



Facultad 1

Portal web para el Movimiento Juvenil Martiano

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor:

Massiel Hidalgo Peña

Tutores:

Ing. Adrián Castillo Chávez

Ing. Arlety Sánchez Santos

La Habana, 2019

"Año 61 de la Revolución"



*“Los seres humanos sin conocimiento,
se asemejan a un meteoro viajando
sin rumbo en el espacio sideral”.*

Gilbert

Dedicatoria

A mi mami que es parte fundamental de mi existencia, espero que se sienta orgullosa de mí, de lo que hemos forjado juntas, el claro ejemplo de todas las cosas que se pueden lograr con paciencia, amor y perseverancia.

A mi padre que, aunque no se encuentra conmigo, es la energía que me impulsa cuando lo necesito. La persona que me enseñó a disfrutar cada minuto al máximo, porque la vida es efímera. Mi motor impulsor para decidirme a ser un buen profesional.

A mi tío por asumir ese rol de padre, por apoyarme en mi decisión y brindarme los medios que necesitaba.

Agradecimientos

Después de muchos años de estudio y esfuerzo, hoy prácticamente termina mi vida como estudiante universitaria. Para hacer realidad este sueño muchas personas me ayudaron, apoyaron y depositaron su confianza en mí. Hoy tengo la oportunidad de hacerles saber cuan agradecida estoy.

A mi madre por todo su esfuerzo y sacrificio, por su cariño, su apoyo incondicional, gracias por estar siempre cuando te necesité. Quiero que sepas que te quiero y admiro mucho y este logro es tuyo también, nunca podré estar lo suficientemente agradecida por todo lo que has hecho por mí, gracias por ser mi guía, mi apoyo y mi vida.

A mis tutores por todo su esfuerzo y paciencia, son una de las piezas más importantes en esta tesis. Gracias Adrián por cumplir el rol de padre que pone en orden a sus hijos y los educa para ser mejores.

A las personas que forman el día a día de mi vida junto a mi familia, mis compañeros de la universidad con los cuales he vivido grandes momentos juntos, nos hemos apoyado los unos a los otros, los considero a todos mis amigos, los aprecio muchísimo y sepan que pueden contar conmigo para lo que sea, que aquí tienen una amiga más.

Al hombre (mi tío) que no llego para sustituir sino para terminar de forjar lo que mi papá le había dejado, gracias por lograrlo con honores.

A mi querida Dianeyis que ha sido esa prima, que más que una prima se ha convertido en hermana y en muchas ocasiones consejera.

A mis abuelos que, a pesar de ser muy mayores, han sabido comprender que los tiempos cambian y se han podido adaptar a ellos junto conmigo.

A mi gorda preferida, la alegría de la familia y la quien siempre acudo cuando tengo quejas que dar de mi mami, mi tía Belkis.

A Leote, mi paño de lágrimas, mi invencible superhéroe, y el hermano que escogí en la vida. A Stephanie, mi libro de matemáticas, mi problema más complicado de resolver, y la persona más amable e frágil que he conocido en la vida, aunque nos distanciamos, te quiero mucho tata.

A todas mis compañeras de apartamento, las que están y las que no, por enseñarme que en la vida existen disimiles personalidades y caracteres y que hay que aprender a lidiar con cada uno de ellos.

A Yojahny, Yunion y Adyana por aguantarme día tras día en el arduo proceso de hacer la tesis.

A todos los presentes muchas gracias por el tiempo dedicado.

Declaración de Autoría

Declaro por este medio que yo **Massiel Hidalgo Peña**, con carné de identidad **96121808517** soy el autor principal del trabajo titulado “**Portal Web para el Movimiento Juvenil Martiano**” y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso de la misma en su beneficio, así como los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los _____ días del mes _____ de 2019

Autor:

Massiel Hidalgo Peña

Tutores:

Ing. Adrián Castillo Chávez

Ing. Arlety Sánchez Santos

Resumen

El Movimiento Juvenil Martiano tiene como una de sus prioridades la constante comunicación con la juventud cubana y la retroalimentación necesaria que permita que los pinos nuevos sean mejores cada día. Uno de los mecanismos creados para este fin es la publicación de un blog, donde se encuentran informaciones y datos fundamentales del accionar diario del movimiento; pero surge la dificultad de que dicho blog se encuentra desarrollado a través de un espacio brindado por la plataforma Cubava y su arquitectura y funcionamiento no están acordes al desarrollo tecnológico actual, lo cual dificulta el proceso de divulgación de las actividades en este. La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un portal web para el Movimiento Juvenil Martiano, que facilite el proceso de divulgación de las actividades. El desarrollo del portal web está guiado por las especificaciones que propone la metodología de desarrollo de software AUP, que facilitó el análisis, el diseño, la implementación y la validación de las funcionalidades del sistema. La utilización del Sistema de Gestión de Contenidos Drupal, como gestor de base de datos MySQL, las herramientas: Visual Paradigm, NetBeans y Apache JMeter, y los lenguajes: UML, JavaScript, CSS, HTML y PHP, permitió obtener un sistema de fácil administración y de alta calidad. Se logró como resultado con la implementación del portal web, mejorar el proceso de divulgación de las actividades.

Palabras clave: Drupal, Proceso de divulgación de las actividades, Movimiento Juvenil Martiano, Portal web.

Tabla de Contenidos

Introducción	- 1 -
Capítulo 1: Fundamentación teórica de la investigación	- 5 -
1.1.1 Conceptos fundamentales asociados al tema de investigación	- 5 -
1.2 Tendencias actuales de los portales web	- 6 -
1.2.1 Usabilidad y Accesibilidad web	- 8 -
1.2.2 Gestión de contenidos	- 11 -
1.3 Estudio de homólogos	- 12 -
1.3.1 Resultados obtenidos del estudio de portales web	- 14 -
1.4 Ambiente de desarrollo	- 14 -
1.4.1 Sistemas de gestión de contenidos	- 15 -
1.4.2 Consideraciones de los sistemas gestores de contenido	- 18 -
1.4.3 Lenguajes de programación	- 18 -
1.4.4 Sistema gestor de base de datos	- 20 -
1.4.5 Servidor web	- 21 -
1.4.6 Herramientas	- 21 -
1.5 Metodología para el desarrollo del software	- 22 -
1.5.1 Rational Unified Process (RUP)	- 23 -
1.5.2 <i>eXtreme Programing (XP)</i>	- 24 -
1.5.3 <i>Open Unified Process (OpenUp)</i>	- 25 -
1.5.4 <i>Agile Unified Process (AUP)</i>	- 26 -
1.5.5 <i>AUP-UCI</i>	- 27 -
1.5.6 Selección de la metodología de desarrollo de software	- 29 -
1.6 Conclusiones del capítulo	- 30 -
Capítulo 2 Características de la propuesta de solución	- 31 -
2.1 Características del sistema	- 31 -
2.2 Especificaciones de los requisitos de software	- 32 -
2.2.1 Requisitos funcionales	- 32 -
2.2.2 Descripción de requisitos funcionales	- 39 -
2.2.3 Requisitos no funcionales	- 41 -

2.3	Arquitectura y patrones de diseño.....	- 43 -
2.3.1	Arquitectura de Drupal.....	- 43 -
2.3.2	Patrones de diseño.....	- 44 -
2.4	Diagrama de clases del diseño.....	- 45 -
2.5	Diagrama de secuencia.....	- 47 -
2.6	Diagrama de despliegue.....	- 47 -
2.7	Conclusiones del capítulo.....	- 48 -
Capítulo 3 Implementación y pruebas de la propuesta de solución.....		- 49 -
3.1	Diagrama de componentes.....	- 49 -
3.2	Estándares de codificación.....	- 50 -
3.3	Validación de la propuesta de solución.....	- 52 -
3.3.1	Pruebas funcionales.....	- 52 -
3.3.2	Pruebas de usabilidad.....	- 55 -
3.3.3	Pruebas de carga.....	- 55 -
3.3.4	Pruebas de estrés.....	- 55 -
3.3.5	Pruebas de seguridad.....	- 55 -
3.3.6	Resultados de las pruebas.....	- 56 -
3.4	Conclusiones del capítulo.....	- 59 -
Conclusiones.....		- 60 -
Recomendaciones.....		- 61 -
Referencias.....		- 62 -

Índice de tablas.

Tabla 1. Requisitos funcionales. -----	- 32 -
Tabla 2. Historia de Usuario. Autenticar Usuario. -----	- 39 -
Tabla 3. Historia de usuario. Crear Usuario. -----	- 40 -
Tabla 4. Caso de prueba Autenticar usuario.-----	- 53 -
Tabla 5. Descripción de variables caso de prueba Autenticar usuario.-----	- 54 -

Índice de ilustraciones.

Ilustración 1: Fases de iteraciones de la metodología RUP. Fuente (41).	- 23 -
Ilustración 2: Actividades que guían el desarrollo de la metodología XP. Fuente (42).	- 24 -
Ilustración 4: Fases del ciclo de vida de AUP. Fuente (44).	- 27 -
Ilustración 5: Fases del ciclo de vida de AUP para el proyecto. Fuente (46).	- 29 -
Ilustración 6: Arquitectura de la propuesta de solución. Fuente (13).	- 44 -
Ilustración 7: DCD con estereotipos web. Gestionar Noticia.	- 46 -
Ilustración 8: Diagrama de secuencia. Gestionar Noticia.	- 47 -
Ilustración 9: Diagrama de modelo de despliegue.....	- 48 -
Ilustración 10: Diagrama de componente.....	- 49 -
Ilustración 11: Ejemplo de Identación.....	- 50 -
Ilustración 12: Ejemplo de uso de punto y coma en código PHP.....	- 50 -
Ilustración 13: Ejemplo de uso de comillas.	- 51 -
Ilustración 14: Ejemplo de estructuras de control.	- 51 -
Ilustración 15. Resultado de las pruebas funcionales.	- 56 -
Ilustración 16. Resultado de la prueba de usabilidad.	- 57 -
Ilustración17. Resultado de las pruebas de carga y estrés. Fuente (Apache JMeter).	- 58 -
Ilustración 18. Resultado de la prueba de seguridad.....	- 59 -

Introducción

A lo largo de los años el avance de la tecnología ha propiciado un enorme desarrollo social. Hoy en día el mundo se encuentra ante una revolución tecnológica en la que la informática ocupa un papel importante encontrando su principal impulso en el acceso y la capacidad de procesamiento de información. “La informática surge como la ciencia que estudia el tratamiento de la información mediante medios automáticos, es decir, la ciencia de la información automática [1].” Con el tiempo los niveles de desarrollo alcanzados en la informática han permitido que se encuentre presente desde los ámbitos más sencillo de la vida cotidiana hasta las más complejas necesidades de la sociedad.

A nivel internacional, las instituciones y organizaciones políticas y de masas, para la divulgación y consiguiente socialización de su información incorporan las fortalezas que confiere el uso de las facilidades ofrecidas por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Las nuevas tecnologías se utilizan para facilitar la gestión de la información vital en las instituciones y aprovechan las virtudes del desarrollo tecnológico actual, para conectar con la sociedad.

Cuba no se ha visto ajena al proceso de informatización de la sociedad y actualmente suman más de veinte mil los especialistas graduados en esta área del saber, así anunciaba el portal de noticias Juventud Rebelde [2]. Debido a este crecimiento, los profesionales de las TIC consideran necesario asociar a todos los especialistas de la rama en función de sus objetivos académicos, científicos y culturales, de manera que propicie su participación activa y eficaz en el proceso de informatización de la sociedad.

El gran impacto que suscita el uso de la internet en el mundo, no solo tecnológico sino también social y cultural, trae aparejado que los medios de comunicación, instituciones y organizaciones opten porque sus publicaciones puedan ser conocidas y accedidas a través de la red de redes. La web es uno de los servicios con más éxito de internet por la gran cantidad de información a la que permite acceder. En la actualidad se percibe un gran avance de las tecnologías y las herramientas del desarrollo de la web. Las presentes tendencias del desarrollo de portales web persiguen entre las características fundamentales que deben poseer, la usabilidad, la accesibilidad y a su vez, deben ser capaces de gestionar todo el ciclo de vida de los contenidos que exhiben [3]. Este procedimiento, es actualmente un elemento importante para el éxito de un portal web, especialmente para movimientos y organizaciones juveniles debido a la necesidad que reviste disponer de la información de forma rápida, sencilla y atractiva.

Como resultado de un Consejo Nacional en la provincia de Santa Clara surge la idea de la creación del blog del El Movimiento Juvenil Martiano (MJM) a través de un espacio brindado por la plataforma Cubava. Este blog era muy engorroso de actualizar ya que no contaba con una gran capacidad para almacenar el acontecer del movimiento, ofrece pocas prestaciones a los usuarios y su tiempo de respuesta a la hora de realizar peticiones es muy largo debido a la poca capacidad asignada en el servidor. Por ello quedó deshabilitado, hasta que se decide reactivarlo, comunicándolo con Ecured y logrando que se les brindara un mayor posicionamiento en la plataforma.

Las convocatorias a todas las actividades se envían a través del teléfono o correo electrónico, por lo que la divulgación sobre las actividades no siempre son recibidas por los destinatarios implicados.

El autor de la presente investigación realizó una encuesta en el que se pudieron constatar que el 90% de un total de 20 entrevistados concuerdan con que el diseño del blog es poco amigable con los usuarios.

Las dificultades identificadas en el proceso de comunicación del movimiento afectan significativamente la divulgación de las actividades y eventos. Por lo que surge la necesidad de crear un portal web que mantenga actualizado a los usuarios de la red sobre el funcionamiento orgánico y hacer cotidiano del MJM, además de agrupar todas sus redes sociales, lo que contribuirá a brindar legitimidad al movimiento y organizar su labor comunicativa.

A partir de la **situación problemática** anterior, se plantea el siguiente **problema de investigación**: ¿Cómo mejorar el proceso de divulgación de las actividades del MJM?

El presente trabajo tiene como **objeto de estudio**: proceso de desarrollo de portales web. Se incidirá específicamente en el proceso de desarrollo del portal web para el MJM, como **campo de acción**.

Como **objetivo general** se plantea: desarrollar un portal web basado en el uso de CMS que permita mejorar el proceso de divulgación de las actividades del MJM.

Como **objetivos específicos** se detallan los siguientes:

- Elaborar el marco teórico-conceptual que sustente la investigación relacionada con el desarrollo de portales web.
- Analizar el estado de la promoción y gestión de la información del MJM.
- Diseñar las funcionalidades del portal web del MJM.
- Implementar las funcionalidades del portal web del MJM.
- Realizar pruebas a las funcionalidades del portal web del MJM.

Cumpliendo con las **tareas de investigación**:

- Realización de un estudio sobre las tendencias en el desarrollo de portales web.
- Selección del ambiente de desarrollo que se necesita para implementar la propuesta de solución.
- Definición de los requisitos funcionales y no funcionales de la propuesta de solución.
- Diseño de la propuesta de solución.
- Implementación de la propuesta de solución.
- Validación de la propuesta de solución a partir de la ejecución de pruebas.

Se emplean para el desarrollo de la presente investigación métodos científicos que se describen a continuación:

Métodos empíricos

Observación científica: mediante el uso de este método, se obtuvo el problema a resolver, y de ahí se detalló el objeto de estudio, lo cual permitió tener una visión más clara de la investigación desarrollada.

Entrevista: se empleó en los encuentros que se realizaron con el cliente, con el objetivo de definir los requisitos funcionales y no funcionales del portal web, además de los elementos de diseño y arquitectura de la información.

Métodos teóricos

Histórico-Lógico: se realizó un estudio del estado del arte, permitiendo una mayor comprensión del estado actual de los portales web y así conocer la evolución de las tendencias alrededor de las tecnologías actuales que permitiera la selección de cuál sería la más idónea para desarrollar el sitio web.

Modelación: creación de escenarios que permitan comprender las interacciones de los objetos en un ambiente controlado para su estudio y perfeccionamiento.

Analítico-sintético: mediante su uso se consultaron sitios web, artículos, libros y otras bibliografías para obtener elementos que permitan realizar todo el proceso.

La investigación se estructura en tres capítulos:

Capítulo 1: “Portal web del MJM aspectos teóricos, funcionalidades y tecnología para su desarrollo”. Este capítulo tiene como objetivo la realización de un estudio de las tendencias para los portales web institucionales, las herramientas y tecnologías a utilizar para realizar una selección del ambiente de desarrollo a utilizar.

Capítulo 2: “Características y diseño del portal web del MJM”. El objetivo de este capítulo consiste en documentar el proceso de elaboración del portal web. Se documentan los requisitos funcionales y no funcionales de la solución, así como todo lo referente a la arquitectura del módulo y a los patrones de diseño utilizados.

Capítulo 3: “Implementación y pruebas del portal web del MJM”. Este capítulo tiene como objetivo mostrar los resultados del proceso de implementación de la propuesta de solución y se valida la solución planteada.

Además, se incluyen en el documento las conclusiones generales, las recomendaciones, las referencias bibliográficas a las cuales se les hace referencia a lo largo de cada capítulo y los anexos referenciados en el documento.

Capítulo 1: Fundamentación teórica de la investigación

En este capítulo se exponen los elementos relacionados con el marco teórico metodológico que respalda la presente investigación. Se definen los conceptos esenciales asociados al dominio de la investigación. Se realiza el análisis de las soluciones similares existentes en el ámbito nacional e internacional, lo cual permite evidenciar la necesidad de desarrollar el sistema propuesto para dar solución al problema planteado; así como seleccionar el entorno de desarrollo adecuado para su implementación. Se analizan las características del desarrollo de la propuesta de solución con el fin de seleccionar la metodología de software adecuada para guiar este proceso.

1.1.1 Conceptos fundamentales asociados al tema de investigación

Algunos conceptos necesarios para comprender la esencia de la presente investigación se exponen a continuación. Según Gloria Ponjuán la **gestión de información** se definiría como “el proceso mediante el cual se obtienen, despliegan o utilizan recursos básicos (económicos, físicos, humanos, materiales) para manejar información dentro y para la sociedad a la que sirve. Tiene como elemento básico la gestión del ciclo de vida de este recurso y ocurre en cualquier organización. Es propia también de unidades especializadas que manejan este recurso en forma intensiva, llamadas unidades de información” [4]. El proceso de gestión de información debe ser valorado sistémicamente en diferentes dimensiones y el dominio de sus esencias permite su aplicación en cualquier organización.

Por su parte Choo plantea que la **gestión de información** tiene como objetivo optimizar la utilidad y contribución de los recursos de información con el fin de alcanzar los objetivos de la organización [5]. En este sentido, la práctica de la gestión de información se traduce en la creación de canales y medios para transmitir y acceder a la información, así como añadirle valores a ésta.

