

Trabajo Fin de Grado

Back-end de la "Zaragoza-Pau Conference on Mathematics and its Applications"
"Zaragoza-Pau Conference on Mathematics and its Applications"

Autor

Óscar Alfonso Chesa

Directores

Dra. Piedad Garrido Picazo
Dr. José Luis Gracia Lozano

Escuela Universitaria Politécnica de Teruel
2020/21

Resumen

Este documento refleja el desarrollo e implementación de un back-end que constituye el Trabajo Final de Grado (TFG) en Ingeniería Informática. Este TFG se ha llevado a cabo para los organizadores del congreso de Matemáticas que se celebra cada año en Jaca, y está orientado a mejorar el sistema de gestión que poseían hasta el momento, permitiendo mantener las mismas funcionalidades como la de confirmar registros, pagos, listar usuarios, o por ejemplo la de generar diferentes tipos de certificados. Para ello se ha estado en contacto con uno de los organizadores, para que de esta forma pudiese ver los avances y que me comunicara los cambios que considerase oportunas.

Para implementar este sitio web, se ha utilizado WordPress, tras realizar y probar otras opciones como Alfresco y se han utilizado tecnologías como PHP, HTML, CSS y en menor medida JavaScript.

Para implementar las funcionalidades de la antigua web, se ha optado, como iniciativa propia, la de modificar el código de un plugin y de este modo adaptarlo permitiendo generar certificados, además, también se ha hecho uso del fichero functions.php, para implementar el resto de funcionalidades.

Palabras Clave

CMS, WordPress, Back-end, Plugin, XAMPP

Abstract

This document reflects the development and implementation of a back-end that constitutes the Final Bachelor's Work of Computer Engineering. This project has been developed for the conference organizers of Mathematics congress held every year in Jaca, and is aimed to improve the management system that they have been working for many years, allowing to maintain the same functionalities such as confirm records and payments, list users, or for example generating different types of certificates.

For this, I have been in contact with one of the organizers, so that in this way he could see the progress and he can communicate me the appropriate changes.

To implement this website, WordPress has been used, after making and testing other options such as Alfresco and technologies such as PHP, HTML, CSS and JavaScript have been used too.

To implement the functionalities of the website, it has been chosen, as its own initiative, to modify the code of a plugin and adapt it allowing to generate certificates, in addition, the function.php file has also been used, to implement the others functionalities.

Key Words

CMS, WordPress, Back-end, Plugin, XAMPP

Tabla de Contenido

1. Agradecimientos	5
2. Introducción y Objetivos	6
3. Estado del Arte	9
3.1 Software para gestión de congresos.....	9
3.2 Software para Gestión Documental.....	11
3.3 Sistemas Gestores de Contenido (CMS)	12
4. Evaluación del antiguo sitio web.....	16
5. Análisis, Diseño e Implementación	19
5.1 Descripción.....	19
5.2 Diseño Arquitectónico	20
5.3 Diagramas de Caso de Uso.....	22
5.4 Prototipos de baja fidelidad.....	24
5.5 Diseño de la Base de Datos	26
5.6 Fase de Implementación	28
6. Pruebas	41
7. Accesibilidad y Usabilidad.....	43
7.1 Accesibilidad	43
7.2 Usabilidad.....	45
8. Licencia software y documental	46
9. Conclusiones y Trabajo Futuro	49
10. Referencias Bibliográficas.....	52
11. Anexos	56
11.1 Diseño Base de datos	56
11.2. Scripts Generar Certificados.....	62
11.3 Manuales.....	66

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 - Páginas con CMS vs sin CMS	12
Ilustración 2 - CMS más populares	13
Ilustración 3 - Captura listado usuarios de la aplicación.....	16
Ilustración 4 - Captura menú proceso generales.....	17
Ilustración 5 - "Pantalla Información Detallada"	17
Ilustración 6 - Diseño Arquitectónico	21
Ilustración 7 - Casos de Uso Usuario Administrador	23
Ilustración 8 - Prototipo de baja fidelidad " <i>Pantalla Inicio</i> ".....	24
Ilustración 9 - Prototipo de baja fidelidad " <i>Pantalla Generar Certificados</i> ".....	25
Ilustración 10- Prototipo de baja fidelidad " <i>Pantalla Listar Usuarios</i> ".....	25
Ilustración 11 - Prototipos de baja fidelidad " <i>Pantalla Información detallada de un usuario</i> ".....	26
Ilustración 12 - Diseño Conceptual	27
Ilustración 13 - Diseño Físico.....	28
Ilustración 14 - Menú Principal Web	35
Ilustración 15 - Captura de pantalla Cabecera.....	35
Ilustración 16 - Pantalla " <i>Inicio</i> "	36
Ilustración 17 - Pantalla " <i>Listar Usuarios</i> "	37
Ilustración 18 - Pantalla " <i>Información detallada</i> ".....	38
Ilustración 19 - Bloque Registro y Abstract	39
Ilustración 20 - Pantalla " <i>Generar Certificados</i> "	40
Ilustración 21 - Características ISO/IEC 25010	43

Índice de tablas

Tabla 1 - Tipos de CMS	13
Tabla 2 - Normativa en tema de Accesibilidad	44
Tabla 3 - Normativa Básica Página Web.....	48

1. Agradecimientos

Antes de que empiecen a adentrarse en la lectura de este documento, me dirijo a usted, querid@ lector@, para agradecerle su tiempo invertido en la lectura de este aquí, mi Trabajo Final de Grado (TFG)

En este trabajo, el cuál es algo más que un trabajo académico, simboliza el fin de una etapa, la etapa universitaria, y el comienzo de otra etapa, una nueva experiencia para mí que afronto con ilusión y optimismo.

Por ello, quiero agradecer en primer lugar, a mis tutores de TFG, Piedad y José Luis por darme la oportunidad de realizar este proyecto, y por las horas invertidas en él. Además, también quiero agradecer a mi compañero Carlos, la otra parte de este proyecto junto a la que decidí emprender esta aventura. No hay nada más gratificante en este momento, que acabar esta etapa junto a él, ya que tras realizar de forma conjunta numerosos trabajos, prácticas, y preparación de exámenes, hemos tenido la oportunidad de hacerlo juntos de nuevo.

En este apartado, no puede faltar por supuesto mi familia, junto a la que se han compartido buenos y malos momentos, porque si tuviese que definir en una sola palabra mi estancia durante todos estos años, ha sido “*ESFUERZO*”, pero no solo mío, sino de todo, ya que cada uno, a su forma ha aportado su granito de arena.

Por último, no puede faltar mi agradecimiento a las diferentes personas, que permiten que la titulación de Ingeniería Informática en Teruel sea posible. Me refiero a la junta directiva, profesores, alumnos y coordinadores.

A todas estas personas solo les puedo decir: ¡Muchas gracias por la oportunidad que me han brindado!

2. Introducción y Objetivos

Este TFG que se centra en el análisis, diseño e implementación del Back-End del nuevo sitio web de la “Zaragoza-Pau Conference on Mathematics and its Applications”, reflejando de esta forma los objetivos perseguidos por la organización, aplicando el aprendizaje basado en productos. Se centra en mejorar la plataforma de gestión del congreso.

Este congreso lleva en realizándose desde 1989, siendo celebrado cada dos años, y es organizado por los departamentos de Matemática Aplicada y de Métodos Estadísticos de la Universidad de Zaragoza y el Laboratoire de Mathématiques et de leur Applications de l’Université de Pay et des Pays de l’Adous, los cuales llevan desde 1984 realizando acciones de cooperación en investigación.

Mediante este congreso, se persigue el objetivo de reunir a investigadores de laboratorios universitarios o industriales que poseen inquietudes de cómo aplicar las matemáticas al estudio de problemas que provienen de diversas disciplinas científicas. En cada una de las ediciones celebradas se reserva un espacio a ciertos temas y otros que tienen que ver con la actualidad.

Este Trabajo Final de Grado (TFG) consta de dos directores, que son Piedad Garrido, profesora en el campus de Teruel, y también de José Luis Gracia, profesor de Matemáticas e integrante del grupo.

Los problemas a abordar están centrados en conseguir un sitio Web que cumpla, tal y como se ha comentado con anterioridad, los objetivos perseguidos por la organización: el análisis, diseño e implementación, de una inexistente arquitectura vinculada a la gestión interna (administradores del sitio, organizadores del congreso, alojamientos, etc.) de todo el contenido del evento (formularios, mapas, bases de datos, preinscripciones, recopilación de resúmenes, etc.), que se interoperará con todo lo que ve el usuario final en el sitio Web (lo que sería la programación del Front-End)

El congreso contaba con una página web [1], la cual ha sido actualizada por mi compañero Carlos. Desde allí se podían realizar las inscripciones. Además, hay un sitio web que sirve para gestionar dicho congreso, y es ahí donde entra en juego este TFG, ya que el objetivo principal es actualizar dicha plataforma de gestión.

Para acceder a el módulo de gestión bastaría con introducir la URL [2] e iniciar sesión, una vez se hayan realizado correctamente estos pasos, ya se podrán realizar las tareas que puede hacer el usuario administrador del portal.

El documento consta de 10 apartados incluyendo este apartado de introducción. A continuación, se muestra una breve descripción de los mismos:

- ➔ **Introducción:** es el primer apartado dónde se realiza una presentación de este proyecto explicando en qué consiste y cuáles son los objetivos.
- ➔ **Estado del arte:** en esta sección se detallan las diferentes opciones para resolver el proyecto, realizando una comparativa entre ellas y llegando a una conclusión final de por qué se ha escogido esa opción
- ➔ **Evaluación:** se realiza un análisis de lo que existía antes, es decir, del sitio web que se ha actualizado, evaluando las tecnologías y las funcionalidades que poseía dicho sitio.
- ➔ **Análisis, diseño e implementación:** dónde se describe cómo se van implementando las diferentes funcionalidades en WordPress.
- ➔ **Pruebas:** en este apartado se explicará de forma más detallada las pruebas realizadas tras la implementación del sitio web, para verificar su correcto funcionamiento.
- ➔ **Accesibilidad y Usabilidad:** se explicarán de forma más detallada estos aspectos, y se expondrá que no se han podido realizar las pruebas sobre el nuevo sitio web debido a que la aplicación se encuentra alojada en local.
- ➔ **Licencias software y documental:** dentro de este apartado, se explicará con más detalle las diferentes licencias que se hacen uso a la hora de proteger este trabajo.
- ➔ **Conclusión y trabajo futuro:** tras haber finalizado este proyecto, se exponen diferentes ideas y pensamientos del autor, así como las tareas que quedan por implementar en un futuro cercano.
- ➔ **Referencias bibliográficas:** se encuentran referenciadas las diferentes fuentes consultadas, ya se trate de documentos y/o de páginas web.
- ➔ **Anexos:** dentro de este apartado se encuentran principalmente, aquel contenido visual, que aporta información extra a lo explicado en la memoria.

Para finalizar con este apartado de Introducción y objetivos, se van a mencionar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) [3] con los que estaría directamente relacionado. Este TFG cumple con los siguientes objetivos:

- ➔ **Objetivo 4 - Educación de Calidad:** Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante la vida para todos. En concreto las metas: a) De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento, b) Asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles.



➔ **Objetivo 9 – Agua industria, innovación e infraestructura:** Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación. Las metas que persigue este objetivo son las siguientes: a) Modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, b) Aumentar la investigación científica y mejorar la calidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes, c) Apoyar el desarrollo de las tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países de desarrollo.



3. Estado del Arte

Esta sección se centra en buscar diferentes soluciones con las que se pueda implementar o dar solución al objetivo planteado en este TFG.

Se comienza por buscar software para gestión de congresos y analizar las diferentes opciones, tratando de encontrar la más adecuada según las necesidades que posee el proyecto, un software para gestión documental o un sistema de gestión de contenidos.

Por este motivo, esta sección se ha dividido en los siguientes subapartados: a) software para gestión de congresos, b) software para gestión documental, c) CMS

3.1 Software para gestión de congresos

A continuación, se va a realizar una breve comparativa entre las diferentes opciones que se han investigado.

Las opciones son las siguientes: a) eventbrite [4], b) capterra [5], c) eventos [6], d) BCongresos [7], e) Tu Fábrica de Eventos [8]

3.1.1 Eventbrite



Esta primera opción, es un sitio web de gestión de eventos y venta de entradas con sede en Estados Unidos. Ofrece las siguientes posibilidades: a) Análisis de los datos en tiempo real, datos de tipos de datos de venta de entradas en tiempo real y cambiar precios, b) Fácil proceso de compra, c) ofrece control con un dispositivo móvil

Su principal desventaja es que está más orientado a conciertos, por lo que habría que consultar si se podría adaptar con página web propia.

3.1.2 Capterra



Capterra es un proveedor de mercado en línea que actúa como intermediario entre compradores y proveedores de tecnología dentro de la industria del software.

Entre las diferentes opciones que proporciona capterra se ha escogido “CEvent” la cual tiene las siguientes características: a) compra de entradas, b) conferencias/convenciones, c) formularios personalizables, d) gestión de tarjetas de identificación, e) inscripción de eventos, f) inscripción de grupos, g) inscripción en línea, h) inscripción in situ, i) procesamiento de pagos, j) seguimiento de asistentes.

3.1.3. Eventos



Como tercera opción, se ha valorado Eventos que permite gestionar congresos en línea de todo tipo, desde cualquier dispositivo, donde los asistentes pueden realizar el registro, reservar alojamientos, transportes y servicios especiales realizando pagos seguros. Además, podrán registrarse en grupos, mesas redondas, además de descargarse información en pdf, CSV, Excel

3.1.4 BCongresos



Como cuarta opción, dentro del apartado de plataformas de gestión de congresos se ha optado por el famoso software BCongresos.

Las características que ofrece el software son las siguientes: a) gestionar de forma online toda la información de asistentes, inscripciones, reservar de alojamientos, ponentes, b) permite reuniones online (como la mayoría de las opciones), c) control de inscripciones, d) reservas de alojamientos, e) patrocinios y stands, f) facturación en forma pdf

3.1.5 Tu fábricadeeventos



Tu Fábrica deeventos es un software online para la organización y gestión integral de eventos.

Las funcionalidades tecnológicas que ofrece este software son las siguientes: a) eventos virtuales, b) web del evento, c) e-mail marketing inteligente, d) app para eventos, e) formularios personalizados, f) registro y acreditación, g) gestión de viajes y alojamiento, h) networking real y estructurado, i) agendas a medida, j) gestión de participantes, k) congresos científicos. Abstracts, l) venta de entrada, m) asignación de asientos, n) pasarela de pago, ñ) control y facturación, o) estadísticas en tiempo real

Para concluir, señalamos que todas ellas son plataformas de pago con software propietario y, aunque disponen de una prueba gratuita, hay que depender de ellos para realizar cualquier cambio mínimo o actualización

3.2 Software para Gestión Documental

En un software de gestión documental entran todos aquellos programas informáticos para la gestión de grandes cantidades de documentos y posee funcionalidades como las de rastreo, almacenamiento y organización de documentos electrónicos o imágenes de documentos en papel.

Además, la mayoría de ellos proporcionan medios de almacenamiento, seguridad, así como capacidades de recuperación e indexación.

Dentro de este apartado se van a realizar una breve comparativa entre los siguientes softwares: a) alfresco [9], b) openKM [10], c) ownCloud [11]

3.2.1 Alfresco



Alfresco es una plataforma de contenido empresarial que ayuda a almacenar y gestionar los documentos de una entidad.

Una parte bastante positiva, es que este servicio es ofrecido por la propia Universidad de Zaragoza, un punto bastante positivo ya que todo quedaría en casa y en caso de que existiese algún problema con el servicio, la comunicación y la ayuda sería todo mucho más fácil y rápido.

3.2.2 OpenKM



OpenKM forma parte del mundo de software de gestión. Permite a las empresas controlar la creación, almacenamiento, revisión y distribución de los documentos, incrementando la eficiencia en la capacidad de reutilizar la información; así como el control del flujo de los documentos.

