

DVD Fuentes de energía. Aspectos técnicos, medioambientales y legislativos

Ramón M^a Mujal Rosas

Director y coordinador del proyecto. Área de Ingeniería Eléctrica. Escuela Técnica Superior. Universidad Politécnica de Cataluña. C/ Colon, 11. 08222 Terrassa (Barcelona). mujal@ee.upc.edu

Resumen

En este artículo se describe básicamente la planificación, metodología, ejecución, así como los resultados obtenidos en la elaboración del DVD sobre fuentes de energía convencionales y alternativas. El proyecto ha sido dirigido y coordinado por el profesor Ramón M^a Mujal (ETSEIT Terrassa), y en el cual han colaborado un grupo de profesores de los departamentos de ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica e ingeniería química de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Terrassa (UPC). Para llevar a cabo el mismo, se ha contado con la valiosa ayuda de alumnos becados y técnicos en multimedia de la misma universidad pertenecientes al servicio de multimedia "La Factoría" de la Biblioteca del Campus de Terrassa.

En principio, el DVD pretende ser un entorno virtual de aprendizaje para los alumnos de carreras semipresenciales, que no disponen de tantas horas de clase teóricas como los alumnos presenciales, aunque es ampliable a otro tipo de usuarios y niveles docentes.

Palabras clave: Autoaprendizaje, Experiencias NTIC, Fuentes de energía

1. Objetivos

El principal objetivo de este proyecto es crear un entorno virtual para el autoaprendizaje de estudiantes de las carreras universitarias de segundo ciclo en especial de las modalidades semi y no presencial, que mayoritariamente compaginan el estudio con otras obligaciones y tienen poca disponibilidad para asistir a clase.

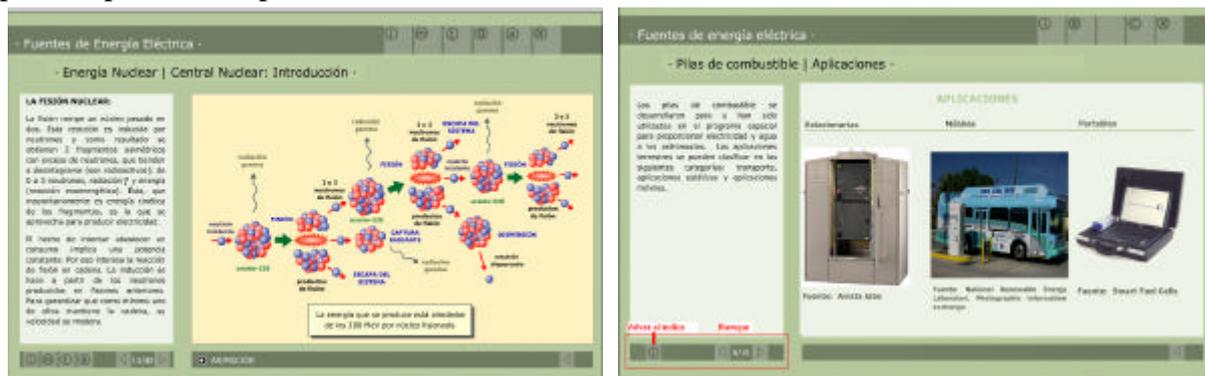


Figura 1 Detalle una página interactiva de las centrales nucleares y de las pilas de

Para ser efectivo, el material debe disponer de abundantes ejemplos, dibujos, esquemas, etc. que faciliten una rápida, eficaz y autónoma comprensión. Con este objetivo, en cada energía se incluyen multitud de formatos de información (vídeo, animaciones, fotos, textos, ...). Asimismo, para no dejar "sólo" al alumno, se incluyen vínculos que permiten al usuario contactar con otras páginas Web o con los autores del material para obtener informaciones adicionales. Los profesores, por su parte, disponen de una herramienta útil para la enseñanza, quedando a su criterio la forma de aplicarla (animaciones, entorno multimedia, fotos, etc.)

Este trabajo se deriva de la participación de sus autores en un proyecto de investigación financiado por Ministerio de Ciencia y Tecnología de España con DPI 2004-03180.