En el glosario *Harrod's Librarians' Glossary and Reference Book*, la **gestión de la información** se define como un "término impreciso" que sirve para designar un conjunto de actividades orientadas a la generación, coordinación, almacenamiento o conservación, búsqueda y recuperación de la información tanto interna como externa contenida en cualquier soporte [6].

Para la presente investigación a partir de las fuentes consultadas, el autor determina seguir la definición establecida por Ponjuán.

En relación con la conceptualización de **portal web**, según Juan C. García Gómez, es un punto de entrada a Internet donde se organizan sus contenidos, ayudando al usuario y concentrando servicios y productos [7].

Bravo y García definen un **portal web** como un sitio web que ofrece de forma íntegra, una variedad de servicios al usuario, basándose en una misma temática y de forma organizada [8].

Sobre la base de las anteriores definiciones el autor de la presente investigación considera que un **portal web** es una página diseñada para servir como punto de partida en la navegación, que brinda distintos servicios mediante la gestión de información.

Purificación Moscoso identifica el **recurso de información** como toda la documentación de la organización, textual y no textual, externa o interna, formal o informal, permiten a las organizaciones comunicarse con su entorno e influir en él, tratando de alcanzar unos objetivos previstos [9].

Según Burk y Horton los **recursos de información** son una configuración de personas, software, hardware, material, espacio, información y otros recursos de entrada que se describen ampliamente como funciones de almacenamiento y manejo de información, o, alternativamente, como fuentes de información, servicios y sistemas [10].

El autor, apoyándose en las definiciones anteriores define los recursos de información como el conjunto de fuentes, servicios, productos y sistemas de información previamente almacenados y/o administrados que permiten adquirir, ampliar, precisar o comunicar información y conocimientos que pueden ser utilizadas para satisfacer necesidades informativas.

1.2 Tendencias actuales de los portales web

Los portales web son páginas de entrada a un conjunto de recursos y servicios electrónicos organizados para permitir al usuario acceder a gran volumen de información de interés en la red. El objetivo fundamental es la fidelización¹ de los usuarios, para conseguir que estos no usen el portal de forma eventual, sino que se habitúen a usarlo a diario encontrando los servicios que necesitan de Internet [11].

Según la definición citada por Gómez² [7] en una de sus investigaciones, se refiere al término portal web como el calificativo para nombrar a un sitio web que sirve como punto

¹ Fidelización es un concepto de marketing, referente a captar, convencer y conservar a los usuarios. Trata de conseguir una relación estable y duradera con los usuarios finales de los portales web.

² **Juan Carlos García Gómez** doctor en "Técnicas y métodos actuales en Información y Documentación" del Departamento de Información y Documentación de la Universidad de Murcia. 2000 - 2001.

de entrada a Internet, donde se organizan los contenidos ayudando a los usuarios y concentrando servicios y productos, de forma que permita realizar cuanto necesite hacer en Internet a diario, o al menos que pueda encontrar lo que busca cotidianamente, sin tener que salir del sitio.

En el análisis de ambas definiciones, es preciso destacar que describen a un portal web como un punto de entrada a Internet, sin tener en cuenta que en todos los casos un portal web es un conjunto de páginas web o un sitio web, pero no viceversa, y casi cualquier página o sitio web podría ser ese punto de entrada a la red. Por otra parte, estas definiciones coinciden en que los portales web brindan a los usuarios un conjunto de recursos y servicios o productos para facilitar la navegación y localización de los contenidos.

Para poder identificar la presencia de un portal web frente a otro tipo de páginas o sitios web es fundamental conocer la definición dada por Morrison³, donde utiliza las iniciales del término para caracterizar los portales [12]:

Personalización para los usuarios.

Organización del escritorio.

Recursos informativos divididos y organizados.

Trayectoria y seguimiento de las actividades de los usuarios (Tracking).

Acceso a base de datos.

Localización de gentes o cosas importantes.

Estas características están más relacionadas con la personalización de los portales por parte de los usuarios, la mejora en la localización y navegación de la información relevante de forma organizada.

El estudio de las definiciones antes mencionadas permitió al autor del presente trabajo definir a los portales web como un sitio web integrador de servicios y contenidos organizados, dirigidos principalmente a resolver las necesidades de un grupo específico de usuarios. Se caracterizan por permitir el acceso a grandes volúmenes de información, así como, realizar búsquedas y obtener información de interés para los usuarios.

Los servicios que ofrecen pueden variar en dependencia del tipo de portal, pero en general existen una serie de servicios comunes como [13]:

³ **David Morrison:** Técnico especialista de Lotus en el *International Technical Support Organization Center* en las oficinas de la compañía Cambridge.

- Directorios o buscadores, en algunos casos se puede especificar los criterios de búsquedas que el usuario desee, ya sean noticias, productos, imágenes entre otros
- Correo electrónico, mensajerías de correo interno y mensajería instantánea
- Noticias
- Artículos
- Enlaces a otros portales o sitios de interés para los usuarios del portal
- Contactos, con el objetivo de que el usuario pueda contactar con el personal que administra o desarrolló el portal para cualquier sugerencia, comentario o duda que presente
- ¿Quiénes somos?, este servicio se ofrece para dar a conocer información referente a la empresa o institución del portal, así como los objetivos que persigue
- Suscripción, generalmente se le muestra al usuario un formulario para introducir sus datos y dan la posibilidad de recibir boletines, noticias, artículos, entre otras informaciones vía correo electrónico
- Eventos
- Foros, especializados para fomentar el debate de temas de interés para los usuarios que visitan el portal
- Registrarse o inicio de sesión
- Galería de imágenes, generalmente referente a las categorías o temas del portal
- Mapa del sitio para orientar a los usuarios y dar a conocer la estructura del portal con el objetivo de facilitar la navegación y localización de la información

1.2.1 Usabilidad y Accesibilidad web

La usabilidad y accesibilidad web constituyen dos de las características fundamentales que son de vital importancia en el creciente desarrollo de sitios o portales web con un diseño centrado en el usuario. La utilización de técnicas de usabilidad y accesibilidad se pueden ver reflejadas en el beneficio de tiempo, costo y calidad del sitio o el portal web. Estos dos conceptos en un entorno web están estrechamente relacionados, la evaluación de uno de ellos no quedaría del todo completa sin el otro.

Usabilidad web

La definición más extendida de usabilidad es la ofrecida por la ISO 9241 -11 (1998), que define usabilidad como “el grado de eficiencia y satisfacción con la que un producto

permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico” [14].

El concepto de usabilidad que asumen el autor en esta investigación es el introducido por Nielsen⁴ [15], que lo define como una característica que mide qué tan intuitiva y fácil de usar es una página web para el usuario común. Evalúa tres aspectos fundamentales: la eficacia donde el usuario logra lo que quiere, la eficiencia cuando el usuario lo logra rápidamente y la satisfacción del usuario al navegar en el sitio web [15]. Al mismo tiempo Nielsen considera que la usabilidad se apoya en cinco pilares fundamentales: facilidad de aprendizaje del sistema, eficiencia, capacidad de memorización del sistema, errores y capacidad de rectificación, y grado de satisfacción subjetiva [14].

En las definiciones se puede observar que la usabilidad se compone de dos tipos de atributos: atributos cuantificables de forma objetiva, como son la eficacia o el número de errores cometidos por los usuarios durante la realización de una tarea, y la eficiencia o tiempo empleado por los usuarios para la consecución de una tarea. Por otra parte, se encuentran los atributos cuantificables de forma subjetiva, como la satisfacción de uso, medible a través de la interrogación al usuario.

Después del análisis anterior, se concluye que la usabilidad web puede definirse como facilidad de uso, ya que está relacionada con la forma y condición de uso de una aplicación web por parte de usuarios específicos en un contexto específico, atendiendo a sus características y necesidades.

Un portal con usabilidad web puede:

- Incrementar visitas de forma sustancial (típicamente sube más de 100% tras el rediseño del sitio de acuerdo a estudios diversos sobre el tema)
- Reducir tiempos y costos para el usuario y para la organización
- Transparentar la información (al poder realmente encontrarla y consultarla)
- Agilizar la distribución y manejo preciso de información

El concepto de usabilidad está estrechamente relacionado con el de accesibilidad, debido a que la usabilidad es una condición necesaria pero no suficiente para ofrecer una buena accesibilidad. El concepto de accesibilidad es más amplio, cuando hablamos de usabilidad nos estamos restringiendo a un usuario de la audiencia objetivo del sitio y

⁴ **Jakob Nielsen** es una de las personas más respetadas en el ámbito mundial sobre usabilidad en la Web. Ingeniero de interfaces y doctor en diseño de interfaces de usuario y ciencias de la computación en la Universidad Técnica de Dinamarca.

cuando hablamos de accesibilidad nos estamos refiriendo al máximo rango posible de usuarios, incluyendo a las personas con discapacidad [16].

Accesibilidad web

La accesibilidad web se refiere al conjunto de elementos que facilitan el acceso a la información web de todas las personas en igualdad de condiciones, independientemente de la tecnología que utilicen (ordenador, PDA⁵, teléfono y otros) y de la discapacidad del usuario (física, psíquica, sensorial y otras) [17].

Otra definición de accesibilidad es la dada por la ISO/TC 16027, donde se define accesibilidad como la facilidad de uso de forma eficiente, eficaz y satisfactoria de un producto, servicio, entorno o instrumento por personas que poseen diferentes capacidades [18]. Por tanto, la accesibilidad web se refiere a que los contenidos y servicios web puedan ser utilizados por los usuarios con efectividad, eficiencia y satisfacción. No se refiere a la facilidad de uso, sino a la posibilidad de acceso.

Según Tim Berners Lee⁶ “El poder de la web está en su universalidad. El acceso por cualquier persona, independientemente de la discapacidad que presente es un aspecto esencial” [19].

La accesibilidad web trata aspectos relacionados con la clasificación y la presentación de información en el diseño de un sitio o portal web, que va a permitir que las personas con algún tipo de limitación puedan percibir, entender, navegar e interactuar de forma efectiva con la Web, así como crear y aportar contenidos. Actualmente, la mayoría de los sitios web presentan barreras de accesibilidad, lo que hace difícil e incluso imposible su utilización.

Las dificultades de acceso a los contenidos de la Web se podrían reducir considerablemente si tan solo los desarrolladores y los responsables de gestionar los sitios web y los gestores de contenidos, tuvieran presentes las necesidades de las personas con discapacidad y la diversidad de formas de acceso. Para ello solo se debe tener en cuenta sencillas normas, entre las que destacan las *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)*⁷ 1.0 dedicadas a la accesibilidad de los contenidos en la Web.

Luego del estudio de los conceptos de accesibilidad web consultados de varios autores y bibliografías, el término se define por el autor del presente trabajo como la posibilidad de que cualquier usuario pueda acceder a los contenidos de la Web, sin que sea una

⁵ PDA se refiere a los dispositivos portátiles de tipo PDA (Personal Digital Assistant).

⁶ **Tim Berners Lee** director e inventor del Consorcio *World Wide Web*.

⁷ *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)*, traducido al español como Directrices de Accesibilidad para Contenidos Web

dificultad el tipo de hardware, software e infraestructura web que utilicen, y la capacidad del usuario.

1.2.2 Gestión de contenidos

La gestión de contenidos se está convirtiendo en una de las áreas de estudio que adquiere auge en el entorno académico y profesional. Debido a la existencia de abundante información digital en múltiples formatos, y la necesidad de crearla y difundirla de forma dinámica en espacios de publicaciones web.

La llamada gestión de contenidos (del inglés *CM*, *Content Management*) es un término que se utiliza en el ámbito de la informática y las telecomunicaciones, coincidiendo con la popularización de la WWW⁸ a mediados de la década de los 90 y la correspondiente proliferación de sitios web por todo el mundo [20].

Una definición aceptada sobre gestión de contenidos es la relacionada con todos los procedimientos y procesos involucrados en la agregación, transformación, catalogación, agrupación, autorización, presentación y distribución de información útil para nuestros propósitos [3].

Pese a la gran variedad de términos empleados, todo ellos están relacionados con una misma idea, designar en esencia la tecnología responsable de la creación, actualización, gestión y distribución del material informativo en múltiples formatos y a distintas audiencias.

Los contenidos son gestionados de forma uniforme y centralizada a través de los portales web, que implementan mecanismos de navegación sobre los contenidos, integran aplicaciones e incluyen elementos de colaboración para el conjunto de usuarios interesados en el marco de trabajo.

La gestión de contenidos web (*WCM*, siglas del inglés *Web Content Management*) es un proceso que ocurre en la organización y que utiliza una serie de equipamiento informático para la gestión de información sobre la Web a lo largo de su ciclo de vida, desde su creación hasta su destrucción. En las organizaciones el mayor peso de la gestión de contenidos web recae en los aspectos relacionados con la identificación de recursos de información internos y externos, su valoración, gestión y tratamiento eficiente. A esto se le une, la necesidad de utilizar tecnologías de la información y

⁸ WWW siglas del inglés *World Wide Web*, traducido al español como Red informática mundial.

sistemas informáticos para el almacenamiento y distribución de información de naturaleza textual [21].

La gestión de contenidos web puede ser contemplada como un sistema que utiliza superposición de capas jerarquizadas, en las que cada una interactúa en determinada manera con los contenidos [21].

La primera capa representaría los contenidos, donde se definirían los tipos de contenidos que deben ser gestionados en el proceso por la herramienta. Una segunda capa de actividad o procedimiento englobaría la creación e implantación de los contenidos. La tercera capa correspondería a la publicación en la que se definen los espacios de salida web a través de los que será posible acceder a los contenidos (Intranet, Extranet, Internet). Y una cuarta capa estaría constituida por la definición de audiencias en la que se establecen los tipos de usuarios posibles que interactuarán con los contenidos publicados. Estas capas se pueden ver complementadas al destinarlas a los dispositivos en los que serán suministrados los contenidos (ordenador personal, impresora, teléfono móvil, PDA, entre otros) dándoles una mayor accesibilidad.

Es importante señalar que los objetivos y métodos de la gestión de contenidos web, se orientan por un lado a la producción de documentos e informaciones digitales para la Web y por otro, se fundamenta en la gestión total de la información en las organizaciones mediante la integración de toda la información necesaria para alcanzar los objetivos de la organización. Ambos enfoques se logran de forma fácil y eficiente con la aplicación de un sistema de gestión de contenidos que soporte los procesos de publicación, flujo de trabajo y repositorios de información.

Por último, el autor de la presente investigación considera que todos los conceptos analizados anteriormente, coinciden en que la gestión de los contenidos es un conjunto de procesos implicados en el completo control de la información útil para propósitos específicos, a lo largo de todo su ciclo de vida, que puede ir desde la creación u obtención, hasta su destrucción, pasando por su clasificación, actualización, y distribución. Con la utilización de una aplicación es posible la automatización de dichos procesos.

1.3 Estudio de homólogos

Se realizó el estudio de portales web de organizaciones y movimientos nacionales e internacionales con el fin de determinar características que puedan tenerse en cuenta en la investigación.

- Portal de la **Organización Continental Latinoamericana y Caribeña de Estudiantes (OCLAE)** (<http://oclaeamericalatina.blogspot.com/>):

Blog de la organización OCLAE que brinda información noticiosa y de intercambio entre las organizaciones estudiantiles universitarias latinoamericanas. Divulga actividades y archivos de información. Desarrollado en *Joomla*, lo que limita la personalización de los componentes en el blog. Se encuentra diseñado para satisfacer en específico las necesidades de la organización.

- Portal del **Movimiento de participación estudiantil (Argentina)** (<http://www.mpeargentina.com.ar/>):

Ofrece información sobre Agrupaciones Independientes de diferentes universidades públicas de Argentina, con el objetivo de trabajar en diversos espacios políticos y académicos por la lucha de ideas comunes y los derechos estudiantiles. No representa un sitio propio debido a que la información del Movimiento se ofrece a través de un apartado en el portal web de la Universidad Argentina, no se cuenta con el código fuente para adaptar el portal a otras necesidades debido al uso de copyright.

- Portal de la **Federación de Estudiantes de la Universidad de Chile (FECh)** (<http://www.uchile.cl/>):

Brinda información sobre la organización estudiantil chilena. Constituye un medio de intercambio de información e intereses para los integrantes de la organización en Chile y para el mundo. No se cuenta con el código fuente para adaptar el portal a otras necesidades debido al uso de copyright.

- Portal de la **Unión de Jóvenes Comunistas de Cuba (UJC)** (<http://www.ujc.cu/es/>):

Brinda información acerca de la organización, Representa el motor impulsor de organizaciones y movimientos juveniles que basan sus estatutos en la misión y visión de estas organizaciones, Ofrece todo el material sobre los congresos de la organización y cuenta con un foro para el intercambio de los usuarios. Diseñado en Drupal, con una interfaz intuitiva y una amplia gama de colores agradables para los usuarios. No se cuenta con el código fuente para adaptar el portal a otras necesidades debido al uso de copyright.

- Portal web **José Martí** (<http://www.josemarti.cu/>) :

Tiene como objetivo divulgar la vida y la obra de José Martí Pérez (1853-1895), el más genial y universal de los pensadores cubanos, y los estudios que se realizan en torno a su ideario. En sus diferentes secciones podrán conocer los textos originales del Héroe Nacional cubano y disfrutar de su poesía y su prosa,

además del resultado de los estudios más recientes de su obra, obtenidos por investigadores de Cuba y el resto del mundo. Diseñado en Drupal, con una interfaz intuitiva y una amplia gama de colores agradables para los usuarios. No se cuenta con el código fuente para adaptar el portal a otras necesidades debido al uso de copyright.

- Blog del **Movimiento Juvenil Martiano** (<http://mjmartiano.cubava.cu/>): Promueve entre las nuevas generaciones el estudio, la investigación, la divulgación de la vida y obra de José Martí y los más altos valores de la nación cubana. A pesar de contener casi toda la información acerca del movimiento no es factible ya que al ser un blog que pertenece a la plataforma Cubava este sitio no cuenta con el espacio necesario para almacenar toda la información que se requiere para actualizar sus espacios noticiosos, y sus funciones son limitadas, debido a que los tiempos de respuesta del portal son lentos ya que este no posee un servidor propio. Desarrollado en *Wordpress*, No gestiona la divulgación de las actividades y eventos del MJM debido a que se encuentra desactualizado y en el blog no se maneja un espacio para esta gestión. Contiene una interfaz intuitiva pero el diseño no es amigable con los usuarios.

