

**Evaluación de materiales didácticos
para la dotación de las aulas de Tecnología
en relación con
el nuevo Currículo del Área
en Castilla y León**

INDICE

I. MEMORIA DEL GRUPO DE TRABAJO	1
I.1. Anexo: ‘Documentos preliminares de referencia’	9
II. INFORMES DE LOS SUBGRUPOS DE TRABAJO	23
II.1. Aula de Tecnologías de la Información y de la Comunicación	25
▪ Anexo: Ficha resumen de conclusiones	33
II.2. Control y Robótica – Tecnologías de la Información	37
▪ Anexo 1: Fichas normalizadas de evaluación	45
▪ Anexo 2: Ficha resumen de conclusiones	63
II.3. Electricidad y Electrónica – Mecanismos – Tecnologías de la Información	69
▪ Anexo 1: Modelo de ficha normalizada de evaluación	77
▪ Anexo 2: Ficha resumen de conclusiones	85
II.4. Materiales de uso técnico: neumática e hidráulica – Tecnologías de la Información	89
▪ Anexo 1: Modelo de ficha normalizada de evaluación	97
▪ Anexo 2: Ficha resumen de conclusiones	105
II.5. Técnicas de expresión y comunicación gráfica – Tecnologías de la Información	109
▪ Anexo 1: Modelo de ficha normalizada de evaluación	113
▪ Anexo 2: Ficha resumen de conclusiones	121
Anexo: Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza	125
▪ Anexo 1: Modelo de ficha normalizada de evaluación	129
▪ Anexo 2: Ficha resumen de conclusiones	133
III. SUMARIO DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	137



I. MEMORIA DEL GRUPO DE TRABAJO

Memoria del Grupo de Trabajo

Objetivos

A raíz de la implantación del nuevo diseño del Currículo del Área de Tecnología, recogido inicialmente en los Reales Decretos 3473/2000 (ESO) y 3474/2000 (Bachillerato), ambos de 29 de diciembre de 2000, y posteriormente en los Decretos de la Junta de Castilla y León 7/2002, de 10 de enero (ESO), y 70/2002, de 23 de mayo (Bachillerato), se ha hecho evidente la necesidad de contar con nuevos medios, materiales y equipamientos para el adecuado desarrollo de dicho Currículo en el aula-taller de Tecnología.

Resulta inexcusable, por tanto, la evaluación de la idoneidad de los equipamientos didácticos disponibles comercialmente para su utilización en el aula-taller de Tecnología. Con este fin, la Dirección General de Infraestructuras y Equipamiento –Equipamiento– de la Junta de Castilla y León, que en el “2º concurso de determinación de tipo de mobiliario escolar, material didáctico y demás equipamiento con destino a los Centros de Enseñanza no universitaria” ha homologado distintos materiales relativos al mencionado área, ha adquirido diversos recursos tecnológicos e informáticos, tanto de *software* como de instrumentación, siguiendo las recomendaciones iniciales¹ proporcionadas por Víctor R. González Fernández, actualmente Asesor de Tecnología y F.P. del CFIE Valladolid II. La adquisición de estos recursos se orienta en dos direcciones convergentes:

- El desarrollo de una experiencia piloto de dotación de nuevos materiales en Centros de nuestra Comunidad, para lo cual se ha escogido a los cuatro centros siguientes: el IES "Jorge Santayana" de Ávila, el IES "Conde Diego Porcelos" de Burgos, el IES "Politécnico" de Soria y el IES "Santa Teresa de Jesús" de Valladolid.
- La realización de bancos de pruebas comparativas, sobre varios conjuntos de materiales de categorías homólogas, en la red provincial de CFIE de Valladolid, para lo cual se ha centralizado una dotación específica en el CFIE Valladolid II.

La finalidad de este grupo de trabajo es, precisamente, el desarrollo de los mencionados bancos de pruebas, con el propósito de extraer conclusiones acerca de la idoneidad de la utilización de los mencionados materiales en el aula-taller de Tecnología, y la elaboración de una serie de recomendaciones basadas en criterios técnicos, didácticos y de razón calidad/precio. Esta actividad se erige por tanto, en una labor cuyo talante es el de la innovación educativa.

¹ Véanse los documentos adjuntos en el anexo I.1 ‘Documentos preliminares de referencia’ de esta memoria:

- “Equipamiento informático genérico estimado por aula-taller de Tecnología, en base al nuevo Currículo de la ESO en Castilla y León”
- “Plano: Aula-taller de Tecnología ambivalente”
- “Dotación relativa al nuevo Currículo de Tecnología para los centros piloto”
- “Dotación relativa al nuevo Currículo de Tecnología para la realización de bancos de pruebas comparativas”

Constitución del grupo

Con la intención de que el desarrollo del trabajo se produzca de la manera más operativa posible, se ha concebido el grupo de trabajo articulado, desde su origen, en cinco subgrupos, que se han denominado como sigue:

- Aula de Tecnologías de la Información y de la Comunicación
- Control y Robótica – Tecnologías de la Información
- Electricidad y Electrónica – Mecanismos – Tecnologías de la Información
- Materiales de uso técnico: neumática e hidráulica – Tecnologías de la Información
- Técnicas de expresión y comunicación gráfica – Tecnologías de la información

El objetivo de cada subgrupo es la evaluación de los materiales relacionados con las Áreas Conceptuales que figuran en su propia denominación, según se expresa en el Nuevo Currículo del Área de Tecnología para la ESO, a saber:

- Tecnología y Sociedad
- Materiales de uso técnico
- Técnicas de expresión y comunicación gráfica
- Energía y su transformación
- Estructuras y mecanismos
- Electricidad y electrónica
- Tecnologías de la información
- Internet y comunidades virtuales
- Tecnologías de la comunicación
- Control y robótica

Cada subgrupo está constituido por profesores de distintos departamentos del Área de Tecnología en Centros de Educación Secundaria de la provincia de Valladolid y, en algún caso, de asesores de Tecnologías de la Información de la red de CFIE de dicha provincia, y de profesores de la Universidad de Valladolid. Han actuado como coordinadores de los distintos subgrupos:

- José Manuel Díez Andrés, Asesor de Tecnología y F.P. del CFIE Valladolid I:
 - “Materiales de uso técnico: neumática e hidráulica – Tecnologías de la Información”
- Víctor R. González Fernández, Asesor de Tecnología y F.P. del CFIE Valladolid II:
 - “Control y Robótica – Tecnologías de la Información”
 - “Electricidad y Electrónica – Mecanismos – Tecnologías de la Información”
- M^a Jesús Llanos Corbella, Asesora del Ámbito Científico-Tecnológico del CFIE de Medina del Campo:
 - “Técnicas de expresión y comunicación gráfica – Tecnologías de la Información”
- José Luis Martín Hernando, Asesor Técnico del A.P.E. de la Dirección Provincial de Valladolid:
 - “Aula de Tecnologías de la Información y de la Comunicación”

y su composición específica figura en las memorias de cada uno de ellos, adjuntas a este documento.

Aunque el foco del presente trabajo recae principalmente en la mencionada dotación relativa al área de Tecnología, se ha constituido también un subgrupo de trabajo para evaluar la idoneidad de distintos materiales destinados a utilización en el laboratorio del área de Ciencias de la Naturaleza. Este subgrupo está integrado por distintos profesores de dicho área y ha sido coordinado por:

- Ana Isabel Iglesias Gutiérrez, Asesora de Ciencias de la Naturaleza del CFIE Valladolid II:
 - “Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza”

Por último, han actuado como coordinadores del grupo de trabajo general:

- Estrella Gordaliza Ramos, Directora del CFIE Valladolid II, y
- Víctor R. González Fernández, Asesor de Tecnología y F.P. del CFIE Valladolid II

Metodología

Desde la constitución del grupo, el día 16 de enero de 2003, cada subgrupo ha desarrollado su tarea de manera independiente. La labor de coordinación del conjunto de subgrupos se ha llevado a cabo mediante la celebración de reuniones semanales de los coordinadores, en las que se han calibrado las dificultades y avances de cada subgrupo, y se han consensuado aspectos como la elaboración de los informes de evaluación para cada categoría de productos y de los informes finales de cada uno de ellos.

Cada subgrupo ha desempeñado su labor sobre los materiales correspondientes a su ámbito de estudio de entre los disponibles en la dotación adquirida a tal efecto y previamente mencionada en el apartado “Objetivos”. No obstante, cuando se ha considerado oportuno, se ha incorporado puntualmente algún otro material de características similares con objeto de hacer más completo el estudio y obtener unas conclusiones más contrastadas.

Los criterios para la evaluación de los distintos materiales han sido fundamentalmente de tres tipos:

- características técnicas
- aspectos didácticos
- relación calidad/precio.

La concreción de estos criterios para la categoría objeto de estudio de cada subgrupo, así como su metodología de trabajo particular, se encuentran en las memorias y en las fichas normalizadas elaboradas por cada uno de ellos, adjuntas a este documento.

Consideraciones

El estudio desarrollado está basado fundamentalmente en el nuevo Currículo del Área de Tecnología para la ESO, aunque se han procurado asumir la mayor cantidad de puntos de contacto posibles con el correspondiente al Bachillerato.

Todo el estudio realizado se halla referido a un entorno de trabajo en el aula-taller de Tecnología con unas características como las definidas en los documentos preliminares adjuntos: “Equipamiento informático genérico estimado por aula-taller de Tecnología, en base al nuevo Currículo de la ESO en Castilla y León” y “Plano: Aula-taller de Tecnología ambivalente”. En ellos también se presupone una dotación adaptada a un trabajo práctico en el aula-taller articulado en torno a la existencia de seis equipos de alumnos que actúan de forma coordinada pero autónoma. Este entorno se halla asimismo descrito en los informes de cada subgrupo, y se puede contemplar, en particular, en el apartado 1.5 del informe del subgrupo de trabajo “Materiales de uso técnico: neumática e hidráulica – Tecnologías de la Información”, donde se hace mención al Anexo II del Pliego de prescripciones técnicas” de la “Dotación de infraestructuras de telecomunicaciones en centros que imparten enseñanzas de régimen general no universitarias” de la Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León. Especialmente relevantes se consideran las consideraciones en cuanto a mobiliario e instalación de la red en el aula-taller.

Por otra parte, a pesar de que la Dirección General de Infraestructuras y Equipamiento ha cursado las órdenes de compra con anterioridad a la finalización del año 2002, algunos distribuidores han enviado sus productos con excesiva tardanza, lo que ha dificultado en cierta medida el desarrollo normal de los estudios realizados. Las incidencias particulares figuran en la memoria de cada subgrupo.

Si bien los estudios se han efectuado sobre materiales pensados con el fin de concluir la dotación necesaria para cubrir la mayor parte de los puntos del Currículo de la ESO, se pone de manifiesto la falta de dotación adecuada (para los niveles referidos) en el área conceptual de “Tecnologías de la Comunicación”, con los contenidos “Comunicación alámbrica e inalámbrica: telefonía, radio y televisión; el espacio radioeléctrico; grandes redes de comunicación; comunicaciones vía satélite; telefonía móvil”. En este sentido la Asesoría de Tecnología y F.P. del CFIE Valladolid II ha mantenido contactos con distintos distribuidores de equipamiento con objeto de encontrar alguno que cubra satisfactoriamente este apartado. Los productos disponibles inciden prácticamente en niveles sólo adecuados para los Ciclos Formativos. Todavía se continúa con las gestiones encaminadas a estudiar este aspecto.

Por último, aunque los estudios que se presentan han sido realizados en todos los casos con el máximo interés y dedicación, el intervalo de realización de los mismos, aproximadamente seis semanas, ha resultado notablemente ajustado. Los estudios se podrían haber refinado en mayor medida de haber contado con un margen temporal más amplio. Por otra parte, el trabajo efectuado debe complementarse con el seguimiento del desarrollo de la experiencia piloto en los centros dotados a tal efecto.

Conclusiones

Los resultados del grupo de trabajo se aportan en la forma de:

- informes de cada subgrupo, que recogen el proceso de trabajo desarrollado por cada uno de ellos, junto con diversas consideraciones relativas a los productos estudiados y a su utilización en el aula-taller de Tecnología (y en el laboratorio de Ciencias);
- fichas normalizadas de evaluación de los productos;
- fichas resumen de las conclusiones extraídas en cada subgrupo, donde se presentan de forma clara y concisa las valoraciones técnicas, didácticas y de la relación calidad/precio, así como la recomendación del(los) producto(s) que se considera(n) más idóneo(s).

Todos estos documentos se recogen en el capítulo II de la presente memoria, titulado “Informes de los subgrupos de trabajo”.

Finalmente, con objeto de ofrecer una visión clara y concisa de los resultados de este trabajo, se ha incluido un tercer capítulo, titulado “Sumario de conclusiones y recomendaciones”, en el que se recoge únicamente el extracto de las fichas de resumen de conclusiones de la totalidad de los subgrupos.

Valladolid, 28 de Febrero de 2003

Los coordinadores

La Directora del CFIE Valladolid II

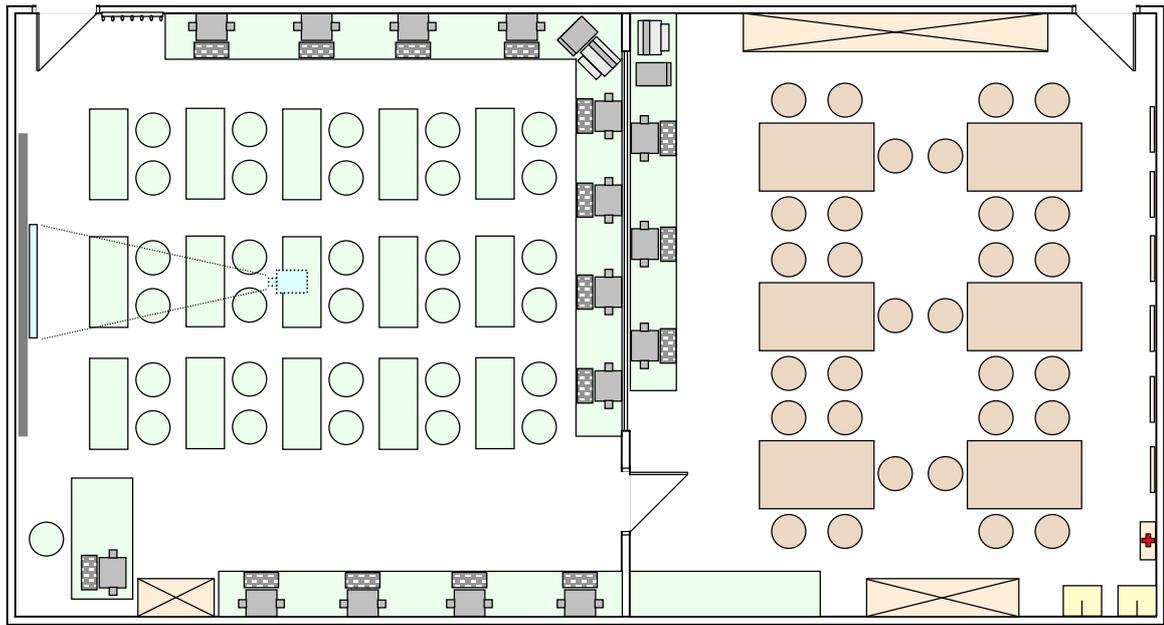
El Asesor de Tecnología y F.P.
del CFIE Valladolid II

Fdo: Estrella Gordaliza Ramos

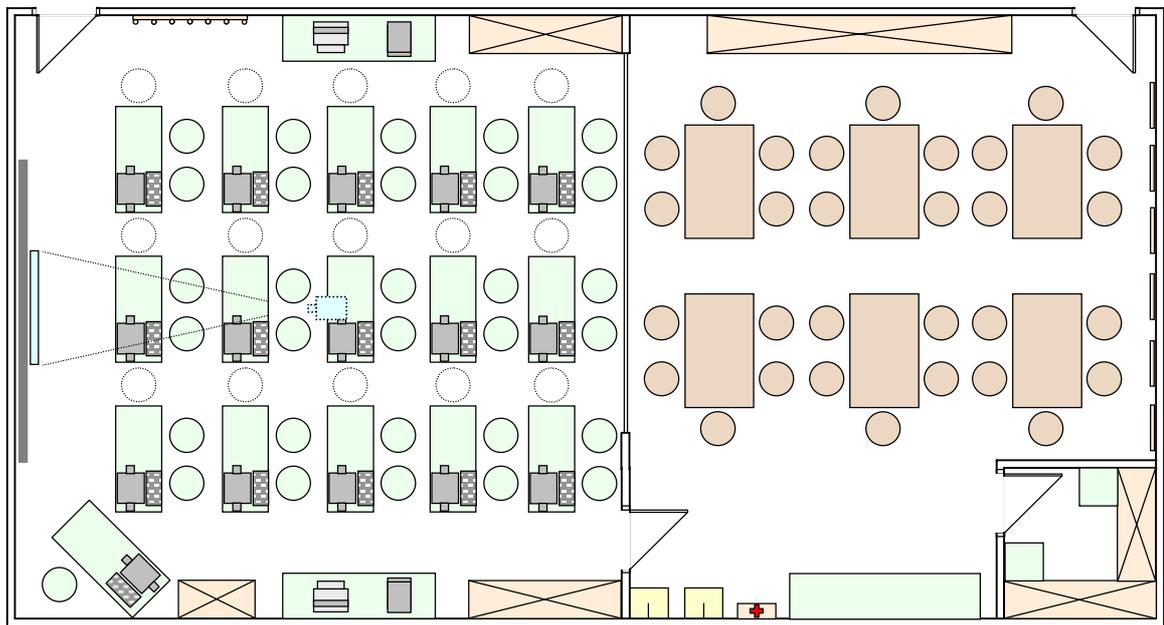
Fdo: Víctor R. González Fernández

I.1 ANEXO

DOCUMENTOS PRELIMINARES DE REFERENCIA



TIPO 1



TIPO 2

PLANO	Aula-taller de Tecnología ambivalente.	E=1/100	Fecha	JULIO 2002
CENTRO	"I.E.S. Tipo"			Víctor R. González

**EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO GENÉRICO ESTIMADO POR AULA-TALLER DE
TECNOLOGÍA EN BASE AL NUEVO CURRÍCULO DE LA E.S.O. EN CASTILLA Y LEÓN**

HARDWARE:

Concepto	Cantidad	Observaciones
Ordenadores personales	16 • 15 para alumnos • 1 para el profesor	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador Intel Pentium 4 (aprox. 1.5 GHz) o equivalente • 256 MB RAM • Disco duro 40-60 GB • sistema de sonido • DVD • el del profesor debería incluir grabadora de CD-ROM.
Sistema de interacción (comunicación) profesor-alumnos	16	Tipo software (16 licencias) o hardware
Otros sistemas multimedia	16	Cámara web
Impresoras	2	<ul style="list-style-type: none"> • 1 tipo láser blanco y negro • 1 tipo inyección de tinta color
Escáner	2	Color
Conexiones de red de área local y acceso a Internet	16	Equipamiento de red según normas
Proyector de vídeo VGA	1	Situado en el techo (gobernado mediante mando a distancia).
Pantalla de proyección	1	

SOFTWARE:

Concepto	Observaciones
Sistema operativo	Microsoft Windows con arranque dual 98SE/XP
Paquete de ofimática	Microsoft Office 2000 ó XP
Herramientas de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Antivirus • Gestión de la red • Gestión de los volúmenes de información

DOTACIÓN (SOFTWARE E INSTRUMENTACIÓN) RELATIVA AL NUEVO CURRÍCULO DE TECNOLOGÍA PARA LOS CENTROS PILOTO

PRODUCTO/CONJUNTO	Fabricante y/o Distribuidor internacional	Distribuidor España	Vendedor	Cantidad/aula-taller	Observaciones
<u>CROCODILE CLIPS 3.0</u>	Crocodile Clips	Tecnología y Sistemas Didácticos	Campus Jobs	10 puestos + 6 ampliaciones	Det. tipo SOEE-216
<u>AUTOCAD LT 2002</u>	Autodesk	Divisa Informática	Divisa Informática	16 puestos	Versión educativa
<u>FLUIDSIM 3</u>	Festo Didactic GmbH	Festo	Festo	16 puestos	
<u>CONTROL PROGRAMADO ALECO</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interface de control FlowGo ▪ <i>Software</i> de programación Flowol 2 ▪ Computer Starter Pack ▪ Entornos de simulación Mimics 	Data Harvest Data Harvest Fischer(technik) Data Harvest	Alecop	Alecop	<ul style="list-style-type: none"> ▪6 ▪1 licencia (de centro) ▪3 ▪1 licencia (de centro) 	Det. tipo SOTE-218
<u>LEGO DACTA ROBO LAB</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Conjunto Team Challenge (con RCX)</i> ▪ <i>Software</i> de programación Robolab 2.0 ▪ Starter Set ▪ Intelligent House Set ▪ Mechanical Engineering Set ▪ Introducing Air Power Student Set ▪ Advanced Pneumatics Set 	Legó	Prodel	Prodel	<ul style="list-style-type: none"> ▪6 ▪1 licencia ▪1 ▪1 ▪1 ▪2 ▪2 	
<u>FISCHERTECHNIK COMPUTING</u> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intelligent Interface 30402 ▪ <i>Software</i> de programación LLWin 3.03 ▪ Industry Robots kit ▪ Pneumatic Robots kit 	Fischer	Feran (Métodos y Sistemas Didácticos)	Oletum	<ul style="list-style-type: none"> ▪6 ▪1 ▪3 ▪3 	
<u>Aula SmartClass</u>	Robotel	Diisa	Diisa	15+1 puestos (multimedia, red, tarjetas protección, control por <i>hardware</i>)	Adición de: <i>webcam</i> por puesto, 1 impresora inyección tinta color, 2 escáner, 1 videoprojector con pantalla