2. Contenidos del DVD

Para que el material didáctico sea efectivo se ha dividido el mismo en capítulos los cuales tratan de forma individual cada una de las energías:

- Capítulo I: Fuentes de Energía y Eficiencia Energética.
- Capítulo II: Energía Hidroeléctrica.
- Capítulo III: Energía Térmica.
- Capítulo IV: Energía Nuclear.
- Capítulo V: Energía Eólica.
- Capítulo VI: Energía Solar (Fototérmica i Fotovoltáica).
- Capítulo VII: Energía Biomasa y Residuos Sólidos Urbanos.
- Capítulo VIII: Energía Marina.
- Capítulo IX: Energía Geotérmica.
- Capítulo X: Energía Pilas de Combustible.

2.1 Contenidos del DVD

Cada energía ha sido tratada desde diversos aspectos, aunque manteniéndose la uniformidad necesaria para un material de estas características. En concreto, tendremos los apartados:

- Historia de la aparición y posterior utilización de la energía eléctrica.
- Necesidades energéticas actuales y futuras (generales y en particular de España y Cataluña).
- Aprovechamiento energético económicamente rentable y técnicamente explotable.
- Problemas de conversión y conexión a las redes eléctricas de las fuentes energéticas.
- Legislación vigente sobre la explotación energética (Nacional y Autonómica).
- Normativa y aspectos medioambientales.
- Páginas Web con información sobre cada energía
- Bibliografía básica y complementaria

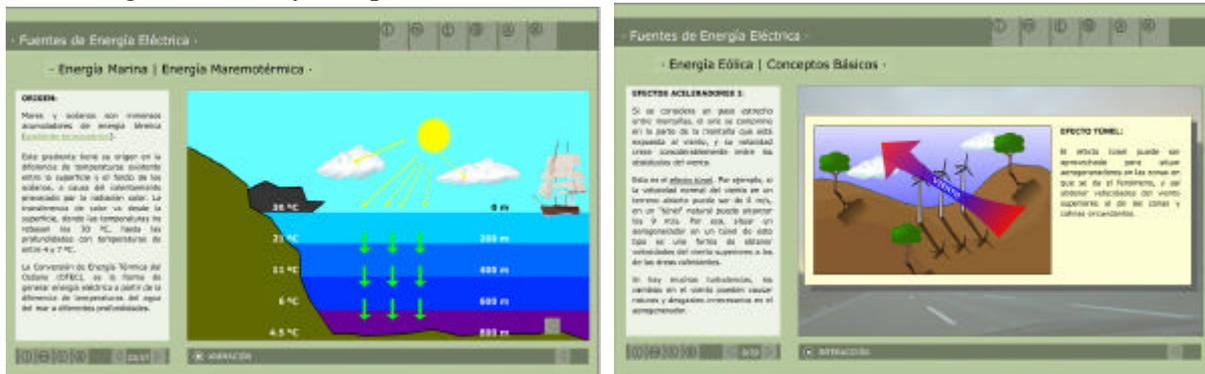


Figura 2. Esquemas no interactivos de la energía maremotérmica y eólica.

3. Metodología

Las energías se exponen inicialmente de forma sencilla, lo cual permite que este material sea utilizable por alumnos sin conocimientos previos, para posteriormente aumentar el nivel, facilitando de esta forma su consulta científica.

En su confección se han utilizado recursos tanto en forma de texto como multimedia. Entre las herramientas informáticas podemos destacar los programas interactivos multimedia como Macromedia Flash, Director, Premium, 3D Estudio, Autocad, etc. que establecen una serie de animaciones y fотомontajes que permitirán al lector entender claramente las ideas de la obra.

En cada energía tendremos los siguientes apartados:

- Un entorno multimedia con cuarenta diapositivas, contando cada una con varios links.
- Un vídeo de unos cuatro minutos de duración con texto explicativo.
- Una animación en 3D, de diez minutos, con texto explicativo y con voz en off.
- Un test de autocomprensión. Este test tiene autocorrección, nota final y soluciones.