3.2.3 OwnCloud



Owncloud es un servicio de almacenamiento y sincronización de archivos multiplataforma que se puede instalar en cualquier servidor. En este servicio cualquier usuario que disponga de una cuenta puede subir información y se sincronizará con los demás usuarios en cualquiera de sus dispositivos.

La diferencia más importante entre Owncloud y otros servicios de almacenamiento en la nube es que al estar instalado en un hosting propio te permite diseñar tu propio sistema de almacenamiento en la nube y tener el control absoluto en lo que a la privacidad y seguridad se refiere.

Los sistemas de gestión documental, a pesar de ser más cercanos al objetivo perseguido por el TFG, siguen estando centrados en un sistema de almacenamiento y sincronización de archivos, lo que dificulta su interacción y compatibilidad con un repositorio de información que recoja datos del front-end a través de formularios sobre congresistas, simposios, etc. Es decir, información que no es documental.

3.3 Sistemas Gestores de Contenido (CMS)

Hoy en día los “CMS” son una de las mejores opciones para implementar un sitio web, ya sea utilizado como front-end, o en este caso como back-end, debido a su versatilidad y la amplia comunidad de usuarios que hay por detrás.

Un CMS es un software desarrollado para que cualquier usuario pueda administrar y gestionar contenidos de una web con facilidad y con pocos conocimientos de programación Web.

Según W3techs.com los CMS [12] son instalados en el 45,4% del conjunto de sitios web de todo el mundo.

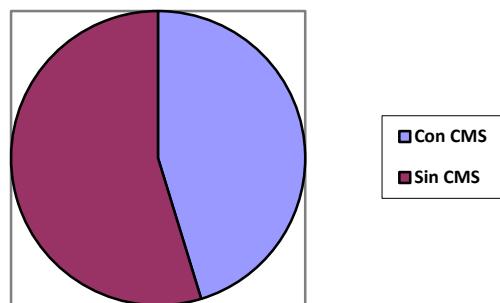


Ilustración 1 - Páginas con CMS vs sin CMS

Existen numerosos tipos de CMS, cada uno orientado al tipo de contenido que alberga. Desde su creación, se ha hecho uso de ellos para creación de sitios web corporativo, blog, foros y plataformas de comercio electrónico.

No todos los sitios son iguales, y para ello existen diferentes tipos de CMS en función de lo que se necesite. Los CMS más importantes se pueden dividir en dos grandes grupos:

<i>CMS para sitios web</i>	<i>CMS para tiendas on-line</i>
WordPress [13]	Prestashop [16]
Drupal [14]	WooCommerce [17]
Joomla [15]	Magento [18]

Tabla 1 - Tipos de CMS

Puesto que existe una amplia variedad de CMS de código abierto en el mercado en base a la información proporcionada por W3Techs se han escogido para su estudio:

- a) WordPress, b) Joomla, c) Drupal, d) eZ Platform

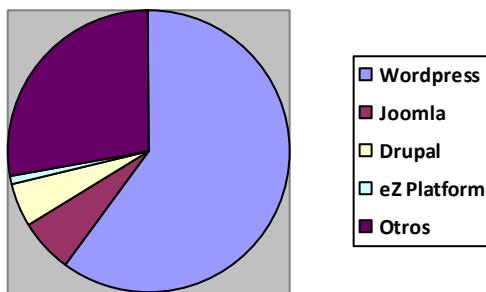


Ilustración 2 - CMS más populares

A continuación, se va a realizar una breve comparativa entre ellos.



WordPress se diseñó para dar respuesta al crecimiento exponencial del número de blogs en internet. Debido a su facilidad de uso es el gestor más utilizado en la red, una opción relevante para personas con pocos conocimientos en programación web. Es ideal para sitios web que no presenten ninguna funcionalidad especial y que no sean demasiado grandes, como el back-end que se quiere implementar en este TFG.

Joomla



Joomla es el segundo CMS más utilizado, pero con una gran diferencia frente a WordPress ya que, como se ha mostrado en la **Ilustración 2**, WordPress es utilizado en el 60% de los casos, mientras que Joomla solamente en el 6%.

En este caso, también está orientado a tanto expertos como amateurs. Lo que le diferencia es que es un software orientado a objetos basado en un framework MVC (Modelo-Vista-Controlador), es decir, permite crear sus propias extensiones y compartirlas entre los diferentes miembros de la comunidad.

Drupal



Drupal fue diseñado inicialmente como una plataforma de creación de redes sociales y actualmente es el tercer CMS más utilizado (5%).

Se caracteriza por ser un CMS sólido y altamente personalizable debido a la integración del framework en el que se basa (Symfony)

eZ Platform



Es uno de los CMS más veteranos a pesar de ser uno de los menos utilizados (1%).

A diferencia de los anteriores CMS, es más complejo de utilizar por lo que la curva de aprendizaje es mayor que en el resto. Se puede decir que eZ Platform está dirigido hacia profesionales que ofrezcan garantías reales en materia de personalización, escalabilidad y seguridad.

Una vez estudiadas y analizadas las diferentes opciones y a pesar de haber probado Alfresco, esta opción se declinó porque no se podía cambiar ni adaptar nada, resultando muy difícil la tarea de implementación/adaptación a las funcionalidades.

Es por ello que al final se optó por hacer uso de un CMS ya que integra la gestión documental que se necesita, es interoperable con muchas tecnologías y adaptable para trabajar con una base de datos.

Se escogió WordPress ya que hoy en día, es el más utilizado, tal y como se ha mostrado en la comparativa anterior. Además, posee una de las comunidades más grandes lo que, a priori, haría la labor un poco más fácil cuando surgiese algún tipo de problema.

4. Evaluación del antiguo sitio web

A continuación, se va a realizar un análisis de la página web, que se empleaba hasta ahora como herramienta para gestionar el congreso, y se adjuntarán capturas de pantalla para poder entender mejor de que parte se está hablando en cada momento.

Para empezar, al tratarse de un congreso no muy grande (en la última edición participaron 99 congresistas) y contar con tres organizadores, tal y como se podrá observar en las capturas de pantalla, se trata de una aplicación muy sencilla, y por estos motivos, los propios organizadores han sido los encargados de desarrollarla y mantenerla durante estos años, a pesar de sus pocos conocimientos en el mundo de desarrollo de aplicaciones web. Cabe destacar que la aplicación solo consta de dos pantallas, una más principal donde se encuentra la información general, y otra donde se detalla la información sobre el usuario.

Debido a ello, se puede observar que los organizadores no prestaron atención al diseño, sino más bien buscaban que fuese funcional y cumpliese con las necesidades establecidas.

Entre las tecnologías utilizadas se encuentran: a) HTML, para el diseño de la capa de presentación, b) PHP, que permite dotar de funcionalidad a esta aplicación, permitiendo de estar forma realizar conexiones al Sistema de Información (SI), o simplemente realizar acciones dentro de la propia web, con los ficheros.

Para finalizar, se adjuntan algunas capturas de pantalla sobre la parte del sitio web centrada en la gestión interna. Tal y como se puede apreciar es bastante artesanal y básica.

Información de usuarios registrados

Usuario	Mail	Existe Dir	Inscripción (N/S Def)	Pagado	Abstract	Código
a	carloscastillodeza@gmail.com	Si	No		No	1
aa	carloscastillodeza@gmail.com	Si	Sí definitiva	Si	No	15
b	carloscastillodeza@gmail.com	Si	No		No	1
BizonIrogs	otecvalenki8@gmail.com	Si	No		No	1
CarlosCD	carloscastillodeza@gmail.com	Si	Sí definitiva	No	No	7
cc	carloscastillodeza@gmail.com	Si	Sí, no definitiva		No	3
CCD	carloscastillodeza@gmail.com	Si	No		No	1
cluquutehlg	pxpaov@mfnvwy.com	Si	No		No	1
hola	carloscastillodeza@gmail.com	Si	No		No	1
hqrpbegizy	wmhwwt@prxyd.com	Si	No		No	1
iedjfqf	msgemh@mfejvo.com	Si	No		No	1

Ilustración 3 - Captura lista de usuarios de la aplicación

La anterior captura muestra la pantalla principal de la aplicación donde se obtiene un listado de los usuarios registrados, y cierta información a modo resumen de los datos más importantes de los mismos.

Se ha realizado también una captura del menú de procesos generales, los cuales permiten generar documentos pdf al hacer click en alguna de las opciones que se proporcionan. Cómo se puede observar dicho menú genera todo tipo de certificados.

Menú de procesos generales

- Certificados de asistencia de todos los registrados
- Certificados de presentación de trabajos de todos los registrados
- Certificados de cantidades abonadas.
- Listado de número de comidas por dia
- Listado de personas que van a la cena de clausura.
- Listado de distribución de solicitud de habitaciones.
- Crea fichero pdf con abstracts validados.
- Crea fichero pdf con resumen de conferenciantes.

Ilustración 4 - Captura menú proceso generales

Por último, se adjunta una tercera captura que muestra información más detallada acerca del usuario. A esta pantalla se puede acceder haciendo click en cualquiera de los usuarios registrados. Como se puede observar está formada por 4 opciones, para las que, si se cumplen las condiciones necesarias, permiten actualizar los campos del sistema de información. En el caso de que se clique el botón de editar, redirige a la página web que puede ver un usuario no administrador.

Pulsar el botón siguiente para registrar pago de inscripción

Pulsar el botón siguiente para anular registro definitivo

Pulsar el botón para editar el registro del participante

Pulsar el botón para BORRAR el registro del participante

Registro	Abstract
Contenido del fichero de registro	Información no disponible
Campo	Valor
Nombre del usuario	Carlos
Dirección	
Organización	
Teléfono	
Fax	
Correo Electrónico	
Acompañante (Si=1/No=0)	1
Comida primer dia conferenciente (Si=1/No=0)	1
Comida segundo dia conferenciente (Si=1/No=0)	1
Comida tercer dia conferenciente (Si=1/No=0)	1
Costo lunch conferenciente	30
Comida primer dia acompañante (Si=1/No=0)	1
Comida segundo dia acompañante (Si=1/No=0)	1
Comida tercer dia acompañante (Si=1/No=0)	1
Costo lunch acompañante	30
Habitacion doble uso individual (Si=1/No=0)	0
Costo habitacion doble uso individual	0
Habitacion doble compartida	0

Ilustración 5 - "Pantalla Información Detallada"

Este tipo de interfaces basadas en tablas y listados del tipo de numeración/viñetas no cumplen con los criterios de accesibilidad requeridos hoy en día, ni con los de compatibilidad ni adaptabilidad reflejados en la norma ISO 25010 de calidad del producto software [19]. Además, distan mucho de ser responsive y la obsolescencia está

garantizada, tal y como ha quedado demostrado en el TFG realizado por D. Carlos Castillo, centrado en el fron-end del nuevo sitio web.

5. Análisis, Diseño e Implementación

Se empieza por la fase de análisis y diseño, que componen el grueso del desarrollo de un proyecto software. Muchas de las ideas y propuestas que se han tomado para llevar a cabo la implementación de este TFG, han surgido a la hora de realizar el estado del arte, aunque a su vez, se han ido añadiendo nuevas ideas durante este proceso.

Para empezar, se mostrará el diseño arquitectónico, donde se aprecian las interacciones entre los componentes. Además, haciendo uso del diagrama de casos de uso, para el cual se ha seguido el Lenguaje Unificado de Modelado [20] (UML, en inglés Unified Modelling Language), se definen los diferentes escenarios para el usuario administrador. También se mostrarán los prototipos de baja fidelidad de las pantallas más importantes dentro del sitio web, así como el diseño de la base de datos, y cómo se interactúa con ella.

Para finalizar este apartado, se describirá la fase de implementación dónde se explicará de manera más detallada los plugins utilizados, así como la funcionalidad del resto de componentes.

5.1 Descripción

El sitio web desarrollado tiene como finalidad la de permitir realizar acciones sobre la gestión interna del congreso de matemáticas a los diferentes organizadores, que serán usuarios administradores del sistema. Dentro de ellos, habrá uno que sea el que adquiera el rol de superadministrador, y gestione esta aplicación web, desde la lógica hasta la gestión de usuarios organizadores o administradores.

Dentro de esta aplicación web, un usuario administrador puede realizar diferentes tareas. En este caso, lo primero que se realizó fue conocer más de cerca en qué consistía el proyecto y las funcionalidades que poseía el sitio con el que se había estado gestionando el proyecto hasta ahora.

Cómo tarea dentro de la fase de análisis [21] en un proyecto como este, se encontraba la de analizar la funcionalidad del sitio anterior, tal y como se ha comentado en la sección anterior. A pesar de que la antigua aplicación constaba de dos pantallas, había diferentes apartados de gestión.

En primer lugar, se encontraba el apartado **de gestión de usuarios** cuya funcionalidad era la siguiente:

- ➔ Listar todos los usuarios ofreciendo la información más relevante.
- ➔ Listar información de un usuario específico.
- ➔ Registrar el pago de un usuario.
- ➔ Confirmar el registro de un usuario.

- ➔ Editar la información de un usuario. Aunque esta opción se encuentra en el lado del back-end cuando se clica en el botón te redirige a una pantalla de la parte principal (front-end).
- ➔ Eliminar un usuario.
- ➔ Subir un abstract asociado a ese usuario.

La otra parte era la del **Menú de procesos generales**, cuyas funcionalidades eran las siguientes:

- ➔ Generar certificados de asistencia de todos los registros.
- ➔ Generar certificados de presentación de trabajos de todos los registrados.
- ➔ Generar certificados de cantidades abonadas.
- ➔ Generar listado de número de comidas por día.
- ➔ Generar listado de las personas que van a la cena de clausura.
- ➔ Generar listado sobre la distribución de solicitud de habitaciones.
- ➔ Crear un fichero pdf con todos los abstracts validados.
- ➔ Crear un fichero pdf con el resumen de los conferenciantes.

Una vez se tienen claras las funcionalidades del sitio web, se podía pasar al siguiente paso.

5.2 Diseño Arquitectónico

En este apartado se va a proceder a explicar los elementos que conforman el sitio web, y como conectan entre ellos. La finalidad de este apartado no es más que la de mostrar la forma de interactuar, por tanto, no se explicará la funcionalidad de los diferentes plugins, eso se realizará en el apartado de implementación.

En primer lugar, se adjunta una captura del diseño arquitectónico (**ver ilustración 6**) en la cual se puede observar de forma más visual los componentes del back-end.

El nuevo sitio web está ejecutándose en localhost, y está basado en WordPress. Por otro lado, se encuentra la base de datos, que en esta primera versión también se encuentra alojada de forma local, pero en un futuro cercano tendrá un alojamiento para que pueda ser accedida por ambas partes, el front-end y el back-end, y así evitar problemas de inconsistencia y redundancia de información. Dentro de la aplicación se pueden encontrar los tres paquetes principales, plugins, theme-child y theme-parent.

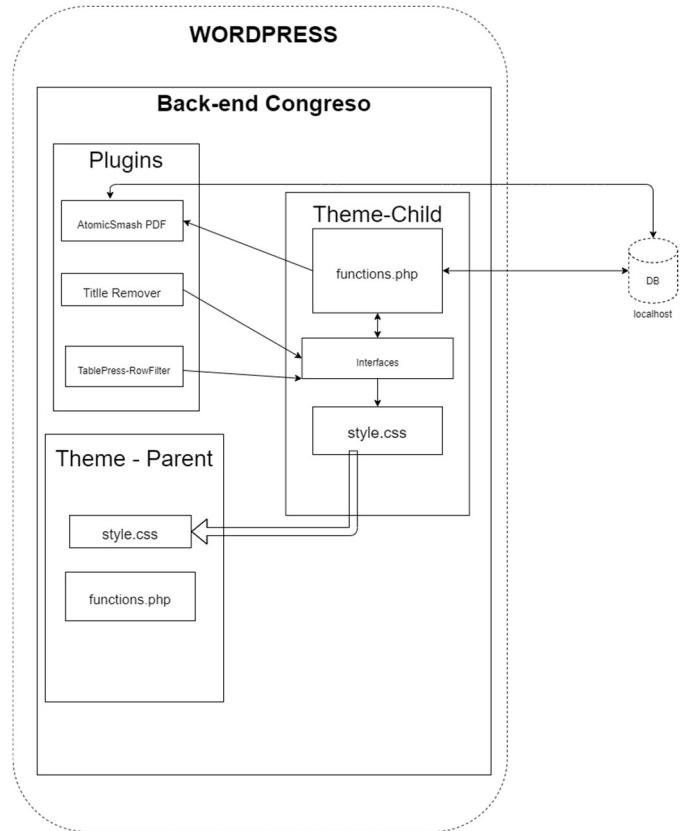


Ilustración 6 - Diseño Arquitectónico

En primer lugar, se va a explicar dónde se encuentran los diferentes plugins instalados y su funcionalidad, tal y como su propio nombre indica. Los plugins son los siguientes:

- ➔ **AtomaticSmash PDF:** entra en contacto con la bd, ya que al generar los certificados realiza consultas para obtener los datos necesarios, la flecha es bidireccional porque el plugin lanza consultas y estas consultas devuelven datos.
- ➔ **Title Remover:** entra en contacto, con las diferentes pantallas de la aplicación, pero la flecha apunta hacia el propio plugin porque es llamado por la interfaz para poder eliminar el título, es decir, el plugin no devuelve nada como en el caso anterior.
- ➔ **TablePress-RowFilter:** sucede exactamente lo mismo que en el primer plugin, y es que a través del fichero functions.php se pasan parámetros a través de la URL, y luego son captados también desde dicho fichero, de ahí que la flecha sea bidireccional.

