



Facultad 1

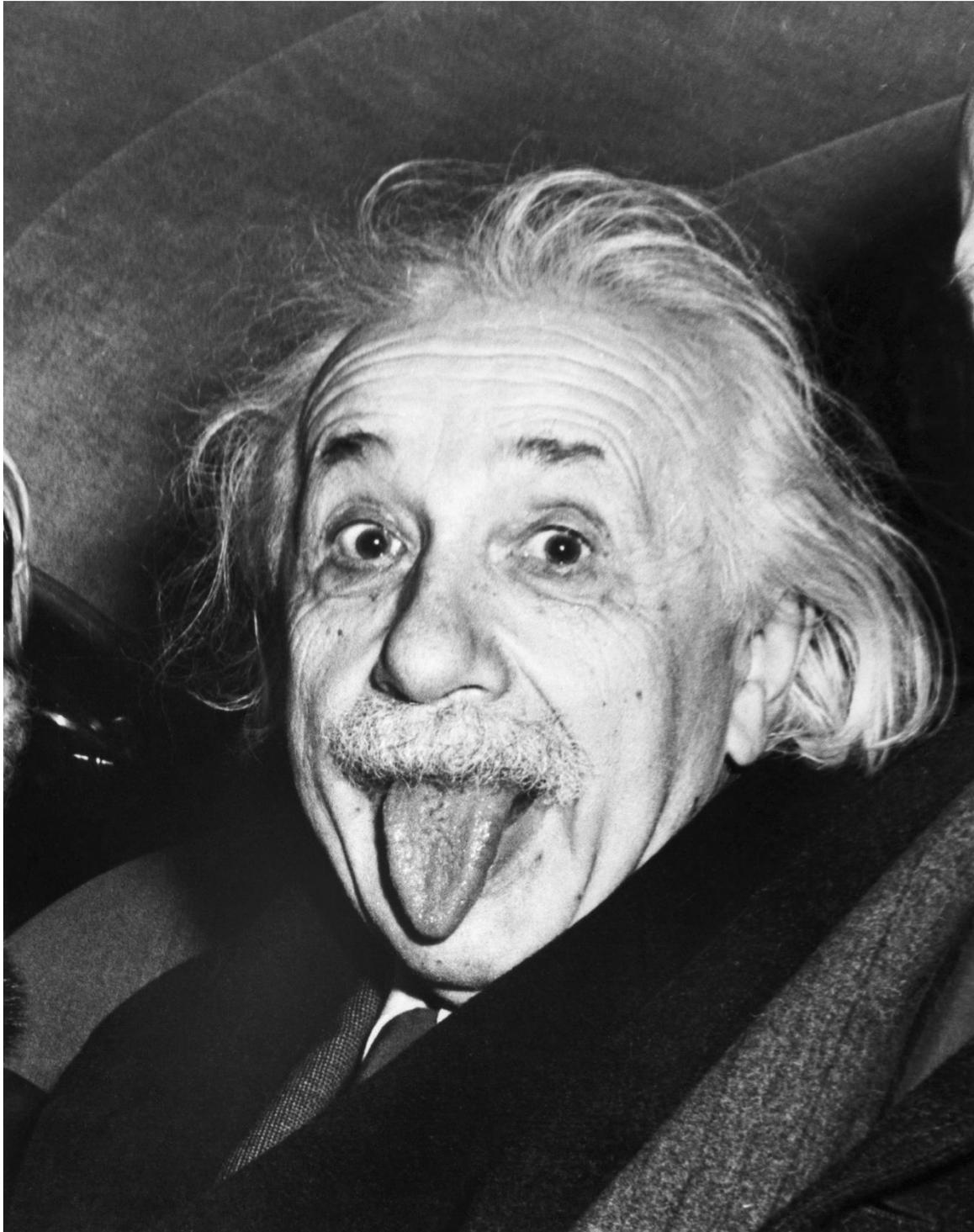
Portal web para la distribución cubana GNU/LINUX NOVA 2

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

Autor: Mario Jorge Rosendiz Rubio
Tutor(es): Ing. Serguey González Garay
Ing. Raynol Vázquez Fuentes

La Habana, diciembre de 2022

Año 64 de la Revolución



"La medida de la inteligencia es la capacidad de cambiar".

Albert Einstein.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro por este medio que yo Mario Jorge Rosendiz Rubio, con carné de identidad 97112113124 soy el autor principal del trabajo titulado “**Portal web para la distribución Cuba GNU/LINUX NOVA 2**” y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio, así como los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los _____ días del mes de _____ de 2022.

Mario Jorge Rosendiz Rubio

Firma del Autor

Ing. Serguey González Garay

Firma del Tutor

Ing. Raynol Vásquez Fuentes

Firma del Tutor

DEDICATORIA

Quiero dedicar este logro a mi familia especialmente a mis padres que han sido mis mejores guías de vida y el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, a mis hermanos que siempre encontraron la forma de ayudarme sin importar las limitantes, hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro.

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia quiero agradecer a mis padres que siempre supieron darme el consejo que me hizo falta en el momento que lo necesitaba, gracias por darme todo lo necesario lo que había y lo que no, por depositar su plena confianza en todo momento en mis decisiones, aun, sin ser las que me aconsejaban, por enseñarme a aprender de mis errores, por educarme y por forjar al ser humano que soy.