4. Innovaciones

En la elaboración de esta obra se ha intentado ofrecer unos aspectos diferenciales respecto a otros materiales ya publicados. De entre ellos podemos destacar:

- Se tratan de forma completa todas las energías tanto convencionales como renovables.
- Se realiza un estudio detallado de las energías de origen marino y geotérmica.
- Se ofrecen datos sobre las explotaciones actuales mundiales, nacionales, y autonómicas.
- El impacto medioambiental es tratado con datos, mapas y tablas comparativas.
- La normativa y legislación aplicable se compara entre los diferentes países y ámbitos.
- Cada energía tratada, contará con la ayuda de un video real y una simulación 3D.

Un aspecto a destacar es la elección de las plataformas de trabajo y navegación, así como la construcción de un navegador que asegure un uso racional de la información y no deje “perdersé” al alumno entre ella.

5. Descripción del trabajo

En la creación de este DVD multimedia han participado profesores de diversos departamentos, becarios y técnicos multimedia, por lo que la coordinación, programación y metodología ha sido de vital importancia para obtener un resultado coherente y uniforme.

5.1 Dirección y coordinación del trabajo

Su papel ha consistido en elaborar los contenidos, repartir los capítulos y analizar las posibilidades y aportaciones de cada uno de los miembros del grupo. Asimismo, le ha correspondido la tarea de preparar y secuenciar las animaciones 3D y la realización de vídeos.

Una vez claras las tareas, han sido los técnicos (orientados por los profesores) los encargados de buscar información sobre cada energía. La consulta se ha extendido desde libros, a páginas Web, pasando por revistas, normas o entrevistas con expertos.



Figura 3. Esquemas no interactivos de la energía geotérmica y eólica.

Una vez se disponía de este material, han sido los mismos técnicos los encargados de elaborar un borrador en formato Word con todo el material que a posteriori contendrá el espacio multimedia. Una vez confeccionado y presentado adecuadamente el material ya podía ser transferido a un entorno multimedia, esta operación fue encargada a becarios multimedia.

Paralelamente, otro becario multimedia se encargaba mediante el programa 3D Studio de realizar las animaciones en 3D, por lo que previamente debía modelizar las centrales.

La elaboración de los vídeos ha supuesto una carga de trabajo menor, ya que la parte más compleja se limitó a la filmación de centrales, con las molestias que representan los desplazamientos con todo el equipo personal y técnico (cámaras, baterías, cables, etc.).

Finalmente, la edición de los test, preparados por los profesores, ha sido la parte más sencilla, ya que nos hemos limitado a pasarlos por una plantilla con respuestas, soluciones y nota final.

5.2 Definición del índice

El índice de capítulos es un apartado muy importante y que debe quedar definido desde el principio. A partir de este índice, se generó una página que actuó como inicio y a partir de la cual puede seleccionarse el capítulo o energía. Al escoger un capítulo, en cualquiera de sus páginas o al final de éstas puede retornarse al índice.

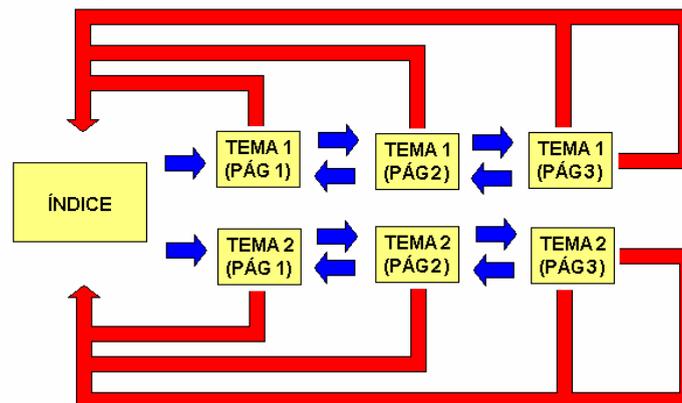


Figura 4. Ciclo de inicio y retorno a partir de la página principal de índice en un DVD con dos capítulos.

5.3 Elaboración y adecuación de los contenidos

La parte fundamental para la elaboración de un DVD interactivo pasa por el desarrollo de los contenidos y su adecuación a los formatos multimedia.



Figura 5. Páginas interactivas de las energías hidroeléctrica y térmica convencional.

Se dispuso el texto directamente en formato Word, obedeciendo esta elección a la mayor facilidad y rapidez que ofrecía para incorporar texto, fotos o simplemente cuadros de texto. Este formato permitió avanzar de forma más sólida, pero con un inconveniente, al no ver físicamente el documento, se debían de realizar anotaciones anexas sobre figuras y situación.

