

**CD MULTIMEDIA  
INTERACTIVO SOBRE  
SENSORES DE  
DESPLAZAMIENTO**

**Memoria Técnica**

# **Datos del proyecto**

<b>Título</b>	<b>CD Multimedia Interactivo sobre sensores de desplazamiento</b>
<b>Documento</b>	<b>Memoria Técnica</b>
<b>Director del proyecto</b>	<b>Francisco J. Arcega Solsona,</b> profesor del departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Zaragoza.
<b>Autor</b>	<b>Alejandro Sierra Granada,</b> estudiante de Ingeniería Técnica Industrial, electrónica industrial en la Universidad de Zaragoza.
<b>Fecha y Firma:</b>	
14 de Noviembre de 2010	

# Índice.

1. Introducción al proyecto.....	3
2. Objetivos.....	3
3. Antecedentes.....	4
4. Recursos utilizados.....	8
4.1 Adobe Director.....	8
4.2 Descripción de la interfaz de Adobe Director.....	11
4.3 Adobe Acrobat Pro.....	13
5. Descripción del CD multimedia.....	14
5.1 Descripción de las pantallas del CD.....	14
5.2 Lista de sensores y contenidos del CD.....	22
6. Bibliografía.....	25
7. Agradecimientos.....	26

# **1. Introducción al proyecto**

El proyecto “CD multimedia interactivo sobre sensores de desplazamiento” consiste en un software agradable, adaptable a numerosos sistemas operativos y orientado a un aprendizaje ameno sobre la temática de los sensores de desplazamiento, adaptado no solo a los entendidos en el campo de la electrónica, sino también a los poco iniciados en este mundo, dado que posee explicaciones básicas, sin entrar en demasiadas cuentas numéricas de complejidad, para explicar el funcionamiento de determinados sensores, y además, posee un glosario con la mayoría de términos complicados de entender para un inexperto en la materia.

# **2. Objetivos**

Los objetivos que se han alcanzado con este proyecto son:

- Crear un software ameno e intuitivo sobre sensores de desplazamiento.
- Servir de iniciación, moderada profundización y ayuda a la hora de selección de un determinado sensor a cualquier interesado en la materia, sin la necesidad de ser un experto en electrónica.
- Realizar el CD en un formato adaptable a numerosos sistemas operativos y a cualquier resolución de pantalla posible.
- Recopilar información de numerosas fuentes (libros e Internet principalmente) y plasmarla en un solo lugar de acceso en formato CD, y además, traducirla al castellano (dado que en la red la mayoría de información sobre electrónica se encuentra en inglés).
- Ayudar a la creación de una biblioteca de Cds multimedia sobre sensores.

### **3. Antecedentes y desarrollo de la multimedia**

La multimedia tiene su antecedente más remoto en dos vertientes:

- a) el invento del transistor con los desarrollos electrónicos que propició.
- b) los ejercicios eficientes de la comunicación, que buscaba eliminar el ruido, asegurar la recepción del mensaje y su correcta percepción mediante la redundancia.

a) El invento del transistor, a partir de los años 50, posibilitó la revolución de la computadora, con la fabricación del chip, los circuitos eléctricos y las tarjetas electrónicas, los cuales propician unidades compactas de procesamiento y la integración del video. Todo esto, junto con los desarrollos de discos duros, flexibles y, últimamente, de los discos ópticos, se ha concretado en la tecnología de las PCs. Posteriormente, una serie de accesorios y periféricos han sido desarrollados para que la computadora pueda manejar imagen, sonido, gráficas y videos, además del texto. Las primeras PC de fines de los 70, "tenían algunas capacidades de audio, bocinas pequeñas que producían un rango muy limitado de chillidos, beeps y zumbidos, que se podían añadir a algún arreglo musical".

b) Por otro lado, la comunicación desarrolla, a partir de los 70s, en la educación, la instrucción, la capacitación y la publicidad, el concepto operativo de multimedia. Por tal concepto se entiende la integración de diversos medios (visuales y auditivos) para la elaboración y envío de mensajes por diversos canales, potencializando la efectividad de la comunicación, a través de la redundancia; pues, así, la comunicación resulta más atractiva,

afecta e impacta a más capacidades de recepción de la persona y aumenta la posibilidad de eliminar el ruido que puede impedir la recepción del mensaje.