Producto/Conjunto	CURRÍCULO DE TECNOLOGÍA DE LA ESO EN CASTILLA Y LEÓN			Observaciones
	Área conceptual	Contenidos	Niveles	
CROCODILE CLIPS 3.0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Electricidad y electrónica ▪ Estructuras y mecanismos ▪ Energía y su transformación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuito eléctrico: funcionamiento, elementos, simbología, corriente continua ▪ Efectos de la corriente eléctrica: aplicaciones ▪ Máquinas eléctricas básicas: dinamo y motor c.c. ▪ Electrónica: componentes, montajes, CI ▪ Sistemas electrónicos: dispositivos de entrada, salida y proceso ▪ Mecanismos de transmisión y transformación del movimiento: funcionamiento, aplicaciones ▪ Energía eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1º, 2º, 3º ▪ 1º, 2º ▪ 2º ▪ 3º ▪ 4º ▪ 2º ▪ 3º 	
AUTOCAD LT 2002	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnicas de expresión y comunicación gráfica ▪ Tecnologías de la Información 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de representación ▪ Proporcionalidad entre dibujo y realidad ▪ Acotación ▪ Introducción al dibujo asistido por ordenador: dibujo en 2D ▪ Herramientas básicas para el dibujo vectorial y el grafismo artístico 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2º ▪ 2º ▪ 2º ▪ 4º ▪ 2º 	Aplicaciones en los apartados de diseño de cualquier proyecto de 2º, 3º y 4º Bachillerato y Ciclos Formativos
FLUIDSIM 3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiales de uso técnico ▪ Control y robótica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los fluidos ▪ Técnicas básicas e industriales para el trabajo con los fluidos ▪ Elementos mecánicos y eléctricos para que un robot se mueva 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4º ▪ 4º ▪ 3º 	Bachillerato y Ciclos Formativos
CONTROL PROGRAMADO ALECOPI <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interface de control FlowGo ▪ <i>Software</i> de programación Flowol 2 ▪ Computer Starter Pack ▪ Entornos de simulación Mimics 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tecnologías de la Información ▪ Control y robótica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones ▪ El ordenador como dispositivo de control: señales analógicas y digitales, adquisición de datos, programas de control ▪ Máquinas automáticas y robots: automatismos ▪ Percepción del entorno: sensores habituales ▪ Lenguajes de control: programación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3º ▪ 4º ▪ 3º ▪ 4º ▪ 4º 	

<p style="text-align: center;">LEGO ROBO LAB</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Conjunto Team Challenge (con RCX)</i> ▪ <i>Software de programación Robolab 2.0</i> ▪ <i>Starter Set</i> ▪ <i>Intelligent House Set</i> ▪ <i>Mechanical Engineering Set</i> ▪ <i>Introducing Air Power Student Set</i> ▪ <i>Advanced Pneumatics Set</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tecnologías de la Información ▪ Control y robótica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones ▪ El ordenador como dispositivo de control: programas de control ▪ Máquinas automáticas y robots: automatismos, arquitectura de un robot, elementos mecánicos y eléctricos para que un robot se mueva ▪ Percepción el entorno: sensores habituales ▪ Lenguajes de control de robots: programación, realimentación del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3º ▪ 4º ▪ 3º ▪ 4º ▪ 4º 	<p>Bachillerato y Ciclos Formativos</p>
<p style="text-align: center;">FISCHERTECHNIK COMPUTING</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Intelligent Interface 30402</i> ▪ <i>Software de programación LLWin 3.03</i> ▪ <i>Industry Robots kit</i> ▪ <i>Pneumatic Robots kit</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tecnologías de la Información ▪ Control y robótica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones ▪ El ordenador como dispositivo de control: programas de control ▪ Máquinas automáticas y robots: automatismos, arquitectura de un robot, elementos mecánicos y eléctricos para que un robot se mueva ▪ Percepción el entorno: sensores habituales ▪ Lenguajes de control de robots: programación, realimentación del sistema 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3º ▪ 4º ▪ 3º ▪ 4º ▪ 4º 	<p>Bachillerato y Ciclos Formativos</p>
<p style="text-align: center;">AULA MULTIMEDIA SMARTCLASS (ROBOTEL)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Técnicas de expresión y comunicación gráfica ▪ Tecnologías de la Información ▪ Internet y comunidades virtuales ▪ Tecnologías de la comunicación ▪ Control y robótica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1º, 2º, 3º, 4º 	<p>Bachillerato</p>

**DOTACIÓN (SOFTWARE E INSTRUMENTACIÓN) RELATIVA AL
NUEVO CURRÍCULO DE TECNOLOGÍA (Y DE CC.NN.)
PARA LA REALIZACIÓN DE BANCOS DE PRUEBAS COMPARATIVAS**

Control y Robótica– Tecnologías de la Información

Instrumentación y *software*:

Apartado de Control (y automatismos):

- Conjunto de control programado distribuido por Alecop
- Conjunto de control programado distribuido por Eurociencia
- *Board of Education* de Parallax
- Autómata Simatic S7 200 de Siemens
- *Software* de control Autogem

Apartado de Robótica:

- Conjunto de robótica distribuido por Alecop
- Conjunto de robótica “Fischertechnik computing” de Fischer
- Conjunto de robótica “Lego Dacta Robolab” de Lego
- “Boe Bot” *full kit* de Parallax

Electricidad y Electrónica – Mecanismos – Tecnologías de la Información

Software:

- Crocodile Clips 3.0 distribuido por TSD
- Edison 4.0, distribuido por Alecop
- Electricman, distribuido por Eurociencia
- Newton 1.0, distribuido por Alecop

Técnicas de expresión y comunicación gráfica – Tecnologías de la Información

Software:

- AutoCAD 2002, distribuido por Divisa Informática
- AutoCAD LT 2002, distribuido por Divisa informática
- DMT Junior Concept, distribuido por Alecop

Materiales de uso técnico: neumática e hidráulica – Tecnologías de la Información

Software:

- FluidSIM 3.5 Neumática e Hidráulica, distribuido por Festo
- Pneumatix 6.3, distribuido por Alecop
- PneuSim Pro 3.0, distribuido por TSD

Laboratorio de Ciencias de la Naturaleza

Sistemas de adquisición y análisis:

- PASPORT-DATASTUDIO de Pasco Scientific, distribuido por Prodel
- VTT de Jeulin, distribuido por Eurociencia

II. INFORMES DE LOS SUBGRUPOS DE TRABAJO

II.1 INFORME DEL SUBGRUPO DE TRABAJO DE:

Aula de Tecnologías de la Información y de la Comunicación

1.1. Participantes

En la elaboración de este informe han colaborado:

- José Santos Martín. Dpto. de Tecnología del IES Zorrilla
- Gregorio Granja Garrán. Asesor de Tec. de la Información del CFIE Valladolid I
- Martín del Cerro Quintana. Asesor de Tec. de la Información del CFIE Valladolid II

Actuando como coordinador José Luis Martín Hernando. Asesor Técnico del Área de Programas de la Dirección Provincial de Educación de Valladolid

1.2. Objeto del estudio

Evaluar el equipamiento informático instalado con carácter piloto en el IES Santa Teresa de Jesús.

1.3. Metodología

Se llevó a cabo una sesión de trabajo en el CFIE Valladolid I, otra en el CFIE Valladolid II y otra en el propio IES, para analizar tanto el equipamiento existente en el mismo como posibles soluciones alternativas.

1.4. Incidencias destacables

El trabajo se vio seriamente condicionado por el hecho de que el equipamiento instalado en el IES Santa Teresa no ha sido operativo hasta el día 21 de Febrero, y aún en esa fecha con algunos problemas.

2 Conclusiones

2.1. Justificación de la necesidad

El nuevo currículo de la asignatura de tecnología incluye una parte sustancial de contenidos netamente informáticos, además de la necesidad de disponer de equipamiento de este tipo como una herramienta más para la realización de proyectos.

2.2. Aspectos valorados

Dentro del equipamiento se pueden distinguir distintos aspectos, que se analizarán de forma independiente unos de otros:

- A) Sistema de comunicación
- B) Ordenadores
- C) Protección de la configuración
- D) Instalación de corriente, infraestructura de red y acceso a Internet
- E) Impresoras
- F) Accesorios multimedia
- G) Mobiliario
- H) Software de ofimática

2.3. Valoración

A) Sistema de comunicación.

El aula está dotada con dos sistemas de comunicación:

- SmartClass.
- Videoprojector

y además de éstos se han analizado:

- ClassNet
- Edebenet

Producto	Ventajas	Inconvenientes	Coste
Videoprojector	- Material muy estandarizado, con gran variedad de productos para elegir y precios con tendencia a disminuir	- adecuado solamente como apoyo a clases magistrales dirigidas a todo el aula - puede condicionar la distribución del aula (la más adecuada sería la de situar a los alumnos mirando a la pizarra)	2100 € por aula
Classnet	- admite cualquier disposición de los equipos en el aula - permite controlar las pantallas de los alumnos	- cableado muy complejo, que complica enormemente un cambio de disposición del aula, aumenta la posibilidad de averías y dificulta la localización de éstas - dependencia de un solo fabricante, con todo lo que ello conlleva:	N/c
SmartClass	- gran flexibilidad de uso (permite utilizar como fuente cualquier ordenador y no sólo el del profesor, permite dirigir la explicación solamente a un grupo de alumnos, ...)	- mala posición negociadora en ampliaciones, ... - problemas de mantenimiento si el fabricante desaparece o abandona el producto	N/c
Edebenet	- admite cualquier disposición de los equipos en el aula - permite controlar las pantallas de los alumnos - no requiere ningún cableado adicional - coste mínimo	- ligeramente lento cuando se emite para todos los ordenadores del aula	180 € por centro

Todos estos productos intentan cubrir una misma necesidad, por lo que en principio procedería optar solamente por uno de ellos en la dotación de los talleres (no sería lógico equipar, como en el aula piloto, con SmartClass y un videoprojector).

Se considera que la solución idónea sería disponer de un videoprojector y Edebenet, dado el coste casi simbólico de este último y las características complementarias de ambos: el videoprojector adecuado para difundir información a todo el grupo y Edebenet para bloquear pantallas, ver la pantalla de un alumno, ...

Las prestaciones adicionales que puedan ofrecer Classnet o SmartClass (difundir a un grupo determinado la pantalla del profesor, comunicación sonora entre el puesto del profesor y el del alumno, ...) parecen de muy escasa utilidad real y no compensan los inconvenientes ya expuestos; además alguna de ellas (difundir a todo el grupo la pantalla de un alumno) pueden ser emuladas por la combinación videoprojector+Edebenet.

B) Ordenadores:

La configuración parece válida con dos salvedades:

- si se va a utilizar Windows XP sería conveniente disponer al menos de 256Mb, máxime si, como en el modelo suministrado, se utiliza como memoria de vídeo parte de la memoria principal.
- convendría que los monitores dispusieran de salida de sonido en la que poder conectar auriculares llegado el caso

C) Tarjetas de protección.

El aula está dotada con un sistema de protección de la configuración:

- PcProtector
- y como alternativa a éste se analizó
- BootIt

El escaso tiempo disponible no ha permitido probar a fondo la tarjeta PcProtector, por lo que el análisis de la misma ha tenido que realizarse en buena medida a partir de su documentación.

El software BootIt no está diseñado específicamente para proteger los datos del disco duro, pero dado que permite realizar imágenes y copias de particiones puede reemplazar en determinados aspectos a PcProtector.

Producto	Ventajas	Inconvenientes	Coste
PcProtector	<ul style="list-style-type: none"> - utilización muy sencilla - protección de MBR y CMOS 	<ul style="list-style-type: none"> - para realizar imágenes en CD, lo cual simplifica notablemente las instalaciones, sería necesario adquirir un software adicional (Ghost o similar) - sólo permite hacer copia del contenido del disco duro en otro idéntico - no admite otros sistemas de ficheros (Linux por ejemplo) 	N/c
BootIt	<ul style="list-style-type: none"> - incluye funciones de creación y modificación de particiones (permite hacer más de 200 particiones primarias en el disco duro) - permite confeccionar imágenes en disco duro y CD - admite varios sistemas de ficheros simultáneamente (Linux, W98, ...) - permite dar acceso personalizado mediante clave a las distintas particiones 	<ul style="list-style-type: none"> - más complejidad, en tanto en cuanto tiene más opciones - debería completarse con un antivirus en todos los puestos, ya que no está pensado como un elemento de protección propiamente dicho 	9.86 € (más el antivirus)

Cabe señalar que existe una amplia experiencia en el uso de BootIt en centros de la provincia con un resultado óptimo en cuanto a fiabilidad del producto. Por el contrario no ha habido tiempo material de probar a fondo PcProtector, pero al parecer, la experiencia de los CFIE con productos similares ha llevado a muchos de ellos a desactivarlos.

Por todo lo expuesto, y teniendo en cuenta las dificultades ya señaladas que dificultan una elección tan tajante como en otros apartados, se considera que la solución idónea es BootIt+antivirus.

D) Instalación de corriente, infraestructura de red y acceso a Internet

El cableado eléctrico del aula debe estar protegido por la correspondiente canaleta, disponer de un cuadro propio y estar adecuado al equipamiento del aula. Esto último no parece cumplirse en el aula piloto.

La infraestructura de red está reducida a la mínima expresión:

- switcher depósito sobre una mesa
- latiguillos directos de switcher a puesto lo que, en caso de problemas, complica notablemente el mantenimiento

y desde luego no cumple la normativa que la propia Junta de Castilla y León ha dictado para estas instalaciones (Anexo II del Pliego de Prescripciones Técnicas de la "Dotación de infraestructuras de telecomunicaciones en centros que impartan enseñanzas de régimen general no universitarias"), por lo que está condenada a ser sustituida por otra en un plazo más o menos breve, con el consiguiente gasto innecesario.

Se podría suprimir el módem, ya que lo lógico sería acceder a Internet a través de una ADSL común para las diversas aulas informáticas. Tampoco tendría utilidad desde el punto de vista de enseñar al alumno a configurarlo, ya que ello requeriría disponer de una línea de teléfono en el aula para hacer las pruebas.

E) Impresoras

Dotación adecuada.

F) Accesorios multimedia:

Dotación adecuada en general. Podría ser suficiente con una videocámara digital por centro (y no por aula).

G) Mobiliario:

Las mesas del aula parecen diseñadas para el trabajo de un alumno por puesto. En las mesas "sencillas" no puede trabajar más de un alumno y en las "dobles" podrían sentarse tres a lo sumo. A título de comparación, frente al 100x70 cm de las mesas del aula piloto, las dimensiones de las mesas con las que se vienen dotando las aulas de informática son (para dos alumnos):

largo: entre 145 y 160 cm

ancho: entre 70 y 80 cm

En todo caso el diseño final de las mesas:

- dimensiones
- provistas o no de soporte de CPU
- con el monitor sobre la mesa o encastrado en la misma
- ...

debería determinarse una vez que esté definida cuál va a ser la estructura tipo de las aulas taller de tecnología, y no antes.

Por otro lado, aunque eso es algo que sólo se puede valorar debidamente con el paso del tiempo, las mesas parecen sensiblemente menos robustas que las que se suelen utilizar en estas aulas (con estructura de hierro).

Las sillas ajustables y con ruedas no parecen adecuadas ni para la edad del alumnado ni para el espacio físico disponible, por lo que parecen más adecuadas sillas fijas.

H) Software de ofimática:

Las aplicaciones ofimáticas, además de su valor intrínseco en el aula como herramientas de soporte para el trabajo habitual del alumno, permiten desarrollar diversos aspectos específicos del nuevo Currículo de la Tecnología. Estos se recogen en la tabla siguiente:

<i>Área conceptual</i>	<i>Contenidos</i>	<i>Niveles</i>
Tecnologías de la Información	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesadores de texto <ul style="list-style-type: none"> ▪ Edición de archivos. ▪ Tablas y gráficos en un texto ▪ Introducción a otras aplicaciones ofimáticas ▪ Iniciación a la hoja de cálculo <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fórmulas ▪ Elaboración de gráficas ▪ Organización de la información: gestor de bases de datos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Búsqueda de información ▪ Creación y actualización de una base de datos ▪ El ordenador como dispositivo de control <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tratamiento de la información numérica a través de hojas de cálculo. 	<p>1º</p> <p>1º</p> <p>2º</p> <p>3º</p> <p>4º</p>
	Internet y comunidades virtuales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El ordenador como medio de comunicación <ul style="list-style-type: none"> ▪ Páginas web ▪ Correo electrónico ▪ El ordenador como medio de comunicación <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de páginas web ▪ Correo electrónico

El paquete de ofimática que se propone es “Microsoft Office XP”. Existen otras *suites* en el mercado de características similares e igualmente válidas, pero por el momento, la mencionada se halla más impuesta a nivel de ordenadores personales y en el entorno de la enseñanza.

Este paquete incluye en su versión “Standard” las aplicaciones:

- Microsoft Word 2002 (procesador de textos)
- Microsoft Excel 2002 (hoja de cálculo)
- Microsoft Outlook 2002 (cliente de correo electrónico)
- Microsoft PowerPoint 2002 (herramienta de elaboración de exposiciones)

y en su versión “Profesional” incluye las antes mencionadas además de:

- Microsoft Access 2002 (gestor de base de datos)

Puesto que el paquete detallado no incluye una aplicación específica para la edición de páginas Web, sería asimismo recomendable la adquisición de:

- Microsoft FrontPage 2002

que en determinadas ofertas se puede adquirir conjuntamente con la edición Profesional de Office.

Nota: Otros puntos del área conceptual de “Internet y comunidades virtuales” quedan cubiertos por el sistema operativo, dado que navegadores y distintas herramientas de utilidad para la red Internet se hallan integrados en el propio entorno de Windows.



Valladolid, 28 de Febrero de 2003

El coordinador del subgrupo de trabajo

Fdo: José Luis Martín Hernando

Aula de Tecnologías de la Información y de la Comunicación

ANEXO

FICHA RESUMEN DE CONCLUSIONES

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: AULA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN

ELEMENTO	EQUIPO SUMINISTRADO (AULA SMARTCLASS)	EQUIPO PROPUESTO
▪ Sistema de comunicación	SmartClass + videoprojector	Videoprojector + Edebenet
▪ Ordenadores	Pentium IV con 128 Mb, ...	Ampliar memoria hasta 256 Mb y dotar con monitores provistos de salida de auriculares
▪ Protección de la configuración	Tarjeta PC-protector	BootIt + antivirus
▪ Instalación de corriente, infraestructura de red y acceso a Internet		Cableado conforme a las prescripciones técnicas de la Consejería de Educación y Cultura Supresión del módem. Salida a Internet común para todas las aulas a través de ADSL
▪ Impresoras	Impresora láser	Impresora láser
	Impresora de inyección color	Impresora de inyección color
▪ Accesorios multimedia	1 reproductor de vídeo	1 reproductor de vídeo
	1 video cámara	1 video cámara por centro
	2 escáneres	2 escáneres
	16 webcam	16 webcam
▪ Mobiliario	Mesas de aglomerado de 100 x 70 cm	Características a determinar en función del diseño de las aulas; en todo caso deben ser de dimensiones superiores y estructura más sólida.
▪ <i>Software</i> de ofimática		Microsoft Office XP Profesional+ Microsoft FrontPage

Observaciones:

La Dirección General de Infraestructuras y Equipamiento ha homologado videoprojectores (projectores de video y datos) para el nivel educativo de Secundaria según código de determinación de tipo PRVD_242.

Se sobreentiende que el nº de licencias a adquirir para los distintos elementos de *software* arriba mencionados debe adaptarse al nº total de puestos (alumnos y profesor) existentes en el aula.

II.2 INFORME DEL SUBGRUPO DE TRABAJO DE:

Control y Robótica – Tecnologías de la Información

Objetivos

Este subgrupo se constituye con la intención de evaluar la idoneidad de cierta cantidad de equipamientos didácticos disponibles comercialmente para su utilización en el aula-taller de Tecnología, en relación con el área conceptual de Control y Robótica recogida en el nuevo Currículo del Área de Tecnología para la ESO en Castilla y León.

