



Universidad
Zaragoza



Escuela de
Ingeniería y Arquitectura
Universidad Zaragoza

ENERGÍAS RENOVABLES EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA: GUÍA MULTIMEDIA

MEMORIA EXPLICATIVA

Autor: José Alberto Ruiz López
Especialidad: Electrónica Industrial
Directores: Fernando Vea Muniesa
Belén Sánchez-Valverde García
Convocatoria: Septiembre 2015

**PROPUESTA y ACEPTACIÓN DEL
PROYECTO FIN DE CARRERA DE INGENIERÍA TÉCNICA**

DATOS PERSONALES

APELLIDOS, Nombre
RUIZ LÓPEZ, JOSÉ ALBERTO

Nº DNI 17763423V Dirección PASEO LAGOS DE ALBA Nº 20

C.P. 50011 Localidad ZARAGOZA

Provincia ZARAGOZA Teléfono 665853742 NIA: 538636

Firma:

DATOS DEL PROYECTO FIN DE CARRERA

INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL, Especialidad ELECTRÓNICA

TITULO ENERGÍAS RENOVABLES EN LA PROVINCIA DE ZARAGOZA: GUÍA MULTIMEDIA

DEPÓSITO EN: ZAGUAN (Obligatorio) y CD-ROM (si PFC es tipo B aplicación informática)

DIRECTOR FERNANDO VEA MUNIESA Y BELÉN SÁNCHEZ-VALVERDE

VERIFICACIÓN EN SECRETARÍA

El alumno reúne los requisitos académicos (1) para la adjudicación de Proyecto Fin de Carrera

SELLO DEL CENTRO EL FUNCIONARIO DE SECRETARIA

Fdo.:

SE ACEPTA LA PROPUESTA DEL PROYECTO (2)

En Zaragoza, a 18 de OCTUBRE de 2012

Fdo.: Belén Sánchez-Valverde

DIRECTOR DEL PFC

SE ACEPTA EL DEPÓSITO DEL PROYECTO

En Zaragoza, a 1 de SEPTIEMBRE de 2015

Fdo.: Belén Sánchez-Valverde

DIRECTOR DEL PFC

(1) Requisitos académicos: tener pendientes un máximo de 24 créditos o dos asignaturas para finalizar la titulación.

(2) Para que la propuesta sea aceptada por el Director, es imprescindible que este impreso esté sellado por la Secretaría de la EINA una vez comprobados los requisitos académicos.

RESUMEN

El Proyecto Fin de Carrera *Energías Renovables en la Provincia de Zaragoza: Guía Multimedia*, contiene:

En primer lugar, una visión de las energías renovables que se pueden encontrar en la provincia de Zaragoza. Se muestra su situación actual, las maneras de evaluar el recurso, los aspectos técnicos, las perspectivas, la dirección por la que se encaminan las nuevas investigaciones y el impacto ambiental, social y económico que generan.

En segundo lugar, se señalan cinco rutas por las instalaciones de energías renovables existentes en la provincia de Zaragoza, con su localización y sus características técnicas.

Por último, en tercer lugar, se realiza un estudio estadístico de todas las instalaciones eólicas que existen en la provincia de Zaragoza. El usuario podrá evaluar las diferentes potencias, tecnologías, años de puesta en funcionamiento, etc. de las instalaciones existentes en dicha región.

Toda la información se apoya en una gran cantidad de fotografías de las instalaciones. Con el fin de mostrar toda esta información de una forma sencilla e intuitiva para el usuario, se ha diseñado una guía multimedia con la herramienta informática Adobe Director. El resultado es una manera visual y didáctica de acceder al contenido.

Finalmente se ha elaborado una memoria explicativa en el que se especifica el funcionamiento de la guía multimedia, sus características técnicas, las prestaciones básicas de la aplicación, los medios utilizados en la elaboración de la misma y los requerimientos mínimos del sistema para su correcta visualización.

ÍNDICE

RESUMEN	3
JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	5
OBJETIVOS DEL PROYECTO	7
METODOLOGÍA DE TRABAJO	8
CONTENIDO DEL DVD INTERACTIVO.....	11
REQUISITOS DEL SISTEMA	17
HARDWARE Y SOFTWARE UTILIZADO	19
MANUAL DE USUARIO	21
Menú Principal	21
Menú Rutas	25
Menú Energías Renovables	26
Iconos de navegación en las Rutas	27
Iconos de navegación en las Energías Renovables	29
Iconos de navegación por el Estudio Estadístico.....	31
Pantallas de información	33
Créditos y Salir del DVD Interactivo.....	35
Bibliografía.....	36
Censo Estadístico.....	37
BIBLIOGRAFÍA	38

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La carrera de Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electrónica Industrial, consta de una cantidad determinada de créditos divididos entre asignaturas obligatorias, asignaturas optativas, créditos de elección libre y un proyecto fin de carrera, de necesaria y obligatoria realización, con cuya defensa y aprobado se obtiene el título universitario.

Existen diversos perfiles de proyecto fin de carrera. Este trabajo forma parte de los proyectos de tipo B, caracterizados por no poseer un carácter específicamente técnico. Una de las modalidades de este tipo de proyectos es la elaboración de un soporte multimedia, que compila toda la información de manera ordenada y práctica para comodidad del usuario, acompañado de una memoria escrita que sirve a su vez como manual explicativo para su correcto uso, favoreciendo así el acceso del público general a la información científica recogida en el trabajo.

Curiosamente, en un mundo en el que es habitual el acceso a todo tipo de información gracias a las nuevas tecnologías y, principalmente, a internet, a veces es difícil poder encontrar una compilación bien estructurada y fiable sobre cualquier tema en concreto, ya que la información suele ser escasa y estar dispersa, además de repetirse continuamente. Por este motivo, se han recopilado una gran cantidad de datos disponibles en libros y páginas web para la creación de una guía multimedia sobre las rutas de energías renovables en la provincia de Zaragoza.

El DVD presenta un formato y manejo pensado para un usuario con conocimientos informáticos básicos, convirtiéndose así en una herramienta útil, además de una interesante fuente de información.

Para la creación de la guía multimedia se ha utilizado el programa Adobe Director MX. Dicho programa ofrece la posibilidad de elaborar un DVD interactivo de forma relativamente sencilla, además de proporcionar un producto final muy interesante, bien acabado y destacable por la facilidad de manejo para el usuario.

Las instalaciones de energías renovables que se han seleccionado en las diferentes rutas por la provincia de Zaragoza han sido elegidas por diferentes motivos, entre los cuales, cabe destacar principalmente la importancia y repercusión que han aportado a los municipios cercanos, por ser entre otros, los que más potencia instalada o generación eléctrica han

aportado y también por poseer un atractivo histórico y turístico.

Las instalaciones de energías renovables que se han incluido en este proyecto son la mayoría de tipo privado y las menos públicas. No se han incluido instalaciones particulares debido a la gran cantidad de instalaciones que hay de este tipo, además de ser imposible cuantificarlas.