En el ámbito de la computación el término multimedia es más nuevo y designa el uso de varios recursos o medios, como audio, video, animaciones, texto y gráficas en una computadora. Sin quedarse, sólo, en un collage de medios, al integrar los datos que puede manejar la computadora, la multimedia ofrece posibilidades de creatividad mediante los sistemas de computación.

La Multimedia se inicia en 1984. En ese año, Apple Computer lanzó la Macintosh, la primera computadora con amplias capacidades de reproducción de sonidos equivalentes a los de un buen radio AM. Esta característica, unida a que: su sistema operativo y programas se desarrollaron, en la forma que ahora se conocen como ambiente windows, propicios para el diseño gráfico y la edición, hicieron de la Macintosh la primera posibilidad de lo que se conoce como Multimedia.

El ambiente interactivo inició su desarrollo con las nuevas tecnologías de la comunicación y la información, muy concretamente, en el ámbito de los juegos de video. A partir de 1987 se comenzó con juegos de video operados por monedas y software de computadoras de entretenimiento.

Por su parte la Philips, al mismo tiempo que desarrolla la tecnología del disco compacto (leído ópticamente: a través de haces de luz de rayos láser) incursiona en la tecnología de un disco compacto interactivo (CD-I): Según

Gaston A.J. Bastiaens, director de la Philips Interactive Media Systems, desde noviembre de 1988 la Philips hace una propuesta, a través del CD-I Green

Book, para desarrollar una serie de publicaciones sobre productos y diseños interactivos en torno al CD-I con aplicaciones en museos, la industria química y farmacéutica, la universidad o la ilustre calle; la propuesta dió lugar a varios proyectos profesionales surgidos en Estados Unidos, Japón y Europa.

La tecnología de multimedia toma auge en los video-juegos, a partir de 1992, cuando se integran: audio (música, sonido estereo y voz), video, gráficas, animación y texto al mismo tiempo. La principal idea multimedia desarrollada en los videojuegos es: que se pueda navegar y buscar la información que se desea sobre un tema, sin tener que recorrer todo el programa, que se pueda interactuar con la computadora y que la información no sea lineal sino asociativa.

En enero de 1992, durante la feria CES (Consumer Electronics Show) de Las Vegas, se anunció el CD multiusos. Un multiplayer interactivo capaz de reproducir sonido, animación, fotografía y video, por medio de la computadora o por vía óptica, en la pantalla de televisión. La multimedia que está a punto de desarrollarse busca la televisión multimedia, a partir del empleo de una CPU multimedia. Con esta tecnología se desarrollará la televisión interactiva, que aplicará el principio de aprender haciendo y tendrá capacidad para crear el sentimiento de comunidad, a partir de la interactividad. Mediante la interacción con la máquina, la multimedia tendrá una función semejante a la de los libros en el aprendizaje e información, tendrá su base en las imágenes interactivas y en la premisa de que "la gente adquiere sus

conocimientos de manera más efectiva manejando la información de manera interactiva".

Hoy en día los sistemas de autor (auhoring systems) y el software de autor (authoring software), permiten desarrollar líneas de multimedia integrando 3 o más de los datos que son posibles de procesar actualmente por computadora: texto y números, gráficas, imágenes fijas, imágenes en movimiento y sonido y por el alto nivel de interactividad, tipo navegación. Los Authorin Software permiten al "desarrollador de multimedia" generar los prototipos bajo la técnica llamada "fast prototype" (el método más eficiente de generar aplicaciones). Se reconoce que los "authoring software" eficientizan el proceso de producción de multimedia en la etapa de diseño, la segunda de las cuatro etapas que se reconocen para el desarrollo de la misma, porque allí es donde se digitaliza e integra la información.