5.4 Creación de la plataforma

Para realizar la plataforma e integrar los distintos formatos de información, se escogió el programa Flash® de Macromedia®, ya que permite integrar el material multimedia y a la vez realizar de elementos interactivos con facilidad.



Figura 6. Páginas interactivas de las energías hidroeléctrica y eólica.

Una vez establecido el formato y los colores, el técnico elaboró una plataforma en Flash para ubicar toda la información. La plataforma se creó con la finalidad de que fuera un entorno usable, es decir, capaz de ser utilizado por personas sin conocimientos previos en multimedia.

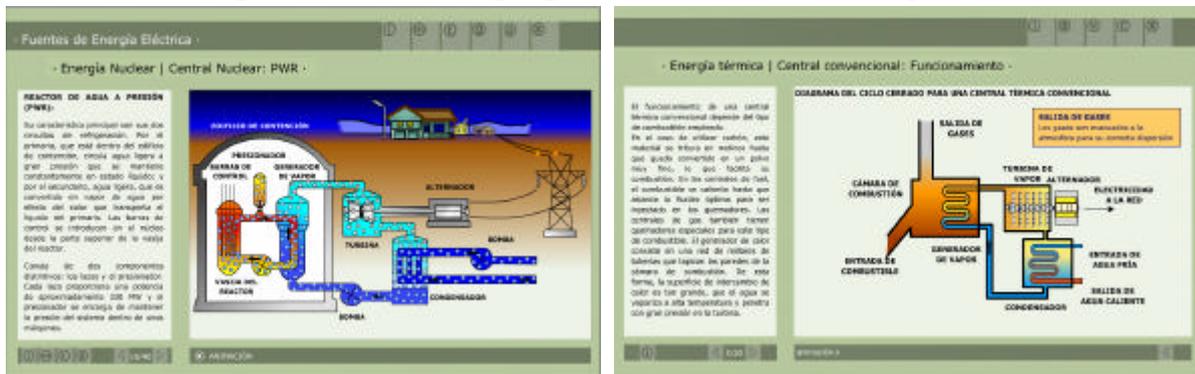


Figura 7. Páginas interactivas de las energías nuclear y térmica convencional.

5.5 Realización de las animaciones 3D

Uno de los principales atractivos de este DVD interactivo son las animaciones 3D. Desde el inicio se comprendió la importancia de estas animaciones por las siguientes causas:

- Permiten situar al alumno en la instalación y pasearse por ella.
- Permiten visualizar tanto elementos importantes como partes de la instalación.
- En general, las animaciones 3D añaden amenidad y simplicidad a los contenidos.

6. Ejemplos del material elaborado

A continuación se exponen algunos ejemplos de las energías tratadas. Concretamente, podemos apreciar unas animaciones 3D que nos permiten acotar la dificultad de las mismas.

6.1 Energía hidroeléctrica

Se han realizado animaciones de dos tipologías de instalaciones hidroeléctricas: central eléctrica de pie de presa (de gravedad y de bóveda) y central eléctrica de bombeo.