Los materiales de los que se dispone para efectuar el estudio son los correspondientes a la dotación específica recibida a tal efecto por el CFIE Valladolid II desde la Dirección General de Infraestructuras y Equipamiento de la Junta de Castilla y León. Se enumeran a continuación dichos materiales:

- Conjunto de control programado distribuido por Alecop
- Conjunto de control programado distribuido por Eurociencia
- Board of Education de Parallax
- Autómata Simatic S7 200 de Siemens
- Software de control Autogem
- Conjunto de robótica distribuido por Alecop
- Conjunto de robótica “Fischertechnik computing” de Fischer
- Conjunto de robótica “Lego Dacta Robolab” de Lego
- “Boe Bot” full kit de Parallax

Los datos comerciales detallados de cada producto se encuentran en las fichas de evaluación normalizadas diseñadas en este trabajo, que acompañan al presente informe en su anexo 1.

La categoría de Control y Robótica corresponde a uno de los aspectos más novedosos del Currículo, de modo que, por una parte, los centros carecen casi absolutamente del equipamiento oportuno y, por otra, es importante contar, a la hora de realizar el presente trabajo, con una cantidad lo más numerosa y adecuada posible de productos comerciales para realizar estudios comparativos contrastados.

Participantes

El subgrupo de trabajo queda constituido por los siguientes profesores:

- Adolfo Magdaleno San José. Dpto. de Tecnología. IES “Santa Teresa de Jesús” de Valladolid
- Antonio López Cruzado. Dpto. de Tecnología. IES “Alfonso VI” de Olmedo, Valladolid.
- José Angel Cabero Esteban. Dpto. de Tecnología. IES “Delicias” de Valladolid
- Víctor R. González Fdez. Asesor de Tecnología y F.P. del CFIE Valladolid II (que ha actuado como coordinador)

Estos profesores cuentan con diversa experiencia previa en el trabajo con materiales del tipo referido. El profesor Adolfo Magdaleno es componente del dpto. de Tecnología del IES “Santa Teresa de Jesús”, centro elegido como piloto en Valladolid para la dotación realizada por la Dirección General de Infraestructuras de la Junta de Castilla y León. Ha sido ponente en diversas actividades formativas del área de Tecnología en los últimos años. Antonio López Cruzado ha asistido a varias actividades formativas relativas a la implantación del nuevo Currículo del Área, en particular, al curso “Lenguajes de programación para Control y Robótica”, celebrado en dos ediciones durante el curso 2001-02. José Ángel Cabero ha participado como ponente de dicho curso en el apartado de Automatismos y Víctor R. González ha sido, asimismo, el diseñador y ponente de dicho curso en los apartados de Control programado y de Robótica.

Metodología

Se han realizado 6 sesiones de trabajo en común, cada una de 3 h. de duración, más una sesión final de 4 h. de duración para la elaboración de los informes técnicos definitivos. Cada profesor ha recibido y trabajado también de forma individual varias partes de los materiales, dado que han sido precisas numerosas horas de montaje, programación y realización de pruebas comparativas. Como resultado de este proceso se ha diseñado una ficha de evaluación normalizada y se ha cumplimentado para cada producto.

En la sesión final se ha realizado un debate en el que se ha consensuado el contenido definitivo de la ficha de evaluación de cada producto, así como una ficha de Conclusiones que recoge de forma clara y concisa los resultados del estudio, junto con una recomendación del producto que se ha estimado más oportuno para su empleo en el aula-taller de Tecnología.

Dado el número de materiales a estudiar y la diferenciación existente entre ellos, que se pondrá de manifiesto en el apartado “Conclusiones: valoración didáctica”, se ha dividido el estudio en dos categorías complementarias:

- Control – Tecnologías de la Información
- Robótica – Tecnologías de la Información

Consideraciones

Se ha producido un retraso en la recepción de las dotaciones de control programado de Eurociencia, en el conjunto de robótica de Lego y, especialmente, en el conjunto de control programado de Alecop, el cual no ha estado disponible hasta el día 12 de febrero. Para remediar esta demora, se han utilizado los conjuntos de control de este distribuidor que sí se encontraban disponibles en fecha entre la dotación del IES Santa Teresa de Jesús de Valladolid.

Todo el estudio realizado se halla referido a un entorno de trabajo en el aula-taller de Tecnología con unas características como las definidas en los documentos adjuntos a la

memoria general del grupo de trabajo, titulados: “Equipamiento informático genérico estimado por aula-taller de Tecnología, en base al nuevo Currículo de la E.S.O. en Castilla y León” y “Plano: Aula-taller de Tecnología ambivalente”. En dicho plano se observa una distribución adaptada a un desarrollo del trabajo práctico en el aula-taller articulado en torno a la existencia de seis equipos de alumnos que actúan de forma coordinada pero autónoma. Este punto reviste especial interés dado que la parte de equipamiento de los materiales debe encontrarse sextuplicada. Asimismo, la parte de software debe contar, como mínimo, con licencia para 16 puestos.

Conclusiones

Valoración didáctica

La evaluación didáctica de los materiales pasa necesariamente por el contraste de las características de los diferentes productos con los puntos concretos que figuran en el nuevo Currículo del Área de Tecnología para la ESO en nuestra Comunidad. Estos puntos son:

<i>Área conceptual</i>	<i>Contenidos</i>	<i>Niveles</i>
Tecnologías de la Información	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones 	3º
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El ordenador como dispositivo de control <ul style="list-style-type: none"> ▪ Señales analógicas y digitales ▪ Adquisición de datos ▪ Programas de control 	4º
Control y robótica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Máquinas automáticas y robots <ul style="list-style-type: none"> ▪ Automatismos ▪ Arquitectura de un robot ▪ Elementos mecánicos y eléctricos para que un robot se mueva 	3º
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Percepción del entorno <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sensores empleados habitualmente 	4º
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lenguajes de control de robots <ul style="list-style-type: none"> ▪ Programación 	4º
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realimentación del sistema 	4º

En la práctica, el control de un sistema no se puede apartar de la programación necesaria para conseguir los fines que se pretenden de dicho sistema. Así pues, un equipamiento para control debe ir asociado con un lenguaje de programación. Por ello se ha incluido también el ítem “Lenguajes de programación ...” en la primera fila de la columna “Contenidos” de la tabla anterior (aunque la especificación “... desarrollo de aplicaciones” no concierne exactamente al tema que nos ocupa). Los productos a estudio, mencionados anteriormente en el apartado de Objetivos, llevan aparejados en todos los casos un lenguaje de programación.

No todos los productos mencionados se ocupan específicamente de la robótica, por ello se ha establecido la distinción entre productos válidos para control y productos utilizables

para robótica. Los primeros serían válidos para controlar mediante ordenador personal la mayoría de los objetos construidos como resultado de un proyecto técnico realizado por los alumnos en el aula-taller. Los segundos serían aquellos destinados a estudiar específicamente los distintos aspectos de la robótica aunque, por ende, inciden también en diversos aspectos del control.

La mayoría de los productos se adecuan en gran medida a los niveles requeridos del alumnado, aunque en algunos casos superan apreciablemente las capacidades correspondientes.

La considerable cantidad de información que la evaluación de estos productos llevan asociada hace prácticamente imposible relatar sus diversos aspectos. Por ello se ha diseñado una ficha de evaluación en la que se recogen de forma concisa pero clara los aspectos más relevantes. Dichas fichas se adjuntan a este informe en su anexo 1. En ellas se incluyen indicadores de evaluación como:

- Documentación
 - Valoración de la facilidad de interpretación
 - Valoración de la documentación didáctica (si existe)
- Montaje
 - El montaje es didáctico/ no lo es
 - Tiempo de montaje
- Adecuación al Currículo y a la edad del alumnado
 - Permite desarrollar los temas del currículo
 - Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la manipulación de las diferentes piezas y componentes
 - Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la interpretación de la documentación
- ...
- ...

Valoración técnica

En este apartado se puede decir otro tanto que en el anterior; existe tal multiplicidad de aspectos que es preciso esquematizar la valoración. Así en las fichas de evaluación se reúnen indicadores como:

- Presentación
 - Se incluyen accesorios / no se incluyen
 - Defectos de diseño
- Documentación
 - Nivel técnico
 - Completa / incompleta
- Es un sistema abierto / cerrado
- Montaje
 - Fiabilidad de las uniones
- Interfaz de control
 - N° de entradas/sensores: analógicos digitales
 - N° de salidas/actuadores: analógicos digitales

- Facilidad de conexión
- Memoria y procesador propios
- Posibilidad de uso con lenguajes de programación de uso genérico.
- ...
- ...

Recomendaciones

De las fichas de evaluación se ha extraído una valoración promedio en tres aspectos:

- Técnico
- Didáctico
- Razón calidad/precio

así como una valoración promedio global que ofrezca una idea de la idoneidad del producto estudiado para su utilización en el aula-taller. Como se ha indicado con antelación, la naturaleza de los materiales ha hecho conveniente dividirlos en dos categorías: “Control – Tecnologías de la Información” y “Robótica – Tecnologías de la Información”, de modo que se presentan recomendaciones para ambas categorías.

Respecto a la categoría de “Control – Tecnologías de la Información” el producto finalmente recomendado es el conjunto de control programado distribuido por Alecop, constituido por:

- Interfaz de control FlowGo (6 unidades – 1 por grupo de alumnos de aula-taller)
- Computer Starter Pack (6 unidades)
- *Software* de programación Flowol 2 (1 licencia de Centro)
- *Software* de simulación Mimics (1 licencia de Centro)

Ha obtenido unas valoraciones superiores a las de los productos homólogos tanto en los aspectos didácticos, como técnicos y de relación calidad/precio. Se puede mencionar de forma especial que el software Flowol 2 no está limitado al uso con la interfaz de control FlowGo, sino que permite la programación de sistemas Fischertechnik, Lego (Dacta formato antiguo), así como otras interfaces. Es un lenguaje gráfico (ordinograma), modular, y cuya curva de aprendizaje es baja. Como inconveniente, conviene señalar que se halla en lengua inglesa, aunque los distribuidores del producto han indicado que se traduce al castellano a finales del presente año 2003.

La documentación de la interfaz FlowGo se halla también en inglés, aunque sus contenidos son completos y didácticos. Sería no solo conveniente, sino necesario si se adquiere este producto, el exigir la traducción de dicha documentación.

Respecto a la categoría de “Robótica – Tecnologías de la Información” el producto finalmente recomendado es el conjunto “Fischertechnik computing”, constituido por:

- Industry robots (2 unidades)
- Pneumatic robots (2 unidades)
- Mobile robots II (2 unidades)
- Intelligent interface (6 unidades)
- Software LLWin 3.03 (1 licencia)

- Alimentador universal estabilizado de 9 V y 1 A. (6 unidades) -no es preciso adquirir el alimentador que vende Fischer, dado que un alimentador universal de las mencionadas características es mucho más barato e igualmente válido-.

Especial dificultad se ha encontrado en la elección del equipamiento de robótica entre el mencionado conjunto de Fischer y el conjunto de Lego. Este último está muy arropado didácticamente. Las prestaciones técnicas del material son también muy buenas. La elección se ha decantado fundamentalmente por la estabilidad de los montajes, la curva de aprendizaje del lenguaje de programación y el aspecto “más técnico” de los robots que se pueden ensamblar. La elección del conjunto Fischertechnik presenta, asimismo, puntos de encuentro con la elección realizada para la categoría “Control – Tecnologías de la Información”. El “Computer Starter Pack” de esta última pertenece también a la gama “Fischertechnik computing”, de modo que es compatible en cuanto a programación y montaje con el conjunto de robótica. Asimismo, los robots de esta gama son programables mediante el lenguaje Flowol incluido en el conjunto de control. Parece así obtenerse una solución cerrada para ambas categorías de control y robótica.

A pesar de la nomenclatura inglesa que se ha empleado para identificar las distintas partes del conjunto Fischertechnik, tanto el software como las guías de montaje se hallan en castellano y son muy adecuados.

Los productos de Fischer cuentan con mucha tradición técnica. El conjunto de robótica seleccionado no está específicamente pensado para la didáctica, pero la edad de sus destinatarios es la adecuada y el producto presenta unas prestaciones tales que este subgrupo de trabajo ha estimado que la calidad del producto merece que la didáctica se defina en actividades formativas diseñadas a tal efecto, como grupos de trabajo constituidos por profesores del Área.

En la dotación piloto inicial se habían propuesto 3 Industry robots y 3 Pneumatic robots, dado que se apreciaban dificultades en el suministro de los Mobile robots. Recientemente, ha surgido una nueva versión de estos últimos, denominada “Mobile Robots II”. Parece ahora conveniente dotar a un aula-taller de 2 robots de cada clase para que los alumnos puedan trabajar, mediante rotación de los equipos, con las distintas clases de robots disponibles. Esto no modifica el precio final del conjunto. Por ello se ha incluido ya esta modificación en la recomendación que figura en la página anterior.

Finalmente, es necesario indicar que conjuntos como la “Board of Education” o el “Boe Bot” de Parallax son productos con unas prestaciones didácticas y técnicas elevadas, pero más indicadas para el Currículo de Bachillerato. Estos productos utilizan un lenguaje de programación textual, el Pbasic, sencillo en términos generales, pero con una curva de aprendizaje más elevada que los productos mencionados en los párrafos precedentes. Los componentes utilizados, basados en el microcontrolador BASIC Stamp 2, los hacen ideales para su utilización en las asignaturas de Tecnología Industrial e incluso de Electrotecnia. Algo similar se puede decir del autómatas Simatic S7 200, de gran calidad técnica y enormes posibilidades de utilización en entornos cuasi-reales, pero cuya instrumentación asociada (elementos de 24 V) y lenguajes de programación, MicroWin, lo convierten en adecuado para Bachillerato e incluso Ciclos Formativos.

Observaciones finales:

Parece razonable señalar ciertas consideraciones que puedan facilitar la incorporación de los materiales que finalmente sean seleccionados a su uso cotidiano en el aula, como son:

- Que la contratación incluya el compromiso, de la traducción al castellano de los manuales y guías que figuran actualmente en lengua inglesa (caso de FlowGo, Flowol y Mimics).
- Igualmente, la traducción del software que actualmente se encuentra en lengua inglesa (Flowol 2) y que el distribuidor ha indicado será traducido a finales del presente año.
- Que incluya, cuando proceda, las actualizaciones del software que sobrevengan en los cinco años siguientes a la adquisición.
- Que incluya los cursos de formación de los Asesores del Área en los CFIE a cargo de la empresa adjudicataria.
- Que se facilite al profesorado encargado de su implantación en los Centros dicha tarea, mediante medidas como la liberación de sesiones de guardia o adjudicación de tutorías.

Valladolid, 28 de Febrero de 2003

El coordinador del subgrupo de trabajo

Fdo: Víctor R. González Fernández

Control y Robótica – Tecnologías de la Información

ANEXO 1

FICHAS NORMALIZADAS DE EVALUACIÓN

Ficha de Evaluación

Realizada por: Fecha:24/02/2003.....

Datos del producto

Denominación: **CONJUNTO DE CONTROL PROGRAMADO "ALECOP"**
 Categoría : Autómata, robot móvil, robot industrial, neumático, equipo de control
 Fabricante: Data Harvest, Fischertechnik
 Versión Nº/ Año: 2001/2002 Nacionalidad: UK, Alemania Precio: 2.800 €
 Distribuidor en España: Alecop Vendedor: Alecop

Presentación

Se presenta en una sola caja o paquete Se presenta en varias cajas que se venden por separado
 En este segundo caso se detallan las partes:

- Interface de control FlowGo (6)
- Computer Starter Pack (6)
- Software de programación Flowol 2 (1 licencia de Centro)
- Software de simulación Mimics (1 licencia de Centro)

Se incluyen accesorios /no se incluyen

Defectos de diseño observados:

Observaciones

Valoración de la presentación 1 2 3 4 5 (1: Muy mal 5: Muy bien)

Documentación

Nivel Técnico	1	2	3	4	<u>5</u>
Completa o incompleta	1	2	3	<u>4</u>	5
Facilidad de interpretar	1	2	3	4	<u>5</u>
Documentación didáctica	1	2	3	4	<u>5</u>
Idioma Castellano	Si / <u>No</u> / Pnte. Traducción				

Observaciones:

Pedir traducción de las docs. de FlowGo y Flowol

Valoración global de la documentación 1 2 3 4 5

Nº de modelos

ABIERTO

CERRADO

Abierto – Si se pueden construir diferentes modelos

Cerrado -- Si solo se puede montar un modelo y una sola vez.

Montaje (de los modelos del Computer Starter Pack)

El montaje es: didáctico / no lo es

Tiempo	Alto	Medio	<u>Bajo</u>
Guía de montaje	1 2 3	<u>4</u>	<u>5</u>
Fiabilidad de las uniones	1 2 3	<u>4</u>	<u>5</u>

Valoración global montaje 1 2 3 4 5

Interface de control (FlowGo)

Nº de Entradas/sensores Analógicos **2** Digitales **4**
 Nº de Salidas o motores: Analógicos **2** Digitales **4** Salidas de relés / no **Sí**
 Tensión de trabajo **6 V (2 A)** Posibilidad de pilas Posibilidad de alimentador **Ambas**
 Facilidad de conexión **Sí**, identificación de terminales **Sí**, etc...
 Memoria y procesador propios/ posibilidad de funcionamiento autónomo **Sí**
 Posibilidad de uso con lenguajes de uso genérico **Sí**
 Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos.
Control mediante puerto serie

Valoración de la Interface de control 1 2 3 **4** 5

Software y programación

Denominación: **Flowol 2 , Mimics**
 Sistema Operativo de funcionamiento: **Windows 9x, ME, 2000, XP**
 Idioma: **Inglés** Gráfico o textual: **Gráfico**
 Nivel de intuición 1 2 3 **4** 5
 Facilidad de aprendizaje 1 2 3 4 **5**
 Facilidad de uso 1 2 3 **4** 5
 Modularidad en la programación **Sí**/ no
 Utilización de variables **Sí**/ no
 Recursividad. **Sí**/ no
 Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos

- Permite el control de otros interfaces, como el de Fischertechnik y el modelo antiguo de LEGO Dacta
- Según palabras del proveedor, se traducirá al Castellano a finales del presente año 2003.

Valoración del software 1 2 3 **4** 5

Adecuación al currículo y a la edad del alumnado

Puntos del currículo afectados ·Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones·El ordenador como dispositivo de control: señales analógicas y digitales, adquisición de datos, programas de control·Máquinas automáticas y robots: automatismos·Percepción del entorno: sensores habituales·Lenguajes de control: programación
 Permite desarrollar los temas correspondientes del currículo 1 2 3 4 **5**
 Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la manipulación de las diferentes piezas y componentes. 1 2 3 4 **5**
 Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la interpretación de la documentación 1 2 3 4 **5**

Facilidad de uso en el aula 1 2 3 4 **5**

Problemas que pueden surgir

Aspectos positivos de su utilización

Valoración de la Adecuación al currículo 1 2 3 4 **5**

Observaciones generales

En la propuesta inicial se incluían sólo 3 Computer Starter Pack por aula-taller. Se ha determinado que **se necesita un Pack por cada grupo de trabajo de aula-taller, es decir, 6**. El precio especificado en "Datos del producto" ya incluye esta modificación (el precio de la propuesta inicial era de 2527 €).

Relación calidad / precio 1 2 3 **4** 5

Valoración promedio final

4 - 5

Ficha de Evaluación

Realizada por: Fecha:24/02/2003.....

Datos del producto

Denominación: **CONJUNTO DE CONTROL PROGRAMADO "EUROCIENCIA"**
 Categoría : Autómata, robot móvil, robot industrial, neumático, equipo de control
 Fabricante: **Jeulin**
 Versión Nº/ Año: Nacionalidad: **Francia** Precio: **3.160 €**
 Distribuidor en España: **Eurociencia** Vendedor: **Eurociencia**

Presentación

Se presenta en una sola caja o paquete Se presenta en varias cajas que se venden por separado
 En este segundo caso se detallan las partes:

- Maleta con el interface de control y accesorios
- Maletín maqueta microsemáforo

Se incluyen accesorios /no se incluyen

En la maleta de control se incluyen placas de diodos, relés y displays

Defectos de diseño observados:

Observaciones

Valoración de la presentación 1 2 3 4 5 (1: Muy mal 5: Muy bien)

Documentación

Nivel Técnico	1	2	3	<u>4</u>	5
Completa o incompleta	1	2	<u>3</u>	4	5
Facilidad de interpretar	1	2	<u>3</u>	4	5
Documentación didáctica	1	2	<u>3</u>	<u>4</u>	5
Idioma Castellano	Si <u>No</u> / Pnte. Traducción (¿?)				

Observaciones:

La documentación del microsemáforo aportada se refiere al software MaqPlus (francés) y no a Control-Fácil. La documentación correcta y en español se halla en el 3er disquete de Control-Fácil

Valoración global de la documentación 1 2 3 4 5

Nº de modelos

ABIERTO

CERRADO

Abierto – Si se pueden construir diferentes modelos

Cerrado -- Si solo se puede montar un modelo y una sola vez.