En la elaboración del estudio estadístico, se ha seleccionado la energía eólica, ya que se ha dispuesto de toda la información que existe de los parques eólicos en la provincia de Zaragoza, lo cual ha facilitado la elaboración del estudio del mismo, y la creación de gráficas que resuman toda esta información y poder así manejarla, estudiarla y clasificarla.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos principales del proyecto de fin de carrera son los siguientes:

- Explicar todas las energías renovables que se pueden encontrar en Zaragoza.
- Elaborar cinco rutas con instalaciones de energías renovables en la provincia de Zaragoza, con un itinerario que marca el camino a seguir en todo momento y permite conocer instalaciones de interés.
- Aportar al usuario la información necesaria para que sepa lo que se va a encontrar, cómo funciona y su importancia, suministrándole, en el caso de que quisiera profundizar en el tema, algunas referencias bibliográficas, páginas web o también, en términos estadísticos, el usuario puede comparar en todos los rasgos, diferentes instalaciones eólicas que existen en la provincia de Zaragoza.
- Permitir descargar e imprimir cualquier tipo de información que aparece en el DVD, puesto que toda la información está al alcance del usuario en forma de documento en formato PDF.
- Elaborar un DVD interactivo donde queda reflejado todo lo mencionado anteriormente, con diverso material visual, que sea de fácil manejo y cómodo de ver para cualquier tipo usuario, sin necesidad de que se requieran previamente grandes conocimientos de informática.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

En la primera reunión con Fernando Vea Muniesa, se expuso una serie de proyectos relacionados con la elaboración de un DVD interactivo, las proposiciones iban desde personajes ilustres que han tenido gran importancia en la historia, también sobre el funcionamiento de una serie de empresas y, por último, acerca de realizar una serie de rutas para visitar instalaciones de energías renovables.

De inmediato le sedujo al autor el tema de energías renovables, puesto que cada día tiene más importancia en la vida cotidiana, ya que la energía es vital para el día a día y la posibilidad de tener un conocimiento de todas las energías renovables existentes puede servir para un futuro laboral. Aparte, el uso cada vez mayor de las energías renovables reduce la necesidad de la obtención de energía que contamina el medio ambiente.

Puesto que el domicilio del autor está en Zaragoza, se eligió que la Guía Multimedia sobre energías renovables se podría hacer sobre esta misma provincia.

La intención del proyecto es incluir todas aquellas instalaciones que no sean particulares relacionadas con las energías renovables existentes en Zaragoza, como pueden ser las plantas solares, los parques eólicos, las centrales hidroeléctricas y las instalaciones de biomasa. Los parques eólicos son los más comunes en esta zona, se les tratará con un carácter especial, incluyendo diferentes estudios y apartados en la Guía Multimedia.

En primer lugar se trató de dar una visión general de todas las energías renovables existentes en la provincia de Zaragoza.

Para ello se elaboró un documento en formato PDF de cada una ellas, en el que se incluía una introducción, su evolución a lo largo de la historia, una descripción de los procesos necesarios para la obtención de la energía, su actualidad a nivel estatal y las ventajas e inconvenientes que producen.

Más tarde, para una mayor agilidad en las correcciones de todo el material que iba redactando el autor, se incorporó como co-directora del proyecto Belén Sánchez-Valverde García.

La segunda parte del proyecto fue dedicada a la búsqueda de todas las instalaciones relacionadas con las energías renovables en toda la provincia de Zaragoza; una vez obtenidas, había que reunir las instalaciones más próximas entre sí y realizar diferentes rutas para visitarlas.

Dichas rutas se eligieron en torno a poder abarcar en toda su plenitud la provincia de Zaragoza, por lo que se eligieron las rutas más lógicas en torno a los cuatro puntos cardinales de Zaragoza y, por último, un breve recorrido por la capital misma de la Comunidad de Aragón.

Para la localización de las instalaciones ha sido muy útil la aplicación de Google Earth, puesto que permite ver vía satélite la ubicación exacta de las instalaciones, los caminos de acceso a las mismas y todas las carreteras de la provincia para realizar las rutas lo más eficiente posible. También cabe destacar todas aquellas páginas web en las que los usuarios han podido dar información de todo tipo sobre la localización de las diferentes instalaciones que se deseaba buscar.

Establecido el itinerario de las cinco rutas, se elaboró un documento en formato PDF sobre cada una de ellas, donde se hablaba primero de todas las poblaciones y parajes por donde transcurren las rutas, que instalaciones son visitables, que medio de transporte es el más adecuado, una explicación técnica de cada una de las instalaciones y una explicación concisa de los itinerarios con una imagen del mismo.

Para facilitar el seguimiento del trabajo, conforme se iba realizando cada documento, se iba mandando por correo electrónico a los directores del proyecto, Fernando Vea Muniesa y Belén Sánchez-Valverde García, para las oportunas correcciones, y cada cierto tiempo se realizaba una reunión para comentar todas aquellas cuestiones que se debían de corregir o cambiar.

El siguiente paso fue la elaboración de la Guía Multimedia; para ello era necesaria la utilización de la herramienta Adobe Director, programa que el autor nunca había utilizado y que debía aprender a utilizar. Para ello fue de gran ayuda el libro *Director MX y Lingo*, que proporcionó todos los aspectos básicos de la herramienta y cómo se debía estructurar la información para una realización correcta del DVD.

La siguiente etapa del proyecto fue la de conseguir el material visual para la Guía Multimedia, para ello el autor ha recorrido cada una de las cinco rutas, haciendo exactamente el itinerario marcado, comprobando el estado

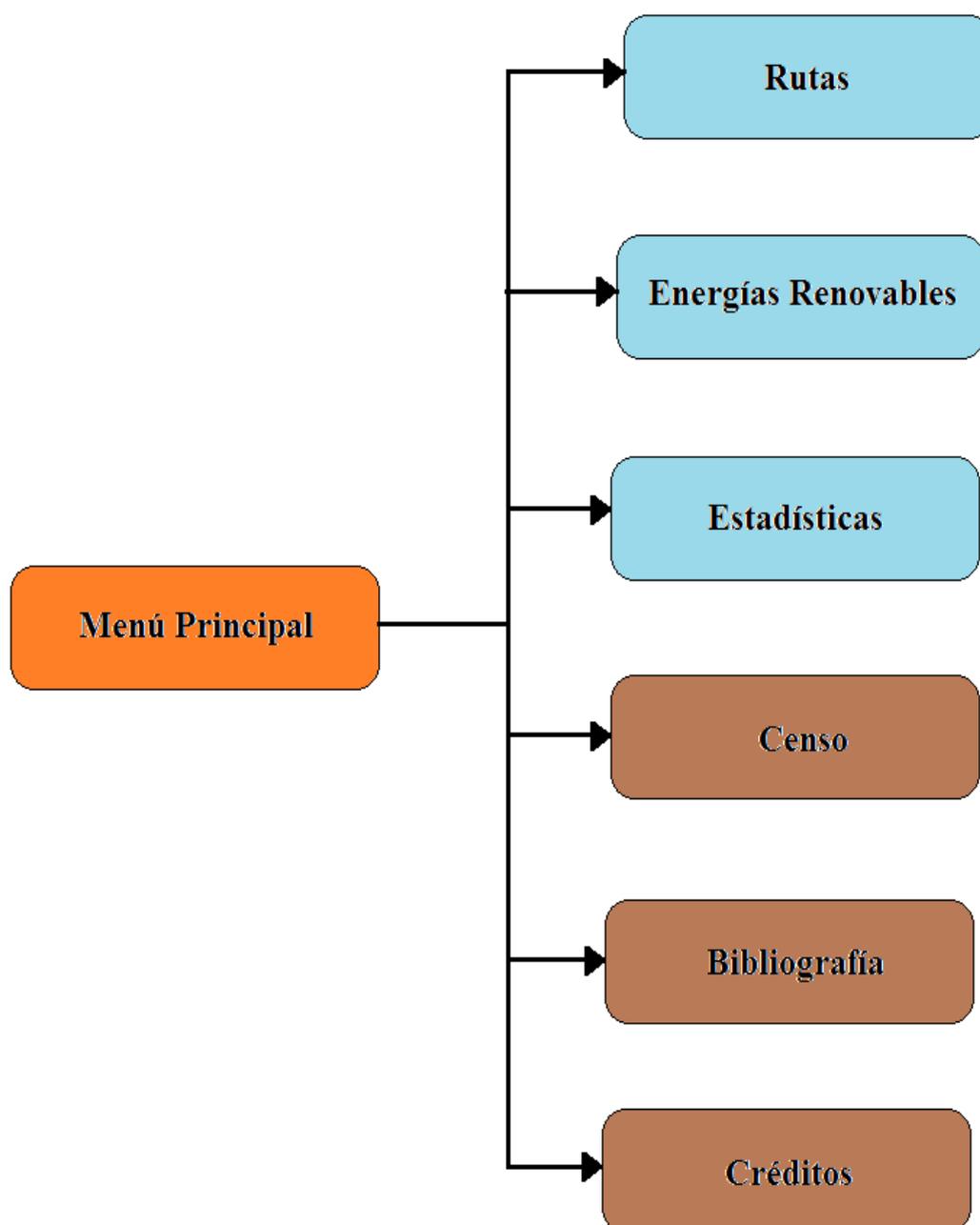
de todos los caminos para su acceso con un coche, realizar los cambios que fueran precisos y haciendo fotografías de todas las instalaciones.