Por otro lado, dentro de la carpeta Themes, se encuentran dos plantillas, la plantilla padre, y la plantilla hijo que hereda los estilos del padre, tal y como se ha podido apreciar en el diseño.

En el caso del hijo, tenemos tres componentes importantes:

- ➔ **Function.php:** este fichero es el más importante dentro de la plantilla, ya que interacciona con bastantes componentes como puede observarse en el diagrama de la ilustración 6. En primer lugar, con el plugin AtomicSmash, ya que dentro de este fichero se encuentran definidos los botones que están conectados con los métodos del plugin, para generar pdf. También con la bd, para realizar operaciones sobre ella. Además, como ya se ha explicado anteriormente, interactúa con el último plugin y con las interfaces, debido a que se definen algunos componentes de interfaz dentro de este fichero.
- ➔ **Interfaces:** se han agrupado las diferentes pantallas en una, por cuestión de legibilidad. En este caso, entra en contacto con el fichero donde se definen los estilos y con el functions.php ya explicado en el apartado anterior.
- ➔ **Style.css:** este fichero hereda las propiedades definidas en el fichero del padre.

Por último, la base de datos en mysql que se encuentra alojada por el momento en local y cuyas interacciones ya han sido explicadas a lo largo de este subapartado.

Para realizar este diseño se ha hecho uso de una herramienta online [19], la cual se ha empleado en asignaturas anteriores. Otra opción podría haber sido hacer uso de Modelio [20], software empleado en varias asignaturas a lo largo de la etapa académica.

5.3 Diagramas de Caso de Uso

Son descripciones de las actividades o acciones que puede realizar un usuario, permitiendo modelar la funcionalidad del sistema usando actores, que ayudan a obtener una mejor visualización de los requisitos. Para llevar a cabo la realización de este diagrama, el de casos de uso, a diferencia del diseño arquitectónico (**ver apartado 5.2**), se hizo uso del programa Modelio.

Dentro de esta parte del TFG, únicamente se va a tener en cuenta el usuario administrador, ya que son los que tienen el control del sitio web

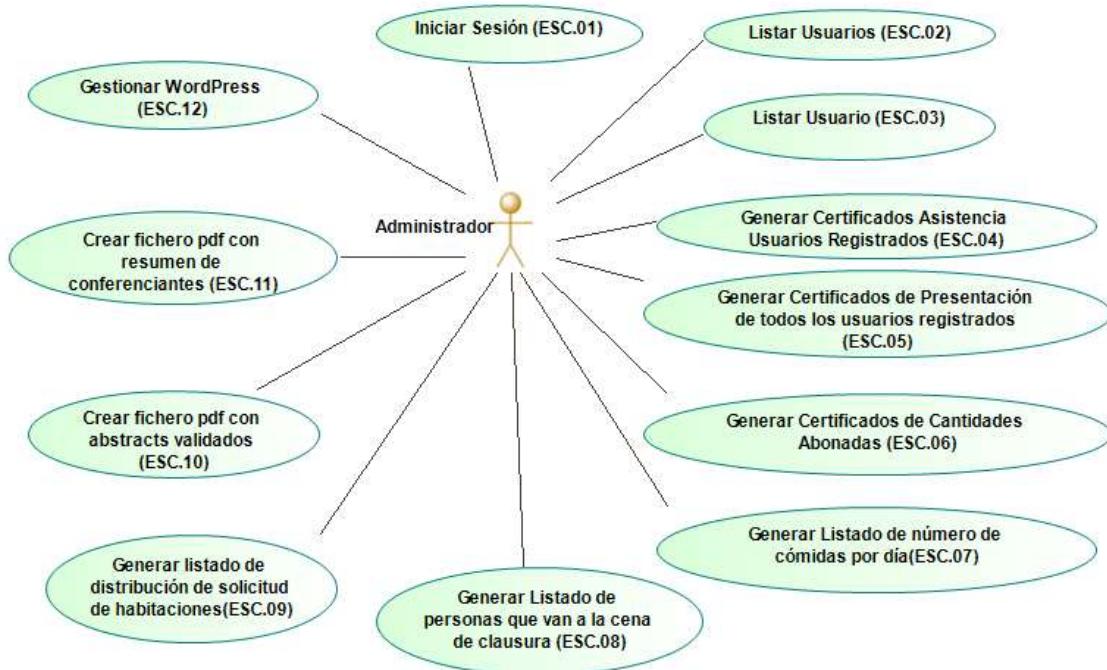


Ilustración 7 - Casos de Uso Usuario Administrador

En la captura anterior se muestran los diferentes escenarios para el usuario administrador. Los escenarios son los siguientes:

- 1) Iniciar Sesión
- 2) Listar Usuarios
- 3) Información detallada de un usuario
- 4) Generar certificados de asistencia para los usuarios registrados
- 5) Generar certificados de presentación de todos los usuarios registrados
- 6) Generar certificados de cantidades abonadas
- 7) Generar listado de número de comidas por día
- 8) Generar listado de personas que van a la cena de clausura
- 9) Generar listado de distribución de habitaciones
- 10) Crear fichero pdf con abstracts validados
- 11) Crear fichero pdf con resúmenes de conferenciantes
- 12) Gestionar WordPress

Dentro del último escenario, Gestionar WordPress, se encuentran tareas como la de añadir plugins, o introducir la plantilla, pero por motivos de legibilidad se ha optado por agruparlos en un único escenario.

5.4 Prototipos de baja fidelidad

Una vez analizada las funcionalidades y evaluado el sitio antiguo, había que realizar los denominados prototipos de baja fidelidad [22], que permiten estructurar, sin implementar, el aspecto de la nueva aplicación.

Para desarrollar dichos prototipos se ha hecho uso de la herramienta Balsamiq Mockups [23]. Debido a que esta herramienta ha sido utilizada en anteriores ocasiones, se decidió que se emplearía a la hora de realizar los prototipos de baja fidelidad, ahorrándose así los tiempos de aprendizaje sobre la herramienta.

Balsamiq es un programa de escritorio, es decir, solo se tiene que descargar y no requiere de instalación, basta con iniciar el ejecutable. Permite escoger entre varios objetos prediseñados como: barras de estado, menús, etc. Además, permite exportar el diseño en formatos de imagen como PNG o incluso PDF. También permite compartir los diseños realizados a través de un sistema similar a Dropbox.

Para realizar estos diseños se ha mantenido la estructura de la página, por el hecho de no crear confusión a los diferentes usuarios hacia lo que está destinada. De esta forma a pesar de que sea nueva, pueden utilizarla sin mayores problemas.



Ilustración 8 - Prototipo de baja fidelidad "*Pantalla Inicio*"

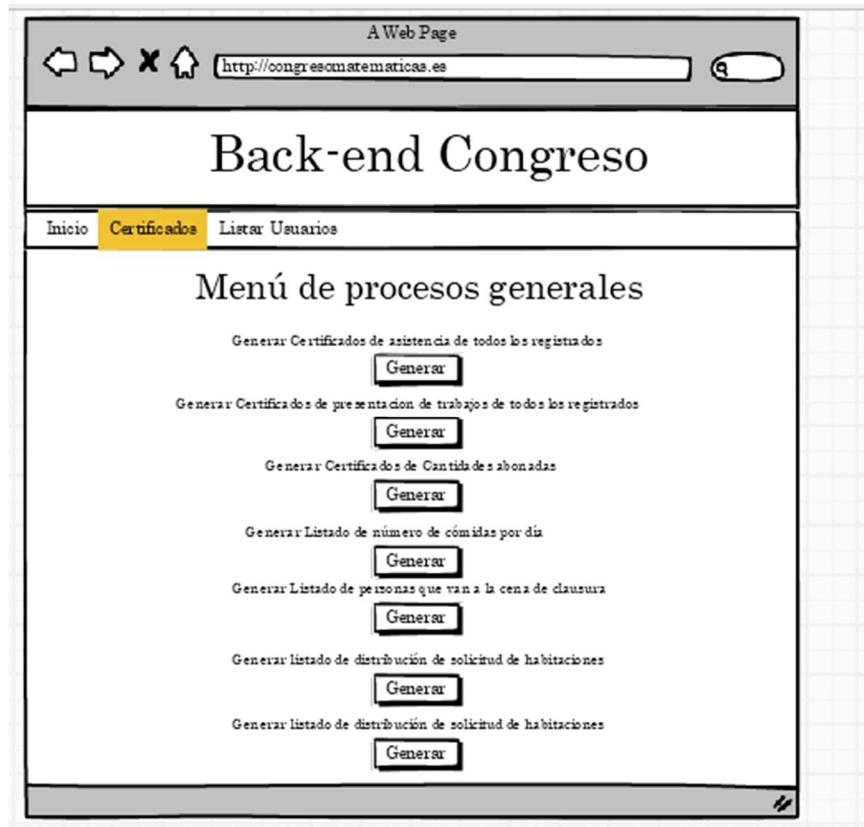


Ilustración 9 - Prototipo de baja fidelidad "Pantalla Generar Certificados"

A Web Page
 http://congresomatematicas.es

Back-end Congreso

Inicio Certificados Listar Usuarios

Listado de Usuarios

Nombre	Mail	Existe Dir	Inscripción	Pagado	Abstract	Código
Carlos	carlos@gmail.com	No	Sí y definitiva	Si	No	14
Oscar	oscar@gmail.com	No	No	No	Sí	1

Ilustración 10- Prototipo de baja fidelidad "Pantalla Listar Usuarios"

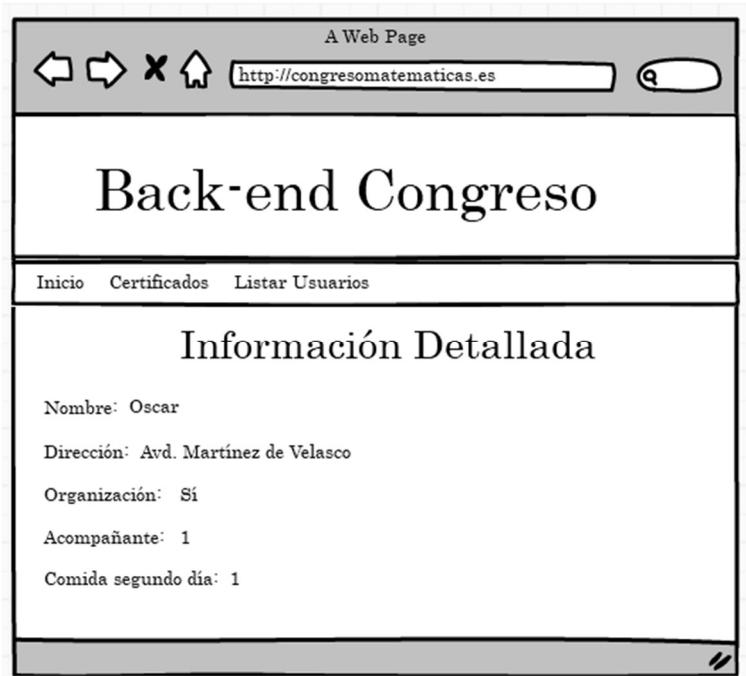


Ilustración 11 - Prototipos de baja fidelidad "Pantalla Información detallada de un usuario"

Cabe destacar, que este último prototipo no contiene todos los datos que se van a mostrar, sino se ha resumido, ya que, al tratarse de prototipos de baja fidelidad, solo se busca estructurar los componentes de la interfaz.

5.5 Diseño de la Base de Datos

El diseño final [24] de la base de datos pasa por 3 fases que se van a documentar a continuación:

- ➔ **Diseño conceptual:** obtener una representación de la realidad que capture las propiedades estáticas y dinámicas de la misma necesaria para satisfacer sus requerimientos. Esta representación debe suponer una imagen fiel del comportamiento del mundo real.
- ➔ **Diseño lógico:** traducción del esquema conceptual obtenido en la fase anterior dando lugar a un Esquema Lógico y a un conjunto de Esquemas de Transacciones, que expresan la estática y la dinámica del SI.
- ➔ **Diseño físico:** teniendo en cuenta detalles de representación física y atendiendo a cuestiones de eficiencia se obtiene el Esquema Físico.

Tanto la versión final del diagrama conceptual (esquema Entidad-Relación (E-R)) correspondiente a la ilustración 12, como del lógico (**ver anexo 11.1**) se han llevado a cabo con la herramienta DerEditor [25], con la que se trabajó en clase en la asignatura

Bases de Datos. Tal y como se puede observar en el diseño lógico, en el pseudocódigo generado automáticamente por dicha herramienta de 4^a generación, como solución a esta fase de diseño, hay relaciones en las que aparecen atributos (con semántica distinta) denominados de la misma manera, ocurre mucho con "id", lo que ha habido que rectificar, de cara al diseño físico, puesto que, sino dicha información no estaría tratándose de la manera correcta, ya que se podría solapar o concatenar. Lo que demuestra que, a pesar de que se haya avanzado mucho a nivel tecnológico, en la generación de código automática a través de interfaz, es necesario que entre en juego el factor humano para supervisar la implementación final.

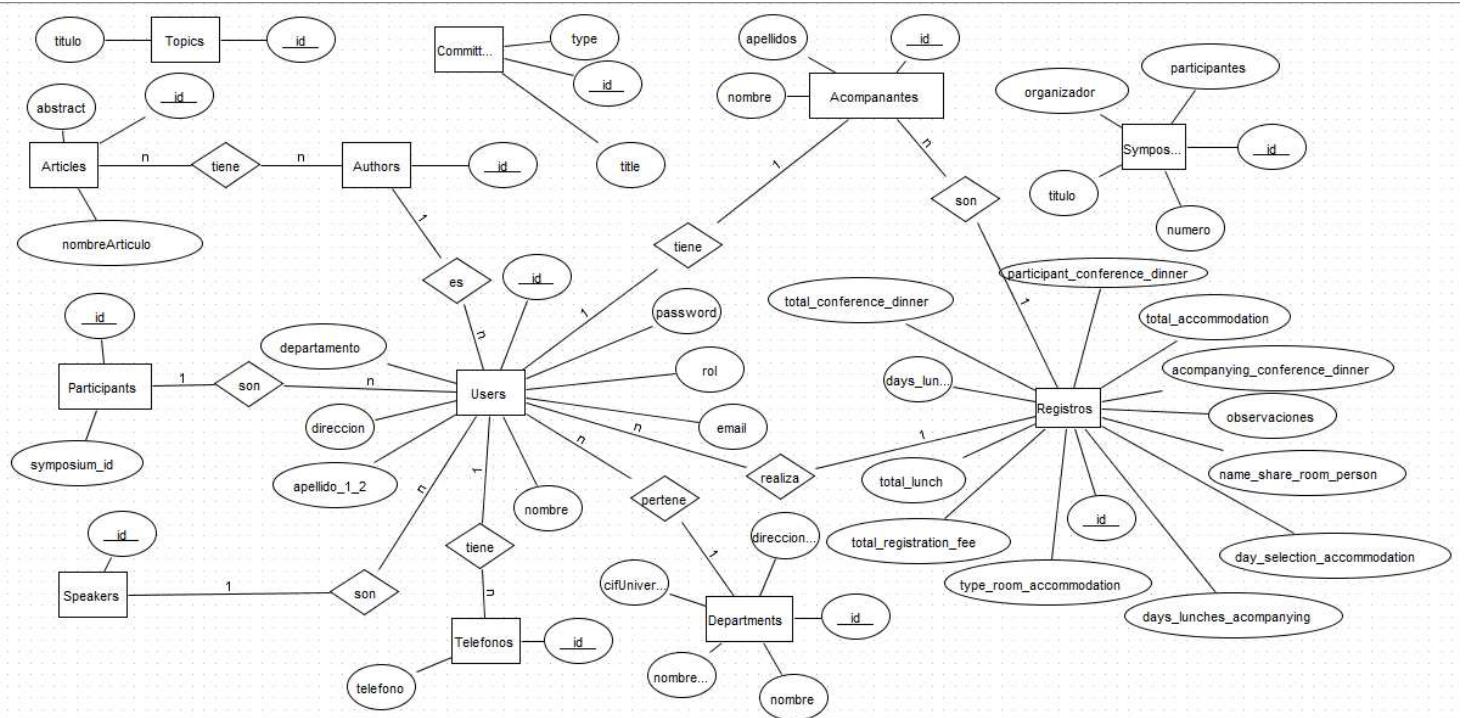


Ilustración 12 - Diseño Conceptual

A continuación, se adjunta una captura en la que se puede observar el diseño físico de la base de datos en cuestión.

