

Herramienta para la generación de representaciones gráficas (ePanel)



Grado en Ingeniería Multimedia

Trabajo Fin de Grado

Autor:

Daniel Martínez Espadas

Tutor/es:

José Vicente Berná Martínez

Septiembre 2015



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

“Cuanto mayor es la prueba, mayor es el triunfo”

~Nick Vujicic

Justificación y objetivos

Cuando llegó el momento de decidir el tema sobre el que hacer el TFG tenía clara una cosa, quería que fuese programación web.

Esto es así porque, desde pequeño, pasaba horas y horas delante del que fue mi primer ordenador. Recuerdo que solo tenía 24 Mb de RAM, un disco duro de 800 Mb con Windows 95 en un principio, y Windows 98 posteriormente.

Mi padre nos enseñó a mí y a mis hermanos a utilizar el ordenador. Primero me enseñó a usarlo haciendo dibujos en el Paint. Después comencé a conectarme a Internet cada fin de semana. Solía visitar una página web, que ya no existe, llamada www.nuevonuevo.com (o www.nuevo-nuevo.com, no lo recuerdo bien) y en ella me descargaba imágenes de la sección de novedades del automóvil.

Años más tarde di un paso más y comencé a bajarme no solo fotos de coches, sino que entraba a las páginas oficiales de las principales marcas y me guardaba partes o secciones de las webs. Después, ya desconectado de Internet, intentaba modificar las páginas web descargadas eliminando menús, publicidad, o partes no relacionadas con la noticia del automóvil. Para ello probaba a eliminar trozos del código y comprobaba que pasaba. Una vez terminada la edición de la web descargada, la enlazaba con mi gran sección de webs y fotografías de coches.

Con el paso del tiempo, comprendía cada vez mejor que hacían determinadas etiquetas HTML o secciones de código. De modo que ya era capaz de crear yo mismo contenido en mis páginas web locales.

Así fue como poco a poco fue gustándome la programación web, la cual además, aprendí por mí mismo y con la ayuda de mi padre, que también aprendió a hacer algunas cosas en HTML mediante libros o tutoriales sobre informática.

Todos estos fueron los motivos por los que decidí entrar a la carrera de Ingeniería Multimedia, y por lo que tenía claro que mi TFG tenía que estar relacionado con la programación web.

Durante la carrera he tenido varias asignaturas enfocadas directamente a la programación web. El segundo año de carrera dimos Usabilidad y Accesibilidad, que programé una revista online sobre automóviles. Y el tercer año tuvimos Programación Hipermedia 1 y Programación Hipermedia 2 en las que creamos una red social sobre fotografía.

Me hubiese gustado haber hecho un TFG relacionado con mis dos grandes pasiones, la web y los coches. Pero mi tutor me ofreció la posibilidad de hacer un proyecto real y muy interesante relacionado con la programación web.

El objetivo general del proyecto es proporcionar una herramienta que sea capaz de crear componentes gráficos dinámicos que puedan ser insertados y utilizados en la web. Esta aplicación hace accesible a todos los usuarios de la web, ya sean expertos o no, la utilización de tecnologías avanzadas.

Esta herramienta soluciona un problema existente, que es la posibilidad de embeber una representación gráfica en una web y que ésta se actualice conforme se actualizan los datos de la BBDD de la aplicación.

La aplicación está diseñada y planteada como aplicación web debido a ventajas como la movilidad y disponibilidad, la no necesidad de tener que instalar software o plugins, etc. Además va a aprovechar el uso de tecnologías en auge como el Responsive Design, que permite la adaptación de la aplicación web al dispositivo que se use y la técnica del Drag & Drop, que permite arrastrar elementos entre las distintas zonas de la aplicación.

Agradecimientos

La finalización de este proyecto pone fin a una de las mejores etapas de mi vida, en la que he aprendido mucho más de lo que pensaba que podría aprender. Me gustaría comenzar dando las gracias a todas aquellas personas que desde el primer momento confiaron en mí y me animaron para que yo también confiara en mí mismo.

A mis padres José Antonio y María Jesús, porque me han apoyado durante toda mi vida para que me esforzase y estudiase una carrera que me diera la posibilidad de poder tener un buen trabajo y que me gustase. También quiero agradecerles el esfuerzo económico que han tenido que hacer cuando lo he necesitado.

A Nando, mi pareja, que ha tenido que aguantar mis monólogos sobre lo que me quedaba por hacer. Ver y probar los cambios que realizaba en la aplicación. Leerse y revisar toda la memoria infinitas veces y por escuchar mis quejas sobre el poco tiempo que tenía para hacer todo el proyecto. Ha sido un gran apoyo durante estos meses. Muchas gracias.

A mis suegros José y María, que me han dado mucho apoyo. Y sobre todo a María por dejarme usar su ordenador para hacer el proyecto entre partidas suyas de Candy Crush.

También me gustaría agradecer a todos los profesores de la carrera que me han enseñado mucho, pero sobre todo a José Vicente Berná, mi tutor, que fue quien me propuso desarrollar esta aplicación web con la que estoy muy satisfecho.

A la empresa GameHouse Spain, que confió en mí hace casi un año para comenzar a trabajar primero como estudiante, y ahora contratado como Games Tester, las cuales me han enseñado también mucho sobre cómo se deben probar aplicaciones y juegos web en dispositivos móviles. También por dejarme utilizar sus dispositivos móviles para testear mi TFG.

¡Muchas gracias a todos!

Índice de contenidos

Justificación y objetivos	5
Agradecimientos	7
Índice de contenidos.....	9
Índice de figuras	11
1. Introducción	13
2. Finalidad.....	15
3. Marco teórico o Estado del arte.....	17
3.1. Introducción	17
3.2. Evolución de la web	18
3.2.1. Historia de Internet.....	18
3.2.2. Web 1.0	19
3.2.3. Web 2.0	21
3.2.4. Web 3.0	23
3.3. Herramientas para la representación de la información	26
3.3.1. Origen y evolución.....	26
3.3.2. Diferencias entre las aplicaciones offline y online.....	27
3.3.3. Tipos de herramientas para la representación de la información	27
4. Objetivos	31
5. Metodología	33
6. Análisis.....	35
6.1. Ámbito.....	36
6.2. Negocio y futuro	36
6.3. Requerimientos funcionales	37
6.4. Requerimientos no funcionales	38
6.5. Estudio de viabilidad.....	39
6.5.1. Tecnología.....	39
6.5.2. Conocimientos.....	39
6.5.3. Factores de riesgo.....	40
6.6. Planificación.....	41
7. Diseño	43

7.1. Página pública informativa.....	43
7.2. Panel de control	45
7.2.1. Acceso a la aplicación	47
7.2.2. Obtener contenidos de la cuenta de usuario	48
7.2.3. Administración de la cuenta de usuario.....	49
7.2.4. Subida de nuevas colecciones de datos	51
7.2.5. Zona de administración de una colección de datos	52
7.2.6. Generación de la representación gráfica.....	53
7.2.7. Guardado de la vista actual de la representación gráfica.....	54
7.2.8. Exportar la representación gráfica en formato imagen.....	55
7.2.9. Generación del componente embebido	56
7.3 Esquema de la BBDD.....	57
8. Desarrollo	59
8.1. Creación del logotipo	59
8.2. Infraestructuras	60
8.3. Marco común.....	61
8.4. Página pública informativa.....	63
8.5. Acceso al sistema	65
8.6. Obtener contenidos de la cuenta de usuario	66
8.7. Administración de la cuenta de usuario.....	67
8.8. Subida de nuevas colecciones de datos	69
8.9. Zona de administración de una colección de datos	71
8.10. Generación de la representación gráfica.....	73
8.11. Guardado de la vista actual de la representación gráfica.....	75
8.12. Exportar la representación gráfica en formato imagen.....	77
8.13. Generación de componente embebido.....	78
8.14. Plugins	79
8.15. Testeo de la aplicación	80
9. Resultados	83
10. Trabajo futuro.....	85
11. Conclusiones	87
Bibliografía y referencias	89

Índice de figuras

Figura 1. Tráfico global de Internet. Medido en PB/mes	13
Figura 2. Usuarios de Internet. Medido en millones de usuarios	14
Figura 3. Ejemplo de código HTML y su visualización en el navegador	20
Figura 4. Logotipos oficiales de HTML5, Javascript y CSS3.....	21
Figura 5. Boceto Landing Page	44
Figura 6. Boceto del marco común	46
Figura 7. Boceto de la página de registro en la aplicación.....	47
Figura 8. Boceto de los contenidos obtenidos de la cuenta de usuario	48
Figura 9. Boceto de la administración de la cuenta de usuario. Cambio de contraseña.....	49
Figura 10. Boceto de la administración de la cuenta de usuario. Borrado de cuenta.....	50
Figura 11. Boceto del formulario de subida de nuevas colecciones de datos	51
Figura 12. Boceto de la zona de administración de una colección de datos	52
Figura 13. Boceto de la generación de la representación gráfica	53
Figura 14. Boceto del guardado de la vista actual de la representación gráfica.....	54
Figura 15. Boceto de exportar la representación gráfica en formato imagen.....	55
Figura 16. Boceto de la generación del componente embebido.....	56
Figura 17. Esquema de la BBDD	57
Figura 18. Diferentes opciones de logotipo.....	59
Figura 19. Logotipo final	60
Figura 20. Marco común	61
Figura 21. Página pública informativa	64
Figura 22. Página de registro en el sistema	65
Figura 23. Obtener contenidos de la cuenta de usuario.....	66
Figura 24. Administración de la cuenta de usuario. Modificar contraseña	67
Figura 25. Administración de la cuenta de usuario. Eliminar cuenta de usuario	68
Figura 26. Subida de nuevas colecciones de datos.....	69
Figura 27. Zona de administración de una colección de datos.....	72
Figura 28. Generación de la representación gráfica	73
Figura 29. Guardado de una vista.....	75
Figura 30. Borrado de una vista	76
Figura 31. Exportar la representación gráfica en formato imagen	77
Figura 32. Generación del componente embebido.....	78

1. Introducción

Internet se expande constantemente. Nuevos sitios Web son desarrollados diariamente, por lo que cada vez se añade más capacidad y mayores prestaciones a los servidores Web. Los sitios Web son realizados por motivos diversos, desde comerciales hasta simplemente una expresión o entretenimiento de sus creadores. Asimismo, aumenta la amplia cantidad de usuarios activos que día a día se suman a Internet por resultarles algo interesante o útil.

Pero, ¿a qué se debe el crecimiento de Internet? Básicamente es porque ofrece una gran cantidad y diversidad de servicios que ofrecen mucho. En primer lugar mucha información como textos, imágenes, vídeos e incluso material multimedia. Desde catálogos hasta comentarios de usuarios que compraron un producto en cuestión y comentan como les ha ido. Al mismo tiempo, Internet es como una gran biblioteca moderna al alcance de la mano, con multitud de temas disponibles.

También ofrece la capacidad de comunicación entre usuarios; entretenimiento y juegos online, incluyendo archivos multimedia tales como música y vídeos. Internet es una herramienta de trabajo y un medio donde hacer negocios. El amplio surtido de contenidos hace que Internet sea interesante y útil para un público muy extenso. Por ello crece.

Es difícil medir el tamaño de Internet puesto que diariamente surgen nuevas webs, más que las que desaparecen, y no existe una manera fiable de acceder a todo su contenido y, por consiguiente, determinar su tamaño. Pero está claro que desde su puesta a disposición del público en los años 90, la cantidad de información almacenada en la red ha aumentado de un modo exponencial como se muestra en las figuras 1 y 2.

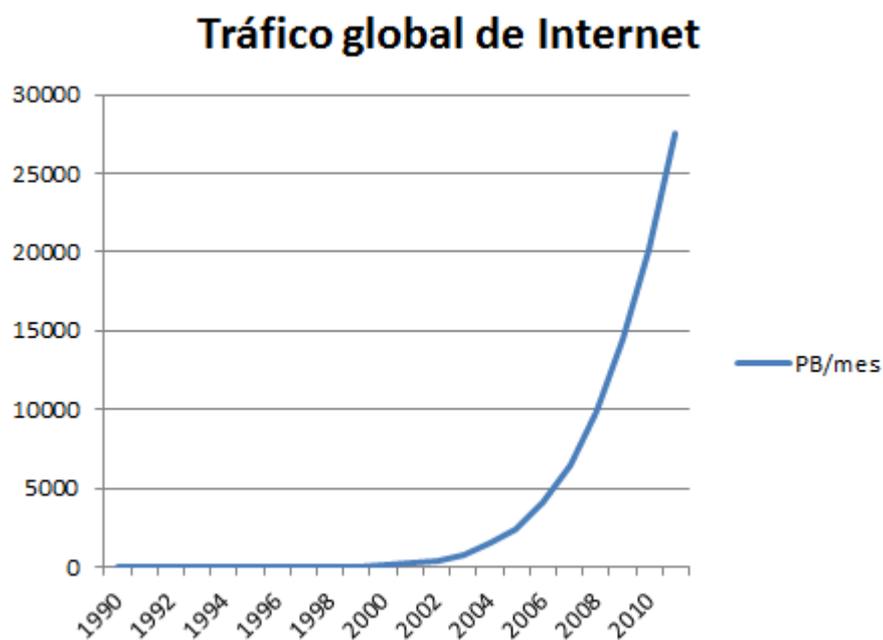


Figura 1. Tráfico global de Internet. Medido en PB/mes. Fuente evolutionoftheweb.com

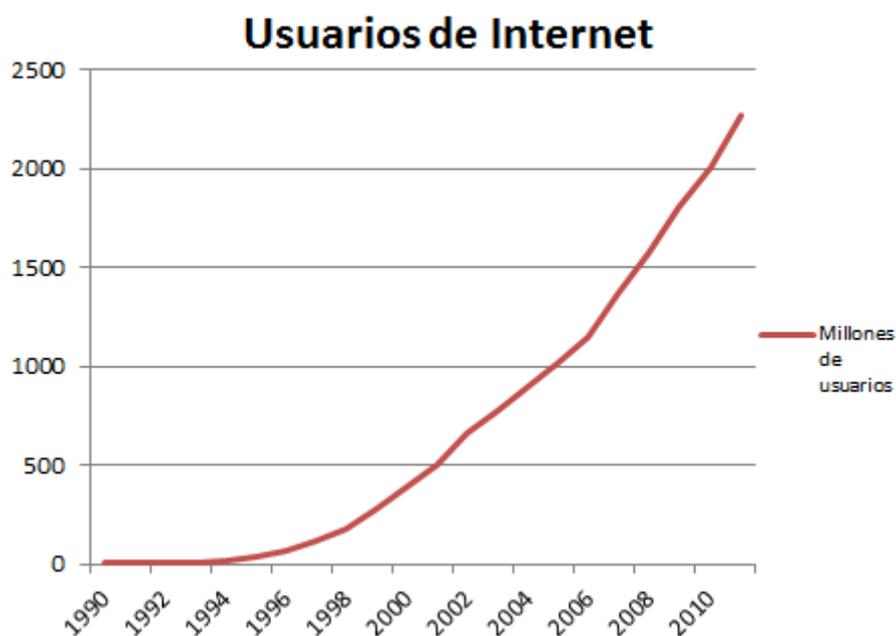


Figura 2. Usuarios de Internet. Medido en millones de usuarios. Fuente evolutionoftheweb.com

Por tanto, está claro que en la red hay una enorme cantidad de información, pero esa información en muchas ocasiones presenta un problema. Y es que se muestra en webs poco atractivas que tienen la información en bruto, lo cual hace muy complicado su análisis y comprensión, provocando que el usuario busque otras fuentes de información que resuelvan sus dudas o inquietudes.

De ahí la importancia de crear servicios o aplicaciones webs atractivas que muestren la información de una forma clara y sencilla. Y que, con un simple golpe de vista, se comprenda lo que los datos pretenden transmitir.

Actualmente en la red hay una gran cantidad de servicios y aplicaciones que generan representaciones gráficas, las cuales tienen multitud de opciones de configuración y personalización. Pero generalmente sólo permiten exportarlas en formato imagen o PDF.

Ninguna herramienta permite poder incrustar la representación gráfica en una web mediante código embebido y actualizarse automáticamente modificando la tabla de datos sin necesidad de volver a generarla.

2. Finalidad

La finalidad de este proyecto es proporcionar un servicio o aplicación que dé una solución al problema anteriormente mencionado.

Dicho servicio va a ser ePanel. Un software online capaz de crear representaciones gráficas a través de un conjunto de datos puestos en tablas y cargados en la web, de modo que se creen gráficos que faciliten el análisis y comprensión de la información por los usuarios. Además, ePanel hace accesible a todos los usuarios de la web, expertos y no expertos, la utilización de tecnologías avanzadas.

ePanel va a permitir compartir las representaciones gráficas de dos modos. El primero es el método del que disponen la totalidad de los servicios y aplicaciones existentes: exportar las representaciones gráficas en formato imagen.

El segundo es el servicio innovador que ofrece ePanel. Consiste en crear un objeto/componente web que puede embeberse. De modo que, cada vez que se cargue el código embebido, se genere el gráfico con los datos de la tabla guardada en la BBDD. Esto permite que una web pueda estar siempre actualizada, sin necesidad de estar rehaciendo gráficos o cambiando elementos, simplemente actualizando los datos en la herramienta ePanel.

3. Marco teórico o Estado del arte

3.1. Introducción

El marco teórico con el que parte este proyecto se divide en dos conceptos. Por un lado la evolución de la web hacia lo multimedia, desde las webs de texto plano, la inclusión de imágenes, hasta la actual representación multimedia de la información. Por otro lado, deben considerarse las diferentes herramientas para la representación de la información, tanto las tradicionales de escritorio como las online.

Teniendo en cuenta esto, a lo largo de los siguientes apartados se explican y describen los cambios más significativos de la web y de las herramientas para la representación de la información, para que se comprenda mejor la situación actual y el futuro de estas aplicaciones.

3.2. Evolución de la web

La World Wide Web (WWW), comúnmente conocida como la Web, es un sistema de distribución de documentos de hipertexto o hipermedios interconectados, inventado en 1990 por un informático del CERN (Consejo Europeo de Investigación Nuclear) llamado Tim Berners-Lee.

A través de un navegador web, un usuario visualiza sitios web compuestos de páginas web que pueden contener texto, imágenes, vídeos u otros contenidos multimedia, y navega a través de esas páginas usando hiperenlaces.

Desde su aparición hasta la actualidad ha desarrollado una enorme evolución así como un gran incremento en la cantidad de páginas y sitios web y popularidad entre los usuarios.

Pero evidentemente, la web no habría podido existir sin la previa aparición de Internet, que es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP. Esto garantiza que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica, única y de alcance mundial.

3.2.1. Historia de Internet

Los orígenes de Internet se remontan a la década de 1960 dentro de ARPA (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados), como respuesta a la necesidad de esta organización de buscar mejores maneras de comunicación con otras instituciones, así como de la posibilidad de consultar la información disponible en otros centros académicos y de investigación.

El trabajador de ARPA, Lawrence Roberts conectó en el año 1965 un computador en Massachusetts con otro computador en California a través de una línea telefónica conmutada de baja velocidad, creando así la primera (aunque reducida) red de computadoras.

En el año 1969, ARPA partiendo de las experiencias y conocimientos en el campo de las tecnologías de redes, creó ARPAnet, la cual consiguió el 21 de noviembre del mismo año establecer la primera red interconectada entre las universidades de California y Stanford por medio de la línea telefónica conmutada a una velocidad de 50kbits por segundo.

Con el fin de poder interconectar redes (orientadas al tráfico de paquetes) de distintas clases, ARPAnet desarrolló en 1973 nuevos protocolos de comunicaciones que permitiesen este intercambio de información de forma "transparente" para las computadoras conectadas. De la filosofía del proyecto surgió el nombre de "Internet", que se aplicó al sistema de redes

interconectadas mediante los protocolos TCP/IP. Dichos protocolos se estandarizaron en enero de 1983.

Para el año 1990, ARPAnet se desmanteló y aparecieron MILNET, una red de carácter militar, e Internet, de naturaleza pública, orientada al mundo académico, científico e industrial.

Mientras tanto, durante ese año, en el CERN (Consejo Europeo para la Investigación Nuclear) de Ginebra, un grupo de físicos encabezado por Tim Berners-Lee y ayudado por Robert Cailliau crearon el lenguaje HTML, basado en el SGML (Lenguaje de Marcado Generalizado Estándar). Poco después, el mismo equipo construyó el primer cliente Web, llamado World Wide Web (WWW), y el primer servidor web.

Es por todo esto que se establece el nacimiento de Internet al inicio de la década de 1990, como una red de computadoras, formada a su vez por muchas redes independientes, que se pueden comunicar unas con otras, intercambiar mensajes y compartir información en forma de archivos.

Uno de los servicios que más éxito ha tenido en Internet ha sido la Web, hasta tal punto que es habitual la confusión entre ambos términos. La Web es un conjunto de protocolos que permite, de forma sencilla, la consulta remota de archivos de hipertexto y que utiliza Internet como medio de transmisión.

Existen, por tanto, muchos otros servicios y protocolos en Internet, aparte de la Web: el envío de correo electrónico (SMTP), la transmisión de archivos (FTP y P2P), las conversaciones en línea (IRC), la mensajería instantánea y presencia, la transmisión de contenido y comunicación multimedia — telefonía (VoIP), televisión (IPTV) —, los boletines electrónicos (NNTP), el acceso remoto a otros dispositivos (SSH y Telnet) o los juegos en línea.