Por último, se realizó la elaboración de una memoria explicativa, que abarcara todos los pasos que se han realizado en la elaboración del proyecto de fin de carrera y que contuviera a su vez el manual de usuario.

CONTENIDO DEL DVD INTERACTIVO

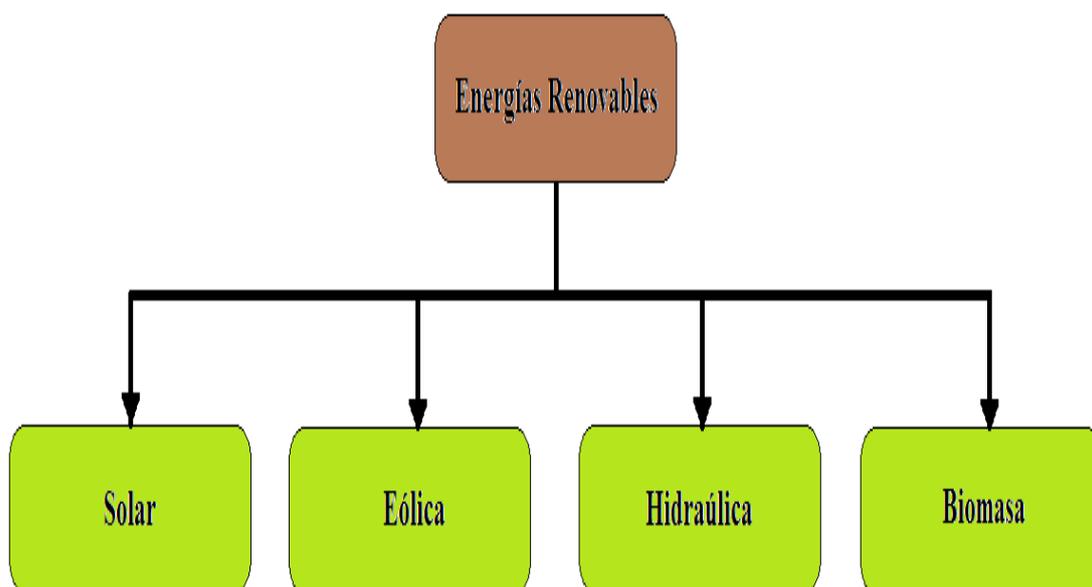
A continuación se presenta la distribución y la estructura del DVD interactivo.

Desde el menú principal, se puede acceder a los tres apartados globales de los que se compone el DVD, junto a tres vínculos complementarios:

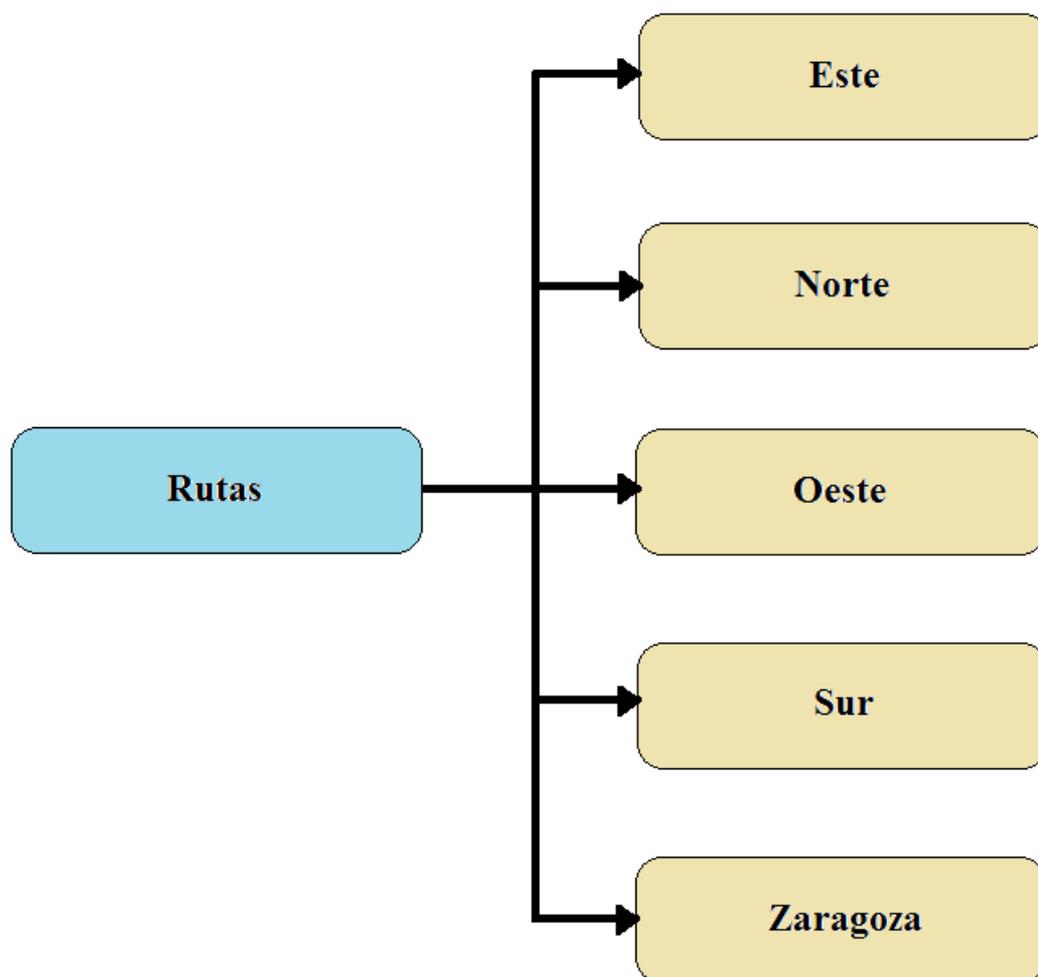


De los seis apartados, los tres más importantes por tamaño y contenido son los de *RUTAS*, *ENERGÍAS RENOVABLES* y *ESTADÍSTICAS*, los cuales tienen un icono más grande que los otros tres apartados, que son los *CRÉDITOS*, *BIBLIOGRAFÍA* y *CENSO*, a los que se accede mediante tres pequeños iconos situados en el margen superior izquierdo.

La distribución del apartado de energías renovables se compone a su vez de cuatro subapartados, que son las cuatro energías renovables que se pueden encontrar en la provincia de Zaragoza.



El apartado de rutas está compuesto por cinco rutas que recorren toda la provincia de Zaragoza.