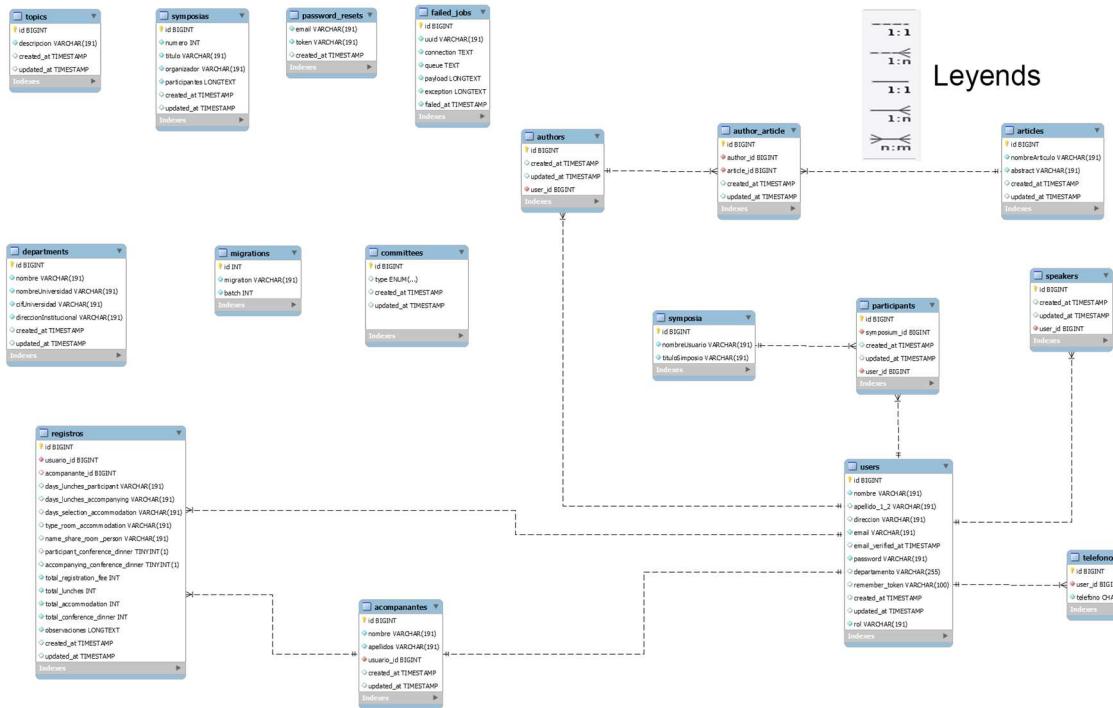


Ilustración 13 - Diseño Físico

Como se puede observar, aquí se obtiene también el diagrama entidad/relación de las diferentes tablas, sus atributos y las cardinalidades. A modo de ayuda, se ha adjuntado una leyenda para saber que cardinalidad tiene cada relación.

Para concluir este apartado, se muestra el diseño físico, que consiste en el script que permite crear las diferentes tablas que componen la base de datos. (**Ver Anexo 11.1**)

5.6 Fase de Implementación

La fase de implementación [26] del sitio web, es la parte a la que más tiempo se ha dedicado, y se basa en la fase de análisis y diseño.

5.6.1 Tecnologías Utilizadas

La primera acción que se tenía que realizar era la de escoger las tecnologías que se iban a utilizar. En este caso, al disponer de WordPress, como software de base, era más sencillo ya que este requería hacer uso de las siguientes tecnologías: a) HTML [27], b) CSS (en inglés Cascading Style Sheets) [28], c) PHP [29] d) JavaScript [30]

HTML

En primer lugar, HTML es el componente más básico dentro de la web. Se utiliza para la capa de presentación.

El HTML se encarga de desarrollar una descripción sobre los contenidos que aparecen como textos y sobre su estructura, complementando dicho texto con diversos objetos (como fotografías, animaciones)

Las ventajas de las que consta dicho lenguaje son las siguientes:

- ➔ Es un lenguaje sencillo, fácil de aprender y fácil de leer e interpretar
- ➔ Existe numerosas aplicaciones y editores de páginas web que interpretan el código automáticamente, por lo que no es necesario ser un experto informático para hacer páginas basadas en HTML.
- ➔ Su sencillez hace que pueda diseñarse y desplegarse un sitio web en muy poco tiempo.
- ➔ Es el lenguaje más extendido, todos los navegadores lo admiten.
- ➔ Código visible e interpretable por los diferentes buscadores.
- ➔ Archivos de pequeño tamaño.
- ➔ Despliegue rápido.
- ➔ Lenguaje de fácil aprendizaje

Mientras que tiene las siguientes desventajas:

- ➔ Es un lenguaje estático que no permite manejar bases de datos.
- ➔ Las páginas pueden variar su aspecto dependiendo del navegador, ya que se trata de un lenguaje interpretado.
- ➔ Su funcionalidad es limitada, hay muchas cosas que no se pueden hacer sólo con HTML.
- ➔ El diseño de las páginas está limitado a pesar de que con HTML5 se ha mejorado bastante.

PHP

Por otro lado, también se utilizó PHP, que es un lenguaje interpretado que se adapta especialmente al desarrollo web y al HTML. Es uno de los lenguajes más antiguos y utilizados en el diseño de páginas web que interacciona con bases de datos.

No todos los alojamientos web soportan PHP ya que requiere que el servidor tenga instalado IIS (en inglés Internet Information Server) o Apache.

A continuación, se muestran las ventajas que ofrece dicho lenguaje:

- ➔ Es un lenguaje sencillo y fácil de estudiar y aprender
- ➔ Una de sus características es la rapidez.
- ➔ Lo soportan la mayoría de las plataformas de alojamiento web
- ➔ Tiene ciertas características de los lenguajes orientados a objetos como la utilización de clases y herencias.
- ➔ Puede ser mezclado con código HTML, a pesar de empeorar la legibilidad.
- ➔ Permite el control de fichero y realizar conexiones a diferentes bases de datos (MySQL, Oracle, SQL, entre muchas otras)
- ➔ Permite generar módulos binarios CGI.
- ➔ Permite el soporte en los servidores de hosting es libre y gratuito.
- ➔ Continuo desarrollo permitiendo el soporte a múltiples funcionalidades.
- ➔ Al tratarse de un lenguaje popular, sucede lo mismo que con WordPress y permite una rápida solución de problemas.

Por otro lado, las desventajas de las que consta son las siguientes:

- ➔ Se precisa disponer de servidor web que tenga soporte para PHP.
- ➔ Riesgo alto de que el servidor colapse debido al aumento de número de peticiones de descarga de páginas.
- ➔ Puede suceder que el contenido de las páginas no pueda ser accesible por los navegadores, dificultando el posicionamiento de dichas páginas.

JavaScript

Como el HTML, el lenguaje JavaScript es un lenguaje interpretado, es decir, son los navegadores los que lo procesan e interpretan.

JavaScript posee algunas similitudes con Java, pero en realidad cuando se habla de JavaScript no se dice que es un lenguaje orientado a objetos. Es uno de los lenguajes de programación web más utilizados. En millones de páginas se utilizan para crear cookies, chequear formularios e identificar navegadores.

JavaScript tiene las siguientes ventajas:

- ➔ Se trata de un lenguaje interpretado soportado por la gran mayoría de los navegadores.
- ➔ Permite incorporar funcionalidades soportadas por código HTML.
- ➔ Puede utilizarse de forma conjunta y fácil con el lenguaje HTML.

Además, las desventajas son:

- ➔ Necesario que se combine con otros lenguajes para poder diseñar un sitio web al completo.
- ➔ Algunos buscadores no son capaces de acceder al contenido JavaScript por lo que dificulta su posicionamiento.
- ➔ Necesario descargarse en su totalidad para ser interpretado adecuadamente.
- ➔ Posee riesgos de seguridad.

5.6.2 Instalación Software Necesario

Para poder implementar esta aplicación, lo primero que se tuvo que hacer fue verificar cuál era la versión del software del que a priori se iba a hacer uso.

En primer lugar, se descargó XAMPP que es un paquete de software libre, que contiene los siguientes componentes:

- ➔ **Apache [31]:** Apache es la aplicación de servidor web que procesa el contenido web a un ordenador. Apache es el servidor web más popular en internet, siendo utilizado en el 54% de las páginas web.
- ➔ **MySQL [32]:** Cada aplicación web, ya sea simple o compleja, requiere una base de datos para almacenar los datos que recoge. MySQL, que es de código abierto, es el Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) más popular. Es utilizada en todo tipo de proyectos, desde los más sencillos hasta plataformas profesionales como WordPress.
- ➔ **PHP [33]:** Tal y como se ha explicado anteriormente es un lenguaje de script, que hace funcionar algunas de las páginas web más conocidas, por ejemplo, WordPress y software que soportan redes sociales como Facebook.
- ➔ **PERL [34]:** es un lenguaje de programación dinámico y de alto nivel que se usa ampliamente en la programación de redes la administración de sistemas. Aunque es menos popular en el mundo del desarrollo web.

Por tanto, con XAMPP se pueden ejecutar aplicaciones web en local e interactuar con el SGDB, antes de probarla en un servidor real y hacerla accesible a todo el mundo.

Las ventajas que proporciona XAMPP son las siguientes:

- ➔ Es una herramienta muy práctica, ya que permite la instalación de los entornos de MySQL, Apache y PHP, siendo esto lo necesario para empezar proyectos web o revisar alguna aplicación localmente.
- ➔ También proporciona otros servicios como servidores de correos y servidor FTP.
- ➔ La instalación de XAMPP es mucho más sencilla que instalar Apache por separado.
- ➔ Su instalación es de lo más sencilla, ya que basta con descargarlo, extraerlo y comenzar a usarlo.
- ➔ Permite montar tu propio entorno de desarrollo de forma local de cualquier aplicación web que use PHP y base de datos.

Por otro lado, las desventajas de XAMPP:

- ➔ No soporta MySQL desde la consulta.
- ➔ No se pueden actualizar de forma individual las versiones de los diferentes componentes.
- ➔ Dificultad para configurar aplicaciones de terceros.
- ➔ Este programa se distribuye con la esperanza que sea útil, más sin ninguna garantía.

Tras instalar y configurar correctamente XAMPP, se procedió a descargar desde la página oficial del WordPress, el propio CMS. Para configurarlo se hizo uso de la documentación oficial aportada dentro de la página.

Una vez se encontraba WordPress instalado y funcionando, se necesitaba un editor de texto y de código fuente. El escogido fue Notepad++ ya que se había utilizado en anteriores ocasiones. El estudio de WordPress ya se ha realizado en el apartado del estado del arte.

Notepad++, como se ha dicho, es un editor de texto y de código fuente con soporte para varios lenguajes de programación, PHP entre ellos. Posee un soporte nativo para Microsoft y es distribuido bajo los términos de licencia GPLv3, muy usada en el mundo del software libre y código abierto, que garantiza a los usuarios finales la libertad de usar, estudiar, compartir y modificar el software.

Las ventajas de utilizar este editor de texto gratis son las siguientes:

- ➔ Es un producto completamente gratis.
- ➔ Permite agregar plugins de la comunidad o crearte plugins propios, por tanto, se puede decir que este editor es entendible.
- ➔ Personalizable
- ➔ Ofrece una interfaz de documento múltiple.
- ➔ Posee al igual que otros entornos como Netbeans, la opción de autocompletado, permitiendo que en caso de dudas sobre cómo se escribe algún comando sea de gran ayuda.

Por otro lado, se pueden encontrar las siguientes desventajas:

- ➔ Consta de pocas funcionalidades.
- ➔ Requiere de ciertos conocimientos de programación debido a su complejidad, ya que por ejemplo Netbeans crea la estructura básica, sin olvidar que esto es un editor de texto.
- ➔ Difícil de detectar errores de sintaxis.
- ➔ Posee un diseño antiguo.
- ➔ Administración de complementos bastante deplorable.

Una vez ya se disponía de todo el software configurado, se procedió a elegir la plantilla base a utilizar.

5.6.3 Plantilla

En primer lugar, se escogió una plantilla para la plataforma de gestión sus requisitos no eran tan importantes como podían serlo para otro tipo de aplicaciones, como, por ejemplo, una tienda online. Por ello, se escogió la que más se ajustaba al diseño que se tenía en mente. El nombre de esta plantilla era *Sydney* [35].

Una vez escogida la plantilla, se empezó a investigar cómo implementar las funcionalidades que se habían identificado en el estudio previo.

Finalmente, como se explicará en la fase de pruebas, hubo que cambiar la plantilla por motivos de personalización. La plantilla que finalmente se utilizó fue la de *twentyseventeen-child* [36].

5.6.4 Plugins

A continuación, se van a explicar brevemente todos los plugins y la funcionalidad de cada uno de ellos.

Los plugins han sido los siguientes, aunque todos estos no han sido utilizados finalmente, como se explicará más adelante:

- ➔ **WP-Datatables [37]:** Es un complemento de Tablas de WordPress que se empleaba para obtener los datos almacenados en la base de datos sql, y que posteriormente se desechó porque no acaba de cumplir con los requisitos establecidos. En el apartado Pruebas de esta sección se explica con más detalle.
- ➔ **Title Remover [38]:** Este plugin se utilizó por cuestiones estéticas. Concretamente, porque no sé quería que se mostrase el título en cada página en la que nos encontrábamos, y de esta forma poder cambiarlo un poco e insertarlo por código html.
- ➔ **Tables Row Filter [39]:** Permite añadir parámetros a la URL para poder realizar filtrados en las consultas de la base de datos.
- ➔ **Redirection [40]:** Con este plugin se pueden gestionar de forma sencilla redirecciones 301, con registro completo, así como vigilar errores 404. Actualmente no se ha utilizado en este sitio web.
- ➔ **WP Post To PDF [41]:** Plugin para tratar y visualizar documentos PDF dentro de la propia página web. Tras un proceso de estudio se desestimó, tal y como se detalla en el siguiente apartado.
- ➔ **Atomic Smash PDF [42]:** Inicialmente este plugin permitía generar PDFs cuyo contenido era el del post de los que constaba WordPress, pero se vio una oportunidad para utilizarlo, ya que como se comenta más adelante se modificó el código fuente para que añadiese usuarios.

5.6.5 Resultado de la Aplicación Web

En este último apartado de la implementación se va a mostrar el resultado final de este proyecto. Para ello, se van a adjuntar diferentes capturas de pantalla, ya que hasta ahora no se habían incluido y lo más cercano a la realidad, dentro de la memoria, son los prototipos de baja fidelidad.