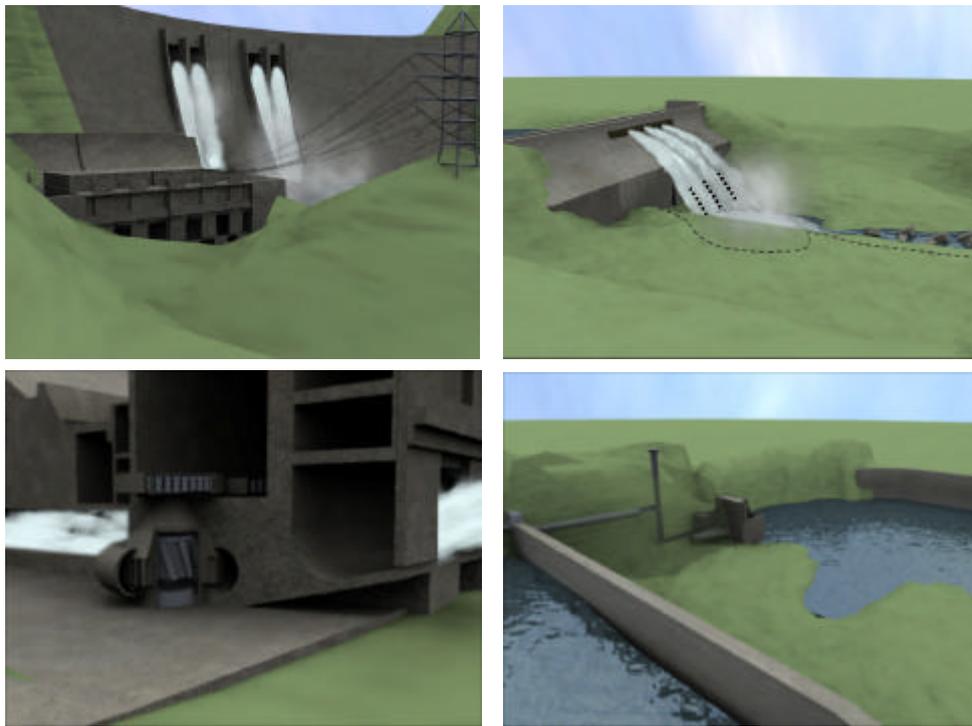


Figura 8. Escenas de la animación en 3D correspondientes a las centrales hidroeléctricas.

6.2 Energía Térmica

Se han realizado las animaciones de los dos tipos básicos de centrales térmicas: las centrales térmicas convencionales y las centrales térmicas de ciclo combinado.



Figura 9. Escenas de las animaciones en 3D de las centrales térmicas convencionales y de ciclo combinado.

6.3 Energía nuclear

Se han realizado animaciones de la tipología más común de las centrales térmicas nucleares.

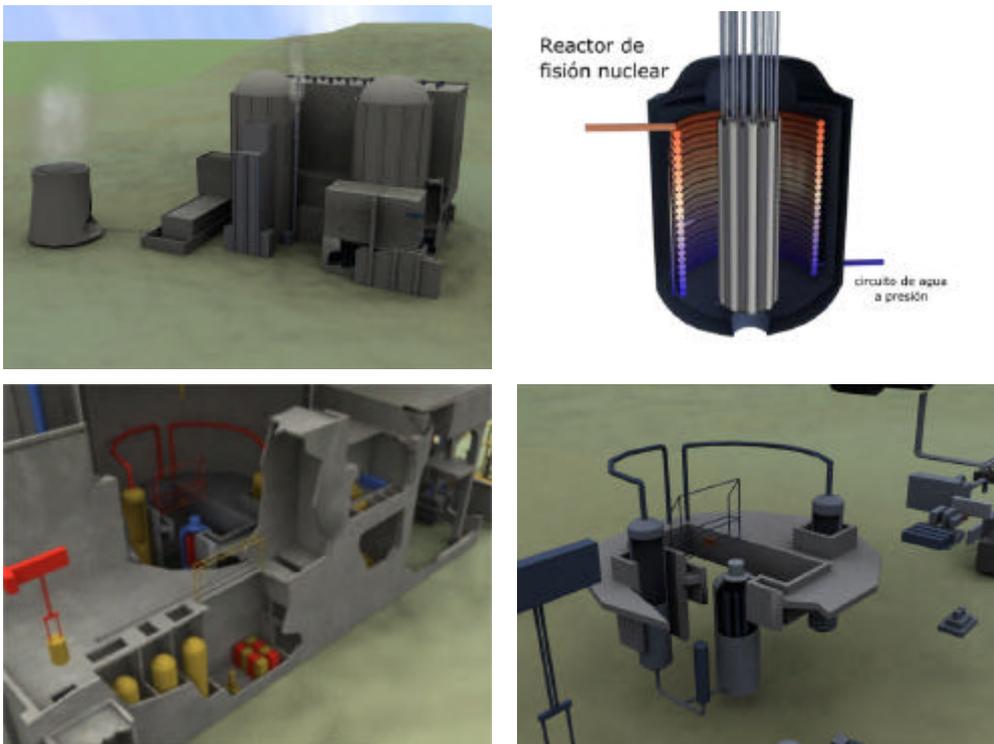


Figura 10. Algunas escenas de las animaciones en 3D correspondientes a las centrales térmicas nucleares.

