



Universidad de Ciencias Informáticas

FACULTAD 1

Rediseño del portal web “Fidel, Soldado de las Ideas”

**Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero
en Ciencias Informáticas**

Autor: Orestes Guerrero Castañeda

Tutores:

M. Sc. Niurvis Legrá Pérez

Ing. Geidy Acosta Méndez

Ing. Ramón Morales Álvarez

La Habana, diciembre de 2022

“Año 64 de la Revolución”

Declaración de Autoría:

Por este medio yo: Orestes Guerrero Castañeda, con carne de identidad: 98072907060 declaro que soy el autor principal del trabajo titulado “Rediseño del portal web “Fidel, Soldado de las Ideas””, autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso de la misma en beneficio de la gestión del conocimiento, así como a hacer uso de los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

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

Firma del autor

Orestes Guerrero Castañeda

Firma de la tutora

M.Sc. Niurvis Legrá Pérez

Firma del tutor

Ing. Ramón Morales Álvarez

Firma de la tutora

Ing. Geidy Acosta Méndez

Dedicatoria

A mi familia que me ha dado todo el apoyo, amor, cariño y comprensión posible y aún más, especialmente a mis padres y abuelos que me han visto nacer, crecer, y atravesar esta etapa de mi vida en la que cada uno de ellos juega un papel significativo, a ustedes dedico este trabajo. Si tuviera que mencionar todo lo que han hecho por mí, lo que han contribuido para que esto fuese posible tendría que elaborar otra tesis para lograrlo.

Agradecimientos:

A Dios, porque sin Él no hubiese llegado a ser quién soy hoy.

A mi madre Ileana porque a pesar de la distancia no deja de estar presente en mi diario vivir, al tanto de todo lo que me pasa; una gran inspiración para llegar hasta aquí.

A mi padre Orestes por todas sus atenciones durante toda mi vida en especial en esta etapa, sin pasar un día que no piense en cómo estoy.

A mis abuelos María Luisa y Frank que han convivido todos estos años conmigo, en los que no me ha faltado su apoyo y comprensión, en especial mi abuela que ha sido una segunda madre, inexplicablemente atenta en cada detalle de mi vida.

A mis amigos, los de siempre, los que me regaló la universidad y hermanos en Cristo por su ayuda en estos largos años de estudio, su presencia no ha sido para nada casual ni pasajera, sobre todo con los que he podido compartir antes y durante esta etapa más allá del ámbito universitario pero que han dejado huellas en mi vida muy valiosas y difíciles de borrar.

A mis profesores y tutores, cómo olvidarlos, a largo de la carrera siempre estuvieron dispuestos a enseñar con dedicación, repasar con esmero y ayudar en lo que fuera necesario.

Resumen:

El presente trabajo se sustenta en una necesidad práctica para el mantenimiento y uso eficiente del portal web "Fidel, Soldado de las Ideas" el cual contiene la vida y obra del líder histórico de la Revolución cubana, así como noticias del acontecer nacional e internacional relacionadas con la Revolución cubana y Fidel. La Oficina de información de la Prensa ha solicitado la realización de una nueva versión de Fidel, Soldado de las Ideas, sitio que fue desarrollado por la Universidad de las Ciencias Informáticas pero que requiere en la actualidad mejoras importantes. Esta nueva versión debe ajustarse a las necesidades de los lectores y la política comunicacional del portal para así garantizar una mejor visibilidad y popularidad en la red de redes. Se muestra además el resultado de la estrategia de validación que fue aplicada a la propuesta de solución, que permite entregar al cliente un producto eficiente, funcional, seguro, usable y que cumple con sus especificaciones.

Palabras clave: nueva versión, producto, portal, sitio web, visibilidad.

Abstract:

The present work is based on a practical need for the maintenance and efficient use of the web portal "Fidel, Soldado de las Ideas" which contains the life and work of the historical leader of the Cuban Revolution, as well as national and international news related to events. with the Cuban Revolution and Fidel. The Press Information Office has requested the creation of a new version of Fidel, Soldado de las Ideas, a site that was developed by the University of Informatics Sciences but currently requires major improvements. This new version must be adjusted to the needs of the readers and the communication policy of the portal in order to guarantee better visibility and popularity in the internet. The result of the validation strategy that was applied to the solution proposal is also shown, which allows delivering to the client an efficient, functional, safe, usable product that meets its specifications.

Keywords: new version, portal, product, visibility, website.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1 “FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PORTAL WEB FIDEL, SOLDADO DE LAS IDEAS”	5
1.1 Portales Web	5
1.1.1 Clasificación de los portales web	5
1.2 Posicionamiento web	6
1.2.1 Clasificación de las técnicas de posicionamiento web.....	7
1.2.2 Técnica de posicionamiento web SEO:	7
1.2.3 Clasificación de la estrategia de SEO.....	8
1.2.4 Factores que influyen en el posicionamiento web	8
1.3 Análisis de portales web homólogos:.....	9
1.3.1 Portales Internacionales.....	10
1.3.2 Portales Nacionales.....	10
1.3.3 Criterios de comparación a seguir en el análisis de homólogos:	10
1.3.4 Resultados obtenidos del análisis de portales homólogos	12
1.4 Entorno de desarrollo de la propuesta de solución:.....	12
1.4.1 Metodología de Desarrollo de Software	13
1.4.2 Lenguaje para el modelado	14
1.4.3 Sistemas de Gestión de Contenido	15
1.4.5 Tecnologías y lenguajes del lado del cliente	17
1.4.6 Servidores de aplicaciones	19
1.4.7 Gestor de base de datos.....	19
1.4.8 Herramientas.....	20
1.5 Conclusiones parciales:	22
CAPÍTULO 2 “ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PORTAL WEB FIDEL, SOLDADO DE LAS IDEAS:.....	23
2.1. Descripción de la propuesta solución	23
2.2 Especificación de los requisitos.....	24
2.2.1 Requisitos Funcionales	25
2.2.2 Requisitos No Funcionales	27
2.3 Descripción de requisitos de software (Historias de Usuario).....	29
2.4 Patrón arquitectónico	31
2.5 Patrones de diseño.....	32
2.6 Modelado de Diseño	34
2.6.1 Diagramas de clases del diseño con estereotipos web (DCD)	34
2.7 Conclusiones parciales:	35

CAPÍTULO 3 “IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL PORTAL WEB FIDEL, SOLDADO DE LAS IDEAS”:	36
3.1 Modelo de despliegue	36
3.2 Diagrama de componentes	37
3.4 Aplicación de la estrategia de validación del portal web Fidel, Soldado de las ideas	41
3.4.1 Pruebas de Rendimiento	41
3.4.2 Pruebas de Seguridad	43
3.4.3 Pruebas Funcionales	44
3.4.5 Pruebas de aceptación	51
3.6 Conclusiones parciales	59
RECOMENDACIONES	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXOS	65
Anexo 1: Entrevista a los especialistas para la validación de la propuesta de solución	65
Anexo 2: Entrevista a los usuarios para la validación de la propuesta de solución	66
Anexo 3: Diagrama de clases del diseño para historia de usuario “Gestionar Usuario”	68
Anexo 4: Diagrama de secuencia para historia de usuario “Gestionar Usuario”	69
Anexo 5: Caso de prueba basado en el requisito funcional “Crear Usuario”	70

INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC, así como otras estrategias de innovación tecnológica y científica, presentan una relación directa con cambios de tipo procedimental, cultural, estratégico, productivo, etc. Estos cambios, implican que organizaciones y personas desarrollen una serie de pasos, que les permitan asimilar y adaptarse a dichos cambios, para posteriormente aceptar e implementar las nuevas prácticas y estrategias que esto conlleva (Hernández, 2016).

De esta manera, la innovación tecnológica y más específicamente, las TIC, cuya evolución avanza a pasos agigantados día tras día, exigen de las personas y organizaciones que evolucionen al mismo ritmo, so pena de quedar relegados en el pasado tecnológico. En su afán por caminar junto o tratar de alcanzar estas tecnologías, las personas y organizaciones deben cambiar constantemente sus costumbres, políticas, prioridades, lo cual les será beneficioso hasta cierto punto, siempre y cuando ello no atente contra sus principios ni viole aquellas conductas relacionadas con la integridad de cada estructura y sus correctas prácticas (Hernández, 2016).

Juan Cristóbal Cobo en el 2009 define las TIC, como dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información con protocolos comunes. Integran medios de informática, telecomunicaciones y redes, posibilitan la comunicación y colaboración interpersonal y la multidireccional (uno a muchos o muchos a muchos). Desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento (Gómez, 2017).

La distribución actual de noticias periodísticas tiene lugar a través de diversas plataformas, entre las cuales el portal web de cualquier institución es solamente una de ellas. Dicho de otro modo, los destinatarios de la producción periodística, los ciudadanos que desean informarse de su entorno, acceden a las noticias de actualidad tanto desde las páginas de resultados de los motores de búsqueda como las redes sociales, y no solo a través del portal web del medio (Luís Codina, 2016).

Por este motivo, una adecuada política de *SEO (Optimización de Motores de Búsquedas)* por parte de las instituciones es imprescindible para su éxito, pues de lo contrario, las plataformas señaladas (página de resultados y redes sociales) no aportarán el porcentaje que el medio podría llegar a obtener (Luís Codina, 2016).

El portal web Fidel, Soldado de las Ideas aborda toda la vida y obra del líder histórico de la Revolución cubana Fidel Castro Ruz. Es muy probable que nunca antes se haya publicado información tan concreta y abarcadora acerca de Fidel como en este portal, aquí yace la importancia del mismo. La Oficina de Información de la Prensa quien auspicia dicho sitio ha solicitado a un grupo de desarrolladores del Centro de Innovación y Desarrollo de Internet (CIDI) de la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), la realización

de una nueva versión del portal Fidel, Soldado de las Ideas que se ajuste mejor a las necesidades de los lectores y la política comunicacional del mismo, puesto que la versión actual presenta ciertas deficiencias que, a día de hoy, atentan contra su popularidad y visibilidad en la red de redes.

Por la relevancia y trascendencia universal de su obra, el acceso y uso de esta información adquiere un extraordinario valor histórico, teórico y práctico para diferentes campos del conocimiento, así como para el análisis y búsqueda de soluciones ante disímiles situaciones en la contemporaneidad. Al mismo tiempo, el sitio se encuentra en constante evolución y en este sentido se generan nuevas demandas de actualización tecnológica. En el sitio web aparece publicado un amplio volumen de información recopilada mayoritariamente en español y en otros 7 idiomas. Estos contenidos deben cumplir unos requisitos de calidad, entre los que se encuentran su exactitud, pertinencia, estar fundados en documentos y autores, expresados en un lenguaje correcto y un estilo apropiado para la audiencia prevista en función de los objetivos. Otros elementos de la calidad de los contenidos están relacionados con la ortografía, la traducción, la correcta citación de las fuentes, la estructura de interrogación, la ordenación de la información y los recursos híper textuales (Quintana, 2021).

Fidel, Soldado de las Ideas comenzó como proyecto en el 2008, pero no fue publicado hasta el 2016, en este periodo la versión más reciente de Drupal (CMS con que se desarrolló) fue la versión 7, a sabidas de esto se hace necesario actualizar la base tecnológica por problemas de seguridad y obsolescencia tecnológica ya que dicha versión 7 está previsto que caduque en Internet para noviembre de 2023. También podemos hablar de la desfavorable interfaz visual que posee la versión en marcha para los estándares actuales internacionales del diseño, al haber pasado más de 5 años sin ser modificada su interfaz, el sitio se encuentra en clara desventaja en cuanto a la estética y visibilidad. Por último, pero no menos importante hay que hablar de que Drupal 9, versión con la que se pretende rediseñar el sitio Fidel, Soldado de las Ideas posee nuevas funcionalidades que son beneficiosas para un mejor aprovechamiento del portal por parte de los usuarios que lo visitan y los periodistas que publican en el mismo.

A partir de lo planteado anteriormente, como **problema de investigación**: los bajos índices de posicionamiento web del portal Fidel, Soldado de las Ideas afecta su visibilidad en internet y frustra el objetivo de los editores de dar a conocer la vida y obra del Comandante, así como la continuidad de sus ideales.

Por tanto, el **Objeto de estudio**: está centrado en los factores de posicionamiento web de sitios online y el **campo de acción** lo constituye la optimización *ON-PAGE* para el posicionamiento web orgánico del portal web Fidel, Soldado de las Ideas.

Como **objetivo general se propone**:

El desarrollo del portal web Fidel, Soldado de las Ideas con la aplicación de técnicas de optimización *ON-PAGE* para contribuir a su visibilidad y posicionamiento en Internet.

Para guiar el cumplimiento del objetivo planteado, se formulan las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los referentes teóricos que sustentan el uso de técnicas de optimización *on-page* para mejorar el posicionamiento orgánico de los portales web en internet?
2. ¿Cuál es el estado y tendencia actuales en el uso de portales web para divulgar temas políticos?
3. ¿Qué elementos deben tenerse en cuenta para llevar a cabo el análisis y diseño desde el punto de vista ingenieril del portal web Fidel, Soldado de las Ideas?
4. ¿Cómo materializar, en términos de componentes y código fuente, los elementos especificados para el portal web Fidel, Soldado de las Ideas?
5. ¿Qué resultados se obtendrán al validar el portal web Fidel, Soldado de las Ideas a partir de una estrategia de pruebas?

Tareas de Investigación.

- ✓ Estudio de las tendencias contemporáneas en el posicionamiento web de portales web en internet.
- ✓ Estudio y selección de las tecnologías, herramientas y metodologías de rediseño que se necesitan para implementar la propuesta de solución.
- ✓ Definición de los requisitos funcionales y no funcionales de la propuesta de solución.
- ✓ Implementación de la propuesta de solución.
- ✓ Realización de las pruebas de carga y estrés, de aceptación y de seguridad al portal web.

Métodos teóricos:

- ✓ **Análítico-Sintético:** Utilizado para el análisis de la información y la bibliografía referente a los servicios web, conceptos fundamentales y la informatización de procesos dentro de una organización, tomando datos de diferentes autores para la síntesis de los elementos más importantes o relevantes del tema.
- ✓ **Histórico-Lógico:** Utilizado con el objetivo de comprender los antecedentes y las tendencias actuales de los portales web, y su uso para la comunicación, así como la informatización de procesos dentro de las organizaciones y su creciente importancia a medida que pasa el tiempo y surgen nuevas tecnologías.

Métodos empíricos:

- ✓ **La Encuesta:** Se emplea para recolectar datos en la realización de un cuestionario para conocer las necesidades del cliente en desarrollo del portal web, definir sus funcionalidades e identificar los requisitos de cada usuario y las restricciones que se imponen.

- ✓ **Observación:** Se emplea para obtener conocimiento acerca del funcionamiento de los sistemas existentes en la actualidad y detectar carencias que pueden ser corregidas en el portal web para poder satisfacer al usuario final.

Estructuración de la investigación por capítulos

El presente documento está formado por tres capítulos:

Capítulo 1 “FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PORTAL WEB FIDEL, SOLDADO DE LAS IDEAS”: En este capítulo se presenta un estudio de portales web homólogos a nivel nacional e internacional teniendo en cuenta las tendencias actuales. Además, contendrá la fundamentación del uso de la metodología, tecnologías y herramientas escogidas para el desarrollo de la propuesta de investigación.

Capítulo 2 “ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PORTAL WEB FIDEL, SOLDADO DE LAS IDEAS”: En este capítulo se llevará a cabo una caracterización de la propuesta de solución. Se hace un estudio desde la óptica de la ingeniería de software, donde se especifican los requisitos funcionales y no funcionales, la realización del modelado de diagramas, los elementos fundamentales del diseño y de la arquitectura que se deben tener en cuenta para llegar a la conclusión de cómo será el portal.

Capítulo 3 “IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN DEL PORTAL WEB FIDEL, SOLDADO DE LAS IDEAS”: En este capítulo se muestran las clases e implementaciones más relevantes que constituyen un aporte a la investigación, y se establecen los estándares de codificación que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del portal web. Se describen las pruebas realizadas para la validación del portal web y se exponen los resultados obtenidos.

Capítulo 1 “FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PORTAL WEB FIDEL, SOLDADO DE LAS IDEAS”

En este capítulo se presenta un estudio de portales web homólogos a nivel nacional e internacional teniendo en cuenta las tendencias actuales. Además, contendrá la fundamentación del uso de la metodología, tecnologías y herramientas escogidas para el desarrollo de la propuesta de investigación.

1.1 Portales Web

Un portal Web es un sitio de Internet caracterizado por facilitar el acceso a distintos recursos o servicios de la *World Wide Web* (WWW). Estos accesos pueden manejar temas relacionados o ser de diversa índole, ofreciendo así un amplio abanico de temas que podrían ser de interés para el internauta.

El objetivo principal de un portal es ayudar a los usuarios a localizar la información que necesitan sin tener que salir del portal, con lo que se incentiva a los usuarios a utilizar el sitio de forma recurrente (Espinoza, 2017).

1.1.1 Clasificación de los portales web

Portal de cliente:

Este es un tipo de plataforma que se enfoca en el cliente y mediante un punto de acceso personalizado, con clave y usuario, este puede tener acceso a los datos de la organización que necesita. Por ejemplo, puede ver las facturas del servicio a cancelar, pólizas, pedidos, entregas y contar con la opción de pagos en línea.

Este es un tipo de portal web que se adecua a las necesidades de una empresa que preste distintos servicios, como por ejemplo una empresa telefónica, de televisión por cable o hasta una empresa alimenticia que necesite vender sus productos online.

Portal corporativo:

Este es un tipo de portal web para usarlo dentro de la empresa u organización, por el medio del cual se suministra información a los empleados, clientes y socios. Este portal se utiliza para la capacitación interna del personal, participación de equipos y donde estarán incluidos todos los procesos e interfaces necesarios para el día a día de la empresa.