El listado de capturas que se van a adjuntar son las siguientes: a) Pantalla “*Login*”, b) Pantalla “*Inicio*”, c) Pantalla “*Generar Certificados*”, d) Pantalla “*Listar Usuarios*”, e) Pantalla “*Información Detallada*”

Antes de mostrar una captura de las pantallas, se van a ir describiendo los componentes más generales, y comunes para la mayoría de las pantallas de esta aplicación.

Se va a comenzar con el menú. Para ello se estableció que el sitio tenía que tener un menú desde el cuál se pudiera ir a las diferentes pantallas de la aplicación, a excepción de la de información detallada y la de editar perfil, que por diferentes motivos no han podido ser incorporadas.

Para ello se ha implementado un menú, denominado “*Menú Principal Web*” y su ubicación ha sido la de “*Menú superior*”. Está formado por los siguientes componentes:

- ➔ **Inicio:** para volver a la página principal.
- ➔ **Listar Usuarios:** muestra la información de los diferentes usuarios.
- ➔ **Certificados:** En ella se pueden generar los diferentes tipos de certificados que ya se han explicado con anterioridad.

A continuación, se adjunta una captura de pantalla del Menú:



Ilustración 14 - Menú Principal Web

Además, consta de una cabecera con una foto proporcionada por la propia plantilla, además del título y una breve descripción. El resultado final es el siguiente:



Ilustración 15 - Captura de pantalla Cabecera

Ahora se va a proceder a realizar un seguimiento de las diferentes interfaces de la web. En primer lugar, la primera pantalla que se va encontrar el usuario administrador dentro de la propia aplicación, es la Pantalla de Inicio. En ella se adjuntan dos fotos, una del logo de la Universidad de Zaragoza y otro de la Universidad de Pau, simulando la cabecera del sitio web, y en medio de las fotos, se encuentra el texto principal donde se indica el nombre del congreso.

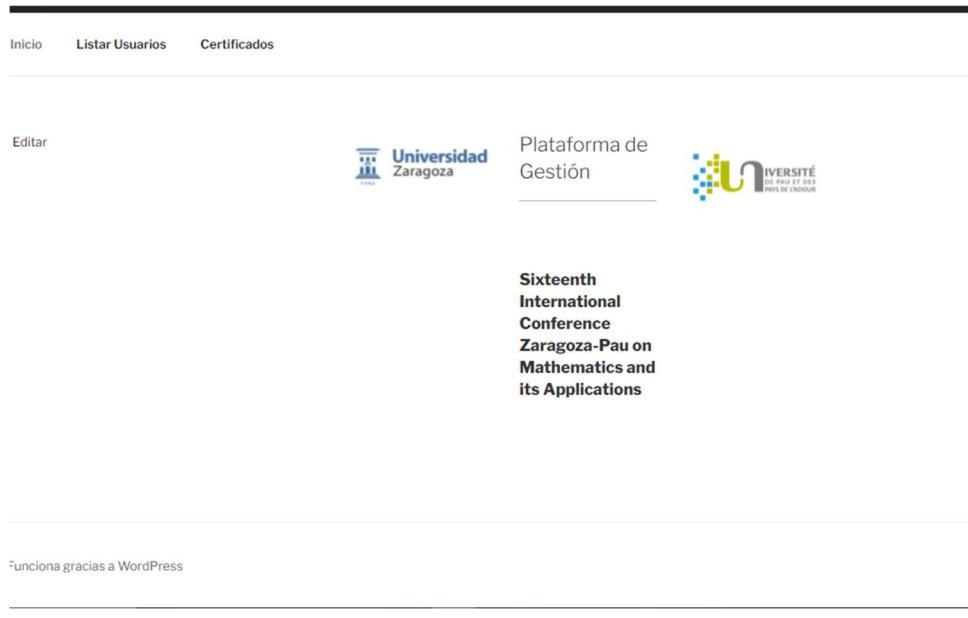


Ilustración 16 - Pantalla "Inicio"

En la segunda captura, se puede apreciar la pantalla de Listar Usuarios. En ella se puede observar la tabla con todos los usuarios registrados en el sistema, mostrando la misma información que se mostraba en la antigua aplicación. Además, a modo de ayuda a los diferentes usuarios organizadores, se ha adjuntado una leyenda, para saber a qué pertenece el motivo del código para cada usuario.

The screenshot shows a WordPress-based application for managing a mathematics congress. At the top, there's a header bar with icons for dashboard, personalization, add new, edit page, and a search bar. The title 'CONGRESO MATEMÁTICAS' is displayed prominently, along with the subtitle 'Aplicación de gestión'. Below the header, there's a navigation menu with links to 'Inicio', 'Listar Usuarios', and 'Certificados'. The main content area is titled 'Listado Usuarios' and contains a table with one row of data. The table columns are 'Usuario', 'Mail', 'Inscripción (N/S/Def)', 'Pagado', 'Abstract', and 'Código'. The data row shows 'Pepe' as the user, 'oscar@gmail.com' as the email, 'Def' as the inscription status, 'S' as the payment status, 'N' as the abstract status, and '1' as the code.

Ilustración 17 - Pantalla "Listar Usuarios"

Como se ha podido observar, el nombre de cada usuario está subrayado debido a que si se desea conocer más detalles sobre alguno de los usuarios solo se tendrá que clicar en el nombre y aparecerá más información. Para ello se ha hecho uso del parámetro de la URL y se ha realizado una búsqueda filtrando por id.

Para obtener el listado de los usuarios se ha realizado la siguiente consulta:

```
$table_name = 'users'; // nombre de la tabla
global $wpdb;
$items = $wpdb->get_results("SELECT * FROM `{$table_name}`");
<td> '. $item->email.'</td>
```

Como se puede observar, se hace uso del objeto wpdb, que permite realizar consultas a la base de datos en WordPress. En la primera línea se especifica la tabla donde se van a realizar las consultas, luego se define el objeto. Ya en la tercera línea, se realiza la consulta sobre la base de datos, y se almacenan en el array \$items. Por último, para acceder a los diferentes elementos se haría igual que en la 4^a línea. Todas las consultas siguen la misma estructura, por lo que, a partir de ahora, solo se mostrará código de la consulta SQL.

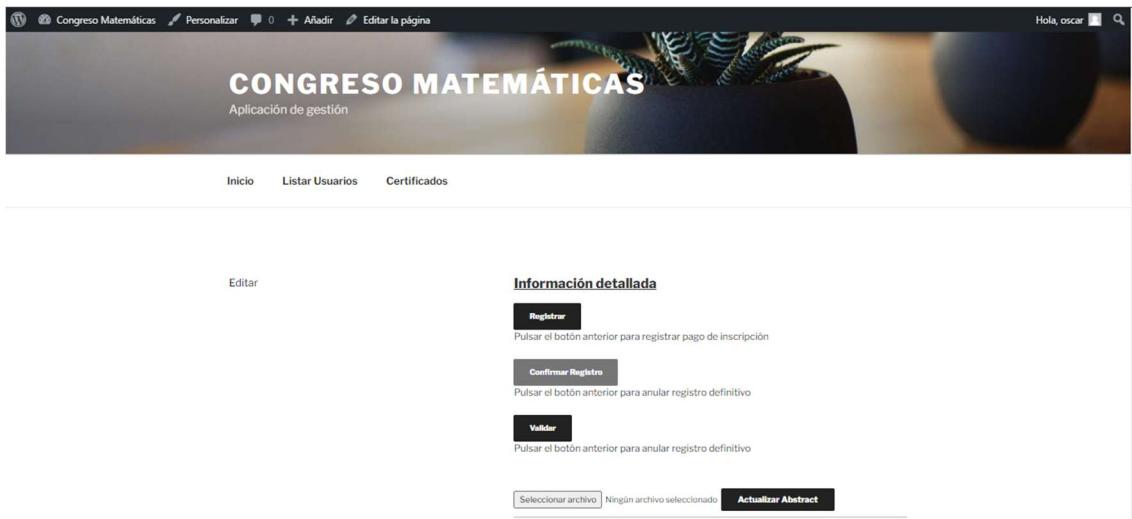


Ilustración 18 - Pantalla "Información detallada"

Además, encima de la tabla se encuentran diferentes botones, que permiten realizar las acciones ya explicadas. Esta pantalla se podría dividir en los siguientes tres bloques:

- ➔ Bloque Botones
- ➔ Bloque Registro, donde se muestra toda la información que el usuario escogió en el momento de realizar el registro.
- ➔ Bloque abstract, en el cuál si se ha subido un abstract asociado al usuario, se muestra la información, y si no se muestra un mensaje indicando que no hay un abstract disponible.

En este apartado se han realizado varias consultas. Ya que antes se ha mostrado un ejemplo de consultar, a continuación, se muestran el resto de operaciones CRUD (Create, Remove, Update, Delete).

La primera es la de insertar datos en la base de datos, y se realiza para introducir un nuevo autor en la tabla (en caso de que no exista previamente):

```
$data = array (
    'abstract' => $fichero["name"]
);

$sql = $wpdb->insert($table_name, $data);
$lastid = $wpdb->insert_id;
```

Con la última línea se obtiene el último id insertado, para posteriormente hacer uso de él sin necesidad de realizar más consultas.

A continuación, se muestra un ejemplo de consulta de *Update*:

```
$author_articles_update = array (
    'article_id' => $lastid
);

$where_condition = array (
    'author_id' => $results['wdt_column_filter'][0]
);

$sql      =      $wpdb->update('author_article',      $author_articles_update,
$where_condition);
```

Por último, para el caso de eliminar un usuario, se ha hecho uso de una consulta de tipo *Delete* cuya estructura es la siguiente:

```
$table_name = 'usuarios'; // nombre de la tabla

$where_condition = array (
    'id' => $results['wdt_column_filter'][0]
);

$sql = $wpdb->delete($table_name, $where_condition);
```

<u>REGISTRO</u>	<u>ABSTRACT</u>
Nombre del usuario: Oscar	Título: <input type="text" value="Listening_07.6.pdf"/>
Direccion:	Autor 1: <input type="text"/>
Organización:	Autor 2: <input type="text"/>
Teléfono:	Autor 3: <input type="text"/>
Fax:	Autor 4: <input type="text"/>
Correo Electrónico:	Autor 5: <input type="text"/>
Acompañante (Si=1/No=0):	Autor 6: <input type="text"/>
Comida primer dia conferenciente (Si=1/No=0):	Tópico <input type="text"/>
	Tipo de Presentación <input type="text"/>

Ilustración 19 - Bloque Registro y Abstract

Por último, la pantalla de los certificados que contiene/muestra varios botones con funcionalidades diferentes. Además, también se muestra un listado con los ficheros **generados, cada uno con su respectivo nombre. Para generar estos certificados se siguió la estructura de los que se generaban en la web antigua.**

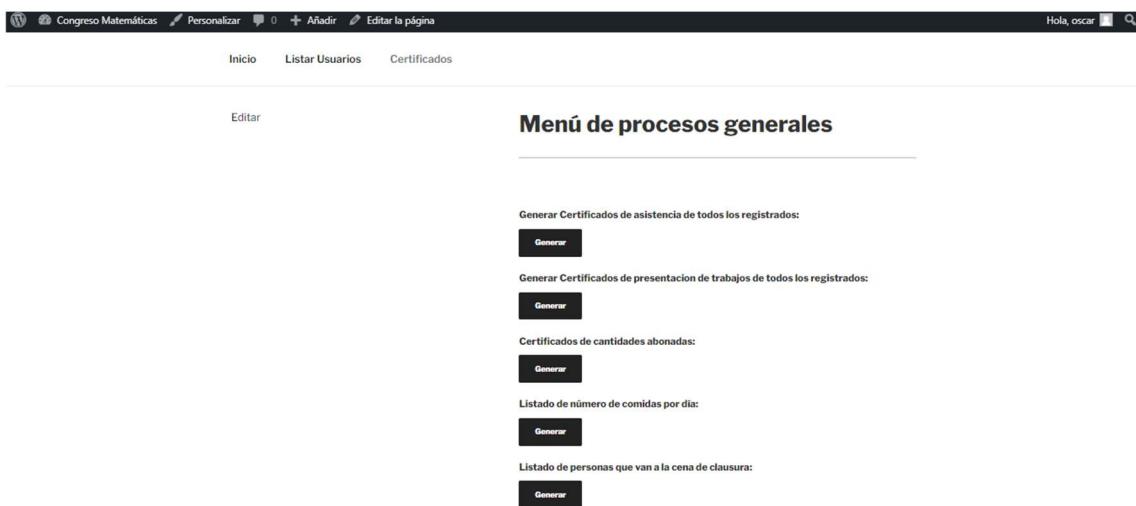


Ilustración 20 - Pantalla "*Generar Certificados*"

Para esta pantalla, como se ha comentado anteriormente, se ha modificado el plugin permitiendo adaptarlo a las funcionalidades requeridas para este trabajo. Se han adjuntado algunos de los scripts implementados (**Ver Anexo 11.2**)

6. Pruebas

La fase de pruebas [43] es una parte importante a llevar a cabo cuando se finaliza el desarrollo de un sitio web, puesto que permite ofrecer una perspectiva de su rendimiento y sobre todo ver si cumple correctamente con las funcionalidades.

Dentro de este apartado se van a explicar las pruebas realizadas a los diferentes plugins utilizados, y se va a explicar de forma breve el motivo por el cual se ha desestimado el uso de alguno de ellos.

En primer lugar, en cuanto a la plantilla se refiere, se procedió a realizar un cambio ya que para poder implementar funciones en el fichero *functions.php* se optó por realizar una plantilla child y con la plantilla escogida inicialmente (Sydney) retornaba un error. Al tratarse de una versión, solo se podía con la versión de pago. Por tanto, se cambió la plantilla y se utilizó la de *TwentySeventeen*.

Posteriormente, para mostrar los usuarios listados, y poder implementar las operaciones CRUD había que realizar la conexión con la base de datos, sin cambiar la funcionalidad de la página original, es decir, se seguirá mostrando una tabla con todo el listado de usuarios y, si pinchabas en uno de ellos, te mostraba una información detallada.

Para ello, se instaló el plugin wp-datables, el cuál permitía realizar la conexión a la bd externa, en este caso de mysql, y mostrar el contenido que se desease, pero surgió un problema y es que se necesitaba pasar por parámetro en la URL el id del usuario que se había seleccionado y resultó imposible. Tras consultar la documentación oficial del plugin, se comprendió que solo permitía mostrar, por tanto, se desechó esta opción. Finalmente, este problema se solventó implementando sin ningún plugin, y programando, a medida, en el fichero *functions.php* de la plantilla.

Durante el anterior proceso, era necesario recoger parámetros de la URL por lo que se hizo uso de otro plugin denominado *Tables Row Filter*.

Por último, para generar certificados había diferentes posibilidades, tal y como se ha comentado en el apartado anterior.

La primera opción fue WP Post to PDF, pero no permitía listar los usuarios. Por ello, tras investigar y leer más a fondo la documentación, se observó que se trataba de un plugin muy estático y estaba más orientado como visor de PDF para la propia página.

Por este motivo, se recurrió a pasar a la siguiente opción, hacer uso de la librería FPDF, y modificando el plugin AutomaticSmash, de tal forma que se programó para que, en vez de incluir los diferentes POST en el PDF, se listarán los usuarios de la base de datos tras realizar una consulta a la misma.

Tras tener descargados los ficheros de la librería FPDF y modificado el plugin, se comprimieron los archivos y se añadieron a WordPress para verificar su correcto funcionamiento. Finalmente, se implementaron el resto de los botones con su función asociada.