6.4 Energía Eólica

Se han realizado varias animaciones de las instalaciones básicas de una central eólica convencional.



Figura 11. Algunas vistas de las animaciones en 3D de las centrales eólicas convencionales.

6.5 Energía solar

Se han realizado animaciones de las tres tipologías más comunes de las centrales solares: central de torre central, central con colectores distribuidos y central solar fotovoltaica.

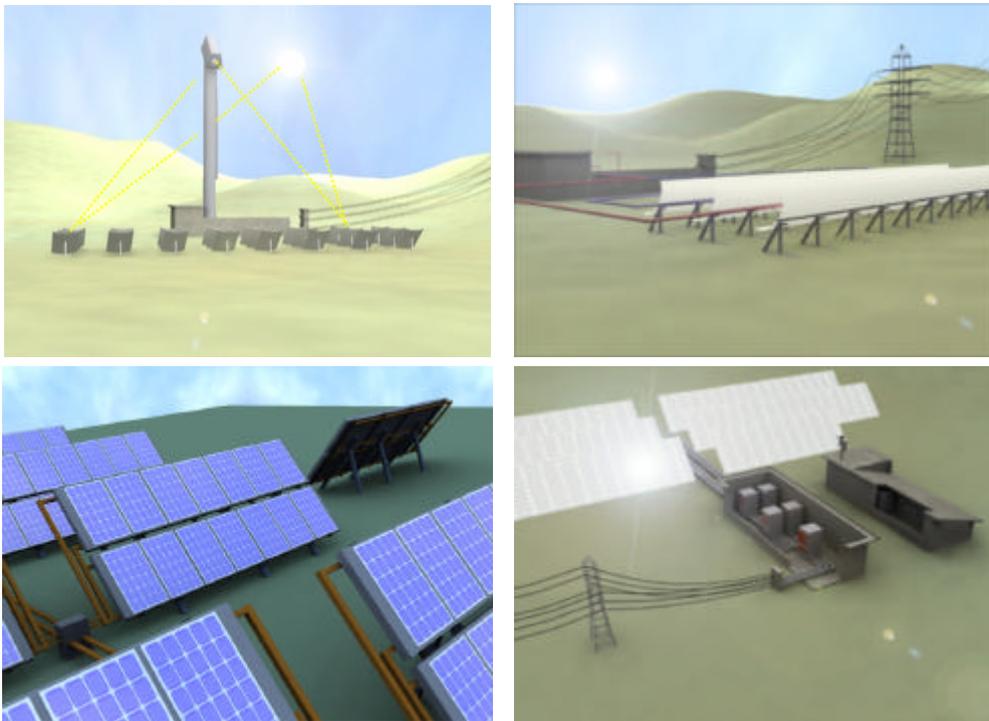


Figura 12. Escenas de las animaciones de las centrales solares térmicas y fotovoltaicas.

6.6 Energía de la Biomasa y Residuos Sólidos Urbanos

Se han realizado animaciones de las centrales de biomasa así como de los RSU.