Portales educativos:

Un portal web educativo, además de contener una extensa librería de documentos enfocados en la enseñanza, permite una experiencia personalizada para cada usuario. Aquí, el estudiante puede acceder a toda la información referente a su carrera, además de ver el estatus actual del semestre o el año en curso, tener información sobre sus calificaciones y actividades en el instituto educativo que sean de su interés.

Portal de información:

Este tipo de portal web brindan un tipo de información especializada que es atractiva para los usuarios. Un ejemplo de este tipo de portales web es uno de noticias por suscripción, como por ejemplo The New Yorker, el cual contiene secciones informativas, de cultura, libros y noticias de tecnología, pero también tiene artículos especiales que logran alto tráfico diario.

Portal de Recursos Humanos:

Este tipo de portales están diseñados especialmente para el departamento de recursos humanos de una empresa, donde los empleados puedan acceder a información relacionada con este departamento y conocer todos los procesos y flujos que deben seguir para sus labores diarias. Estos portales suelen ser dinámicos e interactivos, además de ser atractivos para un usuario externo ya que puede tener acceso a vacantes de empleo y solicitudes.

Portal de comercio electrónico:

Son portales web enfocados en vender productos o servicios, por lo que necesitan tener un catálogo a disposición del usuario, además de un proceso de verificación de identidad. Un ejemplo de este tipo de portales puede ser el de la marca *Skullcandy*, mediante el cual venden sus famosos auriculares y cualquier accesorio relacionado a estos, con un portal fácil de entender y donde se observan los colores característicos de la marca (Rootstack, 2022).

1.2 Posicionamiento web

El posicionamiento SEO es la estrategia que tiene como objetivo aparecer entre los primeros resultados de búsqueda de forma orgánica/natural, es decir, sin necesidad de pagar. Dichos resultados se activan mediante la indexación y el rastreo que realizan las “arañas web” (el robot de Google) al recorrer billones de opciones que podrían resolver la necesidad del usuario, quien introduce unas palabras clave en la caja de búsqueda y pulsa clic a la espera de la respuesta.

Estos motores de búsqueda devuelven al usuario aquellas páginas web que Google considera más útiles y relevantes para su búsqueda. De ahí la “teoría de la democracia”. Para considerar un contenido de calidad y adquirir notoriedad se valoran muchos aspectos, entre ellos, aspectos técnicos y referidos a la propia web (como la velocidad de carga o la experiencia del usuario). Pero también hay una serie de acciones dirigidas a poner las cosas fáciles a Google y obtener una mayor probabilidad de aparecer en esos primeros puestos tan cotizados (Meijomil, 2022).

1.2.1 Clasificación de las técnicas de posicionamiento web

Hoy en día existen diversos tipos de posicionamiento web:

- **SEO** (*Search Engine Optimization*): conjunto de técnicas para optimizar la presencia y el posicionamiento de las páginas web en los buscadores: el SEO requiere la optimización de las páginas, la indexación del sitio, el trabajo hecho para mejorar su popularidad, su seguimiento, etc.
- Estrategia de **posicionamiento de pago**: consiste en insertar anuncios (o enlaces patrocinados) en los resultados -no naturales- de los motores de búsqueda, mediante un sistema de subastas de palabras o expresiones clave. Esos enlaces patrocinados se encuentran en la parte derecha o superior de las páginas de resultados, sobre un fondo coloreado (más o menos llamativo), para distinguirlos de los resultados naturales.
- **SMO** (*Social Media Optimization*) u optimización de los medios sociales: consiste en optimizar la presencia de su sitio web en las redes sociales. La actividad SMO complementa la actividad de SEO y hace que las páginas sean más visibles en Internet, mediante su presencia y participación en las redes sociales más utilizadas: Facebook, Twitter, LinkedIn, Viadeo.
- **SEM** (*Search Engine Marketing*): marketing especializado en las herramientas de búsquedas cuyo objetivo es optimizar la visibilidad de un sitio web en los buscadores mediante un conjunto de técnicas de marketing específicas.
- **SERP** (*Search Engine Results Pages*): páginas de resultados de los buscadores. De este modo una página de resultados encontrará enlaces orgánicos procedentes del posicionamiento natural y enlaces comerciales, o enlaces patrocinados fruto de una campaña de posicionamiento publicitario o posicionamiento de pago (PRAT, 2016).

1.2.2 Técnica de posicionamiento web SEO:

Las técnicas de optimización de motores de búsqueda, a menudo abreviadas como "SEO", deberían conducir a las primeras posiciones en los resultados de búsqueda orgánicos. Algunas técnicas de optimización no cambian con el tiempo, pero siguen siendo la base del SEO. Sin embargo, a medida que Internet y el diseño web evolucionan dinámicamente, las nuevas técnicas de optimización florecen y fracasan. Así, analizamos los factores más importantes que pueden ayudar a mejorar el posicionamiento en los resultados de búsqueda. Es importante enfatizar que ninguna de las técnicas puede garantizar una clasificación alta porque los motores de búsqueda tienen algoritmos sofisticados que miden la calidad de las páginas web y derivan su posición en los resultados de búsqueda (Zilincan, 2015).

Debido a la presencia de una gran cantidad de sitios web, el motor de búsqueda tiene el trabajo crucial de proporcionar las páginas relevantes para el usuario. Los motores de búsqueda como Google utilizan el algoritmo de clasificación de páginas para clasificar las páginas web de acuerdo con la calidad de su

contenido y su presencia en la red mundial. La optimización de motores de búsqueda es un proceso para aumentar las posibilidades de que una página web aparezca en la primera página de los resultados de búsqueda. Dado que, cada vez que el consumidor busca información, proporciona una frase en particular o una palabra clave en lugar de la dirección web completa, entonces el motor de búsqueda usa esa palabra clave para encontrar las páginas web relevantes y las muestra en una lista con la página más relevante al final. parte superior. Por lo tanto, una organización podría usar técnicas de optimización de motores de búsqueda para llegar a su consumidor potencial al aparecer en la parte superior de los resultados de búsqueda (Sharma, Shukla, Giri, & Kumar, 2019).

En este sentido, Weideman (2009:14) define la optimización de motores de búsqueda como: “el proceso de realizar modificaciones en un sitio web de tal manera que las páginas web se vuelvan accesibles para los motores de búsqueda con el objetivo principal de mejorar las posibilidades de que se encuentre el sitio web”. En este tipo de posicionamiento no se paga por aparecer como un resultado, de modo que el hecho de que una página se muestre en una búsqueda y en una posición concreta es establecido por el algoritmo del buscador, que tiene en cuenta una serie de factores que determinan el orden de los resultados (Codina, 2016).

1.2.3 Clasificación de la estrategia de SEO

Las estrategias o técnicas de posicionamiento SEO orgánico o natural se clasifican en dos grandes grupos:

- Optimización de elementos internos (*ON-PAGE*): Son aquellos que se basan en modificar el contenido de la propia página web, es decir, el código, los elementos que la componen, el contenido, la forma de generar las *url* etc.
- Optimización de elementos externos (*OFF-PAGE*): Son todas aquellas acciones que se pueden realizar desde fuera de la página para mejorar el posicionamiento de esta. Ejemplos: aprovechar el poder de viralización de las redes sociales, utilizar agregadores de contenidos etc (Gasset, 2016).

1.2.4 Factores que influyen en el posicionamiento web

De manera general a la hora de utilizar técnicas SEO hay que tener en cuenta una serie de factores que pueden influir tanto de manera positiva como negativa (Gasset, 2016).

Factores positivos:

- Número de visitas: Cuantas más visitas tenga un portal mejor será su posicionamiento, puesto que el buscador entiende que es un sitio popular y por lo tanto relevante.
- Enlaces desde otras web: Este es quizás es el factor más influyente. Cada vez que una web externa enlaza a la web que se quiere posicionar, transfiere parte de su popularidad a ésta.

- Contenido de calidad: es decir, propio, no copiado, interesante, relevante, bien escrito, que genere popularidad en sí mismo.
- Contenido dinámico: Una página cuyo contenido se actualiza con frecuencia tendrá mejor posicionamiento que otra cuyo contenido permanece estático sin modificarse durante largos períodos de tiempo.
- Antigüedad del dominio: Para los buscadores un dominio con más años implica mayor confianza que un nuevo dominio, tanto es así que es mucho más fácil posicionar un dominio con varios años de antigüedad que un nuevo dominio con pocos meses.
- Carga rápida: Los buscadores valoran positivamente que el portal web se cargue rápidamente. Por lo tanto, no se deben incluir archivos muy pesados como imágenes de gran tamaño.
- Contenido indexable: Quiere decir que el código de la web sea fácilmente reconocible por motores de búsqueda. En general, todo aquello que facilite a los *crawlers* la indexación: url amigables, contenidos bien estructurados, etc (Gasset, 2016).

Factores negativos:

- Enlaces a sitios de mala calidad: Dentro de un portal web no se pueden enlazar portales web de mala reputación, como aquellas que se basan fundamentalmente en el spam, o aquellas cuyo contenido está calificado como fraudulento.
- Utilización de técnicas fraudulentas dentro del código: No es buena idea intentar “engañar” a los buscadores, ya que poseen sofisticados sistemas que detectan este tipo de prácticas y las penalizan.
- Incluir enlaces externos a la web desde otras páginas de mala calidad: No es una práctica recomendada por ejemplo invadir foros, comentarios en blogs, etc., con enlaces a la web que se quiere posicionar, sobre todo si nada tiene que ver con el asunto del que trata la web. Los buscadores los detectan y lo penalizan. Lo mismo ocurre con el abuso de enlaces spa dentro de las redes sociales.
- Todo que pueda molestar al usuario: Ventanas emergentes, contenido copiado o de mala calidad, faltas de ortografías, demasiada publicidad, etc (Gasset, 2016).

1.3 Análisis de portales web homólogos:

Para el estudio del arte se realizó un análisis de portales web de organizaciones nacionales e internacionales con el propósito de identificar funcionalidades y características que pudiera incluir en la propuesta solución. Los portales fueron analizados en los siguientes indicadores.

- ✓ Tendencias en el Diseño Web
- ✓ Posicionamiento Web

- ✓ Contenidos
- ✓ Audiencia

1.3.1 Portales Internacionales

Portal web Biography (disponible en <https://www.biography.com/>):

En su página principal se muestra en la parte superior un banner con el logotipo que en este caso es el nombre del sitio ampliado, un buscador interno que se encuentra debajo en la segunda sección de la página principal, además de los enlaces a las distintas redes sociales (Instagram, Facebook, Twitter, YouTube y Flipboard) en la parte superior izquierda de la página principal. Posee un menú principal con seis enlaces, a través de él se puede acceder a todas las secciones del portal. Se caracteriza por un diseño en una columna centrada. En el pie de página se muestran enlaces a las distintas secciones, además de los contactos. El mismo está disponible en el lenguaje inglés solamente y los colores predominantes son blanco y negro.

Portal Web de las Biografías (disponible en <https://www.mcnbiografias.com/>)

En su página principal se muestra en la parte superior izquierda justo debajo de algunas imágenes de personalidades históricas a escala mundial un banner con el logotipo que es el nombre del sitio, un buscador interno que se encuentra justo al lado del menú a la derecha de la página principal en la parte superior de la misma. El menú, antes mencionado, se encuentra justo al lado del banner con 4 enlaces a páginas del mismo sitio y, como red social que interviene tenemos a Twitter. Se caracteriza por un diseño en una columna centrada. En el pie de página se muestran enlaces sobre los autores del sitio.

1.3.2 Portales Nacionales

Portal web José Martí (disponible en <http://www.iosemarti.cu/>)

En su página principal se muestra en la parte superior izquierda un banner con el logotipo que es el nombre del Sitio y la imagen de Martí, un buscador interno que se encuentra en la parte superior derecha justo al lado del acceso a redes sociales (Twitter y Facebook). Posee un menú principal con siete enlaces, a través de él se puede acceder a todas las secciones del portal. Se caracteriza por un diseño en una columna centrada. En el pie de página solo se muestra un enlace de derecho de autor. El sitio solo se encuentra disponible en el lenguaje español solamente y los colores predominantes son blanco y azul.

1.3.3 Criterios de comparación a seguir en el análisis de homólogos:

Diseño Plano (Flat)

Se le llama diseño Plano o en inglés “*Flat Design*” y consiste en eliminar o reducir todo tipo de decoración en un diseño de interfaz web para simplificar el mensaje y facilitar la funcionalidad. Se eliminan texturas, degradados, biselados, sombreados (Villatoro, 2016).

- Colores: Se suelen utilizar colores vivos en paletas pastel con pocas variaciones de cada color. Intentar utilizar esquemas de color que ayuden al usuario a “comprender” el diseño de forma visual y así facilitar la interacción.
- Tipografía: La tendencia es utilizar fuentes *sans serif* para cuerpos. Para títulos sirve casi cualquier fuente de fácil lectura, incluso las creativas. Se suelen utilizar grandes tamaños, al mismo tiempo que se reducen las longitudes de los títulos y subtítulos.
- Mensaje: Si puedes decir algo en 4 palabras no lo digas con 10. Sé directo y utiliza claras llamadas a la acción. El mensaje suele ir reforzado con códigos de color para dar jerarquía o importancia a la información.

Animaciones

Cualquier animación que está pensada para ser utilizada en una página web, pues emplea un formato ampliamente extendido y que generalmente puede visualizarse directamente desde un navegador web. La animación web suele utilizarse para publicidad, banners, detalles de diseño, efectos, botones animados, etc (Villatoro, 2016).

- *Parallax*: Tendencia en diseño de páginas web que consiste en implementar una velocidad distinta al texto o contenido que el fondo del sitio web. Esta técnica fue inventada por Disney para incorporar sus películas de una ligera tridimensionalidad.
- *Loaders* (Animaciones de carga): Son cargadores de sitios web en porcentajes de manera creativa para poder entretener al usuario mientras carga la página web.

Diseño *Responsive* o adaptativo

Web Design es la técnica que nos permite crear sitios adaptables a las condiciones del ordenador o dispositivo desde donde se van a acceder, sobre todo en lo que tiene relación con la pantalla del sistema donde se están visualizando (Villatoro, 2016).

Minimalismo

En su ámbito más general, es la tendencia a reducir a lo esencial, a despojar de elementos sobrantes. Es una tendencia que se ha tenido un gran auge en los sitios web gracias a su facilidad de carga (Villatoro, 2016).

Portal Web	Tendencias de Diseño Web	Posicionamiento web	Contenido	Audiencia
Biography	Responsive, Diseño Plano, Minimalismo, Animaciones	Gran número de visitas Enlaces desde otras webs Contenido de calidad Contenido dinámico Carga rápida Contenido indexable	Presentación, noticias, imágenes, enlaces a redes sociales, Videos	Para cualquier tipo de usuario

La web de las Biografías	Diseño Plano, Minimalismo,	Bajo número de visitas Enlaces desde otras webs Contenido de calidad Antigüedad del dominio Carga rápida Contenido indexable	Presentación, imágenes y enlaces a redes sociales	Para cualquier tipo de usuario
José Martí	Responsive, Diseño Plano, Minimalismo,	Bajo número de visitas Enlaces desde otras webs Contenido de calidad Carga rápida	Presentación, noticias, imágenes, enlaces a redes	Para cualquier tipo de usuario

Tabla 1. Sitios web homólogos (elaboración propia).

Con el estudio de homólogos pudimos ver las funcionalidades en común y las normas del diseño que caracterizan a los sitios web biográficos para entonces tomar idea de estos y aplicar al sitio a desarrollar.

1.3.4 Resultados obtenidos del análisis de portales homólogos

De los portales estudiados se pudo comprobar que ofrecen servicios similares como:

Informativos:

- Enlaces (Presente en los tres portales visitados): Los enlaces son dirigidos a sitios que guardan relación con el portal visitado, se pueden encontrar por lo general en el pie de la página o en cualquier menú.
- Noticias (Presente en los tres portales visitados): Las noticias constituyen la fuente principal de visitas en los portales visitados.

Socialización

- Seguimiento en redes sociales (Presente en los tres portales visitados): Son enlaces que permiten el acceso directo a las redes sociales de dichas organizaciones destacando el uso de Facebook y Twitter.

Elementos complementarios

- Buscador (Presente en los tres portales web). Este servicio permite la búsqueda dentro del sitio. La búsqueda puede estar dada por letras, palabras o frases, puede ser avanzada o simple.

1.4 Entorno de desarrollo de la propuesta de solución:

Para dar solución a la nueva propuesta es necesario definir el entorno de desarrollo a utilizar. A continuación, un estudio del mismo.

1.4.1 Metodología de Desarrollo de Software.

En la realización de un proyecto es imprescindible la etapa donde se definen las tecnologías y herramientas a utilizar, así como la versión de cada una de ellas que será empleada. Por esta razón se determinó el empleo de las herramientas y tecnologías que a continuación se enuncian, estas están limitadas por el CMS a utilizar.

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de técnicas y métodos organizativos que se aplican para diseñar soluciones de software informático. El objetivo de las distintas metodologías es el de intentar organizar los equipos de trabajo para que estos desarrollen las funciones de un programa de la mejor manera posible (Universidades, 2020).

Para la adecuada implementación de la solución propuesta es necesario la selección de una metodología que guíe el ciclo de vida del proyecto para asegurar un producto de calidad. Se selecciona en consecuencia la metodología AUP-UCI teniendo en cuenta que es la 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 (RODRIGUEZ SÁNCHEZ, 2014).

Ventajas de AUP:

- Simplicidad: apuntes concisos.
- Agilidad: procesos simplificados del RUP.
- Centrarse en actividades de alto valor: esenciales para el desarrollo.
- Herramientas independientes: a disposición del usuario.
- Fácil adaptación de este producto: de fácil acomodo (HTML) (Álvarez Chirino, 2019).