3.2.2. Web 1.0

El concepto de Web 1.0 se refiere a un estado de la World Wide Web, y a cualquier página web diseñada con un estilo anterior al fenómeno de la Web 2.0. Es, en general, un término usado para describir la Web antes del impacto de la «fiebre punto com» en 2001, que es visto por muchos como el momento en que el Internet dio un giro.

La Web 1.0 empezó en la década de 1960. De la forma más básica que existe: con navegadores de solo texto, como ELISA. Después surgió el HTML (Hyper Text Markup Language), que hizo las páginas web más agradables a la vista, y los primeros navegadores visuales como Internet Explorer, Netscape, etc.

De modo que para la elaboración de páginas web se utiliza el lenguaje de marcado HTML (ejemplo en la figura 3), el cual es un estándar que sirve de referencia para definir una estructura básica y un código (denominado código HTML) y para la definición de contenido de una página web, como el texto y las imágenes. El encargado de la estandarización del lenguaje HTML es el W3C, una organización dedicada a la estandarización de casi todas las tecnologías ligadas a la web, sobre todo en lo referente a su escritura e interpretación.



Figura 3. Ejemplo de código HTML y su visualización en el navegador. Fuente propia.

Las principales características de la Web 1.0 son las siguientes:

- Web de solo lectura, es decir, el usuario no puede interactuar con el contenido de la página (añadir comentarios, respuesta, citas, etc.).
- Existen muy pocos productores de contenido (Webmaster) y muchos lectores de estos contenidos.
- El usuario únicamente puede comunicarse con el Webmaster a través de formularios de contacto, inscripción, boletines, etc. que después de rellenar y hacer clic se envían a través de un cliente de correo electrónico.
- Páginas estáticas, es decir, el contenido de la web está integrado junto con el código de la web. Además, dicho contenido está totalmente limitado a lo que el Webmaster sube a la página web. Esto hace que la actualización de los sitios web sea costosa y compleja, por lo que no se realiza de forma periódica.

Otras características de menor importancia son, por ejemplo, el uso de framesets o marcos y el uso de botones en formato GIF o extensiones propias de algunos navegadores fuera del estándar de HTML, como <blink> o <marquee>.

3.2.3. Web 2.0

La Web 2.0 no es más que la evolución de la Web o Internet, donde los usuarios dejan de ser usuarios pasivos para convertirse en usuarios activos, que participan y contribuyen en el contenido de la red siendo capaces de dar soporte y formar parte de una sociedad que se informa, comunica y genera conocimiento.

Esta nueva generación de webs basa su desarrollo en sistemas de gestión de contenidos (CMS), los cuales permiten la creación y administración de contenidos mediante el uso de una interfaz que controla una o varias bases de datos. Estos sistemas permiten también, manejar de manera independiente el contenido y el diseño del sitio web.

Los CMS han ido evolucionando desde su aparición en 1995 hasta la actualidad. Comenzaron siendo páginas estáticas (creadas en HTML), las cuales requerían edición a mano, lo cual hacía que fuesen de difícil actualización y tuviesen el contenido y diseño unidos.

A continuación surgieron las páginas dinámicas (CGI, interfaz de entrada común). Éstas tenían gestores complicados y poca flexibilidad. Debido a esto, surgieron las páginas dinámicas creadas con PHP, ASP y Java. Esta última evolución de los CMS trajo importantes mejoras porque permitían una gran flexibilidad y tenían separación total entre presentación y contenido.

Algunos de los CMS más importantes son WordPress y Joomla!, gestores sobre los que hay una gran comunidad de desarrolladores de extensiones (módulos, complementos, plugins, etc.) y plantillas.



Figura 4. Logotipos oficiales de HTML5, Javascript y CSS3. Fuente murciastudio.es/html5/.

Por todo esto, la Web 2.0 se caracteriza principalmente por la participación del usuario como contribuidor activo y no solo como espectador de los contenidos de la Web (usuario pasivo). Se puede decir que una web está construida usando tecnología de la Web 2.0 si posee las siguientes características:

- Uso de CSS. Un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). Actualmente se emplea HTML5 y CSS3, cuyos logos se muestran en la figura 4.
- Empleo de Javascript (logotipo en la figura 4) para manejar el comportamiento de la página web y de JSON, que es un formato ligero para el intercambio de datos.
- AJAX (Asynchronous Javascript And XML). Es una técnica de desarrollo web que combina varias tecnologías consiguiendo una navegación más ágil y rápida, más dinámica.
- Redifusión/Agregación de datos en RSS/ATOM. Se utiliza para difundir información actualizada frecuentemente a usuarios que se han suscrito a la fuente de contenidos.
- Algunos aspectos de redes sociales y soporte para postear en un blog.

Para compartir en la Web 2.0 se utilizan una serie de herramientas, entre las que se pueden destacar:

- **Blogs:** Un blog es un espacio web personal en el que su autor o autores puede escribir cronológicamente artículos, noticias... (con imágenes, vídeos y enlaces), pero además es un espacio colaborativo donde los lectores también pueden escribir sus comentarios a cada uno de los artículos (entradas/post) que ha realizado el autor. La blogosfera es el conjunto de blogs que hay en internet. Como servicio para la creación de blogs destacan Wordpress.com y Blogger.com
- **Wikis:** Una wiki es un espacio web corporativo, organizado mediante una estructura hipertextual de páginas (referenciadas en un menú lateral), donde varias personas elaboran contenidos de manera asíncrona. Basta pulsar el botón "editar" para acceder a los contenidos y modificarlos. Suelen mantener un archivo histórico de las versiones anteriores y facilitan la realización de copias de seguridad de los contenidos. Hay diversos servidores de wikis gratuitos.
- **Redes sociales:** Sitios web donde cada usuario tiene una página donde publica contenidos y se comunica con otros usuarios. Ejemplos: Facebook, Twitter, Tuenti, Google Plus,

Instagram, entre otras. También existen redes sociales profesionales, dirigidas a establecer contactos dentro del mundo empresarial (LinkedIn, Xing, eConozco, Neurona...).

- **Entornos para compartir recursos:** Entornos que nos permiten almacenar recursos o contenidos en Internet, compartirlos y visualizarlos cuando nos convenga. Constituyen una inmensa fuente de recursos y lugares donde publicar materiales para su difusión mundial. Existen de diversos tipos, según el contenido que albergan o el uso que se les da:
 - **Documentos:** Google Drive y Office Web Apps (OneDrive), en los cuales podemos subir nuestros documentos, compartirlos y modificarlos.
 - **Vídeos:** Youtube, Vimeo, Dailymotion, Dalealplay... Contienen miles de vídeos subidos y compartidos por los usuarios.
 - **Fotos:** Picasa, Flickr, Instagram... Permiten disfrutar y compartir fotografías. Tenemos la oportunidad de organizar las fotos con etiquetas, separándolas por grupos como si fueran álbumes.
 - **Agregadores de noticias:** Digg, Reddit, Menéame, Divoblogger... Noticias de cualquier medio son agregadas y votadas por los usuarios.
 - **Almacenamiento online:** Dropbox, Google Drive, SkyDrive... Almacenan y comparten ficheros. Además tienen un histórico de las versiones anteriores.
 - **Presentaciones:** Prezi, Slideshare... Alojamiento de diapositivas que ofrece a los usuarios la posibilidad de subir y compartir en público o en privado presentaciones de diapositivas.
 - **Plataforma educativa:** Moodle, WebCT... Ayudan a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea de distribución libre y con un sistema de gestión de cursos.

3.2.4. Web 3.0

En el intento de comprensión de la propia Web 2.0 ya se vislumbran nuevas futuras etapas de la Web, sobre todo orientadas a mejorar la interactividad y la movilidad entre/de los usuarios.

El término Web 3.0 está asociado al concepto de Web Semántica, desarrollado bajo la tutela del creador de la Web, Tim Berners-Lee.

Básicamente, toda la información publicada en las diferentes páginas Web no es entendible por los ordenadores, teniendo únicamente significado para las personas. La idea consiste en añadir información adicional a la información “visible”, de tal manera que pueda ser entendida por los ordenadores. Dichos ordenadores, por medio de técnicas de inteligencia artificial, serían capaces de emular y mejorar la obtención de conocimiento, algo hasta el momento reservado únicamente a las personas. Se trata, por tanto, de dotar de significado a las páginas Web, y de ahí el nombre de Web Semántica.

Las tecnologías de la Web 3.0 como programas inteligentes, que utilizan datos semánticos, se han implementado y usado a pequeña escala en compañías para conseguir una manipulación de datos más eficiente. En los últimos años, sin embargo, ha habido un mayor enfoque dirigido a trasladar estas tecnologías de inteligencia semántica al público general.

- **Bases de datos:** El primer paso hacia la "Web 3.0" es el nacimiento de la "Data Web". Ésta permite un nuevo nivel de integración de datos y aplicación interoperable, haciendo los datos tan accesibles y enlazables como las páginas web. En la fase “Data Web” el objetivo es, principalmente, hacer que tanto los datos estructurados como los que tradicionalmente se han denominado semi-estructurados (páginas web, documentos, etc.) sean accesibles, utilizando formatos semánticos como RDF u OWL.
- **Inteligencia artificial:** La Web 3.0 también ha sido utilizada para describir el camino evolutivo de la red que conduce a la inteligencia artificial. Compañías como IBM y Google están implementando nuevas tecnologías que cosechan información sorprendente, como el hecho de hacer predicciones de canciones que serán un éxito, tomando como base información de las webs de música de la Universidad.

Existe un debate sobre si la fuerza conductora tras la Web 3.0 serán los sistemas inteligentes, o si la inteligencia vendrá de una forma más orgánica, es decir, de sistemas de inteligencia humana, a través de servicios colaborativos como Del.icio.us, Flickr y Digg, que extraen el sentido y el orden de la red existente y cómo la gente interactúa con ella.

- **Web semántica:** En relación con la dirección de la inteligencia artificial, la Web 3.0 podría ser la realización y extensión del concepto de la “Web semántica”. Las investigaciones académicas están dirigidas a desarrollar programas que puedan razonar, basados en descripciones lógicas y agentes inteligentes. Dichas aplicaciones pueden llevar a cabo razonamientos lógicos utilizando reglas que expresan relaciones lógicas entre conceptos y datos en la red.

Este tipo de evoluciones se apoyan en tecnologías de llamadas asíncronas para recibir e incluir los datos dentro del visor de forma independiente. También permiten la utilización en dispositivos móviles, o diferentes dispositivos accesibles para personas con discapacidades, o con diferentes idiomas sin transformar los datos.

- **Para los visores:** en la web, xHTML, JavaScript, Comet, AJAX, etc.
- **Para los datos:** Lenguajes de programación interpretados, base de datos relacional y protocolos para solicitar los datos.
- **Evolución al 3D:** Otro posible Destino para la Web 3.0 es la dirección hacia la visión 3D, liderada por el Web3D Consortium. Esto implicaría la transformación de la Web en una serie de espacios 3D, llevando más lejos el concepto propuesto por Second Life. Esto podría abrir nuevas formas de conectar y colaborar, utilizando espacios tridimensionales.

En lo que a su aspecto semántico se refiere, la Web 3.0 es una extensión de la World Wide Web en el que se puede expresar no sólo lenguaje natural, sino también un lenguaje que se puede entender, interpretar y utilizar por agentes software, permitiendo de este modo encontrar, compartir e integrar la información más fácilmente.

3.3. Herramientas para la representación de la información

3.3.1. Origen y evolución

Las primeras herramientas para la representación de la información utilizadas por los humanos fueron los procesadores de textos.

Esto es así porque los programadores tenían que comunicarse con las máquinas de una forma muy especial y a la vez complicada por medio de tarjetas perforadas o códigos extraños. Con el paso del tiempo los mismos programadores diseñaron una aplicación que les permitiera programar de forma más inteligible, es decir, escribiendo comandos (órdenes) en forma de texto, con lo cual la programación podía ser “legible”.

De este modo nacieron los primeros editores de texto, los cuales cobraron tal uso que empresas de software diseñaron estos editores cada vez de forma más parecida a una máquina de escribir, y que en poquísimos tiempo superaron a éstas con creces.

Una máquina de escribir es un aparato mecánico, electromecánico o electrónico, con un conjunto de teclas que, al ser presionadas, imprimen caracteres en un documento, normalmente papel.

Las máquinas de escribir permitían poner teclas mayúsculas y minúsculas, tabular texto, incluso en las más modernas utilizaban una cinta magnética que permitía almacenar el texto, corregirlo, reutilizarlo y borrarlo. Estas máquinas marcaron el principio del procesamiento de textos como se conoce hoy.

El disquete marcó una nueva etapa en la evolución de los medios de almacenaje, puesto que permitía almacenar una gran cantidad de información. Debido a esto, pronto fueron adoptados por la industria del procesamiento de textos. Vydec, en 1973, parece haber sido el primer fabricante que produjo un sistema de procesamiento de textos usando los disquetes para el almacenamiento.

Pero no fue hasta 1978 que apareció WORDSTAR, el primer procesador de texto creado para un ordenador personal. El inconveniente que presentaba era su dificultad de uso, por ello cuando apareció en 1982 WordPerfect, el procesador de textos de IBM, desbancó rápidamente a WORDSTAR, convirtiéndose en una de las aplicaciones más populares.

Tan solo un año después, apareció Word 1, el primer procesador de textos del actual Microsoft Word, el cual fue evolucionando hasta llegar a la actualidad formando parte del paquete ofimático Microsoft Office 2013 para usar como herramienta offline o en Office 365 como herramienta online.

Por tanto, hoy en día, existen multitud de herramientas para la representación de la información con las que conseguimos el objetivo deseado optando entre las aplicaciones tradicionales de escritorio (offline) o las aplicaciones web (online).

3.3.2. Diferencias entre las aplicaciones offline y online

Las aplicaciones offline se ejecutan en un ordenador o dispositivo móvil en el que previamente se ha instalado dicha aplicación. En cambio, una aplicación online es una aplicación que reside en un servidor y para su ejecución se requiere disponer de un ordenador o dispositivo móvil con conexión a Internet, un navegador web y que la aplicación esté funcionando en el servidor que la aloja.

Las aplicaciones offline tienen ventajas en su ejecución, por ejemplo, no requieren habitualmente de comunicaciones con el exterior, sino que se realiza de forma local. Esto repercute en mayor velocidad de procesamiento, y por tanto, en mayores capacidades a la hora de programar herramientas más complicadas o funcionales.

Pero tienen sus desventajas: su acceso se limita a donde se instalan y son dependientes del sistema operativo que utilice el dispositivo y sus capacidades (como memoria, velocidad, vídeo, etc., elementos indispensables para la ejecución correcta de las aplicaciones).

Por otro lado, las aplicaciones online presentan ventajas como proporcionar movilidad, dado que se pueden ejecutar desde cualquier dispositivo con conexión a internet. A través de Internet, se accede a la información que manejan, motivo por el cual son especialmente interesantes para desarrollar aplicaciones multiusuario basadas en la compartición de información. Y tienen la ventaja de que el cliente o usuario que utiliza la aplicación no necesita tener un ordenador de grandes prestaciones para trabajar con ella.

Estas aplicaciones presentan desventajas, pues la comunicación constante con el servidor que ejecuta la aplicación establece una dependencia de una buena conexión a internet. Además, el servidor debe tener las prestaciones necesarias para ejecutar la aplicación de manera fluida, no sólo para un usuario sino para todos los que la utilicen de forma concurrente.

3.3.3. Tipos de herramientas para la representación de la información

Existen una gran variedad de familias de herramientas para la representación de la información. A continuación se van a mencionar algunas de las más comunes y ejemplos de aplicaciones offline y online de cada familia.

- **Procesadores de texto:** Permiten crear y editar documentos de texto con múltiples funcionalidades para la redacción, con diferentes tipografías, tamaños de letra, colores, tipos de párrafos, efectos artísticos y otras opciones.
 - **Offline:** Microsoft Word, Libre Office Writer, Open Office Writer, Calligra Words...
 - **Online:** [Word Online](#), [Google Drive Documents](#), [ZOHO Writer](#), [Shutterb...](#)

- **Hojas de cálculo:** Permiten manipular datos numéricos y alfanuméricos dispuestos en forma de tablas compuestas por celdas en las que se pueden insertar los valores y las fórmulas que realizan los cálculos.
 - **Offline:** Microsoft Excel, Libre Office Calc, Open Office Calc, Calligra Sheets...
 - **Online:** [Excel Online](#), [Google Drive Sheets](#), [ZOHO Sheet](#), [SmartSheet...](#)

- **Presentaciones de diapositivas:** Representaciones de ideas y discursos que combinan formatos de expresión textual con gráficas y audiovisuales a modo de diapositivas. Estas pueden ser secuenciales o en formato zoom.
 - **Offline:** Microsoft PowerPoint, Libre Office Impress, Open Office Impress, Calligra Stage...
 - **Online:** [PowerPoint Online](#), [Google Drive Presentation](#), [ZOHO Show](#), [Prezi...](#)

- **Formularios:** Permiten la gestión de formularios y registros con workflows configurables en los formularios. Sus resultados proporcionan un control de los procesos mediante cuadros de mando, gráficos e indicadores.
 - **Offline:** Windows Forms (API)...
 - **Online:** [Google Drive Forms](#), [Formsite](#), [Formassembly](#), [Formstack](#), [Formbakery...](#)

- **Mapas geográficos:** Permiten visualizar múltiple cartografía, pudiendo seleccionarse las distintas capas a mostrar, localizar zonas o lugares, analizar la información espacial, editar datos o mapas y presentar los resultados de todas estas operaciones.
 - **Offline:** Google Earth, Marble, NASA World Wind...
 - **Online:** [Google Maps](#), [Bing Maps](#), [Geocommons](#), [StatSilk...](#)

- **Editores de imagen:** Se ocupan de la edición de fotografías o imágenes digitales para optimizarlas, manipularlas, retocarlas, etc. con el fin de alcanzar la meta deseada. Los editores de imagen son la pieza de software principal en los estudios de fotografía o diseño gráfico.
 - **Offline:** Adobe Photoshop, GIMP, Paint.NET, Calligra Krita...
 - **Online:** [Fotor](#), [Pho.to Editor](#), [Phixr](#), [Pixlr Express](#)...
- **Editores de audio:** Se usan para editar audios, música o voz para optimizarlo, manipularlos, retocarlos, etc. con el fin de alcanzar la meta deseada. Los editores de audio son la pieza de software principal en las estaciones de trabajo de audio digital.
 - **Offline:** Audacity, Adobe Audition, Creative Wavestudio, Power Sound Editor...
 - **Online:** [Soundation](#), [FileLab Audio Editor](#), [Audio Expert](#)...
- **Editores de vídeo:** Permiten colocar fragmentos de vídeo, fotografías, gráficos, efectos digitales o cualquier otro material audiovisual en un archivo de video o película. En la mayoría de los casos se incluye audio que puede ser música, efectos de sonido, diálogo de personajes, etc.
 - **Offline:** Final Cut Pro, Adobe After Effects, Adobe Premiere, VirtualDubMod...
 - **Online:** [Youtube Editor](#), [FileLab Video Editor](#), [WeVideo](#), [Creaza MovieEditor](#)...
- **Diagramas y gráficos estadísticos:** Representación en formato gráfico (con múltiples formas como de tabla, de diagrama de barras, de círculos...) de datos de tipo numérico en función de ciertas variables.
 - **Offline:** Microsoft Excel, Libre Office Calc, Open Office Calc, Calligra Sheets...
 - **Online:** [LucidChart](#), [Hohli](#), [Gliffy](#), [Generador de Gráficos](#)...
- **Mapas mentales o esquemas conceptuales:** Representación verboicónica de los elementos, rasgos y atributos de conceptos o ideas clave, estableciendo las correspondencias o enlaces entre los mismos, pudiéndose realizar clasificaciones y jerarquías.
 - **Offline:** Creately Desktop...
 - **Online:** [Spiderscribe](#), [Mindmeister](#), [Text2mindmap](#), [Bubbl](#), [Creately Online](#)...

- **Posters o murales digitales:** Representación mediante imágenes de hechos, ideas o datos enlazándolos con recursos o espacios web de origen, formado un mural o poster digital interactivo.
 - **Offline:** PosteRazor, Popplet...
 - **Online:** [EduGloster](#), [Mural.ly](#)...

- **Líneas de tiempo:** Representación de hechos, datos o fenómenos de un tema o acontecimiento, estableciendo una ordenación cronológica o histórica de los mismos. Sobre cada hito o evento relevante pueden establecerse enlaces a otras informaciones.
 - Offline: ---
 - **Online:** [Dipity](#), [Timetoast](#), [Timerime](#)...

- **Nubes de palabras:** Representación en formato gráfico de palabras, términos, vocablos, conceptos... de un texto.
 - Offline: ---
 - **Online:** [Wordle](#), [Tagxedo](#)...

4. Objetivos

El objetivo principal del proyecto es el desarrollo de una herramienta llamada ePanel que permite la generación de representaciones gráficas de un modo sencillo, usable, accesible e intuitivo. Esta herramienta proporciona un nivel superior de abstracción de otras librerías y componentes, como es en este caso Google Chart, haciéndolo accesible y usable para no expertos en TI. Esto permite superar la brecha digital que actualmente existe entre las TI de la web y el gran público que demanda su utilización pero no tiene conocimientos TI.