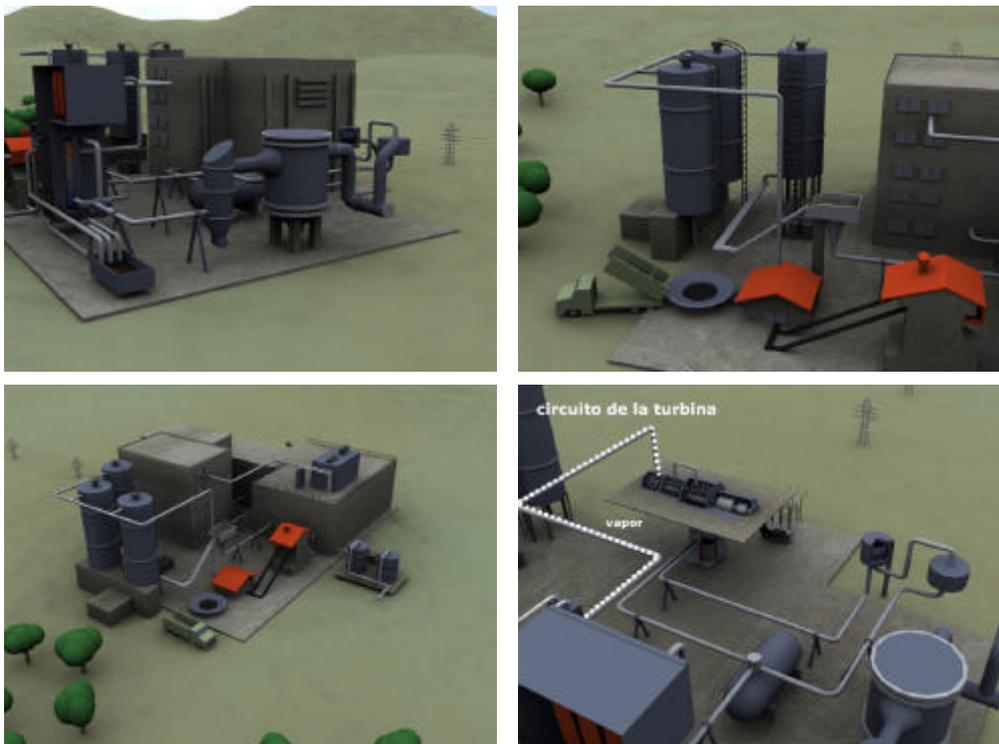


Figura 13. Escenas de las animaciones de las centrales de biomasa y RSU.

6.7 Energía marina

Se han realizado animaciones de cuatro tipologías: central mareomotriz, central de energía de las corrientes marinas, central de energía de las olas (OWC) y central maremotérmica (OTEC)

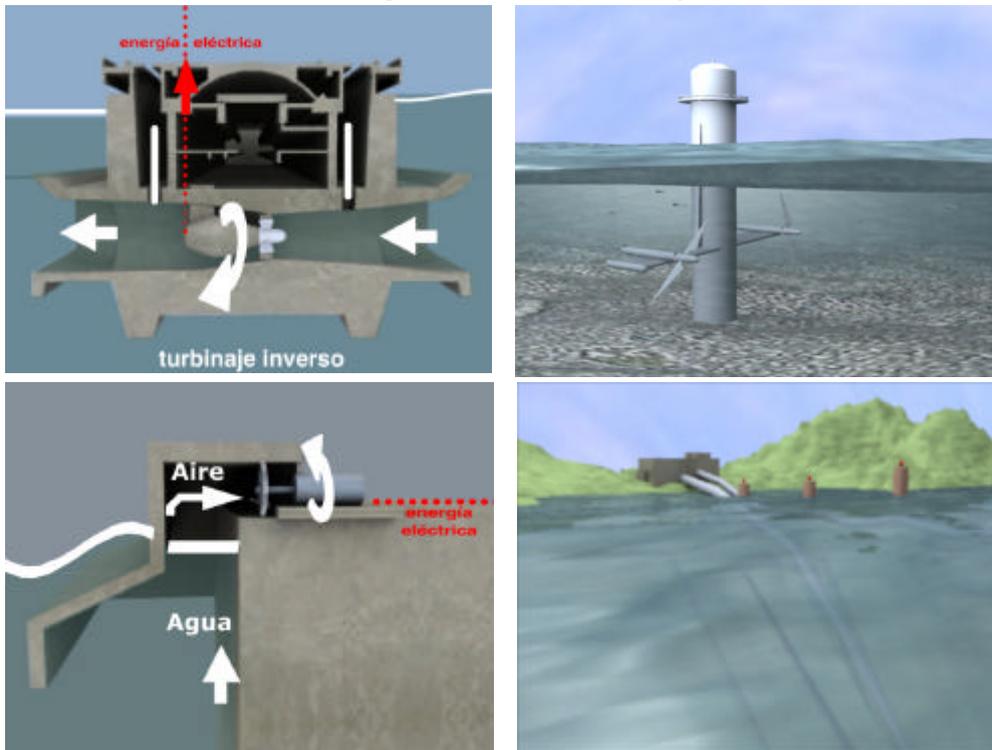


Figura 14. Escenas de las animaciones de diversas centrales con aprovechamiento de la energía marina.