Para terminar este apartado, se va a adjuntar el código de los scripts (**Ver Anexo 11.3**), que permiten generar certificados de una forma correcta. Debido a que, en mucho de ellos, la plantilla es la misma, solamente se van a adjuntar código de aquellos que realicen funcionalidades diferentes. Estos son los siguientes: a) Generar certificados de asistencia de todos los registrados, b) generar certificados de personas que van a la cena de clausura, c) resumen de abstracts

7. Accesibilidad y Usabilidad

Dentro de este apartado se va a hacer referencia a la ISO/IEC 25010. El modelo de calidad representa la piedra angular en torno a la cual se establece el sistema para la evaluación de la calidad del producto. En este modelo se determinan las características de calidad que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto software determinado

El modelo de calidad definido por la ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por las siguientes ocho características:



Ilustración 21 - Características ISO/IEC 25010

Entre todas estas características, este TFG se va a centrar en la usabilidad y la mantenibilidad.

7.1 Accesibilidad

Accesibilidad se refiere al conjunto de tecnologías, normas de aplicación y diseño que facilitan a las personas con algún tipo de discapacidad hacer uso del sitio web.

La necesidad de que la Web sea universal y accesible por cualquier persona está presente desde el principio de la Web, ya que era un requisito contemplado en su diseño por su creador Tim Berners-Lee.

A continuación, se hablará de la legislación más importante aprobada en tema de accesibilidad a lo largo de la historia.

LEY	DESCRIPCIÓN
<i>Ley 34/2002</i>	Debe existir la accesibilidad para las personas con discapacidad y de edad avanzada para poder acceder a la información proporcionada por medios electrónicos
<i>REAL DECRETO 1494/2007</i>	Las páginas de internet de las administraciones públicas o con financiación pública deberán adaptarse. Deben ajustarse o adaptarse a la norma UNE 139803:2004 y desde el 31 de diciembre de 2008 deberán ser completamente accesibles.
<i>Ley 49/2007</i>	Informa de diferentes sanciones, aunque hasta hace unos cuantos se sabía que no se había puesto ninguna sanción.
<i>Ley 56/2007</i>	Las páginas de las Administraciones Públicas como las empresas que prestan servicios al público en general de especial trascendencia económica, deberán satisfacer el nivel medio de los criterios de accesibilidad nombrado a partir del 31 de diciembre de 2008
<i>UNE 139803/2012</i>	Sus requisitos referencian completamente a las Pautas de Accesibilidad para el contenido web WCAG2.0 de la Iniciativa para la Accesibilidad Web.
<i>Real Decreto 1112/2018</i>	Esta ley indica que las aplicaciones móviles y sitios web deberán cumplir las normas equivalentes al nivel AA de las 2.1 WCAG

Tabla 2 - Normativa en tema de Accesibilidad

Existen varias guías y pautas a seguir, que ayudan a garantizar la accesibilidad de un sitio web. En ese caso se ha seguido la normativa referente a la Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0.

A continuación, se va a proceder a comentar las herramientas a utilizar para analizar la accesibilidad al actual sitio web desarrollado en este TFG, cuando se lleve a cabo su puesta en producción en un entorno real.

TAW [44] es una herramienta automática on-line para analizar la accesibilidad de sitios web. Creada teniendo como referencia técnica las pautas de accesibilidad al contenido web (WCAG 2.0) del W3C, y es la herramienta de referencia en habla hispana.

Examinator [45] es un servicio en línea para evaluar de modo automático la accesibilidad de una página web, usando como referencia algunas técnicas por las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web 2.0. En este caso para el análisis de accesibilidad se quiere conseguir como mínimo al igual que el front-end, en un nivel intermedio (AA), y una nota superior al 3.3.

Tras intentar pasar la herramienta, se ha obtenido un resultado no deseado, y es el de que la dirección no es accesible, ya que, para acceder al contenido, es necesario estar registrado, por lo que devuelve un error.

7.2 Usabilidad

La usabilidad se podría definir como la capacidad que tiene una herramienta o tecnología se muestre de manera intuitiva, fácil de aprender y fácil de manejar. Por tanto, se podría resumir en que fuese amigable y además fuese sencilla.

Para aplicar las herramientas TAW y Examiner, se precisa que la web se encuentre alojada en un servidor web. Sin embargo, hemos constatado que la nueva web se visualiza de una forma más uniforme en los navegadores y ha habido cambios a mejor, como por ejemplo en el tipo de letra y los colores. Estos aspectos nos permiten garantizar una mejora en la accesibilidad de la nueva web que se traducirá tanto en una mejora del nivel de impacto de la herramienta TAW como en la nota proporcionada por la herramienta Examiner.

8. Licencia software y documental

Llegados a este apartado, se va a proceder a comentar tanto la licencia de software como la licencia documental.

En cuanto a la licencia de software se va a emplear Berkeley Software Distribution (BSD). Se trata de una licencia de software libre permisiva como puede ser OpenSSL o la MIT License. Existen diferentes tipos de licencias, en el caso de este TFG se ha utilizado la licencia “BSD modificada”, “BSD revisada”, “BSD-3” o “BSD de 3 cláusulas” [46].



Figura 38: Logotipo de la licencia BSD

Al igual que sucede en el mundo del software, se tienen que buscar formas de garantizar las libertades asociadas al trabajo elaborado y su inviolabilidad futura. Para garantizar que la libertad esté asociada al documento se buscan métodos, uno de ellos es la licencia GNU Free Documentation License (GFDL).



Figura 39: Logotipo de la licencia GNU

El propósito de esta Licencia es hacer que en el caso de este TFG sea "gratuito" en el sentido de libertad: para asegurar a todos la libertad efectiva de copiarlo y redistribuirlo, con o sin modificaciones, ya sea comercial o no comercialmente. En segundo lugar, esta licencia preserva para el autor y el editor una forma de obtener crédito por su trabajo, sin ser considerado responsable de las modificaciones realizadas por otros. Es una especie de "copyleft", lo que significa que las obras derivadas del documento deben ser libres en el mismo sentido.

Si por algún motivo se emplea este documento y se modifica, debe realizar una serie de acciones indicadas en el sitio web oficial de GNU [47]

Copyright (C) OSCAR ALFONSO CHESA.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being BACK-END DE LA "ZARAGOZA-PAU CONFERENCE ON MATHEMATICS AND ITS APPLICATIONS", and no Back-Cover Texts.

A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

Estas licencias son las que se utilizarían en un entorno real de producción, ya que este TFG está al amparo de las licencias de la UZ



Este documento, por defecto, está al amparo de la licencia Creative Commons Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada (by-nc-nd), por su inclusión en el Repositorio Institucional de Documentos de la Universidad de Zaragoza: ZAGUAN

Para ir concluyendo este apartado, de entre toda la normativa [48] que debe cumplir una web, hay 4 normas que son básicas:

LEY	DESCRIPCIÓN
<i>Ley 34/2002</i>	Servicios de la información y de comercio electrónico
<i>Real Decreto 1/2007</i>	Se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias.
<i>Reglamento (UE) 2016/679</i>	Es relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de los datos.
<i>Ley Orgánica 3/2018</i>	Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales
<i>Ley 7/1998</i>	Condiciones generales de la contratación

Tabla 3 - Normativa Básica Página Web

Pero tampoco hay que olvidarse de la política de cookies [49], que es una declaración a sus usuarios sobre qué cookies están activas en el sitio web, qué datos de usuario rastrean, con qué propósito y a qué parte del mundo se envían estos datos.

EL RGPD (Reglamento General de Protección de Datos) exige que exista esta política disponible para los usuarios. Cabe destacar que las cookies son un riesgo potencial para la privacidad, porque pueden rastrear, almacenar y compartir el comportamiento del usuario.

Para cumplir con el RGPD, la política debe indicar los siguientes:

- ➔ Qué tipos de cookies se establecen
- ➔ Cuánto tiempo persisten en el navegador del usuario
- ➔ Qué datos rastrean / las categorías de información personal recopilada
- ➔ Finalidad
- ➔ Dónde se envían los datos y con quién se comparten
- ➔ Cómo rechazar las cookies

9. Conclusiones y Trabajo Futuro

Tras este periodo realizando el TFG, puedo decir que me ha servido para aprender un poco más a afrontar un trabajo de esta envergadura, lo cual en diferentes momentos no ha sido sencillo, ya que por diversos motivos se ha cambiado la forma de resolución durante todo este periodo, tal y como se puede observar en el estado del arte. Al principio se iba utilizar un software de gestión de eventos, pero esta solución estaba orientado a otro tipo de eventos más grandes, tipo festivales, conciertos, conferencias de gran volumen.

En segundo lugar, se optó por utilizar Alfresco, un gestor documental para el cuál la UZ posee licencia, pero por motivos de funcionalidad no se llevó a cabo.

Por último, llegó el método definitivo, WordPress. A través, de este CMS se ha llevado a cabo la implementación del back-end.

En cada una de estas etapas han ido surgiendo nuevos retos, pero lo que principalmente puedo sacar como lección, sería la de que en el mundo de la informática no hay que cerrarse a nada y mucho menos quedarse con la primera solución. Esto me ha permitido aprender a realizar un buen análisis a la hora de escoger un método de resolución, además de conocer un mundo nuevo, como lo son los CMS, el software para gestión de eventos y un poco más a fondo el mundo de los gestores documentales.

Este TFG me ha permitido afianzar conceptos sobre el proceso de desarrollo web, y en mayor medida, aprender nuevas cosas.

He afianzado conceptos en lenguajes como HTML, PHP, CSS, mientras que, en JavaScript o Ajax no se había trabajado tanto durante los años de carrera.

Además, también me ha servido personalmente para “ponerme a prueba” sobre lo que siempre se ha recalcado por parte del profesorado de la titulación, y es lo de ser autodidacta y el long-life learning o aprendizaje durante toda la vida (aspecto muy importante en el mundo de la ingeniería informática) es decir, en el mundo de la informática siempre hay que estar pendiente de las nuevas “incorporaciones”.

A nivel académico, se han aplicado conocimientos relacionados con las siguientes asignaturas:

- ➔ **Interacción persona-ordenador:** en los términos de usabilidad y accesibilidad.
- ➔ **Base de datos 1 y 2:** los conocimientos aplicados diseño de bases de datos, construcción de consultas y aprender distintos drivers y/o modos de conexión.

- ➔ **Ingeniería del Software:** a la hora de realizar las fases de análisis y diseño, permitiendo aplicar los conocimientos aprendidos durante esta asignatura, como puede ser UML.
- ➔ **Proyecto Software:** más que en concepto como materia, principalmente la influencia de esta asignatura me ha ayudado a la organización del tiempo y planificación a largo plazo, permitiendo marcarme objetivos durante el TFG siendo lo más realista posible.
- ➔ **Sistemas de información:** Es en esta asignatura dónde se tuvo que crear un proyecto web, por lo que ha sido especialmente útil, ya que se disponía de los conocimientos básicos para un buen desempeño.

Como resumen, la experiencia del TFG ha sido muy satisfactoria, y es una experiencia bastante cercana al mundo laboral, ya que se trata de un proyecto real el cual va a ser utilizado para las futuras ediciones de un congreso interno de Matemáticas oficial de la UZ, lo que sirvió de motivación a la hora de desarrollar.

Por último, esto no acaba aquí, es decir, para que este proyecto pueda ser utilizado finalmente, cumpliendo así con el objetivo inicial, se tienen que realizar una serie de tareas durante un tiempo después de la entrega y exposición de este proyecto (puesta en producción y pruebas).

Este proyecto probado en local, por lo que habrá que subirlo a uno de los servidores de la UZ, para que, de este modo, pueda ser una realidad. Lo mismo sucede con la base de datos, y es que ahora mismo se encuentra duplicada, ya que no se ha contratado ningún alojamiento externo adecuado para hacer pruebas. Aunque finalmente, se alojará en un servidor de la UZ al igual que la aplicación. Por este mismo motivo, todavía no se ha establecido que al editar el usuario redirija al front-end. Una vez se encuentren en el servidor de la UZ, se implementará la redirección a la página correspondiente.

Además, también se sustituirán arcaicos y obsoletos sistemas de códigos, que aparecen en varias pantallas de la aplicación, sustituyéndolo por un lenguaje más común, moderno y legible.

Dentro de este apartado de trabajo futuro, entra en juego la Agencia Española de Protección de Datos, para lo cual, en el futuro, antes de hacer accesible la aplicación tendrá que cumplir la ley que entró en vigor el 6 de diciembre de 2018, sustituyendo a la antigua Ley Orgánica 15/1999 [50] de Protección de Datos de Carácter Personal. Para ello, se ha de consultar toda la información disponible e incorporarla. La información con la que se trabaja en este congreso tiene un nivel básico, ya que no se almacenan datos ni sobre la religión ni el sexo, pero hay que seguir dicha normativa. Esto es necesario a la hora de generar certificados.

Para concluir este apartado, hay que tener en cuenta que cuando la aplicación se encuentre en el servidor, ya se podrán pasar los test de usabilidad y accesibilidad, por lo que entra dentro de este apartado de trabajo futuro.

10. Referencias Bibliográficas

- [1] Pcmmap.unizar.es. 2021. [online] Available at: <<http://pcmap.unizar.es/~jaca2018/>> [Accessed 18 June 2021].
- [2] 2021. Módulo de Gestión Congreso de Matemáticas. [online] Available at: <<http://pcmap.unizar.es/~jaca2018/fG/.GEST/sacalInformacion.php>> [Accessed 18 June 2021].
- [3] Gamez, M., 2021. *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. [online] Desarrollo Sostenible. Available at: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>> [Accessed 20 June 2021].
- [4] Software para organizar conferencias, congresos y ferias | Eventbrite, 2021. *Eventbrite.es* [online],
- [5] Software de gestión de eventos, 2021. *Capterra* [online],
- [6] Características de Eventos | Software de Gestión para Congresos, 2021. *Software Congresos* [online],
- [7] Bcongresos. Software para congresos y eventos., 2021. *Bcongresos.com* [online],
- [8] Software para Gestión de Eventos Online, Virtuales e híbridos, 2021. *TuFrabricaDeeventos* [online],
- [9] Alfresco, 2021. *Alfresco.com* [online],
- [10] Software de Gestión Documental | OpenKM, 2021. *OpenKM* [online],
- [11] Su nube de ficheros segura – ownCloud, 2021. *ownCloud* [online],
- [12] GARCIA, JORDI, 2021, Qué es un CMS y qué ventajas tiene - Departamento de Internet. *Departamento de Internet* [online]. 2021. [Accessed 14 June 2021]. Available from: <https://www.departamentodeinternet.com/que-es-un-cms-y-que-ventajas-tiene/>
- [13] WordPress.com: crea un sitio web o blog gratuito, 2021. *WordPress.com* [online],
- [14] Dropal, 2021. *Dropal* [online],
- [15] Joomla! Downloads - Build your website with the CMS Joomla! 2021. *Joomla! Downloads* [online],
- [16] Crear Tienda Online Gratis con Prestashop | Venta Online, 2021. *PrestaShop* [online],

- [17] WooCommerce, 2021. *WordPress.org España* [online],
- [18] 2021. *Magento* [online],
- [19] DISCERN, C., 25000, L., PA, E., CHAPP, S. and Prometheus Delfos 1.0.0, n., 2021. *ISO 25010*. [online] Iso25000.com. Available at: <<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>> [Accessed 20 June 2021].
- [20] KRALL, CÉSAR, 2021, ¿Qué es y para qué sirve UML? Versiones de UML (Lenguaje Unificado de Modelado). Tipos de diagramas UML. *Aprenderaprogramar.com* [online]. 2021. [Accessed 14 June 2021]. Available from: https://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=688:que-es-y-para-que-sirve-uml-versiones-de-uml-lenguaje-unificado-de-modelado-tipos-de-diagramas-uml&catid=46&Itemid=163
- [21] 1.3 Etapas del desarrollo software - Fundamentos de Ingería de Software Maribel Zahuantitla Salas, 2021. *Sites.google.com* [online],
- [19] Flowchart Maker & Online Diagram Software, 2021. *App.diagrams.net* [online],
- [20] USER, SUPER, 2021, Modelio 4.1.0 - Windows 64-bit. *Modelio Open Source* [online]. 2021. [Accessed 14 June 2021]. Available from: <https://www.modelio.org/downloads/download-modelio.html>
- [22] Prototipado de Baja Fidelidad, 2021. *Sidar.org* [online],
- [23] Balsamiq Wireframes - Industry Standard Low-Fidelity Wireframing Software | Balsamiq, 2021. *Balsamiq.com* [online],
- [24] Apuntes Base de Datos, 2017. Piedad Garrido.
- [25] Dereditor.sourceforge.net. 2021. *DEReditor*. [online] Available at: <<http://dereditor.sourceforge.net/>> [Accessed 22 June 2021].
- [26] Planificar, implementar y controlar. Las tres fases de un proyecto exitoso, 2021. *TACTIO Blog* [online],
- [27] HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto | MDN, 2021. *Developer.mozilla.org* [online],
- [28] CSS | MDN, 2021. *Developer.mozilla.org* [online],
- [29] PHP: ¿Qué es PHP? - Manual, 2021. *Php.net* [online],