A continuación se describen con más precisión todos los subapartados que contiene el DVD, tanto cada una de las energías renovables, como cada una de las cinco rutas.

MENÚ PRINCIPAL

ENERGÍAS RENOVABLES

- Energía Biomasa

- Energía Eólica

➤ Energía Hidráulica

➤ Energía Solar

RUTAS

➤ Norte

- Planta Fotovoltaica Zuera
- Parque Eólico Las Gorgas
- Central Hidroeléctrica Salto del lobo
- Central Hidroeléctrica de Yesa
- Parque Eólico Sos del Rey Católico
- Parque Fotovoltaico Santamaría
- Parque Fotovoltaico Ejea de los Caballeros

➤ Oeste

- Parque Fotovoltaico sobre cubierta Figueruelas
- Parque Eólico Montero
- Central Hidroeléctrica Gallur
- Parque Eólico San Juan de Bargas

- Parque Eólico Boquerón I,II y III
- Parque Eólico Mallén
- Huerta Solar Tauste
- Parque Eólico Punteza de Remolinos

➤ Sur

- Parque Eólico La Carracha
- Parque Eólico Centro de Atalaya I+D
- Parque Eólico I+D Jaulín y I+D Cabezo Negro
- Parque Eólico Fuendetodos I, II y Entredicho
- Parque Eólico Belchite

➤ Este

- Planta de Gasificación de Biomasa TAIM WESER
- Central Hidroeléctrica Pina
- Central Hidroeléctrica Villa de los Ángeles
- Central Hidroeléctrica Gelsa
- Central Hidroeléctrica Sástago I
- Central Hidroeléctrica Sástago II
- Central Hidroeléctrica de Mequinenza

➤ Zaragoza

- Estación Depuradora La Almozara
- Parque Fotovoltaico sobre cubierta Casablanca
- Central Hidroeléctrica Casablanca

ESTADÍSTICAS

- Análisis de los parques eólicos de la provincia de Zaragoza

CENSO

CRÉDITOS

BIBLIOGRAFÍA

REQUISITOS DEL SISTEMA

El DVD, *Energías Renovables en la Provincia de Zaragoza: Guía Multimedia*, está dirigido a cualquier tipo de público, sin necesidad de tener unos conocimientos informáticos previos, ya que resulta de fácil manejo y consta de una interfaz muy sencilla e intuitiva.

Se trata de una aplicación autoejecutable. Al introducir el DVD en el lector, éste es detectado y arrancado automáticamente por el ordenador. También se ejecuta haciendo doble clic en el archivo *Zaragoza.exe*. La velocidad con la que arranque dependerá de la velocidad de lectura del lector, de la memoria RAM del ordenador y de la velocidad del procesador.

El DVD puede ser ejecutado desde cualquier ordenador sin necesidad de instalar nuevos programas, de forma que no ocupará espacio en el disco duro.

Los requisitos mínimos para la reproducción del archivo ejecutable son:

- Procesador Intel Pentium III de 1 GHz (o su equivalente AMD).
- Sistema operativo Windows XP con Service Pack 3 (SP3) o superior.
- 256 MB de memoria RAM.
- Tarjeta gráfica con resolución de pantalla de 1024 x 768 píxeles y 16 bits de color.
- Unidad lectora de DVD-ROM.
- Adobe Reader o programa similar, compatible con archivos .pdf.
- Ratón y teclado.
- Si el ordenador utilizado tiene una configuración inferior a la mínima es posible que funcione la aplicación, pero que no se visualice de manera idónea o que resulte imposible reproducir las imágenes correctamente.

- El programa ha sido diseñado para verse a una resolución de 1024 x 768, que es la resolución que suele utilizar la mayoría de los ordenadores. De esta forma, si el ordenador utiliza una resolución superior a la citada, la presentación se verá perfectamente en la pantalla, pero con un tamaño menor al correspondiente. En cambio, si el ordenador tiene una resolución menor, la presentación se saldrá de la pantalla por ambos extremos. La configuración de la resolución de pantalla se puede modificar accediendo a las propiedades de pantalla o desde el escritorio, haciendo clic con el botón derecho del ratón y seleccionando la pestaña de configuración de la resolución de pantalla.
- Cualquier dispositivo tecnológicamente superior a los indicados con anterioridad (procesador más veloz, mayor capacidad de memoria RAM...) se reflejará en la velocidad de transición dentro del programa y en el arranque del mismo.

HARDWARE Y SOFTWARE UTILIZADO

Las características del ordenador donde se ha elaborado el proyecto de fin de carrera son las siguientes:

- Sistema operativo Windows 7 Ultimate.
- Procesador Genuine Intel (R) T2250 1,73 GHz.
- Disco duro de 102 GB.
- Tarjeta Gráfica Intel.
- Lector de DVD.
- Memoria RAM de 4 GB

Las herramientas de software utilizadas han sido:

Procesador de textos: Microsoft Office Word 2007, contenido en el paquete Office de Microsoft, que le ha servido al autor para generar los ficheros de texto con imágenes y poder guardarlos en formato PDF.

Gestor de archivos en formato PDF: Adobe Reader XI: Es un programa que permite a los usuarios visualizar archivos en formato de documento portátil (*Portable Document Format* o PDF, por sus siglas en inglés). Un PDF es un formato de archivo universal, que conserva la apariencia del documento original, en este caso, ficheros Word (.doc). Los archivos en PDF pueden imprimirse con facilidad, pero son difíciles de modificar.

Elaboración de la Guía Multimedia (DVD):

- Adobe Director MX: es una aplicación de Desarrollo de Software Multimedia destinada 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, en una sola aplicación, y manipularlas a través de un lenguaje de programación

Lingo. Permite crear y publicar juegos interactivos. 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.

Para la localización de las estructuras relacionadas con las energías renovables se ha usado:

- Google Earth, que es una aplicación de Google que permite visualizar cualquier lugar del planeta mediante instantáneas realizadas vía satélite. Resulta muy útil a la hora de localizar todas las estructuras y para la elaboración de las rutas.

