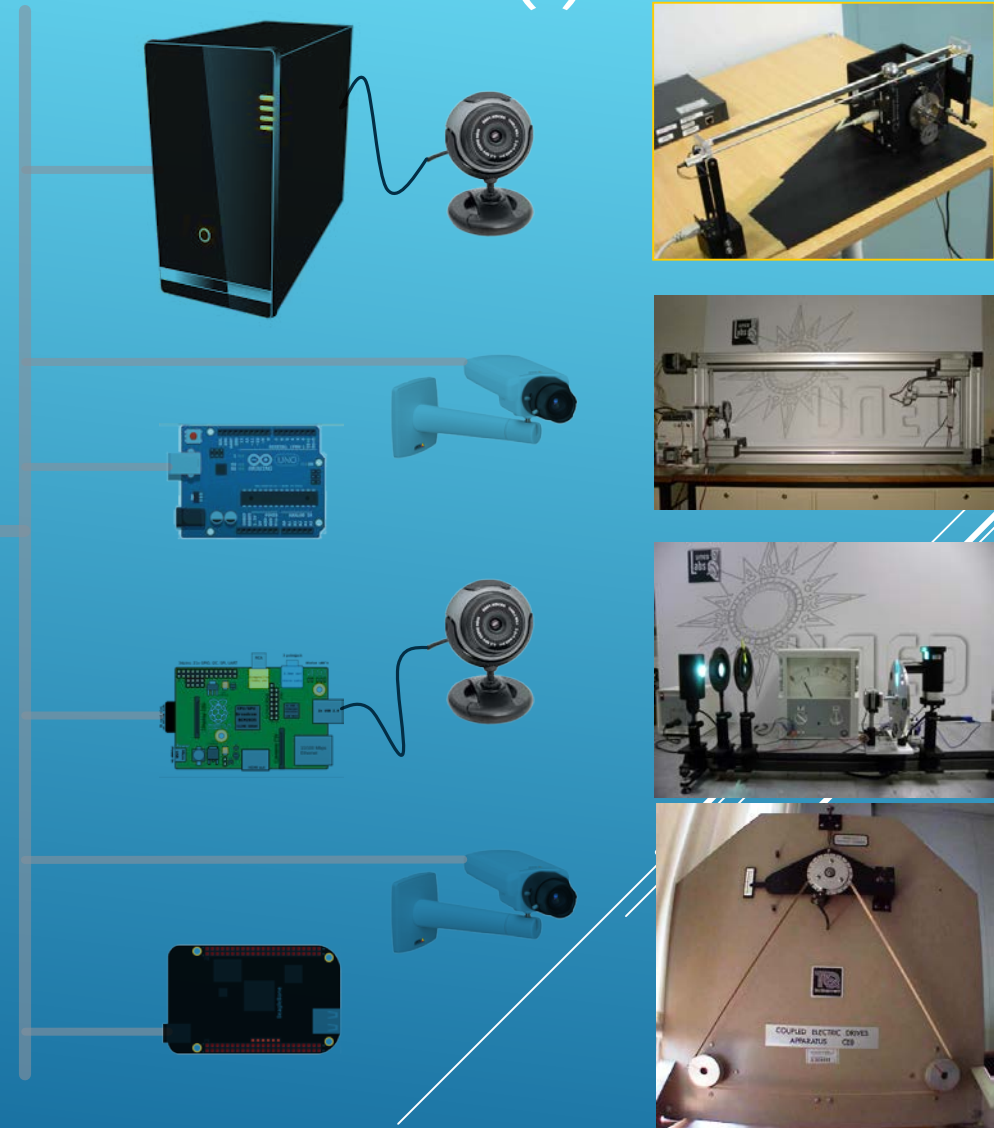
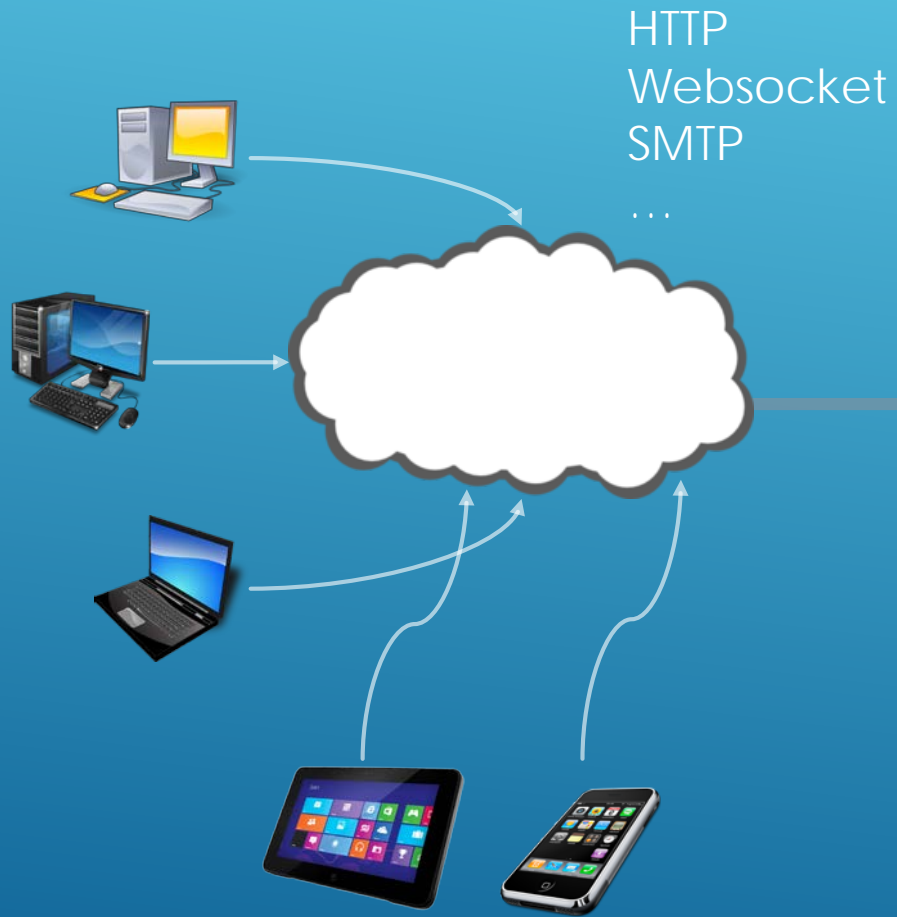
Ocultar la vista previa Idioma: por defecto