*(Fuente: PC World)*

## **4. Recursos utilizados para el CD multimedia**

A continuación se describirán los recursos informáticos utilizados para la creación del CD multimedia.

### **4.1 Adobe Director**

La utilización de este programa vino condicionado por mi director de proyecto Francisco J. Arcega que decidió que debía realizar el CD con adobe director.

A pesar de que mis conocimientos en Director eran escasos, no me costó habituarme al manejo, muy sencillo e intuitivo, y a la creación de scripts en lenguaje Lingo para programar hipervínculos, adaptar la resolución de pantalla... pero en resumidas cuentas, la creación del CD con Adobe Director no me ocasionó ningún problema ni contratiempo importante por lo que estoy muy satisfecho con el resultado final ofrecido por este programa.

A continuación se expone una introducción a Adobe Director:

Adobe Director Es una aplicación de Desarrollo de Software (o Autoría de Software) Multimedia (que inspiró a Adobe Flash® ) destinado para la producción de programas ejecutables ricos en contenido multimedia. Es considerada una de las herramientas más poderosas de integración y programación de medios digitales, debido a su versatilidad de poder incorporar imágenes, audio, vídeo digital, películas flash, y un engine 3D, en una sola aplicación, y manipularlas a través de un lenguaje de programación (Lingo; Javascript).

Desarrollado originalmente por la empresa Macromedia, es actualmente distribuido por Adobe Systems Incorporated.

Las presentaciones multimedia generadas por Director pueden ser distribuidas a través de diversos medios, como discos digitales CD, DVD o cualquier otro soporte de información binaria pendrives, tarjetas de memoria, discos duros. También permite ser distribuido y ejecutado directamente en plataformas Web gracias al formato Shockwave (creado para esos fines). Con Director también es posible programar una amplia gama de aplicaciones basadas en redes, lo que ha permitido crear innumerables sistemas y juegos multiusuario a través de la red.

Director también permite la manipulación de modelos en 3D, gracias a Shockwave 3D. Es así como diversos programas de modelamiento, como 3D Studio MAX (de la empresa Autodesk), permiten exportar sus modelos (incluyendo las animaciones) en formato Shockwave 3D, el que puede ser importado a Director, y manipulado a través de instrucciones. A través de variados Xtras (como Havok), Director también puede manipular propiedades físicas de modelos 3D (como por ejemplo, gravedad, coeficientes de roce, restitución, etc.) que permiten lograr simulaciones más realistas, tanto para software de ingeniería avanzada, como para juegos.