- [30] JavaScript | MDN. 2021. *Developer.mozilla.org* [online],
- [31] Group, D. 2021. *Welcome! - The Apache HTTP Server Project.* [online] Httpd.apache.org. Available at: <<https://httpd.apache.org/>> [Accessed 14 June 2021].
- [32] Mysql.com. 2021. *MySQL.* [online] Available at: <<https://www.mysql.com/>> [Accessed 14 June 2021].
- [33] Php.net. 2021. *PHP: ¿Qué es PHP? - Manual.* [online] Available at: <<https://www.php.net/manual/es/intro-whatis.php>> [Accessed 14 June 2021].
- [34] Es.wikipedia.org. 2021. *Perl - Wikipedia, la enciclopedia libre.* [online] Available at: <<https://es.wikipedia.org/wiki/Perl>> [Accessed 14 June 2021].
- [35] WordPress.org. 2021. *Sydney.* [online] Available at: <<https://es.wordpress.org/themes/sydney/>> [Accessed 14 June 2021].
- [36] WordPress.org. 2021. *Twenty Seventeen.* [online] Available at: <<https://es.wordpress.org/themes/twentyseventeen/>> [Accessed 14 June 2021].
- [37] wpDataTables - Tables and Charts WordPress Plugin. 2021. *The Best WordPress Table & Chart Plugin - wpDataTables.* [online] Available at: <https://wpdatatables.com/?gclid=CjwKCAjw_JuGBhBkEiwA1xmbRUVtJ6VII_8gwSYj4posa3uYZMnSW8o-sRBBrzQAf-CJK19p8rJuxoCh_cQAvD_BwE> [Accessed 14 June 2021].
- [38] WordPress.org Forums. 2021. *WordPress.org Forums.* [online] Available at: <<https://wordpress.org/support/plugin/title-remover/>> [Accessed 14 June 2021].
- [39] Tablepress.org. 2021. *Row Filtering / TablePress.* [online] Available at: <<https://tablepress.org/extensions/row-filter/>> [Accessed 14 June 2021].
- [40] Hamilton, M., 2021. *Redirection.* [online] WordPress.org España. Available at: <<https://es.wordpress.org/plugins/redirection/>> [Accessed 14 June 2021].
- [41] WordPress.org España. 2021. *WP Post to PDF Enhanced.* [online] Available at: <<https://es.wordpress.org/plugins/wp-post-to-pdf-enhanced/>> [Accessed 14 June 2021].
- [42] Atomic Smash. 2021. *Create your own PDFs with content from WordPress.* [online] Available at: <<https://blog.atomicsmash.co.uk/blog/create-pdf-documents-wordpress-fpdf/>> [Accessed 14 June 2021].

- [43] Villaumbrales, I., López, I., Villaumbrales, I., Cordón, M. and Nuñez, A., 2021. *Testing, la importancia sobre la fase de testeo de software - Blog de Hiberus Tecnología*. [online] Blog de Hiberus Tecnología. Available at: <<https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/testing-fase-de-testeo-de-software/>> [Accessed 14 June 2021].
- [44] 2021. *Taw*. [online] Available at: <<https://www.tawdis.net/index>> [Accessed 19 June 2021].
- [45] Examinator.net. 2021. *examinator*. [online] Available at: <<http://examinator.net/>> [Accessed 19 June 2021].
- [46] The GNU Operating System and the Free Software Movement, 2021. Gnu.org [online]
- [47] Licencia BSD - Wikipedia, la enciclopedia libre, 2021. Es.wikipedia.org [online]
- [48] Vadillo Asesores. 2021. *¿Qué aspectos legales debe cumplir una página web?* - Vadillo Asesores. [online] Available at: <<https://www.grupovadillo.com/aspectos-legales-pagina-web/>> [Accessed 20 June 2021].
- [49] Seminario, M., Seminario, M., Tablado, F., Ramírez, H. and Ramírez, H., 2021. ▷ *¿Cómo crear una política de cookies en mi web?* / Grupo Atico34. [online] Grupo Atico34. Available at: <<https://protecciondatos-lopd.com/empresas/politica-de-cookies/>> [Accessed 20 June 2021].
- [50] Aepd.es. 2021. *Agencia Española de Protección de Datos / AEPD*. [online] Available at: <<https://www.aepd.es/es>> [Accessed 20 June 2021].

11. Anexos

11.1 Diseño Base de datos

11.1.1 Diseño Lógico

```
-- Inicio de pseudocodigo --

/* Entidad Users: */
Users (id:dom_id, departamento:dom_departamento, nombre:dom_nombre, apellido_1_2:dom_apellido_1_2,
direccion:dom_direccion, email:dom_email, password:dom_password, rol:dom_rol)
    Clave Primaria { id }

/* Entidad Registros: */
Registros (id:dom_id, days_lunches_participant:dom_days_lunches_participant,
days_lunches_accompanying:dom_days_lunches_accompanying,
type_room_accommodation:dom_type_room_accommodation,
name_share_room_person:dom_type_room_accommodation,
participant_conference_dinner:dom_participant_conference_dinner,
accompanying_conference_dinner:dom_participant_conference_dinner,
total_registration_fee:dom_total_registration_fee, total_lunch:dom_total_lunch,
total_accommodation:dom_total_accommodation, total_conference_dinner:dom_total_conference_dinner,
observaciones:dom_observaciones, day_selection_accommodation:dom_day_selection_accommodation)
    Clave Primaria { id }

/* Entidad Participants: */
Participants (id:dom_id, symposium_id:dom_symposium_id)
    Clave Primaria { id }

/* Entidad Speakers: */
Speakers (id:dom_id)
    Clave Primaria { id }

/* Entidad Telefonos: */
Telefonos (id:dom_id, telefono:dom_telefono )
    Clave Primaria { id }

/* Entidad Authors: */
Authors (id:dom_id )
    Clave Primaria { id }

/* Entidad Departments: */
Departments (id:dom_id, nombre:dom_nombre, nombreUniversidad:dom_nombreUniversidad,
cifUniversidad:dom_cifUniversidad, direccionInstitucional:dom_direccionInstitucional )
    Clave Primaria { id }

/* Entidad Acompanantes: */
Acompañantes (id:dom_id, nombre:dom_nombre, apellidos:dom_apellidos )
    Clave Primaria { id }

/* Entidad Symposias: */
Symposias (id:dom_id, numero:dom_numero, titulo:dom_titulo, organizador:dom_organizador,
participantes:dom_participantes )
    Clave Primaria { id }

/* Entidad Topics: */
Topics (id:dom_id, titulo:dom_titulo )
    Clave Primaria { id }

/* Entidad Committees: */
Committees (id:dom_id, title:dom_title, type:dom_type )
    Clave Primaria { id }

/* Entidad Articles: */
Articles (id:dom_id, nombreArticulo:dom_nombreArticulo, abstract:dom_abstract )
    Clave Primaria { id }

/* Relacion tiene: */
tiene (id_usuario:dom_id_usuario, id_articles:dom_id_articles)
```

```

Clave Primaria { id_usuario, id_articles }
Clave Ajena { id_usuario } hace referencia a Authors
Clave Ajena { id_article } hace referencia a Articles

/* Relacion es: */
es (id:dom_id, id:dom_id)
    Clave Primaria { id }
    Valor No Nulo { id }
    Clave Ajena { id } hace referencia a Users
    Clave Ajena { id } hace referencia a Authors

/* Relacion realiza: */
realiza (id:dom_id, id:dom_id)
    Clave Primaria { id }
    Valor No Nulo { id }
    Clave Ajena { id } hace referencia a Users
    Clave Ajena { id } hace referencia a Registros

/* Relacion son: */
son (id:dom_id, id:dom_id)
    Clave Primaria { id }
    Valor No Nulo { id }
    Clave Ajena { id } hace referencia a Registros
    Clave Ajena { id } hace referencia a Acompanantes

/* Relacion tiene: */
tiene (id:dom_id, id:dom_id)
    Clave Primaria { id }
    Valor No Nulo { id }
    Unico { id }
    Clave Ajena { id } hace referencia a Users
    Clave Ajena { id } hace referencia a Acompanantes

/* Relacion son: */
son (id:dom_id, id:dom_id)
    Clave Primaria { id }
    Valor No Nulo { id }
    Clave Ajena { id } hace referencia a Participants
    Clave Ajena { id } hace referencia a Users

/* Relacion son: */
son (id:dom_id, id:dom_id)
    Clave Primaria { id }
    Valor No Nulo { id }
    Clave Ajena { id } hace referencia a Users
    Clave Ajena { id } hace referencia a Speakers

/* Relacion tiene: */
tiene (id:dom_id, id:dom_id)
    Clave Primaria { id }
    Valor No Nulo { id }
    Clave Ajena { id } hace referencia a Users
    Clave Ajena { id } hace referencia a Telefonos

/* Relacion pertene: */
pertene (id:dom_id, id:dom_id)
    Clave Primaria { id }
    Valor No Nulo { id }
    Clave Ajena { id } hace referencia a Users
    Clave Ajena { id } hace referencia a Departments

-- Fin de pseudocodigo --

```

11.1.2 Diseño Físico

```
-- MySQL Script generated by MySQL Workbench
-- Mon Jun 21 14:08:58 2021
-- Model: New Model    Version: 1.0
-- MySQL Workbench Forward Engineering

SET @OLD_UNIQUE_CHECKS=@@UNIQUE_CHECKS, UNIQUE_CHECKS=0;
SET @OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS=@@FOREIGN_KEY_CHECKS, FOREIGN_KEY_CHECKS=0;
SET @OLD_SQL_MODE=@@SQL_MODE,
SQL_MODE='ONLY_FULL_GROUP_BY,STRICT_TRANS_TABLES,NO_ZERO_IN_DATE,NO_ZERO_DATE,ERROR_FOR_DIVISION_BY_ZERO,NO_ENGINE_SUBSTITUTION';

-----
-- Schema mydb
-----
-- 
-- Schema congresomats
-----
-- 
-- Schema congresomats
-----

-- Schema congresomats
-- 
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS `congresomats` DEFAULT CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_0900_ai_ci ;
USE `congresomats` ;

-----
-- Table `congresomats`.`departments`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`departments` (
  `id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `nombre` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `nombreUniversidad` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `cifUniversidad` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `direccionInstitucional` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `created_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
  `updated_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
ENGINE = InnoDB
AUTO_INCREMENT = 6
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

-----
-- Table `congresomats`.`users`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`users` (
  `id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `nombre` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `apellido_1_2` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NULL DEFAULT NULL,
  `direccion` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NULL DEFAULT NULL,
  `email` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `email_verified_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
  `password` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `departamento` BIGINT(20) NOT NULL,
  `remember_token` VARCHAR(100) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NULL DEFAULT NULL,
  `created_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
  `updated_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
  `rol` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  UNIQUE INDEX `users_email_unique` (`email` ASC) VISIBLE,
  CONSTRAINT `user_departments`
    FOREIGN KEY ()
    REFERENCES `congresomats`.`departments` ()
    ON DELETE CASCADE
    ON UPDATE CASCADE)
ENGINE = InnoDB
AUTO_INCREMENT = 9
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

-----
-- Table `congresomats`.`acompanantes`
-----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`acompanantes` (
  `id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `nombre` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `apellidos` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `usuario_id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL,
```

```

`created_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
`updated_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`id`),
UNIQUE INDEX `acompanantes_usuario_id_unique` (`usuario_id` ASC) VISIBLE,
CONSTRAINT `acompanantes_usuario_id_foreign`
    FOREIGN KEY (`usuario_id`)
    REFERENCES `congresomats`.`users` (`id`)
    ON DELETE CASCADE)
ENGINE = InnoDB
AUTO_INCREMENT = 9
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

-- -----
-- Table `congresomats`.`articles`
-- -----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`articles` (
`id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`nombreArticulo` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
`abstract` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
`created_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
`updated_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`id`)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

-- -----
-- Table `congresomats`.`authors`
-- -----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`authors` (
`id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`created_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
`updated_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
`user_id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`),
INDEX `user_author_fk` (`user_id` ASC) VISIBLE,
CONSTRAINT `user_author_fk`
    FOREIGN KEY (`user_id`)
    REFERENCES `congresomats`.`users` (`id`)
    ON DELETE CASCADE
    ON UPDATE CASCADE)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

-- -----
-- Table `congresomats`.`author_article`
-- -----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`author_article` (
`id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`author_id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL,
`article_id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL,
`created_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
`updated_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`id`),
UNIQUE INDEX `author_article_author_id_unique` (`author_id` ASC) VISIBLE,
UNIQUE INDEX `author_article_article_id_unique` (`article_id` ASC) VISIBLE,
CONSTRAINT `author_article_article_id_foreign`
    FOREIGN KEY (`article_id`)
    REFERENCES `congresomats`.`articles` (`id`)
    ON DELETE CASCADE,
CONSTRAINT `author_article_author_id_foreign`
    FOREIGN KEY (`author_id`)
    REFERENCES `congresomats`.`authors` (`id`)
    ON DELETE CASCADE)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

-- -----
-- Table `congresomats`.`committees`
-- -----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`committees` (
`id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`title` VARCHAR(255) NULL,
`type` ENUM('Organizations', 'Scientics') NULL,
`created_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
`updated_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`id`)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

```

```

-- -----
-- Table `congresomats`.`failed_jobs`
-- -----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`failed_jobs` (
  `id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `uuid` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `connection` TEXT CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `queue` TEXT CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `payload` LONGTEXT CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `exception` LONGTEXT CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `failed_at` TIMESTAMP NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY (`id`),
  UNIQUE INDEX `failed_jobs_uuid_unique` (`uuid` ASC) VISIBLE)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

-- -----
-- Table `congresomats`.`migrations`
-- -----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`migrations` (
  `id` INT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `migration` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `batch` INT NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
ENGINE = InnoDB
AUTO_INCREMENT = 20
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

-- -----
-- Table `congresomats`.`participants`
-- -----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`participants` (
  `id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `symposium_id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL,
  `created_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
  `updated_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
  `user_id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  INDEX `participants_user_fk` (`user_id` ASC) VISIBLE,
  CONSTRAINT `participants_user_fk`
    FOREIGN KEY (`user_id`)
    REFERENCES `congresomats`.`users` (`id`)
    ON DELETE CASCADE
    ON UPDATE CASCADE)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

-- -----
-- Table `congresomats`.`password_resets`
-- -----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`password_resets` (
  `email` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `token` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
  `created_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
  INDEX `password_resets_email_index` (`email` ASC) VISIBLE)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

-- -----
-- Table `congresomats`.`registros`
-- -----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`registros` (
  `id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `usuario_id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL,
  `acompanante_id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL DEFAULT NULL,
  `days_lunches_participant` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NULL
  DEFAULT NULL,
  `days_lunches_accompanying` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NULL
  DEFAULT NULL,
  `days_selection_accommodation` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci'
  NULL DEFAULT NULL,
  `type_room_accommodation` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NULL
  DEFAULT NULL,
  `name_share_room_person` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NULL
  DEFAULT NULL,
  `participant_conference_dinner` TINYINT(1) NULL DEFAULT NULL,
  `accompanying_conference_dinner` TINYINT(1) NULL DEFAULT NULL,
  `total_registration_fee` INT NOT NULL,
  `total_lunches` INT NOT NULL,