Montaje (de la maqueta de microsemáforo)

El montaje es: didáctico / no lo es

Tiempo Alto Medio Bajo

Guía de montaje 1 2 3 4 5

Fiabilidad de las uniones 1 2 3 4 5 (no procede)

Valoración global montaje 1 2 3 4 5

Interface de control (Jeulin)

Nº de Entradas/sensores Analógicos **0** Digitales **16**
 Nº de Salidas o motores: Analógicos **0** Digitales **16** Salidas de relé **si** / no
 Tensión de trabajo **12 V (1.5 A)** Posibilidad de pilas **Posibilidad de alimentador** Ambas
 Facilidad de conexión **Sí**, identificación de terminales **Sí**, etc...
 Memoria y procesador propios/ posibilidad de funcionamiento autónomo **No**
 Posibilidad de uso con lenguajes de uso genérico **No**
 Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos.
Control mediante puerto paralelo

Valoración de la Interface de control 1 2 **3** 4 5

Software y programación

Denominación: **Control Fácil**

Sistema Operativo de funcionamiento: **Windows 9x, ME**

Idioma: **Español** Gráfico o textual: **No encaja en esta descripción (¿proyectos visuales con secuencias?)**

Nivel de intuición 1 2 **3** 4 5

Facilidad de aprendizaje 1 2 **3** 4 5

Facilidad de uso 1 2 **3** 4 5

Modularidad en la programación **si** / no

Utilización de variables **si** / no

Recursividad. **si** / **no**

Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos

- Poco estándar
- Gratis

Valoración del software 1 2 **3** 4 5

Adecuación al currículo y a la edad del alumnado

Puntos del currículo afectados **-Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones-El ordenador como dispositivo de control: señales analógicas y digitales, adquisición de datos, programas de control-Máquinas automáticas y robots: automatismos-Percepción del entorno: sensores habituales-Lenguajes de control: programación**

Permite desarrollar los temas correspondientes del currículo 1 2 3 4 **5**

Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la manipulación de las diferentes piezas y componentes.

1 2 3 **4** 5

Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la interpretación de la documentación 1 2 **3** 4 5

Facilidad de uso en el aula 1 2 **3** **4** 5

Problemas que pueden surgir

Aspectos positivos de su utilización

Valoración de la Adecuación al currículo 1 2 3 **4** 5

Observaciones generales

En la propuesta inicial se incluían sólo 3 Computer Starter Pack por aula-taller. Se ha determinado que **se necesita un Pack por cada grupo de trabajo de aula-taller, es decir, 6**. El precio especificado en "Datos del producto" ya incluye esta modificación (el precio de la propuest a inicial era de 2527 €).

Relación calidad / precio 1 2 **3** 4 5

Valoración promedio final

3 - 4

Ficha de Evaluación

Realizada por: Fecha:24/02/2003.....

Datos del producto

Denominación:BOARD OF EDUCATION.....
 Categoría : Autómata, robot móvil, robot industrial, neumático, equipo de control, etc...
 Fabricante:PARALLAX.....
 Versión Nº/ Año:..... Nacionalidad: ..INGLESA.....Precio Mercado:..934 €..
 Distribuidor en España .Ingeniería de Sistemas Programados..... Vendedor Idem.....

Presentación

Se presenta en una sola caja o paquete Se presenta en varias cajas que se venden por separado

En este segundo caso se detallan las partes:

.....

.....

Se incluyen accesorios /no se incluyen

Defectos de diseño observados:

.....

Observaciones

.....

.....

Valoración de la presentación 1 2 3 **4** 5 (1Muy mal 5 Muy bien)

Documentación

Nivel Técnico	1	2	3	4	5
Completa o incompleta	1	2	3	4	5
Facilidad de interpretar	1	2	3	4	5
Documentación didáctica	1	2	3	4	5
Idioma Castellano	Si / No / <u>Pnte. Traducción (Inglés)</u>				

Observaciones:

..LA TRADUCCIÓN SE ENCUENTRA EN LA RED..

.....

Valoración global de la documentación 1 2 **3** 4 5

Nº de modelos

ABIERTO

CERRADO

Abierto – Si se pueden construir diferentes modelos

Cerrado -- Si solo se puede montar un modelo y una sola vez.

Montaje

Tiempo Alto **Medio** Bajo
El montaje es didáctico / no lo es
 Fiabilidad de las uniones 1 2 3 **4** 5

Valoración global montaje 1 2 3 **4** 5

Ficha de Evaluación

Realizada por: Fecha:24/02/2003.....

Datos del producto

Denominación:**BRAZO ROBOT MR999**.....
 Categoría : Autómata, robot móvil, robot industrial, neumático, equipo de control, etc...
 Fabricante: ..**ELEKIT**.....
 Versión Nº/ Año:..... Nacionalidad: ...**JAP**..... Precio Mercado*:...**1080€+IVA**
 Distribuidor en España**Didatec**..... Vendedor ..**ALECOP**
 * Coste de equipos para un Aula Taller

Presentación

Se presenta en una sola caja o paquete Se presenta en varias cajas que se venden por separado
 En este segundo caso se detallan las partes:
 ..- **BRAZO ROBOT** - Placa de Control + Software (existe un pack que engloba ambas cosas)
 Se incluyen accesorios /no se incluyen
 Defectos de diseño observados:
**Placa sin caja protectora**.....
 Observaciones
**Robot de 5 ejes**.....
 Valoración de la presentación 1 2 3 4 5 (1Muy mal 5 Muy bien)

Documentación

Nivel Técnico 1 2 3 4 5
 Completa o incompleta 1 2 3 4 5
 Facilidad de interpretar 1 2 3 4 5
 Documentación didáctica 1 2 3 4 5
 Idioma Castellano Si / No / Pnte. Traducción
 Observaciones:
**Insuficiente documentación sobre la placa de control**
 Valoración global de la documentación 1 2 3 4 5

Nº de modelos

ABIERTO

CERRADO

Abierto – Si se pueden construir diferentes modelos

Cerrado -- Si solo se puede montar un modelo y una sola vez.

Montaje

Tiempo Alto Medio Bajo
 El montaje es didáctico no lo es
 Fiabilidad de las uniones 1 2 3 4 5

Valoración global montaje 1 2 3 4 5

Interface de control

Nº de Entradas/sensores Analógicos -- Digitales 5
 Nº de Salidas o motores: Analógicos -- Digitales 8 Salidas de rele si/no
 Tensión de trabajo 6 V Posibilidad de pilas Posibilidad de alimentador Ambas
 Facilidad de conexión, identificación de terminales, etc... 1 2 3 4 5
 Memoria y procesador propios/ posibilidad de funcionamiento autónomo NO
 Posibilidad de uso con lenguajes de uso genérico NO
 Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos.
- Control del robot solo a través del puerto paralelo.
- No tiene sensores, funciona por tiempos, y – No hay posibilidad de usar alimentador

Valoración de la Interface de control 1 2 3 4 5

Software y programación

Denominación:Hobby Robot.....
 Sistema Operativo de funcionamiento:W95, W98, WMe, W2000, W XP
 IdiomaCASTELLANO.... Gráfico o textualGráfico.....
 Nivel de intuición 1 2 3 4 5
 Facilidad de aprendizaje 1 2 3 4 5
 Facilidad de uso 1 2 3 4 5
 Modularidad en la programación si / no
 Utilización de variables si / no
 Recursividad. si / no
 Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos
Positivo: Manejo muy sencillo
Negativo: Pocas posibilidades.....

Valoración del software 1 2 3 4 5

Adecuación al currículo y a la edad del alumnado

Puntos del currículo afectados
 3º de ESO
 5. Tecnologías de la información.
 Arquitectura y funcionamiento del ordenador. Sistema operativo. Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones.
 8. Control y robótica.
 Máquinas automáticas y robots: automatismos. Arquitectura de un robot. Elementos mecánicos y eléctricos para que un robot se mueva.
 4º de ESO
 5. Tecnologías de la información.
 El ordenador como dispositivo de control: señales analógicas y digitales. Adquisición de datos. Programas de control.
 8. Control y robótica.
 Percepción del entorno: sensores empleados habitualmente.
 Lenguajes de control de robots: programación. Realimentación.

Permite desarrollar los temas correspondientes del currículo 1 2 3 4 5
 Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la manipulación de las diferentes piezas y componentes.
 1 2 3 4 5
 Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la interpretación de la documentación 1 2 3 4 5
 Facilidad de uso en el aula 1 2 3 4 5
 Problemas que pueden surgir
- Las limitaciones de la programación limitan a su vez el desarrollo de la programación.....
 Aspectos positivos de su utilización

Valoración de la Adecuación al currículo 1 2 3 4 5

Observaciones generales

.....

Relación calidad / precio

1 2 3 4 5

Valoración promedio final

3

Ficha de Evaluación

Realizada por: Fecha:24/02/2003.....

Datos del producto

Denominación: ...**ROBOT P!MOT**.....
 Categoría : Autómata, **robot móvil**, robot industrial, neumático, equipo de control, etc...
 Fabricante: ..**ELEKIT**.....
 Versión Nº/ Año:..2001/02.. Nacionalidad: ..**Japón**..... Precio Mercado / aula taller ...**849 €**
 Distribuidor en España**Didatec**..... Vendedor**Alecop**.....

Presentación

Se presenta en una sola caja o paquete Se presenta en varias cajas que se venden por separado
 En este segundo caso se detallan las partes:

Se incluyen accesorios **no se incluyen**

Defectos de diseño observados:

Observaciones

Valoración de la presentación 1 2 3 **4** 5 (1Muy mal 5 Muy bien)

Documentación

Nivel Técnico 1 2 **3** 4 5
 Completa o incompleta 1 2 3 **4** 5
 Facilidad de interpretar 1 2 3 **4** 5
 Documentación didáctica 1 2 **3** 4 5
 Idioma Castellano **Si** / **No** / Pnte. Traducción

Observaciones:

...**El montaje está en inglés y la programación está traducida**.....

Valoración global de la documentación 1 2 **3** 4 5

Nº de modelos

ABIERTO

CERRADO

Abierto – Si se pueden construir diferentes modelos

Cerrado -- Si solo se puede montar un modelo y una sola vez.

Montaje

Tiempo **Alto** Medio Bajo
 El montaje es didáctico / **no lo es**
 Fiabilidad de las uniones 1 2 3 4 **5**
 Guía de montaje.....1 2 **3** 4 5

Valoración global montaje 1 2 **3** 4 5

Interface de control Integrado en el robot

Nº de Entradas / sensores 6 Analógicos Digitales
 Nº de Salidas o motores: 2 Analógicos Digitales Salidas de relé si no
 Tensión de trabajo 3 / 9V Posibilidad de pilas Posibilidad de alimentador Ambas
 Facilidad de conexión , identificación de terminales, etc...
Memoria y procesador propios/ posibilidad de funcionamiento autónomo
 Posibilidad de uso con lenguajes de uso genérico NO
 Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos.
 ..Positivo: 3 velocidades de movimiento. Sensores infrarrojos de proximidad.....
 ..Negativo: Poca precisión en el ángulo de giro.....

Valoración de la Interface de control 1 2 3 4 5

Software y programación

Denominación:
 Sistema Operativo de funcionamiento:
 IdiomaInglés..... Gráfico o textualTextual.....
 Nivel de intuición 1 2 3 4 5
 Facilidad de aprendizaje 1 2 3 4 5
 Facilidad de uso 1 2 3 4 5
 Modularidad en la programación si / no
 Utilización de variables si / no
 Recursividad. si / no
 Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos
La programación es por teclado integrado. Se puede programar por software pero no se proporciona, luego no se ha podido evaluar.....

Valoración del software 1 2 3 4 5

Adecuación al currículo y a la edad del alumnado

Puntos del currículo afectados .Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones. El ordenador como dispositivo de control: programas de control. Máquinas automáticas y robots: automatismos, arquitectura de un robot, elementos mecánicos y eléctricos para que un robot se mueva. Percepción del entorno: sensores habituales. Lenguajes de programación de robots: programación, realimentación del sistema.
 Permite desarrollar los temas correspondientes del currículo 1 2 3 4 5
 Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la manipulación de las diferentes piezas y componentes. 1 2 3 4 5
 Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la interpretación de la documentación 1 2 3 4 5
 Facilidad de uso en el aula 1 2 3 4 5
 Problemas que pueden surgir
La programación es limitada.....
 Aspectos positivos de su utilización

Valoración de la Adecuación al currículo 1 2 3 4 5

Observaciones generales

Modelo muy específico, con lenguaje de programación textual que puede presentar dificultad a ciertos alumnos.....

Relación calidad / precio 1 2 3 4 5

Valoración promedio final

3

Ficha de Evaluación

Realizada por: Fecha:24/02/2003.....

Datos del producto

Denominación: **FISCHERTECHNICS COMPUTING ROBOTS**

Categoría : Autómata, robot móvil, robot industrial, neumático, equipo de control, etc...

Fabricante:FISCHER.....

Versión N°/ Año: 2002/03..... Nacionalidad: ALEMANA..... Precio Mercado*...2.094€

Distribuidor en EspañaFERAN..... VendedorOLETUM.....

* Coste de equipos para un Aula Taller

Presentación

Se presenta en una sola caja o paquete Se presenta en varias cajas que se venden por separado

En este segundo caso se detallan las partes:

INDUSTRY ROBOTS (2 unids.), PNEUMATIC ROBOTS(2), MOBILE ROBOTS II (2), INTELIGENT INTERFACE (6), SOFTWARE LLWIN 3.03 (1), Alimentador Universal estabilizado 9 V. 1 A (6)

Se incluyen accesorios /no se incluyen

Defectos de diseño observados:

Observaciones

No es necesario el alimentador de la propia marca, se puede adquirir aparte en tiendas especializadas, mucho más barato.

Valoración de la presentación 1 2 3 4 5 (1Muy mal 5 Muy bien)

Documentación

Nivel Técnico 1 2 3 4 5

Completa o incompleta 1 2 3 4 5

Facilidad de interpretar 1 2 3 4 5

Documentación didáctica 1 2 3 4 5

Idioma Castellano Si / No / Pnte. Traducción

Observaciones:

.....
.....

Valoración global de la documentación 1 2 3 4 5

Nº de modelos

ABIERTO

CERRADO

Abierto – Si se pueden construir diferentes modelos

Cerrado -- Si solo se puede montar un modelo y una sola vez.

Montaje

Tiempo Alto Medio Bajo

El montaje es didáctico / no lo es

Fiabilidad de las uniones 1 2 3 4 5

Valoración global montaje 1 2 3 4 5

Interface de control

Nº de Entradas/sensores Analógicos 2 Digitales 8
 Nº de Salidas o motores: Analógicos Digitales 4 Salidas de relé si/no
 Tensión de trabajo 9 V Posibilidad de pilas Posibilidad de alimentador Ambas
 Facilidad de conexión, identificación de terminales, etc... Si
 Memoria y procesador propios/ posibilidad de funcionamiento autónomo Si
 Posibilidad de uso con lenguajes de uso genérico Si
 Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos.
 - **Negativo:** Solo tiene salidas digitales.
 - **Positivo:** Muchas entradas.
 Valoración de la Interface de control 1 2 3 4 5

Software y programación

Denominación:LLWIN 3.03.....
 Sistema Operativo de funcionamiento:W95, W98, WMe, W2000, W XP.....
 Idioma ...Castellano..... Gráfico o textual Gráfico
 Nivel de intuición 1 2 3 4 5
 Facilidad de aprendizaje 1 2 3 4 5
 Facilidad de uso 1 2 3 4 5
 Modularidad en la programación si/ no
 Utilización de variables si/ no
 Recursividad. si/ no
 Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos
 - **Positivos:** Puede funcionar conectado al PC, simulando el proceso y puede funcionar también desconectado del PC de modo autónomo.
 Valoración del software 1 2 3 4 5

Adecuación al currículo y a la edad del alumnado

Puntos del currículo afectados .

3º de ESO
 5. Tecnologías de la información.
 Arquitectura y funcionamiento del ordenador. Sistema operativo. Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones.
 8. Control y robótica.
 Máquinas automáticas y robots: automatismos. Arquitectura de un robot. Elementos mecánicos y eléctricos para que un robot se mueva.
 4º de ESO
 5. Tecnologías de la información.
 El ordenador como dispositivo de control: señales analógicas y digitales. Adquisición de datos. Programas de control.
 8. Control y robótica.
 Percepción del entorno: sensores empleados habitualmente.
 Lenguajes de control de robots: programación. Realimentación.

Permite desarrollar los temas correspondientes del currículo 1 2 3 4 5
 Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la manipulación de las diferentes piezas y componentes.
 1 2 3 4 5
 Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la interpretación de la documentación 1 2 3 4 5
 Facilidad de uso en el aula 1 2 3 4 5
 Problemas que pueden surgir ...Desaparición de piezas.
 Aspectos positivos de su utilización
 Uniones resistentes que dificultan el desajuste.
 Valoración de la Adecuación al currículo 1 2 3 4 5

Observaciones generales

.....

Relación calidad / precio

1 2 3 4 5

Valoración promedio final

4 - 5

Ficha de Evaluación

Realizada por: Fecha:24/02/2003.....

Datos del producto

Denominación: ... **LEGO DACTA ROBO LAB**
 Categoría : Autómata, **robot móvil, robot industrial, neumático**, equipo de control, etc...
 Fabricante: ..LEGO.....
 Versión Nº/ Año:..2001/02.. Nacionalidad: ..Dinamarca..... Precio Mercado / aula taller ...2402 €
 Distribuidor en EspañaProdel..... VendedorProdel.....

Presentación

Se presenta en una sola caja o paquete **Se presenta en varias cajas que se venden por separado**
 En este segundo caso se detallan las partes:
 Conjunto Team Challenge (con RCX), Software de programación Robolab 2.0, Starter Set, Intelligent House Set, Mechanical Engineering Set, Introducing Air Power Student Set, Advanced Pnumatics Set

Se incluyen accesorios/no se incluyen

Defectos de diseño observados:

Observaciones

Valoración de la presentación 1 2 3 **4 5** (1Muy mal 5 Muy bien)

Documentación

Nivel Técnico 1 2 3 **4** 5
 Completa o incompleta 1 2 3 **4** 5
 Facilidad de interpretar 1 2 3 **4** 5
 Documentación didáctica 1 2 3 4 **5**
 Idioma Castellano **Si** / No / Pnte. Traducción

Observaciones:

Valoración global de la documentación 1 2 3 **4 5**

Nº de modelos

ABIERTO

CERRADO

Abierto – Si se pueden construir diferentes modelos

Cerrado -- Si solo se puede montar un modelo y una sola vez.

Montaje

Tiempo **Alto** Medio Bajo
El montaje es didáctico / no lo es
 Fiabilidad de las uniones 1 2 **3** 4 5
 Guía de montaje.....1 2 3 4 **5**

Valoración global montaje 1 2 **3 4** 5

Interface de control **RCX**

Nº de Entradas / sensores 3 Analógicos Digitales
 Nº de Salidas o motores: 3 Analógicos Digitales Salidas de relé si / no
 Tensión de trabajo 9V Posibilidad de pilas Posibilidad de alimentador Ambas
Facilidad de conexión, identificación de terminales, etc...

Memoria y procesador propios/ posibilidad de funcionamiento autónomo

Posibilidad de uso con lenguajes de uso genérico

Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos.

..Negativo: Pocas entradas y salidas. Cable de conexión específico.....

Valoración de la Interface de control 1 2 3 4 5

Software y programación

Denominación:ROBOLAB 2.0.....

Sistema Operativo de funcionamiento: ..Windows 9x, ME, 2000, XP.....

IdiomaEspañol..... Gráfico o textualGráfico.....

Nivel de intuición 1 2 3 4 5

Facilidad de aprendizaje 1 2 3 4 5

Facilidad de uso 1 2 3 4 5

Modularidad en la programación si / no

Utilización de variables si / no

Recursividad. si / no

Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos

.....Positivo: Es multitarea.....

Valoración del software 1 2 3 4 5

Adecuación al currículo y a la edad del alumnado

Puntos del currículo afectados .Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones. El ordenador como dispositivo de control: programas de control. Máquinas automáticas y robots: automatismos, arquitectura de un robot, elementos mecánicos y eléctricos para que un robot se mueva. Percepción del entorno: sensores habituales. Lenguajes de programación de robots: programación, realimentación del sistema.

Permite desarrollar los temas correspondientes del currículo 1 2 3 4 5

Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la manipulación de las diferentes piezas y componentes.

1 2 3 4 5

Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la interpretación de la documentación 1 2 3 4 5

Facilidad de uso en el aula 1 2 3 4 5

Problemas que pueden surgir

Aspectos positivos de su utilización

Valoración de la Adecuación al currículo 1 2 3 4 5

Observaciones generales

Al tener piezas tan pequeñas se pueden perder en el montaje. Las uniones no son muy estables.

Relación calidad / precio

1 2 3 4 5

Valoración promedio final

4

Ficha de Evaluación

Realizada por: Fecha:24/02/2003.....