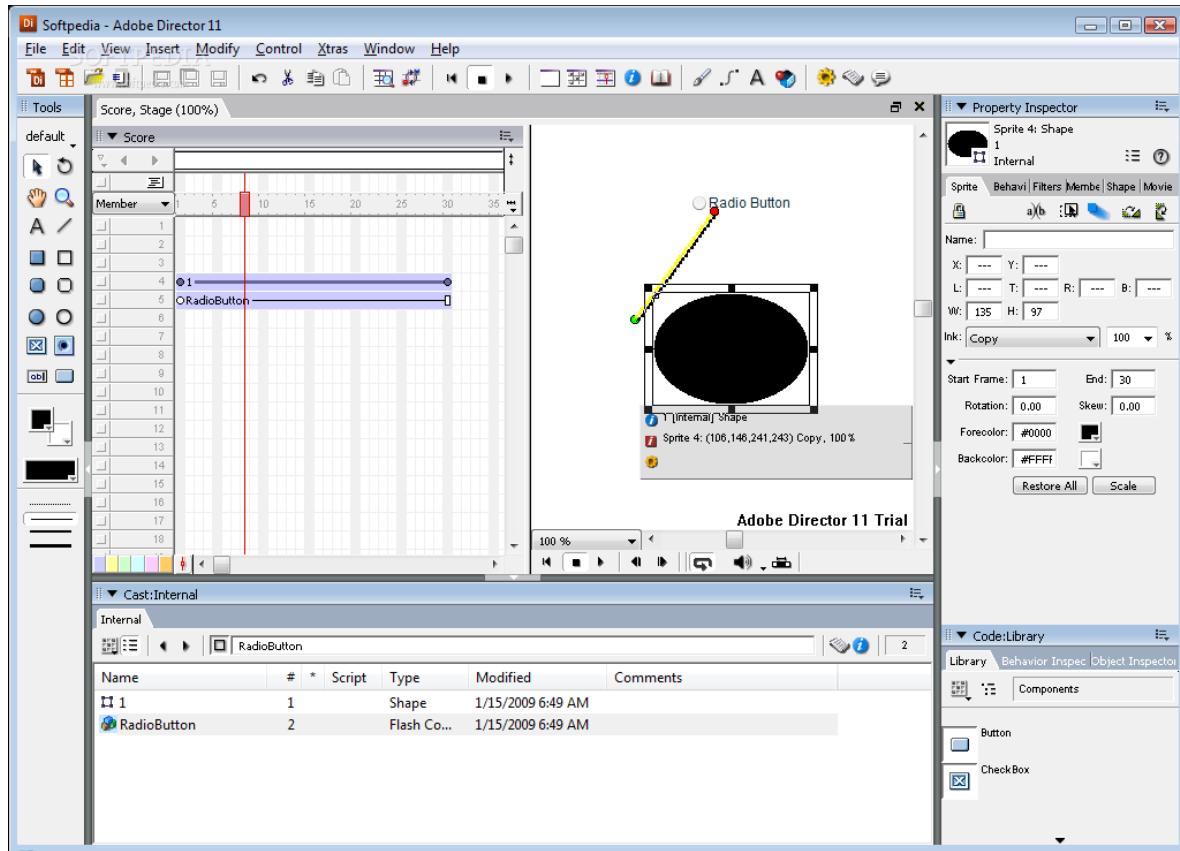
Además del potente lenguaje incorporado (Lingo), una de sus principales ventajas radica en el uso de los llamados xtras. Se trata de “pequeños programas” (plugins) desarrollados en lenguaje C++ por otros usuarios o terceras empresas, que proporcionan al usuario infinidad de utilidades.

Se pueden generar varios tipos de archivos, sin embargo lo más normal es crear un archivo ejecutable para Windows (.exe) o Macintosh (.app). De esta

forma puede verse la presentación en cualquier ordenador, sin tener instalado Adobe Director.

Con el lanzamiento de Director 11 y su evolución a la versión 11.5, de la mano de Adobe, se incorporó soporte para DirectX y se extendieron las capacidades en 3D basadas en el engine PhysX de NVIDIA, importación de 3D desde Google SketchUp, así como también filtros de bitmaps, canales de audio 5.1, vídeo en alta definición, soporte para H.264, e integración de Adobe Flash CS3 y Shockwave Player 11.

## 4.2 Descripción de la interfaz de Adobe Director:



(Figura 1: Captura de la pantalla principal de trabajo de Adobe Director)

En la figura que aparece sobre este texto se observa la pantalla de trabajo en adobe director, la cual comentaremos brevemente para introducir el funcionamiento de esta herramienta.

- Ventana de herramientas (TOOLS): En ella aparecen diversos iconos que nos dejaran escribir texto, incluir botones, dibujar... sobre la pantalla de trabajo.

- Ventana de SCORE: En ella aparecen todos los “frames” de nuestra película, podremos navegar por ellos, incluir componentes en ellos y crear scripts en cada frame (muy útil para crear un script que permita que la película no avance continuamente, si no que siempre se encuentre detenida, algo fundamental para este CD multimedia).
- Ventana de STAGE: En esta ventana se encuentra nuestra ventana de trabajo, en la qué agregaremos elementos, dibujaremos, colocaremos botones y emplazaremos los “actores” de nuestra película, es la ventana de trabajo principal.
- Ventana de CAST: En esta ventana aparecen todos los “actores” involucrados en nuestra película, es decir, todos los textos, iconos, imágenes, videos... que incluyamos en cada frame de nuestra película aparecerán aquí, esto nos permite incluirlos más de una vez. Además, aparecen aquí los scripts que creamos en nuestra película.
- Ventana de PROPERTY INSPECTOR: En esta ultima ventana aparecen todas las propiedades modificables de nuestra película (resolución, profundidad de color...) así como al seleccionar uno de nuestros elementos del CAST (del reparto) aparecerán todas las propiedades modificables de estos. Además, contamos con un “inspector de textos” para la creación de hipervínculos entre otras funciones.