1.3.1 Resultados obtenidos del estudio de portales web

Con este estudio se determina que la mayoría de los portales web brindan información referente a la institución como su historia, tareas cruciales, personalidades históricas, funciones, compromisos, responsabilidades y estructura. Todos brindan una búsqueda simple a través de palabras clave, algunos brindan foros de debates y servicios como envío de boletines, multimedia, internacionalización, impresión y muestran el mapa del sitio. Muestran su información organizada por secciones y separadas por bloques para delimitar los contenidos. Tienen un manejo de contraste donde hacen uso de una gama de colores agradables para el usuario y en consonancia con su identidad. En su mayoría poseen espacios en las redes sociales y canales como *Facebook*, *Twitter* y *RSS*, y permiten compartir los contenidos. Algunos proporcionan el soporte necesario para ser accedidos a través de dispositivos móviles como los Teléfonos Inteligentes y la opción de comentar los contenidos. Sirviendo así de referente para la confección de la propuesta de solución.

1.4 Ambiente de desarrollo

En la siguiente sección del capítulo 1 se definen las herramientas, lenguajes y tecnologías que permitirá el desarrollo de la solución.

1.4.1 Sistemas de gestión de contenidos

Los Sistemas de Gestión de Contenidos (*Content Management Systems* o *CMS*) se utilizan principalmente para facilitar la implementación de los procesos de gestión. Una de las características de estos sistemas, que constituye una ventaja con respecto a su uso, es el hecho de posibilitar la inmediatez de la publicación y edición de los contenidos [11].

Ventajas de los sistemas de gestión de contenidos:

- Capacidad de manejar eficientemente gran cantidad de páginas web.
- Trabajar en un ambiente de páginas web interactivas, es decir, que se generan según las peticiones de los usuarios.
- Controlar el acceso de los usuarios al sistema, no sólo mediante su contraseña, sino también mediante permisos asignados a cada uno.
- Orden en el sistema, al existir la posibilidad de asignar, por parte de la herramienta, un mismo estilo a todas las páginas generadas.

La presente investigación se centra en los *CMS* de código abierto pues brindan más libertad a los desarrolladores de portales *web* en cuanto a modificación y adaptabilidad con el fin de lograr la funcionalidad deseada. A continuación, se analizan las características de algunos de estos *CMS*.

1.4.1.1 Sistema de gestión de contenidos WordPress

WordPress es un *CMS* de gran sencillez de uso hasta el punto donde solo puede usarse para publicar artículos, por lo que es muy utilizado para la creación de Blog. Aclarar que *WordPress* (núcleo) no es un *CMS* propiamente dicho, aunque puede evolucionar hasta llegar a serlo, y también puede ser extensible utilizando *plugins*⁹ adicionales. Entre las funcionalidades que brinda el sistema está la de generar un archivo cronológico automáticamente, y posee un calendario, en los cuales es posible navegar y buscar información publicada en cualquier día, mes o año. Para su desarrollo utiliza *PHP* y *MySQL* y es uno de los *CMS* más populares junto a *Joomla* y *Drupal*. Debido a que los blogs son los sistemas más susceptibles de recibir spam¹⁰, *WordPress* posee un *plugin* (complemento) llamado "Akismet" que identifica y frena la mayoría de los comentarios y *trackbacks*¹¹ que son spam [22].

⁹ Complemento, una aplicación que se relaciona con otra para aportarle una función nueva y generalmente muy específica.

¹⁰ Correo electrónico o publicidad engañosa no solicitada que se envía a un gran número de destinatarios.

¹¹ Enlace inverso que permite conocer qué enlaces apuntan hacia un determinado artículo.

Wordpress presenta algunas desventajas, por ejemplo: no permite modificar el código del sitio fácilmente. Dependiendo de la cantidad y frecuencia de las publicaciones la administración de blog puede dificultarse, si no se realiza una revisión periódica. Por ser un espacio de acceso público pueden recibirse comentarios no deseados que no se encuentren relacionados con las temáticas. El acceso a blog debe hacerse, necesariamente utilizando un navegador. Si no se conoce con certeza la dirección del blog, la búsqueda se torna difícil.

1.4.1.2 Sistema de gestión de contenidos Drupal

Drupal es un sistema de gestión de contenido de código abierto, con licencia *GNU/GPL*¹², escrito en *PHP*, desarrollado y mantenido por una activa comunidad de usuarios. Se destaca por la calidad de su código y de las páginas generadas, el respeto de los estándares de la web, un énfasis especial en la usabilidad y consistencia de todo el sistema. El diseño de Drupal es especialmente idóneo para construir y gestionar comunidades en internet. Si bien las características básicas de Drupal son suficientes como para lanzar un sitio completo, incluye: administración de usuarios, vocabulario, comentario y sindicación, pero su potencialidad reside en su estructura modular que permite ser extendida y configurada por el administrador para distintas funciones medio de módulos de fácil instalación [23].

Gracias a esta estructura modular por se pueden agregar nuevas funciones a módulos ya existentes y crear nuevos módulos sin afectar los ya creados. Estos módulos son los encargados del funcionamiento del sistema y separan la interfaz gráfica de la información.

Otras ventajas de Drupal:

- **Ayuda on-line:** un robusto sistema de ayuda online y páginas de ayuda para los módulos del núcleo.
- **Búsqueda:** todo el contenido en Drupal es totalmente indexado en tiempo real y se puede consultar en cualquier momento
- **Permisos basados en roles:** los administradores de Drupal no tienen que establecer permisos para cada usuario, debido a que pueden asignar permisos a un rol y agrupar los usuarios por roles.
- **Sindicación del contenido:** exporta el contenido en formato *RSS*.

¹² Siglas del inglés *GNU (General Public License)*, traducido al español como Licencia Publica General de *GNU*.

- **Independencia de la base de datos:** incorpora una capa de abstracción de base de datos.
- **Multiplataforma:** Drupal ha sido diseñado desde el principio para ser multiplataforma.
- **Múltiples idiomas y localización:** Drupal está pensado para una audiencia internacional y proporciona opciones para crear un portal multilingüe. Todo el texto puede ser fácilmente traducido utilizando una interfaz web, importando traducciones existentes o integrando otras herramientas de traducción.
- **Administración vía web:** la administración y configuración se puede realizar enteramente con un navegador y no precisa de ningún *software* adicional.
- **Sistema de *cache*:** el mecanismo de *cache* elimina consultas a la base de datos incrementando el rendimiento y reduciendo la carga del servidor.

1.4.1.3 Sistema de gestión de contenidos Joomla

Joomla es uno de los sistemas gestores de contenidos de código abierto más popular que permite crear sitios web de alta interactividad, profesionalidad y eficiencia. La administración de *Joomla* está enteramente basada en la gestión online de contenidos. Se dice "gestión online" porque todas las acciones que realizan los administradores de sitios *Joomla*, ya sea para modificar, agregar, o eliminar contenidos se realizan exclusivamente mediante un navegador (*browser*) conectado a internet, es decir, a través del protocolo *HTTP* (Protocolo de Transferencia de Hipertexto) [24].

Joomla tiene una gran comunidad de usuarios y también toda la documentación para crear diferentes aplicaciones. Es posible realizar casi cualquier sitio con muy pocos conocimientos: comercio electrónico, revistas online, intranets, redes sociales, etc. Realiza un gran trabajo gestionando el contenido necesario para que un sitio web funcione. Para muchas personas, el verdadero potencial de dicho *CMS* reside en la arquitectura de la aplicación, que posibilita que miles de desarrolladores en el mundo puedan crear potentes *add-ons*¹³ y extensiones.

Algunas de las numerosas extensiones disponibles son: gestores de documentos, generadores de formularios dinámicos, galerías de imágenes multimedia, motores de comercio y venta electrónica, directorios de empresas u organizaciones, software de foros y chats, calendarios, software para blogs, servicios de directorio, boletines de noticias, herramientas de registro de datos, sistemas de publicación de anuncios,

¹³ Complemento, una aplicación que se relaciona con otra para aportarle una función nueva y generalmente muy específica.

servicios de suscripción. Está programado en lenguaje *PHP* y *SQL*. Utiliza bases de datos relacionales, más específicamente *MySQL* y al ser *Joomla* una aplicación web, funciona obviamente en servidores de páginas web (HTTP Servers)[24]. Sin embargo, Joomla posee una pobre gestión de usuario, siendo este elemento necesario para la propuesta de solución. Las opciones para crear y personalizar nuevos rangos, así como permisos de usuarios muchas veces se hacen insuficiente.

1.4.2 Consideraciones de los sistemas gestores de contenido

Teniendo en cuenta las características de estos CMS podemos concluir que a pesar de que los tres son CMS de código abierto, o sea, que permiten modificar con libertad sus módulos es Drupal el que brinda mayores ventajas, ya que a diferencia de *WordPress* está más dirigido a la web comunitaria. Desde el punto de vista de la seguridad en cuanto al acceso a la web, permite diferenciar roles, asignando permisos específicos a cada uno, lo cual en *Joomla* queda un poco restringido por el uso de rangos y permisos específicos para los usuarios autenticados. Por estas razones se utilizará Drupal en su versión 7.66, la cual contiene mejoras en cuanto a rendimiento y seguridad; es mucho más flexible que todas las anteriores, más intuitiva y fácil de manejar.

1.4.3 Lenguajes de programación

Drupal permite centrarse en algunos lenguajes en específico debido a que este CMS basa su funcionamiento en *Hypertext Preprocessor (PHP)*. Por lo tanto, en el desarrollo del sistema se utiliza PHP como lenguaje de programación, para la implementación de cada uno de los módulos que conforman el portal web. Se utiliza *Cascading Style Sheets* u Hoja de Estilo en Cascada (CSS), para complementar la apariencia, funcionalidad y desarrollo del portal *HyperText Markup Language* o Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML). Para crear la documentación se utiliza UML (Lenguaje de Modelado Unificado), por ser un lenguaje estándar en el desarrollo de software profesional.

Lenguaje HyperText Markup Language (HTML 5.0)

HTML 5 es un lenguaje que define una sintaxis y coloca instrucciones para el navegador, las cuales son transparentes para el usuario, que le indican cómo mostrar el contenido del documento, el texto, las imágenes y otros medios soportados. Permite la construcción de un documento interactivo mediante el uso de hipertextos. Utiliza un sistema de etiquetas que estructuran el documento. Este lenguaje comenzó en la versión 2.0 y ha evolucionado hasta la versión 5 [25].

Lenguaje Cascading Style Sheets (CSS 3.0)

Es un lenguaje de hojas de estilos que permite darle formato al contenido mostrado en una página web, está vinculado estrechamente con *HTML*. Mediante el uso de selectores es posible definir el color, tamaño y tipo de letra del texto, posicionamiento de los elementos en la página y definir la estructura del contenido. La última versión de este lenguaje es *CSS 3*, la que se decide utilizar en esta solución [26].

JavaScript (JS 1.8.5)

Es un lenguaje de programación interpretado, o sea, se puede ejecutar directamente en el navegador. Es muy usado en la creación de páginas web dinámicas. Se puede integrar con otros lenguajes tales como el *HTML*. Maneja y define eventos sobre objetos dentro de una página web, permitiendo la programación orientada a objetos. Responde a eventos en tiempo real. Es utilizado del lado del cliente, por lo que es muy rápido, ideal para hacer mejoras en la interfaz de usuario [27].

Lenguaje Hypertext Pre-processor (PHP 7.0)

Es un lenguaje de programación eficiente y de fácil aprendizaje que se estima que es usado en aproximadamente siete millones de dominios en todo el mundo. El mismo permite la integración con distintas bases de datos tales como *PostgreSQL*, *MySQL*, *Oracle*, *SQLite* y *Microsoft SQL Server* [28].

Es un lenguaje multiplataforma y su desempeño no varía entre un sistema u otro. Por defecto está diseñado para integrarse con *Apache Web Server*, aunque es soportado por otros servidores incluyendo *Microsoft Internet Information Server*. Es de código abierto, está programado en C y provee una interfaz de programación de aplicaciones o *Application Programming Interface (API)* bien definida. El soporte al lenguaje es gratuito y de fácil acceso [29], permitiéndose utilizar *PHP 7.0*.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

UML (Unified Modeling Language) fue adoptado como estándar del *Object Management Group* (Grupo Gestor de Objetos) en 1997 debido a que representa una colección de las mejores prácticas de ingeniería que han sido probadas con éxito en el modelado de sistemas. Es un lenguaje para la especificación, visualización, construcción y documentación de sistemas, no solo de software. Su utilización es independiente del lenguaje de programación y de las características de los proyectos, ya que *UML* ha sido diseñado para modelar cualquier tipo de proyectos informáticos, de arquitectura o de cualquier otra rama [30]. Por ser el lenguaje usado por la herramienta de modelado seleccionada, constituye *UML* el lenguaje de modelado escogido para la propuesta de solución.

1.4.4 Sistema gestor de base de datos

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) o *Data Base Management System (DBMS)* es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos. Esa colección de datos es denominada Base de datos (BD) o *Database (DB)*. Estos sistemas son aplicaciones que permiten definir, crear y mantener bases de datos, ofreciendo para ello un acceso controlado. En la actualidad existen diferentes SGBD, algunos libres y otros privativos. Entre los más conocidos está *Oracle, DB2, PostgreSQL, MySQL, MS SQL Server*, entre otros [31].

MySQL 5.7.24

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario. Se puede obtener bajo la licencia GNU GPL. Está desarrollado mayormente en ANSI C. Es posible acceder a base de datos *MySQL* desde distintos lenguajes (*C, C++, Java, Lisp, Perl, PHP, Python, Ruby*) gracias a las APIs específicas para cada uno. Su uso tiene mayor peso en aplicaciones web. Es multiplataforma. Implementa disparadores, cursores, vistas actualizables, *SSL, SELECTs* anidados y funciones. Es posible almacenar hasta 50 millones de registros y hasta 64 índices por tabla [32].

phpMyAdmin 4.5.4.1

phpMyAdmin es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de *MySQL* a través de páginas web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos; Crear, eliminar y alterar tablas; Borrar, editar y añadir campos; Ejecutar cualquier sentencia SQL; Administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 72 idiomas [33].

Jquery 1.10.2

Jquery es un software libre y de código abierto. Posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU v2, permitiendo su uso en proyectos libres y privativos. *jQuery* consiste en un único fichero JavaScript que contiene las funcionalidades comunes de *DOM*, eventos, efectos y *AJAX*. Es una biblioteca o *Framework* de *JavaScript*, creada inicialmente por John Resig. Fue presentada el 14 de enero de 2006 en el *BarCamp NYC* [34].

1.4.5 Servidor web

Un servidor web es un programa que trabaja del lado del servidor, entre sus funcionalidades se encuentra dar respuesta a las peticiones realizadas por aplicaciones situadas del lado del cliente haciendo uso generalmente del protocolo HTTP. Su arquitectura básica la constituyen un cliente y un servidor. Del lado del cliente una aplicación puede ser un navegador y del lado del servidor un repositorio de sitios web y una o más bases de datos [35].

Apache 2.4

Apache, es un servidor web HTTP de código abierto, extensible, modular, gratuito y multiplataforma. Posee una gran cantidad de módulos que amplían sus funcionalidades [36]. Es uno de los componentes de la popular plataforma de aplicaciones *LAMP* (L de Linux como sistema operativo, A de Apache como servidor web, M de *MySQL/MariaDB* como gestores de base de datos y P de *Perl/PHP/Python* como los lenguajes de programación que soporta). Cuenta con una amplia comunidad de soporte descentralizada, que permite a los usuarios obtener respuestas a sus preguntas con un alto grado de calidad [37].

1.4.6 Herramientas

En el desarrollo de portales web convergen distintas herramientas que agilizan el trabajo, utilizadas para la programación, el diseño, la gestión de base de datos, generación de diagramas y realizar pruebas al sistema.

Visual Paradigm para UML 8.0

Visual Paradigm para UML es una herramienta para la Ingeniería de Software Asistida por Computación (CASE por sus siglas en inglés) disponible para los sistemas operativos Linux y Windows. Permite hacer la planificación, análisis y diseño de programas informáticos; además de generar código fuente y documentación de los mismos. También posibilita la generación de diagramas, diseño centrado en casos de uso, soporta aplicaciones web, genera reportes, genera bases de datos, entre otras características [38].

Bootstrap 4.3

Bootstrap es el *framework* de *Twitter* que permite crear interfaces web con *CSS* y *Javascript* que adaptan la interfaz dependiendo del tamaño del dispositivo en el que se visualice de forma nativa, es decir, automáticamente se adapta al tamaño de un ordenador, un móvil o de una Tablet sin que el usuario tenga que hacer nada, esto se denomina diseño adaptativo o *Responsive Design* [39].

En el desarrollo del portal se utilizará la versión 4.3 del *framework Bootstrap* la misma permite la simplificación del proceso de maquetación, y la aplicación de los diferentes estándares y las buenas prácticas. Además de utilizar muchos elementos web: desde iconos a desplegables, combinando *HTML5*, *CSS* y *Javascript* [39].

1.5 Metodología para el desarrollo del software

Las metodologías de desarrollo de software están conformadas por un conjunto de procedimientos y pasos que ayudan al correcto desarrollo de un software de gran prestigio. Actualmente existen varias metodologías, cada una de ellas con características particulares que las hacen diferenciarse, son clasificadas en dos grupos: metodologías ágiles y tradicionales [40].

Las metodologías tradicionales se basan en la idea de que el éxito del producto se puede lograr si se tiene todo correctamente documentado, mientras que, las ágiles defienden la idea de que el proceso de desarrollo del software, se centra en el software como tal y no en la documentación alrededor de este, sino que se toma en cuenta sólo la documentación necesaria y de forma muy sencilla. Se deben tener en cuenta varios aspectos en el momento de escoger la que se va a utilizar en el proceso de desarrollo de un proyecto [40].

1.5.1 Rational Unified Process (RUP)

RUP (*Rational Unified Process* o Proceso Unificado de Rational) es una de las metodologías conocidas como tradicionales o pesadas. Consiste en un conjunto de actividades necesarias para transformar los requerimientos del usuario en un sistema de software. En la preparación de todos los planos del sistema usa el UML. Los aspectos distintivos de RUP están capturados en tres conceptos clave: dirigido por casos de uso (*use-case driven*), centrado en la arquitectura (*architecture-centric*), iterativo e incremental [41].

La metodología *RUP* divide en 4 fases el desarrollo del *software*. Cada una de las fases se desarrolla mediante un ciclo de iteraciones como muestra la Ilustración 1[41].