Custom Ancho 800 Alto 600

COMUNICACIÓN CON EL LABORATORIO (I)



COMUNICACIÓN CON EL LABORATORIO (I)



COMUNICACIÓN CON EL LABORATORIO (I)



HTTP
Websocket
SMTP

...

REST, SOAP, XML-RPC, JSON-RPC...

```
<?xml version="1.0"?>
```

```
<methodCall>
```

```
<methodName>jil.openvi</methodName>
```

```
<params>
```

```
<param>
```

```
<value>
```

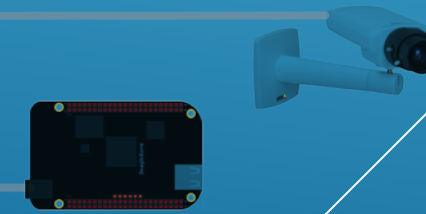
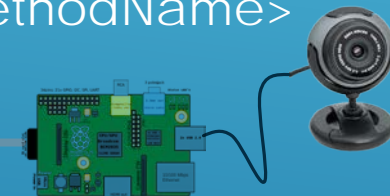
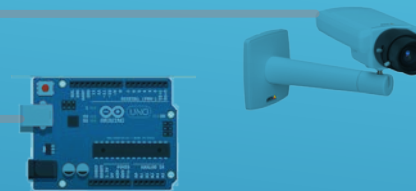
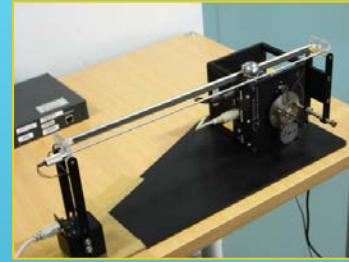
```
<string>motor2/motor2real.vi</string>
```

```
</value>
```

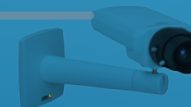
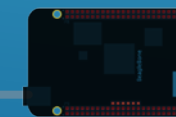
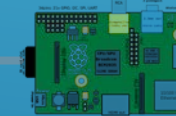
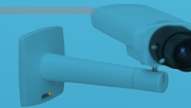
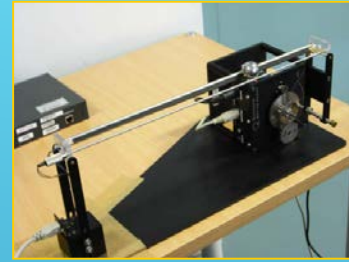
```
</param>
```

```
</params>
```