## 4.3 Adobe Acrobat Pro

A continuación describiré la herramienta informática que junto con Adobe Director me ha ayudado a crear este CD multimedia, por tres principales razones:

- Para convertir a PDF este documento desde Word.
- La principal razón del uso de este programa fue que los textos introducidos en el CD no se podían copiar desde Microsoft Word, si no que debían de ser convertidos a Adobe PDF, dado que si no ocasionaban errores en Adobe Director.
- Para modificar PDFs con información descargados desde Internet.

A continuación se presenta una descripción breve del programa:

Adobe Acrobat es una familia de programas informáticos desarrollados por Adobe Systems diseñados para visualizar, crear y modificar archivos con el formato de Adobe Portable Document Format, más conocido como PDF. Algunos programas de la familia, especialmente la creación de este tipo de archivos son comerciales, mientras que otros, como la lectura de este tipo de documentos, son freeware. Adobe Reader (denominado anteriormente Acrobat Reader) está disponible sin cargo alguno en la página de descargas de Adobe, y permite la visualización e impresión de archivos PDF. Acrobat y Reader son de uso muy popular como forma de presentar información con un formato fijo similar al de una publicación. Cuenta con versiones para los sistemas operativos Microsoft Windows, Mac OS, Linux, Windows Mobile, Palm OS, Symbian OS y otros. El uso del formato PDF está ampliamente extendido para mostrar texto con un diseño visual ordenado. Actualmente se encuentra en su versión 11.

## **5 Descripción del CD multimedia:**

A continuación se describirán todos los contenidos aparecidos en el CD multimedia, así como su utilización y estructura.

### **5.1 Descripción de las pantallas del CD:**

- **Pantalla de título:**



*(Figura 2: Pantalla de título del CD)*

No hay mucho que decir sobre esta pantalla, únicamente posee los scripts necesarios para ajustar la resolución a la de nuestra pantalla y con un clic en cualquier lugar avanzaremos a la siguiente pantalla.