```

```

`total_accommodation` INT NOT NULL,
`total_conference_dinner` INT NOT NULL,
`observaciones` LONGTEXT CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
`created_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
`updated_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`id`),
UNIQUE INDEX `registros_usuario_id_unique` (`usuario_id` ASC) VISIBLE,
UNIQUE INDEX `registros_acompanante_id_unique` (`acompanante_id` ASC) VISIBLE,
CONSTRAINT `registros_acompanante_id_foreign`
    FOREIGN KEY (`acompanante_id`)
        REFERENCES `congresomats`.`acompanantes` (`id`)
        ON DELETE CASCADE,
CONSTRAINT `registros_usuario_id_foreign`
    FOREIGN KEY (`usuario_id`)
        REFERENCES `congresomats`.`users` (`id`)
        ON DELETE CASCADE)
ENGINE = InnoDB
AUTO_INCREMENT = 14
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

-- -----
-- Table `congresomats`.`speakers`
-- -----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`speakers` (
`id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`created_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
`updated_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
`user_id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`),
INDEX `speakers_user_fk` (`user_id` ASC) VISIBLE,
CONSTRAINT `speakers_user_fk`
    FOREIGN KEY (`user_id`)
        REFERENCES `congresomats`.`users` (`id`)
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE CASCADE)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

-- -----
-- Table `congresomats`.`symposias`
-- -----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`symposias` (
`id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`numero` INT NOT NULL,
`titulo` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
`organizador` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
`participantes` LONGTEXT CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
`created_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
`updated_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`id`))
ENGINE = InnoDB
AUTO_INCREMENT = 13
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

-- -----
-- Table `congresomats`.`telefonos`
-- -----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`telefonos` (
`id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`user_id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL,
`telefono` CHAR(9) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`),
INDEX `telefono_user_kf` (`user_id` ASC) VISIBLE,
CONSTRAINT `telefono_user_kf`
    FOREIGN KEY (`user_id`)
        REFERENCES `congresomats`.`users` (`id`)
        ON DELETE CASCADE
        ON UPDATE CASCADE)
ENGINE = InnoDB
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_0900_ai_ci;

-- -----
-- Table `congresomats`.`topics`
-- -----
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `congresomats`.`topics` (
`id` BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`titulo` VARCHAR(191) CHARACTER SET 'utf8mb4' COLLATE 'utf8mb4_unicode_ci' NOT NULL,
`created_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
`updated_at` TIMESTAMP NULL DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`id`))

```

```

ENGINE = InnoDB
AUTO_INCREMENT = 14
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4
COLLATE = utf8mb4_unicode_ci;

SET SQL_MODE=@OLD_SQL_MODE;
SET FOREIGN_KEY_CHECKS=@OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS;
SET UNIQUE_CHECKS=@OLD_UNIQUE_CHECKS;

```

11.2. Scripts Generar Certificados

El código mostrado debajo de este párrafo permite generar certificados de asistencia. Para ello, se realiza una consulta a la base de datos, y posteriormente haciendo uso de la librería FPDF, se le da estilo al documento.

```

function generar_certificados_asistencia() {
    $slug_page = 'mis-datos'; //slug de la página en donde se mostrará la tabla
    $table_name = 'users'; // nombre de la tabla

    global $wpdb;

    $items = $wpdb->get_results("SELECT * FROM `{$table_name}`");
    $result = '';

    if( ! empty( $items ) ) {
        global $pdf;
        foreach( $items as $item ) {

            $pdf->AddPage();
            $pdf->SetFont( 'Arial', 'B', 16 );

            $nombre ="$item->apellido_1_2, $item->nombre";
            $fecha = date('d-m-Y');
            $nombre_fichero = "C:/xampp/htdocs/wordpress/wp-content/themes/twentyseventeen-child/certificados/Certificados_Registros_Participantes{$fecha}.pdf";

            $pdf->Image ('C:\xampp\htdocs\wordpress\wp-content\plugins\atomicsmash-pdf-tutorial\cabecera_congreso.png',10,10,190,40,'png');

            // Add a line break
            $pdf->Text(15,65,'On behalf of the Organizing Committee of the');

            $pdf->Ln(1);
            $pdf->Text(30,75,'Sixteenth International Conference Zaragoza-Pau');

            $pdf->Ln(1);
            $pdf->Text(40,85,'on Mathematics and its Applications, 2020,');

            $pdf->Text(70,110,' I CERTIFY THAT');
        }
    }
}

```

```

        $pdf->Text(70,125, $nombre);

        $pdf->Text(15,150,'has attended the Scientific Sessions of
this Conference,');
        $pdf->Text(15,160,'held in Jaca (Huesca, Spain) on
September 10-12, 2020');

        $pdf->SetFont( 'Arial', 'I', 10 );
        $pdf->Text(140,185,'September 12th, 2020');
        $pdf->Text(132,210,'The Organizing Committee');

    }

}

$file = uniqid().'pdf';
$pdf->Output('F', $nombre_fichero);
}

```

El segundo script permite realizar el listado de las habitaciones, es decir, individual, doble o doble compartida.

```

function generar_listado_habitaciones() {
    $slug_page = 'certificados'; //slug de la página en donde se mostrará la
    tabla
    $table_name = 'users'; // nombre de la tabla

    global $pdf;

    $pdf->AddPage();
    $pdf->SetFont( 'Arial', 'B', 16 );

    $fecha = date('d-m-Y');
    $titulo ="LISTADO DE HABITACIONES A FECHA $fecha";
    $nombre_fichero = "C:/xampp/htdocs/wordpress/wp-
content/themes/twentyseventeen-
child/certificados/listadoHabitaciones$fecha.pdf";

    $pdf->Text(30,30,$titulo);
    $pdf->Ln(15);

    $pdf -> SetY(50);
    $pdf -> SetX(50);
    $pdf->SetFont( 'Arial', 'I', 10 );

    $pdf->Cell(55,10,'Nombre',1,0,'C');
    $pdf->Cell(20,10,'DSU',1,0,'C');
    $pdf->Cell(20,10,'DC',1,0,'C');
    $pdf->Cell(20,10,'D',1,0,'C');

    $pdf->Ln(12);

    global $wpdb;
    $items = $wpdb->get_results("SELECT * FROM `{$table_name}`");
    $result = '';

    $total_dobles = 0;
    $total_individual = 0;
    $total_doble_compartida = 0;

    if( ! empty( $items ) ) {
        foreach( $items as $item ) {

            $primera_noche
            obtener_alojamiento_participante_plugin('8', $item->id);
            $segunda_noche
            obtener_alojamiento_participante_plugin('9', $item->id);
        }
    }
}

```

```

        $tercera_noche
obtener_alojamiento_participante_plugin('10', $item->id);

$codigo = "$primera_noche$segunda_noche$tercera_noche";
=
```



```

$nombre ="$item->apellido_1_2, $item->nombre";
$pdf -> SetX(50);
$pdf->Cell(55,10,utf8_decode($nombre),1,0,'C');
if (obtener_tipo_habitacion($item->id) == "DoubleAlone") {
    $pdf->Cell(20,10,"$codigo",1,0,'C');
    $total_individual = $total_individual + 1;
} else {
    $pdf->Cell(20,10,"-",1,0,'C');
}

if (obtener_tipo_habitacion($item->id) == "DoubleMyAccompanying") {
    $pdf->Cell(20,10,"$codigo",1,0,'C');
    $total_doble_compartida = $total_doble_compartida +
1;
} else {
    $pdf->Cell(20,10,"-",1,0,'C');
}
```



```

if (obtener_tipo_habitacion($item->id) == "Double") {
    $pdf->Cell(20,10,"$codigo",1,0,'C');
    $total_dobles = $total_dobles + 1;
} else {
    $pdf->Cell(20,10,"-",1,0,'C');
}
```



```

$pdf->Ln(10);

if (tieneAcompanante($item->id)) {

    $acompanantes = $wpdb->get_row(
        $wpdb->prepare(
            "SELECT a.nombre, a.apellidos FROM
acompanantes a, users u WHERE a.usuario_id = u.id AND u.id = %s",
            $item->id
        )
    );
}

$nombre ="$item->apellidos, $item->nombre";
$pdf -> SetX(50);
$pdf->Cell(55,10,utf8_decode($nombre),1,0,'C');
if (obtener_tipo_habitacion($item->id) == "DoubleAlone") {
    $total_individual = $total_individual + 1;
    $pdf->Cell(20,10,"$codigo",1,0,'C');
} else {
    $pdf->Cell(20,10,"-",1,0,'C');
}

if (obtener_tipo_habitacion($item->id) == "DoubleMyAccompanying") {
    $total_doble_compartida =
$total_doble_compartida + 1;
    $pdf->Cell(20,10,"$codigo",1,0,'C');
} else {
    $pdf->Cell(20,10,"-",1,0,'C');
}
```

```

        if  (obtener_tipo_habitacion($item->id)  == "Double")
    {
                $total_dobles = $total_dobles + 1;
                $pdf->Cell(20,10,"$codigo",1,0,'C');
            } else {
                $pdf->Cell(20,10,"-",1,0,'C');
            }
            $pdf->Ln(10);

        }

        $pdf->Ln(3);
        $pdf -> SetX(50);
        $pdf->Cell(55,10,'Totales',1,0,'C');
        $pdf->Cell(20,10,"$total_individual",1,0,'C');
        $pdf->Cell(20,10,"$total_doble_compartida",1,0,'C');
        $pdf->Cell(20,10,"$total_dobles",1,0,'C');

    }

    $file = uniqid().'pdf';
    $pdf->Output('F', $nombre_fichero);

}

```

Por último, más que un certificado se trata de un archivo pdf en el cual se obtienen los abstracts de los usuarios registrados, y se agrupan en un único fichero pdf.

```

function generar_resumen_abstracts() {
    $slug_page = 'certificados'; //slug de la página en donde se mostrará la tabla
    $table_name = 'usuarios'; // nombre de la tabla

    global $pdf;

    global $wpdb;

    $result = '';
    $fecha = date('d-m-Y');
    $nombre_fichero = "C:/xampp/htdocs/wordpress/wp-content/themes/twentyseventeen-child/certificados/abstracts$fecha.pdf";

    if ($pdf instanceof \TCPDF) {
        $pdf->SetProtection(['print'], '', 'owner');
        $pdf->setPrintHeader(false);
        $pdf->setPrintFooter(false);
    }

    $files = array();
    $authors = $wpdb->get_results("SELECT * FROM author_article");
    foreach ($authors as $author) {

        $abstracts = $wpdb->get_row(
            $wpdb->prepare(
                "SELECT      *      FROM      articles      WHERE
OCTET_LENGTH(abstract) > 1 AND id = %s",
                $author->article_id
            )
        );
    }
}

```

```

$file1 =
"C:/xampp/htdocs/wordpress/wp-content/themes/twentyseventeen-
child/subidas/$abstracts->abstract";
$pageCount = $pdf->setSourceFile($file1);

for ($pageNo = 1; $pageNo <= $pageCount; $pageNo++) {
    $pdf->AddPage();
    $pageId = $pdf->importPage($pageNo, '/MediaBox');
    // $pageId = $pdf->importPage($pageNo,
    Fpdi\PdfReader\PageBoundaries::ART_BOX);
    $s = $pdf->useTemplate($pageId, 10, 10, 200);
}
}

$file = uniqid() . '.pdf';
$pdf->Output('F', $nombre_fichero);
}

```

11.3 Manuales

En este apartado, se van a adjuntar dos manuales: el de Instalación, indicando de forma breve, los pasos que hay que seguir para realizar la instalación del sitio web, así como los posibles errores. Además, también se va a mostrar un manual de usuarios en el cual se van a describir brevemente, como se realizan las acciones sobre el sitio web.

11.3.1 Manual de Instalación

En este anexo, se va a realizar un manual de instalación, dónde se detallarán los pasos básicos para poder instalar WordPress así como instalar los plugins y plantillas.

En primer lugar, hay que descargarse WordPress para poder trabajar en local. Tras esto, se descarga en un fichero comprimido, todo lo necesario para poder tener WordPress funcionando.

Una vez descomprimido y colocada la carpeta que contiene el proyecto, hay que crear una base de datos, en la cual se guarda cierta información, como por ejemplo los usuarios diferentes usuarios. Es importante que esta base de datos durante el proceso de instalación de WordPress se encuentre vacía, sin ninguna tabla, ya que, de lo contrario devolverá un error.

Una vez creada la base de datos, ya se puede ejecutar el proyecto en el navegador. Al ser la primera vez que se ejecuta, aparecerá una pantalla de configuración, en la cual se tiene que indicar el nombre de la base de datos creada en el paso anterior, el usuario, la contraseña y el prefijo de las tablas que creará WordPress (por defecto es wp_).

Si todo ha funcionado correctamente, mostrará una segunda pantalla en la cual pedirá que se introduzca un nombre un usuario, un correo, una contraseña y el nombre del nuevo sitio web. Los datos de usuario serán los del usuario administrador, al principio solo se podrá acceder con este usuario, aunque, ya se verá cómo se pueden crear nuevos usuarios más adelante.

Si todo ha funcionado correctamente, se accederá al panel de administrador, dónde en la parte izquierda de la pantalla, se podrá observar un menú lateral con diferentes opciones. En este manual se van a comentar únicamente aquellas que se han utilizado en este trabajo.

Para empezar, se escogió una plantilla, para lo que hubo que dirigirse al apartado *Apariencia* y luego, al subapartado *Temas*. Una vez allí se realizó una búsqueda de los diferentes temas que ofrecía WordPress. Una vez se encuentre el adecuado solamente hay que darle a instalar, y posteriormente a activar. Si no ha sucedido ningún error mostrará un mensaje en la parte superior de la pantalla, indicando que todo ha ido correctamente.

Lo mismo sucede con los plugins, pero en este caso, hay que dirigirse al apartado *Plugins* y después al subapartado *Añadir Nuevo*. De esta forma se podrán añadir plugins de otros sitios web o crear unos propios. Es importante que el plugin que se vaya a subir esté comprimido en un único fichero zip. En caso de que algo no vaya como se desearía después de instalar y activarlo, retornaría un error, indicando cuál es el motivo.

Además, también se pueden agregar páginas, es decir, diferentes pantallas para el sitio web. Para ello habrá que clicar en la opción *Páginas*, del menú lateral, y luego en *Agregar Nueva Página*. Los datos requeridos son únicamente

Por último, para crear un menú, hay que dirigirse al apartado *Apariencia* nuevamente y a continuación, bastaría con clicar en el subapartado *Menú*. Para crearlo, bastará con indicarle un nombre, el tipo de menú y las páginas que se desean que aparezcan en dicho menú.

11.3.2 Manual de Usuario

En este documento, se va explicar cómo un usuario puede realizar las diferentes acciones que posee el sitio web.

Como se ha comentado a lo largo de este documento, en este manual se van a describir cómo puede un usuario realizar las diferentes funcionalidades: a) Listar usuarios, b) Listar información detallada de un usuario, c) Eliminar, d) Confirmar Registro, e) Actualizar Abstract, f) Actualizar información abstract, f) Generar Certificados

En primer lugar, para moverse entre las pantallas principales del sitio, se realiza mediante el menú implementado como Menú Principal. La primera opción es la de la pantalla de inicio, la cual no tiene implementada ninguna funcionalidad, más bien esta creada a modo introducción.

La pantalla “*Listar Usuarios*”, permitirá al cliente obtener un listado de los usuarios registrados en el sistema, mostrando la información más relevante. Si se quiere obtener más información sobre un usuario, o simplemente realizar acciones sobre él, basta con clicar encima del nombre del usuario que desea que se modifique.

Una vez se clique, el sitio redirecciona a una pantalla denominada “*Información Detallada*”. Una vez allí se podrá obtener toda la información del usuario deseado, así como actualizar el abstract y/o su información, además de confirmar el registro y eliminar dicho usuario.

En cambio, si lo que desea el usuario es generar certificados, tendrá que clicar en la tercera opción del menú. Una vez allí, se le mostrará un listado de certificados que podrá generar. Para generarlo, bastará con clicar en la opción que desee, y este certificado se guardará en la pantalla destinada para ello.

Por último, el proceso iniciar sesión. Es el proceso más importante ya que si el usuario no inicia sesión no podrá acceder al sitio web. Para iniciar sesión, bastará con meterse en el sitio web e introducir las credenciales correctas.