En la variación de la metodología AUP-UCI, existen tres formas de encapsular los requerimientos Casos de Uso del Sistema (CUS), Historias de usuario y Descripción de requerimientos por proceso (DRP), agrupados en cuatro escenarios, quedando como se muestra en la ilustración.

Escenarios de Variación de AUP para la UCI:

AUP-UCI propone cuatro escenarios para modelar el sistema en los proyectos, manteniendo en dos de ellos el Modelo Conceptual, quedando de la siguiente forma:

Escenario No 1: proyectos que modelen el negocio con CUN solo pueden modelar el sistema con Casos de Uso del Sistema (CUS).

Escenario No 2: proyectos que modelen el negocio con MC (Modelo conceptual) solo pueden modelar el sistema con CUS.

Escenario No 3: proyectos que modelen el negocio con DPN (Descripción de proceso de negocio) solo pueden modelar el sistema con DRP (Descripción de requisitos por proceso).

Escenario No 4: proyectos que no modelen negocio solo pueden modelar el sistema con HU (Historias de usuario) (Velázquez Cintra, Alionuska; Velázquez Godoy, Yadelis; Collado Rolo, Lester, 2020).



Figura 1. Escenarios metodología AUP-UCI según el programa de mejora ((Godoy, 2020)).

Para la realización del sistema se selecciona el escenario número cuatro. Se tuvo en cuenta esta elección porque no se realiza modelado del negocio donde este no está bien definido, y que la solución a desarrollar no consta de un proyecto muy amplio al permitir que las historias de usuario no posean demasiada información y sean lo más concretas posible.

1.4.2 Lenguaje para el modelado

UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual de propósito general que se utiliza para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de un sistema software. Captura decisiones y conocimiento sobre sistemas que deben ser construidos. Se usa para comprender, diseñar, ojear, configurar, mantener y controlar la información sobre tales sistemas. Está pensado para ser utilizado con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. El lenguaje de modelado pretende unificar la experiencia pasada sobre las técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas de software actuales en una aproximación estándar. UML incluye conceptos semánticos, notación y principios generales. Tiene partes estáticas, dinámicas, de entorno y organizativas. Está pensado para ser apoyado por herramientas de modelado visuales e interactivas que dispongan de generadores, tanto de código, como de informes. La especificación de UML no define un proceso estándar, pero está pensado para ser útil en un proceso de desarrollo iterativo. Pretende dar apoyo a la mayoría de los procesos de desarrollo orientados a objetos existentes (James RUMBAUGH, 2017).

Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones:

- Visualizar: UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.
- Especificar: UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- Construir: A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- Documentar: Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión.

1.4.3 Sistemas de Gestión de Contenido

Con esta denominación se conoce una herramienta de software que permite crear, organizar y publicar documentos y otros contenidos de forma colaborativa. Los sistemas de gestión de contenidos (*Content Management System*, en adelante CMS) están formados por un conjunto de aplicaciones web que, de un modo similar a un portal, operan tanto en Internet como en una intranet.

Su principal ventaja consiste en el hecho de que permiten organizar y mostrar contenidos sin que sea necesario poseer grandes conocimientos de programación web. Con su ayuda se pueden generar y publicar noticias, crear taxonomías (sistemas de clasificación) con las que el administrador clasifica contenidos. También se pueden insertar logotipos e imágenes personalizadas o corporativas del portal, añadir secciones, administrar las bases de datos de usuarios, entre otras. (Pons, 2017)

Drupal 9

Drupal es un CMS flexible basado en el entorno LAMP, con un diseño modular que permite incorporar o quitar funcionalidad instalando o desinstalando módulos, y permite que la apariencia o diseño del sitio web se pueda cambiar instalando o desinstalando temas. La descarga básica de Drupal, conocida como el núcleo de Drupal, contiene los archivos PHP necesarios para ejecutar la funcionalidad básica del CMS, varias opciones de módulos y temas, y múltiples recursos JavaScript, CSS e imágenes. Se pueden descargar muchos más módulos y temas en el sitio web Drupal.org.

Drupal también se puede ejecutar en otros entornos tecnológicos:

- El sistema operativo puede ser Windows o Mac Os en lugar de Linux.
- El servidor web puede ser Nginx o IIS en lugar de Apache.
- La base de datos puede ser PostgreSQL o SQLite en lugar de MySQL, o sustituirla por otro sistema compatible con MySQL, como MariaDB o Percona.

Se puede hacer funcionar en otros sistemas operativos, servidores web, y sistemas de gestión de bases de datos, sin embargo, hay que tener en cuenta que el lenguaje de programación en el que está escrito Drupal es PHP, y eso no se puede cambiar (Association, 2021).

¿Cuáles son las razones para usar Drupal?

Para construir una web, tenemos la opción de utilizar uno de los muchos CMS y servicios alojados existentes, desarrollar un CMS propio, o bien construir la web sin utilizar ningún CMS. Estas son algunas de las razones por las que elegir usar Drupal:

- Construir un sitio web pequeño y simple con páginas estáticas HTML no es difícil, y se puede tener preparado y funcionando muy rápidamente. Montar un sitio web en un CMS generalmente requiere más tiempo inicialmente, pero aporta el beneficio de la edición on-line (más sencilla para editores de contenido menos experimentados), uniformidad (más difícil de mantener utilizando HTML estático para sitios web grandes), y la posibilidad de incluir funcionalidad más compleja que puedan requerir una base de datos.
- Algunos CMS son muy específicos, por ejemplo, existen distribuciones y servicios alojados que se pueden usar para construir un blog o un sitio web para gestionar los miembros de un club. Drupal en cambio, es un CMS de propósito general. Para construir un sitio web con un propósito particular se podría elegir un CMS diseñado para ese propósito; sin embargo, si el proyecto difiere, aunque sea ligeramente del propósito establecido por ese CMS, probablemente será mejor utilizar un CMS de propósito general en lugar de tratar de adaptarse o adaptar un CMS específico.
- Construir un software propio tipo CMS puede resultar atractivo. Sin embargo, habitualmente es mejor utilizar un CMS de propósito general como Drupal como punto de partida, ya que la funcionalidad básica (como cuentas de usuario o gestión de contenidos) lleva miles de horas de desarrollo, incluyendo muchos años de testeo de usuarios, corrección de errores y securización.
- Algunos productos CMS requieren pagar licencias muy costosas. Algunos son gratuitos o cuentan con una versión gratuita, pero tienen licencias restrictivas que no permiten hacer modificaciones o extender su funcionalidad. Puede ser preferible utilizar un CMS como Drupal que tiene menos licencias de software restrictivas, y que está desarrollado por una comunidad mundial (Association, 2021).

1.4.5 Tecnologías y lenguajes del lado del cliente

HTML5

HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5) es la quinta revisión del lenguaje *HTML*. Esta nueva versión y en conjunto con *CSS3*, define los nuevos estándares de desarrollo web, rediseñando el código para resolver problemas y actualizándolo así a nuevas necesidades (Ana Isabel Gómez-Varela, 2016).

El uso del mismo para el desarrollo de aplicaciones virtuales está cada vez más extendido. *HTML5* es una revisión del lenguaje de marcado *HTML* y regulado por el Consorcio *W3C*. *HTML5* presenta una serie de ventajas con respecto a lenguajes de marcado previos y otras herramientas para el desarrollo de aplicaciones virtuales, entre las que destacan las siguientes:

- No requiere del uso de plugins ni de *APIs (Application Program Interfaces)* de terceros.
- Tiene incorporadas nuevas características que permiten diseñar aplicaciones adaptables a diferentes dispositivos móviles, tales como webs, móviles y tabletas.
- Incluye nuevas etiquetas de video, audio y canvas. Esta última en particular proporciona más efectos visuales.
- El código de programación es más simple, lo que resulta en páginas web más ligeras que se cargan de manera mucho más rápida.
- Pueden ejecutarse páginas web offline.
- Compatibilidad con todos los navegadores.

CSS 3

Hojas de Estilos en Cascada o por sus siglas en inglés *CSS, Cascading Style Sheets*, es un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje marcado. Es muy utilizado para establecer el diseño visual de los documentos web, e interfaces de usuario escritas en *HTML*. Es una tecnología muy utilizada por muchos sitios web para crear páginas visualmente atractivas, pues permite definir el aspecto de cada elemento: color, tamaño y tipo de letra del texto, separación horizontal y vertical entre elementos, así como la posición de cada elemento dentro de la página. (Aubry, 2019)

Este lenguaje será utilizado para el desarrollo de la solución propuesta pues presenta muchas ventajas, entre las que se destacan la flexibilidad, compatibilidad, continuidad, la separación del contenido y presentación y la unificación del diseño de las páginas del sitio. Además, facilita la publicación de contenidos en múltiples formatos de presentación y brinda una gran consistencia al sitio.

Bootstrap 5

Es una biblioteca multiplataforma o conjunto de herramientas de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales. A diferencia de muchos *frameworks* web, solo se ocupa del desarrollo *front-end*.

Bootstrap es el segundo proyecto más destacado en GitHub y es usado en la NASA (Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio) y en la NSNBC (Canal de televisión estadounidense) entre otras organizaciones. (Sutil-Web, 2020)

Además, contiene plantillas con tipografías, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos. Bootstrap es modular, consistente y proporciona un conjunto de hojas de estilo que proveen definiciones básicas de estilo para todos los elementos HTML. Esto otorga una uniformidad al navegador y al sistema de anchura, da una apariencia moderna para el formateo de los elementos de texto, tablas y formularios. (Quintana, 2021)

JQuery:

jQuery es una librería desarrollada en 2006 por John Resig que permite añadir una capa de interacción AJAX entre la web y las aplicaciones que desarrollemos controlando eventos, creando animaciones y diferentes efectos para enriquecer la experiencia de usuario.

jQuery es un software libre y de código abierto (posee un doble licenciamiento bajo la Licencia MIT (Instituto de Tecnología de Massachusetts) y la Licencia Pública General de GNU v2). Cuenta con un diseño que facilita la navegación por un documento y seleccionar elementos DOM proporcionando a los desarrolladores de aplicaciones web complementos que agilizan el desarrollo de proyectos. Esto permite a los desarrolladores centrarse en lo importante y crear abstracciones para interacción y animación de bajo nivel, efectos avanzados y widgets temáticos de alto nivel sin invertir tiempo en desarrollar complejos algoritmos y métodos que los controlen desde cero y generando menos código que las aplicaciones hechas con JS puro. Por ese motivo jQuery es muy popular y podemos verlo en muchas páginas web (Parada, 2019).

JavaScript:

Es un lenguaje de programación dinámico orientado a objetos funcional que no solo se puede usar para enriquecer un portal web, sino también para implementar varios tipos de aplicaciones web, incluidas simulaciones basadas en web, que se pueden ejecutar en dispositivos *front-end*, como teléfonos móviles, tabletas y computadoras de escritorio, así como en potentes computadoras de *back-end*, posiblemente en alguna infraestructura en la nube. Aunque *JavaScript* no puede competir con los lenguajes compilados

fuertemente tipados (como C ++, *Java* y C #) en velocidad, proporciona un rendimiento suficiente para muchos tipos de simulaciones y supera a sus competidores en la facilidad de uso y la productividad del desarrollador, especialmente para la simulación basada en la web (Wagner, 2016).

PHP 8+

Hypertext Pre-Processor, por su acrónimo en inglés, es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. PHP es muy simple de utilizar para los principiantes, pero a su vez ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales. Además, ha sido ampliamente portado y puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web en casi todos los sistemas operativos y plataformas, de forma gratuita. Es similar a otros lenguajes informáticos como C o C++, rápido, de sintaxis cómoda y su sencillez contribuye a su rápido aprendizaje. Es un lenguaje interpretado, multiplataforma, se le pueden agregar extensiones fácilmente y dispone de una gran cantidad de librerías (Fernández & Hernández Rodríguez, 2021)

PHP 8.0 es una actualización importante del lenguaje PHP que contiene nuevos recursos y optimizaciones incluyendo argumentos nombrados, tipos de uniones, atributos, promoción de propiedades constructivas, expresiones *match*, operador *nullsafe*, JIT (traducción dinámica) y también mejoras en el sistema de tipos, manejo de errores y consistencia en general. (PHP-Group, 2022)

1.4.6 Servidores de aplicaciones

Apache

Apache HTTP Server es un software de servidor web gratuito y de código abierto para plataformas Unix con el cual se ejecutan el 46% de los sitios web de todo el mundo. Es mantenido y desarrollado por la *Apache Software Foundation*. Les permite a los propietarios de sitios web servir contenido en la web y es uno de los servidores más antiguos y confiables, con la primera versión lanzada hace más de 20 años, en 1995. Cuando alguien quiere visitar un sitio web, ingresa un nombre de dominio en la barra de direcciones de su navegador. Luego, el servidor envía los archivos solicitados actuando como un repartidor virtual. (B., 2022)

1.4.7 Gestor de base de datos.

Un Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) o *Data Base Management System* (DBMS) se define como una colección de datos relacionados entre sí, estructurados y organizados, además de un conjunto de programas que acceden y gestionan esos datos. Esa colección de datos es denominada Base de datos (BD) o *Data Base* (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 y utilizados en la actualidad se encuentran: Microsoft SQL Server, Oracle,

Microsoft Access, MySQL, PostgreSQL y otros. Drupal permite el trabajo con los SGBD PostgreSQL, MySQL y SQLite. (Álvarez Chirino, 2019)

MySQL

Es el sistema de gestión de bases de datos *Open Source* más popular del mundo y es conocido por su rendimiento y fiabilidad. Tras una fase de difusión a comienzos de la década de 2000, MySQL se dedicaba principalmente a las aplicaciones personales o profesionales de gama baja. Los últimos años se han caracterizado por la adhesión de los grandes protagonistas de la web a las características de MySQL (COMBAUDON, 2019).

phpMyAdmin: es una herramienta de software libre escrita en PHP que está diseñada para manejar la administración de un servidor de base de datos MySQL o MariaDB. Puede usar phpMyAdmin para realizar la mayoría de las tareas de administración, incluida la creación de una base de datos, la ejecución de consultas y la adición de cuentas de usuario. (phpMyAdmin, 2021) Permite realizar todo tipo de operaciones sobre bases de datos:

- Usar y borrar bases de datos, tablas, vistas, columnas e índices.
- Mostrar múltiples conjuntos de resultados a través de los procedimientos o consultas almacenadas.
- Crear, copiar, borrar, renombrar y modificar bases de datos, tablas, columnas e índices.
- Realizar labores de mantenimiento del servidor, bases de datos y tablas, dando consejos sobre la configuración del servidor.
- Ejecutar, editar y marcar cualquier sentencia SQL, incluyendo consultas en lote.
- Usar y borrar bases de datos, tablas, vistas, columnas e índices.
- Mostrar múltiples conjuntos de resultados a través de los procedimientos o consultas almacenadas.
- Crear, copiar, borrar, renombrar y modificar bases de datos, tablas, columnas e índices.
- Realizar labores de mantenimiento del servidor, bases de datos y tablas, dando consejos sobre la configuración del servidor.
- Ejecutar, editar y marcar cualquier sentencia SQL, incluyendo consultas en lote.
- Está escrita en php y se ejecuta desde el navegador si está instalada en la carpeta phpMyAdmin, se ejecuta escribiendo en la barra de direcciones del navegador la url <http://localhost/phpmyadmin/> Puede administrar bases de datos locales y remotas (Romano, 2016).

1.4.8 Herramientas

Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en su escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte integrado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros lenguajes y tiempos de ejecución (como C++,

C#, Java, Python, PHP, .NET). (Microsoft, Visual Studio Code, 2022)

Visual Studio Code también es personalizable, por lo que los usuarios pueden cambiar el tema del editor, los atajos del teclado y las preferencias. Además, permite modificar la página de códigos en la que se guarda el documento activo, el carácter que identifica el salto de línea y el lenguaje de programación del documento activo. Por lo que será utilizado en el desarrollo del sistema propuesto.

Visual Paradigm

Visual Paradigm es una suite de gestión empresarial y desarrollo de software galardonada que proporciona todas las herramientas que necesita para la arquitectura empresarial, la gestión de proyectos, el desarrollo de software y la colaboración en equipo. Visual Paradigm está diseñado para una amplia gama de usuarios, incluidos arquitectos empresariales, gerentes de proyectos, desarrolladores de software, analistas de sistemas, analistas comerciales, arquitectos de sistemas y cualquier persona que necesite crear sistemas de software a gran escala utilizando un método *scrum* y orientado a objetos. Acercarse. Visual Paradigm es compatible con los últimos estándares UML y BPMN, y también es un complemento perfecto para los procesos ágiles de *scrum*.

(International, 2020)

En esta investigación se decide utilizar esta herramienta en su versión 8.0, por las ventajas que ofrece. Ya que genera código y permite exportarlo en HTML, tiene licencia gratuita y comercial, utiliza un lenguaje estándar común y su diseño es centrado en casos de uso y enfocado en el negocio lo que permite generar un software de mayor calidad.

Acunetix

Se emplea para escanear el portal web para así identificar vulnerabilidades del mismo.

Acunetix Web Vulnerability Scanneres una herramienta de seguridad de aplicaciones Web automatizada. *Acunetix WVS* es capaz de escanear cualquier sitio Web o aplicación Web que es accesible a través del protocolo HTTP / HTTPS. Sin embargo, no todas las pruebas se pueden realizar de forma automática, y por lo tanto *Acunetix WVS* proporciona herramientas de penetración manuales para pruebas particulares (Acunetix, s.f.).

Apache JMeter

Apache JMeter se puede usar para probar el rendimiento tanto en recursos estáticos como dinámicos, aplicaciones dinámicas web.