Datos del producto

Denominación:**BOE BOT FULL KIT**.....
 Categoría : Autómata, **robot móvil**, robot industrial, neumático, equipo de control, etc...
 Fabricante:**PARALLAX**.....
 Versión Nº/ Año:..... Nacionalidad: ..**INGLESA**.....Precio Mercado:..**1880 €**..
 Distribuidor en **España Ingeniería de Microsistemas Programados** Vendedor **Idem**

Presentación

Se presenta en una sola caja o paquete Se presenta en varias cajas que se venden por separado

En este segundo caso se detallan las partes:

Se incluyen accesorios /no se incluyen

Defectos de diseño observados:

Observaciones

Valoración de la presentación 1 2 3 **4** 5 (1Muy mal 5 Muy bien)

Documentación

Nivel Técnico	1	2	3	4	5
Completa o incompleta	1	2	3	4	5
Facilidad de interpretar	1	2	3	4	5
Documentación didáctica	1	2	3	4	5
Idioma Castellano	Si / No / Pnte. Traducción				

Observaciones:

..**LA TRADUCCIÓN ESTA EN LA RED.**..

Valoración global de la documentación 1 2 **3** 4 5

Nº de modelos

ABIERTO

CERRADO

Abierto – Si se pueden construir diferentes modelos

Cerrado -- Si solo se puede montar un modelo y una sola vez.

Montaje

Tiempo **Alto Medio** Bajo
El montaje es didáctico / no lo es
 Fiabilidad de las uniones 1 2 3 **4** 5

Valoración global montaje 1 2 3 **4** 5

Interface de control

Nº de Entradas/sensores Analógicos Digitales
 Nº de Salidas o motores: Analógicos Digitales Salidas de relé si/no
 Tensión de trabajo 6 V Posibilidad de pilas Posibilidad de alimentador **Ambas**

Facilidad de conexión , identificación de terminales, etc...

Memoria y procesador propios/ posibilidad de funcionamiento autónomo

Posibilidad de uso con lenguajes de uso genérico

Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos.

...LAS CONEXIONES SON DELICADAS..

Valoración de la Interface de control 1 2 **3** 4 5

Software y programación

Denominación:**PARALLAX BASIC**

Sistema Operativo de funcionamiento:

.....**95/98/2000/XP**.....

Idioma**ESPAÑOL**..... Gráfico o textual**AMBAS**.....

Nivel de intuición 1 2 **3** 4 5

Facilidad de aprendizaje 1 2 **3** 4 5

Facilidad de uso 1 2 **3** 4 5

Modularidad en la programación **si**/ no

Utilización de variables **si** no

Recursividad. **si** no

Observaciones: Aspectos positivos y aspectos negativos

.....LA CURVA DE APRENDIZAJE ES LENTA...

Valoración del software 1 2 **3** 4 5

Adecuación al currículo y a la edad del alumnado

Puntos del currículo afectados

3º de ESO

5. Tecnologías de la información.

Arquitectura y funcionamiento del ordenador. Sistema operativo. Lenguajes de programación y desarrollo de aplicaciones.

8. Control y robótica.

Máquinas automáticas y robots: automatismos. Arquitectura de un robot. Elementos mecánicos y eléctricos para que un robot se mueva.

4º de ESO

5. Tecnologías de la información.

El ordenador como dispositivo de control: señales analógicas y digitales. Adquisición de datos. Programas de control.

8. Control y robótica.

Percepción del entorno: sensores empleados habitualmente.

Lenguajes de control de robots: programación. Realimentación

Permite desarrollar los temas correspondientes del currículo 1 2 3 4 **5**

Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la manipulación de las diferentes piezas y componentes.

1 2 **3 4** 5

Adecuación a la edad de los alumnos respecto a la interpretación de la documentación 1 2 **3 4** 5

Facilidad de uso en el aula 1 2 **3 4** 5

Problemas que pueden surgir

Aspectos positivos de su utilización

Valoración de la Adecuación al currículo 1 2 **3 4** 5

Observaciones generales

...Sólo incluye robot móvil. Adecuado para Bachillerato.....

Relación calidad / precio

1 2 **3 4** 5

Valoración promedio final

3 - 4

Control y Robótica – Tecnologías de la Información

ANEXO 2

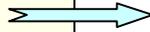
RESUMEN DE CONCLUSIONES

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: CONTROL – TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PRODUCTO	Valoración		
	TÉCNICA	DIDÁCTICA	CALIDAD/PRECIO
▪ Conjunto de control programado "Alecop"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Conjunto de control programado "Eurociencia"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Education Board "Parallax"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

PRODUCTO	VALORACIÓN FINAL
▪ Conjunto de control programado "Alecop"	1 2 3 4 5
▪ Conjunto de control programado "Eurociencia"	1 2 3 4 5
▪ Education Board "Parallax"	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5



Producto recomendado

Observaciones:

La valoración de la "Board of Education" de Parallax se ha realizado en relación con el Currículo y el alumnado de la ESO. Sin embargo, se considera un producto adecuado para Bachillerato.

En esta ficha no se ha incluido el autómeta "Simatic S7 200" debido a que, a pesar de ser un producto con buena valoración, su foco queda fuera del Currículo de la ESO, aunque se estima como adecuado para el Bachillerato y los ciclos Formativos.

Asimismo, el *software* "Autogem", que es aplicable a una instrumentación de mayor nivel que la adecuada a los propósitos de la ESO.

Respecto al producto seleccionado, el **conjunto de control distribuido por Alecop**, en la propuesta inicial se incluían en el conjunto sólo 3 Computer Starter Pack por aula-taller. Se ha determinado que **se precisa un Computer Starter Pack por cada grupo de trabajo de aula-taller, es decir, 6** (lo que incrementaría el precio final por aula-taller desde 2.527 € hasta 2.801 €).

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: ROBÓTICA – TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PRODUCTO	Valoración		
	TÉCNICA	DIDÁCTICA	CALIDAD/PRECIO
▪ Conjunto de robótica "Alecop" (MR-999, P!mot)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Conjunto de robótica "Fischertechnik computing"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Conjunto de robótica "Lego Dacta Robolab"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Full Kit "Parallax Boe Bot"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

PRODUCTO	VALORACIÓN FINAL
▪ Conjunto de robótica "Alecop" (MR-999, Pimot)	1 2 3 4 5
▪ Conjunto de robótica "Fischertechnik computing"	1 2 3 4 5
▪ Conjunto de robótica "Lego Dacta Robolab"	1 2 3 4 5
▪ Full Kit "Parallax Boe Bot"	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5

Producto recomendado

Observaciones:

En la propuesta inicial del conjunto "Fischertechnik computing" figuraban 3 kit de "Robots industriales" y 3 kit de "Robots neumáticos". Recientemente ha surgido en el mercado el kit "Robots móviles II", que se estima como muy adecuado. Así, pues **se recomienda que el conjunto final incluya 2 kit de "Robots industriales", 2 kit de "Robots neumáticos" y 2 kit de "Robots móviles II"** (no se produce alteración del precio final, 2.105 €).

El producto "Parallax Boet Bot" resulta más adecuado al Currículo de Bachillerato.

II.3 INFORME DEL SUBGRUPO DE TRABAJO DE:

Electricidad y electrónica – Mecanismos – Tecnologías de la Información

Objetivos

Este subgrupo se constituye con la intención de evaluar la idoneidad de cierta cantidad de equipamientos didácticos disponibles comercialmente para su utilización en el aula-taller de Tecnología, en relación con el área conceptual de Control y Robótica recogida en el nuevo Currículo del Área de Tecnología para la ESO en Castilla y León.

Los materiales de los que se dispone para efectuar el estudio son los correspondientes a la dotación específica recibida a tal efecto por el CFIE Valladolid II desde la Dirección General de Infraestructuras y Equipamiento de la Junta de Castilla y León. Se enumeran a continuación dichos materiales:

- Crocodile Clips 3.0
- Edison 4.0
- Electricman
- Newton 1.01

Estos productos corresponden a aplicaciones de *software* de simulación gráfica destinadas a servir de soporte a diversos puntos del Currículo en las Áreas conceptuales de “Electricidad y electrónica”, y “Mecanismos”, y constituyen también una aplicación de las “Tecnologías de la información” a la resolución de problemas en el Área de Tecnología.

Participantes

El subgrupo de trabajo queda constituido por los siguientes profesores:

- José Ignacio Alonso del Olmo. Dpto. de Tecnología. IES “Julián Marías” de Valladolid
- Manuel Álvarez Riol. Dpto. de Tecnología. IES “Ribera de Castilla”, Valladolid.
- Antonio Martín Míguez. Dpto. de Tecnología. IES “Ribera de Castilla” de Valladolid
- Julián Rodríguez García. Dpto. de Tecnología. IES “Ribera de Castilla” de Valladolid
- Víctor R. González Fdez. Asesor de Tecnología y F.P. del CFIE Valladolid II (que ha actuado como coordinador)

Estos profesores cuentan con diversa experiencia previa en el trabajo de aula con aplicaciones informáticas de corte similar a las mencionadas; incluso todos ellos han utilizado diferentes versiones de Crocodile Clips y conocen previamente algunas de las características de Edison, así como de otras aplicaciones de *software* que enlazan con los mencionados en primer lugar para su complementación en aspectos como la impresión de

circuitos impresos para su elaboración en el aula-taller. Han participado en las actividades formativas de la red CFIE que se vienen celebrando desde el curso pasado con objeto de la implantación del nuevo Currículo de Tecnología.

Metodología

Se han realizado 6 sesiones de trabajo en común, cada una de 3 h. de duración, más una sesión final de 4 h. de duración para la elaboración de los informes técnicos definitivos. Cada profesor ha recibido y trabajado también de forma individual los soportes informáticos con los distintos productos para su estudio individual más detallado. Como resultado de este proceso se ha diseñado una ficha de evaluación normalizada y se ha cumplimentado para cada producto.

En la sesión final se ha realizado un debate en el que se ha consensuado el contenido definitivo de la ficha de evaluación de cada producto, así como una ficha de Conclusiones que recoge de forma clara y concisa los resultados del estudio, junto con una recomendación del producto que se ha estimado más oportuno para su empleo en el aula-taller de Tecnología.

Consideraciones

Se ha producido un retraso considerable en la recepción de la versión correcta del software Edison 4.0. En el soporte informático (CD-ROM) proporcionado por el distribuidor, Alecop, figuraba un producto diferente al anunciado en el envoltorio y la estampación del propio CD-ROM. Ha sido preciso esperar dos semanas más hasta completar la correcta recepción del producto.

Por otra parte, se han perdido dos licencias de Electricman intentando su instalación bajo el sistema operativo Windows XP.

Todo el estudio realizado se halla referido a un entorno de trabajo en el aula-taller de Tecnología con unas características como las definidas en los documentos adjuntos a la memoria general del grupo de trabajo, titulados: “Equipamiento informático genérico estimado por aula-taller de Tecnología, en base al nuevo Currículo de la E.S.O. en Castilla y León” y “Plano: Aula-taller de Tecnología ambivalente”. En dicho plano se observa una distribución adaptada a un desarrollo del trabajo práctico en el aula-taller articulado en torno a la existencia de seis equipos de alumnos que actúan de forma coordinada pero autónoma, y la existencia de 15 monopuestos para alumnos –con las características técnicas de cada puesto como las reseñadas- y 1 para el profesor. Asimismo, la utilización de aplicaciones de software como las que se hallan bajo estudio requieren de la utilización de impresoras de gama suficiente para la impresión gráfica de los circuitos y sistemas estudiados y/o diseñados por los alumnos.

Conclusiones

▪ Valoraciones didáctica y técnica

La evaluación didáctica de los materiales pasa necesariamente por el contraste de las características de los diferentes productos con los puntos concretos que figuran en el nuevo Currículo del Área de Tecnología para la ESO en nuestra Comunidad. Estos puntos son:

<i>Área conceptual</i>	<i>Contenidos</i>	<i>Niveles</i>	
Electricidad y electrónica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuito eléctrico <ul style="list-style-type: none"> ▪ Funcionamiento ▪ Elementos ▪ Circuito serie y paralelo 	1º	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efectos de la corriente eléctrica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicaciones 	1º	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuito eléctrico <ul style="list-style-type: none"> ▪ Magnitudes eléctricas básicas ▪ Simbología 	2º	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efectos de la corriente eléctrica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Electromagnetismo ▪ Aplicaciones 	2º	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Máquinas eléctricas básicas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dinamo y motor de corriente continua 	2º	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuito eléctrico <ul style="list-style-type: none"> ▪ Corriente alterna y corriente continua 	3º	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Electrónica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Componentes ▪ El transistor como interruptor ▪ Montajes básicos ▪ El circuito integrado 	3º	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas electrónicos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bloques (entrada, salida, proceso) ▪ Dispositivos de entrada: Interruptores, resistencias que varían con la luz y la temperatura ▪ Dispositivos de salida: zumbador, relé, led ▪ Dispositivos de proceso: Los integrados 	4º	
	(Estructuras y) Mecanismos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mecanismos de transmisión y transformación de movimientos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relaciones de transmisión ▪ Aplicaciones 	2º

No todos los productos sometidos a evaluación cubren los mencionados puntos del Currículo. De hecho Crocodile Clips cubre en gran medida el área de Electricidad y Electrónica y también en parte la de Mecanismos, pero Edison cubre únicamente la parte de

Electricidad y Electrónica, así como Electricman, y Newton únicamente la parte de Mecanismos.

Crocodile 3 es sencillo, intuitivo y muy completo. Incluye, además de los operadores eléctricos y electrónicos más elementales como baterías, interruptores, resistencias, lámparas, etc., otros avanzados como medidores, puertas lógicas, circuitos integrados, componentes de audio, semiconductores y termistores; también electroimanes.

Los operadores pueden unirse mediante conductores, con pulsaciones y movimientos sencillos de ratón.

Los operadores y componentes están repartidos en nueve bibliotecas, accesibles directamente desde la barra de herramientas (suministro de energía, componentes de entrada, semiconductores discretos, circuitos integrados, salidas de luz, interruptores, componentes pasivos, puertas lógicas y generadores de señal y sonido).

El apartado de mecanismos es menos abundante pero incluye motores, ruedas dentadas, muelles y masas. Los componentes eléctricos, electrónicos (tanto digitales como analógicos) y mecánicos pueden ser usados y simulados conjuntamente en un mismo circuito.

Este *software* constituye un banco de trabajo virtual puesto que cuando se activa algún elemento de maniobra (por ejemplo, un interruptor) se observa la corriente fluir por los conductores (indicada mediante flechas), los condensadores se cargan y descargan, los LED se iluminan y las ruedas dentadas giran.

Se pueden utilizar sondas de osciloscopio para mostrar valores instantáneos de corriente y tensión. Cuenta con generadores de onda senoidal, cuadrada y triangular que permiten ensayar distintas entradas.

Los diagramas de circuitos generados pueden ser impresos directamente desde pantalla o almacenados como bitmaps, y los datos de salida pueden ser archivados para posterior análisis.

Cuenta con alrededor de ochenta circuitos de ejemplo, que cubren diversas demostraciones de la ley de Ohm, biestables, etc.

Este producto, diseñado por Crocodile Clips Ltd, es distribuido en España por TSD (Tecnología y Sistemas Didácticos) y el precio de una licencia de 16 usuarios es de 511.42 €

Edison 4 es también muy completo, intuitivo y rápido de asimilar, y destaca el realismo con el que se muestran los circuitos elaborados de forma virtual. Los operadores son foto-realistas (escaneados digitalmente). Cuenta con un gran conjunto de componentes analógicos y digitales.

Prácticamente todo lo dicho con respecto al apartado de electricidad y electrónica de Crocodile Clips es repetible para este *software*, que en algunos aspectos es más completo que el anterior. Sin embargo, éste no aborda el tema de los mecanismos.

Su editor de esquemas y su analizador de circuitos son compatibles con el *software* de análisis de circuitos denominado TINA, más avanzado. El software denominado “EDS 3 for TINA” complementa a éste para generar automáticamente un diseño realista de placa de circuito impreso, basado en el esquema de circuito inicial, listo para ser impreso con la finalidad de elaborar la placa.

Otro aspecto avanzado de Edison es que no sólo calcula valores de corriente y voltaje, sino que, para circuitos lineales, muestra cómo se obtienen dichos resultados o cómo se describen matemáticamente.

Incluye unos 100 experimentos y problemas que profesor y alumnos pueden utilizar directamente.

Este producto, diseñado por DesignSoft, es distribuido en España por Alecop y el precio de una licencia de 16 usuarios es de 803.88 €

Los dos productos anteriores presentan una gran versatilidad/aplicabilidad para los proyectos de aula-taller; ambos permiten atender a la práctica totalidad de los puntos del Currículo mencionados en la tabla anterior en una medida adecuada a los niveles del alumnado destinatario. Ambos pueden ser instalados en las versiones de Windows más recientes.

Electricman es un software centrado en la electricidad y la electrónica a nivel básico. Permite experimentar sólo con un conjunto limitado de los operadores más elementales.

Su editor de esquemas es sólo una utilidad conceptual en la que no se hace ninguna verificación sobre el circuito creado.

Cuenta con algunos recursos informativos básicos acerca de léxico, componentes, instrumentos de medida, unidades de magnitudes eléctricas, historia, fórmulas y código de colores en resistencias.

Incluye una batería de ejercicios de carácter poco interactivo, dado que al alumno se le plantea un problema al que debe responder en una casilla teniendo en cuenta los datos y el esquema facilitado. Existe alguna simulación de carácter limitado: visualizar el paso de corriente en un circuito cerrado u observar el desplazamiento de la aguja sobre el cuadrante de un aparato de medida.

Sólo puede ser instalado bajo Windows 9x; si se intenta en versiones del sistema superiores se daña la licencia en el disco de instalación.

Este producto es distribuido por Eurociencia a un precio de 10.05 €

Newton sólo aborda el tema de los mecanismos de forma limitada y desde un punto de vista prácticamente demostrativo, lo cual no le concede demasiada versatilidad/aplicabilidad a los proyectos del aula-taller. Destaca en él la figuración en 3D: los operadores se pueden observar en una ventana de realismo 3D. El movimiento de los operadores puede ser observado desde cualquier punto de vista mediante el movimiento de la cámara, la rotación de la escena o los cambios de dirección.

Cuenta con un conjunto cerrado de operadores básicos de transmisión del movimiento: poleas, engranajes, levas, cremalleras, sinfín, juntas universales y cardán, biela-manivela, excéntricas, etc. Aunque el archivo de ayuda indica otra cosa, sólo en uno de los ejemplos predeterminados se pueden ajustar ciertos parámetros: forma, velocidad, etc., lo que le resta mucha interactividad y, por ende, capacidad de experimentación.

Cada mecanismo se puede ensamblar y desensamblar de forma automática para observar las partes. A cada uno le corresponde una ventana de descripción que ofrece algunas conceptos relativos al mismo.

Según las evidencias, este software parece estar en una fase inicial de su desarrollo. Se distribuye en lengua inglesa. En el envío del distribuidor no se incluía guía de usuario.

Este producto, diseñado por DesignSoft al igual que Edison, es distribuido por Alecop y el precio de una licencia de 16 usuarios es de 339.88 €

▪ Recomendaciones

De las fichas de evaluación, en las que se recogen los aspectos mencionados en el apartado anterior se ha extraído una valoración promedio en tres aspectos:

- Técnico
- Didáctico
- Razón calidad/precio

así como una valoración promedio global que ofrezca una idea de la idoneidad del producto estudiado para su utilización en el aula-taller.

Teniendo en cuenta los mencionados criterios, se recomienda para adquisición el *software* Crocodile Clips 3, dado que cubre las áreas conceptuales de electricidad y electrónica, y también de mecanismos. Permite un uso desde un nivel muy básico hasta uno más avanzado, habida cuenta que las mencionadas áreas conceptuales se deben desarrollar desde 1º hasta 4º de ESO. El software Edison es también útil y de calidad similar pero no aborda el tema de los mecanismos.

Según información disponible en la Web, Crocodile Clips es utilizado en más de 35 países. El Ministerio de Educación francés le ha otorgado de manera oficial la categoría de "Intérêt Pédagogique" y lo ha adquirido para 120 centros de enseñanza de toda Francia. Una reciente encuesta publicada en "Electronics Education", la revista de la Institution of Electrical Engineers (Asociación de Ingenieros Electrotécnicos) (Londres), ha confirmado que el 49% de los centros de enseñanza secundaria del Reino Unido utilizan este software para el aprendizaje de la electrónica.

Crocodile 3 se complementa adecuadamente con la herramienta de *software* PCB Wizard, pensada para la creación de placas de circuito impreso. Este software no está desarrollado por Crocodile Clips Ltd, pero permite importar directamente circuitos creados con Crocodile Clips sin necesidad de generar archivos Netlist, a diferencia de otros programas destinados al diseño de PCB. Con varios clics de ratón se genera la placa PCB correspondiente a un circuito creado previamente con Crocodile Clips. Las placas pueden visualizarse de varias maneras, siendo una de las más llamativas la que representa los componentes con su aspecto real. Esto facilita enormemente a los alumnos el desarrollo de los circuitos que se utilizarán en el taller y les pone en contacto con la sistemática de actuación en el mundo laboral. La versión actual de este software es PCB Wizard 3 y no se halla traducida al castellano. Según conversaciones mantenidas con el distribuidor nacional (Bechtel, 20/02/2003) de este producto, el precio de 16 licencias de PCB Wizard 3 es 746.26 + (16% IVA) €

En los últimos meses se halla en el mercado la evolución natural de la actual versión de Crocodile Clips 3; se denomina Crocodile Technology y, aparte de constituirse en una modernización tanto del motor software (ahora de 32 bits y no de 16, como en el caso de la versión 3) y de la interfaz de usuario, es más completa.