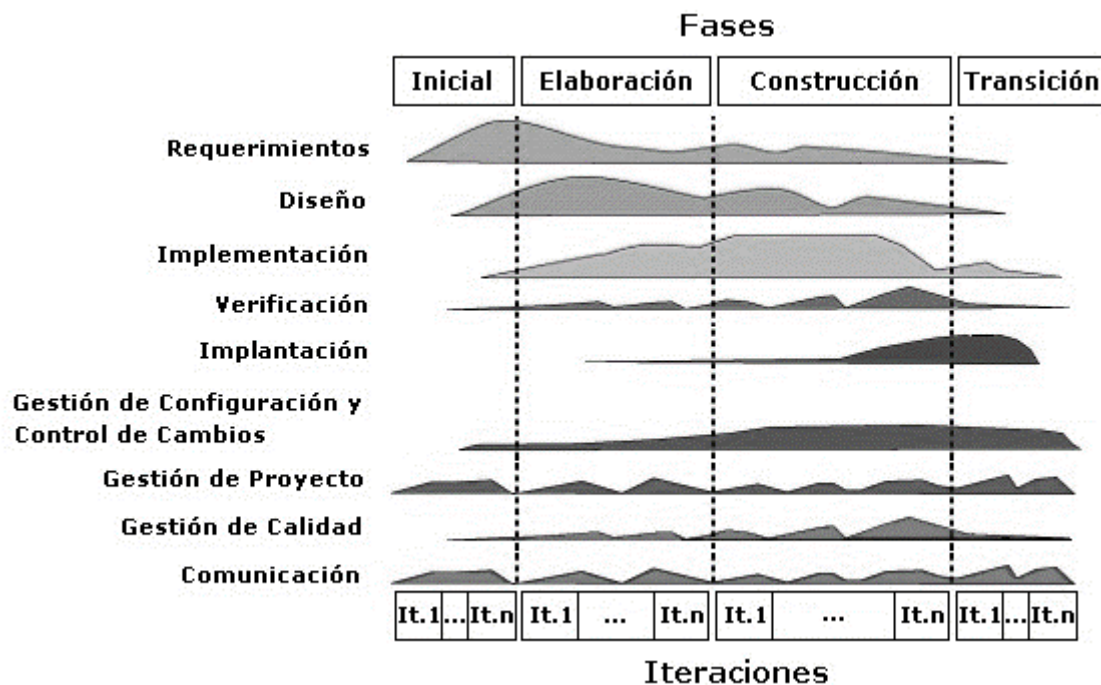


Ilustración 1. Fases de iteraciones de la metodología RUP. Fuente (41).

La metodología *RUP* es recomendada para guiar el desarrollo de proyectos complejos, de larga duración, y requiere de un equipo de trabajo capaz de administrar un proceso complejo en varias etapas. En proyectos pequeños, es posible que no se puedan cubrir los costos de dedicación del equipo de profesionales necesarios. No permite flexibilidad en los cambios que puedan surgir en el desarrollo del proyecto [41].

1.5.2 eXtreme Programing (XP)

XP (eXtreme Programing o Programación Extrema) es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de *software*. Consiste básicamente en ajustarse estrictamente a una serie de reglas que se centran en las necesidades del cliente para lograr un producto de buena calidad en poco tiempo. Promueve el trabajo en equipo y es apropiada para los proyectos con requisitos imprecisos, muy cambiantes y con un riesgo técnico excesivo. Entrega el sistema a los clientes tan pronto como sea posible e implementa cambios que se sugieran. XP desarrolla 4 actividades que guían el desarrollo: codificar, hacer pruebas, escuchar y diseñar como se muestra en la Ilustración 2 [42].

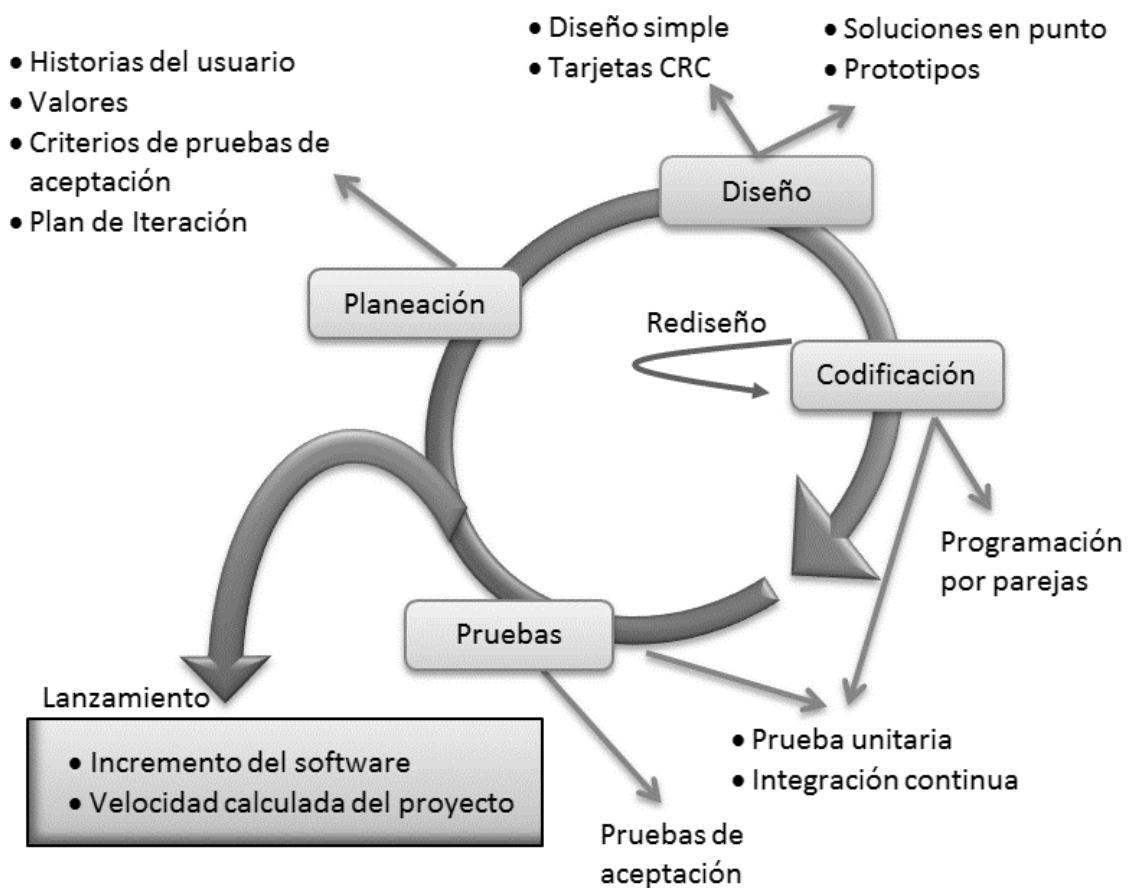


Ilustración 2. Actividades que guían el desarrollo de la metodología XP.

Fuente (42).

La metodología XP es recomendable emplearla solo en proyectos a corto plazo e implica altas comisiones en caso de tener fallas en el desarrollo. Tiene como desventaja que las tareas que se van entregando a los clientes son susceptibles a las modificaciones. El equipo de desarrollo sigue estrictamente el orden de prioridad de las tareas definidas por el cliente. Es una metodología demasiado costosa e innecesaria [42].

1.5.3 *Open Unified Process (OpenUp)*

OpenUp (Open Unified Process o Proceso Unificado Abierto) es un proceso modelo y extensible, dirigido a la gestión y desarrollo de proyectos de software basados en desarrollo iterativo, ágil e incremental. *OpenUp* es apropiado para proyectos pequeños de bajos recursos; y es aplicable a un conjunto amplio de plataformas y aplicaciones de desarrollo. Es parte del *framework* (infraestructura digital) de modelo de proceso de Eclipse (*Eclipse Process Framework*), desarrollado por la fundación Eclipse, que lo publica bajo una licencia libre [43].

Su ciclo de vida consta de 4 fases:

1. **Concepción:** primera de las 4 fases en el ciclo de vida del proyecto, acerca del entendimiento del propósito y los objetivos, permite obtener suficiente información para confirmar que el proyecto debe hacer. El objetivo de esta fase es capturar las necesidades de los *stakeholder*¹⁴ en los objetivos del ciclo de vida del proyecto.
2. **Elaboración:** segunda de las 4 fases del ciclo de vida de *OpenUP* donde se tratan los riesgos significativos para la arquitectura. El propósito de esta fase es establecer la base de la elaboración de la arquitectura del sistema.
3. **Construcción:** esta fase está enfocada al diseño, implementación y prueba de las funcionalidades para desarrollar un sistema completo. El objetivo de esta fase es completar el desarrollo del sistema basado en la arquitectura definida.
4. **Transición:** última fase, cuyo propósito es asegurar que el sistema es entregado a los usuarios, y evalúa la funcionalidad y rendimiento del último entregable de la fase de construcción.

¹⁴ Persona que es significativamente afectada por el resultado del producto. Representa los intereses cuyas necesidades deben ser satisfechas por el proyecto.

Cada una de las fases se desarrolla mediante un ciclo de iteraciones como muestra la Ilustración 3 [43].

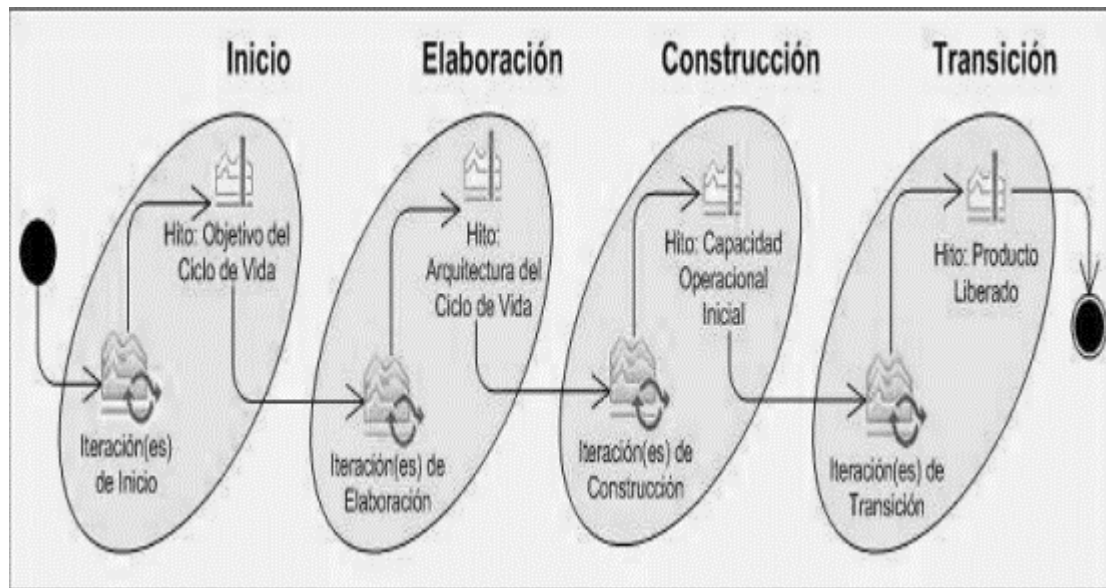


Ilustración 3. Fases del ciclo de vida de OpenUp. Fuente (43).

1.5.4 Agile Unified Process (AUP)

AUP (*Agile Unified Process* o Proceso Unificado Ágil de Scott Ambler) es una versión simplificada de RUP. Este describe de una manera simple y fácil de entender la forma de desarrollar aplicaciones de software de negocio usando técnicas ágiles y conceptos que aún se mantienen válidos en RUP. AUP aplica técnicas ágiles incluyendo [44]:

- TDD (*Test Driven Development* o Desarrollo Dirigido por Pruebas).
- Modelado ágil.
- Gestión de cambios ágil.
- Refactorización de Base de Datos para mejorar la productividad.

Al igual que en RUP, en AUP se establecen cuatro fases que transcurren de manera consecutiva. Las cuales se muestran a continuación:

1. **Inicio:** el objetivo de esta fase es obtener una comprensión común cliente-equipo de desarrollo del alcance del nuevo sistema y definir una o varias arquitecturas candidatas para este.
2. **Elaboración:** el objetivo es que el equipo de desarrollo profundice en la comprensión de los requisitos del sistema y en validar la arquitectura.
3. **Construcción:** durante la fase de construcción el sistema es desarrollado y probado al completo en el ambiente de desarrollo.

4. **Transición:** el sistema se lleva a los entornos de preproducción donde se somete a pruebas de validación y aceptación y finalmente se despliega en los sistemas de producción.

Cada una de las fases se desarrolla mediante un ciclo de iteraciones como muestra la Ilustración 4 [44].

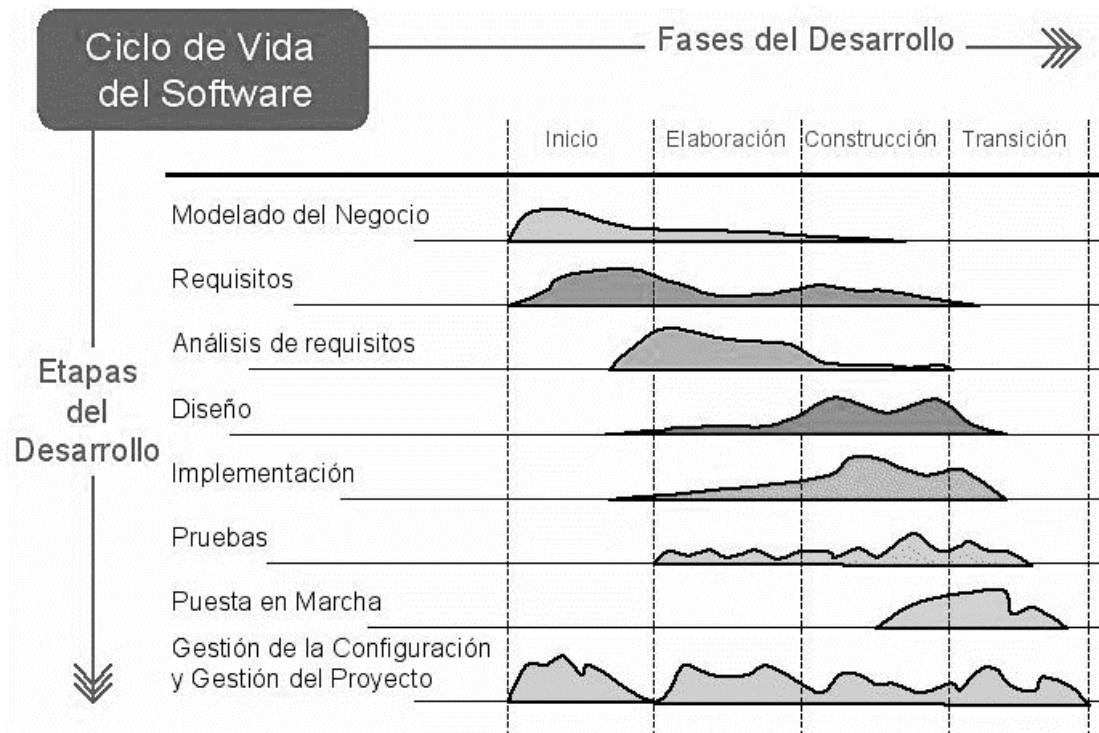


Ilustración 4. Fases del ciclo de vida de AUP. Fuente (44).

1.5.5 AUP-UCI

Es una metodología adaptada al ciclo de vida de los proyectos productivos de la universidad, es ampliamente usada en el área y es extremadamente flexible al proceso de desarrollo de software. *AUP-UCI* constituye una variante de *AUP* (Proceso Unificado Ágil, por sus siglas en inglés) surge con el objetivo de ser una metodología que se adapte al ciclo de vida definido por la actividad productiva en la universidad. Se elaboró teniendo en cuenta el Modelo *CMMI-DEV v1.3* que constituye una guía para aplicar las mejores prácticas en una entidad desarrolladora, estas prácticas se centran en el desarrollo de productos y servicios de calidad [45].

Esta metodología propone tres fases para el desarrollo del software: Inicio, Ejecución y Cierre, siete disciplinas: Modelado de negocio, Requisitos, Análisis y diseño, Implementación, Pruebas internas, Pruebas de liberación y Pruebas de aceptación. Once roles: Jefe de proyecto, Planificador, Analista, Arquitecto de información,

Desarrollador, Administrador de la configuración, Cliente o proveedor de requisitos, Administrador de calidad, Probador, Arquitecto de software y Administrador de bases de datos [45].

AUP-UCI propone cuatro escenarios a utilizar para modelar el sistema en los proyectos. Se selecciona el escenario número cuatro, el cual establece que proyectos que no modelen negocio solo pueden modelar el sistema con historias de usuario. Para esta elección se tuvo en cuenta principalmente que no se realiza modelado del negocio puesto que este no está bien definido, y que la solución a desarrollar no consta de un proyecto muy extenso lo que permite que las historias de usuario no posean demasiada información y sean lo más concretas posible.

Objetivos de las Fases de AUP (para el proyecto):

1. **Inicio:** durante el inicio del proyecto se llevan a cabo las actividades relacionadas con la planeación del proyecto. En esta fase se realiza un estudio inicial de la organización cliente que permite obtener información fundamental acerca del alcance del proyecto, se realiza estimación de tiempo, esfuerzo y costo y se decide si se ejecuta o no el proyecto.
2. **Ejecución:** en esta fase se ejecutan las actividades requeridas para desarrollar el *software*, incluyendo el ajuste de los planes del proyecto considerando los requisitos y la arquitectura. Durante el desarrollo se modela el negocio, obtienen los requisitos, se elaboran la arquitectura y el diseño, se implementa y se libera el producto. El producto es transferido al ambiente de los usuarios finales o entregado al cliente. En la transición se capacita a los usuarios finales sobre la utilización del *software*.
3. **Cierre:** en esta fase se analizan tanto los resultados del proyecto como su ejecución y se realizan las actividades formales de cierre del proyecto.

Cada una de las fases se desarrolla mediante un ciclo de iteraciones como muestra la Ilustración 5 [46].

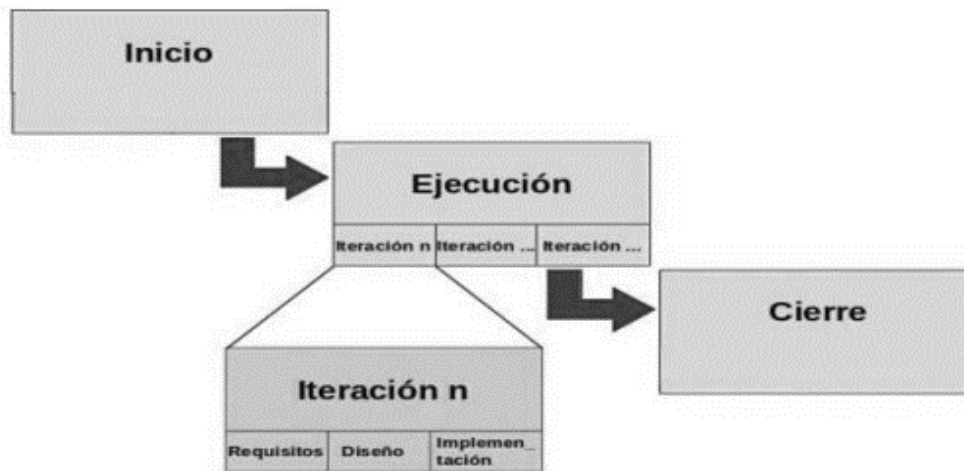


Ilustración 5. Fases del ciclo de vida de AUP para el proyecto. Fuente (46).