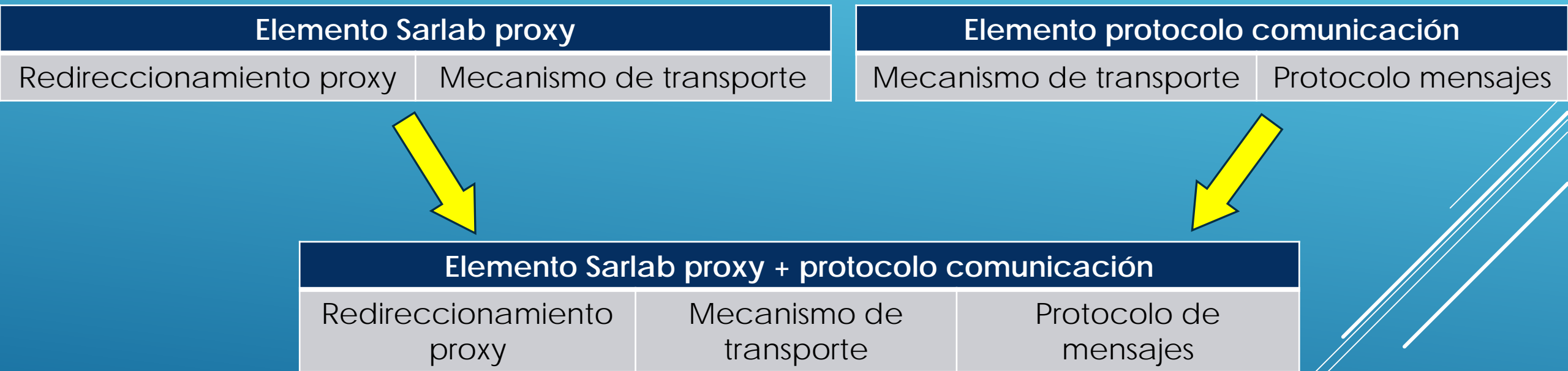
```
</methodCall>
```



COMUNICACIÓN CON EL LABORATORIO (I)



COMUNICACIÓN CON EL LABORATORIO (II)



WebSocket
HTTP: POST + SSE

COMUNICACIÓN CON EL LABORATORIO (III)

○ Descripción ○ **Modelo** ○ HtmlView

○ Variables ○ Inicialización ○ Evolución ○ Relaciones fijas ○ Propio ○ **Elementos**

Lista de elementos

Elementos para el modelo

labview
sarlab

Hardware InputOutput Numerics SoftwareLinks

Editor para elemento del modelo sarlab (SARLAB)

SARLAB configuration

Server IP SARLAB: 10.204.199.224 Server port SARLAB: 80

Experience Ident... Motor

Get Server Info

Websocket Proxies

Description	URL	Path	Type	Element

HTML Proxies

Description	URL	Path	Type	Element
JiL Server	10.192.38.68:2055	motor2/motor2re...	RIP Server	labview
Camara Servo	10.192.38.53:80	axis-cgi/mjpg/vid...	Camera	camURL

Editor para elemento del modelo labview (LabVIEW...)

JiL server configuration

Server address: localhost Port: 2055

Vi file path: motor2/motor2real.vi

Get VI variables

LabVIEW controls and indicators

VI Controls

Name	Type

VI indicators

Name	Type

Table of Linked Variables

LabVIEW Variable	Model Variable	Type

Close

COMUNICACIÓN CON EL LABORATORIO (III)

○ Descripción ○ **Modelo** ○ HtmlView

○ Variables ○ Inicialización ○ Evolución ○ Relaciones fijas ○ Propio ○ **Elementos**

Lista de elementos

Elementos para el modelo

Hardware InputOutput Numerics SoftwareLinks

Editor para elemento del modelo sarlab (SARLAB)

SARLAB configuration

Server IP SARLAB: 12.204.199.224 Server port SARLAB: 80

Experience Ident... Motor

Get Server Info

Websocket Proxies

Description	URL	Path	Type	Element

HTML Proxies

Description	URL	Path	Type	Element
JiL Server	10.192.38.68:2055	motor2/motor2re...	RIP Server	labview
Camara Servo	10.192.38.53:80	axis-cgi/mjpg/vid...	Camera	camURL

Editor para elemento del modelo labview (LabVIEW...)