MANUAL DE USUARIO

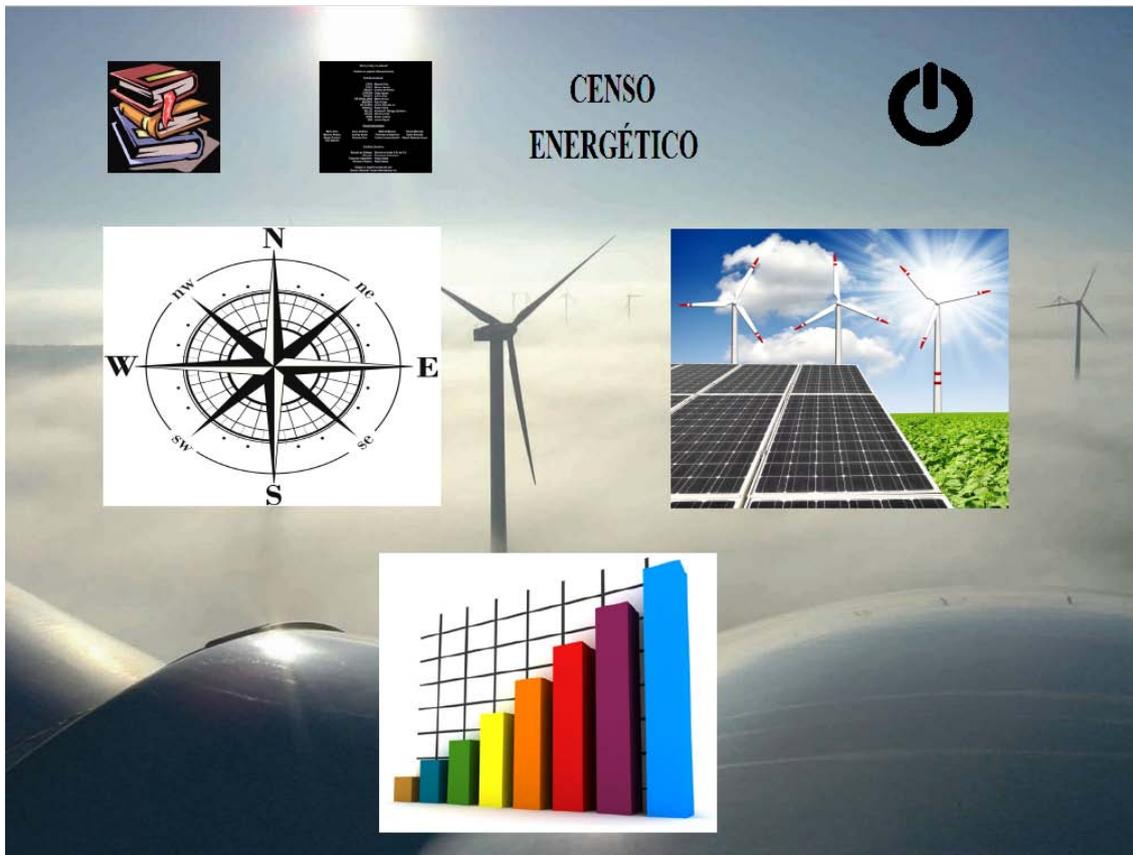
Menú Principal

Una vez ejecutada la aplicación aparecerá la introducción del mismo, que son una sucesión de imágenes. Para acceder al menú principal, el usuario tiene dos opciones:

1. Esperar a que se visualicen todas las imágenes de la introducción; una vez acabada ésta, automáticamente al usuario le aparecerá la pantalla del menú principal.
2. A lo largo de toda la introducción hay un botón en el margen inferior izquierdo en el que pone *Saltar Intro*, si el usuario hace clic en el botón accede a la pantalla del menú principal.



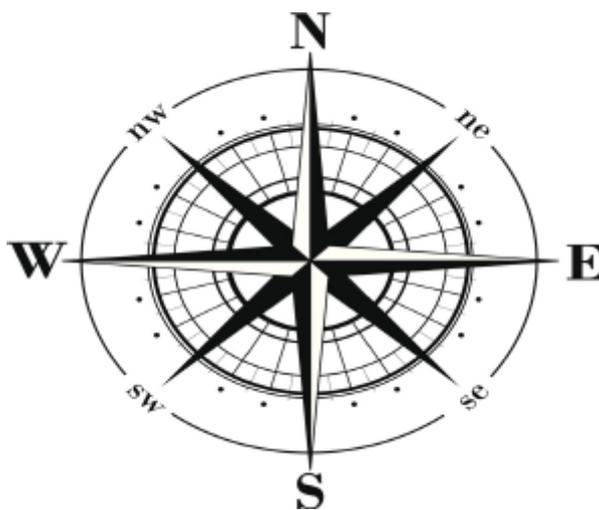
Primera imagen de Introducción



Menú Principal

La pantalla del menú principal consta de tres iconos fundamentales:

1. El icono grande situado arriba a la izquierda es el de las *RUTAS*. Cuando se sitúa el puntero del ratón sobre él, la flecha del ratón cambiará a una mano, el usuario accede al menú de las rutas, donde puede seleccionar cuál de las cinco rutas quiere visualizar.



Icono Rutas

2. El icono grande que hay arriba a la derecha es el de las *ENERGÍAS RENOVABLES*. Cuando se sitúa el puntero del ratón sobre él, la flecha del ratón cambiará a una mano y, si el usuario hace clic sobre el icono, accede al menú de las energías renovables, donde se muestran cada una de las cuatro energías renovables.



Icono Energías Renovables

3. El icono grande que hay por debajo de los dos anteriores es el de las *ESTADÍSTICAS*. Cuando se sitúa el puntero del ratón sobre él, la flecha del ratón cambiará a una mano y, si el usuario hace clic sobre el icono, accede al estudio estadístico, donde se muestran cada una de las cinco gráficas con su estudio explicativo.



Icono Estadísticas

Desde el menú principal también se puede acceder a la bibliografía y a los créditos mediante dos iconos más pequeños situados en el margen superior izquierdo.



Iconos de Bibliografía, Créditos y Censo

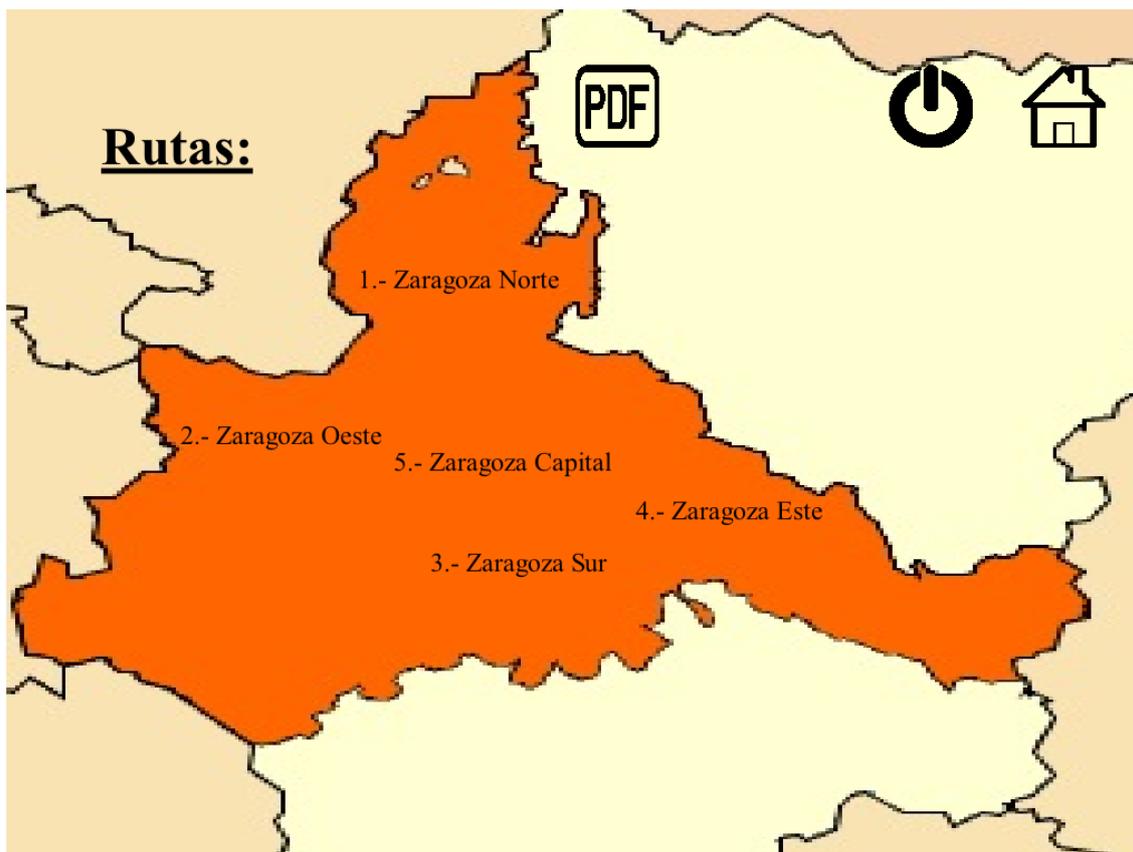
El icono pequeño de la izquierda es el de la *BIBLIOGRAFÍA*. Cuando se sitúa el puntero del ratón sobre él, la flecha del ratón cambiará a una mano y, si el usuario hace clic sobre el icono, accede a la sección de la bibliografía.