Se puede usar para simular una carga pesada en un servidor, grupo de servidores, red u objeto para probar su fuerza o para analizar el rendimiento general bajo diferentes tipos de carga. (Apache, 2022)

1.5 Conclusiones parciales:

- El estudio de portales nacionales e internacionales permitió adquirir una serie de características que se deben cumplir en el portal web Fidel, Soldado de las Ideas para una mejor aceptación por parte de los usuarios.
- El análisis de las técnicas de SEO permitió identificar cuáles pueden ser aplicadas en el portal web Fidel, Soldado de las Ideas de forma tal que contribuya a su posicionamiento web.
- La utilización del Sistema de Gestión de Contenidos Drupal permite incluir nuevas funcionalidades con la instalación de módulos, además de una gestión de contenidos sencilla y ajustable a las necesidades del cliente.
- Se identificaron las principales herramientas y tecnologías necesarias para el desarrollo del portal web.
- El análisis de la metodología AUP-UCI y las herramientas de desarrollo web, permitió definir el entorno de desarrollo adecuado para la propuesta de solución.

CAPÍTULO 2 “ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PORTAL WEB FIDEL, SOLDADO DE LAS IDEAS:

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*. Se definen los requisitos funcionales y no funcionales que deben estar presentes en la solución. Mediante el modelo de despliegue se muestra la distribución física del sistema.

2.1. Descripción de la propuesta solución

Utilizando la información recopilada en el capítulo preliminar se planteó el desarrollo de un portal web utilizando el CMS Drupal con la intención de perfeccionar el posicionamiento web del portal de tal forma que los usuarios puedan acceder a este a través de los motores de búsqueda.

La solución cuenta con varias secciones en la que se presenta de forma organizada los contenidos. Algunos de estos contenidos los usuarios podrán comentarlos y/o compartirlos. Dispondrá de un buscador que permite buscar por letras, palabras o frases, obteniendo los resultados de forma inmediata. Posee un filtro donde se pueden filtrar las noticias en dependencia de la categoría de esta. Los usuarios pueden suscribirse al boletín para recibir por correo electrónico notificaciones relacionadas con las noticias. El portal cuenta con un directorio de autores que publican noticias en el sitio donde puede verse una bibliografía de los mismos al igual que los enlaces a sus redes sociales.

Estructura del portal

El portal web Fidel, Soldado de las Ideas estará conformado por un conjunto de páginas dinámicas que se irán incluyendo a medida que se vaya creando contenido en el portal. El acceso a las diferentes vistas del portal lo realizarán los usuarios, a los que se les asignarán roles que previamente tendrán permisos asignados. Cada página quedará construida por una cabecera que será el logo del sitio, el menú principal, además tendrá un *footer* que contendrá los enlaces a redes sociales, sitios nacionales y términos legales. Contará con una página inicial (*home*) que se divide en la cabecera por un logo y un menú seguido de un *slider* que mostrará los últimos tres contenidos añadidos. A continuación, presentará un menú principal desplegable que se estará viendo en las diferentes páginas y que permite acceder a las mismas, tendrá una región donde se mostrará un resumen de la cronología con los hechos históricos del día, continuado tendrá una región para noticias, otra para artículos recomendados y otra para discursos recomendados. Por último, el footer antes mencionados que contiene 3 bloques, uno para los sitios nacionales y términos legales, otro que contiene una imagen identificativa del sitio y una descripción del boletín y el último bloque para contener el boletín y el acceso a redes sociales.

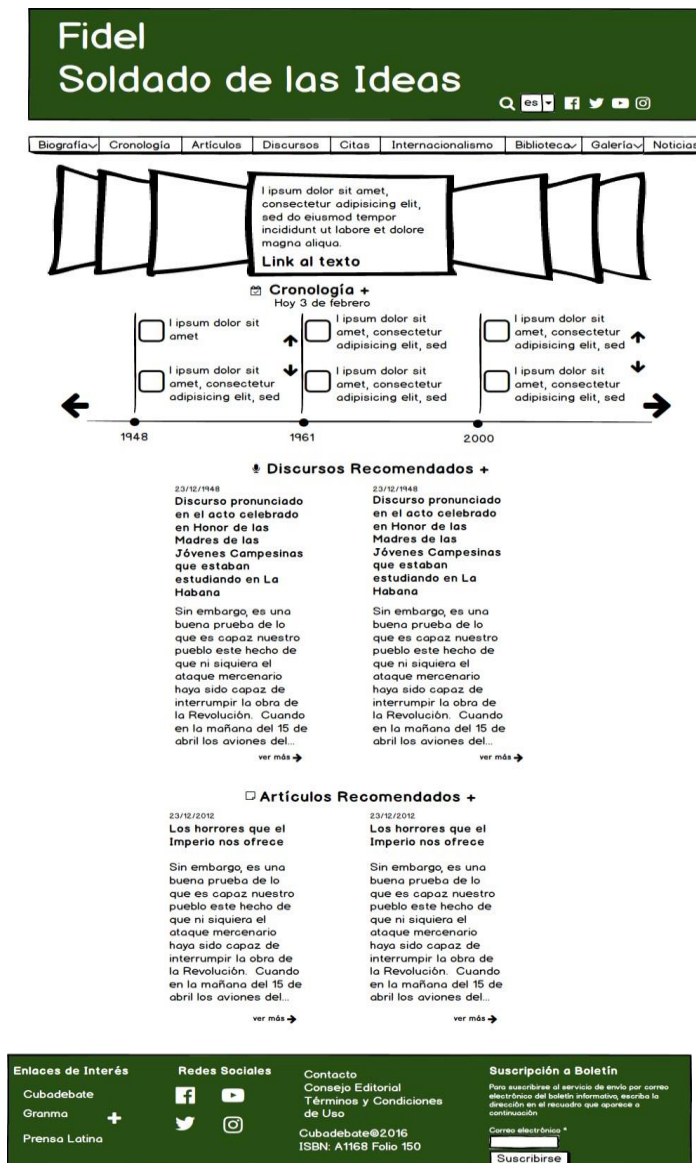


Figura 2. Arquitectura de Información para la página. Ejemplo: Home ((Peñate, 2021)).

2.2 Especificación de los requisitos

Pressman (2010) establece que la tarea del análisis de requisitos es un proceso de descubrimiento, refinamiento, modelado y especificación. Se refina en detalle el ámbito del *software*, y se crean modelos de los requisitos de datos, flujo de información y control, y del comportamiento operativo. Se analizan soluciones alternativas y se asignan a diferentes elementos del *software*. El análisis de requisitos permite al desarrollador o desarrolladores especificar la función y el rendimiento del *software*, indica la interfaz del software con otros elementos del sistema y establece las restricciones que debe cumplir el *software*.

2.2.1 Requisitos Funcionales

Luego de un encuentro con el cliente, se identificaron un total de 62 requisitos funcionales a los cuales se les dio un orden de prioridad en dependencia de la importancia fijada por el cliente y la dificultad con la que se realiza su implementación. Para el correcto funcionamiento de la solución propuesta se espera que la aplicación cumpla con los siguientes requisitos:

No	Requerimiento	Prioridad
RF1.	Autenticar usuario	Alta
RF2.	Asignar rol a usuario	Media
RF3.	Crear usuario	Alta
RF4.	Editar usuario	Alta
RF5.	Eliminar usuario	Alta
RF6.	Editar rol	Alta
RF7.	Eliminar rol	Alta
RF8.	Mostrar contenido	Alta
RF9.	Mostrar vida	Alta
RF10.	Mostrar viajes	Media
RF11.	Mostrar atentados	Media
RF12.	Mostrar Así es Fidel	Media
RF13.	Mostrar discursos	Media
RF14.	Mostrar citas	Alta
RF15.	Mostrar cronología	Alta
RF16.	Mostrar reconocimientos	Media

RF17.	Mostrar internacionalismo	Media
RF18.	Mostrar documentos	Media
RF19.	Mostrar artículos	Media
RF20.	Mostrar libros	Baja
RF21.	Mostrar cartas y mensajes	Media
RF22.	Mostrar entrevistas	Media
RF23.	Mostrar pinturas	Baja
RF24.	Mostrar imágenes	Media
RF25.	Mostrar biblioteca	Media
RF26.	Mostrar mediateca	Media
RF27.	Mostrar fotos	Media
RF28.	Mostrar caricaturas	Media
RF29.	Mostrar carteles y portadas	Media
RF30.	Mostrar Fotos de la Familia	Media
RF31.	Mostrar objetos personales	Media
RF32.	Mostrar espacio en redes sociales	Alta
RF33.	Añadir enlaces de interés	Media
RF34.	Eliminar enlaces de interés	Baja
RF35.	Mostrar enlaces de interés	Media
RF36.	Realizar búsqueda avanzada	Media
RF37.	Realizar búsqueda simple	Media

RF38.	Mostrar colecciones de imágenes	Baja
RF39.	Mostrar videos	Baja
RF40.	Mostrar noticias	Media
RF41.	Mostrar audios	Media
RF42.	Mostrar libros	Alta
RF43.	Crear contenido	Alta
RF44.	Editar contenido	Alta
RF45.	Eliminar contenido	Media
RF46.	Revisar contenido	Baja
RF47.	Buscar información	Media
RF48.	Crear artículo	Alta
RF49.	Crear noticias	Alta
RF50.	Búsqueda avanzada	Alta
RF51.	Crear boletín	Alta
RF52.	Editar boletín	Media
RF53.	Enviar boletín	Alta

Tabla 2. Requisitos funcionales (elaboración propia).

2.2.2 Requisitos No Funcionales

Los Requisitos No Funcionales (RNF) son restricciones de los servicios o funciones ofrecidas por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo y estándares (Encinas, 2019).

Estos requisitos se aplican a menudo al sistema como un todo en lugar de servicios individuales de este, es decir, afectan a la arquitectura global del sistema en lugar de a componentes individuales (Encinas, 2019).

A diferencia de los Requisitos Funcionales los Requisitos No Funcionales se caracterizan por no estar de forma directa vinculados a las funciones del sistema, sino a las propiedades de ese y a determinadas restricciones regulatorias, de sus propiedades y a los procesos seguidos en el desarrollo del sistema (Encinas, 2019).

Usabilidad:

RnF 1: El sistema debe presentar una interfaz agradable e intuitiva para el usuario.

RnF 2: El sistema debe tener visibilidad en todas las versiones de los principales navegadores web como *Chrome, Firefox, Safari, Opera*.

RnF 3: El sistema podrá ser visualizado en dispositivos desde las resoluciones 320x480, 768x1024, 1024x980 y 1325x980.

Eficiencia:

RnF 4: El tiempo de demora del sistema en cada transición debe ser menor de cinco (5) segundos aproximadamente.

RnF 5: El sistema debe permitir que los usuarios interactúen con él de manera simultánea

Hardware:

RNF 6: El servidor de base de datos debe poseer una capacidad mínima de 20 GB.

RNF 7: El servidor de aplicaciones web debe poseer una capacidad mínima de 80 GB.

RNF 8: Los servidores web y de base de datos deben poseer como mínimo 1 GB de memoria RAM.

Seguridad:

RnF 9: En caso de que el sistema presente alguna falla, los errores deben mostrar la menor cantidad de detalles posible, de forma tal, que se evite dar información que comprometa la seguridad e integridad del sistema. Sólo se mostrarán detalles ampliados del error a usuarios con privilegios de administración.

RnF 10: Se asignarán los permisos de acceso, escritura, lectura en dependencia del rol que desempeñe cada usuario del sistema.

RnF 11: Se podrá acceder a las páginas de administración del portal web a través del protocolo HTTPS, y a las páginas de usuarios por el protocolo HTTP.

RnF 12: Se garantizará la integridad de la información mediante mecanismos de control de acceso utilizando usuarios, contraseñas y niveles de accesos para cada usuario, de manera que cada uno pueda tener disponible solamente las opciones que se encuentran en correspondencia con su actividad.

Software:

RnF 13: Servidor web Apache en su versión 2.4.

RnF 14: Servidor de base de datos MySQL en su versión 5.7.24 o superior.

RnF 15: Lenguaje de programación PHP 5 y como sistema de gestión de contenidos Drupal 8.7.7.

Legales:

RNF 16: Uso de licencia GNU/GPL para el CMS Drupal.

RNF 17: Uso de licencia BSD de MySQL.

RNF 18: Uso de licencia PHP *License*.

2.3 Descripción de requisitos de software (Historias de Usuario)

Por lo general, las historias de usuarios representan (“funcionalidades parciales”) de valor, es decir, no indican funciones o procedimientos complejos y grandes que el sistema debe hacer. (Jorge Abad, 2020)

Algunas características de las historias de usuarios

- Son cortas y fáciles de leer, entendibles por los desarrolladores, interesados y usuarios.
- Representan incrementos pequeños de funcionalidad valorada que puede ser desarrollada en pocos días.
- Fáciles de estimar porque el esfuerzo de implementar la funcionalidad puede determinarse rápido.

A continuación, se muestra la historia de usuario del requisito funcional Crear Artículo:

Tabla 3. Crear Artículo (elaboración propia).

Número: 22		Nombre del requisito: Crear artículo	
Programador:		Iteración Asignada: Primera Iteración	

Prioridad: Alta	Tiempo Estimado: 1.25h
-----------------	------------------------

Riesgo en Desarrollo: Gespro/Plan de riesgo	Tiempo Real: 1.30h
---	--------------------

Descripción: Los usuarios autenticados con privilegios de administración podrán crear artículo en el sistema, para ello deben llenar los siguientes campos:

- **Título:** Obligatorio. Campo de texto. Permite todos los caracteres. Longitud máxima 255 caracteres.
- **Banner promocional:** Opcional. Campo de selección. Valor (desmarcado). Este campo se selecciona si el usuario desea que la noticia se muestre en la sección evento.
- **Categoría:** Obligatorio. Lista desplegable. Valores (Lista de categorías). Valor por defecto (Seleccione un valor-).
- **Imagen:** Obligatorio. campo de tipo archivo. Tamaño máximo 512KB. Permite solo los archivos con las extensiones png, gif, jpg, jpeg.
- **Título de la imagen:** Obligatorio. Campo de texto. Permite todos los caracteres. Longitud máxima 1024.
- **Texto alternativo:** Obligatorio. Campo de texto. Permite todos los caracteres. Longitud máxima 512.
- **Descripción:** Obligatorio. Área de texto. Permite todos los caracteres.
- **Fecha:** Obligatorio. Calendario desplegable. Formato dd/mm/aaaa. Permite seleccionar de un calendario desplegable. Valor por defecto (fecha actual).
- **Autor:** Opcional. Campo de autocompletamiento. Permite todos los caracteres. El autor tiene que haber estado creado en el sistema.
- **País del Autor:** Obligatorio. Campo de autocompletamiento. Permite solo los caracteres a-z, A-Z, coma y espacio. Las cadenas compuestas por los caracteres a-z, A-Z, deben estar separadas por coma (,).
- **Ocupación del Autor:** Obligatorio. Campo de autocompletamiento. Permite solo los caracteres az, A-Z, coma y espacio. Las cadenas compuestas por los caracteres a-z, A-Z, deben estar separadas por coma (,).
- **Palabras clave:** Opcional. Campo de autocompletamiento. Permite solo los caracteres a-z, A-Z, coma y espacio. Las cadenas compuestas por los caracteres a-z, A-Z, deben estar separadas por coma (,).
- **Publicado:** Opcional. Campo de selección. Valor por defecto (marcado).

Observaciones:

1. Si el usuario introduce la información de forma correcta, el sistema emite un mensaje notificando que se ha creado satisfactoriamente el artículo.
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 llenarse.

2.4 Patrón arquitectónico

Al utilizar el *CMS Drupal* para el desarrollo del portal web, la arquitectura y los patrones son heredados de este. En lugar de considerar el sitio web como un conjunto de páginas interrelacionadas, *Drupal* estructura los contenidos en una serie de elementos básicos. Estos son los datos (*data*), módulos (*modules*), bloques y menús (*blocks and menus*), permisos de usuario (*user permissions*) y plantillas (*templates*)

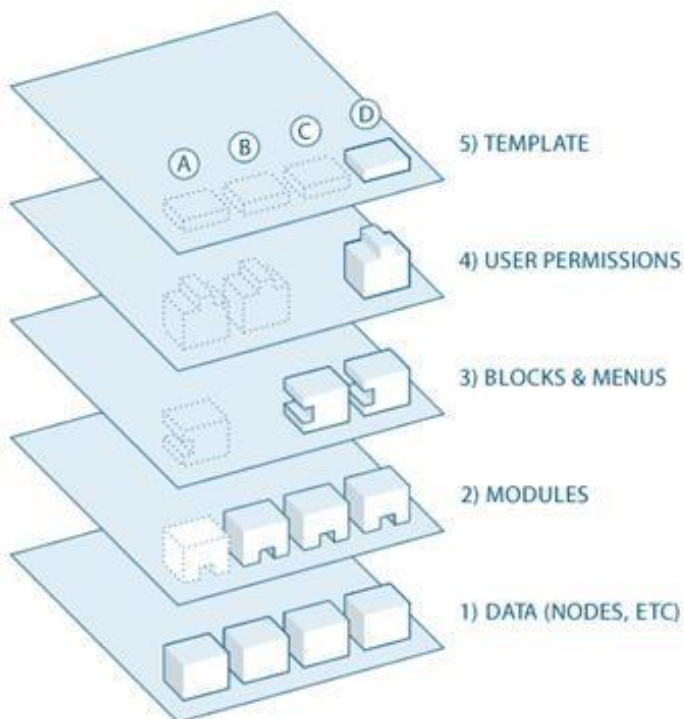


Figura 3. Estructura de la aplicación. Fuente: ((Collazos, 2016)).

Datos: Son los elementos básicos en que *Drupal* almacena la información, los contenidos. Así, a medida que el portal web crece, lo va haciendo el número de nodos los cuales van formando un “depósito de nodos” cada vez mayor.

Módulos: Son los elementos que operan sobre los nodos y otorgan funcionalidad a *Drupal* permitiendo incrementar sus capacidades o adaptarlas a las necesidades de cada portal web. Son complementos que se instalan en el portal web proporcionándole nuevas funcionalidades.

Bloques y Menú: Estos permiten estructurar y organizar los contenidos en el portal web.