JiL server configuration

Server address: localhost Port: 2055

Vi file path: motor2/motor2real.vi

Get VI variables

LabVIEW controls and indicators

VI Controls		VI indicators	
Name	Type	Name	Type

Table of Linked Variables

LabVIEW Variable	Model Variable

Close

```
labview.start();
```

```
t = labview.indicators['tiempo'].value;
```

```
labview.setVariable  
("umanoal", u_slider);
```

PARTE 2: DISTRIBUCIÓN Y EXPLOTACIÓN

LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS (I)

Lo que ofrecen:

- ▶ Gestión de usuarios, cursos y roles.
- ▶ Creación de un calendario del curso.
- ▶ Mensajes y notificaciones.
- ▶ Establecer y evaluar tareas y entregas.
- ▶ Gestión de competencias.

LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS (II)

Lo que NO ofrecen:

- ▶ Recursos educacionales de experimentación → Laboratorios virtuales y remotos.
- ▶ Enlaces a repositorios con recursos educacionales de experimentación.
- ▶ Sistema de reserva.
- ▶ Actividades colaborativas síncronas.

LABORATORIOS JS ONLINE EN LMS (I)

Como se integran los laboratorios online habitualmente en un LMS?

- ▶ Enlace a una página web externa donde se aloja la aplicación de laboratorio.
- ▶ Conexión por escritorio remoto (para laboratorios remotos).
- ▶ Tecnologías estándar para herramientas educativas genéricas: LTI, SCORM.
- ▶ Integración propia dentro de la plataforma LMS → EJSApp plugins para Moodle.

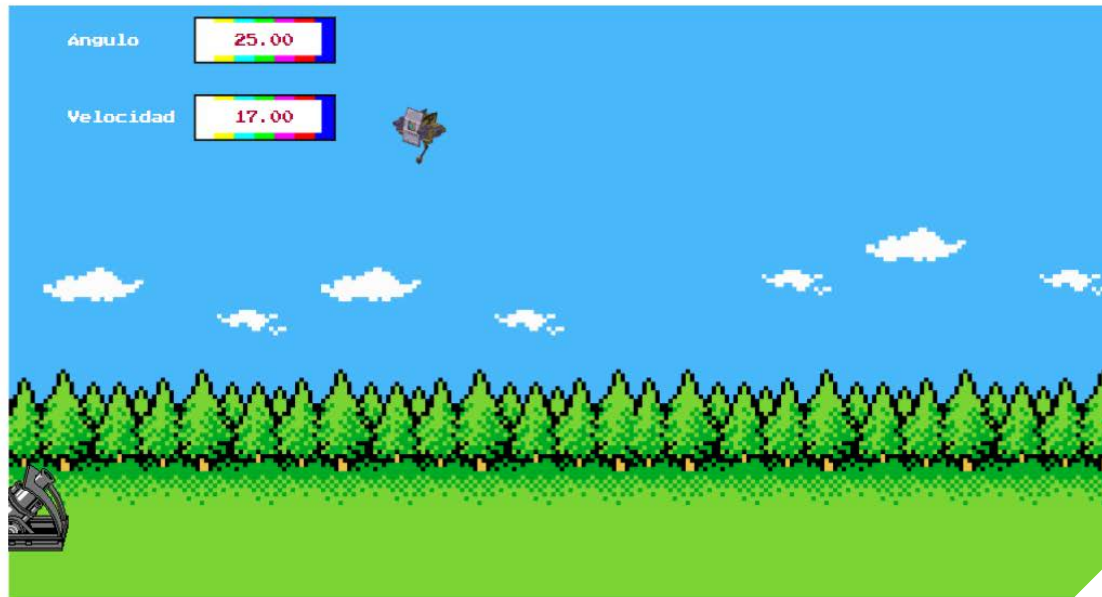
LABORATORIOS JS ONLINE EN LMS (II)

- ▶ Compartir información entre el LMS y los experimentos online:
 - ▶ Rol y/o nivel del usuario, curso en el que está matriculado...
 - ▶ Edad y sexo del usuario, idioma que prefiere...
- ▶ Tomar los laboratorios de repositorios/librerías digitales.
- ▶ Registrar información acerca de la interacción del usuario con el experimento online:
 - ▶ Tiempo que ha pasado el usuario en la actividad de laboratorio.
 - ▶ Qué botones/deslizadores presiona el usuario y en qué orden, qué datos representa en gráficas...
- ▶ Reglas avanzadas para evaluar y para asignar y/o completar competencias.



osting Stuff

El dron de tu vecino Alberto ha entrado en tu jardín! Ya le advertiste de lo que pasaría si volvía a traspasar la frontera, así que ahora vas a enseñarle una lección. Sacas tu nuevo cañón, lo apuntas y comienzas a apuntar. Debes tener cuidado porque sólo tienes diez proyectiles y te gustaría guardarte al menos la mitad de ellos por si acaso. **Derriba el dron en no más de 5 días**



COMPARTIR INFORMACIÓN

Edad, sexo...