El icono pequeño del centro es el de los títulos de *CRÉDITOS*. Cuando se sitúa el puntero del ratón sobre él, la flecha del ratón cambiará a una mano y, si el usuario hace clic sobre el icono, accede a la sección de los títulos de créditos.

El icono pequeño de la derecha es el de *CENSO ENERGÉTICO*. Cuando se sitúa el puntero del ratón sobre él, la flecha del ratón cambiará a una mano y, si el usuario hace clic sobre el icono, accede a la sección de censo energético.

Menú Rutas

En el menú de las rutas, el usuario puede visualizar el mapa de la provincia de Zaragoza, en él aparecen cinco rutas seleccionables. Cuando el usuario ponga el puntero del ratón sobre cada una de las cinco rutas seleccionables, el texto cambiara de color negro al color rojo.



Menú Rutas

Cuando el usuario haga clic sobre el nombre de cualquier ruta, accede a la ruta correspondiente.

Si el usuario hace clic sobre el icono *PDF*, se accede al documento en formato PDF con las cinco rutas seguidas, para que el usuario pueda guardar o imprimir todas juntas.

Menú Energías Renovables

En el menú de las energías renovables se distinguen cuatro textos seleccionables:



[Menú Energías Renovables](#)

Consta de las cuatro energías que están en funcionamiento en la provincia de Zaragoza, que son las energías hidráulica, solar, biomasa y eólica.

Cada uno de los textos pertenecientes a las energías renovables son interactivos, de tal forma que, si el usuario pone el puntero del ratón sobre uno de ellos, el nombre de la energía renovable correspondiente se pone de color rojo.

Arriba en el centro hay un icono *PDF*, si el usuario hace clic sobre él puede acceder al documento en formato PDF con las cuatro energías renovables, todas seguidas, que se pueden encontrar en Zaragoza, para que el usuario pueda guardar o imprimir todas juntas.

Iconos de navegación en las rutas

El DVD ha sido creado a partir de un sistema de pantallas por niveles de profundidad, con apartados y subapartados, por lo que, si en algún momento el usuario desea volver a cualquiera de las pantallas que ha ido dejando atrás, simplemente deberá pulsar los iconos que irán apareciendo en la parte superior derecha de la pantalla.

A lo largo de cualquier ruta, siempre está el icono *HOME*, que lleva al usuario al menú principal de la aplicación, y el icono *VOLVER*, que lleva al menú de rutas.

Parque Fotovoltaico Ejea de los Caballeros

En Ejea de los Caballeros esta la planta solar fotovoltaica promovida por la sociedad Parque Solar Ejea. Con 2,7 megavatios de potencia instalada y una inversión de 23,4 millones de euros. Con esta instalación la Comarca de Cinco Villas produce ya el 20 por ciento de la energía solar fotovoltaica de Aragón.

Construida sobre un terreno de 30 hectáreas de propiedad municipal, consta de 16.840 paneles fotovoltaicos y produciendo 4.860.000 kilovatios/hora anuales, una cantidad suficiente para atender la demanda energética de Ejea de los Caballeros.

Seguidor solar

Introducción P.F. Zuera P.E. Las Gorgas C.H. Salto del Lobo C.H. Yésa P.E. Sos del Rey Católico

P.F. Santamaria P.F. Ejea de los Caballeros Itinerario

Iconos Home y Volver rodeados

Cuando en el menú de rutas se selecciona una de las cinco rutas, se accede a la introducción de la misma. Aquí, el usuario puede visualizar una explicación en forma de texto de la zona donde se ubica la ruta, que instalaciones son visitables y cuál es el medio de transporte más adecuado para realizar el itinerario.

Cada una de las distintas instalaciones para visitar, tiene su propia explicación en forma de texto y una serie de imágenes en cada una de ellas. Para pasar de una imagen a otra hay dos iconos en forma de flecha, uno con la flecha hacia la derecha para avanzar de foto y otro con la flecha hacia la izquierda para retroceder a la anterior foto. Cuando el usuario se encuentra en la primera foto de una instalación a visitar, no hay icono con la flecha hacia la izquierda y, cuando se encuentra en la última foto, no hay icono con la flecha hacia la derecha. En cada fotografía, en el caso de que sea del autor del trabajo, no figura la fuente de la misma.

The screenshot shows a user interface for a virtual tour titled "Ruta Capital". At the top right, there are four icons: a PDF icon, a left-pointing arrow, a power button icon, and a house icon. On the left, under the heading "Localización", there is a text description of the route and a vertical scrollbar. To the right of the text is a photograph of a modern building with a glass facade, identified as the "Palacio de congresos y Torre del agua (Zaragoza)". Below the photo is the caption "Palacio de congressos y Torre del agua (Zaragoza)" and the source "(Fuente: www.zaragoza.es)". At the bottom, a menu lists several sub-sections: "Introducción", "Estación Depuradora La Almozara", "Parque Fotovoltaico sobre cubierta Casablanca", "Central Hidroeléctrica de Casablanca", and "Itinerario". A red oval highlights this menu, and a right-pointing arrow icon is positioned at the bottom right of the oval.

Subapartados de cada ruta rodeados

Al lado de los dos iconos de avanzar y retroceder de foto, hay otro con el símbolo de una lupa. Si el usuario hace clic sobre él, se visualiza la foto en tamaño completo, con unas dimensiones de 1024 x 768.



Iconos de navegación

Los tres botones son interactivos, si el usuario pone el puntero del ratón sobre uno de ellos, el icono cambia al color rojo.

En la parte inferior de cada ruta, se encuentran el texto de cada una de las instalaciones a visitar, otro para acceder a la introducción de la ruta y otro para acceder al itinerario de la misma. Todos ellos tienen un texto que cambia a color rojo si el usuario pasa el ratón por encima. Cuando el usuario hace clic, se accederá a la introducción, itinerario o instalación a visitar correspondiente.

Iconos de navegación en las energías renovables

Al igual que en las rutas, cuando el usuario está visualizando cualquiera de las cuatro energías renovables, puede regresar al menú principal haciendo clic en el icono *HOME* o regresar al menú de las energías renovables haciendo clic en el icono *VOLVER*. Ambos iconos están situados en el margen superior derecho.

The screenshot shows a webpage titled "Eólica" (Wind) with a subtitle "Energía Eólica". It includes a central diagram illustrating the benefits of a 10 MW wind farm. The diagram shows a central box with a photo of wind turbines and the text "Potencia: 10 MW". Four arrows point outwards to boxes labeled "EVITA", "SUSTITUYE", "GENERA", and "APORTA". "EVITA" lists "28.450 tm/año CO₂" and "195 tm/año SO₂". "SUSTITUYE" lists "2.447 tep". "GENERA" lists "Energía eléctrica para 11.000 familias". "APORTA" lists "Trabajo equivalente a 130 hombres/año durante diseño y construcción". Below the diagram is a box labeled "PROPORCIONA" with "Industria Nacional Desarrollo Tecnología". At the bottom of the diagram area is "Resumen Eólica" and "(Fuente: Apuntes Técnico EERR)".

Navigation icons at the top right include PDF, a circular arrow (Volver), a power button, and a house icon (Home). The house and power icons are circled in red.

Eólica

Energía Eólica

¿Qué es la energía eólica?

Aprovechamiento de la energía que poseen las masas de aire en movimiento, es decir, el viento. Una **instalación eólica** está constituida por un conjunto de equipos necesarios para transformar la energía del viento en energía útil, disponible para utilizarla.