Estas modificaciones permiten un mayor éxito en la entrega del producto, ya que no se enfoca solamente en cubrir las necesidades del cliente. Esto se puede verificar al analizar lo integrado por cada fase, por ejemplo: en la fase inicial además de obtener una buena comprensión entre el cliente y el equipo de trabajo, se desarrolla una buena planificación, se estima el tiempo de desarrollo, el esfuerzo y el costo verificando si es factible desarrollar el producto en cuestión.

En la fase de ejecución se realizan todas las actividades pertinentes a lo que originalmente se desarrollan en elaboración, construcción y transición, el despliegue que está comprendido en la fase de transición, originalmente, no es obligatorio ya que es decisión del equipo de trabajo poder capacitar al usuario final del producto en cuestión. Se agrega finalmente una fase de cierre donde como se describe anteriormente se analizan los resultados del proyecto [46].

Otra ventaja que proporciona es que entre las técnicas ágiles que utiliza AUP se encuentra el modelado ágil, se hace uso de esta técnica para los proyectos que necesiten por sus características encapsular sus requisitos funcionales en historias de usuarios (HU) o en descripción de requisitos por procesos. La otra forma de encapsular los requisitos se mantiene por casos de uso (CU) [46].

1.5.6 Selección de la metodología de desarrollo de software

El proceso de desarrollo del sistema propuesto se caracterizará por un constante intercambio con el cliente y estará conformado por varias iteraciones donde existe la

posibilidad de que los requisitos sean cambiados o surjan nuevas funcionalidades, sin importar la fase o etapa. El equipo de trabajo es pequeño, por lo que es indispensable la comunicación entre los miembros.

RUP no permite la flexibilidad en los cambios; por esta razón su selección no es la más adecuada ya que en el proceso de desarrollo del sistema existe la posibilidad de que los requisitos puedan ser cambiados en cualquier momento, sin importar la fase en que se encuentra. *XP* pudiera ser la metodología seleccionada, puesto que se caracteriza por un desarrollo iterativo e incremental y se adapta fácilmente a los cambios, pero es demasiado costosa para el desarrollo del proyecto.

Por otro lado, *AUP-UCI* en su escenario 4 se utiliza principalmente en proyectos y equipos pequeños, tiene un desarrollo iterativo e incremental, los requisitos pueden ser cambiados e interactúa con el usuario final, convirtiéndolo en un miembro del equipo. El equipo de desarrollo se encuentra familiarizado con la misma. De acuerdo con las características que presenta el proceso de desarrollo del sistema propuesto y tras el estudio realizado a las diferentes metodologías, se determina como metodología de desarrollo a utilizar *AUP-UCI*.

1.6 Conclusiones del capítulo

En este capítulo la realización del estudio de los sistemas homólogos permitió determinar las principales características, funcionalidades y servicios que se encuentran presentes en los portales web de revistas digitales, y deben ser incluidos en la solución del problema. La descripción de los principales conceptos permitió adquirir una mayor comprensión de los temas relacionados con el objeto de estudio, y la necesidad de implementar un portal web que posea una buena usabilidad y accesibilidad web, así como una correcta gestión de los contenidos. Por otra parte, el análisis sobre las potencialidades, ventajas y desventajas de las diferentes metodologías, herramientas y tecnologías permitió alcanzar los conocimientos necesarios para realizar la selección de las adecuadas en el desarrollo de la solución del problema. Después de efectuada la investigación quedan sentadas las bases que fundamentan cada una de las selecciones realizadas.

Se propone para guiar el proceso de desarrollo del portal web del Movimiento Juvenil Martiano la metodología de desarrollo *AUP-UCI*. Se utilizará como herramienta *Visual Paradigm 8.0* para el modelado con UML. El sistema de gestión de contenidos *Drupal 7.66*, *MySQL 5.7.24* y *phpMyAdmin 4.5.4.1* como sistema gestor de base de datos. Se emplearán los lenguajes del lado del cliente: *HTML 5*, *JavaScript* y *CSS 3*, y el lenguaje del lado del servidor *PHP 7.0*.

Capítulo 2 Características de la propuesta de solución

En el presente capítulo se presentan las características y el funcionamiento del sistema, donde se tiene en cuenta los estilos arquitectónicos y patrones de diseño aplicables al CMS Drupal. Al mismo tiempo se muestra a través de un modelo de dominio los principales objetos del sistema. Se identifican los requisitos funcionales y no funcionales que deben estar presentes en la solución. Mediante el modelo de despliegue se muestra una idea de cómo queda la distribución física del sistema.

2.1 Características del sistema

Para dar cumplimiento al objetivo planteado y teniendo en cuenta las necesidades de crear un espacio propio para el MJM, se propone la implementación de un portal web que permita mejorar la gestión de los recursos de información que se han automatizado en el MJM, de forma tal que los usuarios puedan consultar dicha información. En la solución existirá un espacio para mostrar las nuevas noticias nacionales que ingresan en el MJM, las importantes noticias enmarcadas en el mundo del conocimiento y la información martiana a nivel internacional. Otra de las acciones a ofrecer en el sistema es el control de visitas al portal web, el cual permite obtener la cantidad de visitas recibidas en varios instantes de tiempo.

Entre los aspectos a considerar en la solución propuesta es el acceso a sitios de interés publicados actualmente en Internet, lo que posibilita que se pueda acceder a determinadas fuentes externas de información. La aplicación permitirá al personal del MJM encargado de realizar la actualización del portal, hacerlo de una forma rápida y fácil. La solución que se propone proporciona que la información contenida en el portal se encuentre de forma organizada y con una correcta estructura.

El portal web contará con varias secciones, en las que se presentarán los contenidos. En algunos de estos contenidos los usuarios tendrán las opciones de evaluarlos, compartirlos en las redes sociales y comentarlos. Será posible descargar documentos desde la biblioteca.

Los usuarios podrán suscribirse al boletín para recibir por correo electrónico notificaciones relacionadas con las noticias, ver los contenidos en los idiomas definidos (español o inglés) según lo seleccione y participar en las encuestas que estén abiertas en el portal. También se permitirá efectuar la búsqueda de los contenidos publicados en las que el usuario puede entrar palabras clave. La información del portal web será socializada a través de las redes sociales y canales como *Facebook*, *Twitter* y *RSS*, y

tendrá soporte para su acceso desde dispositivos móviles. Contará con el mapa del sitio para un mayor conocimiento de la estructura del portal web, página con información de contacto y enlace a sitios de interés.

2.2 Especificaciones de los requisitos de software

La especificación de los requisitos del software se encarga de definir y describir de forma clara, consistente, compacta, y sin ambigüedades, el comportamiento del sistema. Disminuye los retrasos del desarrollo del proyecto y permite estimar costos, tiempo y recursos [47]. Se dividen en dos grupos: los requisitos funcionales (RF) que son las condiciones que un producto debe cumplir [38] y los no funcionales (RNF) que representan características generales y restricciones de la aplicación o sistema que se esté desarrollando. Son aquellos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. Suelen expresarse de una manera general y sin hacer referencia a algún módulo, transacción o característica del sistema [49].

2.2.1 Requisitos funcionales

Tabla 1. Requisitos funcionales.

No.	Nombre	Descripción	Complejidad
RF1	Autenticar usuario	El usuario introduce sus datos, el sistema lo comprueba y si son válidos, el usuario queda autenticado con el nivel de privilegios asignados, si los datos no son válidos el sistema muestra un mensaje de error.	Media
RF2	Crear usuario	El sistema permite que los usuarios con rol administrador creen los usuarios	Media
RF3	Editar usuario	El sistema permite que los usuarios con rol administrador editen los usuarios.	Baja

RF4	Mostrar usuario	El sistema permite que los usuarios con rol administrador visualicen los datos de los usuarios existentes.	Alta
RF5	Eliminar usuario	El sistema permite que los usuarios con rol administrador eliminen cuentas de usuarios existentes.	Alta
RF6	Crear noticia	El sistema permite que los usuarios con rol de editor creen las noticias.	Alta
RF7	Editar noticia	El sistema permite que los usuarios con rol de editor editen las noticias	Media
RF8	Mostrar noticia	El sistema permite que todos los usuarios observen las noticias.	Media
RF9	Exportar noticia	El sistema permite que los usuarios con rol de editor eliminen las noticias.	Media
RF10	Eliminar noticia	El sistema permite que los usuarios con rol de editor eliminen las noticias.	Baja
RF11	Crear galería multimedia	El sistema permite a los usuarios con rol de editor crear galería multimedia	Media
RF12	Editar galería multimedia	El sistema permite a los usuarios con rol de editor editar galería multimedia	Media
RF13	Mostrar galería multimedia	El sistema permite a todos los usuarios observar la galería multimedia	Media
RF14	Eliminar galería multimedia	El sistema permite a los usuarios con rol de editor eliminar galería multimedia	Baja

RF15	Crear galería de imágenes	El sistema permite a los usuarios con rol de editor crear galería de imágenes	Media
RF16	Editar galería de imágenes	El sistema permite a los usuarios con rol de editor editar galerías de imágenes	Media
RF17	Mostrar galería de imágenes	El sistema permite a todos los usuarios observar la galería de imágenes	Media
RF18	Eliminar galería de imágenes	El sistema permite a los usuarios con rol de editor eliminar galería de imágenes	Media
RF19	Búsqueda simple	El sistema permite la búsqueda simple de la información que contiene.	Media
RF20	Búsqueda avanzada	El sistema permite la búsqueda avanzada de la información que contiene	Alta
RF21	Crear evento	El sistema permite a los usuarios con rol de editor crear evento	Media
RF22	Editar evento	El sistema permite a los usuarios con rol de editor editar evento	Media
RF23	Mostrar evento	El sistema permite a todos los usuarios observar eventos	Media
RF24	Eliminar evento	El sistema permite a los usuarios con rol de editor eliminar evento	Baja
RF25	Realizar comentario	El sistema permite a todos los usuarios realizar comentarios	Media
RF26	Aprobar comentario	El sistema permite a los usuarios con rol de editor aprobar comentarios	Media

RF27	Eliminar comentario	El sistema permite a los usuarios con rol de editor eliminar comentarios	Baja
RF28	Descargar tipo de contenido aplicaciones	El sistema muestra a todos los usuarios la opción de descargar aplicaciones en formato .exe y .apk	Alta
RF29	Crear aplicaciones	El sistema permite a los usuarios con rol de editor crear aplicaciones	Media
RF30	Mostrar aplicaciones	El sistema permite a los usuarios con rol de editor mostrar aplicaciones	Media
RF31	Eliminar aplicaciones	El sistema permite a los usuarios con rol de editor eliminar aplicaciones	Baja
RF32	Editar aplicaciones	El sistema permite a los usuarios con rol de editor ,editar aplicaciones	Media
RF33	Crear artículo	El sistema permite a los usuarios con rol de editor crear artículo.	Media
RF34	Mostrar artículo	El sistema permite a los usuarios con rol de editor mostrar artículo	Media
RF35	Eliminar artículos	El sistema permite a los usuarios con rol de editor eliminar artículo	Baja
RF36	Editar articulo	El sistema permite a los usuarios con rol de editor editar artículo	Media
RF37	Descargar libro de la biblioteca	El sistema muestra a todos los usuarios la opción de descargar libro en formato .pdf	Media

RF38	Mostrar biblioteca	El sistema permite a todos los usuarios observar biblioteca	Media
RF39	Eliminar biblioteca	El sistema permite a los usuarios con rol de editor eliminar biblioteca	Baja
RF40	Crear biblioteca	El sistema permite a los usuarios con rol de editor crear biblioteca	Media
RF41	Editar biblioteca	El sistema permite a los usuarios con rol de editor editar biblioteca	Media
RF42	Descargar boletín informativo	El sistema muestra a todos los usuarios la opción de descargar boletín informativo en formato .pdf	Media
RF43	Crear boletín informativo	El sistema permite a los usuarios con rol de editor crear boletín informativo	Media
RF44	Mostrar boletín informativo	El sistema permite a los usuarios con rol de editor mostrar boletín informativo	Media
RF45	Eliminar boletín informativo	El sistema permite a los usuarios con rol de editor eliminar boletín informativo	Baja
RF46	Editar boletín informativo	El sistema permite a los usuarios con rol de editor editar boletín informativo	Media
RF47	Subscribirse al boletín	El sistema permite a los usuarios subscribirse al boletín.	Media
RF48	Enviar boletín por correo	El sistema envía el boletín por correo a los usuarios	Alta
RF49	Registrar votos de un tipo de contenido encuesta en la web	El sistema permite a los usuarios con rol de editor registrar votos de un contenido en la web	Media

RF50	Crear enlaces de interés	El sistema permite a los usuarios con rol de editor crear enlaces de interés	Media
RF51	Editar enlaces de interés	El sistema permite a los usuarios con rol de editor editar enlaces de interés	Media
RF52	Mostrar enlaces de interés	El sistema muestra a todos los usuarios los enlaces de interés	Media
RF53	Eliminar enlaces de interés	El sistema permite a los usuarios con rol de editor eliminar enlaces de interés	Baja
RF54	Mostrar enlaces a redes sociales	El sistema muestra a todos los usuarios los enlaces a redes sociales	Media
RF55	Listar contenido	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador visualicen el listado de contenidos existentes.	Baja
RF56	Filtrar contenido	El sistema permite que los usuarios con rol de administrador filtren los contenidos mediante criterios de búsquedas definidos por el propio usuario.	Alta
RF57	Editar página básica	El sistema permite a los usuarios con rol editor editen los contenidos de tipo página básica.	Baja
RF58	Mostrar página básica	El sistema permite que los usuarios autenticados o anónimos visualicen las páginas básicas	Alta
RF59	Eliminar página básica	El sistema permite a los usuarios con rol editor	Baja

		eliminar los contenidos de tipo página básica.	
RF60	Crear página básica	El sistema permite a los usuarios con rol editor crear los contenidos de tipo página básica.	Media
RF61	Crear encuesta	El sistema permite a los usuarios con rol editor crear los contenidos de tipo encuesta	Alta
RF62	Mostrar encuesta	El sistema permite que los usuarios autenticados o anónimos visualicen las encuestas	Media
RF63	Editar encuesta	El sistema permite a los usuarios con rol editor editen los contenidos de tipo encuesta	Media
RF64	Eliminar encuesta	El sistema permite a los usuarios con rol editor eliminar los contenidos de tipo encuesta	Baja
RF65	Crear seminario	El sistema permite a los usuarios con rol editor crear los contenidos de tipo seminario	Alta
RF66	Editar seminario	El sistema permite a los usuarios con rol editor editen los contenidos de tipo seminario	Media
RF67	Eliminar seminario	El sistema permite a los usuarios con rol editor eliminar los contenidos de tipo seminario	Baja
RF68	Mostrar seminario	El sistema permite que los usuarios autenticados o	Media

		anónimos visualicen los seminarios	
--	--	------------------------------------	--

2.2.2 Descripción de requisitos funcionales

En este acápite se muestran ejemplos de las descripciones de los requisitos funcionales de mayor impacto en el portal web, dicha descripción se realiza mediante historias de usuario (HU). Las descripciones de los restantes requisitos se pueden observar en el documento descripción de requisito ágil del portal web del MJM.

Tabla 2. Historia de Usuario. Autenticar Usuario.

Número: 1		Nombre: Autenticar Usuario	
Programador: Massiel Hidalgo Peña		Iteración asignada: Primera iteración	
Prioridad: Baja		Tiempo estimado: 1 h	
Riesgo en desarrollo: Medio		Tiempo real: 1 h	
<p>Descripción: Los usuarios con rol Superadmin o administrador que se hayan registrado con anterioridad en el sistema se pueden autenticar, para ello deben llenar los siguientes campos:</p> <p>Nombre de usuario (Obligatorio. Campo de texto. Permite todos los caracteres)</p> <p>Contraseña (Obligatorio. Campo de texto. Permite todos los caracteres)</p>			
<p>Observaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Si el usuario introduce la información de forma correcta, el sistema emite un mensaje notificando que se ha autenticado satisfactoriamente el usuario. 2. Si el usuario introduce la información de forma incorrecta, el sistema emite un mensaje notificando el error. 3. Si el usuario introduce la información dejando campos obligatorios vacíos, el sistema emite un mensaje indicándole que los campos obligatorios deben de llenarse. 			

Autenticar Usuario

Nombre de Usuario

Contraseña

Crear nueva cuenta

Solicitar nueva contraseña

Iniciar Sesión

Prototipo de interfaz:

Tabla 3. Historia de usuario. Crear Usuario.

Número: 2		Nombre: Crear Usuario	
Programador: Massiel Hidalgo Peña		Iteración asignada: Primera iteración	
Prioridad: Alta		Tiempo estimado: 1 h	
Riesgo en desarrollo: Medio		Tiempo real: 1 h	
<p>Descripción: Los usuarios con rol Superadmin pueden crear nuevos usuarios en el sistema, para ello deben llenar los siguientes campos:</p> <p>Nombre de usuario (Obligatorio. Campo de texto. Long min. 5, máx. 60 caracteres. Permiten los caracteres: (a-z, A-Z, 0-9))</p> <p>Dirección de correo electrónico (Obligatorio. Campo de texto. Long máx. 254 caracteres. Permite direcciones de correo estructuralmente válidas (Estructura: usuario@subdominios.dominio)).</p> <p>Contraseña (Obligatorio. Campo de texto. Long min. 6, máx. 128 caracteres. Permite los caracteres a-z, A-Z, 0-9 y signos de puntuación).</p> <p>Confirmar contraseña (Obligatorio. Campo de texto. Long min. 6, máx. 128</p>			

caracteres. Permite los caracteres a-z, A-Z, 0-9 y signos de puntuación).

Estado (Opcional. Campo de selección. Valores (Bloqueado, Activo). Valor por defecto (activo)).

Roles (Opcional. Campo de selección múltiple. Valores (Superadmin, administrador)).

Notificar al usuario acerca de su nueva cuenta (Opcional. Campo de selección. Valor por defecto (Desmarcado)).

Observaciones:

1. Si el usuario introduce la información de forma correcta, el sistema emite un mensaje notificando que se ha creado satisfactoriamente el usuario.
2. Si el usuario introduce la información de forma incorrecta, el sistema emite un mensaje notificando el error.
3. Si el usuario introduce la información dejando campos obligatorios vacíos, el sistema emite un mensaje indicándole que los campos obligatorios deben de llenarse.
4. Si el usuario ya existe, el sistema emite un mensaje notificando que el usuario ya está en el sistema.

Prototipo de interfaz: No aplica

2.2.3 Requisitos no funcionales

RnF 1 Requisitos de usabilidad.