Permisos de usuario: La mayoría de los portales web son multiusuario, por lo que la seguridad y control de los usuarios es un punto clave para garantizar la integridad de la información almacenada. Con esta finalidad *Drupal* dispone de un registro de usuarios y de roles que permiten especificar que tareas pueden realizar y a que contenidos puede acceder cada tipo de usuario.

Plantillas: Es la que establece la apariencia gráfica o estilo de la información que se le muestra al usuario. Esta separación entre información y aspecto gráfico permite cambiar el diseño u apariencia del portal web sin necesidad de modificar los contenidos. (Álvarez Chirino, 2019)

2.5 Patrones de diseño

Los **patrones de diseño** (*design patterns*) son soluciones habituales a problemas comunes en el diseño de *software*. Cada patrón es como un plano que se puede personalizar para resolver un problema de diseño particular de tu código. (Guru, 2014-2022)

Entre los patrones usados por *Drupal* se encuentran los siguientes:

Patrones de creación: solucionan problemas de creación de instancias. No ayudan a encapsular y abstraer dicha creación.

- **Instancia única:** Garantiza que exista una única instancia de una clase.
Si los módulos y los temas en *Drupal* se piensan como objetos, este patrón está presente, debido a que en general estos objetos no encapsulan datos, lo que separa a un módulo de otro es el conjunto de funciones que contiene. Esto garantiza la presencia de una única instancia y el mecanismo de acceso global a ella.

Patrones estructurales: solucionan problemas de composición (agregación) de clases y objetos.

- **Puente:** Desacopla una abstracción de su implementación, de modo que ambas puedan ser variadas de forma independiente, sin modificar una a la otra. La capa de abstracción de bases de datos de *Drupal* se aplica de una forma similar al patrón de diseño bridge. Los módulos necesitan ser escritos de acuerdo a la *API* definida y de forma independiente del sistema que se utiliza en la base de datos, para que proporcionen la capa de abstracción para ello, añadiendo soporte para más sistemas de bases de datos sin la necesidad de modificar el código del módulo.
- **Decorador:** Asigna responsabilidades adicionales a un objeto dinámicamente, proporcionando una alternativa flexible a la herencia para extender la funcionalidad. Permite no tener que crear clases que hereden de la primera, incorporando nuevas funcionalidades, sino otras que la implementan y se asocian a ella. En *Drupal* el uso de `hook_nodeapi()`, permite a los módulos extender arbitrariamente el comportamiento de todos los nodos. Para los archivos cargados y

adjuntados a un nodo, se podría diseñar un nuevo tipo de nodo con las demás características del nodo, que brinde la posibilidad de cargar archivos con la concesión de que cada nodo solicite la posibilidad de tener archivos adjuntos. Este comportamiento podría ser imitado por el uso del patrón decorador envolviéndolo alrededor de cada objeto nodo.

Patrones de comportamiento: solucionan problemas respecto a la interacción y responsabilidades entre clases y objetos, así como los algoritmos que encapsulan.

- **Observador:** Define una dependencia entre objetos, de forma tal que cuando uno de los objetos cambie su estado el observador notifica este cambio y se actualizan todos los objetos que dependen de él. El objetivo principal es desacoplar la clase de los objetos clientes del objeto aumentando el modularidad del lenguaje. El patrón Observador es generalizado en *Drupal*. Cuando se realiza una modificación a un vocabulario en el sistema de taxonomía de *Drupal*, el *hook taxonomy* es llamado en todos los módulos que lo implementan. Por la aplicación del *hook*, estos módulos quedan registrados como observadores del objeto vocabulario; cualquier cambio que sufra, los módulos dependientes del objeto actúan tanto como sea apropiado.
- **Orden:** Encapsula una petición en un objeto, permitiendo así parametrizar a los clientes con diferentes peticiones, hacer cola o llevar un registro de las peticiones y poder deshacer las operaciones. Muchos de los *hooks* (ganchos) de *Drupal* utilizan el patrón de mando para reducir el número de funciones que son necesarias para la aplicación, pasando la operación como un parámetro, junto con los argumentos. El propio sistema de *hook* utiliza este patrón, a fin de que los módulos no tengan que definir cada gancho.
- **Cadena de responsabilidades:** Evita acoplar el emisor de una petición a su receptor, dando a más de un objeto la posibilidad de responder a la petición. Permite establecer una cadena de los objetos receptores a través de los cuales pasan una petición formulada por algún objeto emisor. El sistema de menús de *Drupal* sigue el patrón Cadena de responsabilidades. En cada petición de una página, el sistema de menús de *Drupal* determina si hay algún módulo para responder la petición, si el usuario tiene acceso al recurso solicitado y qué función se debe llamar para procesar la petición. En este proceso se transmite el mensaje de la petición por cada uno de los componentes que se encuentran inmersos. De esta forma se continúa la cadena hasta que un módulo atienda la petición, un módulo deniegue el acceso o la cadena se agote.

Patrón de reflexión: Describe el comportamiento de todo sitio basado en *Drupal*. Gracias a este patrón el sistema se convierte en una aplicación muy adaptable a diferentes entornos puesto que permite prácticamente la modificación de todo su comportamiento a través de los módulos instalables, sin la necesidad de modificar el núcleo. (Álvarez Chirino, 2019)

2.6 Modelado de Diseño

2.6.1 Diagramas de clases del diseño con estereotipos web (DCD)

Un diagrama de clases del diseño con estereotipos *web* tiene el mismo objetivo o propósito que un diagrama de clases tradicional, con la particularidad de que se emplea para el modelado de aplicaciones *web* (Roger S. Pressman, 2010). A continuación, se muestra el diagrama de clases del diseño para historia de usuario gestionar artículo, en los anexos 3 y 4 se muestran los diagramas de clases del diseño para historias de usuario gestionar autor y gestionar usuario respectivamente.

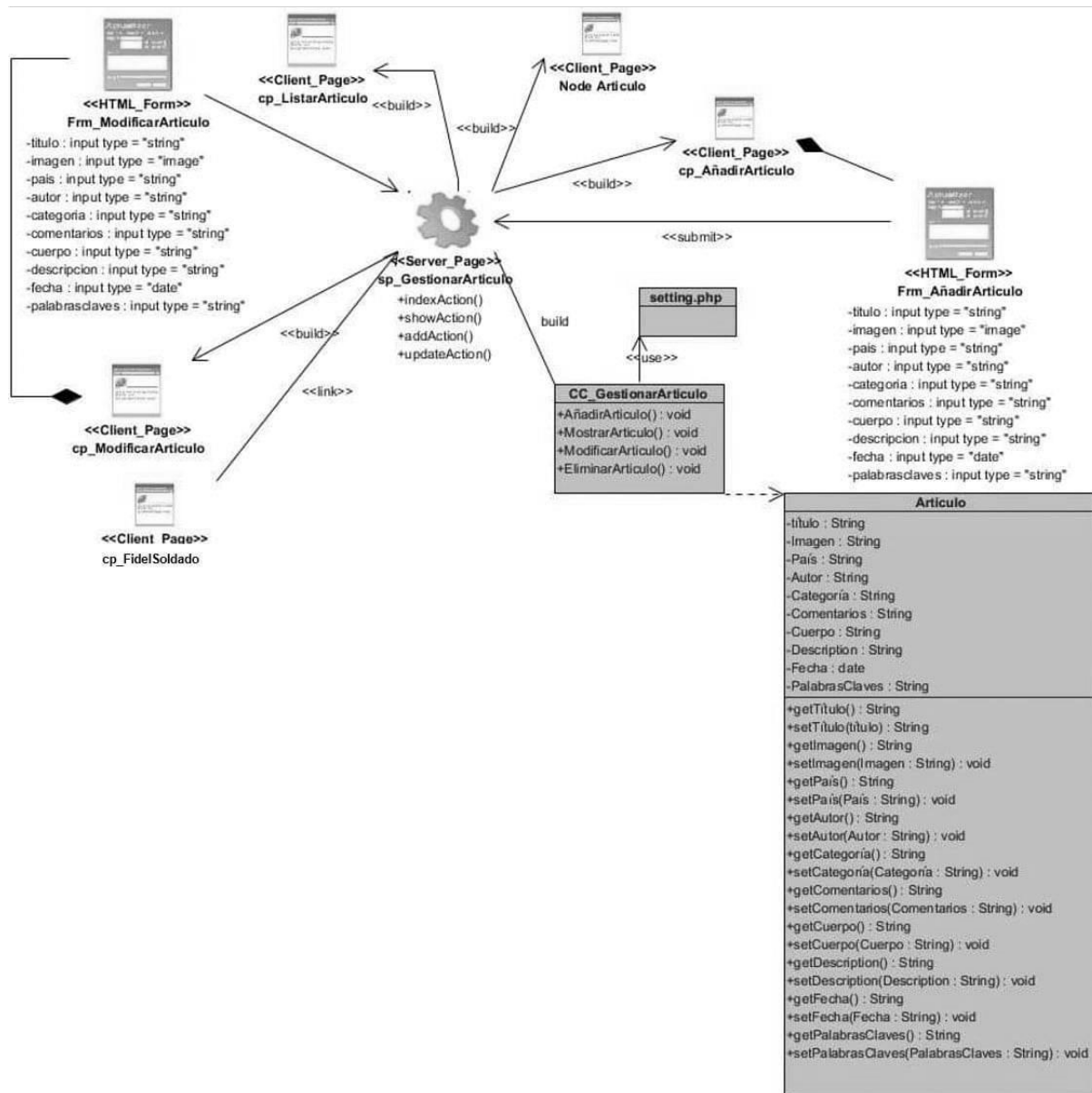


Figura 4. Diagrama de clases del diseño para historia de usuario gestionar artículo (elaboración propia).

Para gestionar artículo la página servidora `sp_GestionarArticulo` construye las páginas clientes `cp_ModificarArtículo`, `cp_AñadirArtículo`, `cp_ListarArtículo` las cuales son las encargadas de modificar

artículo, añadir artículo, listar artículos, respectivamente integradas por un formulario donde se insertarán los datos requeridos, seguidamente se realiza un *submit* que dirige a la *sp_GestionarArtículo*. El acceso a los datos se realiza por medio de la clase controladora *CC_GestionarArtículo*.

2.7 Conclusiones parciales:

Luego de realizar el análisis de la propuesta de solución y haber generado los artefactos que dispone la metodología AUP UCI en el escenario 4 se puede concluir lo siguiente:

- Con el análisis de las características del sistema se definieron los requisitos funcionales y no funcionales que permitieron desarrollar las distintas funcionalidades que debe presentar el sistema para solucionar las necesidades del cliente siendo los RF 53 y los RnF 18.
- Se identificó los patrones de diseño que brindaron soluciones a los problemas existentes en el diseño del portal.
- Se utilizó un modelo de diseño que se emplea como antesala a las implementaciones, permitiendo identificar las principales clases del sistema, las relaciones existentes entre ellas y sus métodos asociados, lo que posibilitó una reducción del acoplamiento y aumento de la reutilización.

CAPÍTULO 3 “IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL PORTAL WEB FIDEL, SOLDADO DE LAS IDEAS”:

Antes de implementar el software es preciso haber llegado a un acuerdo entre el cliente y el grupo de desarrolladores para así resolver el problema planteado. En el momento de pasar al proceso de implementación es necesario realizar algunas actividades que garanticen la calidad del producto, para esto se realizan unas pruebas de validación que garantizan la conformidad del usuario respecto a la aplicación. En este capítulo se describe la organización del módulo en un diagrama de componentes y se especifican los estándares de codificación a utilizar. Además, se analizan las pruebas realizadas con el objetivo de evaluar la calidad del producto desarrollado y garantizar que este cumpla con las funcionalidades requeridas.

3.1 Modelo de despliegue

El modelo de despliegue es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. El modelo de despliegue se utiliza como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño (Jimenez-González5, 2018).

A continuación, se describen los elementos que componen el diagrama de despliegue para el portal web Fidel, Soldado de las Ideas que se muestra en la Figura 5.

Nodos: elementos de procesamiento con al menos un procesador, memoria, y posiblemente otros dispositivos.

Dispositivos: nodos estereotipados sin capacidad de procesamiento en el nivel de abstracción que se modela.

Conectores: expresa el tipo de conector o protocolo utilizado entre el resto de los elementos del modelo.

servidor_correo: Este servidor es el encargado de la gestión de notificaciones a través del correo electrónico.

pc_cliente: Es la estación de trabajo cliente que presenta un navegador *web* para conectarse a la aplicación hospedada en el servidor de aplicaciones utilizando el protocolo de comunicación *HTTPS*.

Servidor_aplicación_web: Es la estación de trabajo que hospeda el código fuente de la aplicación, y que les brinda a los usuarios las interfaces de la misma para realizar los procesos definidos por cada uno de los roles del sistema. Esta estación se comunica con el servidor de base de datos donde se almacenan los datos de la aplicación realizando la comunicación mediante el protocolo TCP/IP.

Servidor_Base_Datos: Este servidor es el encargado del almacenamiento de los datos del sistema, y que se comunica con el servidor de aplicaciones de dicho sistema, posibilitando el acceso mediante el usuario con privilegios para las operaciones determinadas a realizarse en el mismo (Álvarez Chirino, 2019).

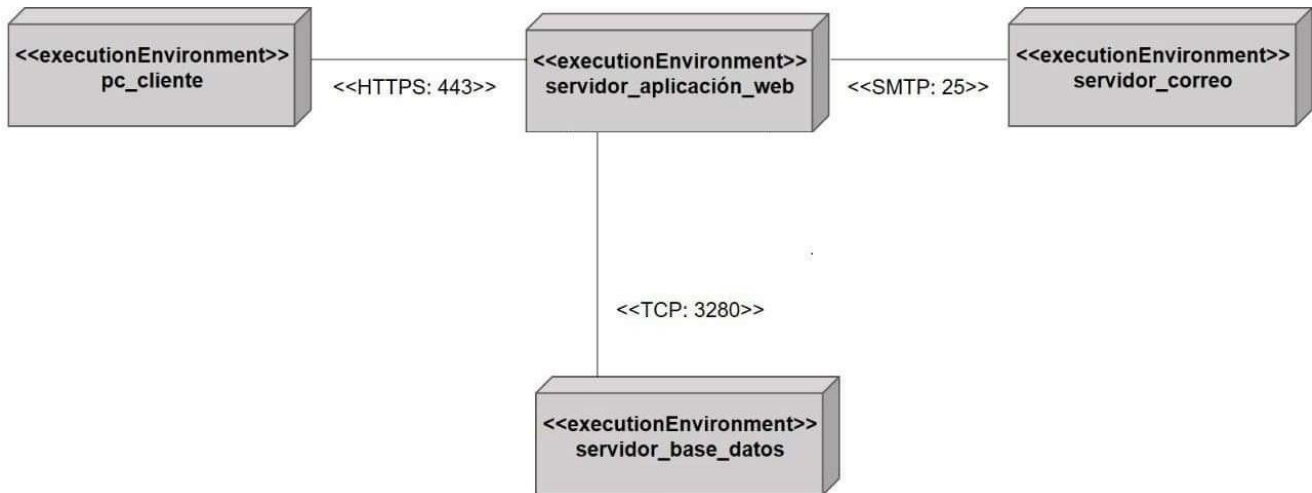


Figura 5. Modelo de Despliegue (elaboración propia).

3.2 Diagrama de componentes

El Diagrama de Componente describe cómo se organizan los componentes de acuerdo con el lenguaje de programación utilizado y al entorno de implementación, y cómo dependen los componentes entre sí. Un componente es el empaquetamiento físico de un elemento del diseño, como lo son las clases en el modelo de diseño. Según el lenguaje de programación utilizado, los componentes que se generan tienen sus características específicas, pues como se ha expresado anteriormente ellos no son más que el empaquetamiento físico de un elemento. En la Figura 6 se muestra el diagrama de Componentes de GESCAP (Jimenez-González5, 2018).

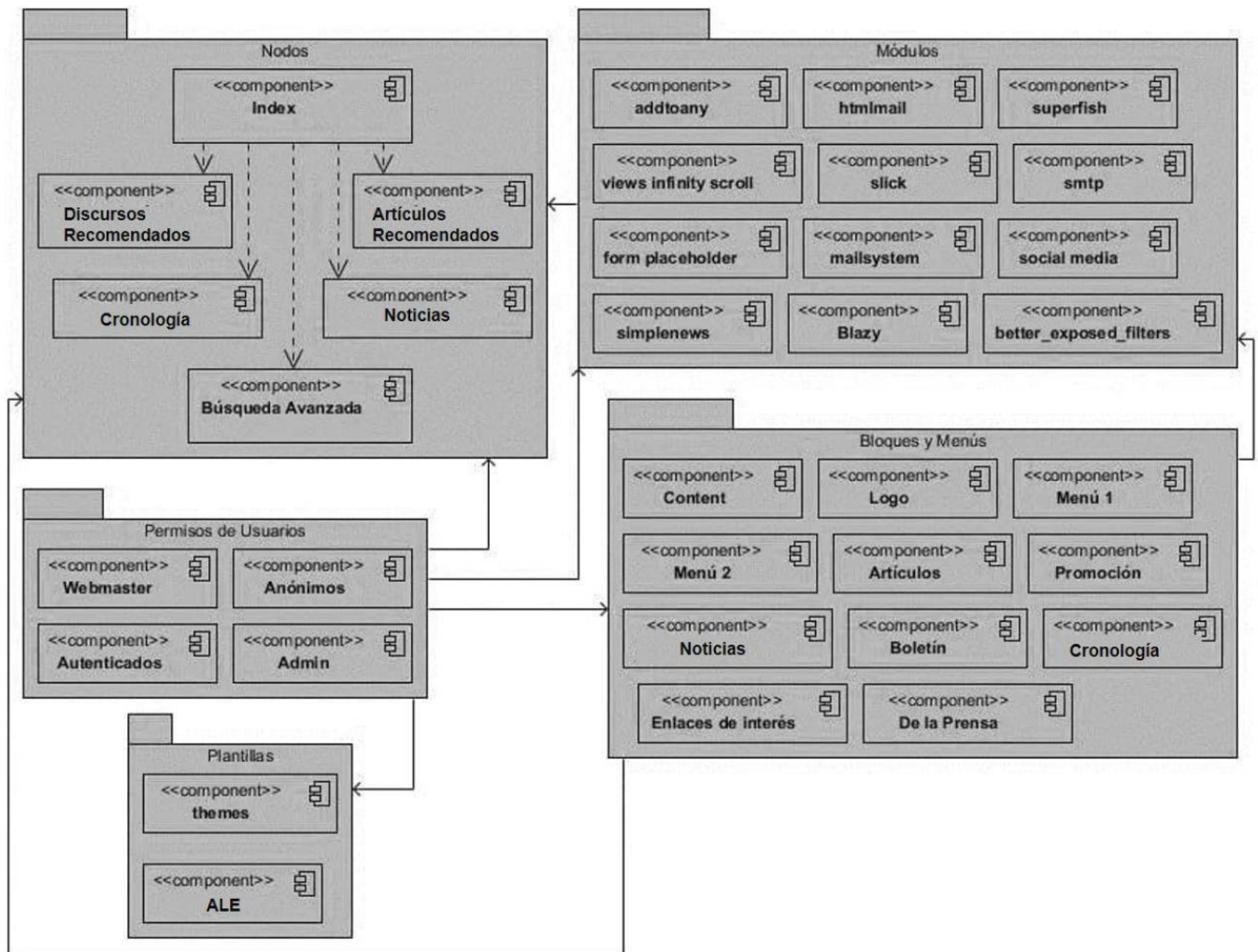


Figura 6. Diagrama de componentes (elaboración propia).