Para el desarrollo e implementación de ePanel se requieren los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un estudio sobre las actuales soluciones existentes para el problema planteado, la generación de gráficas y la representación de información.
- Estudiar las posibles tecnologías que puedan proporcionar las bases para el desarrollo de una aplicación online infomediaria.
- Realizar un análisis y especificación funcional para dar respuesta a la problemática.
- Proponer un diseño que implemente las funcionalidades descritas.
- Creación de la aplicación online para aprovechar las ventajas que estas ofrecen.
- Producir una interfaz con la filosofía de diseño Responsive Web Design y la técnica del Drag & Drop.
- Uso de ficheros en formato CSV como primera aproximación para la carga de datos.
- Posibilidad de exportar las gráficas en formato imagen.
- Generación de objetos/componentes web de las gráficas creadas para ser compartidas o integradas en webs.
- Diseñar un plan de monetización básico basado en un plan gratuito limitado y planes extendidos de pago por uso.
- Pruebas y validación de la aplicación ePanel en diferentes resoluciones de pantalla y dispositivos móviles.
- Desplegar la aplicación y ponerla a disposición del público bajo el dominio epanel.com.es.

5. Metodología

A la hora de realizar este proyecto se ha dividido el trabajo en varias funcionalidades (que se mencionarán en el siguiente apartado) que dependen unas de las otras, por lo que podríamos decir que se ha utilizado una metodología incremental para el desarrollo de ePanel.

La metodología de desarrollo iterativo y creciente (o incremental) es un proceso de desarrollo de software creado en respuesta a las debilidades del modelo tradicional de cascada.

Básicamente este modelo de desarrollo, que no es más que un conjunto de tareas agrupadas en pequeñas etapas repetitivas (iteraciones), es uno de los más utilizados en los últimos tiempos ya que, como se relaciona con novedosas estrategias de desarrollo de software y una programación extrema, es empleado en metodologías diversas.

El funcionamiento de la metodología consiste en planificar un proyecto en distintos bloques temporales denominados iteraciones. En una iteración se repite un determinado proceso de trabajo que brinda un resultado más completo para un producto final, de forma que quien lo utilice reciba beneficios de este proyecto de manera creciente.

Para llegar a lograr esto, cada requerimiento debe tener un completo desarrollo en una única iteración que debe incluir pruebas y una documentación para que el equipo pueda cumplir con todos los objetivos que sean necesarios y esté listo para ser dado al cliente. Así se evita tener arriesgadas actividades en el proyecto finalizado.

Lo que se busca es que, en cada iteración, los componentes logren evolucionar el producto dependiendo de las iteraciones antecesoras completadas, agregando más opciones de requisitos y logrando así un mejoramiento mucho más completo.

6. Análisis

Para el desarrollo e implementación de la aplicación web ePanel se especifican las funciones esenciales que debe cumplir con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios potenciales.

La aplicación debe tener una parte pública informativa donde se describe y muestra como es el servicio ofrecido. Desde aquí se puede acceder, sin necesidad de registro, a la herramienta con un número limitado de funciones.

Si se quiere tener acceso a un mayor número de funciones, el usuario debe registrarse en la aplicación. Es por esto que, en la parte pública, debe haber formulario de registro y login que permita acceder a la parte privada.

Al acceder a la herramienta con servicios limitados se deben tener distintas funciones como subir colecciones de datos y configurar esas colecciones seleccionando qué columnas y rango de filas se desea mostrar en la representación gráfica. También permite seleccionar o eliminar un conjunto de datos, elegir una visualización, generar la representación gráfica y exportar ésta en formato de imagen.

La parte privada del sistema, a la cual se accede mediante el mecanismo de seguridad situado en la parte pública, tiene nuevas funciones. Además de las ya mencionadas en el párrafo anterior se incluyen otras como cargar colecciones de datos guardadas en la base de datos, cargar vistas de dichos datos y generar componentes embebidos para ser insertados en páginas webs. Ofrece también administración de la cuenta de usuario.

6.1. Ámbito

El usuario potencial de la herramienta ePanel es un público muy amplio puesto que no requiere de ninguna característica distintiva. Además está desarrollada de modo que pueda ser accesible a todos los usuarios de la web, expertos y no expertos, en la utilización de tecnologías avanzadas.

Sin embargo, podría establecerse como público objetivo diferentes sectores como el de educación, investigación, estadísticas, comunicación, industrial, finanzas, etc. ya que son los que más emplean en su día a día representaciones gráficas para hacer estudios, trabajos, presentaciones, conferencias, investigaciones, etc.

6.2. Negocio y futuro

La idea es que, en un principio, el proyecto ePanel sea de uso totalmente gratuito, pero en un futuro, y si el servicio tiene éxito, puede ser un producto comercializable.

Por ejemplo, puede establecerse un primer nivel de servicios gratuito, un segundo nivel de servicios ampliados con una pequeña cuota mensual. Y finalmente, un tercer nivel de servicios mejorados con una cuota mensual superior, enfocado al mundo profesional o empresarial, que permita la generación de las representaciones gráficas, siendo el propio sistema ePanel el que actualice automáticamente los datos de una fuente proporcionada por el usuario.

6.3. Requerimientos funcionales

RF1. Página pública informativa

1. Ofrecer información de la aplicación.
2. Ofrecer vista previa de la aplicación.

RF2. Acceso a la aplicación

1. Acceder a la aplicación de modo público.
2. Acceder a la aplicación de modo privado.
3. Permitir el registro de nuevas cuentas de usuario.

RF3. Panel de control

1. Funcionamiento en modo público.
2. Funcionamiento en modo privado.

RF4. Obtener contenidos de la cuenta de usuario

1. Cargar las colecciones de datos almacenadas.
2. Cargar las vistas de las representaciones gráficas almacenadas.
3. Cargar la información general de la cuenta.

RF5. Administración de la cuenta de usuario

1. Modificar contraseña.
2. Eliminar cuenta de usuario.

RF6. Subida de nuevas colecciones de datos

1. Subir en la zona del cliente (modo público).
2. Subir en la zona del servidor (modo privado).

RF7. Zona de administración de una colección de datos

1. Descargar fichero con la tabla de datos.

2. Eliminar colección de datos.
3. Mostrar la tabla de datos.
4. Seleccionar columnas a mostrar en la representación gráfica.
5. Seleccionar rango de filas a mostrar en la representación gráfica.

RF8. Generación de la representación gráfica

1. Seleccionar colección de datos.
2. Seleccionar tipo de visualización.

RF9. Guardado de la vista actual de la representación gráfica

RF10. Exportar la representación gráfica en formato imagen

RF11. Generación del componente embebido

1. Crear código del componente embebido.
2. Generar representación gráfica a partir del código embebido.

6.4. Requerimientos no funcionales

RNF1. Incorporación de seguridad para proteger la aplicación

RNF2. Aplicación usable y accesible

RNF3. Interfaz Responsive Design y Drag & Drop

RNF4. Flexibilidad de la aplicación

RNF5. Disponibilidad, escalabilidad y concurrencia

RNF6. Coste y mantenibilidad

RNF7. Finalización del proyecto en el tiempo estimado, 12 créditos (300 horas)

6.5. Estudio de viabilidad

6.5.1. Tecnología

Para el desarrollo de este proyecto se decide crear una aplicación online para que no se requiera ningún tipo de hardware específico ni instalar o mantener ningún software. Sólo es necesario un dispositivo que tenga acceso a Internet y un navegador web.

La aplicación va a ser implementada utilizando las últimas versiones de HTML y CSS que son la 5 y la 3 respectivamente. Se han elegido estas versiones porque ofrecen múltiples ventajas para la elaboración de aplicaciones online y características multiplataforma. Además, HTML5 y CSS3 están soportados desde hace tiempo por los principales navegadores web.

Para el comportamiento de la aplicación va a emplearse Javascript en la parte del cliente. En la parte del servidor es necesario un lenguaje de programación que permita el acceso a la base de datos, por lo que se ha seleccionado PHP versión 5 ya que ofrece diversas ventajas como versatilidad, popularidad, facilidad de aprendizaje y de implementación y fácil acceso a la base de datos.

En cuanto a la base de datos, se decide trabajar con MySQL porque aporta ventajas como gran afinidad con PHP, velocidad al realizar las operaciones, bajo costo en requerimientos, baja probabilidad de corromper datos, etc.

Para la creación de la interfaz podría utilizarse algún sistema de gestión de contenidos como WordPress, Joomla, Drupal, etc. pero para ofrecer un servicio más ágil, eficiente, optimizado, ligero y personalizado, se opta por desarrollar un sistema propio partiendo de Bootstrap, un framework o conjunto de herramientas de software libre para el diseño de sitios y aplicaciones web.

En la infraestructura solamente se necesita un servidor capaz de proporcionar compatibilidad con MySQL y PHP5. Esta infraestructura tiene un coste proporcional al uso. Cuando existe poco tráfico el coste será bajo, en cambio aumentará en función del tráfico que se requiera.

6.5.2. Conocimientos

El desarrollador de este proyecto cuenta con la experiencia previa de dos proyectos realizados el curso anterior. El primero de ellos, unas prácticas con un laboratorio de nanotecnología molecular (NANOMOL) en la Universidad de Alicante en el que se desarrolló una nueva página web partiendo del CMS Joomla en el cual fue necesaria la mejora de los conocimientos de PHP, MySQL. Además de la creación de diferentes applets de HTML5 y JavaScript.

El segundo, la creación de una aplicación online para aprender vocabulario básico en inglés en la que fue necesario el uso más avanzado de HTML5, CSS3 y JavaScript.

Con la experiencia previa de estos dos proyectos y los conocimientos adquiridos durante la titulación de Grado en Ingeniería Multimedia, se poseen las bases necesarias para llevarlo a cabo. Gracias, en especial, a los conocimientos adquiridos en asignaturas como Fundamentos de Diseño Gráfico, Programación 1 y 2, Fundamentos de Base de Datos, Diseño de Bases de Datos, Usabilidad y Accesibilidad, Diseño de Sistemas Multimedia, Proyectos Multimedia y sobretodo Programación Hipermedia 1 y 2, y Servicios Multimedia Avanzados.

6.5.3. Factores de riesgo

Un riesgo existente para la no finalización del proyecto es el hecho de que el desarrollador está trabajando desde el inicio del proyecto. Lo que implica una importante reducción de horas disponibles para el desarrollo y la implementación del mismo. Esto hace que el tiempo necesario para su elaboración se alargue. Por eso mismo se empezó con mucho margen de tiempo asegurando así su finalización.

También existe la posibilidad de padecer una enfermedad o tener un accidente. De hecho durante la elaboración del proyecto, el desarrollador estuvo levemente enfermo unas dos semanas, lo cual hizo que descendiese el rendimiento del proyecto. En caso de enfermedad grave o accidente, se aplazaría la continuidad del proyecto hasta la completa curación del desarrollador.

En el caso de que se decidiera privatizar el desarrollo de páginas web o aplicaciones web, sería necesario tener que negociar con la empresa encargada para conseguir una licencia o similar.

Por todo esto, desde el punto de vista tecnológico y del conocimiento adquirido, se concluye que el desarrollador es capaz de realizar este proyecto y que los riesgos más evidentes durante su desarrollo son perfectamente asumibles y pueden ser subsanados en caso de que surjan o se repitan.

6.6. Planificación

En función de los distintos requisitos funcionales que componen el proyecto, se crea una estimación temporal para organizar su desarrollo e implementación.

La estimación de la relevancia está valorada con baja, media o alta en función de la importancia en el desarrollo de la funcionalidad. Mientras que el cálculo de horas se hace en base a la experiencia previa.

REQUISITO FUNCIONAL	Relevancia	Tiempo estimado
Página pública informativa (Ofrecer información de la aplicación y ofrecer vista previa de la aplicación)	Baja	32
Acceso a la aplicación (Acceder de modo público, acceder de modo privado y permitir el registro de nuevas cuentas de usuario)	Media	32
Panel de control (Funcionamiento en modo público y funcionamiento en modo privado)	Media	50
Obtener contenidos de la cuenta de usuario (Cargar las colecciones de datos almacenadas, las vistas de las representaciones gráficas almacenadas y la información general de la cuenta)	Media	12
Administración de la cuenta de usuario (Modificar contraseña, eliminar cuenta de usuario)	Baja	20
Subida de nuevas colecciones de datos (Subir en la zona del cliente (modo público), subir en la zona del servidor (modo privado))	Alta	55
Zona de administración de una colección de datos (Descargar fichero, eliminar colección de datos, mostrar la tabla de datos, seleccionar columnas a mostrar y seleccionar rango de filas a mostrar)	Alta	40
Generación de la representación gráfica (Seleccionar colección de datos y tipo de visualización)	Alta	32
Guardado de la vista actual de la representación gráfica	Media	12
Exportar la representación gráfica en formato imagen	Baja	5
Generación del componente embebido (Crear código del componente embebido y generar representación gráfica a partir del mismo)	Alta	10
	TOTAL	300 Horas

7. Diseño

El sistema se divide en dos partes: la parte informativa y la aplicación. De esta manera, el sistema posee un apartado público informativo accesible para todo el mundo donde se especifican las funciones del sistema y sirve de escaparate, permitiendo conocer lo que ofrece la herramienta. Por otro lado, una parte donde está la aplicación, a la cual se puede acceder de modo público o privado cambiando entre un modo u otro el número de servicios ofrecidos. En este apartado se aloja la aplicación que permite la generación de representaciones gráficas así como la subida, lectura, configuración y eliminación de las colecciones de datos y la compartición de las representaciones gráficas en formato imagen (modo público y privado) o en componente embebido (sólo modo privado).

7.1. Página pública informativa

La página informativa es la primera que verán los visitantes, se conoce como *Landing page*. Su función es captar a los usuarios para que prueben el sistema. Para ello, escogemos un diseño limpio basado en el formato One Page. Este formato se caracteriza por incluir toda la información dentro de una misma página.

La *Landing page* tiene una barra superior, donde se encuentra el logo de la empresa. A continuación aparece un carrusel que muestra imágenes relacionadas con la temática de la web en tono azulado. Sobre el carrusel, a su derecha, está el formulario de login.

Debajo del carrusel aparece el contenido informativo. Primero muestra las ventajas de registro, indicando tres ventajas que se obtienen al registrarse en el sistema, acompañados de sus iconos correspondientes. También se encuentra en esta zona el botón 'Register' y el vínculo para usar la aplicación sin registrarse.

Después se muestra un ejemplo con cada uno de los tipos de visualización, describiendo para que se utilizan esos gráficos y el propio gráfico generado mediante la API en el momento de la carga de la página.

Para finalizar la *Landing page*, se muestra el footer, que indica el motivo para el que se ha creado la aplicación y el nombre del desarrollador de la página.

En la siguiente figura se muestra un diseño previo que puede adaptarse a esta parte pública y que recoge todos los aspectos que han sido descritos anteriormente.

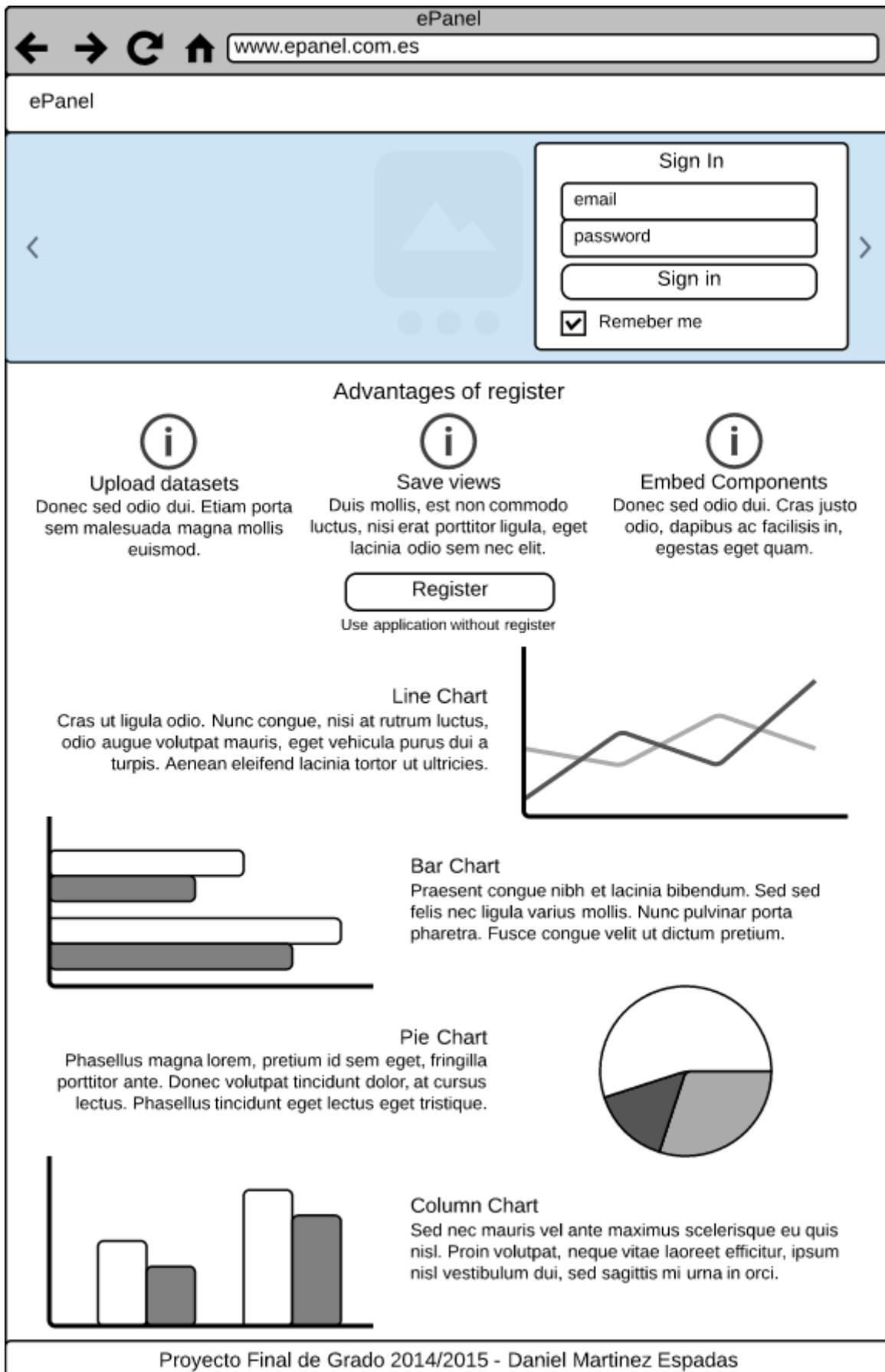


Figura 5. Boceto Landing Page. Fuente propia.

7.2. Panel de control

La aplicación o panel de control, es la zona de la herramienta en la que se leen, suben, configuran y eliminan colecciones de datos para después ser utilizadas junto a tipos de visualizaciones para generar representaciones gráficas. Para acceder a ella puede utilizarse una cuenta de usuario o no. El acceso a la herramienta, tanto con cuenta de usuario como sin ella, se explica en el apartado

7.2.1 Acceso a la aplicación.

Si se decide usar la aplicación sin cuenta de usuario, este puede subir colecciones de datos y exportar las representaciones gráficas en formato imagen.

Si se entra a la aplicación con cuenta de usuario, una vez validado en el sistema el usuario puede, además de lo nombrado anteriormente, cargar colecciones de datos de la BBDD, guardar vistas de datos y generar componentes embebidos. Las colecciones de datos, las vistas de datos y la información propia de la cuenta pueden ser configuradas y/o eliminadas.

El panel de control es la ventana donde se concentra toda la actividad de la aplicación. Debe ser un lugar muy usable y accesible dado que es donde más tiempo pasa el usuario y es parte del **RNF2. Aplicación Usable y Accesible.**

Por esta razón, se crea una estructura o marco común formado por un header, un body y un footer.

El header, ubicado en la parte superior, contiene el logotipo y un menú que varía en función del acceso elegido a la aplicación (con cuenta o sin ella).

El body de la herramienta contiene dos secciones laterales y una zona grande central. La sección lateral de la izquierda tiene las colecciones de datos. En la sección de la derecha aparecen los distintos tipos de visualizaciones. La sección central es en la que se trabaja y muestran las representaciones gráficas.

El footer aparece en la parte inferior de la página e indica por qué, cuándo y quién ha realizado el proyecto.