RnF 1.1: el sistema podrá ser usado sobre ambiente web por personas con pocos conocimientos de informática.

RnF 2 Requisitos de Confiabilidad.

RnF 2.1: en caso de que el sistema presente alguna falla, los errores se deben mostrar sin detalles de información que pueda comprometer la seguridad e integridad del sistema, solo podrá mostrarse detalles de la información para los usuarios con privilegios de administración dentro del sistema.

RnF 2.2: el sistema establecerá el cifrado por contraseña como mecanismo para garantizar la confiabilidad e integridad de la información ante posibles accesos no autorizados.

RnF 3 Requisitos de eficiencia

RnF 3.1: serán mejorados el diseño, las imágenes y el código fuente de la aplicación para garantizar un alto rendimiento del portal web.

RnF 3.2: el sistema debe ser capaz de responder con rapidez a las peticiones de los usuarios, demorando como promedio en una transición, de uno 1 a cinco 5 segundos aproximadamente.

RnF 4 Requisitos de soporte

RnF 4.1: el sistema debe dar la posibilidad de ser mejorado, así como de incorporarle nuevas funcionalidades en caso de ser necesarias.

RnF 5 Requisitos de restricciones de diseño

RnF 5.1: el componente deberá ser desarrollado en su totalidad con tecnologías y componente de código abierto como Drupal y PHP

RnF 6 Requisitos de interfaz

RnF 6.1: el diseño cumple con los estándares internacionales de desarrollo web, ya que cuenta con una interfaz sencilla, intuitiva, que se encuentra acorde garantizando mayor nivel de usabilidad.

RnF 7 Requisitos de hardware

RnF 7.1: para la ejecución del componente se requiere que la PC cliente tenga los siguientes componentes de hardware: Pentium 4 o superior, 512 MB RAM y 200 MB disco duro disponible como mínimo.

RnF 8 Requisitos de software.

RnF 8.1: para el despliegue del componente se debe contar en el servidor de aplicaciones web con: PHP versión 5.6 con las librerías php5-ldap, php5-gd, php5-mcrypt, php5-pgsql, php5-xsl, php5-openssl y Apache 2.2.

RnF 8.2: para el despliegue del componente se debe contar en el servidor de bases de datos con MySQL.

RnF 8.3: para el uso del componente se requiere una PC cliente con cualquier sistema operativo, que se pueda instalar el navegador web Mozilla Firefox 26.0 o superior para el uso de la aplicación web.

RnF 8.4: se podrá acceder a la aplicación desde cualquier navegador web, ya sea en Internet Explorer, Mozilla Firefox, Chrome, Opera y Safari de sus versiones actuales.

RnF 8.5: la comunicación entre el cliente y el servidor de aplicaciones se realiza a través del protocolo HTTPS.

RnF 9: Requisitos legales, de derecho de autor y otros.

RnF 9.1: las tecnologías y herramientas utilizadas están bajo licencia GPL¹⁵.

RnF 9.2: el sistema posee una sección donde se publican los términos y condiciones de uso que reglamentan el acceso y uso del portal web y de todos sus subdominios o dominios secundarios incluyendo sus contenidos y servicios, puestos a disposición del portal web que deben ser de estricto cumplimiento por parte de los usuarios.

RnF 9.3: los derechos de autor sobre la información de terceros que se publica en el portal web pertenecen a sus respectivos autores y su publicación en dicho portal se realiza sin ánimos de lucro y con un propósito informativo.

RnF 9.4: el portal web del MJM contendrá vínculos a sitios web que son controlados y mantenidos por terceros, pero no se hace responsable por el contenido ni por la disponibilidad de esa información.

2.3 Arquitectura y patrones de diseño

2.3.1 Arquitectura de Drupal

Al utilizarse el CMS Drupal para el desarrollo del portal, la arquitectura y los patrones son heredados del mismo, la arquitectura de *software* a utilizar es la que este define, la cual es una arquitectura n-capas, (Ilustración 7) ya que, en lugar de considerar el sitio web como un conjunto de páginas interrelacionadas, Drupal estructura los contenidos en una serie de elementos básicos como: los nodos, módulos, bloques y menús, permisos de usuario y plantillas [13].

¹⁵ La Licencia Pública General de GNU o más conocida por su nombre en inglés GNU General Public License es una licencia de derecho de autor ampliamente usada en el mundo del software libre y código abierto, y garantiza a los usuarios finales la libertad de usar, estudiar, compartir y modificar el software.

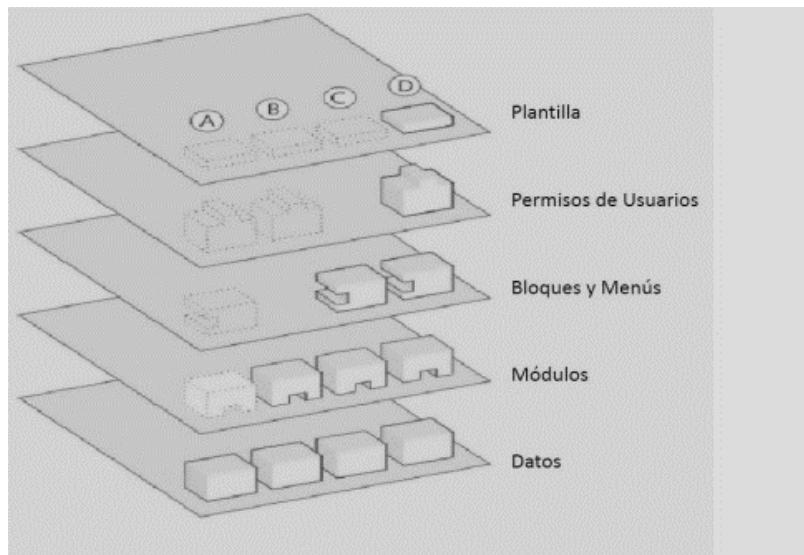


Ilustración 6. Arquitectura de la propuesta de solución. Fuente (13).

- La primera capa representa la información almacenada en los Nodos (tipos de contenido a publicar ejemplo noticias, avisos, adquisiciones).
- En la segunda se encuentran los Módulos que son utilizados en la aplicación (ejemplos los módulos *ctool*, *views*, *jcarousel*), que son los elementos que operan sobre los Nodos y otorgan funcionalidad a Drupal permitiendo incrementar sus capacidades o adaptarlas a las necesidades de cada sitio web.
- La tercera esta descrita por los Bloques y Menús que permiten estructurar y organizar los contenidos en la página web (ejemplo: los menús *¿Quiénes Somos?*, *Enlaces* y *bloque de adquisiciones*, *Video*).
- La cuarta recoge los Permisos de Usuarios donde Drupal dispone de un registro de usuarios y de roles que permiten especificar qué tareas pueden realizar y a qué contenidos puede acceder cada tipo de usuario (ejemplos: roles de administrador, editor y usuario).
- La quinta y última capa maneja las Plantillas y es la que establece la apariencia gráfica o estilo de la información que se le muestra al usuario (ejemplo: el tema *pw-mjm*).

2.3.2 Patrones de diseño

Los patrones de diseño expresan esquemas para definir estructuras de diseño (o sus relaciones) con las que construir sistemas de *software*. Estos permiten diseñar sistemas seguros y que a su vez cumplan con los estándares de diseño establecidos por normas internacionales para el desarrollo de aplicaciones web [13].

De los patrones de diseño que utiliza Drupal, el portal emplea los siguientes:

Singleton: este patrón está diseñado para que solo permita que se haga una instancia de un elemento cuando este no existe. Dentro del núcleo de Drupal se utiliza este patrón de diseño pensando en los módulos y temas de Drupal como objetos para llevar a cabo la gestión de dichos elementos, pues Drupal solo crea una instancia de un nodo, cuando este nodo no existe. En el portal puede evidenciarse este patrón cuando el administrador crea un tipo contenido "Noticia". Primeramente, verifica que no exista en la base de datos y luego lo crea.

Command: Drupal utiliza este patrón para reducir el número de funciones que son necesarias para la aplicación, pasando la operación como un parámetro, junto con los argumentos y así agilizar la ejecución de ciertas tareas en el sistema. En el portal se emplea a la hora de revertir cambios realizados en la forma de representar las imágenes en los tipos de contenido "Noticia".

Chain of Responsibility: el sistema de menús de Drupal es la evidencia de este patrón, en dependencia de la petición recibida por un módulo, se delega la responsabilidad a la función encargada de atenderla. De esta forma se continúa la cadena hasta que un módulo atienda la petición o la cadena se agote. Un ejemplo en el portal puede verse cuando se selecciona el vínculo "Búsqueda avanzada". El sistema detecta el módulo de búsqueda que puede encargarse de la petición, verifica si este tiene permisos para usar esta función y entonces permite acceder a su contenido.

2.4 Diagrama de clases del diseño

El diagrama de clases de diseño (DCD) es el diagrama principal de diseño y análisis para un sistema. En él, la estructura de clases del sistema se especifica con relaciones entre clases y estructuras de herencia [47]. Durante el análisis del sistema, el diagrama se desarrolla buscando una solución ideal. Durante el diseño se usa el mismo diagrama y se modifica para satisfacer los detalles de las implementaciones. La representación de los paquetes estará conformada por los módulos de Drupal.

Themes: incluye las distintas plantillas, cuando se desee incluir un nuevo diseño, se copia la plantilla dentro de esta carpeta.

Includes: contiene un conjunto de ficheros indispensables para el correcto funcionamiento del CMS, como por ejemplo la base de datos que provee las funcionalidades de acceso a la base de datos de Drupal.

Modules: comprende todos los módulos que permiten las distintas funcionalidades del CMS; cuando desee incorporar un nuevo módulo solo se tiene que copiar en dicha carpeta.

Scripts: abarca un conjunto de ficheros indispensables para el funcionamiento, fundamentalmente orientados al aspecto visual, *CSS* y *JavaScript*.

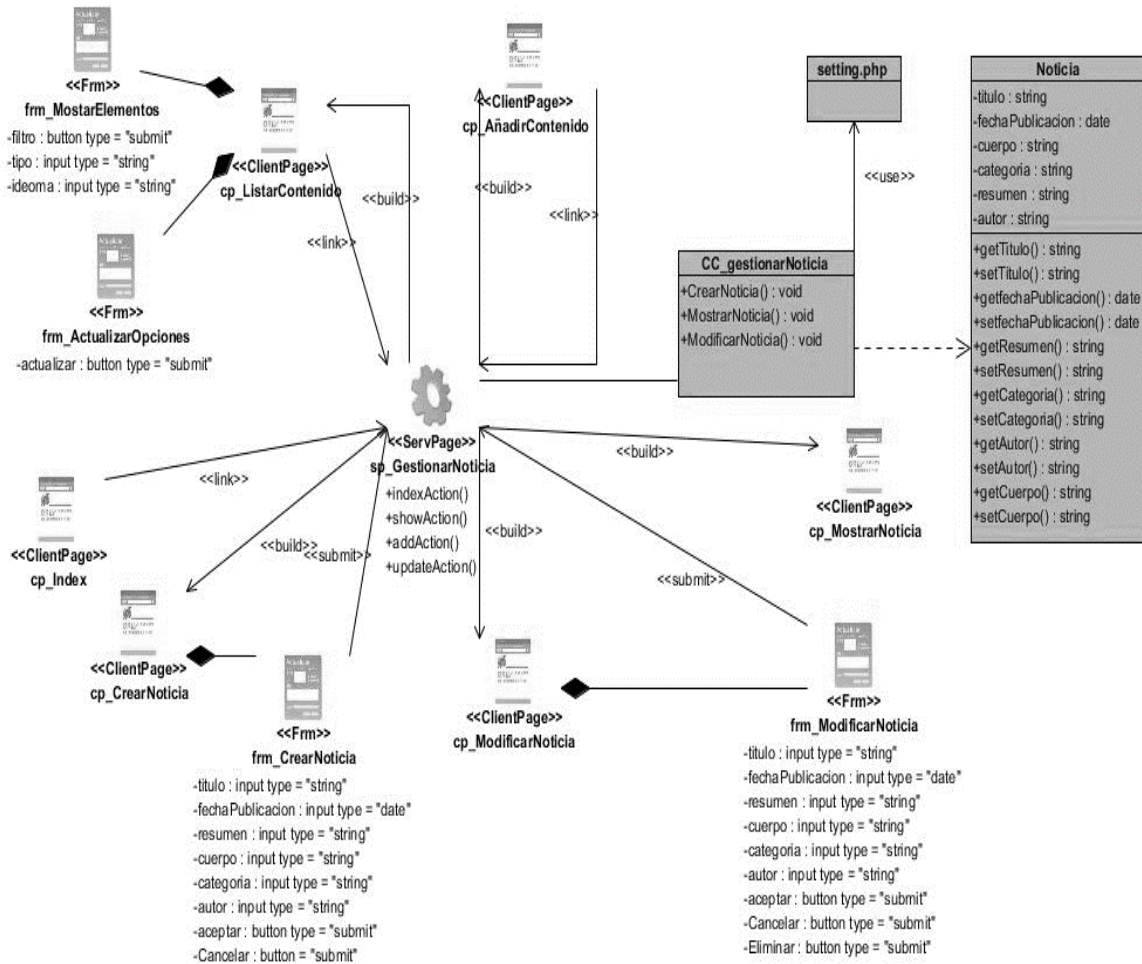


Ilustración 7. DCD con estereotipos web. Gestionar Noticia.

2.5 Diagrama de secuencia

Los diagramas de secuencia (DS) en el UML se usan principalmente para modelar las interacciones entre los actores y los objetos en un sistema, así como las interacciones entre los objetos en sí [47]. Para la presente investigación se generó el diagrama de secuencia correspondiente al requisito funcional añadir planificación como se muestra a continuación.

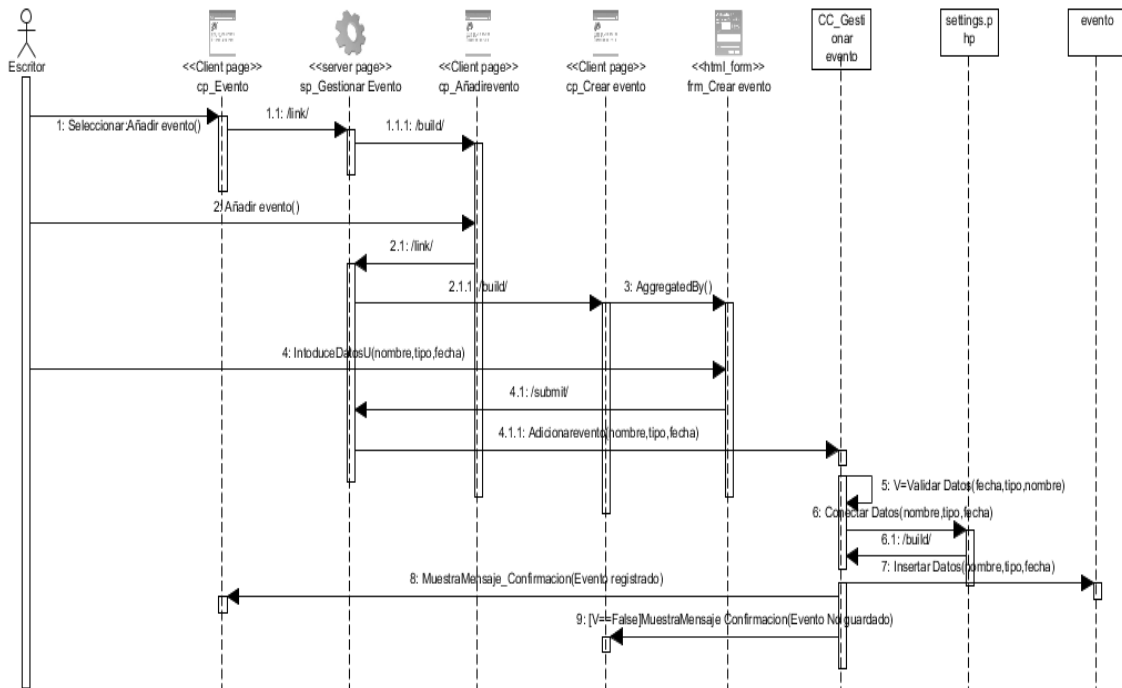


Ilustración 8. Diagrama de secuencia. Gestionar Noticia.

2.6 Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema. Es una colección de nodos y arcos, donde cada nodo representa un recurso de cómputo, normalmente un procesador o un dispositivo de *hardware* similar. Muestra la configuración de los componentes *hardware*, los procesos, los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los objetos que existen en tiempo de ejecución [47].

El nodo que representa la PC cliente es un conjunto de computadoras utilizadas por los usuarios para actualizar y visualizar la información que se encuentra en el servidor web a través de un navegador. La comunicación entre las PC clientes y el servidor web se establece utilizando el protocolo de comunicación segura HTTPS. El servidor de base de datos, que representa un servidor *PostgreSQL*, se encarga de mantener las

informaciones generadas como parte de la base de datos del CMS Drupal y permite el acceso a ella mediante el servidor web. Estos dos servidores se comunican mediante la familia de protocolos TCP (por sus siglas en inglés *Transmission Control Protocol*). El servidor de correo se encarga del envío de los correos del boletín y los formularios de contactos y adquisiciones, todo a través del protocolo SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*).

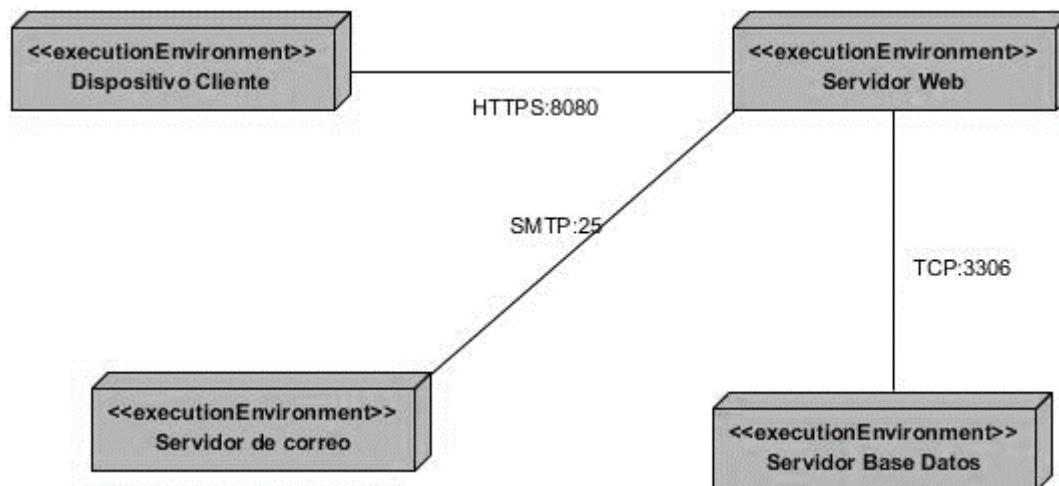


Ilustración 9. Diagrama de modelo de despliegue.