3.3 Estándares de codificación de Drupal

Los estándares de codificación definidos por los desarrolladores de *Drupal* para desarrollar un sistema de tal manera que a otros programadores se les facilite entender el código (como identificar las variables, las funciones o métodos, etc.) son:

Indentación: La 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 (Drupal, 2020).

```

jQuery('#block-formularioidesubqueda').hover(
  function() {
    jQuery('input#edit-keys').css({
      "width": "112px",
      "background-color": "#fff"
    });
  },
  function() {
    jQuery('input#edit-keys').css({
      "width": "0px",
      "background-color": "black"
    });
  }
);

```

Figura 7. Ejemplo de indentación del código (Fuentes, 2020).

Etiquetas de apertura y cierre de PHP: Cuando se utiliza el lenguaje *PHP*, siempre se deben utilizar las etiquetas `<?PHP` y `?>`, y en ningún caso la versión corta `<?` y `?>`. En general se omite la etiqueta de cierre de *PHP* (`?>`) al final de los archivos *.module* y *.inc*. Esta convención evita que se puedan quedar olvidados espacios no deseados al final del archivo (después de la etiqueta de cierre `?>`), que serían identificados como salida *HTML* y podrían provocar un error muy típico, "*Cannot modify header information - headers already sent by...*" (Drupal, 2020).

```

<?php

function pa_form_search_block_form_alter(&$form, &$form_state)
{
  $form['actions']['submit']['#value'] = html_entity_decode('&#xf349;');
}

function pa_preprocess_comment(&$variables){
  $comment = $variables['elements']['#comment'];
  $variables['createddate'] = \Drupal::service('date.formatter')->format($comment->getCreatedTime(), 'fecha');
}

```

Figura 8. Ejemplo de la apertura de etiquetas PHP (Fuentes, 2020).

Operadores: Los operadores binarios, que se utilizan entre dos valores, deben separarse de estos valores, a ambos lados del operador, por un espacio. Por ejemplo, `$numero = 3`, en lugar de `$numero=3`. Esto se aplica a operadores como `+`, `-`, `*`, `/`, `=`, `==`, `!=`, `>`, `<`, `.` (Concatenación de cadenas), `.=`, `+=`, `-=`, etc. Los operadores unarios como `++`, `--` no deben tener separación. Por ejemplo, `$numero++` (Drupal, 2020).

```

foreach (\Drupal::moduleHandler()->getModuleList() as $module => $filename) {
  $output .= " * - $module\n";
}

```

Figura 9. Ejemplo del uso de operadores binarios (Fuentes, 2020).

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; ?>` (Drupal, 2020).

```
<?php

function pa_form_search_block_form_alter(&$form, &$form_state)
{
    $form['actions']['submit']['#value'] = html_entity_decode('&#xf349;');
}

```

Figura 10. Ejemplo del uso del punto y coma en código php (Fuentes, 2020).

Estructuras de control: Con respecto a las estructuras de control, hay que tener en cuenta las siguientes normas (Drupal, 2020):

- Debe haber un espacio entre el comando que define la estructura (*if*, *while*, *for*, etc.) y el paréntesis de apertura. Esto es así para no confundir las estructuras de control con la nomenclatura de las funciones.
- La llave de apertura {se situará en la misma línea que la definición de la estructura, separada por un espacio.
- Se recomienda usar siempre las llaves {} aún en los casos en que no sea obligatorio su uso (una sola "línea" de código dentro de la estructura de control).

Las estructuras *else* y *elseif* se escribirán en la línea siguiente al cierre de la sentencia anterior.

```
foreach (\Drupal::moduleHandler()->getModuleList() as $module => $filename) {
    $output .= " * - $module\n";
}

```

Figura 11. Ejemplo de la estructura de control foreach (Fuentes, 2020).

Arrays: Los valores dentro de un *array* (o matriz) se deben separar por un espacio (después de la coma que los separa). El operador => debe separarse por un espacio a ambos lados.

Cuando la línea de declaración del *array* supera los 80 caracteres, cada elemento se debe escribir en una única línea, indentándolo una vez (2 espacios). En este último caso, la coma de separación del último elemento también se escribirá, aunque no existan más elementos (Drupal, 2020).

Variables globales: Aunque el uso de variables globales está desaconsejado, en caso de necesitarse, éstas se declararán utilizando un guion bajo inicial, seguido del nombre del módulo o tema y otro guion bajo antes del nombre de la variable (Drupal, 2020).

- La llave de apertura {se situará en la misma línea que la definición de la estructura, separada por un espacio.

```
function() {  
    jQuery('input#edit-keys').css({  
        "width": "112px",  
        "background-color": "#fff"  
    });  
},
```

Figura 12. Ejemplo de variables globales (Fuentes, 2020).

- Se recomienda usar siempre las llaves {} aún en los casos en que no sea obligatorio su uso (una sola "línea" de código dentro de la estructura de control).

Las estructuras *else* y *elseif* se escribirán en la línea siguiente al cierre de la sentencia anterior

3.4 Aplicación de la estrategia de validación del portal web Fidel, Soldado de las ideas.

3.4.1 Pruebas de Rendimiento

Las pruebas de rendimiento de *software* se definen como un análisis de comprobación del funcionamiento del sistema frente a múltiples escenarios de ensayo, con el fin de examinar los componentes de la aplicación. Esto quiere decir que este tipo de pruebas se basan en garantizar la calidad y operatividad de un determinado sistema (KeepCoding, 2022).

Estos test destacan también como un tipo de prueba no funcional, que se encarga de determinar propiedades como la capacidad de respuesta, la estabilidad, escalabilidad, etc., de un programa o aplicación bajo una carga de trabajo específica (KeepCoding, 2022).

Es importante agregar que las pruebas de rendimiento tienen la capacidad de identificar los procesos que se ejecutan con un nivel bajo de productividad y que pueden ser causantes de errores en las operaciones generales del sistema (KeepCoding, 2022).

Al Portal web se le realizó la prueba de rendimiento de tipo carga y estrés. Se utilizó la herramienta Apache JMeter en su versión 2.10, diseñado para pruebas de cargas de comportamientos funcionales y la medición del rendimiento. El ambiente de prueba estuvo conformado por:

Hardware de prueba (PC servidor):

- Sistema Operativo: Linux Mint 18
- Microprocesador: Intel(R) Core (TM) i3-4100U CPU @2.40GHz 2.40GHz

- Memoria RAM: 4.00 GB
- Disco Duro: 500 GB

Hardware de prueba (PC cliente):

- Sistema Operativo: Windows v.10
- Microprocesador: Intel(R) Core (TM) i5-5200U CPU @2.20GHz 2.20GHz
- Memoria RAM: 8.00 GB
- Disco Duro: 1024 GB
- Tipo de Sistema: Sistema operativo de 64 bits, procesador x64

Software instalado en ambas PC:

- Tipo de servidor web: Apache 2.4 (PC cliente).
- Plataforma: SO Linux (PC servidor) y SO Windows (PC cliente).
- Servidor de BD: MySQL 5.7.24 (PC cliente).

Luego de haber definido el hardware se configuran los parámetros del Apache JMeter logrando un total de 30 usuarios conectados concurrentemente

Para un mejor entendimiento de las pruebas de rendimiento, se explica cada parámetro que la compone a continuación:

Usuarios: total de usuarios.

Muestras: el número de peticiones.

Media: El tiempo medio transcurrido en milisegundos para un conjunto de resultados.

Mín: El mínimo tiempo transcurrido en milisegundos para las muestras de la URL dada.

Máx: El máximo tiempo transcurrido en un milisegundo para las muestras de la URL dada.

% Error: Porcentaje de las peticiones con errores.

Rendimiento: Rendimiento medido en base a peticiones por segundo/minuto/hora.

Kb/s Recibidos: Rendimiento medido en *Kbytes* por segundos.

Usuarios	Muestras	Media	Mediana	Min	Max	Línea 90%	%Error	Rend	Kb/s
25	100	3055	1188	186	5626	1688	0.00%	3.6/sec	12.2
50	125	2597	1139	100	4711	2469	0.00%	2.6/sec	5.6

100	250	2453	1073	78	4479	1987	0.00%	2.0/sec	4.2
-----	-----	------	------	----	------	------	-------	---------	-----

Tabla 4. Pruebas de rendimiento (elaboración propia).

Análisis de los resultados de las pruebas de rendimiento

De los resultados obtenidos en las pruebas se determina que la aplicación cumple con los requisitos que se presentan. El informe de Apache JMeter arrojó que el portal web es capaz de responder 100 peticiones de 25 usuarios conectados simultáneamente en un tiempo promedio de 3055 milisegundos con un error de 0.0% esto evidencia que el portal puede responder correctamente las peticiones realizadas.

También se le realizaron 125 peticiones de 50 usuarios conectados simultáneamente con un tiempo promedio de 2597 milisegundos con un error de 0.0% demostrándose que el portal es capaz de responder correctamente las peticiones realizadas.

Por último, se le realizó una prueba de estrés con un mayor de 100 usuarios conectados simultáneamente respondiendo una muestra de 250 peticiones en un tiempo promedio de 2453 milisegundos con un porcentaje de error de 0.0% demostrándose que el portal es eficaz a la hora de responder las peticiones de los usuarios.

3.4.2 Pruebas de Seguridad

Cualquier sistema basado en computadora que gestione información sensible o cause acciones que puedan dañar (o beneficiar) de manera inadecuada a individuos es un blanco de penetración inadecuada o ilegal. La penetración abarca un amplio rango de actividades: *hackers* que intentan penetrar en los sistemas por deporte, empleados resentidos que intentan penetrar por venganza, individuos deshonestos que intentan penetrar para obtener ganancia personal ilícita. La prueba de seguridad intenta verificar que los mecanismos de protección que se construyen en un sistema en realidad lo protegerán de cualquier penetración impropia (BIBIÁN, 2017).

Resultados de las pruebas de seguridad

Se emplea la herramienta Acunetix WVS 14.0 con el fin de evaluar la seguridad del portal web la cual arrojó los siguientes resultados: luego de haber realizado una primera iteración se obtuvo un total de 9 no conformidades, divididas en 5 de nivel medio, 3 de nivel bajo y 1 de nivel informacional. Destacó en el nivel medio el uso de credenciales de usuarios enviadas en texto plano. Por otra parte, en el nivel bajo destacaron campos de contraseña con autocompletamiento activado. Y de carácter informacional fueron detectados campos de usuario y contraseña mostrados. Estas deficiencias fueron corregidas en la primera iteración, en una segunda no se identificaron nuevas no conformidades, obteniéndose así una herramienta que cumple con los requisitos de seguridad. A continuación, se muestran los resultados descritos.

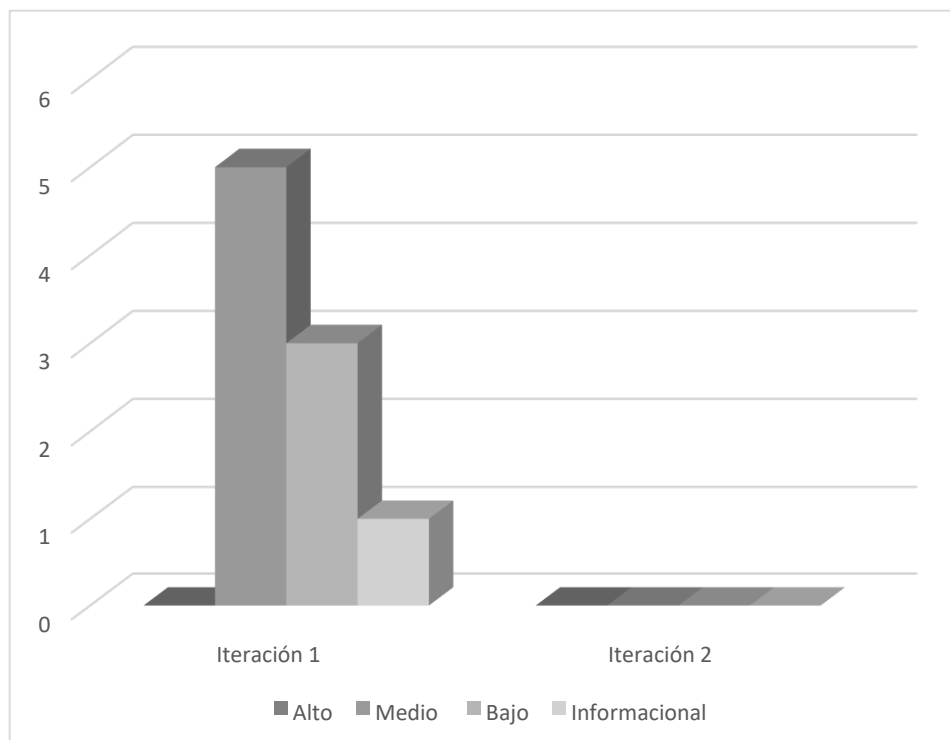


Figura 13. Resultado de las pruebas de seguridad (elaboración propia).

3.4.3 Pruebas Funcionales

Las pruebas funcionales son aquellas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software sin prestar atención al código, por lo que los casos de prueba son creados con el objetivo de demostrar que la entrada es aceptada de forma adecuada y que se produce una salida correcta. El diseño de esta prueba se realiza con la intención de detectar funciones incorrectas o ausentes, errores en accesos a bases de datos externas, errores de interfaz, errores de rendimiento, y errores de inicialización y de terminación (Pressman, 2016).

Objetivo

Verificar la función del sistema al fijar la tensión en la validación de las funciones, métodos, servicios y casos de usos (Yuniet del Carmen Toll Palma, 2015).

Tiene como meta validar que la aplicación:

- Cumpla con los requisitos funcionales especificados en el diseño de la solución.
- Cumpla con los requisitos No funcionales especificados en el diseño de la solución.
- Cumpla con las restricciones de entrada y salida de la información especificada en el diccionario de Datos, de cada caso de uso.
- Cumpla íntegramente con la estructura referencial especificada en el Mapa de Navegación (Yuniet del Carmen Toll Palma, 2015).

A continuación, se muestran ejemplos de diseño de casos de prueba de aceptación utilizado para detectar errores en la aplicación y mostrar si cumplía con los requisitos. Se describe el caso de prueba **Adicionar Artículo**. En el anexo 5 se describe el caso de prueba del requisito funcional crear usuario.

Tabla 5. Caso de prueba basado en el requisito funcional "Adicionar Artículo" (elaboración propia).

Escenario	Descripción	Título	Cuerpo	Imagen	Palabras Claves	Fecha	Autor	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1 Adicionar artículo de forma correcta.	El sistema adiciona el artículo de forma correcta.	V	V	V	V	V	V	El sistema almacena la información y muestra un mensaje de confirmación de la acción: "Contenido Artículo se ha creado"	1.-El usuario accede al bloque superior Contenido/+Agregar Contenido o Agregar Contenido y el sistema muestra todos los tipos de contenidos que pueden ser añadidos. 2.-El
		Luchar por la paz es el deber más sagrado de todos los seres humanos	Esto es un texto de prueba	Subir imagen que cumpla con las restricciones	luchar, paz, sagrado	20 noviembre 2022	Orestes Guerrero Castañeda		
EC 2		NA	NA	I	NA	NA	NA		

adiciona artículo de forma incorrecta.	El sistema adiciona el artículo de forma incorrecta.	Luchar por la paz es el deber más sagrado de todos los seres humanos	Texto de prueba	Subir un archivo que no cumpla con las restricciones de tamaño				El sistema no almacena la información y muestra los siguientes mensajes de error: "El archivo no se pudo guardar porque sobrepasa los 2 MB, el tamaño máximo para las subidas."	usuario selecciona el tipo de contenido Artículo. 3.-El sistema muestra un formulario para que el usuario introduzca la información. 4.- El usuario introduce la información y presiona el botón: "Guardar".
				I	V	V	V	"El archivo	
				Subir un archivo que no cumpla con las restricciones de formato	luchar, paz, sagrado	20 Nov 2022	Orestes Guerrero Castañeda	seleccionado no se puede subir al servidor. Solo se permiten archivos con las siguientes extensiones: <i>png, gif, jpg, jpeg.</i> "	
				I					

				Subir un archivo con formato falso				
EC 23.3 adiciona artículo dejando campos vacíos.	El sistema no adiciona artículos dejando campos obligatorios vacíos	I	I	I	NA	NA	NA	El sistema no almacena la información y muestra los siguientes mensajes de error: " El campo Título es obligatorio." "El campo Imagen es obligatorio." "El campo Cuerpo es obligatorio."
		Vacío	Vacío	Vacío				

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en tres de las iteraciones de pruebas realizadas al portal web Fidel, Soldado de las Ideas, la Figura 14 brinda información del total de no conformidades encontradas y las que fueron resueltas por cada iteración. Con un total de 53 requisitos funcionales se detectaron 10 no conformidades en la primera iteración resolviéndose satisfactoriamente, en la segunda iteración no se encontró ninguna no conformidad.