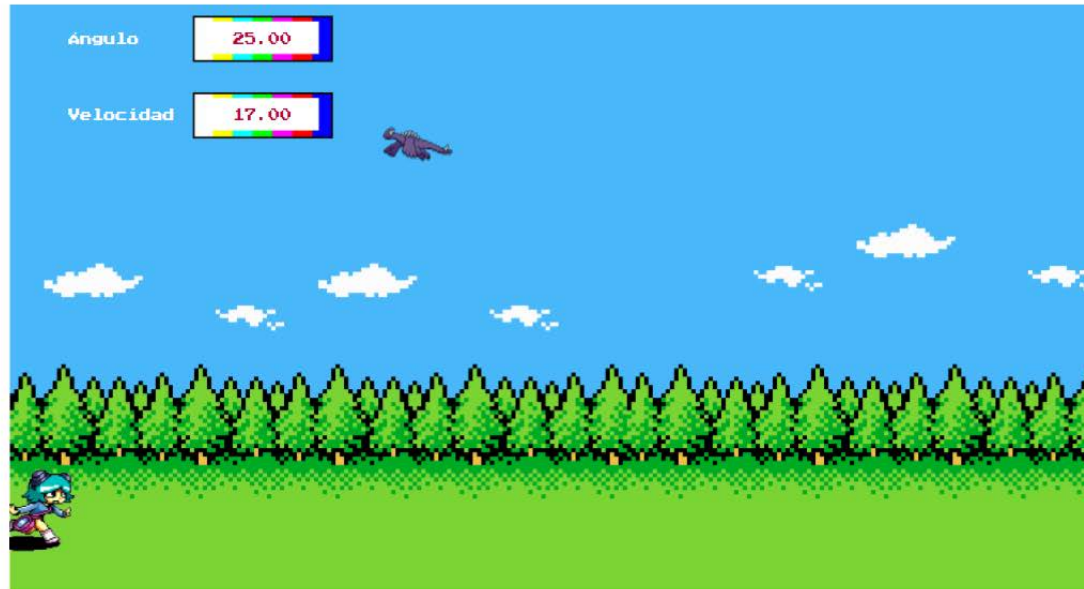
UNIVERSITY NETWORK OF
INTERACTIVE LABS

S English (en) My courses This course

My TS Apr Captura el pokemon inmóvil (la importancia del áng...