2.7 Conclusiones del capítulo

Durante el análisis y diseño del portal web para el MJM, la representación y descripción de los artefactos generados garantizaron un mejor entendimiento del flujo de trabajo. La especificación de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema dio paso a una mejor comprensión, por parte del autor, de los resultados que se pretenden obtener de una manera precisa y sirvieron de guía para la codificación del sistema. La definición de la arquitectura y los patrones de diseño a utilizar, permitieron establecer las bases para fomentar la reutilización y las buenas prácticas de programación durante la fase de implementación.

Capítulo 3 Implementación y pruebas de la propuesta de solución

En este capítulo se exhiben los diagramas asociados, estándares de codificación y diseños de casos de prueba a utilizar en la validación del sistema y se analizan los resultados de las pruebas realizadas que permiten evaluar la calidad de la propuesta de solución.

3.1 Diagrama de componentes

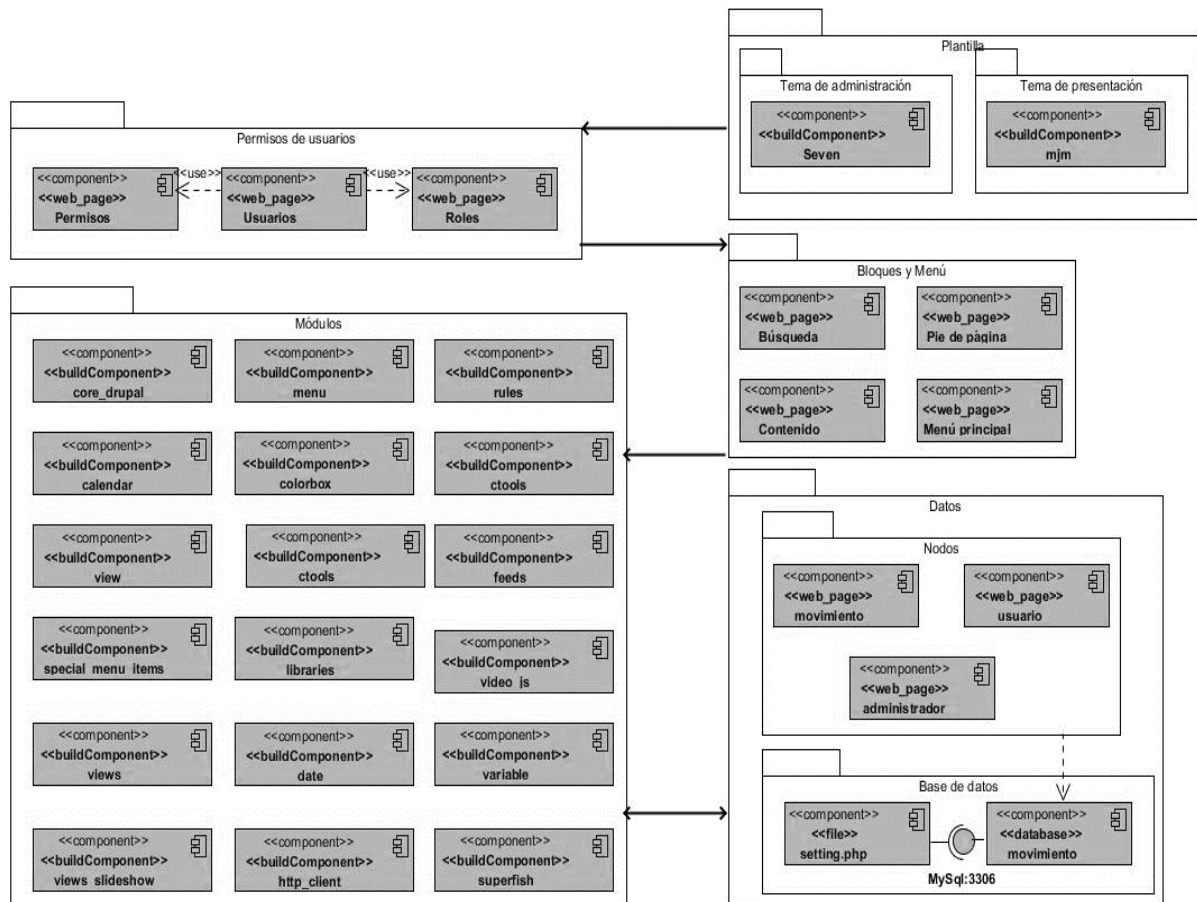


Ilustración 10. Diagrama de componente.

A continuación, se describen cada uno de los componentes del diagrama:

index.php: punto de inicio de la aplicación, a partir de esta entrada se solicitan los diferentes módulos del sistema de gestión de contenidos.

themes: conjunto de temas que vienen por defectos con la distribución del CMS Drupal.

profiles: contiene los perfiles de instalación del CMS Drupal.

misc: este directorio incluye un grupo de archivos necesarios para el sistema como: JavaScript, CSS e imágenes.

sites: se encuentran elementos extras y modificaciones que se añaden al sistema general.

scripts: contienen utilidades adicionales que no utiliza Drupal directamente, pero que pueden ser utilizadas desde la línea de comando Shell.

includes: contiene los ficheros indispensables para el funcionamiento de Drupal.

modules: conjunto de módulos que son parte del núcleo de Drupal y permiten el funcionamiento del sistema.

3.2 Estándares de codificación

Los estándares de código resultan importantes en cualquier proyecto de desarrollo. Los mismos ayudan a asegurar que el código tenga una alta calidad, menos errores, pueda ser mantenido fácilmente y sea legible. Se utilizan los estándares de codificación definidos por Drupal [13]. A continuación, se explican y ejemplifican los estándares de codificación utilizados en la propuesta de solución.

Indentación: consiste en insertar espacios en blanco o tabuladores en determinadas líneas de código para facilitar su comprensión. En programación se utiliza la indentación para anidar elementos. En Drupal, debemos indentar con 2 espacios, nunca con tabuladores. No se debe dejar espacios en blanco al final de cada línea [50]. En el siguiente ejemplo se muestra un fragmento de código con las indentaciones realizadas:

```
<?php if ($tabs): ?>
  <div class="tabs">
    <?php print render($tabs); ?>
  </div>
```

Ilustración 11. Ejemplo de Indentación

Uso de punto y coma (;) en código PHP: aunque PHP permite escribir líneas de código individuales sin el terminador de línea (;), como por ejemplo <?php print \$title ?>. En Drupal es siempre obligatorio: <?php print \$title; ?>.[

```
<div class="imagen"></div>
<div class="titulo"><?php print $titulo; ?></div>
<div class="descripcion"><?php print $descripcion; ?></div>
```

Ilustración 12. Ejemplo de uso de punto y coma en código PHP.

Uso de comillas: se pueden utilizar tanto las comillas simples como la („cadena“) como las comillas dobles (“cadena“) para delimitar las cadenas de caracteres. Las comillas dobles son necesarias si se desean incluir variables dentro de las cadenas de texto. Por ejemplo, “<h1>\${title}</h1>”. También se recomienda el uso de las comillas dobles cuando el texto puede incluir alguna comilla simple.

```
<div class="col-lg-12 container d-flex footer-encabezadol">
<div class="col-lg-2 logo-footer">
<?php if ($logo): ?>
<a href="<?php echo $front_page; ?>" title="<?php echo t('Home'); ?>" rel="home" id="logo">
" />
</a>
<?php endif; ?>
</div>
```

Ilustración 13. Ejemplo de uso de comillas.

Estructuras de control: para utilizar estas estructuras hay que tener en cuenta cuatro normas, las cuales definen el procedimiento a seguir. La primera norma es que debe haber un espacio entre el comando que define la estructura (if, while y for) y el paréntesis de apertura. La segunda norma es que la llave de apertura “{” se situarán en la misma línea que la definición de la estructura, separada por un espacio. La tercera es que se recomienda usar siempre las llaves “}” aún en los casos en que no sea obligatorio su uso. La cuarta y última norma expresa que las estructuras **else** y **elseif** se escribirán en la línea siguiente al cierre de la sentencia anterior.

```
277 <?php if (empty($arreglo_noticias)) { /* noticias */
278     ?>
279     <div class="mceItemTable contenedor" border="0" align="center">
280         <div class="header-block" style="width: 100%; text-align: center"><?php echo t('Noticias '); ?></div>
281
282
283     <?php
284     foreach ($arreglo_noticias as $noticia) {
285         $titulo = l({$noticia->title, $base_url . "/node/" . $noticia->nid);
286         $descripcion = $noticia->field_desc_resu['und'][0]['value'];
287         $src = file_create_url($noticia->field_imagen['und'][0]['uri']);
288         ?>
289         <div class="grande">
290             <div class="imagen"></div>
291             <div class="titulo"><?php print $titulo; ?></div>
292             <div class="descripcion"><?php print $descripcion; ?></div>
293         </div>
294     <?php } ?>
```

Ilustración 14. Ejemplo de estructuras de control.

3.3 Validación de la propuesta de solución

El aseguramiento de la calidad del software se ha convertido en una necesidad prioritaria y en una tarea vital en el desarrollo de cualquier sistema informático por la necesidad de garantizar que el producto cumpla con los requisitos especificados y que no presente errores. Por esta razón es necesario establecer un conjunto de pruebas para determinar el correcto funcionamiento del sistema, entre los principales tipos de pruebas realizadas a aplicaciones web se encuentran las pruebas de aceptación, las pruebas de usabilidad, las pruebas de seguridad y las pruebas de carga y estrés.

3.3.1 Pruebas funcionales

Pruebas de *software* que tienen por objetivo probar que los sistemas desarrollados cumplan con las funciones específicas para los cuales han sido creados. El enfoque de este tipo de prueba se basa en el análisis de los datos de entrada y en los de salida [51].

Las pruebas funcionales están centradas en comprobar que las funcionalidades descritas en el documento de requisitos del sistema se cumplen con la implementación realizada. A este tipo de pruebas también se les denomina pruebas de comportamiento o de caja negra, debido a que los analistas enfocan su atención a las respuestas del sistema de acuerdo a los datos de entrada y sus resultados en los datos de salida, los cuales se definen generalmente en los casos de prueba que se crean antes del inicio de las pruebas [52].

El proceso para ejecutar este tipo de pruebas es el siguiente [53]:

1. Analizar los requisitos y sus especificaciones.
2. Seleccionar entradas válidas y no válidas de acuerdo con las especificaciones.
3. Determinar las salidas esperadas para cada entrada.
4. Diseñar los casos de pruebas con las entradas seleccionadas.
5. Ejecutar los casos de prueba.
6. Comparar las salidas encontradas con las salidas esperadas.
7. Determinar si el funcionamiento del *software* en prueba es apropiado.

A continuación, se muestra el diseño de casos de pruebas de la funcionalidad RF1_Autenticar usuario.

Diseño de casos de pruebas basado en requisitos del portal web del MJM.

Condiciones de ejecución: La página del portal web debe estar disponible.

SC RF1 Autenticar usuario

Tabla 4. Caso de prueba Autenticar usuario.

Escenario	Descripción	Nombre de usuario	Contraseña	Respuesta del sistema	Flujo central
EC1.1 Autenticar usuario de forma correcta.	El sistema autentica al usuario de forma correcta.	admin	Admin123	El sistema autentica al usuario y le permite el acceso a las funcionalidades del sistema, según su rol.	El usuario accede a la página principal del portal web a la siguiente URL: URL/user. 1.-El sistema habilita un formulario para introducir la información. 2.-El usuario introduce la información y presiona el botón: Iniciar sesión.
EC1.2 Autenticar usuario de forma incorrecta	El sistema no autentica al usuario	pepe	12345	El sistema no autentica al usuario y emite el mensaje de error: Lo sentimos. No reconocemos el nombre de usuario o la contraseña. ¿Olvidó su contraseña?	El usuario accede a la página principal del portal web a la siguiente URL: URL/user. 1.-El sistema habilita un formulario para introducir la información. 2.-El usuario introduce la

					información y presiona el botón: Iniciar sesión.
EC1.3 Autenticar usuario dejando campos vacíos	El sistema no autentica al usuario	admin	Vacío	El sistema no autentica al usuario y emite los siguientes mensajes de errores: El campo Nombre de usuario es obligatorio. El campo contraseña es obligatorio. Lo sentimos. No reconocemos el nombre de usuario o la contraseña. ¿Olvidó su contraseña?	El usuario accede a la página principal del portal web a la siguiente URL: URL/user. 1.-El sistema habilita un formulario para introducir la información. 2.-El usuario introduce la información y presiona el botón: Iniciar sesión.

Descripción de variables.

Tabla 5. Descripción de variables caso de prueba Autenticar usuario.

No	Nombre de campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	Nombre de usuario	Campo de texto	No	Permite solo los caracteres (a-z, 0-9,_) No se permiten las cadenas compuestas Solamente por los caracteres (., _), estos no se permiten al inicio y al final de la cadena, ni uno al lado del otro.

2	Contraseña	Campo de texto	No	Permite todos los caracteres.
---	------------	----------------	----	-------------------------------

3.3.2 Pruebas de usabilidad.

Las pruebas de usabilidad permiten realizar un análisis destinado a identificar y rectificar las deficiencias de usabilidad y errores existentes, que los usuarios pueden encontrar al usar una aplicación. Tiene como objetivo asegurar que la aplicación sea fácil de aprender y usar, que cumpla con las funcionalidades para las cuales fue desarrollada. Aportan datos cuantitativos y cualitativos sobre usuarios reales que realizan tareas reales sobre una aplicación [54].

3.3.3 Pruebas de carga

Las pruebas de carga permiten la simulación del acceso de muchos usuarios a un servidor al mismo tiempo, posibilitando observar el comportamiento de una aplicación bajo una cantidad de peticiones esperadas. La carga pueden ser el número de usuarios concurrentes que se espera que utilicen la aplicación, y que realizan durante el tiempo en que dura la carga un número específico de transacciones. Este tipo de prueba facilita la monitorización del servidor y la base de datos para obtener el cuello de botella en la aplicación, y puede mostrar los tiempos de respuesta de todas las transacciones importantes [55].

3.3.4 Pruebas de estrés

Las pruebas de estrés posibilitan la obtención de datos sobre la carga del sistema. Tiene como objetivo generar cargas en el sistema hasta hacerlo inutilizable, para centrarse en verificar la calidad de los mensajes de error o establecer alertas para anticipar los fallos. Las pruebas de estrés son uno de los últimos tipos de pruebas que se deben efectuar, debido a que tienen un carácter poco realista ya que podría darse el caso que nunca se diera en la vida real la situación de carga simulada [56].

3.3.5 Pruebas de seguridad

Las pruebas de seguridad permiten realizar una evaluación de los sistemas desde el punto de vista externo y sin conocimiento previo de este. Tienen como objetivo hacer un análisis con el fin de encontrar fallos de seguridad tanto en el diseño como en la implementación de la aplicación. Buscan medir la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos, partiendo de la identificación de amenazas y riesgos en el uso de interfaces de usuarios final. Una vez terminadas las pruebas es posible medir y

cuantificar los riesgos a los cuales se ven expuestos aplicativos de la infraestructura interna y externa [57].

3.3.6 Resultados de las pruebas

Resultado de las pruebas funcionales

Las pruebas funcionales aplicadas a la propuesta de solución son basadas en el diseño de casos de pruebas, donde se recogen los escenarios correspondientes a cada requisito funcional especificado. Para la realización de las pruebas se ejecuta cada caso de prueba utilizando datos válidos e inválidos y se eligen correctamente los valores de entrada abarcando el mayor número posible de combinaciones, sin que sea muy elevado el número de casos de pruebas. En la primera iteración se detectaron 14 no conformidades, de ellas 10 no conformidades son de error de idioma, 2 no conformidades de validación en el campo usuario en los RF2 y RF3 y 2 no conformidades de errores funcionales en los RF6 y RF7. Las 2 de validación fueron resueltas definiendo las características a tener en cuenta al autenticar a usuarios, las 10 de idiomas fueron resueltas a través de la traducción de las interfaces y de los errores funcionales fueron resueltas el envío de correo del boletín informativo, el envío de correo del contáctanos. En la segunda iteración se encontró un total de 3 no conformidades de error de idioma. Todas las no conformidades encontradas se solucionaron por el equipo de desarrollo como se muestra en el siguiente gráfico.

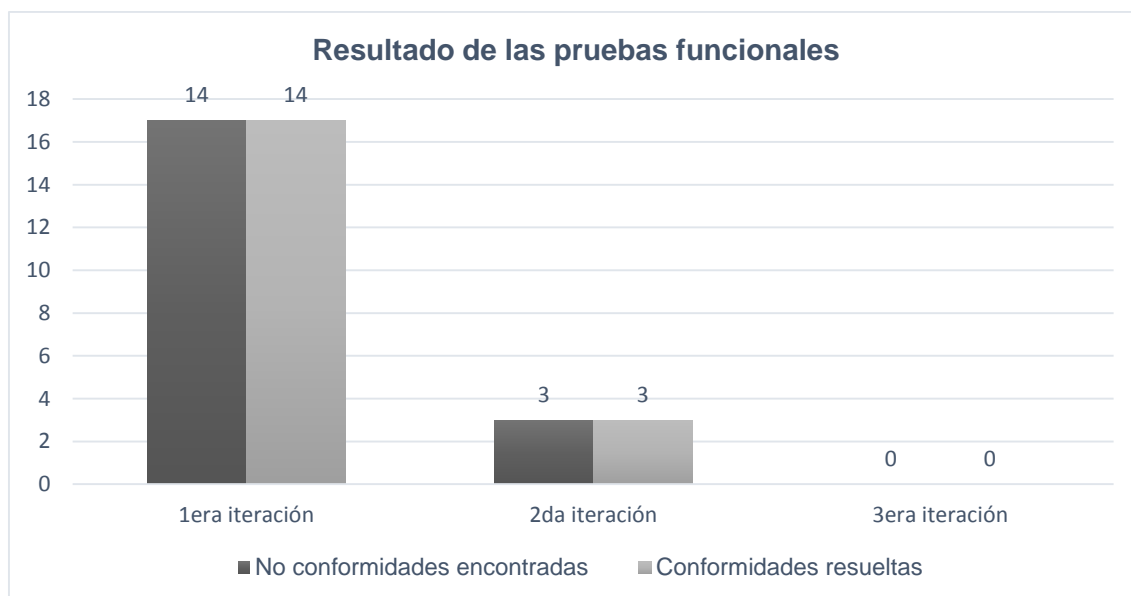


Ilustración 15. Resultado de las pruebas funcionales.