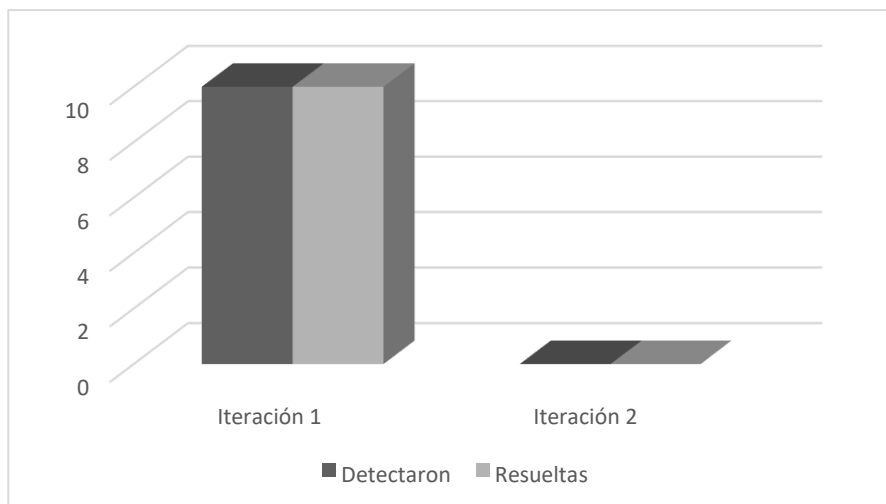


Figura 14. Resultado de las pruebas de funcionales (elaboración propia).

Entre las no conformidades detectadas en el proceso de pruebas funcionales se encuentran:

- Errores de estructuración en los contenidos mostrados en las vistas: se solucionó haciendo una reestructuración de los contenidos.
- Errores ortográficos.
- Errores de funcionamiento en algunos bloques: se arreglaron instalando módulos, corrigiendo el código de programación, entre otros.
- Errores de funcionamientos en módulos: se instalaron módulos con versiones anteriores o fueron sustituidos por otros con funciones parecidas adaptadas al portal.

3.4.4 Pruebas de usabilidad

Según diversos estándares de la Ingeniería de Software, se puede definir la usabilidad como el grado en el que un producto puede ser utilizado por usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción, en un determinado contexto de uso. Como se puede apreciar, la usabilidad de un sistema está ligada a usuarios, necesidades y condiciones específicas (Carcasés, 2016).

Para la realización de las pruebas de usabilidad, se hace uso de la “Lista de Chequeo de Usabilidad para sitios web”, desarrollada por los especialistas del grupo de Seguridad del Departamento de Evaluación de Productos de Software (DEPSW), perteneciente al Centro Nacional de Calidad de Software (CALISOFT). A continuación, se muestran los resultados de dichas pruebas.

Categoría de los indicadores	Indicadores	Proceden	Correctos	Incorrectos
Visibilidad del sistema	15	16	15	1
Lenguaje común entre sistema y usuario	11	7	7	0
Libertad y control por parte del usuario	27	20	19	1
Consistencia y estándares	30	20	20	0
Estética y diseño minimalista	16	6	6	0
Prevención de errores	8	4	2	2

Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores	10	6	6	0
Ayuda y documentación	13	8	8	0
Flexibilidad y eficiencia de uso	6	6	6	0
Total	136	93	89	4

Tabla 6. Resultado de las pruebas de usabilidad (elaboración propia).

Como se observa en la tabla, de los 136 parámetros originales de la lista de chequeo, solo proceden 93, se evaluaron como correctos 89 parámetros, identificando 4 no conformidades las cuales fueron resueltas, para un 100 % de usabilidad.

3.4.5 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación comparan el comportamiento del sistema con los requisitos del cliente, sea cual sea la forma en que estos se hayan expresado. El cliente realiza, o específica, tareas típicas para comprobar que se satisfacen los requisitos o que la organización los ha identificado para el mercado al que se destina el software. Esta actividad puede incluir o no a los programadores (BIBIÁN, 2017).

Al concluir la implementación del portal web se pone a disposición de un grupo de usuarios y especialistas los cuales van a emitir su criterio una vez que hayan interactuado con este. El criterio de usuarios se analiza mediante la técnica de ladov y el de los especialistas mediante el método de preferencia.

3.4.5.1 Satisfacción de usuarios con el portal

La técnica de ladov constituye una vía indirecta para el estudio de la satisfacción, ya que los criterios que se utilizan se fundamentan en las relaciones que se establecen entre tres preguntas cerradas que se intercalan dentro de un cuestionario y cuya relación el sujeto desconoce. Estas tres preguntas se relacionan a través de lo que se denomina el "Cuadro Lógico de ladov" de cada sujeto en la escala de satisfacción (José Roberto Rojas Rodríguez, 2018).

En la investigación se utilizó la técnica de ladov la cual permitió medir el grado de satisfacción de los usuarios respecto a la solución desarrollada, aquellos que accedan a sus contenidos e interactúen con el portal. En el cuadro siguiente se muestran los resultados de dicha encuesta (ver anexo 2).

	#1 ¿Considera usted que el portal web Fidel, Soldado de las Ideas deba brindar servicios haciendo uso de la nueva propuesta que mejora la interfaz de usuario y la gestión de información?								
	No	No sé			Sí				
	#3 ¿Utilizaría este portal web para acceder o recopilar información que mejoren la experiencia del usuario en cuanto a su uso?								
#4 ¿Le satisface el portal web desarrollado para mejorar la gestión de la información, debido a su nuevo diseño de interfaz y arquitectura de información?	Sí	No sé	No	Sí	No sé	No	Sí	No sé	No
Me satisface mucho	4	5	2	1	2	4	4	4	1
No me satisface tanto	3	5	2	2	5	3	4	2	4

Me da lo mismo	6	2	4	3	1	6	4	5	1
Me insatisface más de lo que me satisface	2	3	1	4	2	3	5	2	1
No me satisface nada	1	2	4	2	3	5	1	2	3
No sé qué decir	2	3	4	1	3	4	2	4	1

Tabla 7. Cuadro Lógico de ladov para usuarios potenciales (elaboración propia).

La escala de satisfacción se muestra a continuación:

1. Clara satisfacción
2. Más satisfecho que insatisfecho
3. No definida
4. Más insatisfecho que satisfecho
5. Clara insatisfacción
6. Contradictoria

Para medir el grado de satisfacción del portal se escogió una muestra de 25 usuarios que tuvieran experiencia de la navegación de portales webs.

La siguiente tabla muestra el grado de satisfacción de dichos usuarios.

Resultado	Cantidad	%
Máximo de satisfacción	18	72,00%
Más satisfecho que insatisfecho	5	20,00%
No definida	1	4,00%
Más insatisfecho que satisfecho	1	4,00%
Clara insatisfacción	0	0%
Contradictoria	0	0%

Tabla 8. Satisfacción de usuarios potenciales (elaboración propia).

Con el objetivo de obtener el índice de satisfacción grupal (ISG) se trabaja con los diferentes niveles de satisfacción que se expresan en la escala numérica que oscila entre +1 y - 1 de la siguiente forma:

Escala	Nivel de satisfacción
1	Máximo de satisfacción
0,5	Más satisfecho que insatisfecho
0	No definido y contradictorio
-0,5	Más insatisfecho que satisfecho
-1	Máxima insatisfacción

Tabla 9. Escala numérica para el ISG (elaboración propia).

A partir de la siguiente ecuación es posible calcular el ISG:

$$ISG = \frac{A(+1) + B(+0,5) + C(0) + D(-0,5) + E(-1)}{N} \quad (1)$$

Donde:

- A, B, C, D, E, representan el número de sujetos con su índice individual.
- N representa el número total de sujetos del grupo.

El ISG obtenido para los usuarios potenciales fue el siguiente:

$$ISG = \frac{18(+1) + 5(+0,5) + 1(0) + 1(-0,5) + 0(-1)}{25} = 0,8 \quad (2)$$

Como se aprecia, el índice de satisfacción grupal es de 0,8 lo que significa una clara satisfacción con la propuesta y reconocimiento de su utilidad.

A continuación, se representa los porcentos de satisfacción de los usuarios en el portal.

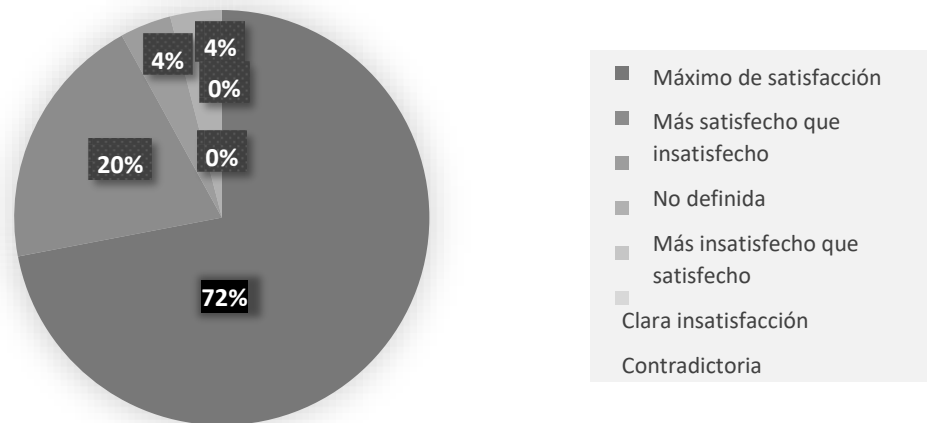


Figura 15. Satisfacción de usuarios potenciales con el sitio web (elaboración propia).

3.4.5.2 Criterios de especialistas

Se utilizó como instrumento una encuesta (ver anexo 1) para conocer el criterio de los especialistas respecto a los siguientes indicadores:

Para la validación de la propuesta solución mediante el criterio de especialistas, se seleccionó un grupo de 3 de ellos teniéndose en cuenta los años de experiencia profesional con el desarrollo de portales web en Drupal 9. A continuación se muestran los especialistas seleccionados.

No.	Especialistas	Entidad	Años de experiencia
1	Ramón Morales Alvares	CIDI	9

2	Dariem Lázaro García López	CIDI	5
3	Ignacio Alejandro Díaz Gonzales	CIDI	5

Tabla 10. Satisfacción de usuarios potenciales (elaboración propia).

En la tabla 11 se muestra el resultado de los criterios emitidos por los especialistas encuestados, de acuerdo a los siguientes indicadores:

1. ¿Cómo evalúas el portal web desarrollado de acuerdo a la utilización de los elementos que componen la arquitectura de información y agradable interfaz gráfica de usuario?
2. ¿Cómo valora los componentes y módulos utilizados en el desarrollo de este portal?
3. ¿Cómo evalúa la aplicabilidad y flexibilidad del portal web desarrollado?

Se analizaron las respuestas de cada uno de los indicadores que aparecen en la encuesta para el análisis y procesamiento de la información obtenida. los cuales se ponderan con una numeración para luego representar el criterio en base a 100 (multiplicando por 20 cada valor), los niveles empleados para la valoración que se presenta a fueron:

- MA: Muy adecuado **(5)**
- BA: Bastante adecuado **(4)**
- A: Adecuado **(3)**
- PA: Poco adecuado **(2)**
- NA: No adecuado **(1)**

Especialistas	Indicador		
	1	2	3
1	100	80	60
2	100	80	60
3	80	80	100

Tabla 11. Resultado de las encuestas aplicada al grupo de especialistas (elaboración propia).

Para procesar la información recopilada de los especialistas se utilizó el método de preferencia. Este método fue aplicado utilizando una herramienta de hoja de cálculo *Excel*, programada para determinar de manera automática una vez introducidos los datos, el nivel de consenso o concordancia (C) de los especialistas respecto al criterio generalizado (G) para cada indicador.

La siguiente tabla muestra los resultados arrojados por la herramienta luego de procesada la información:

Indicador	1	2	3
G	93.33	80	73.33
C	89.07399	81.42225	74

Tabla 12. Resultado del método de preferencia (elaboración propia).

Al conocer los criterios y consideraciones de los expertos se puede comprobar que el portal web Fidel, Soldado de las Ideas tiene un nivel bastante adecuado de aceptación para ellos. Los indicadores fueron evaluados con un criterio generalizado mayor o igual que 80 con sus respectivos niveles de concordancia que van desde 74 hasta 89,07 %.

3.6 Conclusiones parciales

- El estándar de codificación empleado facilitó la comprensión del código fuente, permitiendo desarrollar el portal en un menor tiempo.
- La confección del modelo de despliegue nos permitió describir la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo.
- Las consultas a expertos garantizo identificar y corregir las distintas no conformidades detectadas y así obtener un producto de mayor calidad.
- La realización de las pruebas de funcionalidad, seguridad, carga y estrés, guiaron la calidad de la aplicación y evidenciaron el correcto funcionamiento del portal.

RECOMENDACIONES

Se recomienda migrar el portal a la versión 10 de Drupal la cual será lanzada de forma oficial en unos días, para garantizar la seguridad y mantenibilidad del sitio web.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acunetix. (s.f.). Obtenido de <https://www.acunetix.com/>

Álvarez Chirino, A. M. (2019). *Portal web de la Federación Estudiantil Universitaria en la Universidad de las Ciencias Informáticas*. Trabajo de Diploma, La Habana.

Ana Isabel Gómez-Varela, N. B.-V. (2016). *Diseño de Aplicaciones Web Educativas conHTML5: el Efecto Fotoeléctrico*. Valencia.

Apache. (2022). Apache JMeter.

Association, D. (5 de abril de 2021). *Drupal*. Recuperado el 2022, de https://www.drupal.org/es/docs/user_guide/es/understanding-drupal.html Aubry,

C. (2019). En C. Aubry, *HTML 5 y CSS 3: Revolucione el diseño de sus sitios web (4ta edición)*.

B., G. (31 de Ago de 2022). ¿Qué es Apache? Descripción completa. Recuperado el 2022, de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/>

BIBIÁN, O. P. (2017). *PRUEBAS DE CALIDAD APLICADAS AL SITIO WEB ALLISON*. COLIMA-MEXICO: Secretaria de Educación Pública.

Carmenate, R. (2022). *Diseño del Portal Fidel, Soldado de las Ideas*. La Habana.

Codina, M. I.-G. (2016). *Los cibermedios y la importancia estratégica del posicionamiento en buscadores (SEO)*. Zulia: Serbiluz.

Collazos, F. O. (2016). *R. B. Repository: Reference bibliographies repository for Drupal 7*.

COMBAUDON, S. (2019). MySQL 5.7.

Creately. (21 de October de 2022). *Creately*. Recuperado el 2022, de <https://creately.com/blog/es/diagramas/tutorial-del-diagrama-de-secuencia/#WhatIs>

Díaz, S. M. (2013). *Pruebas de seguridad en aplicaciones web. Drupal*. (2020). Recuperado el 06 de 2020, de <https://www.drupal.org/>

Dulan, S. W. (2017). McGraw-Hill Education ACT 2017 edition.

Encinas, G. M. (2019). *Definición de Requisitos Funcionales bajo especificación IEEE para un sistema de ingeniería*. Madrid: José Gutiérrez Abascal.

Espinoza, A. (2017). *¿Qué son y cómo funcionan los portales Web?* Recuperado el 2022, de <https://info.netcommerce.mx/funcionan-los-portales-web/> Fernandez, H. F., & Hernández Rodríguez, J. (2021). *Aplicaciones web con php*. España: Ra-Ma.

Fuentes, R. V. (2020). *Portal web Pensando Américas*. La Habana.

Gasset, A. O. (2016). *Posicionamiento web (SEO/SEM)*. Málaga: ICB.

Godoy, Y. V. (2020). *Diseño de herramienta para casos de pruebas funcionales en la Universidad de las Ciencias Informáticas*. La Habana.

Gómez, J. A. (2017). *Las TIC en la resolución de problemas y pensamientos críticos*. Medellín: Fundación Universitaria Los Libertadores.

Guru, R. (2014-2022). *Refactoring Guru*. Obtenido de <https://refactoring.guru/es/design-patterns>

Hernández, I. (2016). *Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Fundación Universitaria de San Gil. Recuperado el 2022

International, V. P. (2020, julio 22). *Visual Paradigm*. Retrieved 2022, from <https://www.visual-paradigm.com/aboutus/newsreleases/vp162.jsp>

James RUMBAUGH, I. J. (2017). *EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO MANUAL DE REFERENCIA*.

Jimenez-González5, R. R.-C.-N.-H.-R. (2018). *APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LA ESCUELA DE CAPACITACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE PINAR DEL RÍO, CUBA. UNESUM-Ciencias: Revista Científica Multidisciplinaria*.

jmeter. (s.f.). Obtenido de <https://jmeter.apache.org/>

Jorge Abad, L. S. (2020). *Historia de Usuario, una visión pragmática*.

José Roberto Rojas Rodríguez, S. G. (2018). *THE INTEGRAL EVALUATION AND THE GENERAL SATISFACTION LEVEL OF THE PATIENTS IN THE PHYSICAL ACTIVITY FOR OBESE PEOPLE*. Holguín.