Incorpora los elementos gráficos foto-realistas de Crocodile Clips 3 Elementary, que no estaban incluidos en Crocodile Clips 3.

También, incorpora una biblioteca de bloques de sistema predefinidos. Estos se pueden modificar cambiando los valores de los componentes o redistribuyendo los segmentos de circuito. Se pueden crear y añadir nuevos grupos de componentes a la biblioteca.

Incluye una interfaz de programación gráfica mediante diagramas de flujo, con posibilidad de uso de variables y subprogramas, y ejecución "en paralelo".

Permite la simulación del trabajo con microcontroladores. Se pueden tomar decisiones en función del estado de las entradas y dar instrucciones para modificar las salidas. La programación se realiza también mediante diagramas de flujo. La simulación se lleva a cabo

sin más que conectar el microcontrolador a entradas (sensores) y salidas (actuadores) habituales.

Estos últimos aspectos lo convierten en apropiado también para el Currículo de Bachillerato. Cuenta, además, con la posibilidad de crear documentos interactivos para la evaluación del alumno.

Por ello, se recomienda fervientemente la adquisición de Crocodile Technology si las condiciones comerciales de la contratación son adecuadas, aunque esta versión se encuentra todavía en lengua inglesa. Según conversaciones mantenidas con el distribuidor nacional, TSD, una licencia de aula traducida al castellano podría costar unos 600 € si se adquieren alrededor de las 400 unidades.

Finalmente, es conveniente indicar que los productos recomendados aumentan en gran medida la motivación del alumno, y facilitan enormemente la tarea docente del profesor, con lo que se consigue obtener un mayor rendimiento docente en un intervalo temporal menor. Muchos de los circuitos se pueden montar, estudiar y simular bajo este entorno y, finalmente, ensamblar en el taller sólo los seleccionados por el profesor y/o los necesarios para la consecución de un proyecto.

Observaciones finales:

Parece razonable señalar ciertas consideraciones que puedan facilitar la incorporación de los materiales que finalmente sean seleccionados a su uso cotidiano en el aula, como son:

- En caso de adquirir alguno de los productos que no se hallan todavía traducidos al castellano, que la contratación incluya el compromiso de su traducción.
- Que la contratación incluya las actualizaciones del software que sobrevengan en los cinco años siguientes a la adquisición.
- Que incluya los cursos de formación de los Asesores del Área en los CFIE a cargo de la empresa adjudicataria.
- Que se facilite al profesorado encargado de su implantación en los Centros dicha tarea, mediante medidas como la liberación de sesiones de guardia o adjudicación de tutorías.

Valladolid, 28 de Febrero de 2003

El coordinador del subgrupo de trabajo

Fdo: Víctor R. González Fernández

**Electricidad y electrónica – Mecanismos –
Tecnologías de la Información**

ANEXO 1

MODELO DE FICHAS NORMALIZADAS DE EVALUACIÓN

FICHA DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE:

ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA – MECANISMOS – TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

- **CROCODILE CLIPS 3**
- **EDISON 4**
- **ELECTRICMAN**
- **NEWTON 1**

Globalmente: menciona aspectos positivos de cada uno de los programas que conozcas.

Globalmente: menciona aspectos negativos de cada uno de los programas que conozcas.

VALORACIÓN CUANTITATIVA

▪ Necesidad de impresora /plotter de características especiales marca con X lo que corresponda	SI	NO	Otros dispositivos necesarios
CROCODILE CLIPS 3			
EDISON 4			
ELECTRICMAN			
NEWTON 1			

Marca con X la valoración que consideres oportuna: 1: muy mal – 5: muy bien	1	2	3	4	5
▪ Versatilidad/aplicabilidad a los proyectos de taller o prácticas de taller.					
CROCODILE CLIPS 3					
EDISON 4					
ELECTRICMAN					
NEWTON 1					
▪ Facilidad de uso					
CROCODILE CLIPS 3					
EDISON 4					
ELECTRICMAN					
NEWTON 1					
▪ Intuitivo					
CROCODILE CLIPS 3					
EDISON 4					
ELECTRICMAN					
NEWTON 1					
▪ Calidad/Precio					
CROCODILE CLIPS 3					
EDISON 4					
ELECTRICMAN					
NEWTON 1					
▪ De cara al futuro a corto y medio plazo, ¿cuál de ellos es el que ofrece mejores perspectivas y/o se halla más impuesto en el mercado?					
CROCODILE CLIPS 3					
EDISON 4					
ELECTRICMAN					
NEWTON 1					
▪ Posibilidad de que los alumnos lo capten en el tiempo disponible					
CROCODILE CLIPS 3					
EDISON 4					
ELECTRICMAN					
NEWTON 1					

CROCODILE CLIPS 3

- **Características específicas del *software*** (operadores que incluye –cantidad y tipos-, representación foto-realista, 2D, 3D, capacidad de simulación, cálculos, ejemplos, archivos generados, características de la ayuda, sistema operativo...)

- **¿En qué puntos del Currículo lo utilizarías?. ¿En qué niveles y cursos?**

- **¿Cómo facilitaría la tarea docente del profesor?**

- **¿Conoces algún otro programa de características similares al presentado y/o complementario a éste?**

EDISON 4

- **Características específicas del *software*** (operadores que incluye –cantidad y tipos-, representación foto-realista, 2D, 3D, capacidad de simulación, cálculos, ejemplos, archivos generados, características de la ayuda, sistema operativo...)

- **¿En qué puntos del Currículo lo utilizarías?. ¿En qué niveles y cursos?**

- **¿Cómo facilitaría la tarea docente del profesor?**

- **¿Conoces algún otro programa de características similares al presentado y/o complementario a éste?**

ELECTRICMAN

- **Características específicas del *software*** (operadores que incluye –cantidad y tipos-, representación foto-realista, 2D, 3D, capacidad de simulación, cálculos, ejemplos, archivos generados, características de la ayuda, sistema operativo...)

- **¿En qué puntos del Currículo lo utilizarías?. ¿En qué niveles y cursos?**

- **¿Cómo facilitaría la tarea docente del profesor?**

- **¿Conoces algún otro programa de características similares al presentado y/o complementario a éste?**

NEWTON 1

- **Características específicas del *software*** (operadores que incluye –cantidad y tipos-, representación foto-realista, 2D, 3D, capacidad de simulación, cálculos, ejemplos, archivos generados, características de la ayuda, sistema operativo...)

- **¿En qué puntos del Currículo lo utilizarías?. ¿En qué niveles y cursos?**

- **¿Cómo facilitaría la tarea docente del profesor?**

- **¿Conoces algún otro programa de características similares al presentado y/o complementario a éste?**

**Electricidad y electrónica – Mecanismos –
Tecnologías de la Información**

ANEXO 2

RESUMEN DE CONCLUSIONES

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA – MECANISMOS – TEC. DE LA INFORMACIÓN

PRODUCTO (<i>SOFTWARE</i>)	Valoración		
	TÉCNICA	DIDÁCTICA	CALIDAD/PRECIO
▪ Crocodile Clips 3.0	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Edison 4.0 (sólo electricidad-electrónica)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Electricman (sólo electricidad-electrónica)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Newton 1.01 (sólo mecanismos)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

PRODUCTO	VALORACIÓN FINAL
▪ Crocodile Clips 3.0	1 2 3 4 5
▪ Edison 4.0 (sólo electricidad-electrónica)	1 2 3 4 5
▪ Electricman (sólo electricidad-electrónica)	1 2 3 4 5
▪ Newton 1.01 (sólo mecanismos)	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5

Producto recomendado
(ver observaciones sobre versión Technology)

Observaciones:

- Edison es un producto bien valorado, aunque no incluye mecanismos. Se complementa con "EDS 3" para el diseño de placas de circuitos impresos.
- **Crocodile Clips 3 se complementa con "PCB Wizard 3" para la creación de placas de circuito impreso. Se recomienda también adquirir este productos (precio de 16 licencias de PCB Wizard según oferta de Bechtle (20/02/2003): 746.26+16% IVA €). Este producto no se halla traducido al castellano por el momento (lengua inglesa).**
- Actualmente ya se comercializa la evolución natural de Crocodile 3.0, denominada **Crocodile Technology**: está actualizado y cubre más items del Currículo del Área. No se ha traducido del inglés al castellano todavía, pero **sería muy conveniente tener en cuenta esta opción**. Según conversaciones mantenidas con el distribuidor nacional, una licencia de aula traducida podría costar alrededor de los 600 € si se adquieren 400 unidades.

II.4 INFORME DEL SUBGRUPO DE TRABAJO DE:

Materiales de uso técnico: neumática e hidráulica – Tecnologías de la Información

1 CONSIDERACIONES PREVIAS

1.1 *Participantes*

El grupo de trabajo está constituido por los profesores siguientes:

- Antonio Martín Míguez, Dpto. de Tecnología, I.E.S. Ribera de Castilla. Valladolid.
- Agustín Perdiguero Negro. Dpto. de Mecánica, I.E.S. La Merced. Valladolid.
- Manuel Sánchez Valiente, Dpto. de Tecnología, I.E.S Julián Marías, Valladolid.
- Lucas Álvarez Fernández, Dpto. de Tecnología, I.E.S María Moliner, Laguna de Duero. Valladolid.

Actuando como coordinador del mismo José Manuel Diez Andrés, Asesor de Tecnología y F.P. del CFIE Valladolid I.

1.2 *Objeto del estudio*

Evaluar los programas de ordenador:

- FluidSIM 3.5 Neumática,
- FluidSIM 3.5 Hidráulica,
- Pneumatix V6.3,
- PneuSim Pro 3.0.5.1

suministrados, los dos primeros, por Festo, el tercero, por Eurociencia y, el último, por T.S.D.; así como cualesquiera otros existentes en el mercado y que pudieran adaptarse a las necesidades de la enseñanza de la Neumática y la Hidráulica correspondientes al Área de Tecnología en la E.S.O. Tales programas serían proporcionados por el CFIE Valladolid II.

1.3 *Metodología*

Reuniones de los miembros del grupo en las que, en base a la experiencia previa de los profesores y, en su caso, de la utilización directa de los programas cargados en un ordenador

se debaten las ventajas y los inconvenientes de los mismos. Una vez examinada la totalidad de los programas, se procederá a rellenar una ficha normalizada. El coordinador del grupo elaborará una ficha “propuesta” englobando los contenidos de las fichas individuales y, por último, tomando como base para el debate esta ficha propuesta, se consensuará el contenido del informe final.

1.4 Incidencias destacables

De los programas a evaluar, solamente se recibió el día 20 de enero el PneuSim Pro y, únicamente, con las librerías de neumática y electricidad; el día 19 de febrero se recibió por parte de T.S.D. una demo que incluía la parte de hidráulica. El día 28 de enero se recibió el Pneumatix y, el día 6 de febrero los FluidSIM. En la primera reunión del grupo se decidió incorporar a la evaluación el programa Automation Studio, suministrado directamente por Alecop, en versión demo, el día 11 de febrero.

1.5 El entorno de trabajo del programa: el aula de tecnología

Las consideraciones que siguen se han realizado sobre la base de un modelo de aula, con unas dotaciones de espacio y de medios materiales adecuados y que pueden resumirse en las siguientes:

1. La disposición de las aulas es la recomendada en el Anexo II del “Pliego de prescripciones técnicas” de la “Dotación de infraestructuras de telecomunicaciones en centros que impartan enseñanzas de régimen general no universitarias” de la Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León. Contando con quince ordenadores para los alumnos y uno para el profesor. Preferiblemente, con la pantalla del ordenador encastrada en los pupitres –tipo mostrador de farmacia- y la torre en mini-tabiques verticales situados en la parte lateral de los pupitres; con los pupitres colocados de tal manera que el alumno está sentado mirando hacia el profesor. Idealmente, el pupitre dispondría de un panel abatible en la parte frontal donde iría ubicada la controladora de automatismos. Una disposición semejante a la que se encuentra actualmente en funcionamiento en el aula-taller de Mecánica del I.E.S. “La Merced”, Valladolid, y de la que se adjunta una reproducción.
2. Se dispone de un cañón proyector de imágenes desde el ordenador del profesor que, preferiblemente, debería ser un portátil.

3. El aula taller con seis mesas de trabajo, donde se ubicarán los dispositivos neumáticos e hidráulicos y otros, está adyacente –con control visual permanente de los alumnos- o integrada en el espacio del aula y los dispositivos pueden accionarse, al menos, desde el ordenador del profesor.

Si las características del aula fueran sustancialmente diferentes, algunas valoraciones podrían variar, en tanto en cuanto algunas de las mejores posibilidades didácticas de los programas quedarían inutilizadas.

2 CONCLUSIONES

2.1 Justificación de la necesidad

Todos los programas evaluados son de aplicación clara tanto en el currículo de la E.S.O. –Cuarto curso, Asignatura de Tecnología; bloque de circuitos neumáticos e hidráulicos- como en Bachillerato –En 1º de Bachillerato: Asignatura de Tecnología Industrial I (bloque de circuitos eléctricos y neumáticos) y en 2º de Bachillerato: Asignatura de Tecnología Industrial II (bloque de programación de sistemas automáticos: hidráulicos y oleohidráulicos). También en aquellos Centros que dispongan del Módulo de Grado Medio – Mantenimiento electromecánico- y/o Módulo de Grado Superior –Mantenimiento industrial-.

2.2 Idoneidad de los programas

Su adquisición es altamente recomendada por varias razones:

1. Superan en gran medida a los recursos didácticos disponibles hasta el presente: pizarra, proyector de transparencias; e incorpora, superando con mucho, la función de vídeo.
2. Facilitan la tarea del profesor y de los alumnos. Desde el primer momento el alumno se siente atraído por los dispositivos neumáticos e hidráulicos ya que, lo más árido, que es la simbología, se aprende rápidamente a base de circuitos sencillos preliminares.
3. La animación permite visualizar el interior de los dispositivos, tanto en estado inactivo como en funcionamiento en circuitos diseñados por el alumno, de una forma intuitiva, fácilmente comprensible. Esta función es accesible en cualquier momento, lo que permite la introducción gradual de dispositivos nuevos o incidir en una parte con más énfasis en un momento determinado.

4. La simulación que todos ellos llevan incorporada permite visualizar rápidamente los cambios que se realizan en los circuitos. Además, disponen de un sistema de detección de fallos que asegura que no se perderá tiempo inútilmente montando y desmontando en el circuito real.
5. La motivación del alumno es altísima. La experiencia con alumnos de 4º de E.S.O. indica que los alumnos demandan del profesor circuitos cada vez más complicados. En poco tiempo (2 ó 3 semanas) se puede llegar a conseguir que los alumnos resuelvan secuencias imposibles de dos cilindros de doble efecto, tanto por el método de cascada como por el de secuenciadores.
6. Al no disponer de paneles de hidráulica en el Bachillerato, estos programas pueden ser un sustitutivo bastante eficaz.

En definitiva, la comprensión de los circuitos neumáticos e hidráulicos suele ser bastante complicada cuando no se dispone de estas herramientas; en cambio, se vuelve bastante sencilla con la utilización de este tipo de programas. El alumno menos aventajado sería capaz de aprender neumática elemental en poco tiempo con ellos y unas explicaciones del profesor; en cambio, al más aventajado, le costaría más del doble de tiempo con sólo las explicaciones del libro y el encerado.

2.3 Valoración de los programas por su contenido y valor didáctico.

2.3.1 Idoneidad técnica

Los programas FluidSIM 3.5 Neumática, FluidSIM 3.5 Hidráulica, PneuSim Pro 3.0.5.1 y Automation Studio responden a un mismo patrón en cuanto a utilización de simbología bajo normas internacionales, posibilidad de elección de unidades en las magnitudes, facilidad de diseño de esquemas de circuitos, disponibilidad de bibliotecas de dispositivos – incorporando una breve descripción y fotos de los componentes reales-, animación y simulación, verificación de errores, exportación en formato DXF, facilidad de impresión y requerimientos técnicos informáticos. El programa Pneumatix V6.3 es claramente inferior en todos los aspectos mencionados y, en el resto, no los mejora. Además, este programa no contiene la parte de hidráulica.

Desde este punto de vista, cualquiera de los programas mencionados arriba responde perfectamente a las necesidades planteadas en la E.S.O. y en el Bachillerato, en la Formación Profesional y en las empresas, donde son comúnmente utilizados.

2.3.2 Idoneidad didáctica

Nuevamente, los programas FluidSIM 3.5 Neumática, FluidSIM 3.5 Hidráulica, PneuSim Pro 3.0.5.1 y Automation Studio responden a un mismo patrón que, en el caso de los dos últimos llega hasta tal punto que se puede decir que son idénticos. El Pneumatix V6.3 es claramente inferior, nuevamente.

Los aspectos didácticos más destacables de los FluidSIM estriban en

- los vídeos disponibles, principalmente de hidráulica;
- la utilización que hacen de la información de las bibliotecas de dispositivos, que permite la realización de exposiciones preparadas, seleccionando aquéllos más interesantes en una colección aparte; esto facilita enormemente la labor de preparación de las clases por parte del profesor;
- permite conocer los estados operativos y valores de presiones, caudales, fuerzas, tensiones e intensidades que se producen durante la simulación;

Por su parte, tanto el PneuSim Pro como el Automation Studio son superiores en la animación de los componentes y en que se permiten la simulación por grupos de componentes dentro de un circuito.

2.4 Matizaciones de índole económico

Resulta evidente la trascendencia económica que, de cara a los próximos cinco o diez años, tiene la decisión de preferir un programa a otro. No sólo para la propia empresa adjudicataria sino para el desembolso que puede suponer para la Administración. En primera aproximación, se podría afirmar que, dada la relativa igualdad en características técnicas y didácticas de los programas evaluados, aquél que proporcionara un precio más competitivo sería el elegido. Después de solicitar a las empresas suministradoras una banda de precios orientativa, el paquete ofertado por Festo, propuesta nº 47611162, que incluiría:

- 1 ud. Ref. 532672 SOFTWARE PARA LA SIMULACIÓN DE SISTEMAS NEUMÁTICOS / ELECTRONEUMÁTICOS FLUIDSIM – P v3 - 1 LICENCIA. Posibilidad de cargar el programa en tantos ordenadores como se deseen en versión “estudiante”.

- 1 ud. Ref. 532680 SOFTWARE PARA LA SIMULACIÓN DE SISTEMAS HIDRÁULICOS / ELECTROHIDRÁULICOS FluidSIM - H v3 - 1 LICENCIA. Posibilidad de cargar el programa en tantos ordenadores como se deseen en versión “estudiante”.
- 1 ud. Ref. 53379 CD-ROM DE PROGRAMA DE INFORMACIÓN, CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE COMPONENTES PARA LA AUTOMATIZACIÓN Y MANIPULACIÓN NEUMÁTICA:
 - Diseño, cálculo y dimensionado de componentes neumáticos (incluido tuberías)
 - Cálculo de momentos de inercia
 - Cálculo y dimensionado de pinzas de accionamiento neumático
 - Cálculo y dimensionado de amortiguadores hidráulicos
 - Cálculo y dimensionado de actuadores lineales neumáticos con guías mecánicas
 - Cálculo y dimensionado para la aplicación del vacío en manipulación
 - Configuración de terminales de válvulas y electroválvulas

Por un importe total para la propuesta nº 47611162, de **1.502,97 €** IVA y portes incluidos: Resulta claramente la mejor opción, con mucha diferencia sobre las demás.

3 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Independientemente del programa de ordenador elegido, el grupo de trabajo considera importante que se adopten medidas complementarias que ayuden a una incorporación más rápida y eficiente al aula. Entre otras, se proponen las siguientes:

1. Que la contratación incluya todas las actualizaciones del programa que se realicen en los cinco años siguientes a su compra.
2. Que la contratación incluya los cursos de formación de los Asesores de los CFIE, al menos, a cargo de la empresa adjudicataria.
3. Que, por parte de los CFIE, se haga un seguimiento de la problemática encontrada en la implantación y, eventualmente, se impartan cursos de formación adicionales.
4. Que el profesorado encargado de su implantación en los Centros sea liberado de horas de guardias, y tutorías para su dedicación al mantenimiento del aula y el taller.



Valladolid, 28 de Febrero de 2003

El coordinador del subgrupo de trabajo
José Manuel Diez Andrés
Firmado Por Delegación

Estrella Gordaliza Ramos

**Materiales de uso técnico: neumática e hidráulica –
Tecnologías de la Información**

ANEXO 1

MODELO DE FICHAS NORMALIZADAS DE EVALUACIÓN

FICHA DE EVALUACIÓN PROGRAMAS DE HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA

¿DÓNDE APLICARÍAS LOS PROGRAMAS DE ACUERDO CON EL NUEVO CURRÍCULO DE LA TECNOLOGÍA?. (ESPECIFICA, A SER POSIBLE, CURSOS)

¿CONOCES ALGÚN OTRO PROGRAMA DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES?