El boceto de la estructura o marco común queda así:

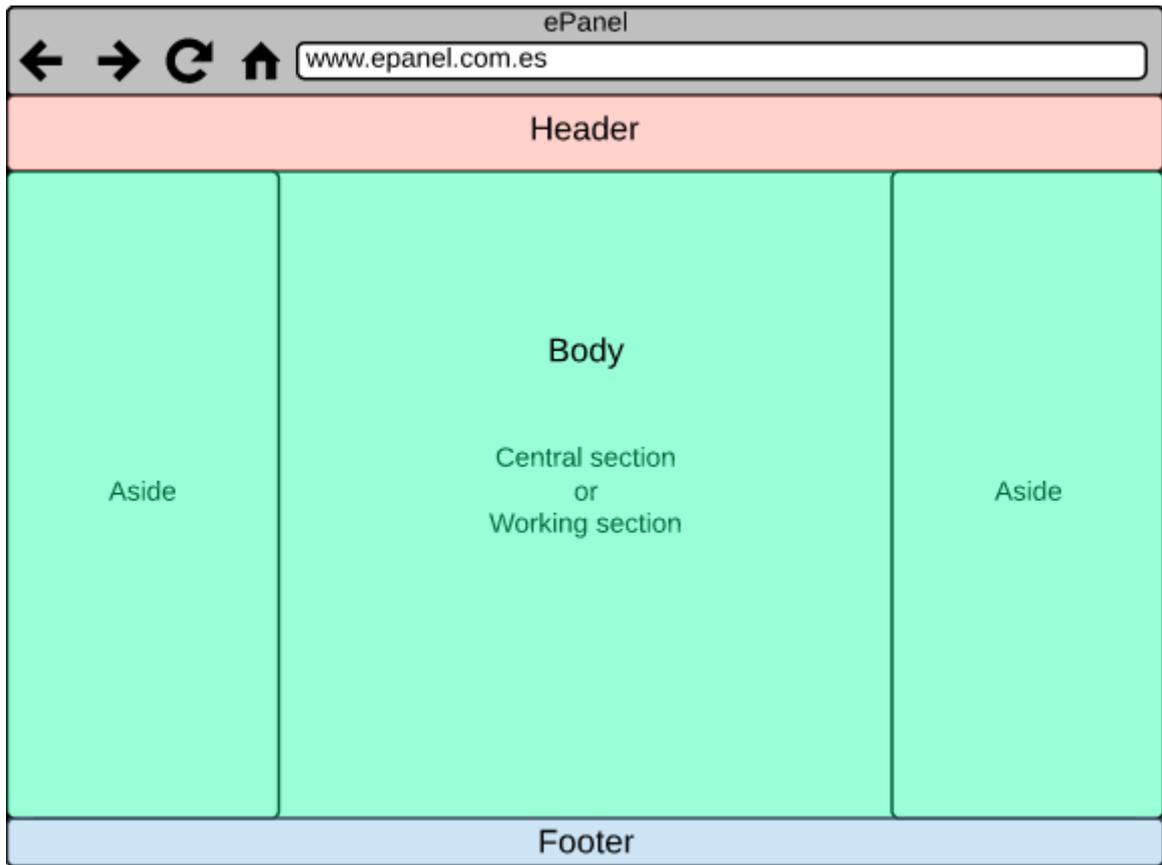


Figura 6. Boceto del marco común. Fuente propia.

7.2.1. Acceso a la aplicación

Para la parte privada se necesita un panel de registro y acceso para cumplir con el **RF2. Acceso a la aplicación.**

El acceso se realiza desde el formulario que hay sobre el carrusel en la *Landing Page*, como puede observarse en la figura 5. Para acceder al sistema el cliente debe introducir su email y contraseña. También puede marcar la casilla de ‘Remember me’ para evitar introducir los datos siempre en un dispositivo personal.

A la zona de registro se accede desde el menú superior de la *Landing Page* o desde el botón que hay dentro de la sección de las ventajas del registro. La página para registrarse tiene un diseño limpio y claro (figura 7) mostrando exclusivamente un cuadro central con el formulario. En este debe introducirse el email y dos veces la contraseña, como medida de seguridad.

Además toda la información introducida en los campos de los formularios es validada a través de las opciones de formularios de HTML5, mediante JavaScript con expresiones regulares y, en última instancia, con PHP con expresiones regulares. De modo que se evitan los intentos de ataques introduciéndose texto no procedente o partes de código, cumpliendo así con el **RNF1. Incorporación de seguridad para proteger la aplicación.**

El boceto muestra una interfaz de usuario para el registro en 'ePanel'. El navegador tiene la URL 'www.epanel.com.es' y el título 'ePanel'. El formulario centralizado, titulado 'Register', contiene los siguientes elementos:

- Campo de texto: Email address
- Campo de texto: Password
- Campo de texto: Rewrite password
- Botón: Register

En la parte inferior del navegador se muestra el texto: Proyecto Final de Grado 2014/2015 - Daniel Martinez Espadas

Figura 7. Boceto de la página de registro en la aplicación. Fuente propia.

7.2.2. Obtener contenidos de la cuenta de usuario

Al acceder al panel de control se carga la información sobre las visualizaciones, las colecciones de datos, las vistas guardadas y la información básica relativa a la cuenta de usuario tal y como indica el **RF4. Obtener contenidos de la cuenta de usuario**.

Las visualizaciones se leen de la BBDD y son siempre las mismas, independientemente del acceso realizado a la aplicación.

La lectura de las colecciones de datos tiene dos modos de funcionamiento, en función de si se ha accedido al sistema con cuenta de usuario o sin ella. Si se ha accedido al sistema con cuenta de usuario, se leen de la BBDD junto con las vistas guardadas. Sin embargo si se ha accedido al sistema sin cuenta de usuario, se leen de la memoria temporal almacenada localmente en el dispositivo del usuario. Esto es porque sin cuenta de usuario no se pueden almacenar colecciones de datos en la BBDD.

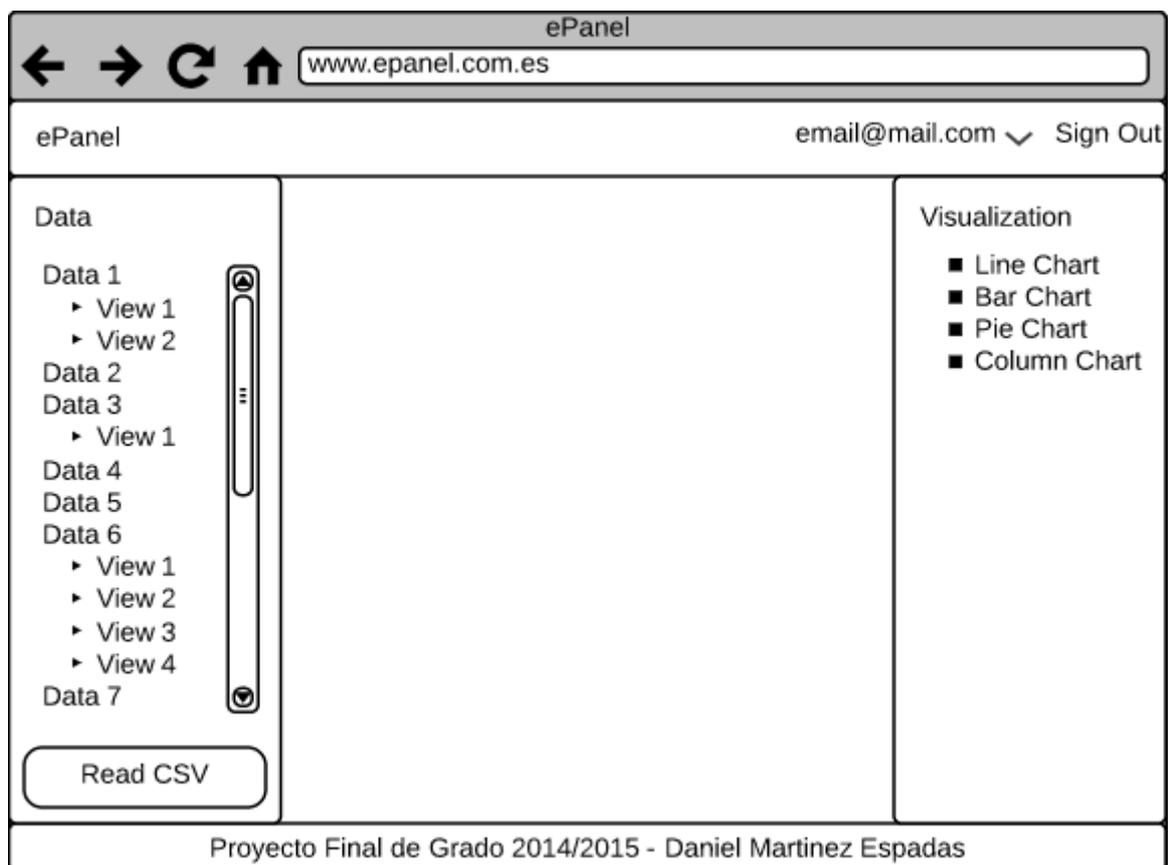


Figura 8. Boceto de los contenidos obtenidos de la cuenta de usuario. Fuente propia.

7.2.3. Administración de la cuenta de usuario

En este apartado el usuario puede modificar la contraseña o eliminar la cuenta como está especificado en el **RF5. Administración de la cuenta de usuario.**

Seleccionando la opción de modificar contraseña, el usuario debe introducir la contraseña actual y escribir la nueva contraseña dos veces para evitar errores mecanográficos. Una vez hecho esto, se clica en ‘Change Password’.

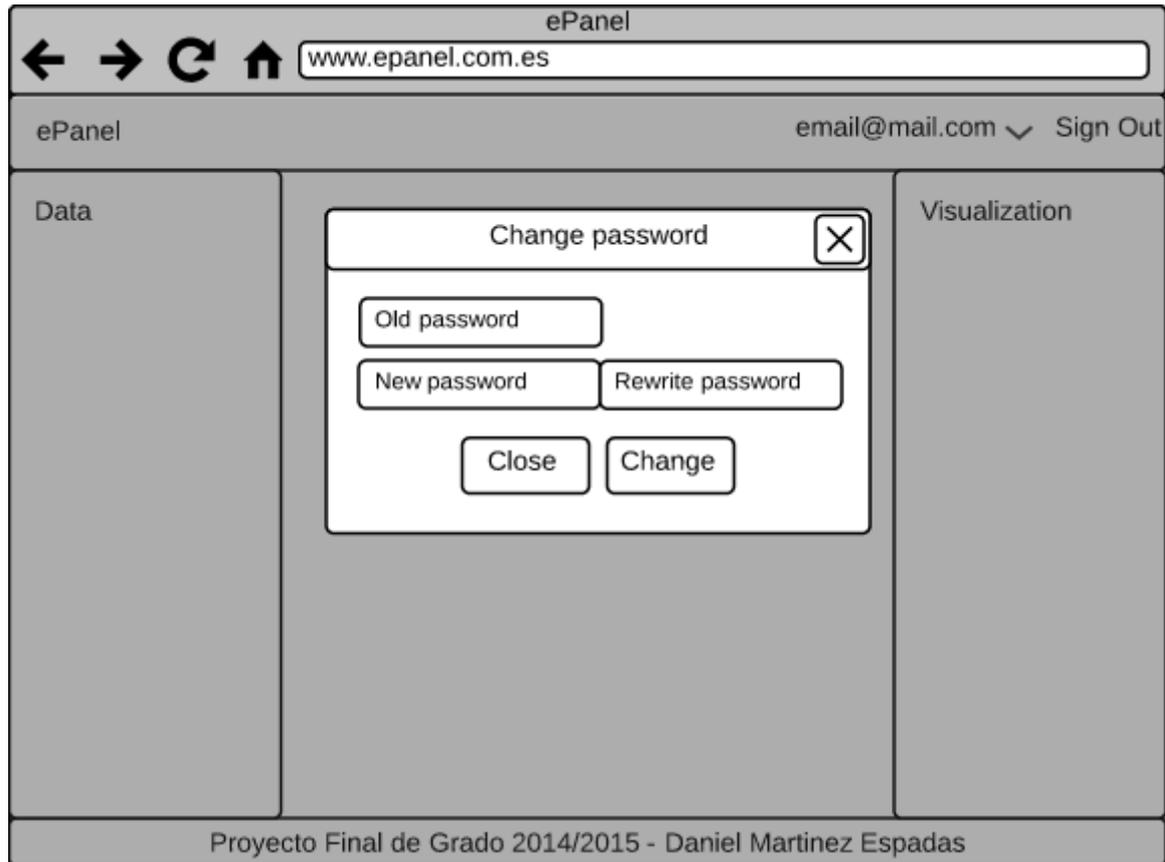


Figura 9. Boceto de la administración de la cuenta de usuario. Cambio de contraseña. Fuente propia.

Para la opción de eliminar la cuenta de usuario, no debe introducirse ninguna información. Tan solo clicar en 'Delete My Account' y confirmarlo en el modal que aparece. De este modo se eliminan de la BBDD las colecciones de datos, vistas de datos, componentes embebidos y la propia información de la cuenta de usuario.

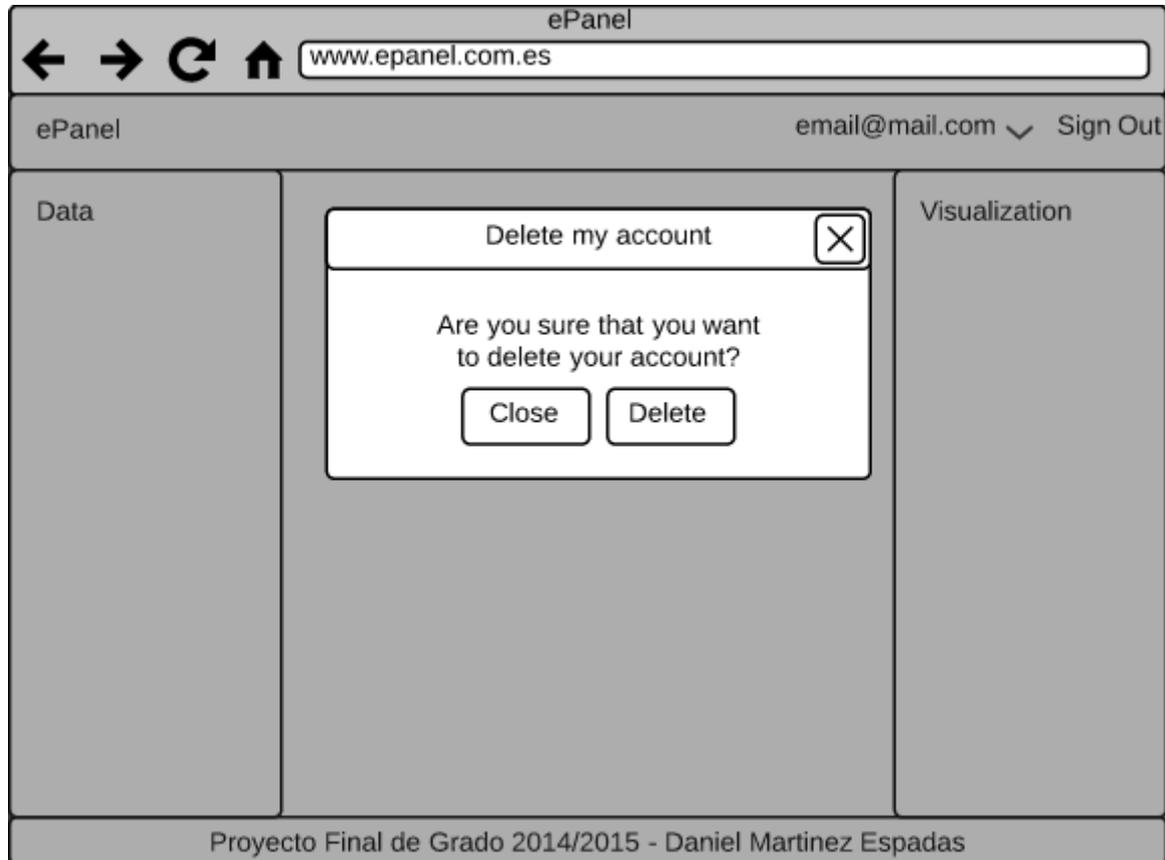


Figura 10. Boceto de la administración de la cuenta de usuario. Borrado de cuenta. Fuente propia.

7.2.4. Subida de nuevas colecciones de datos

Para la subida de las colecciones de datos aparece un formulario que solicita el título y la descripción del conjunto de datos y el fichero que contiene la tabla. Tras hacer clic en el botón de ‘Read CSV data’, se procede a la subida de la colección en la BBDD (si se ha iniciado sesión con cuenta) o en la memoria temporal local del dispositivo (si no se ha iniciado sesión).

Al terminar el proceso de subida de la colección de datos, se llama a la carga y lectura de las colecciones de datos para mostrar la nueva colección subida y poder así trabajar con ella.

A continuación se muestra un boceto de este apartado que cumple con el **RF6. Subida de nuevas colecciones de datos**.

The image shows a wireframe of a web application interface. At the top, there is a browser-like header with navigation icons (back, forward, refresh, home) and a URL bar containing 'www.epanel.com.es'. Below this is a navigation bar with 'ePanel' on the left, 'email@mail.com' with a dropdown arrow, and 'Sign Out' on the right. The main content area is divided into three sections: 'Data' on the left, 'Visualization' on the right, and a central modal window. The modal window is titled 'Read CSV data' and has a close button (X) in the top right corner. It contains two text input fields labeled 'Name' and 'Description'. Below these is a 'Select file' button followed by the text 'Any file selected'. At the bottom of the modal are two buttons: 'Close' and 'Read'. In the 'Data' section, there is a 'Read CSV' button. At the very bottom of the page, there is a footer that reads 'Proyecto Final de Grado 2014/2015 - Daniel Martinez Espadas'.

Figura 11. Boceto del formulario de subida de nuevas colecciones de datos. Fuente propia.

7.2.5. Zona de administración de una colección de datos

Para la configuración de una colección de datos debe seleccionarse la colección deseada sin tener seleccionada ninguna visualización. Es decir, debe estar solo la colección de datos seleccionada.

Una vez hecho esto, se clics sobre el botón ‘Configuration’ y nos aparece en la zona central del panel de control el título de la colección de datos, seguido del botón de descargar el fichero de la tabla de datos y el de eliminar la colección de datos.

Debajo de esto, aparece un selector del eje X y dos selectores para elegir el rango de filas a mostrar indicando la primera y la última. A continuación, se muestra la tabla de datos ordenados en filas y columnas. Desde aquí se pueden seleccionar las columnas a mostrar en la gráfica clicando sobre ellas.

Los cambios realizados en las columnas y el rango de filas a mostrar en la representación gráfica son vistos en la tabla de datos, resaltándolos.

Un boceto de esta sección de la aplicación, el cual está especificado en el **RF7. Zona de administración de una colección de datos**, es este:

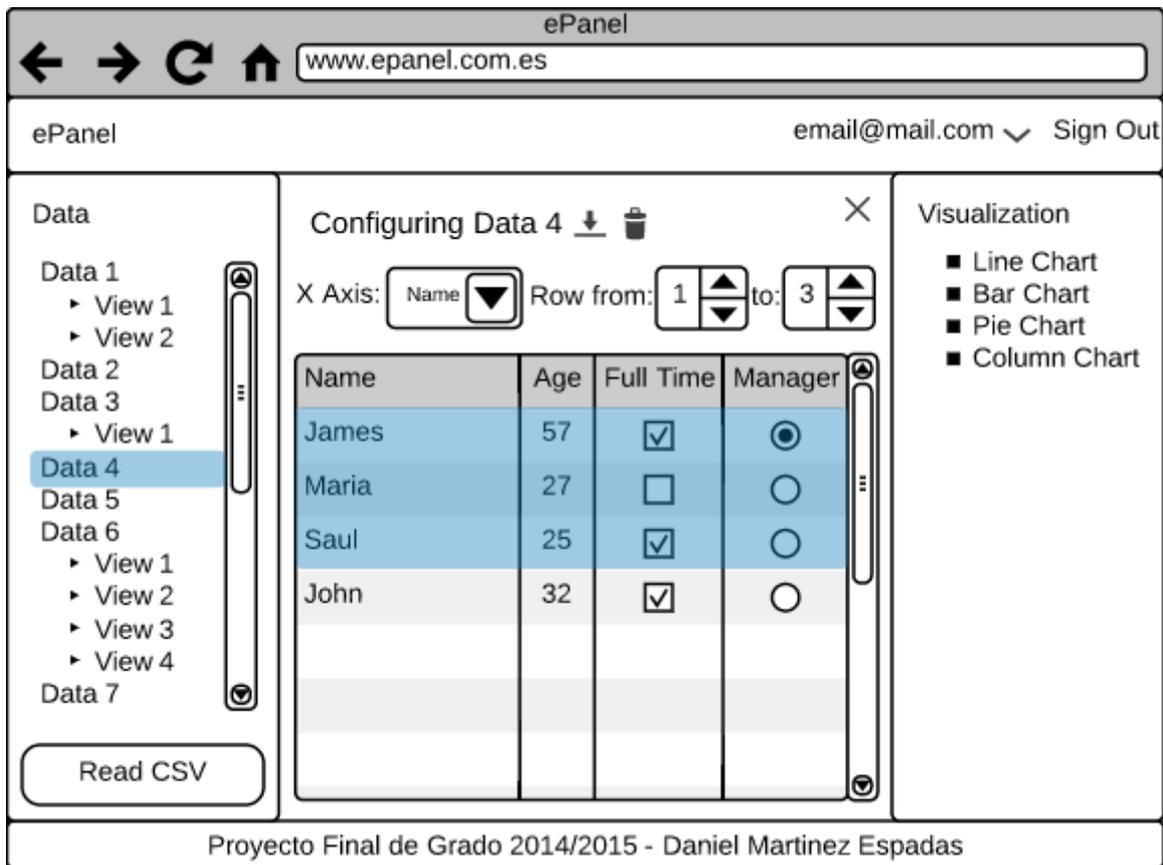


Figura 12. Boceto de la zona de administración de una colección de datos. Fuente propia.

7.2.6. Generación de la representación gráfica

Este apartado cumple el **RF8. Generación de la representación gráfica**, que es el principal objetivo de la aplicación.