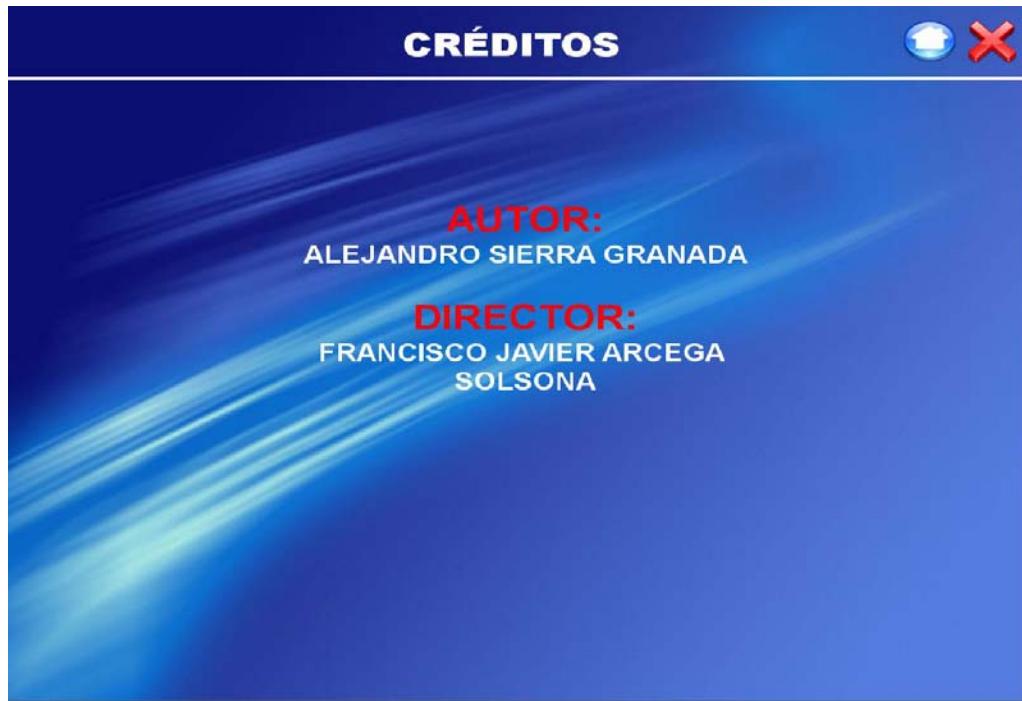
- **Pantalla del menú principal:**



*(Figura 3: Pantalla del menú principal)*

Pantalla en la que seleccionaremos a través del menú que se observa en la figura 2 entre las pantallas de generalidades sobre los sensores de desplazamiento, la pantalla en la que aparecen los tipos de sensores, la pantalla de fabricantes y la pantalla de créditos.

- **Pantalla de créditos:**



*(Figura 4: Créditos del proyecto)*

- **Pantalla de fabricantes:**

En esta pantalla se enlazan mediante los iconos de los fabricantes las páginas de Internet más importantes en cuanto a la fabricación de los sensores de desplazamiento. Se puede observar que están ordenados por tipo de sensor (inductivos, capacitivos...)



(Figura 5: Pantalla de fabricantes de sensores de desplazamiento)

- **Pantalla de generalidades, clasificación y criterios:**

Pantalla en la que mediante un menú inicial o un menú a la izquierda (tal como se ve en la imagen) podemos seleccionar entre visualizar las generalidades sobre los sensores de desplazamiento, la clasificación de los sensores que aparecen en el CD y criterios de selección que mediante tablas, una gráfica y explicaciones se orienta a la hora de elegir entre un sensor u otro.



(Figura 6: Pantalla de generalidades dentro de la categoría generalidades  
clasificación y criterios de selección)

•**Pantalla de menú de tipos de sensores:**

En esta pantalla que se accede mediante el menú principal tenemos los tipos de sensores de desplazamiento descritos en el CD a la izquierda, podemos seleccionar cualquiera de ellos para que en la parte principal de la pantalla aparezcan todos los sensores de este tipo. En la figura 7 se observa que se ha pulsado en la categoría sensores inductivos y aparecen los cuatro sensores correspondientes a esta categoría.



(Figura 7: Pantalla del menú de tipos de sensores de desplazamiento)

•Pantalla de ficha de un sensor:

Pantalla común a todos los sensores en la que se presentan una serie de pantallas con textos e imágenes explicando cada sensor, mediante una serie de pestañas podremos seleccionar entre una introducción al sensor, el funcionamiento y características de cada uno, las ventajas e inconvenientes del sensor o las aplicaciones y anexos de los sensores. Además, mediante el icono de la lupa incluido en la esquina superior izquierda accederemos al glosario de términos, explicado posteriormente.

**LVDT**

 Introducción y principios básicos
Funcionamiento y características
Ventajas e inconvenientes
Aplicaciones y anexos   

**INTRODUCCIÓN:**

El transformador diferencial de variación lineal (LVDT según sus siglas en inglés) es un tipo de transformador eléctrico utilizado para medir desplazamientos lineales. El transformador posee tres bobinas dispuestas extremo con extremo alrededor de un tubo. La bobina central es el devanado primario y las externas son los secundarios. Un centro ferromagnético de forma cilíndrica, sujeto al objeto cuya posición desea ser medida, se desliza con respecto al eje del tubo.

Cuando una corriente alterna circula a través del primario, causa un voltaje que es inducido a cada secundario proporcionalmente a la inducción mutua con el primario. La frecuencia del oscilador que causa la corriente alterna está en el rango de 1 a 10 kHz.