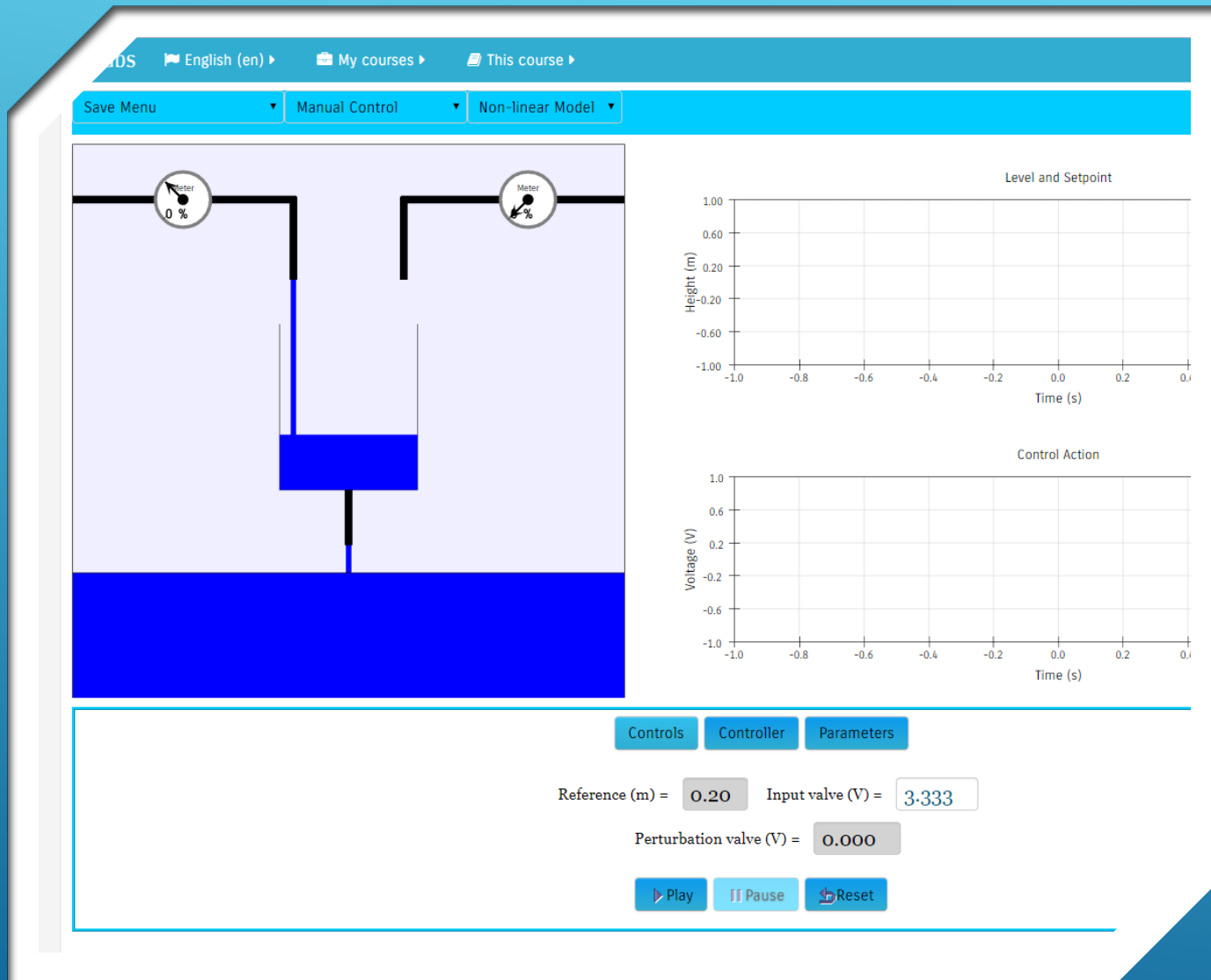
sting Stuff

día soleado y has decidido salir a dar un paseo por el bosque. ¡De repente, te encuentras un Pokémon volador que no tienes! Decides que vas a capturarlo, de modo que sacas una de ellas y comienzas a apuntar. Debes tener cuidado porque sólo tienes diez pokeballs en tu mochila y querías guardarte al menos la mitad de ellas por si acaso. **Captura el Pokémon en minutos.**



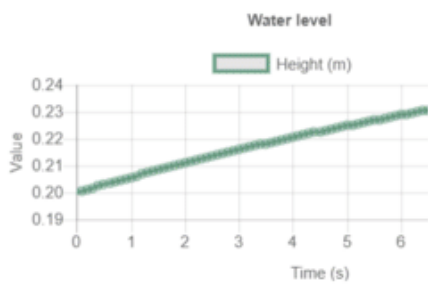
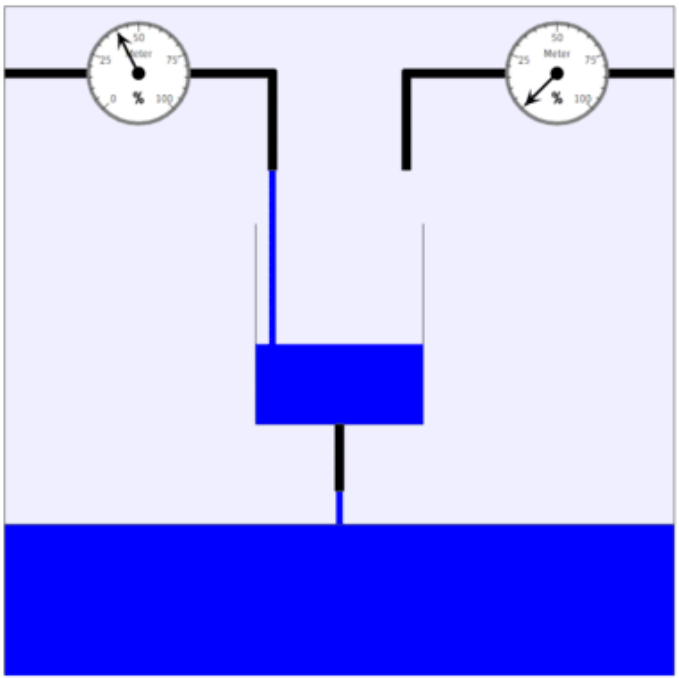
COMPARTIR INFORMACIÓN

Edad, sexo...



COMPARTIR INFORMACIÓN

Curso, nivel...