Resultado de la prueba de usabilidad

Las pruebas de usabilidad aplicadas a la propuesta de solución se realizaron a través del documento “Lista de chequeo de usabilidad de sitios web”. Esta cuenta con 110 indicadores separados por 13 elementos de usabilidad.

Se efectuaron dos iteraciones. En la primera iteración quedó evaluada de regular la prueba, debido a que se encontraron 2 no conformidades críticas y 1 no conformidades no críticas, para un total de 3 no conformidades, con 3 elementos afectados:(Visibilidad del sistema; Consistencia y estándares; Prevención de errores) En la segunda iteración se solucionaron todas las no conformidades, resultando satisfactoria la prueba.

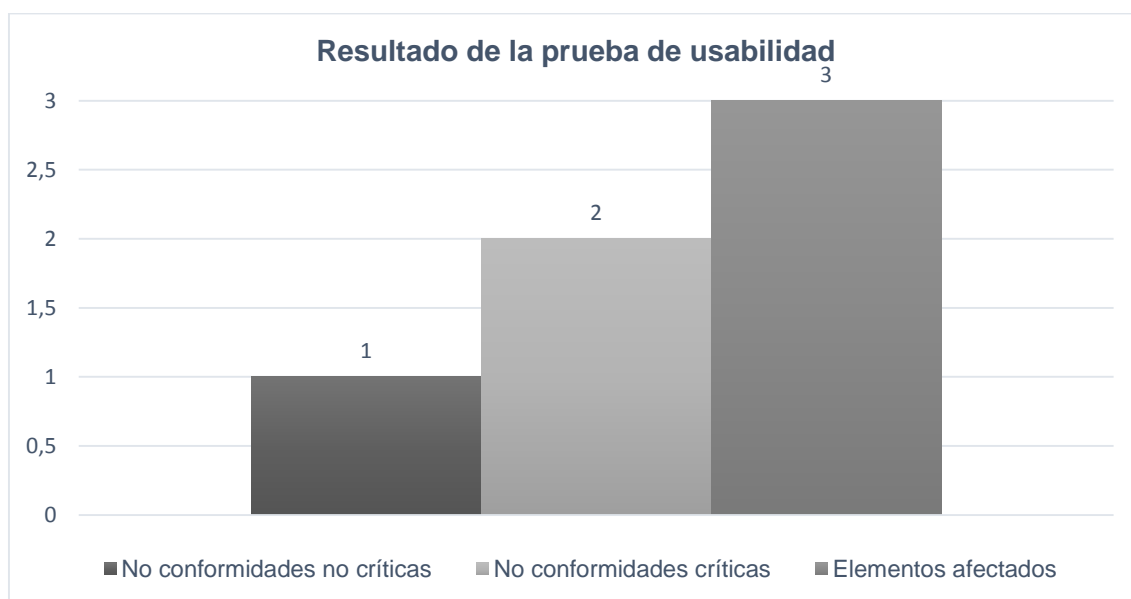


Ilustración 16. Resultado de la prueba de usabilidad.

Resultado de las pruebas de carga y estrés

Las pruebas de carga y estrés se desarrollaron con la ayuda de la herramienta *Apache JMeter 2.3.1*¹⁶, la cual permite medir el rendimiento de recursos como servicios web, lenguajes dinámicos y bases de datos, entre otros.

Estas se llevaron a cabo en un ambiente seleccionado utilizando un ordenador con las siguientes características:

- Sistema operativo Linux Mint.
- Microprocesador Intel Core i3 2.27GHz.
- Memoria RAM 4GB.

¹⁶ <http://jmeter.apache.org/>

Los resultados obtenidos en las pruebas de carga se consideran satisfactorios debido a que los tiempos de respuestas del servidor se encuentran en el rango de tiempo que se especificó en los requerimientos del sistema. La propuesta de solución generó un total de 236952,3 kb/seg de transferencia de datos para 100 usuarios concurrentes esperados, lo que incurrió en un rendimiento de 2,8/seg. Se demuestra que la propuesta de solución es estable, ya que se mantuvo prestando servicio todo el tiempo sin incurrir en fallos. Se probó para un total de 50 y 100 usuarios concurrentes. Los resultados de las pruebas de estrés se consideran satisfactorios, debido a que, después de sobrepasar la cantidad de 100 usuarios con un total de 150 y 200 usuarios concurrentes, la propuesta de solución se mantuvo estable prestando servicio todo el tiempo sin incurrir en fallos arrojando los resultados que se muestran en el siguiente gráfico:

Informe Agregado

Nombre: Informe Agregado

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Navegar... Log/Mostrar sólo: Escribir en Log Sólo Errores Éxitos

Etiqueta	# Muestras	Media	Mediana	Línea de 90%	Min	Máx	% Error	Rendimiento	kb/seg
78 /oberf/	100	21541	24344	28717	1873	31056	0,00%	3,1/sec	28,8
82 /oberf/	100	14070	14998	15389	2655	15741	0,00%	2,2/sec	16,8
86 /oberf/	100	15137	15297	15553	11352	15687	0,00%	1,7/sec	12,3
91 /oberf/	100	15332	15364	15753	14526	16020	0,00%	1,6/sec	11,7
95 /oberf/	100	14270	14365	15436	12821	15972	0,00%	1,6/sec	11,9
99 /oberf/	100	11753	11914	15023	7110	15735	0,00%	1,9/sec	13,8
Total	600	15351	15109	22007	1873	31056	0,00%	6,1/sec	46,7

Ilustración17. Resultado de las pruebas de carga y estrés. Fuente (Apache JMeter).

Resultado de la prueba de seguridad

Se desarrollaron las pruebas de seguridad con la ayuda de la herramienta *Acunetix Web Vulnerability Scanner 8*¹⁷, que establece alertas de tipo: alta, media, baja e informacional. En la primera iteración se detectaron 5 no conformidades medias, 1 no conformidades bajas para un total de 6 no conformidades y el equipo de desarrollo fue capaz de darle solución a estas. Las no conformidades fueron resueltas a través de los módulos de Drupal *secure login* y *security kit* A continuación, se muestran los resultados arrojados por las pruebas de seguridad.

¹⁷ <https://www.acunetix.com/vulnerability-scanner>



Ilustración 18. Resultado de la prueba de seguridad.

3.4 Conclusiones del capítulo

En este capítulo la confección del diagrama de componentes ofreció una vista arquitectónica para ayudar al equipo de desarrollo en la implementación. Al mismo tiempo la definición de los estándares de codificación a tener en cuenta para la implementación del portal web, permitió garantizar que el código posea alta calidad, menos errores y pueda ser mantenido fácilmente, así como reutilizado por otros desarrolladores que lo necesiten. Por otra parte, la realización de las pruebas de software al portal web facilitó encontrar los errores existentes para posteriormente solucionarlos, posibilitando determinar y asegurar la robustez del portal web del MJM.

Conclusiones

El desarrollo del presente trabajo ha posibilitado el cumplimiento de los objetivos y tareas propuestas, por lo que se arriban a las siguientes conclusiones:

- La caracterización de las tendencias actuales de los sitios web dedicados a brindar información referida a organizaciones y movimientos juveniles, demostró la necesidad de desarrollar un portal web que fuese capaz de automatizar los procesos de gestión de los contenidos para el portal web del MJM.
- La definición de los requisitos funcionales y no funcionales facilitó el análisis y diseño de las funcionalidades desarrolladas para el portal web del MJM.
- Los artefactos generados en el capítulo 2 brindaron un mejor entendimiento de la propuesta de solución y constituyeron una guía fundamental para el desarrollo exitoso del sistema.
- La validación del portal web se efectuó a través de la realización de diferentes pruebas de software, permitiendo asegurar la calidad y la robustez del portal web del MJM.
- La metodología de desarrollo de software ágil AUP-UCI guió el ciclo de vida de la implementación del portal web, garantizando el óptimo desarrollo, logrando la documentación necesaria desde el comienzo y facilitando su estudio por parte de futuros miembros del equipo de desarrollo.

Recomendaciones

Para una futura versión del portal del MJM se recomienda:

- Añadir una nueva funcionalidad que permita cargar las imágenes directamente desde Flickr para utilizarlas en los contenidos del sitio y en las propias galerías de imágenes o de infografías, como mismo se hace con los videos que se cargan en las galerías de videos desde YouTube.
- Añadir la función de crear foro para que los usuarios interactúen según un tema dado.
- Se recomienda integrar la vida y obra de José Martí en un apartado del sitio destinado solo al conocimiento de este.

Referencias

1. Silva, Manuel. Las Redes de Petri : en la Automática y la Informática [En línea]. S.I.: Editorial AC, 1985. [Accessed 16 mayo 2019]. ISBN 978-84-7288-045-0. Available from: <https://zaguan.unizar.es/record/70370>.
2. Juventud Rebelde. Juventud Rebelde . [En línea] Juventud Rebelde , junio de 2014. <http://www.juventudrebelde.cu>.
3. Mona Rusa, Francisco. Programación en castellano. programación.com. [En línea] [http://www.programacion.com/html/articulo/gestioncontenidos/..](http://www.programacion.com/html/articulo/gestioncontenidos/)
4. Ponjuán, Gloria. Gestión de información. Dimesiones e implementación para el éxito organizacional. s.l. : Trea, 2007.
5. Choo, C.W. Information Management for the Intelligent Organization: The Art of Scanning the Environment. S.I.:Book Information Today, In, 2002.
6. Prytherch, R.J. Harrod's Librarians' Glossary and Reference Book: A Directory of Over 9,600 Terms,. Gower : Library Science,Publishing, and Archive Management, 2000.
7. Gómez,García, Juan.C. Portales en Internet: concepto, tipología básica y desarrollo. El profesional de la. 2011. págs. 4-13.Libro
8. Bravo y García, S. T.D. Portal de trámites de la República de Cuba. [En línea] 2014. [Citado el: 19 de noviembre de 2018.] http://repositorio_institucional.uci.cu//jspui/handle/ident/8125.
9. Moscoso, P. Reflexiones en torno al concepto «recurso de información». Revista General de. 1998. pág. 327.
10. Burk, C.F y Horton. F.W. Infomap: A Complete Guide to Discovering Corporate Information Sources. 1991.Libro
- 11.García, Paulino y Bretón, Gasco. 2005. Evaluación de los portales web educativos. [En línea] 2 de Julio de 2005. [Citado el: 2 de abril de 2019.] Disponible en: http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_64/nr_691/a_9199/9199.pdf.
11. Centro de Apoyo Tecnológico a Emprendedores y otros. Estudio de los sistemas de gestión de contenidos. 2012. pág. 12.Revista digital
- 12.Arcaza, Aquiles Bedriána. 2006. Técnicas e indicadores para la evaluación de los portales educativos en Internet. [En línea] 1 de febrero de 2006. [Citado el: 3 de abril de 2019.] Disponible en:

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/administracion/N14_2005/a09.pdf.

13. Benavides, Ing. Adriel Alejandro Aliaga. 2011. Complementos para el desarrollo de un portal web. [En línea] 22 de junio de 2011. [Citado el: 3 de abril de 2019.] Disponible en: http://www.informaticajuridica.com/trabajos/Complementos_desarrollo_portal_web.pdf.

14. Vielba, Irene Ramos y Clemente, Néstor Clabo. 2008. Calidad de las sedes web de las OTRI (1) universitarias andaluzas: contenidos, usabilidad y accesibilidad. [En línea] 3 de septiembre de 2008. [Citado el: 22 de diciembre de 2018.] Disponible en: <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/434/446>.

15. Nielsen, Jakob y Loranger, Hoa. 2006. Usabilidad. Prioridad en el diseño web. [En línea] 2006. [Citado el: 3 de abril de 2019.] Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=319417>. ISBN: 978-84-415-2092-9 84-415-2092-5.

16. Alarcón, Héctor F., y otros. 2007. Integración de Técnicas de Usabilidad y Accesibilidad en el Proceso de Desarrollo de Software de las MiPyMEs . [En línea] 9 de diciembre de 2007. [Citado el: 22 de diciembre de 2018.] Disponible en: <http://pisis.unalmed.edu.co/avances/archivos/ediciones/Edicion%20Avances%202007%203/16.pdf>.

17. Shawn Lawton, Henry. 2008. Pruebas de usabilidad. *Simplemente pregunta: Integración de la accesibilidad en el diseño*. [En línea] 2008. [Citado el: 8 de abril de 2019.] Disponible en: <http://www.uiaccess.com/justask/es/ut.html>.

18. sedic.es. 2007. Accesibilidad web. *Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG)*. [En línea] 4 de enero de 2007. [Citado el: 15 de febrero de 2019.] Disponible en: <http://www.sedic.es/autoformacion/accesibilidad/7-pautas-accesibilidad.html>.

19. Sánchez Caballero, Matías. 2010. Software libre y accesibilidad. [En línea] 15 de junio de 2010. [Citado el: 3 de abril de 2019.] Disponible en: http://www.nosolousabilidad.com/articulos/software_libre.htm?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+nosolousabilidad%2FNwpd+%28No+Solo+Usabilidad+journal.

20. Nakano, R. 2001. *Web Content Management: A Collaborative Approach*. Boston: Addison-Wesley, 2001.netbeans.org. 2012. NetBeans. [En línea] 2012. [Citado el: 7 de diciembre de 2018.] Disponible en: http://netbeans.org/index_es.html#.

21. McKeever, S. 2003. *“Understanding Web content management systems: evolution, lifecycle and market”*. 2003.
22. Muras, Miguel Angel. Mosaic. mosaic.uoc.edu. . [En línea] 23 de diciembre de 2009. [Citado el: 20 de noviembre de 2018.] [http://mosaic.uoc.edu/2009/12/23/una-aproximacion-a-los-gestores-de-contenidoscms/..](http://mosaic.uoc.edu/2009/12/23/una-aproximacion-a-los-gestores-de-contenidoscms/)
23. Drupal Hispano. drupal.org.es. [En línea] 2016. [Citado el: 20 de noviembre de 2018.] <http://drupal.org.es/caracteristicas..>
24. Joomlaos. joomlaos.net. [En línea] 2014. [Citado el: 20 de noviembre de 2018.] <http://www.joomlaos.net/caracteristicas-de-joomla.php>.
25. Pilgrim, Mark. HTML5 Up and Running. 2010. ISBN: 978-0-596-80602-6..
26. Schmitt, Christopher. CSS CookBook. 2006. ISBN: 0-596-52741 -1.
27. Dominguez Dorado, M. Base de datos en el cliente con JavaScript DB. s.l. : Madrid : Iberprensa, 2004. DLM-13679-2004.
28. Geschwinde, Ewal y Schönig, Hans-Jürgen. PHP and PostgreSQL: Advanced Web. s.l. : Sams Publishing, 2002. ISBN: 978-84-415-1558-1.
29. Atkinson, Leon. Core PHP Programming. s.l. : Prentice Hall PTR, 2009. **20. J**
30. Sarmiento. UML: Diagrama de despliegue. Obtenido de Visión general del diagrama de. [En línea] 2016.
31. Elmasri, Ramez. Fundamentos de sistemas de base de datos. s.l. : Pearson Addison, 2007. ISBN: 9788478290857.
32. Gilfillan, Ian. MySQL. s.l. : AMAYA MULTIMEDIA, 2003. ISBN: 978-84-415-1558-1.
33. Suárez Cueto, Armando. Introducción a phpMyAdmin. [En línea] 2012. <https://erua.ua.es/>.
34. Colomina Pardo, O y Otto. Frameworks web para dispositivos móviles. s.l. : Tecnologías web, 2011. Tema 6, parte 3.
35. Miguel, Jose. Instant Debian-Build a Web Serve. s.l. : Packt Publishing, 2013. ISBN: 1 -84951 -885-8.
36. Bowen, Rich. Whats New in Apache Web Server 2.2? s.l. : O'Reilly Media, 2007. ISBN: 0-596-55929-1.

37. Apache. docs. Apache. [En línea] 19 de noviembre de 2014. <https://www.apache.org/docs/2.4/en>.
38. Pressman, Rogger. Ingeniería de Software, un enfoque práctico. s.l. : McGraw-Hil, 2002. ISBN: 8448132149.
39. Bootstrap. [En línea] [Citado el: 26 de noviembre de 2018.] <https://getbootstrap.com/>.
40. Cedeño, Arturo y García, Eusebio. Portal Web de la Unión Nacional de Juristas de Cuba. Ciudad Habana : s.n., 2011. <http://www.unjc.co.cu/>
41. Díaz Flores, Miriam Milagros. usmp.edu.pe. [En línea] 2015. <http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/RUP%20vs.%20XP.pdf>.
42. Extreme Programming. [extremeprogramming.org](http://www.extremeprogramming.org). [En línea] 2015. <http://www.extremeprogramming.org>.
43. Eclipse. [eclipse.org](http://www.eclipse.org). [En línea] agosto de 2016. <http://www.eclipse.org/epf/general/OpenUP.pdf>.
44. Ingeniería de Software. ingenieriadesoftware.mex.tl. [En línea] 2015. http://ingenieriadesoftware.mex.tl/63758_AUP.html.
45. Rodríguez Sánchez. *Metodología de desarrollo para la Actividad productiva de la UCI*. 2014. Informe
46. Excriba. [excriba.prod](http://excriba.prod.uci.cu). [En línea] 2014. <http://excriba.prod.uci.cu/page/document-details?nodeRef=workspace://SpacesStore/310f4da1-68a3->.
47. Sommerville, I. Ingeniería de Software. s.l. : S.l.: PEARSON, 2005. Séptima edición.
48. PMOinformatica. [PMOinformática.com](http://PMOinformatica.com). [En línea] 2015.
49. Gil, Fran. Experto en Drupal 7 Nivel Avanzado Curso de creación y gestión de portales web con Drupal. 2012. págs. págs. 59-60.
50. López, A.G. Pruebas funcionales. [En línea] 2012. <http://es.slideshare.net/AlfonsoLopezCeballos/pruebas-funcionales>.
51. Oré B., Alexander. [calidadyssoftware.com](http://www.calidadyssoftware.com). [En línea] 2009. http://www.calidadyssoftware.com/testing/pruebas_funcionales.php.
52. Serna M., Edgar. [bdigital.unal.edu.co](http://www.bdigital.unal.edu.co). [En línea] 2011. http://www.bdigital.unal.edu.co/6114/1/71617999._2012.pdf.

53. Florián, Beatriz E. y otros. scielo.org.co. [En línea] 2010.
<http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n13/n13a10.pdf>..
54. Microsoft. msdn.microsoft.com. [En línea] 2014. <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms182562%28v=vs.80%29.aspx>.
55. Globe Testing. globetesting.com. [En línea] 2015.
<http://www.globetesting.com/pruebas-de-rendimiento/>..
56. V&V Quality. vyvquality.com. [En línea] 2013.
http://www.vyvquality.com/w1/index.php?option=com_content&view=article&id=79&Itemid=151..