Para conseguir generar una representación gráfica, puede seleccionarse una colección de datos y un tipo de visualización de las columnas laterales o puede seleccionarse una vista guardada. Tras hacer esto, se genera la representación gráfica que aparece en la zona central del panel de control.

La zona central indica, en primer lugar, el tipo de visualización y el nombre de la colección de datos seguido de los botones ‘configuración’, ‘guardar vista’ (si no es ya una vista) o ‘borrar vista’ (si ya lo es) además de los botones ‘Export Image’ y ‘Embed component’. A continuación, aparece la representación gráfica generada.

El boceto que ilustra esta sección de la aplicación es el siguiente:

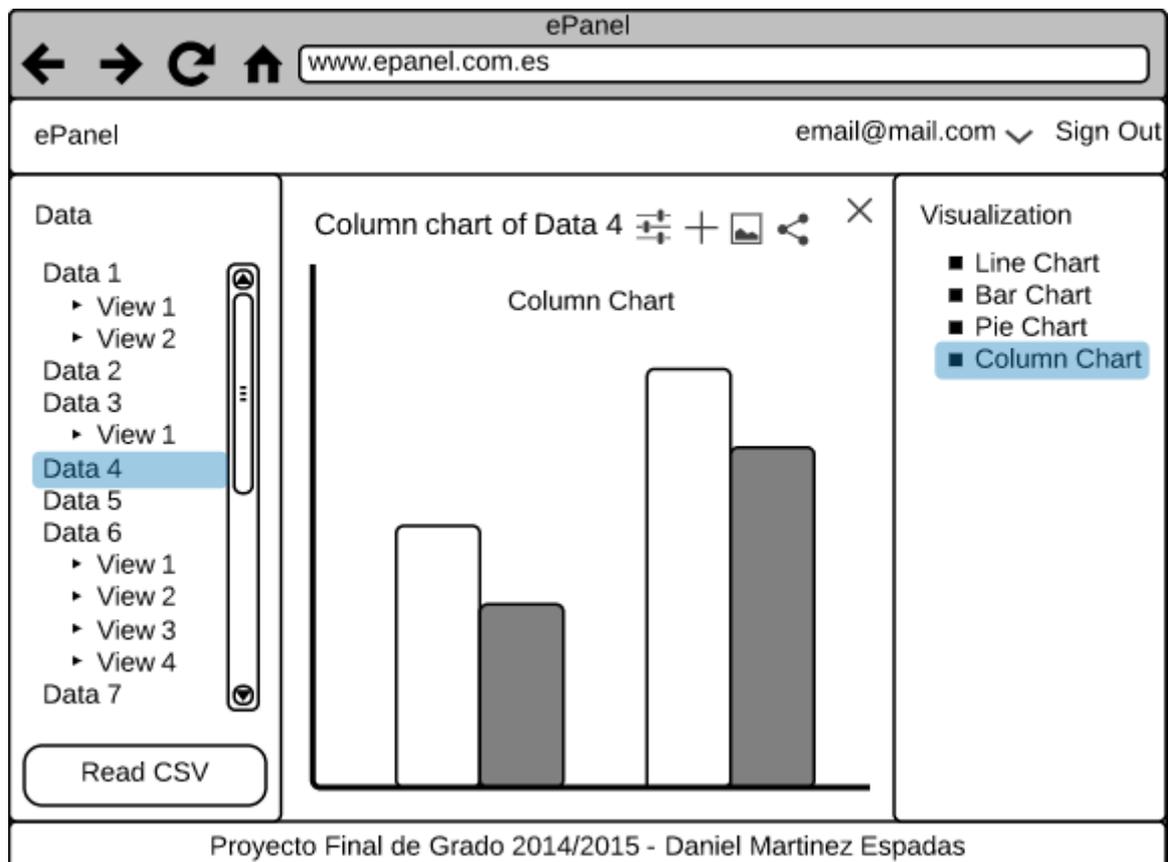


Figura 13. Boceto de la generación de la representación gráfica. Fuente propia.

7.2.7. Guardado de la vista actual de la representación gráfica

Para guardar una vista de una representación gráfica debemos clicar sobre el icono de guardar vista (indicado en verde en el boceto de la figura 14).

Nos aparece un modal que contiene un formulario que pide el nombre y descripción de la vista. Tras clicar en ‘Save’ se guarda en la base de datos la configuración actual del dato y la visualización empleada. Se genera la vista a partir de esos datos y se muestra al usuario.

El siguiente boceto ilustra el formulario de guardado de una vista como detalla el **RF9. Guardado de la vista actual de la representación gráfica.**

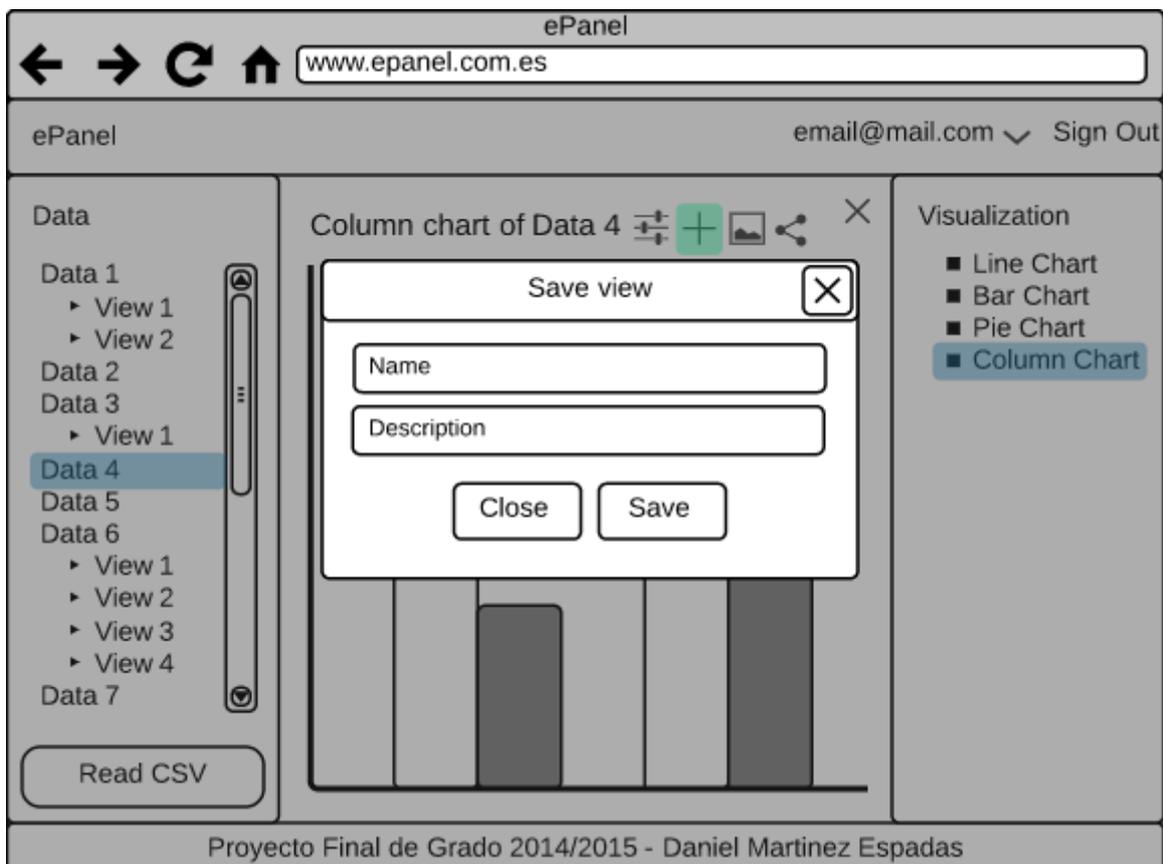


Figura 14. Boceto del guardado de la vista actual de la representación gráfica. Fuente propia.

7.2.8. Exportar la representación gráfica en formato imagen

Al clicar sobre el icono de exportar la representación gráfica (señalado en verde en el siguiente boceto), se nos descarga la gráfica en formato imagen, tal y como indica el **RF10. Exportar la representación gráfica en formato imagen.**

El boceto inferior muestra el botón que realiza esta acción:

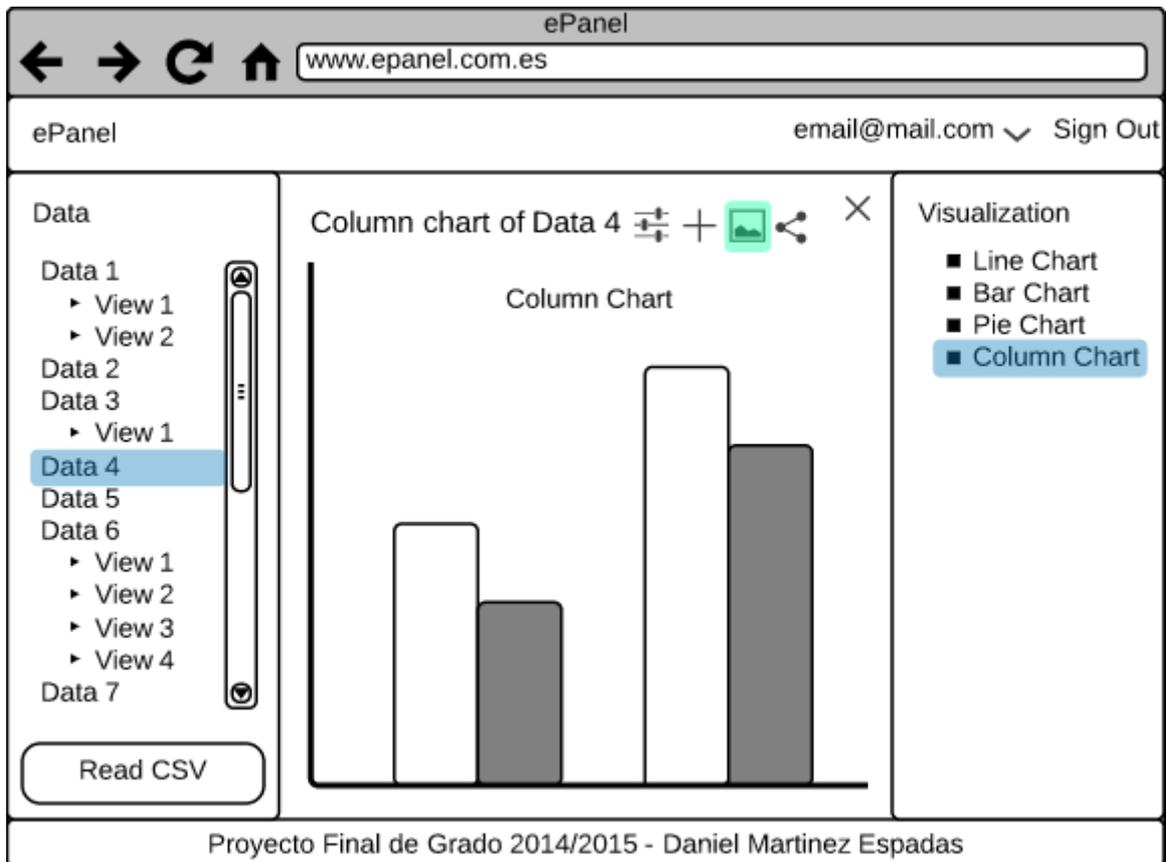


Figura 15. Boceto de exportar la representación gráfica en formato imagen. Fuente propia.

7.2.9. Generación del componente embebido

Este apartado tiene una gran relevancia en la aplicación, puesto que es el encargado de generar el código de los componentes embebidos y de generar las representaciones gráficas cuando están embebidas. Esto está especificado en el **RF11. Generación del componente embebido**.

Para generar el código del componente embebido se utiliza un código a modo de plantilla, programado por el desarrollador del proyecto y que sólo debe completarse con los datos de configuración y la visualización actuales.

Embeber las representaciones gráficas implica crear un nuevo fichero de JavaScript para hacerlo más liviano y seguro (evitando distribuir todo el código JavaScript) y añadir instrucciones CSS en el código HTML a embeber.

El siguiente boceto muestra cómo le aparece al usuario el código que debe embeber en su página web:

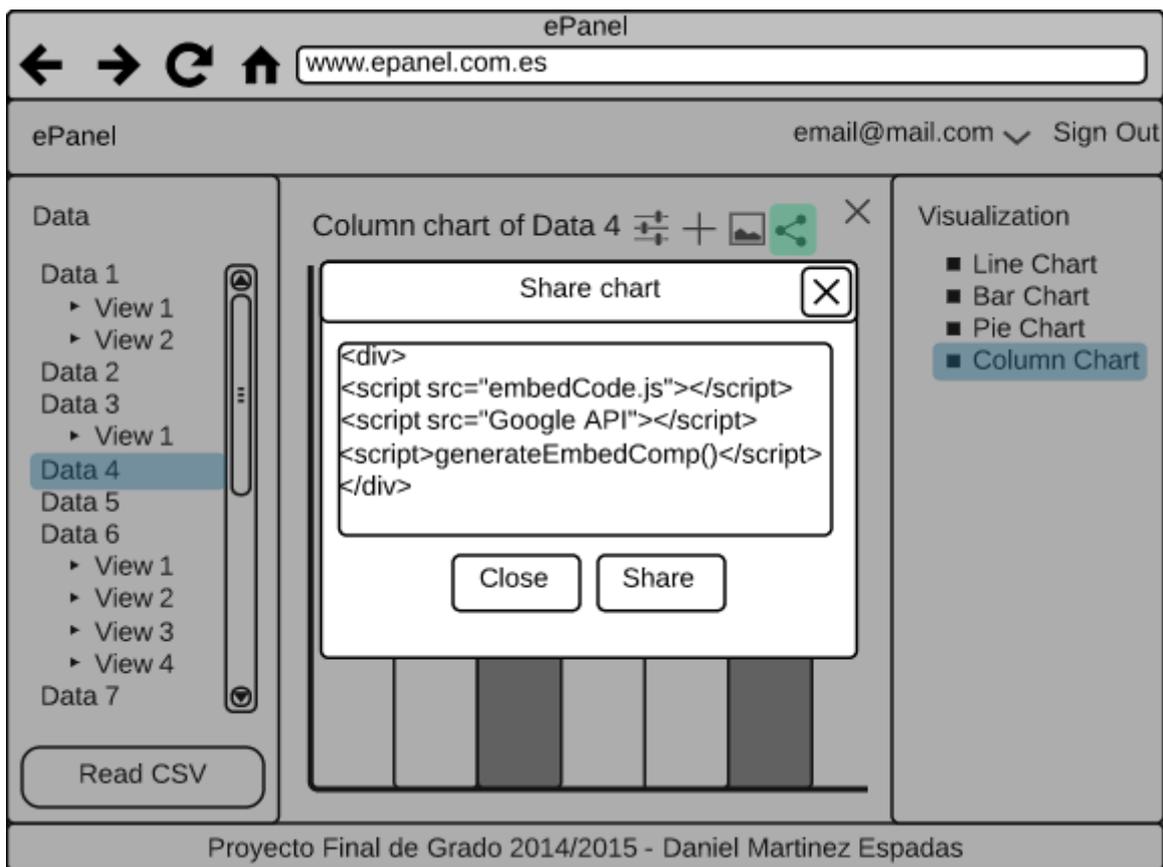


Figura 16. Boceto de la generación del componente embebido. Fuente propia.

7.3 Esquema de la BBDD

Para la creación de la aplicación ePanel se utiliza MySQL, un sistema de gestión de bases de datos relacional junto con el motor de bases de datos InnoDB, debido a que este permite utilizar claves ajenas.

El esquema final de la BBDD usado en el sistema se corresponde con el de la siguiente figura.

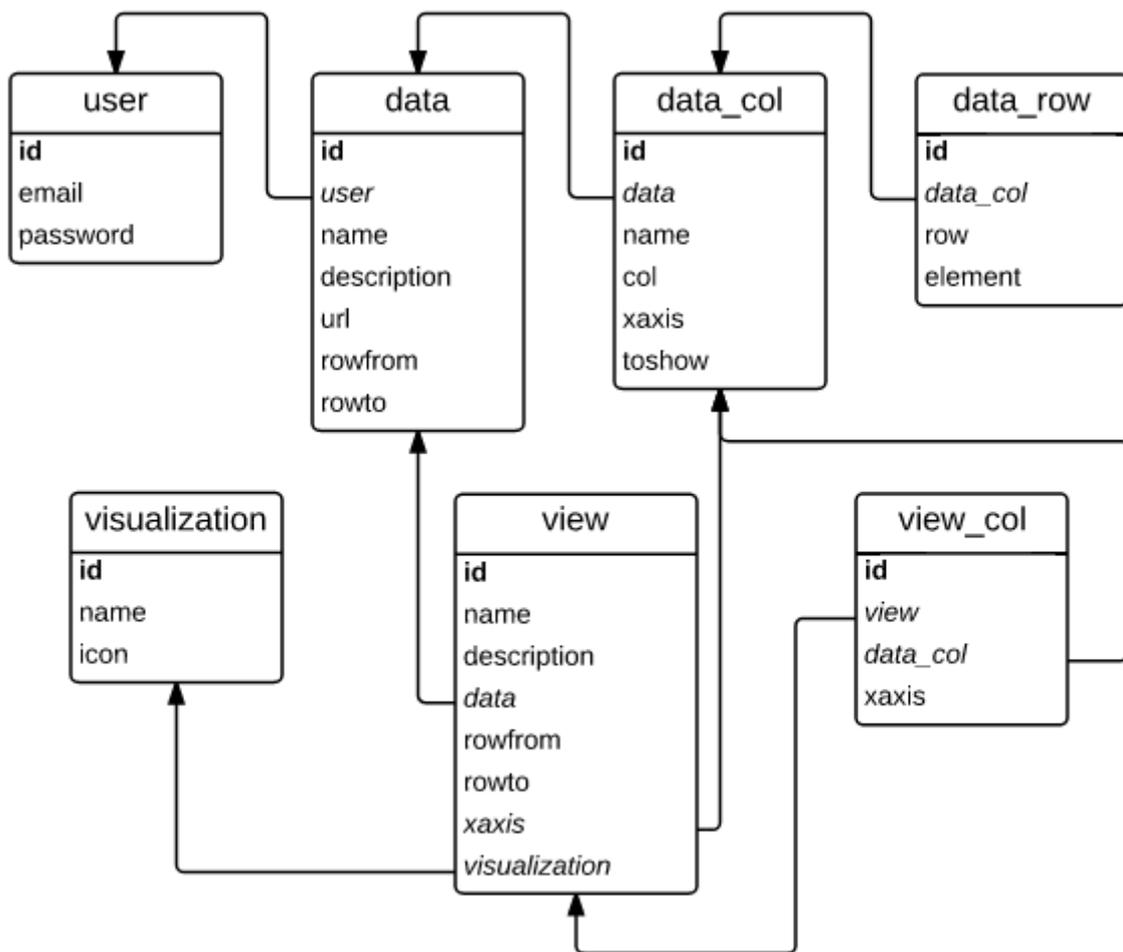


Figura 17. Esquema de la BBDD. Fuente propia.

8. Desarrollo

Una vez analizado y diseñado el proyecto se procede a su resolución. En esta fase del trabajo se va a desarrollar, mediante las tecnologías antes nombradas, la aplicación ePanel partiendo del diseño previo realizado.

8.1. Creación del logotipo

Para empezar se crea el logotipo de la herramienta, que es una pieza que usamos en diferentes partes de la aplicación.

Esta aplicación, tras pensarlo mucho, se ha decidido nombrar como ePanel, ya que consiste en un panel virtual en el que crear visualizaciones de gráficos a partir de unos datos. Basándonos en esto, se crean varios logotipos con una idea similar: logotipos solamente tipográficos con dos fuentes distintas y dos colores, para diferenciar entre la "e" y "Panel".

Como resultado se obtienen 4 logotipos, con su versión sobre fondo negro:

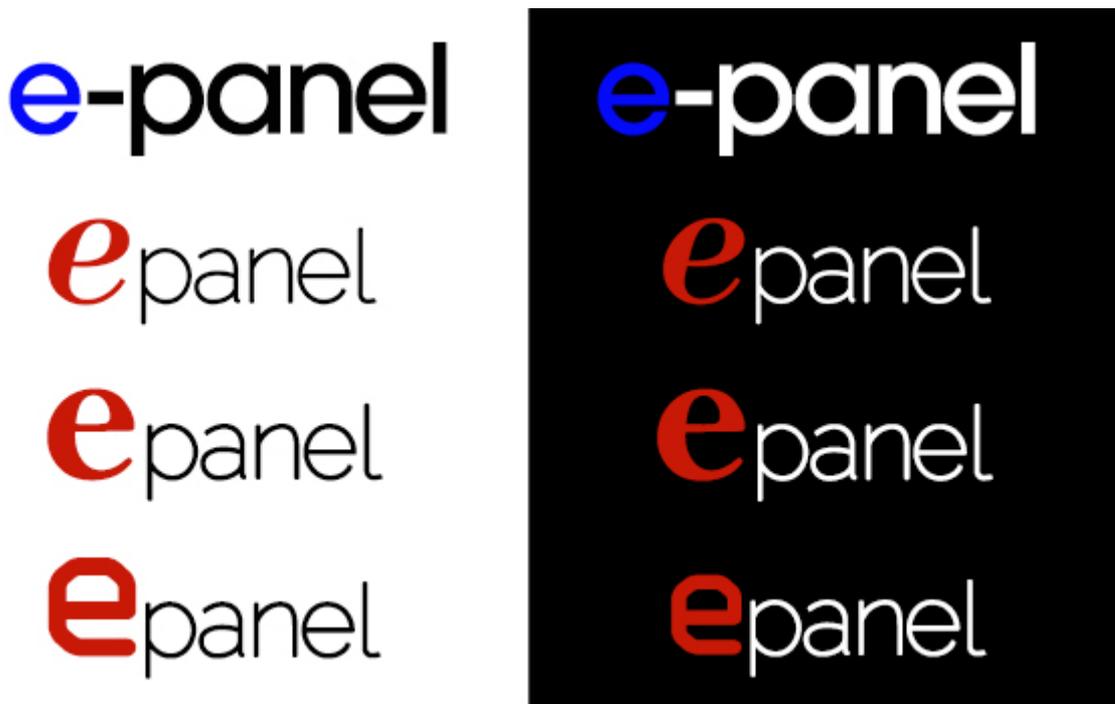


Figura 18. Diferentes opciones de logotipo. Fuente propia.