- Logic
- Loops
- Math
- Text
- Lists
- Variables
- Functions
- Laboratory

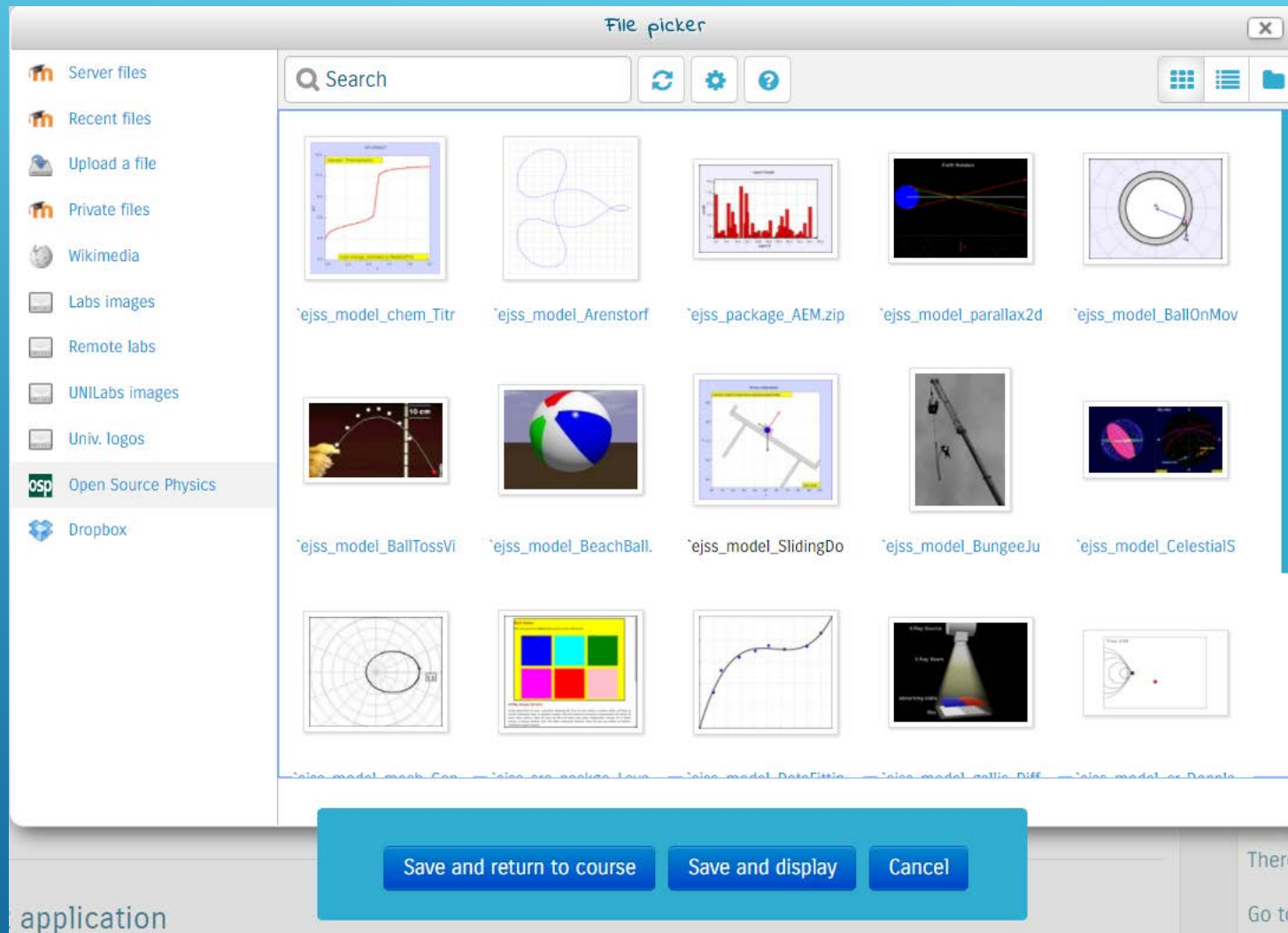
```
create chart 'Water level'  
- options  
  plot every 100 milliseconds  
  only the last 10 values  
- data  
  x axis Time (s) t  
  1. y axis Height (m) h
```

```
reset the lab  
start data collection  
start the lab  
set u to 4  
wait 25 seconds  
stop data collection
```

COMPARTIR INFORMACIÓN

Curso, nivel...