6.8 Energía Geotérmica

Se han realizado animaciones de la energía geotérmica para usos térmicos como eléctricos.

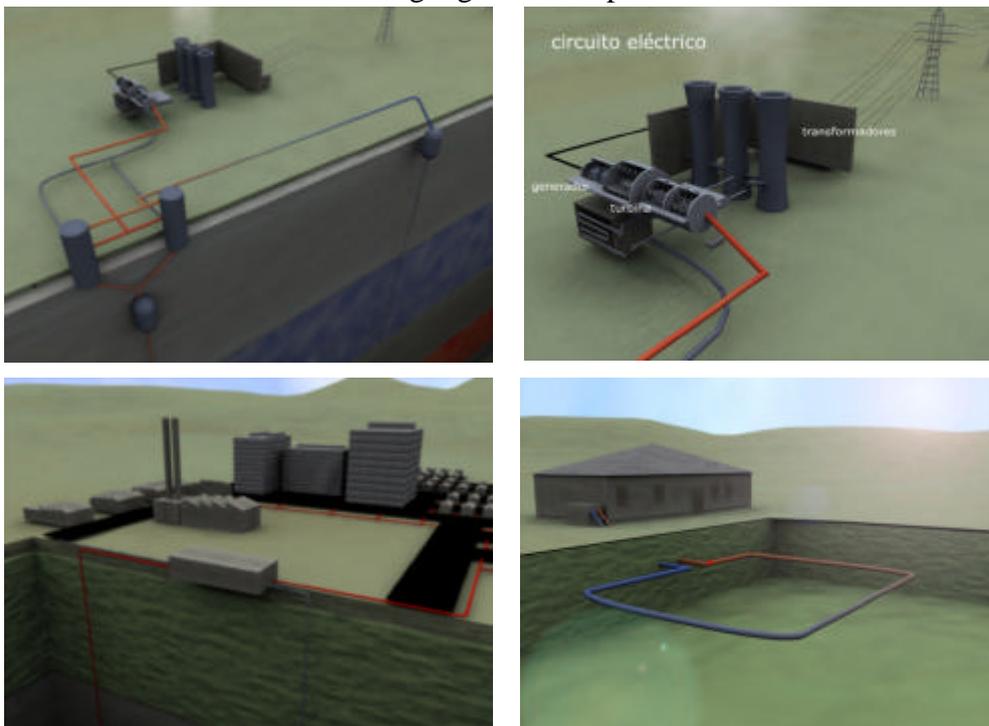


Figura 15. Escenas de las animaciones de las centrales geotérmicas para la obtención de electricidad y calor.

6.9 Pilas de combustible

Se ha realizado animaciones en 2D y en 3D para este tipo de centrales. Estas animaciones se han visto apoyadas por esquemas animados en 2D con las diferentes reacciones producidas.



Figura 16. Escenas de las animaciones de una central de pilas de combustible.

7. Conclusiones

En este tipo de materiales, los requisitos técnicos, humanos y económicos son muy superiores a los necesarios para la elaboración de materiales en formato papel. Así, programas de edición de dibujo en 3D, programas multimedia, programas de edición de vídeo, o creación de animaciones son imprescindibles en este tipo de materiales.

Aparte, Estos programas deben ser utilizados por personal especializado y con horas de experiencia, ya que de otra forma, la elaboración de animaciones, por ejemplo, resultaría inviable aparte de muy laboriosa, lo que repercute en un desembolso económico prohibitivo.

Referencias

- [1] Mujal R “*Planificación de proyectos de innovación docente y sus herramientas telemáticas*” XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas Julio 2003.
- [2] Mujal R “*Las técnicas multimedia en las enseñanzas a distancia.*” VIII Congreso de Ingeniería de Organización. Leganes, 9 y 10 de septiembre de 2004.
- [3] Maria L. Randall Thompson. Teaching at a distance: Building a Virtual Learning Environment. JTAP [JTP]. Junio 1999.
- [4] “*Energías renovables y convencionales*” Servicio de publicaciones ICAEN
- [5] Definición de usabilidad según la norma ISO 9241 parte 11 ISO/IEC 9241
- [6] DeborahJ. Mayhew. “The usability engineering lifecycle”. Ed. Morgan Kaufman