Finalmente, después de someter a votación entre un pequeño grupo de personas ajenas al proyecto, se decide que el logotipo elegido será el que se muestra a continuación por transmitir mayor profesionalidad:



Figura 19. Logotipo final. Fuente propia.

8.2. Infraestructuras

Para que el proyecto cumpla el **RNF2. Aplicación usable y accesible** y **RNF5. Disponibilidad, escalabilidad y concurrencia**, se decide que la mejor opción es desarrollarlo en un entorno web. Esto permite generar representaciones gráficas sin necesidad de instalar software en los dispositivos que va a utilizar el cliente. Por lo que tampoco es necesario ningún hardware específico, ya que se permite el acceso desde cualquier parte del mundo con conexión a Internet y un navegador que soporte HTML5.

Es por todo esto que se necesita una infraestructura compuesta fundamentalmente por dos cosas: el hosting y el dominio.

El hosting debe tener servicio de base de datos que permita tener un tamaño considerable dada la cantidad de datos que se va a almacenar en ella. También debe permitir el uso de lenguajes de programación web.

Como se ha especificado en el estudio de viabilidad, las tecnologías escogidas para el desarrollo son PHP y MySQL. Por lo tanto este hosting debe ser compatible con estos lenguajes específicamente.

El dominio elegido para la web es “epanel.com.es”. Se ha decidido usar este porque es fácil de recordar, pues contiene el nombre de la aplicación. Como inconveniente tiene que es un dominio de tercer nivel, es decir, es .com.es, pero en el momento de su adquisición no estaba disponible ni .com ni .es, así que nos quedamos con este.

La idea es adquirir un servicio suficiente y a un precio asequible e ir escalándolo en función del crecimiento de los clientes. De este modo se cumple el RNF6. Coste y mantenibilidad.

8.3. Marco común

Para cumplir con el **RNF2. Aplicación usable y accesible** y **RNF3. Interfaz Responsive Design y Drag & Drop**, se crea un marco común que está en toda la parte privada del sistema. Con este marco común se consigue que el usuario se encuentre más cómodo y sepa cómo usar la aplicación, dado que toda ella tiene una interfaz común que son las columnas laterales y el menú de navegación superior.

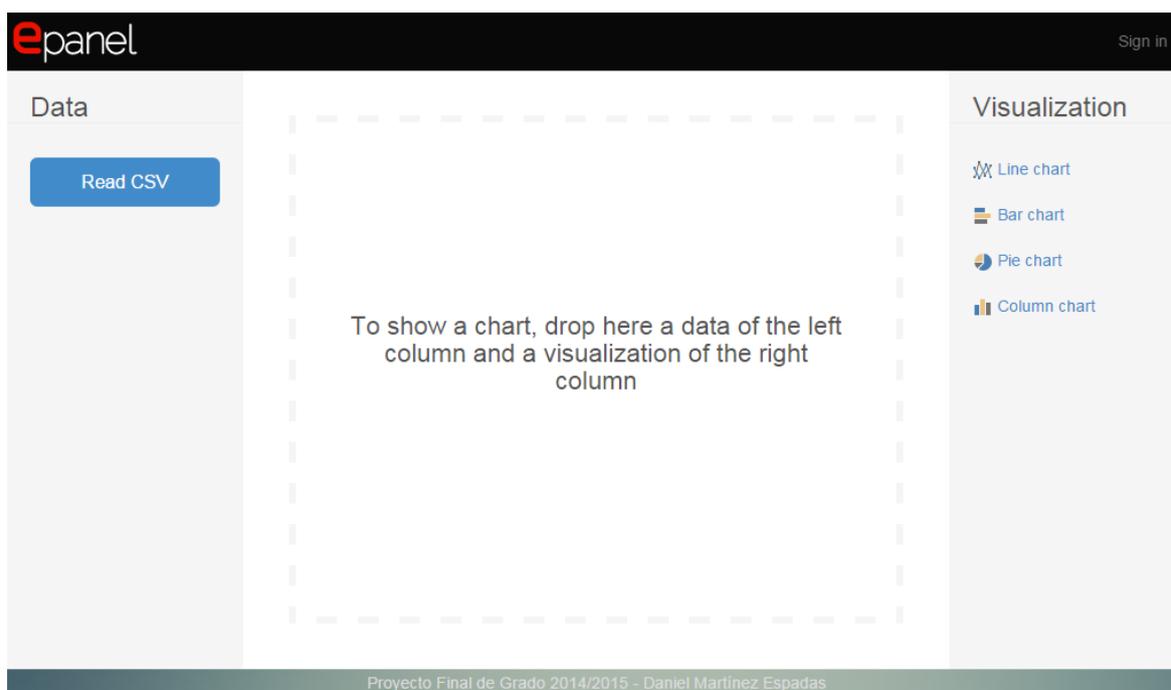


Figura 20. Marco común. Fuente propia.

Como puede observarse, el marco común está compuesto por tres zonas y a su vez, una de ellas se divide en otras tres.

Primero tenemos el header o menú de navegación ubicado en la parte superior. En él se ha colocado a la izquierda el logotipo y a la derecha las opciones del perfil de usuario.

A continuación aparece la zona donde el usuario más se va a mover, el body o cuerpo de la página. Esta zona se divide en tres secciones: dos columnas laterales, la de la izquierda para seleccionar conjunto de datos o vistas y la de la derecha para seleccionar visualización; y la sección central, donde se realiza la configuración de las colecciones de datos y se muestran las representaciones gráficas.

Finalmente está el pie de página que es sólo informativo.

El body de la página tiene un funcionamiento “Drag & Drop” o “Arrastrar y soltar” permitiendo así un uso muy intuitivo del sistema, puesto que hace referencia a la acción de mover, con el cursor del ratón, objetos de una ventana a otra o entre las partes de una misma ventana.

Los elementos que se pueden mover son las colecciones de datos y las visualizaciones. Se pueden arrastrar hasta la zona central del Dashboard o bien hacer clic sobre ellos para seleccionarlos.

Las ventanas emergentes están desarrolladas siguiendo el modelo “modal”. Este modelo consiste en oscurecer la pantalla detrás de la ventana emergente para conseguir dar énfasis al cuadro de diálogo, sin distracciones del resto de componentes del sistema. Esta parte se ve más detallada en el desarrollo de cada componente.

Los iconos utilizados en la aplicación son dibujados y diseñados por el desarrollador del proyecto.

8.4. Página pública informativa

La página pública e informática está creada mediante la filosofía One Page, que consiste en crear una web con todo el contenido cargado en la misma, sin usar subpáginas. Esto ayuda a una mejor visualización de la información y evita la pérdida de usuarios debido al tiempo de carga entre páginas.

La *Landing page* tiene una barra superior fija con fondo negro. A la izquierda está el logo de la empresa y a la derecha un vínculo a la página de registro.

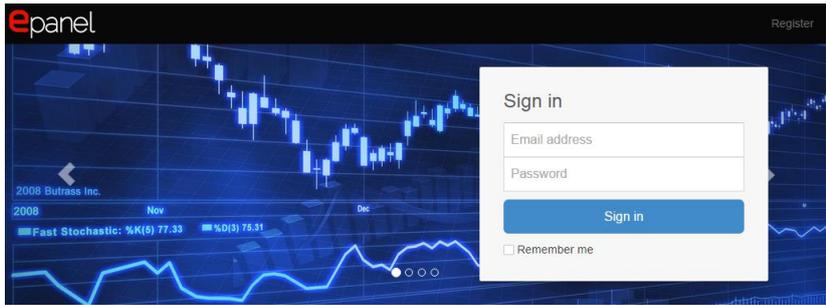
A continuación aparece un carrusel, ocupando el ancho de la página, que muestra cuatro imágenes cada 6 segundos relacionadas con las gráficas y estadísticas. Todas ellas en tono azulado. Sobre el carrusel, ubicado a la derecha, salvo en pantallas pequeñas que se centra, está el formulario de login.

El cuerpo de la página muestra las ventajas de registrarse. Estas están separadas en tres: ‘Upload Datasets’, ‘Save Views’ y ‘Embed Components’. Cada una de ellas muestra un pequeño texto y un icono que la identifica. Seguidamente se ve el botón ‘Register’ y un vínculo para usar la aplicación sin registrarse.

Después se muestran los cuatro tipos de visualización que admite esta primera aproximación de la herramienta. Las visualizaciones ofrecidas son: gráfico de línea, gráfico de barras, gráfico de tarta y gráfico de columnas. Cada una de ellas está acompañada de un texto descriptivo sobre su uso y un ejemplo de gráfico generado con la API de Google Chart.

A partir del carrusel, todo el fondo de la web es blanco, excepto el de footer, que muestra una imagen con unos degradados que van desde el gris verdoso oscuro hasta el gris verdoso claro, creando diferentes tonalidades.

La siguiente figura muestra el diseño final de la página pública informativa.



Advantages of register



Upload Datasets

This application allows the upload of datasets to the system for store this information in your user account.



Save Views

ePanel lets you save the views of the created graphical representations to use it whenever you want.



Embed Components

With this application you can generate embedded components to share them or use them in blogs and social networks.

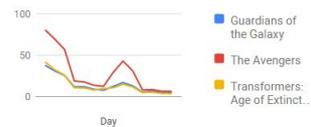
Register

Use application without register

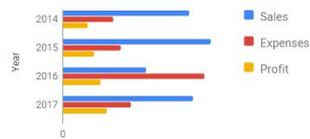
Line chart

A line chart is a type of chart which displays information as a series of data points called 'markers' connected by straight line segments. Often used to visualize a trend in data over intervals of time – a time series – thus the line is often drawn chronologically.

Box Office Earnings in First Two Weeks of Opening in millions of dollars (USD)



Company Performance
Sales, Expenses, and Profit: 2014-2017

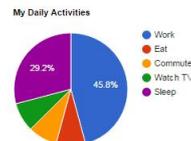


Bar chart

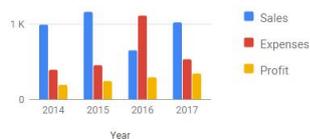
A bar graph is a chart that presents grouped data with rectangular bars with lengths proportional to the values that they represent. A bar chart is a graph that uses bars to show comparisons among categories.

Pie chart

A pie chart (or a circle chart) is a circular statistical graphic, which is divided into slices to illustrate numerical proportion. In a pie chart, the arc length of each slice (and consequently its central angle and area), is proportional to the quantity it represents.



Company Performance
Sales, Expenses, and Profit: 2014-2017



Column chart

A column chart is a chart that presents grouped data with rectangular bars with lengths proportional to the values that they represent. One axis of the chart shows the specific categories being compared, and the other axis represents a discrete value.

Figura 21. Página pública informativa. Fuente propia.

8.5. Acceso al sistema

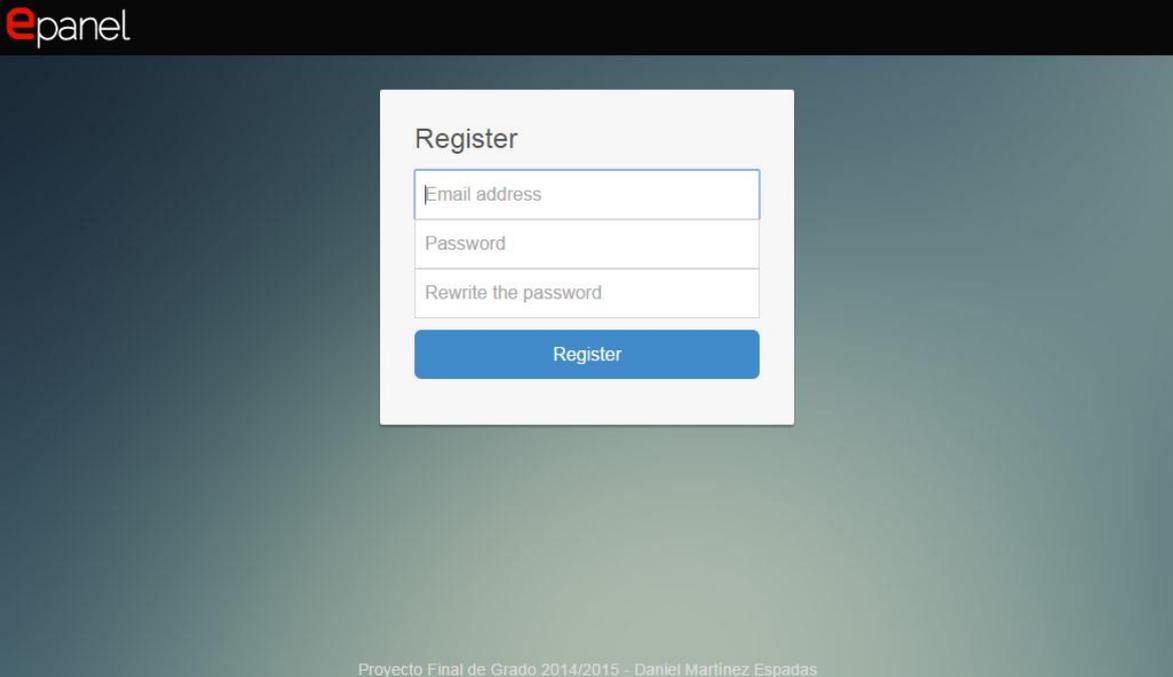
El acceso a la aplicación puede hacerse de dos maneras tal y como señala el **RF2. Acceso a la aplicación**.

Sin registrarse en el sistema. A este modo se accede desde la página pública informativa y se guarda toda la información introducida en la memoria local del navegador web mediante JavaScript.

O bien el usuario puede registrarse en el sistema, para lo que se le pide que introduzca el email y dos veces la contraseña, para evitar errores tipográficos.

Una vez registrado, el cliente puede iniciar sesión escribiendo en el formulario de acceso o login su email y la contraseña. Si el usuario lo desea, puede activar la casilla para recordar sus datos mediante cookies.

El formulario de login, dentro de la *Landing Page*, puede verse en la figura anterior. Mientras que el formulario de registro está en una página nueva con un diseño limpio y claro, mostrando exclusivamente un cuadro central con el formulario como se observa en la siguiente figura.



epanel

Register

Email address

Password

Rewrite the password

Register

Proyecto Final de Grado 2014/2015 - Daniel Martínez Espadas

Figura 22. Página de registro en el sistema. Fuente propia.

8.6. Obtener contenidos de la cuenta de usuario

Al acceder al panel de control, se carga siempre desde la BBDD la información sobre las visualizaciones. Mientras que el resto de información (colecciones de datos, vistas guardadas, información relativa a la cuenta de usuario) se carga solo en caso de haber iniciado sesión con una cuenta registrada.

Si no se ha iniciado sesión en la herramienta web, se carga la información desde la memoria local temporal del navegador web.

La siguiente figura muestra la información cargada desde la BBDD en la columna de la izquierda del panel tal y como indica el **RF4. Obtener contenidos de la cuenta de usuario**.

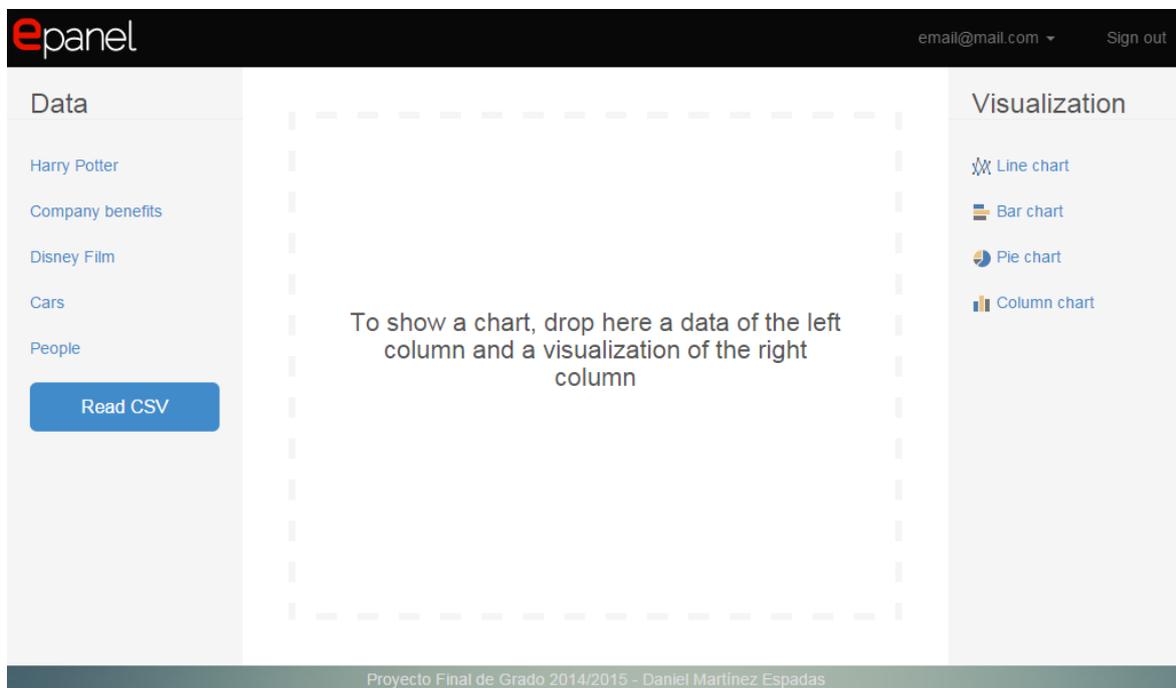


Figura 23. Obtener contenidos de la cuenta de usuario. Fuente propia.

8.7. Administración de la cuenta de usuario

El sistema tiene una serie de opciones relativas al perfil de usuario. Se accede a ellas clicando sobre el email del usuario ubicado a la derecha del menú de navegación superior del dashboard. Este apartado está detallado en el **RF5. Administración de la cuenta de usuario**.

La primera opción que tiene el cliente es la de modificar la contraseña. Clicando esta opción aparece el modal de la figura 24. En ella debe introducirse la contraseña actual y dos veces la nueva contraseña evitándose errores mecanográficos. Una vez hecho esto, clicando en Change Password.

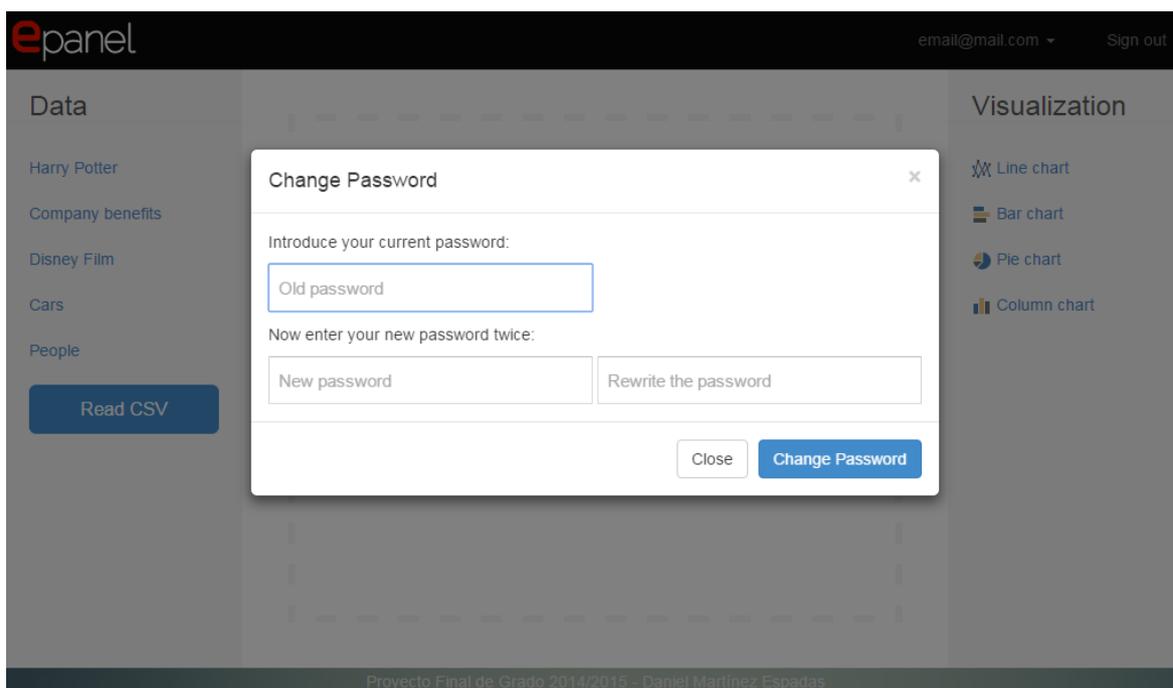


Figura 24. Administración de la cuenta de usuario. Modificar contraseña. Fuente propia.