VENTAJAS

La energía eólica no modifica en ningún caso el recurso utilizado.

Una vez finalizada la vida útil de la instalación, no incorpora ningún cambio con respecto al entorno.

Ventajas medioambientales:

EVITA
28.450 tm/año CO₂
195 tm/año SO₂

SUSTITUYE
2.447 tep

GENERA
Energía eléctrica para 11.000 familias

APORTA
Trabajo equivalente a 130 hombres/año durante diseño y construcción

PROPORCIONA
Industria Nacional
Desarrollo Tecnología

Resumen Eólica
(Fuente: Apuntes Técnico EERR)

Iconos Home y Volver rodeados

Dentro de cada energía renovable hay diferentes apartados, cada uno aporta una explicación en forma de texto sobre un tema importante de cada energía, para pasar de uno a otro el usuario dispone de dos iconos:

1-El icono *AVANZAR*, donde, si el usuario hace clic en él, se pasará al siguiente apartado.

2- El icono *RETROCEDER*, que, cuando se hace clic sobre él, se regresa al apartado anterior.

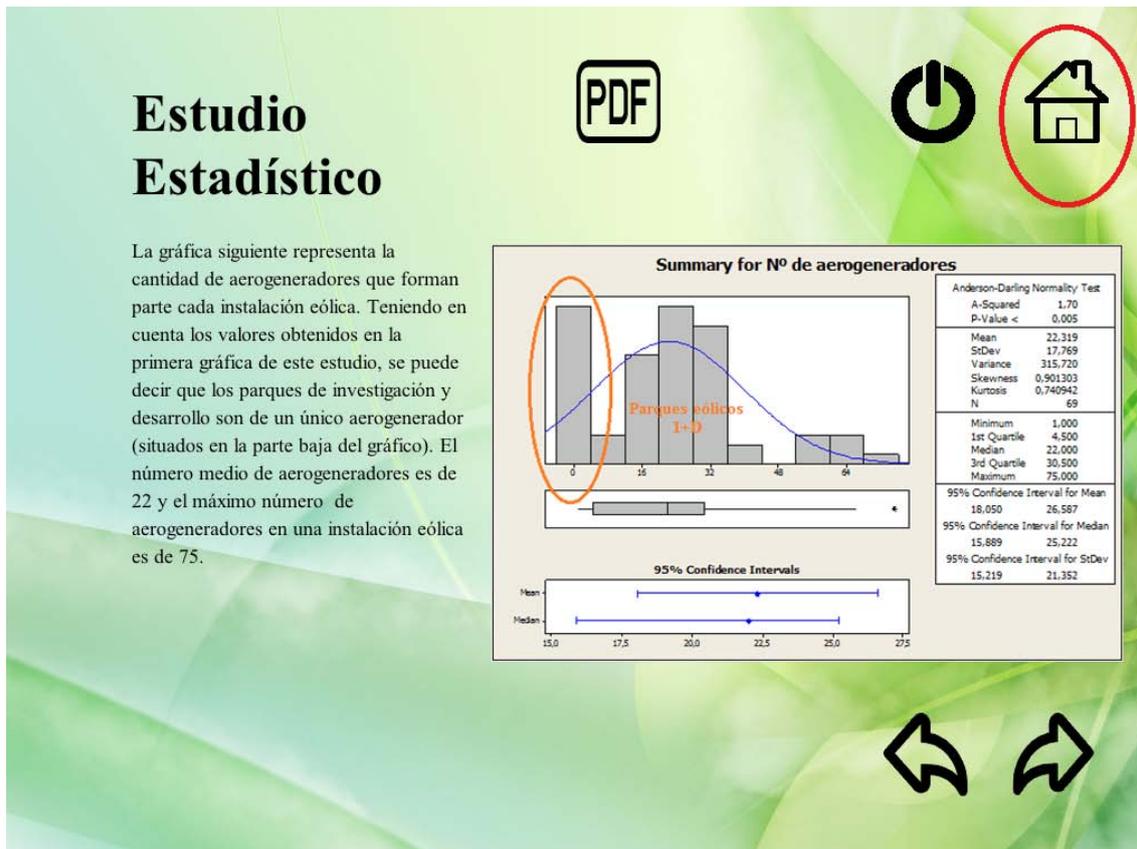


Iconos Avanzar y Retroceder

Los dos iconos son interactivos, cuando el usuario coloca sobre ellos el puntero del ratón, éstos cambian a color rojo. Cuando el usuario se encuentra en el primer apartado de una energía renovable, no hay icono *RETROCEDER*, y cuando se encuentra en el último apartado, no hay icono *AVANZAR*.

Iconos de navegación por el Estudio Estadístico

Al igual que en las energías, cuando el usuario está visualizando cualquiera de las cinco gráficas, puede regresar al menú principal haciendo clic en el icono *HOME* que está situado en el margen superior derecho.



Icono Home rodeado en rojo

Dentro de cada gráfica hay diferentes apartados, cada uno aporta una explicación en forma de texto sobre un gráfico en concreto, para pasar de uno a otro el usuario dispone de dos iconos:

1-El icono *AVANZAR*, donde, si el usuario hace clic en él, se pasará al siguiente apartado.

2- El icono *RETROCEDER*, que, cuando se hace clic sobre él, se regresa al apartado anterior.



Iconos Avanzar y Retroceder

Los dos iconos son interactivos, cuando el usuario coloca sobre ellos el puntero del ratón, éstos cambian a color rojo. Cuando el usuario se encuentra en el primer apartado de una energía renovable, no hay icono *RETROCEDER*, y cuando se encuentra en el último apartado, no hay icono *AVANZAR*.

Pantallas de información

El DVD multimedia sobre las rutas por las energías renovables en la provincia de Zaragoza es un documento informativo, por lo que, al acceder a cualquiera de sus apartados, se podrá ver en la parte izquierda de la pantalla un rectángulo vertical de texto con la información contenida en el mismo.

En la mayoría de los casos, la zona habilitada para el texto no es suficiente debido a la extensión de éste. Por ello se ha habilitado un *scroll*, situado en la parte derecha del texto, que permite recorrer verticalmente los documentos escritos.



Scroll documento escrito rodeado

La mayor parte de la pantalla, normalmente en el lado derecho, queda reservada para la inclusión de imágenes relacionadas con la información expuesta en cada apartado. Dichas imágenes se presentan de dos formas:



Imagen rodeada

La primera de ellas es mediante imágenes estáticas, método utilizado cuando se dispone de una única ilustración, como es el caso de las fotos en los distintos apartados que hay en cada una de las energías renovables.

El segundo método es la visualización dinámica, utilizada cuando se dispone de varias fotos, mediante la cual las ilustraciones van pasando conforme se pulsa los iconos de *AVANZAR* o *RETROCEDER* situado debajo de las mismas. Estos iconos cambian al color rojo, cuando se sitúa el ratón sobre ellas, y posibilitan avanzar a izquierda o derecha para ver las imágenes anteriores o posteriores respectivamente.

Créditos y Salir del DVD Interactivo

Desde el menú principal se puede acceder a los créditos del proyecto, donde se puede visualizar la información básica sobre el autor, directores y centro donde se ha realizado el proyecto. Para ello el usuario tiene que pulsar el segundo icono que aparece arriba a la izquierda, a la derecha del icono de la bibliografía. El usuario tiene la opción de volver al menú principal dándole un clic de nuevo icono *HOME*. Por el contrario si el usuario pulsa sobre cualquier punto de la pantalla de créditos abandonará el DVD interactivo.