A medida que el núcleo se mueve, la inductancia mutua cambia, causando que el voltaje inducido en el secundario cambie. Las bobinas están conectadas en serie pero invertidas, así que el voltaje de salida es la diferencia (por eso es diferencial) entre los dos voltajes secundarios. Cuando el núcleo está en su posición central, se encuentra equidistante a los dos secundarios, los voltajes inducidos son iguales pero de signo opuesto, así que el voltaje de salida es cero.

Cuando el núcleo es desplazado en una dirección, el voltaje en una bobina aumenta mientras que en la otra disminuye, causando que el voltaje de salida también aumente desde cero hasta su máximo. Este voltaje tiene la misma fase que el voltaje del primario. La magnitud del voltaje de salida es proporcional a la distancia en que fue desplazado el núcleo (hasta cierto límite), por eso el dispositivo es descrito como "lineal". La fase del voltaje indica la dirección del desplazamiento.

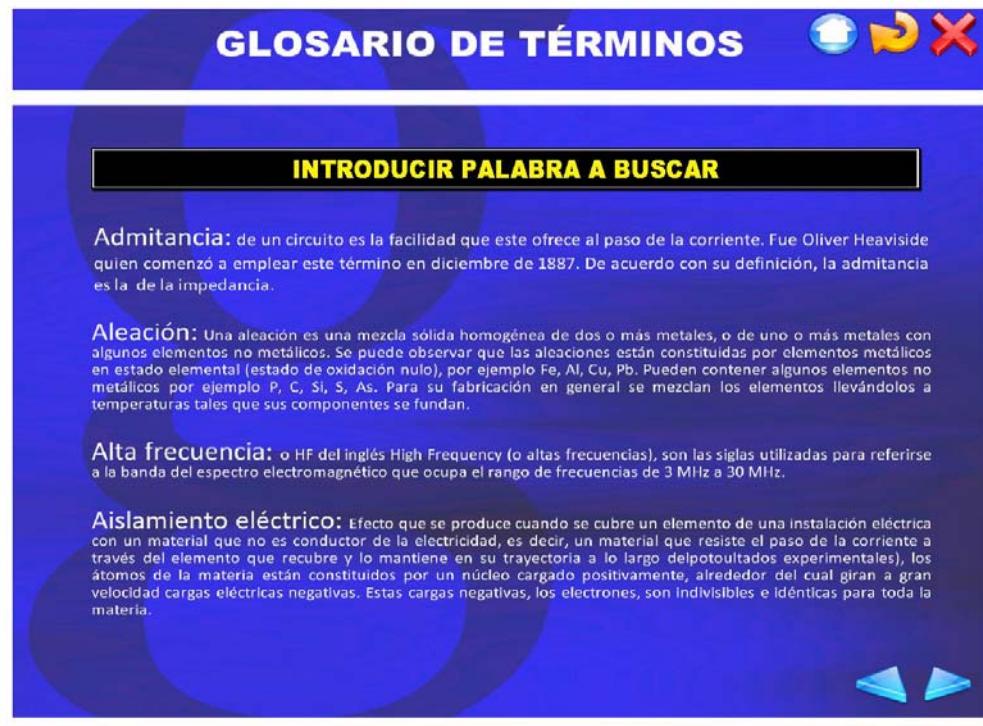


(Figura 1: Diferentes modelos de LVDT)

(Figura 8: Pantalla de ficha de un sensor, aquí se observa la del LVDT)

•**Pantalla del glosario:**

En esta última pantalla del CD encontramos un glosario de términos ordenado alfabéticamente en el que aparecen los términos más complicados y técnicos que podemos encontrar en las explicaciones de los sensores del CD, palabras como amplificador operacional, microprocesador, inductancia entre otras aparecen descritas. Además en el cuadro de texto que cita “Introducir palabra a buscar” podremos poner el término a buscar para ir directamente a donde se encuentra su explicación.