¿HAS UTILIZADO ALGUNO DE ELLOS EN EL AULA?

¿CUÁL ES, EN TU OPINIÓN, LA RELACIÓN CALIDAD/PRECIO?

¿QUÉ ASPECTOS POSITIVOS DESTACARÍAS ,CON LA APLICACIÓN DE DICHS PROGRAMAS EN EL AULA?. ¿Facilita La tarea docente del profesor?

¿QUÉ ASPECTOS NEGATIVOS DESTACARÍAS ,CON LA APLICACIÓN DE DICHO PROGRAMA EN EL AULA?.

¿CONSIDERAS NECESARIO DISPONER DE ALGUNO DE LOS PROGRAMAS EN EL AULA?.

SEÑALA CUALQUIER OTRA OBSERVACIÓN RELATIVA ALOS PROGRAMAS

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE PROGRAMAS DE DISEÑO DE CARA A SU APLICACIÓN EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA DE LA E.S.O. Y/O FORMACIÓN PROFESIONAL

<i>Subraya el/los programas que conozcas:</i>				
PNEUSIM PRO	FLUIDSIM N	FLUIDSIM P	PNEUMATIX	AUTOMATION
MENCIONA LOS ASPECTOS POSITIVOS QUE DESTACARÍAS DE CADA UNO DE LOS PROGRAMAS QUE CONOZCAS.				
MENCIONA LOS ASPECTOS NEGATIVOS QUE DESTACARÍAS DE CADA UNO DE LOS PROGRAMAS QUE CONOZCAS.				
VALORACIÓN. Marca con una X la puntuación que corresponda (1, poco; 4, mucho)				
	1	2	3	4
1. Necesidad de impresora/plotter/recursos de características especiales				
<i>FLUIDSIM P</i>				
<i>PNEUSIM PRO</i>				
<i>FLUIDSIM N</i>				
<i>PNEUMATIX</i>				
<i>AUTOMATION</i>				

2. Versatilidad/aplicabilidad a los proyectos de taller o prácticas de taller.				
<i>FLUIDSIM P</i>				
<i>PNEUSIM PRO</i>				
<i>FLUIDSIM N</i>				
<i>PNEUMATIX</i>				
<i>AUTOMATION</i>				
3. Facilidad de uso/manejo				
<i>FLUIDSIM P</i>				
<i>PNEUSIM PRO</i>				
<i>FLUIDSIM N</i>				
<i>PNEUMATIX</i>				
<i>AUTOMATION</i>				
4. Disponibilidad en plataformas Windows/Linux				
<i>FLUIDSIM P</i>				
<i>PNEUSIM PRO</i>				
<i>FLUIDSIM N</i>				
<i>PNEUMATIX</i>				
<i>AUTOMATION</i>				
5. Coste de adquisición (a mayor coste, menor puntuación)				
<i>FLUIDSIM P</i>				
<i>PNEUSIM PRO</i>				
<i>FLUIDSIM N</i>				
<i>PNEUMATIX</i>				
<i>AUTOMATION</i>				

6. De cara al futuro posterior, ¿cuál de ellos es el más impuesto u ofrece mejores perspectivas?.				
<i>FLUIDSIM P</i>				
<i>PNEUSIM PRO</i>				
<i>FLUIDSIM N</i>				
<i>PNEUMATIX</i>				
<i>AUTOMATION</i>				
7. Posibilidad de que los alumnos lo capten en el tiempo disponible				
<i>FLUIDSIM P</i>				
<i>PNEUSIM PRO</i>				
<i>FLUIDSIM N</i>				
<i>PNEUMATIX</i>				
<i>AUTOMATION</i>				
8. Otros aspectos no contemplados				
<i>FLUIDSIM P</i>				
<i>PNEUSIM PRO</i>				
<i>FLUIDSIM N</i>				
<i>PNEUMATIX</i>				
<i>AUTOMATION</i>				

**Materiales de uso técnico: neumática e hidráulica –
Tecnologías de la Información**

ANEXO 2

RESUMEN DE CONCLUSIONES

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: MATERIALES DE USO TÉCNICO: NEUMÁTICA E HIDRÁULICA – TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PRODUCTO (<i>SOFTWARE</i>)	Valoración		
	TÉCNICA	DIDÁCTICA	CALIDAD/PRECIO
▪ Automation Studio	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ FluidSim 3.5 - P (neumática) y H (hidráulica)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Pneumatix 6.3	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ PneuSim Pro 3.0.5.1	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

PRODUCTO	VALORACIÓN FINAL
▪ Automation Studio	1 2 3 4 5
▪ FluidSim 3.5 - P (neumática) y H (hidráulica)	1 2 3 4 5
▪ Pneumatix 6.3	1 2 3 4 5
▪ PneuSim Pro 3.0.5.1	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5

Producto recomendado

Observaciones:

El distribuidor del producto recomendado, Festo, en su oferta más reciente –según propuesta nº 47611162- ha incluido los siguientes elementos:

- Software para la simulación de sistemas neumáticos/electroneumáticos FluidSim P v3, 1 licencia nº ilimitado, versión estudiante
- Software para la simulación de sistemas hidráulicos/electrohidráulicos FluidSim H v3, 1 licencia nº ilimitado, versión estudiante
- CD-ROM información, cálculo y dimensionado de componentes para la automatización y manipulación neumática.

El importe total de dicha propuesta asciende a 1.502,97 € (IVA y portes incluidos).

II.5 INFORME DEL SUBGRUPO DE TRABAJO DE:

Técnicas de expresión y comunicación gráfica – Tecnologías de la Información

1.-CONSIDERACIONES PREVIAS

1.1 Participantes

El grupo de trabajo está constituido por los profesores siguientes:

- José M^a Rodríguez. Profesor de Tecnología
- Belén Sánchez Martín. Profesor Técnico de FP Edificación y Obra Civil.
- Juan Manuel Sanz Arranz.Universidad de Valladolid. Departamento de Expresión Gráfica en la Ingeniería.
- Roberto Prádanos del Pico. Universidad de Valladolid. Departamento de Expresión Gráfica en la Ingeniería.

Actuando como coordinador del mismo M^a Jesús Llanos Corbella, Asesora del Ámbito Científico Tecnológico y FP del CFIE de Medina del Campo.

1.2 Objeto del estudio

Evaluar los programas de ordenador:

Autocad 2002 versión educativa.

Autocad LT.

Mechanical Desktop.

Autoskech.

DMT Junior Concept.

Suministrados, los cuatro primeros, por Divisa, y el último, por Alecop.

1.3 Metodología

Reuniones de los miembros del grupo en las que, sobre la base de la experiencia previa de los profesores y, en su caso, de la utilización directa de los programas cargados en un ordenador se debaten las ventajas y los inconvenientes de los mismos, en el caso de José M^a Rodríguez la utilización de Autocad 2002 en el aula con los alumnos es patente. Por otra parte la valoración de dichos programas se ha llevado a cabo, también teniendo en cuenta que estaban en marcha dos cursos provinciales uno de Mechanical Desktop, organizado por el CFIE Valladolid I (es por ello, por lo que he contado con la colaboración del Asesor de Tecnología y F.P., José Manuel Diez Andrés) y otro de Autocad, organizado por el CFIE de Medina del Campo, para llevar a cabo dicha valoración se les ha pasado a los asistentes un modelo de encuesta, la cual se ha tabulado (se incorpora la encuesta Anexo I).

1.4 Incidencias destacables

De los programas a evaluar, solamente se recibió el día 20 de enero el Autocad 2002, el resto

de los programas eran conocidos por los asistentes del grupo de trabajo a excepción del DMT Junior Concept, del cual se dispuso el 12 de febrero.

2.-CONCLUSIONES

2.1 *Idoneidad de los programas*

Las consideraciones que siguen están basadas en un modelo de aula, con unas dotaciones de espacio y de medios materiales adecuados y que pueden resumirse en las siguientes:

1. La disposición de las aulas es la recomendada en el Anexo II del “Pliego de prescripciones técnicas” de la “Dotación de infraestructuras de telecomunicaciones en Centros que impartan enseñanzas de régimen general no universitaria” de la Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León. Contando con quince ordenadores para los alumnos y uno para el profesor. Preferiblemente, con la pantalla del ordenador encastrada en los pupitres-tipo mostrador de farmacia- y la torre en mini tabiques verticales situados en la parte lateral de los pupitres; con los pupitres colocados de tal manera que el alumno está sentado mirando hacia el profesor.
2. La instalación del *software* se considera en monopuesto (no se precisa servidor).
3. Se dispone de un programa de ordenador de control del resto de los ordenadores de los alumnos.
4. Se dispone de un cañón proyector de imágenes desde el ordenador del profesor.

Si las características del aula fueran otras, algunas valoraciones podrían variar.

2.2 *Valoración de los programas por su contenido y valor didáctico.*

Estos programas no eliminan, ni sustituyen la enseñanza aprendizaje del dibujo, por otra parte debo decir que la utilización básica de herramientas de dibujo no es remplazada en ningún momento por los programas a valorar.

La rapidez mental que el alumno adquiere al utilizarlo es clara, pudiendo realizar el trabajo en menos tiempo.

Dentro del nuevo Currículo de la Tecnología, debemos encuadrarlo para 2º y 4º de la ESO, ahora bien, se puede aplicar en los apartados de diseño de cualquier proyecto que tenga lugar en 2º, 3º y 4º de ESO.

Otro aspecto a destacar, es que puede ser utilizado tanto en Bachillerato como en ciclos Formativos.

2.3 *Matizaciones de índole económico*

Teniendo en cuenta los precios contrastados, los cuales son:

Autocad 2002-Pack 30 licencias(monopuesto y/o en red)---1500 euros

Autocad 2002. (monopuesto y/o en red) 16---2400€+300starterpack---2700€

Autocad LT-Pack 15 licencias (monopuesto)-----375euros(individual 150€)

Mechanical Desktop (incluye autocad 2002 versión educativa), 30 puestos---1500€

Mechanical Desktop-16 puestos-----2700€

DMT Júnior Concep (16 puestos)----4309,40€

Se considera entonces que el programa más adecuado es el Mechanical Desktop -con AutoCAD 2002 versión educativa, 30 puestos-, ya que sin coste adicional incluye el Autocad 2002.

3.- MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Independientemente del programa de ordenador elegido, el grupo de trabajo considera importante que se adopten medidas complementarias que ayuden a una incorporación más rápida y eficiente al aula. Entre otras, se proponen las siguientes:

1. Que la contratación incluya todas las actualizaciones del programa que se realicen en los cinco años siguientes a su compra.
2. Que la contratación incluya los cursos de formación de los asesores de los CFIE, al menos, a cargo de la empresa adjudicataria.
3. Que, por parte de los CFIE, se haga un seguimiento de la problemática encontrada en la implantación y, eventualmente, se impartan cursos de formación adicionales.
4. Que el profesorado encargado de su implantación sea liberado de horas de guardias, tutorías, etc... para su dedicación al aula y el taller.

Valladolid, 28 de febrero de 2003

La coordinadora del subgrupo de trabajo

M^a Jesús Llanos Corbella

Firmado por delegación

Estrella Gordaliza Ramos

**Técnicas de expresión y comunicación gráfica –
Tecnologías de la Información**

Anexo 1

MODELO DE FICHAS NORMALIZADAS DE EVALUACIÓN

FICHA DE EVALUACIÓN

¿DÓNDE APLICARÍAS EL PROGRAMA DE ACUERDO CON EL NUEVO CURRÍCULO DE LA TECNOLOGÍA?. (ESPECIFICA, A SER POSIBLE, CURSOS)

--

¿CONOCES ALGÚN OTRO PROGRAMA DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES?

--

¿CUÁL ES, EN TU OPINIÓN, LA RELACIÓN CALIDAD/PRECIO?

Autocad 2002-Pack 30 licencias(monopuesto y/o en red)----1500 euros
 Autocad 2002.(monopuesto y/o en red) 16---2400€+300starterpack----2700€
 Autocad LT-Pack 15 licencias (monopuesto)-----375euros(individual 150€)
 Mechanical Desktop(incluye autocad 2002 versión educativa),30 puestos---1500€
 Mechanical Desktop-16 puestos-----2700€
 DMT Junior Concep (16 puestos)----4309,40€

--

¿QUÉ ASPECTOS POSITIVOS DESTACARÍAS ,CON LA APLICACIÓN DE DICHO PROGRAMA EN EL AULA?. ¿Facilita La tarea docente del profesor?

¿QUÉ ASPECTOS NEGATIVOS DESTACARÍAS ,CON LA APLICACIÓN DE DICHO PROGRAMA EN EL AULA?.

¿CONSIDERAS NECESARIO DISPONER DE DICHO PROGRAMA EN EL AULA?.

SEÑALA CUALQUIER OTRA OBSERVACIÓN RELATIVA AL PROGRAMA

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE PROGRAMAS DE DISEÑO DE CARA A SU APLICACIÓN EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA DE LA E.S.O. Y/O FORMACIÓN PROFESIONAL

Subraya el/los programas que conozcas:

AUTOCAD LT	MECHANICAL DESKTOP	AUTOCAD 2002	AUTOSKECTCH	DMT JUNIOR CONCEPT
---------------	-----------------------	-----------------	-------------	-----------------------

MENCIONA LOS ASPECTOS POSITIVOS QUE DESTACARÍAS DE CADA UNO DE LOS PROGRAMAS QUE CONOZCAS.

MENCIONA LOS ASPECTOS NEGATIVOS QUE DESTACARÍAS DE CADA UNO DE LOS PROGRAMAS QUE CONOZCAS.

VALORACIÓN. Marca con una X la puntuación que corresponda (1, poco; 4, mucho)				
	1	2	3	4
1. Necesidad de impresora/plotter/recursos de características especiales				
<i>AUTOCAD 2002</i>				
<i>AUTOCAD LT</i>				
<i>MECHANICAL DESKTOP</i>				
<i>AUTOSKECTCH</i>				
<i>DMT JUNIOR CONCEPT</i>				
2. Versatilidad/aplicabilidad a los proyectos de taller o prácticas de taller.				
<i>AUTOCAD 2002</i>				
<i>AUTOCAD LT</i>				
<i>MECHANICAL DESKTOP</i>				
<i>AUTOSKECTCH</i>				
<i>DMT JUNIOR CONCEPT</i>				
3. Facilidad de uso/manejo				
<i>AUTOCAD 2002</i>				
<i>AUTOCAD LT</i>				
<i>MECHANICAL DESKTOP</i>				
<i>AUTOSKECTCH</i>				
<i>DMT JUNIOR CONCEPT</i>				
4. Disponibilidad en plataformas Windows/Linux				
<i>AUTOCAD 2002</i>				
<i>AUTOCAD LT</i>				
<i>MECHANICAL DESKTOP</i>				
<i>AUTOSKECTCH</i>				
<i>DMT JUNIOR CONCEPT</i>				

5. Coste de adquisición (a mayor coste, menor puntuación)

Autocad 2002-Pack 30 licencias(monopuesto y/o en red)---1500 euros
 Autocad 2002.(monopuesto y/o en red) 16---2400€+300starterpack---2700€
 Autocad LT-Pack 15 licencias (monopuesto)-----375euros(individual 150€)
 DMT Junior Concep (16 puestos)-----4309,40€
 Autosketch---no disponible
 Mechanical Desktop(incluye autocad 2002 versión educativa),30 puestos---1500€
 Mechanical Desktop-16 puestos-----2700€
 DMT Junior Concep (16 puestos)---4309,40€

<i>AUTOCAD 2002</i>				
<i>AUTOCAD LT</i>				
<i>MECHANICAL DESKTOP</i>				
<i>AUTOSKECTCH</i>				
<i>DMT JUNIOR CONCEPT</i>				

6. De cara al futuro posterior, ¿cuál de ellos es el más impuesto u ofrece mejores perspectivas?.

<i>AUTOCAD 2002</i>				
<i>AUTOCAD LT</i>				
<i>MECHANICAL DESKTOP</i>				
<i>AUTOSKECTCH</i>				
<i>DMT JUNIOR CONCEPT</i>				

7. Posibilidad de que los alumnos lo capten en el tiempo disponible

<i>AUTOCAD 2002</i>				
<i>AUTOCAD LT</i>				
<i>MECHANICAL DESKTOP</i>				
<i>AUTOSKECTCH</i>				
<i>DMT JUNIOR CONCEPT</i>				

8. Otros aspectos no contemplados

AUTOCAD 2002

AUTOCAD LT

MECHANICAL DESKTOP

AUTOSKECTCH

DMT JUNIOR CONCEPT

**Técnicas de expresión y comunicación gráfica –
Tecnologías de la Información**

Anexo 2

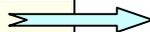
RESUMEN DE CONCLUSIONES

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: TÉCNICAS DE EXPRESIÓN Y COMUNICACIÓN GRÁFICA – TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PRODUCTO (<i>SOFTWARE</i>)	Valoración		
	TÉCNICA	DIDÁCTICA	CALIDAD/PRECIO
▪ AutoCAD 2002	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ AutoCAD LT	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ AutoSketch	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ DMT Junior Concept	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Mechanical Desktop	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

PRODUCTO	VALORACIÓN FINAL
▪ AutoCAD 2002	1 2 3 4 5
▪ AutoCAD LT	1 2 3 4 5
▪ AutoSketch	1 2 3 4 5
▪ DMT Junior Concept	1 2 3 4 5
▪ Mechanical Desktop	1 2 3 4 5



Producto recomendado

Observaciones:

Teniendo en cuenta las valoraciones aportadas, tanto por los profesores como por los participantes asistentes a los cursos de AutoCAD y **Mechanical Desktop**, es preciso resaltar que la opción preferible es esta última, ya **que incluye el AutoCAD 2002 sin coste adicional**.

Según las informaciones del proveedor es preciso reseñar que el Autodesk Inventor es una colección de aplicaciones de diseño en 2D y 3D que incluye el software de Mechanical Desktop (no debemos olvidar que Mechanical Desktop incluye AutoCAD 2002).

En el caso del *software* **Mechanical Desktop**, téngase en cuenta que **el costo de la compra de 30 licencias es notablemente inferior al correspondiente a la adquisición de únicamente 16 licencias**.

ANEXO: INFORME DEL SUBGRUPO DE TRABAJO DE:

Material de laboratorio para el área de Ciencias de la Naturaleza

1.-CONSIDERACIONES PREVIAS

1.1 Participantes

El grupo de trabajo está constituido por los profesores siguientes:

- Filomena Bermejo González. Profesora de Física y Química del IES Sta Teresa de Jesús.
- M^a Teresa Borge Sastre. Profesora de Física y Química del IES Sta Teresa de Jesús.
- Juan Carlos Gómez Ajates. Profesor de Física y Química del IES Zorrilla.
- José Luis Orantes de la Fuente. Profesor de Física y Química del IES Zorrilla
- Ángel Rodríguez Mayo. Profesor de Física y Química del IES la Merced.

Actuando como coordinadora del mismo Ana Isabel Iglesias Gutiérrez, Asesora de Ciencias de la Naturaleza del CFIE Valladolid II.

Con las profesoras del IES Sta Teresa de Jesús han colaborado alumnos del C.A.P., licenciados en C. Físicas o en C. Químicas: Hugo Herreo Cancedo, Fernando Iglesias Castro y Mónica López Vallejo.

1.2 Objeto del estudio

Evaluar el Software y Sistemas de Adquisición y Tratamiento de datos con control de magnitudes para la realización de experimentos de Física, Química, Biología y CC. de la Tierra:

*PASPORT- DATASTUDIO.*Fabricante: *PASCO SCIENTIFIC*

VTT. Fabricante: *JEULIN*

Suministrados por PRODEL y EUROCIENCIA respectivamente.

El tercer equipo que iba a suministrar ALECOP finalmente no se ha recibido.

1.3 Metodología

Los diferentes miembros del grupo instalarán y realizarán diferentes prácticas de laboratorio con el material a evaluar para poder analizar las ventajas y los inconvenientes de los mismos, en algún caso estas experiencias se han realizado con los alumnos del centro para llevar a cabo una valoración más exhaustiva.

Los resultados obtenidos se indicarán en unas fichas individuales de evaluación. El coordinador del grupo elaborará una ficha propuesta que recoja todos los datos reflejados en las fichas individuales y se redactará el correspondiente informe.

1.4 Incidencias destacables

De los sistemas a evaluar, solamente se disponía de un equipo VTT que ha tenido que ir pasando de centro en centro para poder utilizarlo en el laboratorio, por lo que el análisis por parte de todos los miembros del grupo no ha sido todo lo completo que hubiéramos deseado por falta de tiempo.

En cuanto a Pasport, además de disponer de dos equipos, el del CFIE Valladolid II y el del IES Sta Teresa. La asesora del CFIE Valladolid II ha recibido formación en la empresa fabricante: PASCO SCIENTIFIC por lo que la evaluación ha resultado bastante completa.