La segunda opción es la de eliminar la cuenta de usuario. Tras clicar sobre esta opción, nos aparece un mensaje de confirmación indicándonos que se van a eliminar de la BBDD las colecciones de datos, vistas de datos, componentes embebidos y la propia información de la cuenta, cómo se puede ver en la figura 25.

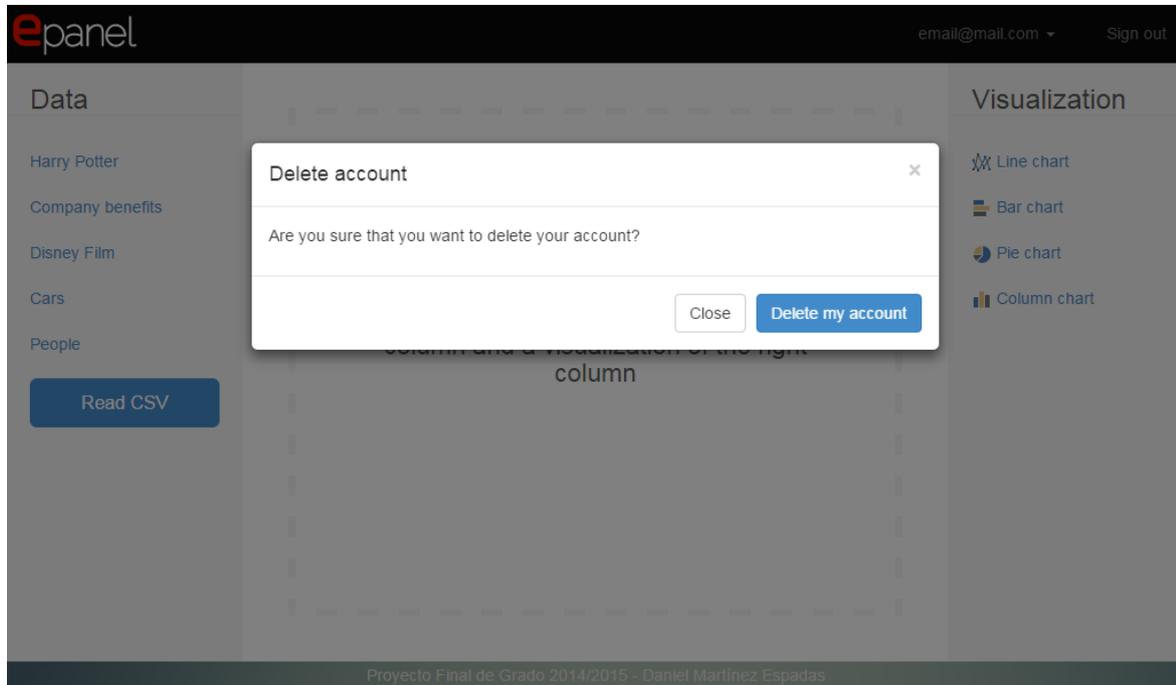


Figura 25. Administración de la cuenta de usuario. Eliminar cuenta de usuario. Fuente propia.

8.8. Subida de nuevas colecciones de datos

La subida de nuevas colecciones de datos es un proceso común entre los usuarios que se han registrado y los que han entrado sin registrarse.

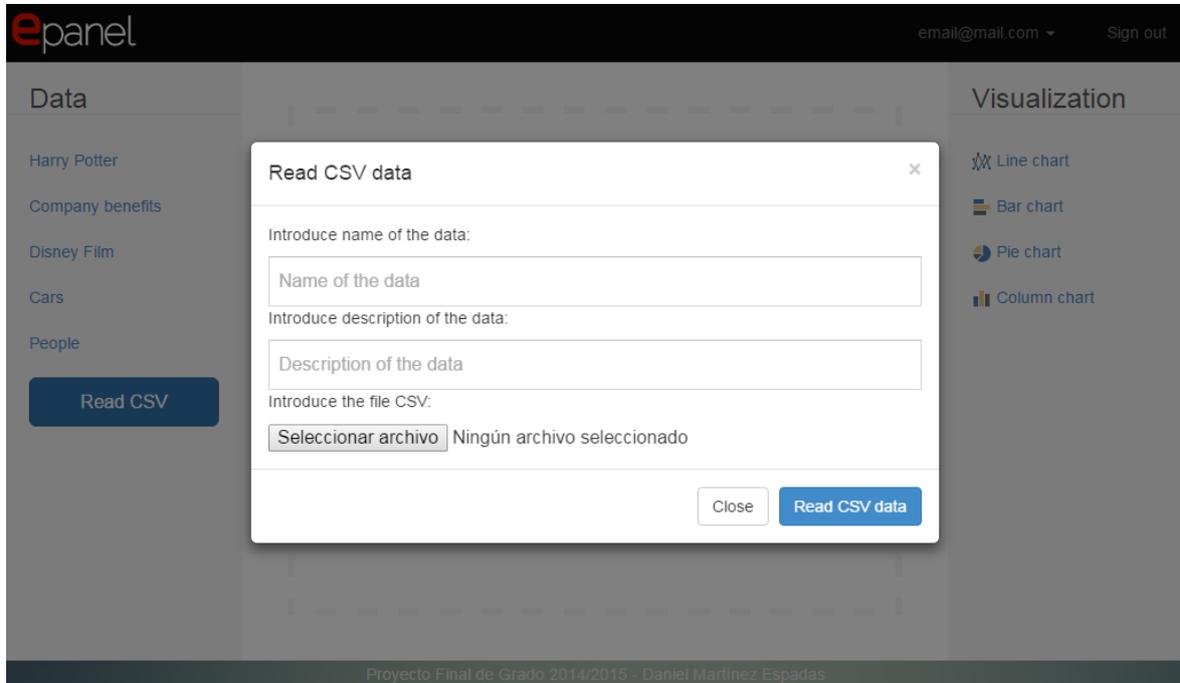


Figura 26. Subida de nuevas colecciones de datos. Fuente propia.

El funcionamiento de este proceso es igual a la vista del usuario. Aparece un modal como el que muestra la figura superior, con un formulario que nos solicita el título, la descripción y el fichero que contiene la tabla. Pero internamente cambia significativamente, pues en un caso sube los datos a la BBDD y en otro se almacenan en la memoria local del dispositivo.

En ambos casos, el proceso tiene similitudes a pesar de ser totalmente diferentes en cuanto a la programación.

El primer paso es analizar el archivo. En esta primera aproximación de la aplicación sólo se admiten ficheros con formato CSV separados por “;”. Si el fichero es correcto, entonces se procede a su copia en el servidor, en caso de haberse hecho login.

A continuación se guardan el título y la descripción del conjunto de datos en la tabla “data” o en variables locales.

Posteriormente se abre el fichero CSV y se lee la primera línea. Si las celdas de la fila son todo texto, se guardan en la tabla “data_col” o en arrays locales como los títulos de las columnas. En caso de no ser todo texto, se crean unas columnas con título “Column N”, siendo N el número de columna.

El paso final consiste en terminar de leer línea por línea todo el archivo y guardando en la tabla “data_row” o en arrays locales la posición del dato en la tabla y el contenido de la celda.

Una vez finalizado el proceso de subida de la colección de datos, se llama a la carga y lectura de los conjuntos de datos, para mostrar la nueva colección subida y se abre para su configuración como se establece en el **RF6. Subida de nuevas colecciones de datos.**

8.9. Zona de administración de una colección de datos

El **RF7. Zona de administración de una colección de datos**, es la zona del dashboard donde el usuario tiene más opciones, por eso es de vital importancia hacerla de un modo usable y accesible.

Esta zona comienza indicando donde estamos “Configuring <Title of dataset>” y a continuación tiene un par de botones si hemos hecho login. Estos botones son ‘descargar archivo CSV’ y ‘borrar conjunto de datos’ (disponible también si no se ha realizado login). Al clicar sobre borrar conjunto de datos, nos aparece un mensaje de confirmación.

Las opciones de configuración o administración de un conjunto de datos son seleccionar el eje X de la gráfica, las columnas que se desean mostrar y el rango de filas.

Para seleccionar el eje X, la aplicación tiene un desplegable desde el cual debe seleccionarse una de las columnas. Por defecto se escoge siempre la primera.

Seguido de este desplegable aparece otro entre la frase “Row from: <Desplegable> to: <Desplegable>” de modo que el primero selecciona la primera fila a mostrar y el segundo la última. Pueden usarse el valor “First” para que coja todos los datos desde el principio y/o el valor de “Last” para que coja todos los datos desde el final.

Debajo de todo esto, se muestra la tabla entera del conjunto de datos ordenados por filas y columnas. Aquí, haciéndose clic sobre las columnas, podemos mostrarlas u ocultarlas en la representación gráfica.

Todos los cambios realizados en la configuración de la colección de datos son visualizados en la propia tabla, pues se oscurecen los datos que no van a mostrarse y se pintan de fondo azul claro los que sí, como puede observarse en la figura que viene a continuación.

epanel email@mail.com ▾ Sign out

Data

- Harry Potter
- Company benefits
- Disney Film
- Cars
- People

Read CSV

Configuring People ↓ 🗑️ ✕

X axis: Name ▾ Row from: First ▾ to: Last ▾

Row	Name <input checked="" type="checkbox"/>	Age <input type="checkbox"/>	Height <input checked="" type="checkbox"/>	Weight <input checked="" type="checkbox"/>
1	<input checked="" type="checkbox"/> John	31	182	94
2	<input checked="" type="checkbox"/> Sarah	25	170	62
3	<input checked="" type="checkbox"/> Paul	43	175	72
4	<input checked="" type="checkbox"/> Mery	60	153	51
5	<input checked="" type="checkbox"/> Matthew	19	196	87

Visualization

- 📈 Line chart
- 📊 Bar chart
- 🍰 Pie chart
- 📊 Column chart

Proyecto Final de Grado 2014/2015 - Daniel Martínez Espadas

Figura 27. Zona de administración de una colección de datos. Fuente propia.

8.10. Generación de la representación gráfica

Cuando el usuario selecciona un conjunto de datos y una visualización o selecciona una vista guardada anteriormente, se llama a la generación de la representación gráfica. Este es el principal objetivo de la aplicación y viene determinada por el **RF8. Generación de la representación gráfica**.

El proceso de generación de la representación gráfica viene determinado por tres pasos.

El primer paso consiste en cargar de la BBDD o de la memoria local los datos de configuración o administración de la colección de datos. Estos datos indican el título, descripción, eje X, columnas y rango de filas a mostrar en la representación.

El paso segundo lee de la tabla de datos las filas y columnas ordenadas de manera que primero va el eje X y después todas las demás.

El tercer paso llama a la visualización que se haya seleccionado y le pasa toda la información recopilada en los pasos anteriores. Finalmente esta información es recogida por la librería de Google Chart que genera la representación gráfica.



Figura 28. Generación de la representación gráfica. Fuente propia.

Todo esto es visualizado el usuario por un título que indica la visualización y el conjunto de datos, seguido de una serie de opciones que cambian en función de si es una vista guardada o no.

Si no es una vista guardada tenemos los botones de configurar dato, guardar vista, exportar imagen y compartir gráfico. Si es una vista guardada tenemos el botón de eliminar vista, exportar imagen y

compartir gráfico. Los botones de exportar imagen y compartir gráfico se explican en los siguientes apartados.

Debajo del título y los botones aparece el gráfico generado por la librería tal y como puede observarse en la figura anterior.

8.11. Guardado de la vista actual de la representación gráfica

Para guardar la vista de una representación gráfica, solo disponible si hacemos login, clicamos sobre el botón de guardar vista. Nos aparece un modal con un formulario que nos pide el título y la descripción de la vista. Esta información junto con la de configuración actual del dato y la visualización usada, es guardada en la BBDD en las tablas “view” y “view_col”.

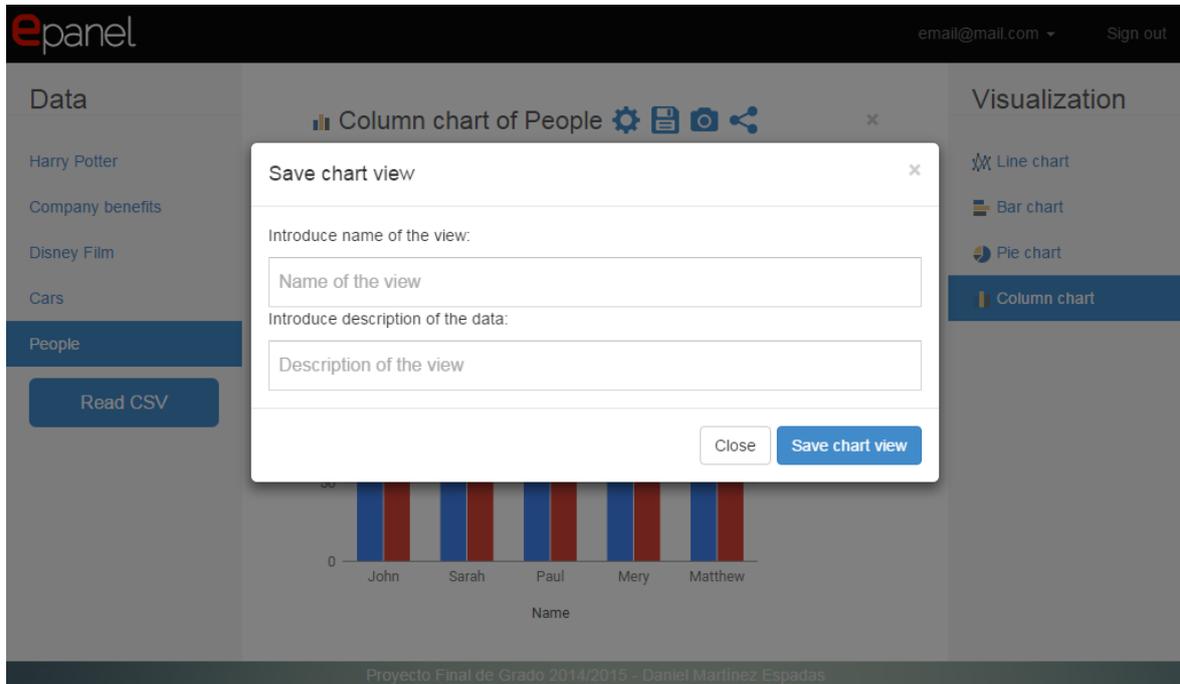


Figura 29. Guardado de una vista. Fuente propia.

El botón de eliminar vista muestra un dialogo de confirmación y al pulsar “Delete this view” se borra la vista de la BBDD.

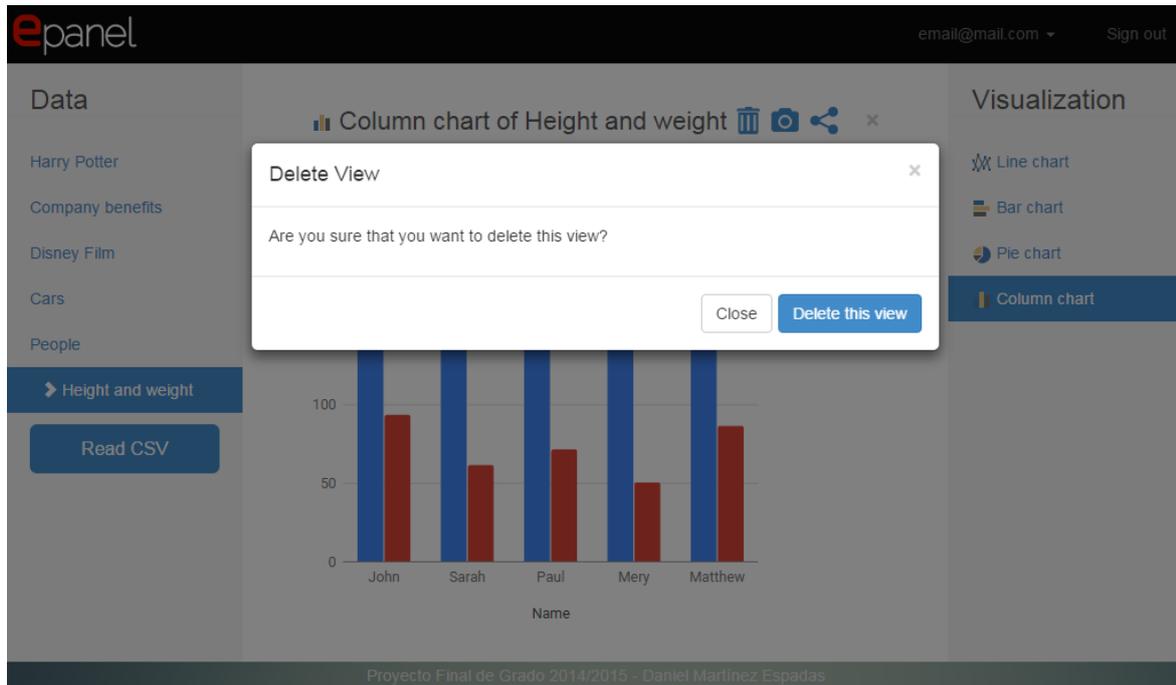


Figura 30. Borrado de una vista. Fuente propia.

Estas funcionalidades han sido desarrolladas tal y como lo especifica el **RF9. Guardado de la vista actual de la representación gráfica.**

8.12. Exportar la representación gráfica en formato imagen

Para exportar una representación gráfica en formato imagen debemos clicar sobre el botón con el icono de la cámara, el cual nos descarga una captura de la representación gráfica que estamos actualmente viendo en formato PNG.

La exportación de las representaciones gráficas en formato imagen esta detallada por el **RF10. Exportar la representación gráfica en formato imagen.**

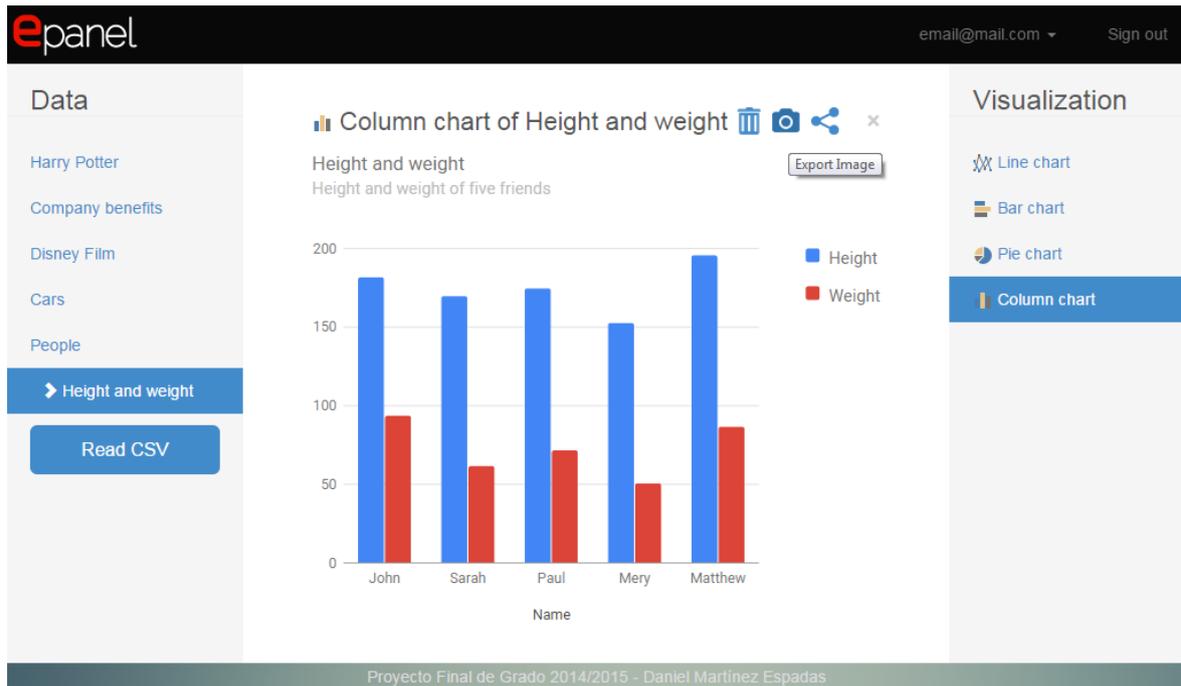


Figura 31. Exportar la representación gráfica en formato imagen. Fuente propia.

8.13. Generación de componente embebido

La generación de componente embebido está especificada en el **RF11. Generación de componente embebido**, y consta de dos procesos de gran importancia, generar el código embebido y generar las representaciones gráficas cuando están embebidas.

Para generar el código del componente embebido se utiliza una plantilla de elaboración propia que sólo debe completarse con los datos de configuración y visualización actuales.

Este código se muestra dentro de un modal que tiene un textarea que sólo puede leerse y seleccionarse como el de la siguiente figura.