(Figura 9: Pantalla del glosario de términos)

## 5. 2 Lista de sensores y contenidos del CD:

*(Nota: Dado que hay numerosa información en el CD, en este apartado solo se muestra la lista de sensores incluidos y una breve descripción de otros contenidos incluidos.)*

### Sensores contenidos en el CD:

- Sensores resistivos
  - Potenciómetros lineales
  - Potenciómetros angulares
- Sensores inductivos
  - Introducción a los sensores inductivos y sensores inductivos simples
  - Sensores LVDT
  - Sensores RVDT
  - Sensores Inductos YN
- Sensores capacitivos
  - Introducción a los sensores capacitivos y sensores capacitivos
- Galgas extensiométricas
  - Galgas extensiométricas
- Sensores sincros
  - Sincros
  - Resolveres
- Codificadores de posición
  - Introducción a los codificadores y codificadores lineales y angulares
  - Codificadores según principio físico de funcionamiento

- Codificadores absolutos e incrementales
- Sensores ultrasónicos
  - Introducción a los sensores ultrasónicos y sensores ultrasónicos de desplazamiento
- Sensores ópticos
  - Sensor láser por triangulación
  - Interferómetro de Michelson

### **Contenidos en generalidades clasificación y criterios de selección:**

- Generalidades:
  - Introducción
  - Características principales de un sensor o transductor
    - Sensibilidad
    - Resolución
    - Sensibilidad transversal
    - Linealidad
    - Rango de frecuencias
    - Diferencia de fase
    - Efectos ambientales
    - Propiedades físicas
  - Distintos tipos de sensores de desplazamiento
    - Principio de funcionamiento de algunos de estos sensores
  - Tecnología más utilizada en los sensores de desplazamiento

- Criterios de selección:
  - Explicación breve de los parámetros más importantes a la hora de elegir un sensor de desplazamiento
  - Tablas con los parámetros más importantes de selección
  - Gráfica con los tipos de sensores incluidos en el CD comparando los dos parámetros considerados más importantes: Precisión y precio.

### **Contenidos en el glosario:**

Más de 30 páginas con unos 100 términos importantes para la comprensión total de todos los contenidos en los sensores del CD, así como una serie de imágenes que ayudan a estas explicaciones.

### **Contenidos en fabricantes:**

Enlaces a 25 fabricantes de sensores de desplazamiento clasificados según la categoría de sensores en la que están especializados.

## 6 Bibliografía:

A continuación se citan una serie de páginas web consultadas para la realización de este CD:

<http://www.todoexpertos.com/>  
<http://www.wikipedia.org/>  
<http://www.sensing.es/>  
<http://www.directindustry.es/>  
<http://www.digikey.com/>  
<http://www.fing.edu.uy/>  
<http://www2.uca.es/>  
<http://www.scribd.com/>  
<http://www.worldlingo.com/>  
<http://translate.google.es/>  
<http://www.moog.com/>  
<http://cfievalladolid2.net/>  
<http://www.ing.unlp.edu.ar/>  
<http://www.opticalencoder.com/>  
<http://www.bipom.com/>  
<http://oretano.iele-ab.uclm.es/>  
<http://www.dynapar.com/>  
<http://www.sensorsmag.com/>  
<http://www.educypedia.be/>  
<http://www.evrtp.com/>

*(Obviamente, no aparecen todas las webs consultadas, pero estas son las consideradas más importantes)*

## **7 Agradecimientos:**

No podría finalizar la memoria sin agradecer la creación de este proyecto a tres personas que me han ayudado en él:

- Francisco J. Arcega Solsona, mi director de proyecto, me ha ayudado siempre que ha tenido un hueco en la agenda, a supervisado mi proyecto siempre que se lo he pedido y me ha presentado soluciones a algún problema encontrado. Además, contacto sin yo pedírselo con los dos alumnos que citaré a continuación para proporcionarme la base para comenzar este CD.
- Jenifer Blanco y Gabriel Dobato que me proporcionaron las fuentes necesarias para comenzar el CD, dado que los iconos y estructura del CD pertenecen a ellos, además me prestaron ayuda a la hora de ajustar la resolución del CD debido a que me daba problemas.