2.-CONCLUSIONES

2.4 *Idoneidad de los equipos*

Es obvia la necesidad de acercar las nuevas tecnologías a las prácticas de laboratorio. El área de Ciencias de la Naturaleza no puede desligarse de los avances de la sociedad actual.

Estos equipos facilitan la tarea del profesor y del alumno por su rapidez y precisión. Los sistemas de montaje son muy sencillos y permiten un análisis amplio de los resultados obtenidos.

La motivación de los alumnos es altísima al poder trabajar con un medio mucho más cercano a ellos como es el ordenador.

Teniendo en cuenta la necesidad de introducir este tipo de materiales en el área de Ciencias de la Naturaleza, nos parece importante matizar una serie de consideraciones:

- En el laboratorio:

Las valoraciones de los equipos se han realizado teniendo en cuenta que los laboratorios podrán disponer de unas dotaciones de espacio y de medios materiales adecuados, serán necesarios ordenadores, el número ideal sería 15 aunque dadas las dimensiones y distribución de los laboratorios actualmente podrían desarrollarse las actividades con 6, intentado organizar grupos más grandes y alternando el trabajo con las prácticas tradicionales.

- En el aula:

Para la realización de demostraciones teóricas en el aula sería conveniente disponer de un cañón proyector de imágenes junto con un ordenador portátil.

2.5 *Valoración de los programas por su contenido y valor didáctico.*

- IDONEIDAD TÉCNICA

Hemos encontrado grandes diferencias entre ambos equipos:

El sistema de PASPORT es más actual, de menor tamaño y más resistente, la visualización de los datos es mejor y mucho más intuitivo.

Ofrece la posibilidad de recoger los datos directamente en el ordenador o a través del sistema portátil.

Permite un análisis de los datos mucho más exhaustivo y un completo tratamiento estadístico.

Ofrece el software WAVEPORT para el estudio de Ondas y sonido que puede ser muy interesante en otras áreas como matemáticas.

Dispone de un amplio número de cuadernos de prácticas que permiten la adquisición y almacenamiento de los datos en el propio cuaderno. Así como la posibilidad de que el profesor cree nuevos cuadernos adaptados a las necesidades de sus alumnos a través del editor que ofrece el propio Software.

El sistema VTT sigue en la línea de las interfases que se han utilizado en la década anterior.

Todos los datos han de recogerse a través de la consola que es grande. Permite visualizar las gráficas y rectificar los datos en la propia consola pero es mucho menos intuitiva.

No permite la conexión simultánea de mas de cuatro sensores y muchos de ellos requieren un software específico.

El software, que no se presenta en CD, no permite un tratamiento posterior de los datos para realizar cálculos estadísticos, pendientes, máximos y mínimos, etc.

Para elaborar otras gráficas a partir de los datos recogidos, es necesario exportar a Excel. Presenta guiones de las experiencias en Word.

▪ IDONEIDAD DIDÁCTICA

Estos sistemas de adquisición de datos no eliminan, ni sustituyen las prácticas de laboratorio tradicionales, es necesario que el alumno utilice los equipos de medida y recoja personalmente los datos para comprender el desarrollo de los procesos que tienen lugar.

Ahora bien la posibilidad que ofrecen estos equipos de adquirir los datos con mayor precisión y en mucho menos tiempo facilitará enormemente el análisis de los fenómenos que el alumno debe conocer.

Dentro del Currículo del Área de Ciencias de la Naturaleza, se podría utilizar en los cuatro cursos de la ESO, ya que se puede realizar cualquier tipo de experiencia.

La utilización en Bachillerato es fundamental gracias al posible tratamiento de los datos recogidos.

Otro aspecto a destacar, son las posibilidades que le ofrecen al profesor para realizar demostraciones teóricas durante el desarrollo de la clase en un breve espacio de tiempo.

2.6 Matizaciones de índole económico

Económicamente hay diferencia entre ambos equipos:

VTT de JEULIN 2497,88€

PASPORT de PASCO 3300€

La relación calidad/ precio en PASPORT es mucho mejor, de cara al futuro ofrece mejores perspectivas, mayores posibilidades como ya hemos indicado.

Nos parece muy importante destacar que el número de sensores es escaso y que para las experiencias más habituales serían necesarios un mayor número que permita realizar las mismas prácticas simultáneamente con la mayor parte de los alumnos de la clase.

Creemos conveniente, teniendo en cuenta que normalmente hay 5 o 6 grupos de trabajo en el laboratorio, adquirir 5 sensores de posición, pH, de temperatura, fotopuertas y puerto para fotopuertas, sensores de fuerza y de voltaje e intensidad.

3.- MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Desde el momento que se decide adquirir un sistema de adquisición de datos, el grupo de trabajo considera importante que se adopten medidas complementarias que ayuden a una incorporación más rápida y eficiente del mismo. Entre otras, se proponen las siguientes:

1. Que la contratación incluya los cursos de formación de los asesores de los CFIE, al menos, a cargo de la empresa adjudicataria.
2. Que, por parte de los CFIE, se haga un seguimiento de la problemática encontrada en la implantación y, se impartan cursos de formación adicionales.
3. Que la contratación incluya todas las actualizaciones del software que se realicen en los cinco años siguientes a su compra.
4. Que se disponga de una persona especializada para la resolución de todo tipo de problemas tecnológicos o de índole informático.
5. Que el profesorado encargado de su implantación sea liberado de horas de guardias, tutorías, etc., para su dedicación al laboratorio. Así como la posibilidad de desdobles que faciliten la atención individualizada del alumno en el laboratorio.

Valladolid, 28 de Febrero de 2003

La coordinadora del subgrupo de trabajo

Fdo: Ana Isabel Iglesias Gutiérrez

**Material de laboratorio para el área de
Ciencias de la Naturaleza**

ANEXO 1

MODELO DE FICHAS NORMALIZADAS DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN DE				
<ul style="list-style-type: none"> • SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PASPORT. SOFTWARE DE FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA Y CC. DE LA TIERRA (PASCO) • SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS CONSOLA VTT. SOFTWARE DE FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA Y CC. DE LA TIERRA (JEULIN) 				
ASPECTOS POSITIVOS DE CADA UNO DE LOS SISTEMAS				
ASPECTOS NEGATIVOS DE CADA UNO DE LOS SISTEMAS				
VALORACIÓN				
• necesidad de EQUIPOS INFORMÁTICOS	SI	NO		
PASPORT				
VTT				
<i>Maca con una X la puntuación que le corresponda 1poco-4 mucho</i>	1	2	3	4
• versatilidad/aplicabilidad EN EL AULA Y EN EL LABORATORIO				
PASPORT				
VTT				
• facilidad de uso				
PASPORT				
VTT				

• Intuitivo				
PASPORT				
VTT				
• Coste/ CALIDAD				
PASPORT				
VTT				
• de cara al futuro posterior, cuál de ellos es el más impuesto u ofrece mejores perspectivas.				
PASPORT				
VTT				
• Posibilidad de que los alumnos lo capten en el tiempo disponible				
PASPORT				
VTT				

Otras Observaciones:

**Material de laboratorio para el área de
Ciencias de la Naturaleza
ANEXO 2**

RESUMEN DE CONCLUSIONES

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA TIERRA

PRODUCTO	Valoración		
	TÉCNICA	DIDÁCTICA	CALIDAD/PRECIO
▪ Sistema de adquisición de datos consola VTT y software. "JEULIN"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Sistema de adquisición de datos PASPORT y software DATASTUDIO. "PASCO SCIENTIFIC"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

PRODUCTO	VALORACIÓN FINAL
▪ Sistema de adquisición de datos consola VTT y software. "JEULIN"	1 2 3 4 5
▪ Sistema de adquisición de datos PASPORT y software DATASTUDIO. "PASCO SCIENTIFIC"	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5

Producto recomendado

Observaciones:

En la propuesta inicial sólo se incluye un sensor de cada tipo, sería recomendable adquirir al menos 3 sensores de posición, de pH, de temperatura, de fuerza, de voltaje e intensidad y puertos para fotopuertas.
Asimismo creemos conveniente recordar la necesidad de ordenadores en el laboratorio para poder utilizar estos equipos.

III. SUMARIO DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: AULA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN

ELEMENTO	EQUIPO SUMINISTRADO (AULA SMARTCLASS)	EQUIPO PROPUESTO
▪ Sistema de comunicación	SmartClass + videoprojector	Videoprojector + Edebenet
▪ Ordenadores	Pentium IV con 128 Mb, ...	Ampliar memoria hasta 256 Mb y dotar con monitores provistos de salida de auriculares
▪ Protección de la configuración	Tarjeta PC-protector	BootIt + antivirus
▪ Instalación de corriente, infraestructura de red y acceso a Internet		Cableado conforme a las prescripciones técnicas de la Consejería de Educación y Cultura Supresión del módem. Salida a Internet común para todas las aulas a través de ADSL
▪ Impresoras	Impresora láser	Impresora láser
	Impresora de inyección color	Impresora de inyección color
▪ Accesorios multimedia	1 reproductor de vídeo	1 reproductor de vídeo
	1 video cámara	1 video cámara por centro
	2 escáneres	2 escáneres
	16 webcam	16 webcam
▪ Mobiliario	Mesas de aglomerado de 100 x 70 cm	Características a determinar en función del diseño de las aulas; en todo caso deben ser de dimensiones superiores y estructura más sólida.
▪ <i>Software</i> de ofimática		Microsoft Office XP Profesional + Microsoft FrontPage

Observaciones:

La Dirección General de Infraestructuras y Equipamiento ha homologado videoprojectores (projectores de video y datos) para el nivel educativo de Secundaria según código de determinación de tipo PRVD_242.

Se sobreentiende que el nº de licencias a adquirir para los distintos elementos de *software* arriba mencionados debe adaptarse al nº total de puestos (alumnos y profesor) existentes en el aula.

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: CONTROL – TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PRODUCTO	Valoración		
	TÉCNICA	DIDÁCTICA	CALIDAD/PRECIO
▪ Conjunto de control programado "Alecop"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Conjunto de control programado "Eurociencia"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Education Board "Parallax"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

PRODUCTO	VALORACIÓN FINAL
▪ Conjunto de control programado "Alecop"	1 2 3 4 5
▪ Conjunto de control programado "Eurociencia"	1 2 3 4 5
▪ Education Board "Parallax"	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5

Producto recomendado

Observaciones:

La valoración de la "Board of Education" de Parallax se ha realizado en relación con el Currículo y el alumnado de la ESO. Sin embargo, se considera un producto adecuado para Bachillerato.

En esta ficha no se ha incluido el autómatas "Simatic S7 200" debido a que, a pesar de ser un producto con buena valoración, su foco queda fuera del Currículo de la ESO, aunque se estima como adecuado para el Bachillerato y los ciclos Formativos.

Asimismo, el *software* "Autogem", que es aplicable a una instrumentación de mayor nivel que la adecuada a los propósitos de la ESO.

Respecto al producto seleccionado, el **conjunto de control distribuido por Alecop**, en la propuesta inicial se incluían en el conjunto sólo 3 Computer Starter Pack por aula-taller. Se ha determinado que **se precisa un Computer Starter Pack por cada grupo de trabajo de aula-taller, es decir, 6** (lo que incrementaría el precio final por aula-taller desde 2.527 € hasta 2.801 €).

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: ROBÓTICA – TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PRODUCTO	Valoración		
	TÉCNICA	DIDÁCTICA	CALIDAD/PRECIO
▪ Conjunto de robótica "Alecop" (MR-999, PImot)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Conjunto de robótica "Fischertechnik computing"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Conjunto de robótica "Lego Dacta Robolab"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Full Kit "Parallax Boe Bot"	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

PRODUCTO	VALORACIÓN FINAL
▪ Conjunto de robótica "Alecop" (MR-999, Pimot)	1 2 3 4 5
▪ Conjunto de robótica "Fischertechnik computing"	1 2 3 4 5
▪ Conjunto de robótica "Lego Dacta Robolab"	1 2 3 4 5
▪ Full Kit "Parallax Boe Bot"	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5

Producto recomendado

Observaciones:

En la propuesta inicial del conjunto "Fischertechnik computing" figuraban 3 kit de "Robots industriales" y 3 kit de "Robots neumáticos". Recientemente ha surgido en el mercado el kit "Robots móviles II", que se estima como muy adecuado. Así, pues **se recomienda que el conjunto final incluya 2 kit de "Robots industriales", 2 kit de "Robots neumáticos" y 2 kit de "Robots móviles II"** (no se produce alteración del precio final, 2.105 €).

El producto "Parallax Boe Bot" resulta más adecuado al Currículo de Bachillerato.

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA – MECANISMOS – TEC. DE LA INFORMACIÓN

PRODUCTO (<i>SOFTWARE</i>)	Valoración		
	TÉCNICA	DIDÁCTICA	CALIDAD/PRECIO
▪ Crocodile Clips 3.0	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Edison 4.0 (sólo electricidad-electrónica)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Electricman (sólo electricidad-electrónica)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Newton 1.01 (sólo mecanismos)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

PRODUCTO	VALORACIÓN FINAL
▪ Crocodile Clips 3.0	1 2 3 4 5
▪ Edison 4.0 (sólo electricidad-electrónica)	1 2 3 4 5
▪ Electricman (sólo electricidad-electrónica)	1 2 3 4 5
▪ Newton 1.01 (sólo mecanismos)	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5

Producto recomendado
(ver observaciones sobre versión Technology)

Observaciones:

- Edison es un producto bien valorado, aunque no incluye mecanismos. Se complementa con "EDS 3" para el diseño de placas de circuitos impresos.
- **Crocodile Clips 3 se complementa con "PCB Wizard 3" para la creación de placas de circuito impreso. Se recomienda también adquirir este productos (precio de 16 licencias de PCB Wizard según oferta de Bechtle (20/02/2003): 746.26+16% IVA €). Este producto no se halla traducido al castellano por el momento (lengua inglesa).**
- Actualmente ya se comercializa la evolución natural de Crocodile 3.0, denominada **Crocodile Technology**: está actualizado y cubre más items del Currículo del Área. No se ha traducido del inglés al castellano todavía, pero **sería muy conveniente tener en cuenta esta opción**. Según conversaciones mantenidas con el distribuidor nacional, una licencia de aula traducida podría costar alrededor de los 600 € si se adquieren 400 unidades.

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: MATERIALES DE USO TÉCNICO: NEUMÁTICA E HIDRÁULICA – TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PRODUCTO (<i>SOFTWARE</i>)	Valoración		
	TÉCNICA	DIDÁCTICA	CALIDAD/PRECIO
▪ Automation Studio	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ FluidSim 3.5 - P (neumática) y H (hidráulica)	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Pneumatix 6.3	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ PneuSim Pro 3.0.5.1	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

PRODUCTO	VALORACIÓN FINAL
▪ Automation Studio	1 2 3 4 5
▪ FluidSim 3.5 - P (neumática) y H (hidráulica)	1 2 3 4 5
▪ Pneumatix 6.3	1 2 3 4 5
▪ PneuSim Pro 3.0.5.1	1 2 3 4 5
▪	1 2 3 4 5

Producto recomendado

Observaciones:

El distribuidor del producto recomendado, Festo, en su oferta más reciente –según propuesta nº 47611162- ha incluido los siguientes elementos:

- Software para la simulación de sistemas neumáticos/electroneumáticos FluidSim P v3, 1 licencia nº ilimitado, versión estudiante
- Software para la simulación de sistemas hidráulicos/electrohidráulicos FluidSim H v3, 1 licencia nº ilimitado, versión estudiante
- CD-ROM información, cálculo y dimensionado de componentes para la automatización y manipulación neumática.

El importe total de dicha propuesta asciende a 1.502,97 € (IVA y portes incluidos).

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: TÉCNICAS DE EXPRESIÓN Y COMUNICACIÓN GRÁFICA – TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

PRODUCTO (<i>SOFTWARE</i>)	Valoración		
	TÉCNICA	DIDÁCTICA	CALIDAD/PRECIO
▪ AutoCAD 2002	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ AutoCAD LT	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ AutoSketch	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ DMT Junior Concept	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
▪ Mechanical Desktop	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

PRODUCTO	VALORACIÓN FINAL
▪ AutoCAD 2002	1 2 3 4 5
▪ AutoCAD LT	1 2 3 4 5
▪ AutoSketch	1 2 3 4 5
▪ DMT Junior Concept	1 2 3 4 5
▪ Mechanical Desktop	1 2 3 4 5

Producto recomendado

Observaciones:

Teniendo en cuenta las valoraciones aportadas, tanto por los profesores como por los participantes asistentes a los cursos de AutoCAD y **Mechanical Desktop**, es preciso resaltar que la opción preferible es esta última, ya **que incluye el AutoCAD 2002 sin coste adicional**.

Según las informaciones del proveedor es preciso reseñar que el Autodesk Inventor es una colección de aplicaciones de diseño en 2D y 3D que incluye el software de Mechanical Desktop (no debemos olvidar que Mechanical Desktop incluye AutoCAD 2002).

En el caso del *software* **Mechanical Desktop**, téngase en cuenta que **el costo de la compra de 30 licencias es notablemente inferior al correspondiente a la adquisición de únicamente 16 licencias**.

Ficha resumen de Conclusiones

CATEGORÍA: FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA TIERRA

PRODUCTO	Valoración		
	TÉCNICA	DIDÁCTICA	CALIDAD/PRECIO
<ul style="list-style-type: none"> Sistema de adquisición de datos consola VTT y software. "JEULIN" 	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
<ul style="list-style-type: none"> Sistema de adquisición de datos PASPORT y software DATASTUDIO. "PASCO SCIENTIFIC" 	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
<ul style="list-style-type: none"> 	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
<ul style="list-style-type: none"> 	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

PRODUCTO	VALORACIÓN FINAL
<ul style="list-style-type: none"> Sistema de adquisición de datos consola VTT y software. "JEULIN" 	1 2 3 4 5
<ul style="list-style-type: none"> Sistema de adquisición de datos PASPORT y software DATASTUDIO. "PASCO SCIENTIFIC" 	1 2 3 4 5
<ul style="list-style-type: none"> 	1 2 3 4 5
<ul style="list-style-type: none"> 	1 2 3 4 5

Producto recomendado

Observaciones:

En la propuesta inicial sólo se incluye un sensor de cada tipo, sería recomendable adquirir al menos 3 sensores de posición, de pH, de temperatura, de fuerza, de voltaje e intensidad y puertos para fotopuertas.

Asimismo creemos conveniente recordar la necesidad de ordenadores en el laboratorio para poder utilizar estos equipos.

Ficha resumen de Conclusiones

RESUMEN DE EQUIPAMIENTO BÁSICO POR AULA-TALLER DE TECNOLOGÍA

CATEGORÍA	PRODUCTO	IMPORTE (€)	
▪ Aula de Tecnologías de la Información y de la Comunicación	Aula (SmartClass, suministrada en exp. piloto)	42.377	(1)
▪ Videoprojector y pantalla	(Canon, ejemplo)	2.485	(2)
▪ Software de ofimática (16 puestos)	Microsoft Office XP Prof.	3.000	(3)
▪ Equipo de Control	Conjunto "Alecop"	2.801	
▪ Equipo de Robótica	Conjunto "Fischertechnik computing"	2.105	
▪ Software de Electricidad, Electrónica y Mecanismos	Crocodile Clips 3	511	
▪ Software de Neumática e Hidráulica	FluidSim 3 – P y H	1.503	
▪ Software de Técnicas de expresión y comunicación gráfica	Mechanical Desktop (con AutoCAD 2002)	1.500	

Equipamiento de Aula, videoprojector-pantalla y software de ofimática	47.862
Equipamiento y software específicos del Área	8.420
Total	56.282

Observaciones:

- (1) Este importe del aula suministrada a los centros piloto por la Dir. Gral. de Infraestructuras y Equipamiento se considera excesivo para el equipamiento ofertado. Algunas de las propuestas ofrecidas en el informe del subgrupo de trabajo "Aula de Tecnologías de la Información y de la Comunicación" podrían reducir dicha cantidad.
- (2) La Dir. Gral. de Infraestructuras y Equipamiento ha homologado distintos videoprojectores (projectores de video y datos) para el nivel educativo de Secundaria según código de determinación de tipo PRVD_242. Se ha señalado uno de ellos a modo de ejemplo (Canon LV-S2 y pantalla Canon) únicamente con el fin de presentar un precio estimativo.
- (3) Este importe estimado, extraído de una oferta de la empresa Diisa -proveedora también del aula SmartClass- con fecha de 4/02/03, se considera, asimismo, elevado. Téngase además en cuenta que en dicho precio no se incluye Microsoft FrontPage, propuesto para la edición de páginas web.
 - Recuérdese que entre el equipamiento arriba especificado, no se incluye el preciso para el área conceptual de "Tecnologías de la Comunicación: com. alámbrica, inalámbrica: telefonía ...". Véase el capítulo I "Memoria del grupo de trabajo" para más detalles.
 - Observaciones específicas para cada categoría se pueden encontrar en la correspondiente ficha de resumen de conclusiones.