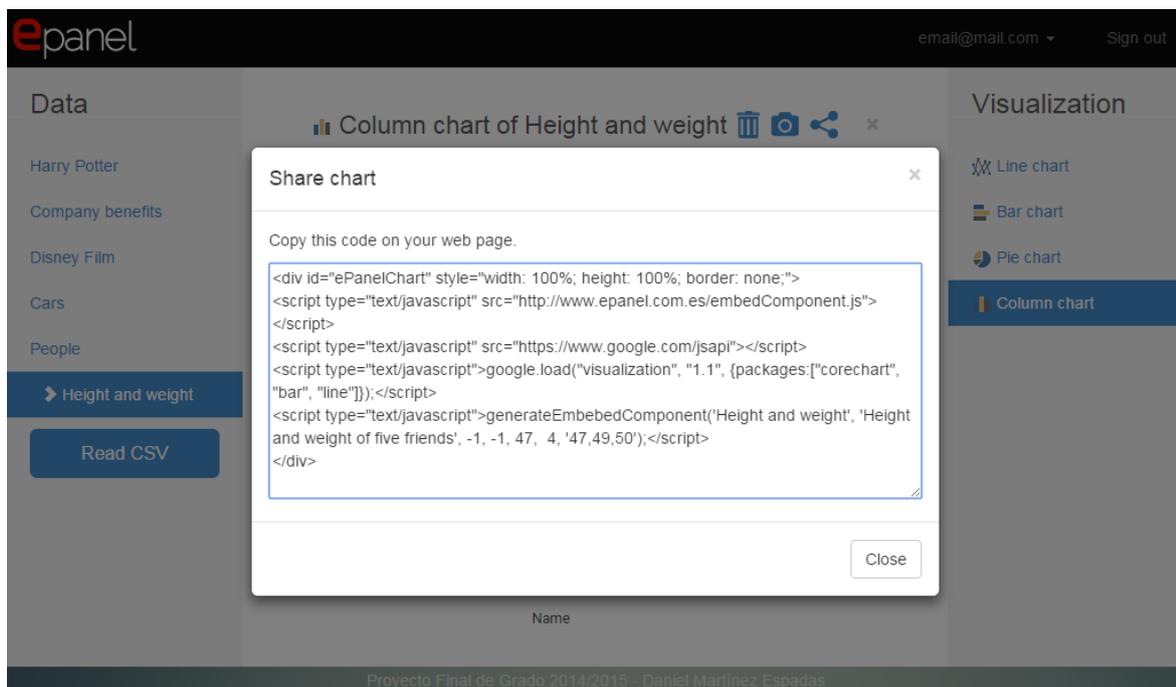


Figura 32. Generación del componente embebido. Fuente propia.

Para que funcione el código embebido se decide crear un nuevo fichero de JavaScript en el que están únicamente las funciones necesarias para que se cree la representación gráfica embebida.

El proceso para crear la representación gráfica es el mismo que el del **RF8. Generación de la representación gráfica**, sólo que copiado en un fichero aparte Javascript y con algunas modificaciones.

8.14. Plugins

El motivo por el cual se ha hecho uso de plugins en el sistema es porque facilitan mucho el trabajo debido a que ya son funciones probadas y validadas para resolver problemas concretos.

Bootstrap facilita, mediante su *framework* y su *CSS*, desarrollar la web con diseño *responsive*. Esto hace que la aplicación web creada sea multidispositivo, además de proporcionar muchas otras medidas que ayudan a tener un diseño más consistente.

JQuery permite facilitar la creación de operaciones *JavaScript* utilizando su *framework* de alto nivel, aunque sólo se utiliza en una de las llamadas de *AJAX* para el envío de un fichero en un formulario. Todas las demás llamadas están creadas a mano por el desarrollador del proyecto.

Todos los plugins utilizados en la aplicación web son tecnologías que no tienen licencia lo que reduce costes como indica el **RNF6. Coste y mantenibilidad**.

8.15. Testeo de la aplicación

La aplicación ePanel ha sido testeada, tanto a nivel de funcionamiento como de su correcta visualización, en diversos tamaños de pantalla. Para el testeo se han seleccionado los dispositivos y sistemas operativos que tienen un mayor porcentaje de uso.

Los sistemas operativos escogidos para los dispositivos de escritorio son Microsoft Windows y MAC OS. A continuación estos dispositivos vienen especificados junto con los resultados obtenidos en la siguiente tabla.

DISPOSITIVO	SO	NAVEGADOR	VERSIÓN	RESULTADO
PC	Windows 7 x64	Internet Explorer	11.0.9600.17914	Error de la API
PC	Windows 7 x64	Google Chrome	44.0.2403.157	Correcto
PC	Windows 7 x64	Firefox	40.0.3	Correcto
PC	Windows 8.1 x64	Internet Explorer	11.0.9600.17905	Error de la API
PC	Windows 8.1 x64	Google Chrome	44.0.2403.157	Correcto
PC	Windows 8.1 x64	Firefox	40.0.3	Correcto
PC	Windows 10 x64	Internet Explorer	11.0.10240.16431	Error de la API
PC	Windows 10 x64	Chrome	44.0.2403.157	Correcto
PC	Windows 10 x64	Firefox	40.0.3	Correcto
MAC	10.7 Lion	Safari	5.1.7	Correcto
MAC	10.7 Lion	Chrome	44.0.2403.157	Correcto
MAC	10.7 Lion	Firefox	40.0.3	Correcto
MAC	10.9 Mavericks	Safari	7.1.7	Correcto
MAC	10.9 Mavericks	Chrome	44.0.2403.157	Correcto
MAC	10.9 Mavericks	Firefox	40.0.3	Correcto
MAC	10.10 Yosemite	Safari	8.0.8	Correcto
MAC	10.10 Yosemite	Chrome	44.0.2403.157	Correcto
MAC	10.10 Yosemite	Firefox	40.0.3	Correcto

El resultado del testeo de estos dispositivos ha sido satisfactorio puesto que no se ha producido ningún error en el software de ePanel. En Internet Explorer da error con algunos tipos de representaciones, pero es un problema de la API de Google Chart, con lo cual el desarrollador de este proyecto no puede realizar ninguna solución sobre este problema.

Para los dispositivos móviles o portátiles se ha seleccionado Android e iOS y se ha realizado un testeo tanto en modo horizontal como vertical. Se han obtenido los resultados indicados en la siguiente tabla.

DISPOSITIVO	SO	NAVEGADOR	VERSIÓN	RESULTADO
Sony Xperia Z Tablet	Android 4.3	Google Chrome	44.0.2403.157	Correcto
Sony Xperia Z Tablet	Android 4.3	Firefox	40.0.3	Correcto
Nexus 10	Android 4.4.4	Google Chrome	44.0.2403.157	Correcto
Nexus 10	Android 4.4.4	Firefox	40.0.3	Correcto
Samsung Galaxy Tab 4	Android 4.4.2	Chrome	44.0.2403.157	Correcto
Samsung Galaxy Tab 4	Android 4.4.2	Firefox	40.0.3	Correcto
Samsung Galaxy Tab 4	Android 4.4.2	Default browser	4.4.2	Correcto
Samsung Galaxy Tab 3	Android 4.2.2	Chrome	44.0.2403.157	No genera gráficos
Samsung Galaxy Tab 3	Android 4.2.2	Firefox	40.0.3	No genera gráficos
Samsung Galaxy Tab 3	Android 4.2.2	Default Browser	4.2.2	Correcto
Asus Memo Pad 7	Android 4.2.2	Chrome	44.0.2403.157	Correcto
Asus Memo Pad 7	Android 4.2.2	Firefox	40.0.3	Correcto
Asus Memo Pad 7	Android 4.2.2	Default Browser	4.2.2	Correcto
Amazon Kindle	Android 4.2.2	Silk	1.0.406.70	Correcto
iPad 4	iOS 7.1.2	Chrome	44.0.2403.157	Correcto
iPad 4	iOS 7.1.2	Safari	7.1.2	Correcto
iPad Air v2	iOS 7.1.2	Chrome	44.0.2403.157	Correcto
iPad Air v2	iOS 7.1.2	Safari	7.1.2	Correcto
iPad Mini	iOS 8.1	Chrome	44.0.2403.157	Correcto
iPad Mini	iOS 8.1	Safari	8.1	Correcto

El resultado del testeo en estos dispositivos ha sido también satisfactorio, aunque se ha detectado un error común en todos los dispositivos. Cuando la interfaz de la aplicación está en modo compacto y se tiene un gráfico generado, si se abre una de las dos columnas laterales, el gráfico no se redimensiona, tapándose parte de la columna por el gráfico generado.

Por otro lado en el Samsung Galaxy Tab 3 con los navegadores Chrome y Firefox no se genera ninguna representación gráfica, mientras que con el navegador por defecto sí que lo hace. Este error se ha investigado sin obtener ningún resultado, por lo que se ha decidido dejar conforme esta.

9. Resultados

El resultado del proyecto ha sido exitoso ya que el trabajo se ha completado en su totalidad y se han ampliado los objetivos inicialmente marcados. Se ha implementado una *Landing page* con tecnología One Page que muestra información relevante del sistema mediante el uso de imágenes e información estructurada.

En un principio se implementó una *Landing page* con el formulario de login y solo las tres ventajas de registrarse. Pero finalmente se decidió cambiar por una página web más atractiva y llamativa con un carrusel y ejemplos de visualizaciones para que los usuarios se interesen por nuestra aplicación web.

La herramienta puede utilizarse sin ningún tipo de problema iniciándose sesión o usándose sin registrarse, de modo que se trabaja con la BBDD o con la memoria local del dispositivo según se haya accedido.

El dashboard permite al usuario mover los componentes de la columnas laterales a la zona central mediante la tecnología Drag & Drop y además se ha añadido la posibilidad de utilizar estos componentes clicando sobre ellos, ofreciéndose así ambos modos de trabajo.

Todas las funcionalidades planteadas desde el diseño se han podido llevar a cabo. Partiendo desde el marco común del sistema, que funciona en modo normal y compacto según la resolución del dispositivo, pasando por la subida de colecciones de datos y la generación de representaciones gráficas, terminando por la exportación de las representaciones en formato imagen y la generación de componentes embebidos.

Durante el desarrollo del proyecto se detectó un problema de diseño. Este aparecía al intentar recibir el conjunto de datos necesario para crear una representación gráfica. Debía recibirse un array de datos indicando la selección de columnas a mostrar, el eje X y el rango de filas; y con el esquema de la BBDD que se tenía resultaba muy complicado. Nos dimos cuenta de que es un problema de diseño, ya que desde el inicio no se tuvo en cuenta que hacía falta una serie de parámetros sobre las columnas (eje X y columnas a mostrar) para poder recibir después el conjunto de datos necesario para la representación gráfica. Esto hizo que se tuviese que rediseñar el esquema de la BBDD, aplicar las modificaciones sobre el actual esquema de BBDD y modificar todas las llamadas AJAX para que funcionasen con el nuevo esquema. Una vez realizadas todas estas modificaciones se consiguió fácilmente y sin problemas recibir el conjunto de datos necesario para crear la representación gráfica.

A pesar del problema de diseño indicado, el trabajo ha tenido un éxito rotundo, dado que se ha logrado llevar a cabo la aplicación web tal y como estaba planeada.

Para ello ha sido necesario dedicar más de las 300 horas marcadas inicialmente con la intención de conseguir un buen acabado a nivel gráfico y una alta eficiencia a la hora de cargar la web y ejecutar sus funciones.

10. Trabajo futuro

El sistema está totalmente finalizado pero, una aplicación de este tipo debe estar en continua evolución y siempre hay que tratar de mejorarla. Algunas ideas para desarrollar en el futuro son:

- Añadir más formatos y fuentes de archivo: txt, xls y xlsx (Microsoft Excel), ods (Open Document), etc. Formatos personalizables, es decir, que no solo funcione separando los datos por ‘;’, sino que también funcione con otros símbolos como la ‘,’.
- Añadir más variedad de representaciones gráficas como histogramas, gráficos de área, cronogramas, etc. Incluso buscar otras librerías a parte de la API de Google Chart.
- Personalizar la generación de las representaciones gráficas pudiéndose cambiar el color, la fuente, el tamaño del texto, el tamaño del gráfico, etc.
- Diseñar planes de monetización con funciones avanzadas de pago o solicitar el pago a partir de un número de representaciones gráficas. Posibilidad de incorporar publicidad en el dashboard al acceder sin cuenta de usuario, etc.

11. Conclusiones

Las conclusiones que se han obtenido al finalizar el proyecto es se ha abordado un proyecto complejo y completo de gran envergadura con éxito.

Durante la elaboración de ePanel se han utilizado los conocimientos adquiridos durante la carrera, incluyendo todas las fases de desarrollo de un producto de gestión de contenidos multimedia. Además, el proyecto ha permitido adquirir nuevos conocimientos y mayor práctica en mis habilidades.

El tiempo invertido final ha sido mayor del estimado y del que un TFG requiere, pero al ser un proyecto con un calado personal no se han escatimado recursos.

Finalmente, destacar que me siento gratamente satisfecho con el resultado final obtenido. Como experiencia personal ha resultado muy enriquecedora ya que el producto obtenido es realista, abierto, con sentido en el ámbito actual y con futuro tal y como demuestran las posibles líneas de trabajo futuras.

Independientemente del futuro de ePanel, estoy seguro de que siempre estará presente en mi carta de presentación como sistema de referencia de mis cualidades profesionales.

Bibliografía y referencias

Universidad Santa María (Chile). *Evolución de la web* (última visita 30/06/2015).

http://profesores.elo.utfsm.cl/~tarredondo/info/networks/Evolucion_Web.pdf

Evolution of the web. *Evolución de la web* (última visita 09/07/2015).

<http://www.evolutionoftheweb.com/?hl=es>

Consultora Devian. *De la Web 1.0 a la Web 4.0* (última visita 19/06/2015).

<http://www.consultora-devian.net/inicio/noticias/52-de-la-web-10-a-la-web-40>

El Rincón del Vago. *Evolución de la web* (última visita 19/06/2015).

<http://html.rincondelvago.com/evolucion-de-la-web.html>

Blogspot. *Evolución De La Web 1.0, Web 2.0, Web 3.0* (última visita 30/06/2015).

<http://11-mism-1-011.blogspot.com.es/>

TecCom Studies. *La evolución de la World Wide Web* (última visita 19/06/2015).

<http://www.teccomstudies.com/numeros/revista-1/136-las-redes-sociales-una-aproximacion-conceptual-y-una-reflexion-teorica-sobre-los-posibles-usos-y-gratificaciones-de-este-fenomeno-digital-de-masas?start=2>

SlideShare. *La evolución de la Web* (última visita 19/06/2015).

<http://es.slideshare.net/gycgb15/la-evolucion-de-la-web-5726722>

Universidad de Sevilla. *Evolución del Desarrollo Web* (última visita 19/06/2015).

<http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=2780>

Wordpress. *Evolución de la Web* (última visita 19/06/2015).

<https://cobaej.files.wordpress.com/2011/02/la-evolucion-de-la-web.pdf>

Wikipedia. *World Wide Web* (última visita 23/06/2015).

https://es.wikipedia.org/?title=World_Wide_Web

Wikipedia. *Internet* (última visita 09/07/2015). <https://es.wikipedia.org/wiki/Internet>

Wikipedia. *ARPANET* (última visita 24/06/2015). <https://es.wikipedia.org/wiki/ARPANET>

Wikipedia. *MILNET* (última visita 24/06/2015). <https://es.wikipedia.org/wiki/MILNET>

CERN. *Consejo Europeo para la Investigación Nuclear* (última visita 24/06/2015).

<http://home.web.cern.ch/>

W3. *SGML* (última visita 24/06/2015). <http://www.w3.org/MarkUp/SGML/>

Wikipedia. *Web 1.0* (última visita 24/06/2015). https://es.wikipedia.org/wiki/Web_1.0

CompluTech. *Diferencias Entre Páginas Web Dinámicas y Estáticas* (última visita 24/06/2015). <http://www.clomputech.com/paginas-estaticas-vs-dinamicas.html>

W3. *HTML* (última visita 24/06/2015). <http://www.w3.org/html/>

Wikipedia. *Web 2.0* (última visita 28/06/2015). https://es.wikipedia.org/wiki/Web_2.0

Wikipedia. *Sistema de gestión de contenidos* (última visita 28/06/2015). https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_contenidos

W3. *Hoja de estilos en cascada* (última visita 28/06/2015). <http://www.w3.org/TR/CSS/>

Developer Mozilla. *JavaScript* (última visita 28/06/2015). <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>

JSON. *Introducción a JSON* (última visita 28/06/2015). <http://www.json.org/>

RSS Board. *Especificación de RSS* (última visita 28/06/2015). <http://www.rssboard.org/rss-specification>

Prezi. *Prezi* (última visita 28/06/2015). <https://prezi.com/>

SlideShare. *SlideShare* (última visita 28/06/2015). <http://www.slideshare.net/>

Moodle. *Moodle* (última visita 28/06/2015). <https://moodle.org/>

Blackboard. *WebCT* (última visita 28/06/2015). <http://www.blackboard.com/>

Murcia Studio. *Logotipos de HTML5, Javascript y CSS3* (última visita 28/06/2015). <http://www.murciastudio.es/wp-content/uploads/2015/01/languages.png>

Wikipedia. *Web 3.0* (última visita 30/06/2015). https://es.wikipedia.org/wiki/Web_3.0

Blogspot. *28 herramientas online para la competencia digital* (última visita 30/06/2015). <http://ordenadoresenlaula.blogspot.com.es/2013/01/aprender-representar-el-conocimiento-28.html>

Desarrollo Web. *Gráficos para representar datos* (última visita 30/06/2015). <http://www.desarrolloweb.com/articulos/875.php>

Monografías. *Los Procesadores de Texto* (última visita 06/07/2015). <http://www.monografias.com/trabajos13/texto/texto.shtml>

Blogspot. *Historia de procesador de textos (WORD)* (última visita 06/07/2015).
<http://historiadep procesadordetextos.blogspot.com.es/2012/06/wordstar-24-oct-1978-el-primer.html>

Blogspot. *Evolución de los procesadores de texto* (última visita 06/07/2015).
<http://miimeekrankii.blogspot.com.es/>

Microsoft. *Microsoft Office* (última visita 08/07/2015). <http://office.microsoft.com/>

Microsoft. *Microsoft Office 365* (última visita 06/07/2015). <http://www.office365.com/>

Microsoft. *Microsoft Word Online* (última visita 06/07/2015).
<https://office.live.com/start/Word.aspx?omkt=es-ES>

Wikipedia. *Procesador de texto* (última visita 08/07/2015).
https://es.wikipedia.org/wiki/Procesador_de_texto

Wikipedia. *Hoja de cálculo* (última visita 08/07/2015).
https://es.wikipedia.org/wiki/Hoja_de_c%C3%A1lculo

Wikipedia. *Programa de presentación* (última visita 08/07/2015).
https://es.wikipedia.org/wiki/Programa_de_presentaci%C3%B3n

Qualios. *Software Gestión Formularios* (última visita 08/07/2015).
<http://www.qualios.es/software-gestion-formularios.htm>

Wikipedia. *Sistema de información geográfica* (última visita 07/07/2015).
https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informaci%C3%B3n_geogr%C3%A1fica

Google. *Google Earth* (última visita 07/07/2015). <http://www.google.com/earth/>

Wikipedia. *Edición de imágenes* (última visita 08/07/2015).
https://es.wikipedia.org/wiki/Edici%C3%B3n_de_im%C3%A1genes

Wikipedia. *Editor de audio* (última visita 08/07/2015).
https://es.wikipedia.org/wiki/Editor_de_audio

Wikipedia. *Edición de vídeo* (última visita 08/07/2015).
https://es.wikipedia.org/wiki/Edici%C3%B3n_de_v%C3%ADdeo

Wikipedia. *Categoría: Editores de video* (última visita 08/07/2015).
https://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Editores_de_video

Libre Office. *Libre Office* (última visita 08/07/2015). <https://es.libreoffice.org/>

Apache. *Apache OpenOffice* (última visita 08/07/2015). <http://www.openoffice.org/es/>

Calligra. *Calligra Suite* (última visita 08/07/2015). <https://www.calligra.org/>

Olgerzamora. *Las Aplicaciones* (última visita 08/07/2015).

<http://olgerzamora.com/blog/las-aplicaciones/>

Familia y mujer. *El crecimiento de Internet en estos últimos diez años* (última visita 09/07/2015).

<http://www.familiaymujer.com/noticias/articulos/el-crecimiento-de-internet-en-estos-ultimos-diez-a%C3%B1os.html>

Directorio Cultural. *¿Sabías que Internet crece cada día?* (última visita 09/07/2015).

<http://www.directorio-cultural.com/Internet/crecimiento-de-internet.htm>

Facts Hunt. *Total number of Websites & Size of the Internet as of 2013* (última visita 09/07/2015).

<http://www.factshunt.com/2014/01/total-number-of-websites-size-of.html>

Google Developers. *Google Chart* (última visita 12/07/2015).

<https://developers.google.com/chart/?hl=es>

Google Developers. *Using Google Charts* (última visita 12/07/2015).

<https://google-developers.appspot.com/chart/interactive/docs/>

Wikipedia. *Diseño Web Adaptable* (última visita 13/07/2015).

https://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_web_adaptable

Wikipedia. *Metodología de desarrollo de software* (última visita 13/07/2015).

https://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa_de_desarrollo_de_software

Wikipedia. *Desarrollo iterativo y creciente* (última visita 13/07/2015).

https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_iterativo_y_creciente