REPOSITORIOS DIGITALES DE LABORATORIOS



REGISTRAR ACCIONES DE USUARIO

The screenshot displays the UNILabs interface for a control simulation. At the top, there are navigation links for 'English (en)', 'My courses', and 'This course'. Below this, a blue header bar contains 'Save in a .m File', 'Manual Control', 'Non-linear Model', and 'English'. The main area features a 3D model of a vertical object on the left and a graph titled 'Object Position' on the right. The graph plots Position (cm) on the y-axis (ranging from 0.00 to 94.50) against Time (s) on the x-axis (ranging from -1.0 to 1.0). Below the graph is a control panel with tabs for 'Controls', 'PID', and 'Parameters'. The control panel includes sliders for 'Reference Position (cm) = 0.00' and 'Voltage (V) = 0.000', a text input for 'Wind Velocity (m/s) = 0.00', and buttons for 'Play', 'Pause', and 'Reset'. The right sidebar contains a navigation menu with options like 'Participants', 'Badges', 'Competencies', 'Grades', and various course-related links.

REGISTRAR ACCIONES DE USUARIO


```
{
  "actor": {
    "mbox": "mailto:ldelatorre@dia.uned.es"
  },
  "verb": {
    "id": "http://unilabs.dia.uned.es/xapi/verbs/changed",
    "display": {"en-US": "changed"}
  },
  "object": {
    "id": "http://unilabs.dia.uned.es/xapi/AirLevigator"
  },
  "result": {
    "extensions": {
      "http://unilabs.dia.uned.es/xapi/extensions/name": "voltage",
      "http://unilabs.dia.uned.es/xapi/extensions/value": "2.73"
    }
  }
}
```


▼ Activity completion

Completion options unlocked When you save changes, completion state for all students will

Completion tracking  Show activity as complete when conditions are met ▼

Require view Student must view this activity to complete it

Require grade  Student must receive a grade to complete this activity

Expect completed on  9 ▼ October ▼ 2017 ▼  Enable

► Tags

▼ Competencies

Course competencies  × Responsabilidad 111 × Uso de herramientas computacionales 1215

Search ▼

Upon activity completion: Attach evidence ▼

ASIGNAR Y COMPLETAR COMPETENCIAS

▼ Activity completion conditions

Completion options unlocked When you save changes, completion state for all students will be erased.

Completion tracking ?

Show activity as complete when conditions are met ▼

Require view

Student must view this activity to complete it

Require grade ?

Student must receive a grade to complete this activity

Minimum time spent in the activity

30 ▼ minutes

Lab data file

There is a file with data recorded from the lab activity

Lab state file

There is a file that stores the information of a state of the laboratory

Expect completed on ?

9 ▼ October ▼ 2017 ▼  Enable

► Tags

▼ Competencies

Course competencies ?

✕ Responsabilidad 111 ✕ Uso de herramientas computacionales 1215

Search ▼

Select activity completion condition

View condition ▼

File with data

View condition

Upon activity completion: condition

Attach evidence ▼

Add more competencies

ASIGNAR Y COMPLETAR COMPETENCIAS

CONCLUSIONES (I)

- ▶ En cuanto a su creación:
 - ▶ EjsS ya lleva tiempo ofreciendo una versión Javascript para generar simulaciones o laboratorios virtuales.
 - ▶ EjsS dispone ahora de herramientas de asistencia suficientes para crear laboratorios remotos en Javascript con facilidad (aunque siguen en desarrollo).
 - ▶ Elemento Sarlab proxy que ofrece comunicación mediante dos posibilidades: una que se basa en soluciones HTTP puras (POST y SSE) y otra que utiliza Websockets.
 - ▶ Encima del mecanismo de transporte (HTTP o WebSocket), se utiliza un protocolo de comunicación dado, también facilitado por elementos de EjsS (aunque sigue en desarrollo).

CONCLUSIONES (II)

- ▶ En cuanto a su integración en LMS:
 - ▶ Por defecto, los LMS no ofrecen soluciones para experimentación online.
 - ▶ Los enlaces y conexiones por escritorio remotos no son integraciones reales de los laboratorios en un LMS.
 - ▶ Los laboratorios online quedan mejor integrados usando tecnologías estándar genéricas, pero estos estándares son bastante limitados y no consideran las características particulares de la experimentación. Modificarlos y extenderlos es un proceso difícil y dificultoso.
 - ▶ Las soluciones propias como EJSApp ofrecen muchas más opciones hoy en día (al coste de perder generalidad): personalización de muchos aspectos del laboratorio, registro de las acciones del usuario, sistemas complejos para evaluación, asignación y completado de competencias...