Si el usuario desea salir de la aplicación, al pulsar el icono *SALIR*, aparecerá la misma pantalla de Créditos, con las mismas funciones explicadas en el párrafo anterior.



[Créditos](#)



Icono Salir

Bibliografía

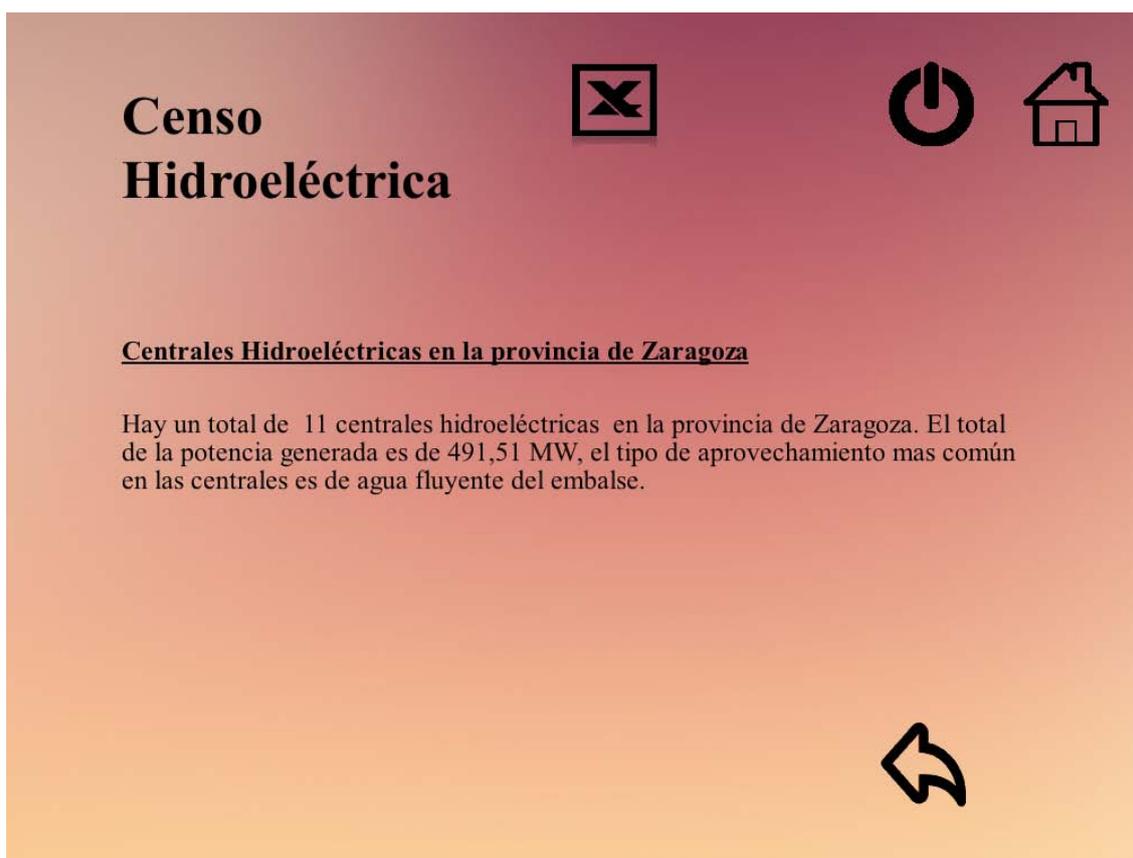
También desde el menú principal de la aplicación se puede acceder a la bibliografía, donde se pueden ver los títulos de todos los proyectos y páginas web visitadas por el autor para la realización del proyecto. Para ello, el usuario tiene que pulsar el primer icono que aparece arriba a la izquierda. El usuario tiene la opción de volver al menú principal a través del icono *HOME* y también de salir de la aplicación a través del icono *SALIR*.



Bibliografía

Censo Energético

Es el apartado del DVD multimedia que explica la cantidad de instalaciones, potencia instalada y características más destacables de cada una de las cuatro energías que puede encontrar el usuario en la provincia de Zaragoza.



Censo

Además de todos los iconos de navegación explicados en los menús anteriores, en este apartado se incluye el icono de *HOJA DE EXCEL*, en el que si el usuario pulsa sobre este, le abrirá la hoja excel correspondiente al censo de energía en el que se encuentre.



Icono Hoja de Excell

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS Y PROYECTOS

CATALÁN ALCONCHEL J. (2012) *La Historia de los Inventos e Inventores, Hasta La Revolución Francesa*. Zaragoza. Proyecto Fin de Carrera E.I.N.A. Inédito.

GONZALEZ J. (2009) *Energías Renovables*. Barcelona, Ed. Reverté. OTÍN

PARGADA J.I. (2012) *Rutas por las Energías Renovables de la Provincia de Huesca*. Zaragoza. Proyecto Fin de Carrera E.I.N.A. Inédito.

QUINTANA CARDENAL J.M. (2012) *La Expedición de Jorge Juan y Antonio de Ulloa*. Zaragoza. Proyecto Fin de Carrera E.I.N.A. Inédito.

VIÑUALES FANLO A. (2011) *Estudio Comparativo de Tipos de Centrales Hidroeléctricas*. Zaragoza. Proyecto Fin de Carrera E.U.I.T.I.Z. Inédito.

PHIL GROSS (2009) *Director MX y Lingo*. Barcelona, Ed. Anaya.

SERGIO BRETO ASENSIO (2010) *La Energía en Aragón*. Barcelona, Ed. Litocian S.L.

PÁGINAS WEB

www.rankingsolar.com

Página web donde se puede obtener información de prácticamente todas las instalaciones solares existentes en nuestro país.

[Fecha de la última visita 21-4-2015]

www.google.com

Es el buscador de internet más importante del mundo, en el que se puede encontrar cualquier tipo de documentación, imágenes, vídeos, libros, revistas y demás información.

[Fecha de la última visita 21-4-2015]

<http://es.wikipedia.org>

Enciclopedia Wikipedia. Enciclopedia de contenido libre con más de 20 millones de artículos en 282 idiomas y dialectos, redactados conjuntamente por voluntarios de todo el mundo. Cualquier persona puede entrar a formar parte de este proyecto.

[Fecha de la última visita 21-4-2015]

http://www.ingeteam.com/Portals/0/Productos/Documentos/PTD11396__Referencias.pdf

Artículo en PDF de la web *Ingeteam*, que muestra un listado con información sobre muchas centrales hidroeléctricas de España.

[Fecha de la última visita 21-4-2015]

http://www.cne.es/cne/doc/publicaciones/anex5_84.pdf

Proyecto en PDF de la *Comisión Nacional de Energía (CNE)*, en el que se puede encontrar información acerca de todas las centrales hidroeléctricas pertenecientes a las empresas *Iberdrola* y *Endesa*.

[Fecha de la última visita 21-4-2015]

<http://www.chebro.es>

Página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en la que se puede conseguir documentos, proyectos e información sobre todo lo relacionado a la cuenca hidrográfica del río Ebro.

[Fecha de la última visita 21-4-2015]

<http://www.aeeolica.org/>

Página web de la Asociación Empresarial Eólica, que contiene información sobre todo lo relacionado con la energía eólica en España.

[Fecha de la última visita 21-4-2015]

<http://www.thewindpower.net/>

Página web que contiene información de todos los parques eólicos de España, así como de los aerogeneradores utilizados.

[Fecha de la última visita 21-4-2015]

<http://www.textoscientificos.com/energias>

Texto de la página web *textoscientificos.com*, que es una recopilación de información y trabajos sobre diversos temas relacionados con química, física, informática, ecología y otras áreas de ciencia.

[Fecha de la última visita 21-4-2015]