KeepCoding, R. (8 de agosto de 2022). *KeepCoding Tech School*. Recuperado el 2022, de <https://keepcoding.io/blog/que-son-las-pruebas-de-rendimiento/>

Krypton, E. (2022). *Krypton Solid*. Obtenido de <https://kryptonsolid.com/que-son-las-pruebas-funcionales-definicion-de-searchsoftwarequality/>

- LoadView. (16 de octubre de 2020). *Tipos de pruebas de software: diferencias y ejemplos*. Obtenido de <https://www.loadview-testing.com/es/blog/tipos-de-pruebas-de-software-diferencias-y-ejemplos/>
- Luís Codina, M. I. (2016). *Visibilidad y Posicionamiento Web de Informaciones Periodísticas: El Framework SEO-RCP*. DigiDoc - UPF.
- Meijomil, S. (16 de mayo de 2022). *InboundCycle*. Recuperado el 2022, de <https://www.inboundcycle.com/blog-de-inbound-marketing/como-posicionar-mi-web-5-pasos-para-ser-top-1-en-google>
- Microsoft. (2021). *Microsoft*.
- Microsoft. (2022). *Visual Studio Code*. Obtenido de <https://code.visualstudio.com/docs>
- Orallo, E. H. (2004). DIAGRAMAS UML. En E. H. Orallo, *El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)*.
- Parada, M. (31 de octubre de 2019). *Open Webinars*. Obtenido de <https://openwebinars.net/blog/que-es-jquery/>
- Peñate, A. F. (2021). *Arquitectura de Información para el portal Fidel, Soldado de las Ideas*. La Habana.
- Peño, J. M. (2015). *Pruebas de Software. Fundamentos y técnicas*. Madrid.
- PHP-Group, T. (2022). *PHP*. Recuperado el 2022, de <https://www.php.net/releases/8.0/es.php> phpMyAdmin. (2021). *phpMyAdmin*. (T. p. 2012 - 2021, Editor, & phpMyAdmin, Productor) Recuperado el 2022, de https://docs.phpmyadmin.net/en/release_5_1_0/intro.html
- Pons, B. P. (2017). *Sistema Gestión de Contenidos / Content Management Systems (CMS)*.
- PRAT, M. (2016). *Posicionamiento web Estrategias de SEO, google y otros buscadores*. Barcelona: ENI.
- Pressman, R. (2016). *Ingeniería del software, un enfoque práctico*.
- Quintana, T. A. (2021). *Módulo de reporte y gestión del desempeño de los editores del sitio web "Fidel, Soldado de las Ideas"*. La Habana.
- Rao, D. J. (2016). A STUDY OF WEB PORTAL FEATURES AS A KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM IN SCHOOL EDUCATION. *Review of Research ISSN No Ñ 2249-894x*, vol 5.

- Ríos, R. P. (2017). SISTEMA BASADO EN TECNOLOGÍA WEB PARA PROMOCIONAR A PRODUCTORES AGRÍCOLAS EN LA ZONA RURAL DE LA CIUDAD DE BABAHOYO, PROVINCIA DE LOS RÍOS. *REVISTA CARIBEÑA DE CIENCIAS SOCIALES*.
- Robledano, A. (24 de septiembre de 2019). *OpenWebinars*. Recuperado el 2022, de <https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>
- RODRIGUEZ SÁNCHEZ, T. (2014). *Metodología de desarrollo para la actividad productiva de la UCI*.
- Roger S. Pressman, P. (2010). *Ingeniería de Software. Un enfoque Práctico*. Mc Graw Hill.
- Rootstack. (13 de octubre de 2022). *Rootstack*. Recuperado el 2022, de <https://rootstack.com/es/blog/diferentes-tipos-de-portales-web>
- Sharma, D., Shukla, R., Giri, A. K., & Kumar, S. (2019). A Brief Review on Search Engine Optimization. Noida, India. doi:10.1109/CONFLUENCE.2019.8776976
- Sutil-Web. (28 de Julio de 2020). *Sutil Web*. Recuperado el 2022, de <https://sutilweb.com/2020/07/28/bootstrap-2/>
- Universidades, S. (21 de diciembre de 2020). *Santander Becas*. Recuperado el 2022, de <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>
- Velázquez Cintra, Alionuska; Velázquez Godoy, Yadelis; Collado Rolo, Lester. (2020). *Diseño de herramienta para casos de pruebas funcionales en la Universidad de las Ciencias Informáticas*. La Habana.
- Villatoro, L. E. (2016). *Diseño de un sitio web que promueva los servicios y suministros para maquinaria industrial que comercializa la empresa Compresores Repuestos y Servicios - CRESEER*. Guatemala, . Guatemala.
- Yuniet del Carmen Toll Palma, Y. R. (2015). *Propuesta de manual de procedimiento para pruebas de sistema*. La Habana.
- Zilincan, J. (2015). *SEARCH ENGINE OPTIMIZATION*. Comenius University in Bratislava, Faculty of management. doi:<https://doi.org/10.12955/cbup.v3.645>

ANEXOS

Anexo 1: Entrevista a los especialistas para la validación de la propuesta de solución

Estimado:

Usted fue seleccionado para colaborar en su calidad de especialista, mediante la presente encuesta, a la valoración cuantitativa de la nueva versión del portal web Fidel, Soldado de las Ideas, el cual es resultado de una investigación que está dirigida al desarrollo de un portal con la aplicación de técnicas de optimización *ON-PAGE* para contribuir a su posicionamiento en internet. Se le agradece de antemano por su colaboración. Luego de interactuar con el portal, responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo evalúas el portal web desarrollado de acuerdo a la utilización de los elementos que componen la arquitectura de información y agradable interfaz gráfica de usuario?
 - a) Muy adecuado ____
 - b) Adecuado ____
 - c) Bastante adecuado ____
 - d) Poco adecuado ____
 - e) No adecuado ____

2. ¿Cómo valora los componentes y módulos utilizados en el desarrollo de este portal?
 - a) Muy adecuado ____
 - b) Bastante adecuado ____

- c) Adecuado ____
- d) Poco adecuado ____
- e) No adecuado ____

3. ¿Cómo evalúa la aplicabilidad y flexibilidad del portal web desarrollado?

- a) Muy adecuado ____
- b) Bastante adecuado ____
- c) Adecuado ____
- d) Poco adecuado ____
- e) No adecuado ____

Anexo 2: Entrevista a los usuarios para la validación de la propuesta de solución

Estimado usuario, se necesita su colaboración para conocer su valoración y grado de satisfacción respecto al nuevo portal web Fidel, Soldado de las Ideas.

Esto ayudará a la mejoría de las prestaciones de acuerdo a sus necesidades. Pedimos que conteste lo más serio y sinceramente posible.

1. ¿Considera usted que el portal web Fidel, Soldado de las Ideas deba brindar servicios haciendo uso de la nueva propuesta que mejora la interfaz de usuario y la gestión de información?

- a) Si ____

b) No___

c) No se ___

2. ¿Cómo considera usted el diseño del nuevo portal Fidel, Soldado de las Ideas?

a) ___muy agradable

b) ___ agradable

c) ___poco agradable

d) ___nada agradable

3. ¿Utilizaría este portal web para acceder o recopilar información que mejoren la experiencia del usuario en cuanto a su uso? a) Si ___

b) No___

c) No se ___

4. ¿Le satisface el portal web desarrollado para mejorar la gestión de la información, debido a su nuevo diseño de interfaz y arquitectura de información?

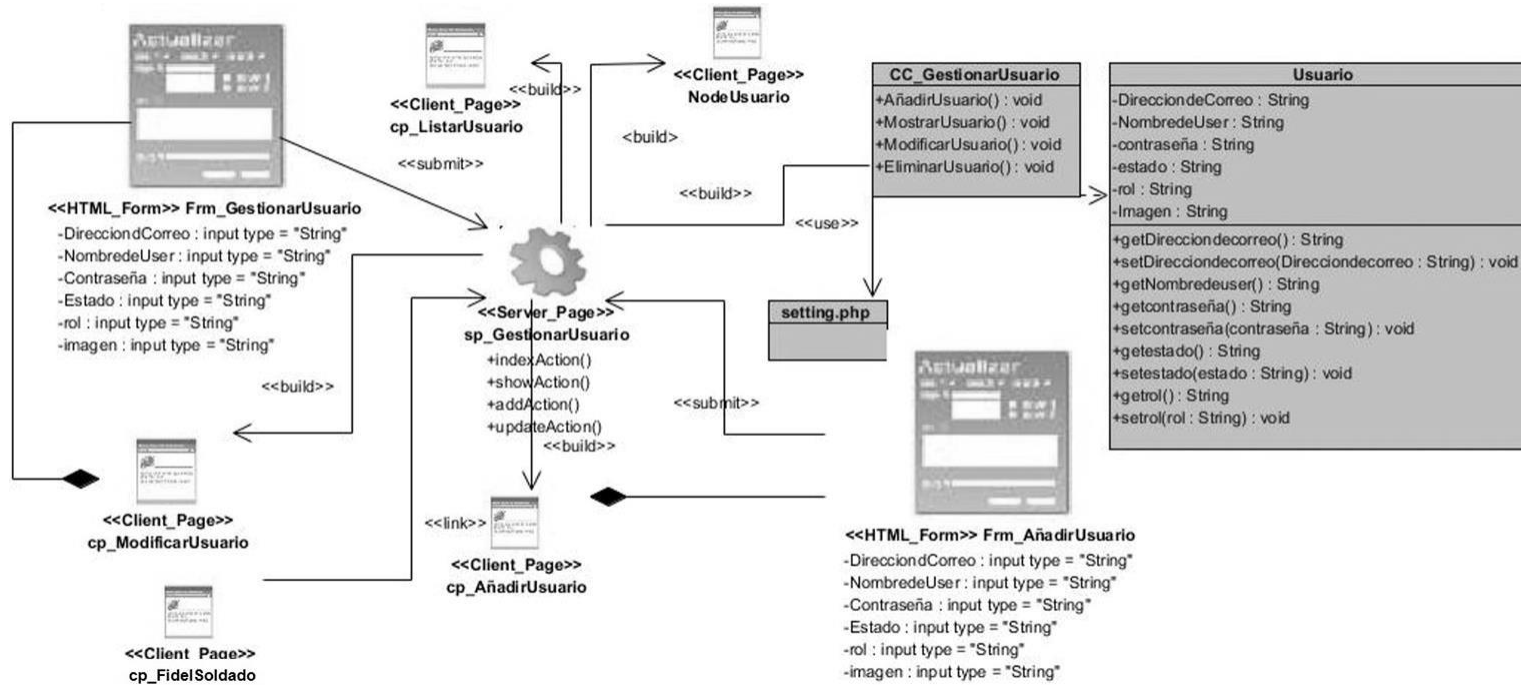
a) Muy satisfecho ___

b) Satisfecho ___

c) Poco Satisfecho ___

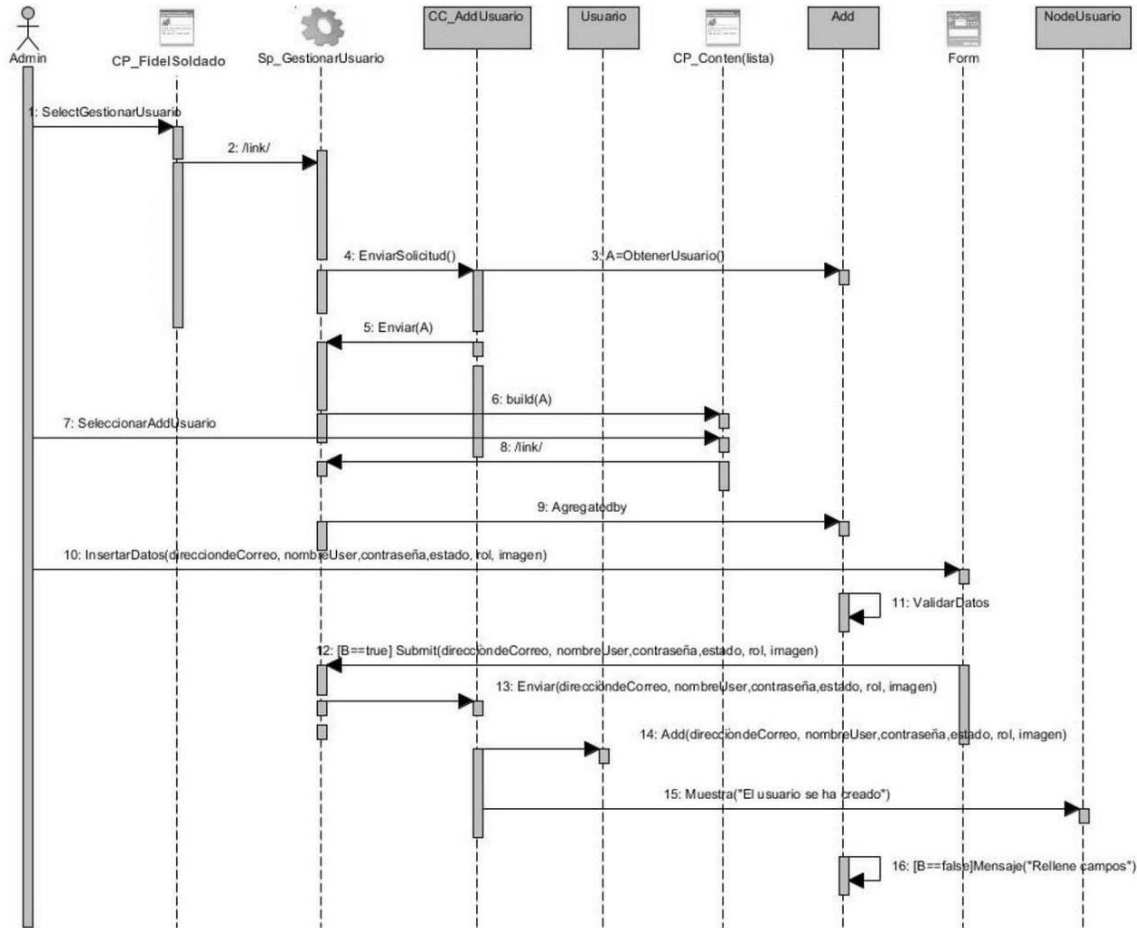
d) No Satisfecho ___

Anexo 3: Diagrama de clases del diseño para historia de usuario “Gestionar Usuario”



Para gestionar usuario la página servidora `sp_GestionarUsuario` construye las páginas clientes `cp_ModificarUsuario`, `cp_AñadirUsuario`, `cp_ListarUsuario` las cuales son las encargadas de modificar usuario, añadir usuario, listar usuario, respectivamente integradas por un formulario donde se insertarán los datos requeridos, seguidamente se realiza un *submit* que dirige a la `sp_GestionarUsuario`. El acceso a los datos se realiza por medio de la clase controladora `CC_GestionarUsuario`.

Anexo 4: Diagrama de secuencia para historia de usuario “Gestionar Usuario”



Para crear un usuario el admin realiza un link desde la página cliente CP_FidelSoldado a la página servidora Sp_GestionarUsuario la cual envía la solicitud a la clase controladora CC_AddUsuario y esta obtiene campos a rellenar enviándoselo a la Sp_GestionarUsuario y este al seguido lo coloca en la CP_Content(lista) donde este manda el usuario para Sp_GestionarUsuario al ser seleccionado por el Admin y este inserta los datos en el formulario donde estos se valida. Si todos los datos están bien hacen un *submit* a la Sp_GestionarUsuario y este los envía a la CC_AddUsuario donde este adiciona los campos y muestra un mensaje donde dice “El usuario se ha creado” y si falta algún campo obligatorio por rellenar muestra un mensaje donde dice “Rellene los campos”.

Anexo 5: Caso de prueba basado en el requisito funcional “Crear Usuario”

Escenario	Descripción	Nombre usuario	Dirección de correo	Imagen	Contraseña	Estado	Rol	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 3.1 Crear usuario de forma correcta.	El sistema crea el usuario de forma correcta.	V	V	V	V	V	V	El sistema almacena la información y muestra un mensaje de confirmación de la acción: "Se creo un nuevo usuario."	1.-El Administrador accede al bloque superior usuario/+ Agregar Usuario y el sistema muestra una lista de todos
		orestesgc	orestegc@estudiantes.uci.cu	Imagen del usuario	*****	Activo y disponible	admin		

EC 3.2 Crear usuario de forma incorrecta.	El sistema adiciona el usuario de forma incorrecta.	NA	NA	I	NA	NA	NA	El sistema no almacena la información y muestra los siguientes mensajes de error: "El archivo no se pudo guardar porque sobrepasa los 2 MB, el tamaño máximo para las subidas." "El archivo seleccionado no se puede subir al servidor. Solo se permiten archivos con las siguientes extensiones: <i>png, gif, jpg, jpeg.</i> "	los usuarios creados 2.-El sistema muestra un formulario para que el Administrador introduzca la información. 3.- El Administrador introduce la información y presiona el botón: "Guardar".
		orestesgc	orestegc@estudiantes.uci.cu	Subir un archivo que no cumpla con las restricciones de tamaño					
				I	V	V	V		
				Subir un archivo que no cumpla con las restricciones de formato	*****				

				I		Activo y disponible	admin	
				Subir un archivo con formato falso				“El archivo de imagen no es válido o el tipo de imagen no está permitido. Tipos permitidos: <i>png, jpeg, jpg, jpe, gif</i> ”
		I	I	I	NA	NA	NA	

<p>EC 3.3 Crear usuario dejando campos vacíos.</p>	<p>El sistema no crea el usuario dejando campos obligatorios vacíos.</p>	<p>Vacío</p>	<p>Vacío</p>	<p>Vacío</p>			<p>El sistema no almacena la información y muestra los siguientes mensajes de error: " El campo Nombre de usuario es obligatorio." "El campo Imagen es obligatorio." "El campo Dirección de correo es obligatorio."</p>	
---	--	--------------	--------------	--------------	--	--	--	--