Agradezco a mis hermanos Maikel, Roberto y Yeni que me apoyaron en todo momento cada uno de diferentes formas, pero todos con la mayor dedicación y amor. Solo ellos saben mis peores momentos y más grandes alegrías.

También quiero agradecer a una persona que en poco tiempo se convirtió en alguien muy especial aceptando mis defectos y lidiando con mis problemas como si fueran de ella, llenando mi día a día de esta última etapa con cariño y amor como solo ella sabe, Dayi te quiero.

A los amigos tanto de la vieja escuela como Leo, Javier, Jander, Yasniel, Alcides, Luis Raydel, Yariel, Raynol, Carlos, Jose Santana, Serguey, a mi gente del grupo uno Frank, Hery, Wilson y todos los que lo conformaron en el trayecto de los cinco años, a los que conocí en esta última etapa Ivan, Osiel, Enmanuel, Duanny, Alejandro, Camila, Fabian, Dariel. Además de estos, otros muchos que, aunque se me olviden mencionarlos saben que juntos a los anteriores se convirtieron en mi familia.

Me gustaría agradecer también a todo el claustro de profesores que me impartieron clases, a todos los integrantes de la facultad 1 y a esta en sí por darme el privilegio de ser un zorro, un integrante más de la mejor facultad de la UCI.

Para todos, mis más grandes agradecimientos.

RESUMEN

La presente investigación se refiere a un problema de actualidad y gran importancia para los centros de desarrollo de software: la distribución y promoción de sus productos. El portal existente en el Centro de Software Libre de la Universidad de las Ciencias Informáticas de la Distribución cubana GNU/Linux Nova tiene deficiencias en varios elementos que van desde el aspecto visual que no se corresponde con las expectativas y necesidades de sus clientes hasta su gestor de contenido que está desactualizado. El presente trabajo de diploma propone un nuevo portal web que contribuya a la divulgación y promoción de forma más atractiva y actualizada de la Distribución cubana GNU/Linux Nova, al utilizar la versión actualizada de Drupal. Para el desarrollo de la propuesta, se emplearon herramientas de código abierto como Drupal, MySQL, Apache, PHP, CSS, HTML, JavaScript y como metodología de desarrollo el Proceso Unificado Ágil, variación UCI, de acuerdo con las políticas de informatización de la universidad. Las pruebas al producto obtenido garantizaron la confiabilidad del mismo y por tanto la entrega de una solución útil que permitirá mejorar el proceso de divulgación y promoción.

Palabras clave: divulgación, promoción, Drupal, portal web, Distribución cubana GNU/Linux Nova, Linux

ABSTRACT

The present investigation refers to a current problem and great importance for the development centers, such as the distribution and promotion of their product. The existing portal at the Free Software Center of the University of Informatics Sciences of the Cuban GNU/Linux Nova Distribution has deficiencies in different elements ranging from the visual aspect that does not correspond to the expectations and needs of its clients and its manager of content is outdated. The present diploma work entitled: Web portal for the Cuban distribution GNU/LINUX NOVA 2 aims to design a new web portal that contributes to the dissemination and promotion in a more attractive and updated way using the updated version of Drupal. For the development of the proposal, open source tools such as Drupal, MySQL, Apache, PHP, CSS, HTML, JavaScript were used and as a development methodology the Agile Unified Process, UCI variation, in accordance with the computerization policies of the university. The tests on the obtained product guaranteed its reliability and therefore the delivery of a useful solution that will improve the dissemination and promotion process.

Keywords: *dissemination, promotion, Drupal, web portal, Cuban GNU/Linux Nova Distribution, Linux*

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE EL DESARROLLO DE LA VERSIÓN DOS DEL PORTAL WEB DE LA DISTRIBUCIÓN CUBANA GNU/LINUX NOVA.....	6
1.1 Marco teórico.....	6
1.2 Análisis de portales web homólogos	7
1.2.1 Portales Nacionales.....	8
1.2.2 Portales Internacionales.....	9
1.2.3 Resultados obtenidos del estudio de portales homólogos.....	11
1.3 Metodología, lenguajes, tecnologías y herramientas:.....	12
1.3.1 Metodología de Desarrollo de Software.....	12
1.3.2 Lenguaje para el modelado.....	13
1.3.3 Sistemas de Gestión de Contenido.....	14
1.3.4 Tecnologías y lenguajes del lado del cliente.....	16
1.3.5 Servidores de aplicaciones.....	19
1.3.6 Gestor de base de datos.....	20
1.3.7 Herramientas	21
Conclusiones parciales.....	22
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA VERSIÓN DOS DEL PORTAL WEB DE LA DISTRIBUCIÓN CUBANA GNU/LINUX NOVA.....	23
2.1 Propuesta de solución.....	23
2.2 Especificación de requisitos de software	28
2.2.1 Requisitos Funcionales	28
2.2.2 Requisitos No Funcionales.....	31
2.2.3 Modelo de caso de uso del sistema	33
2.3 Modelado de Diseño.....	40
2.3.1 Diagramas de clases del diseño con estereotipos web (DCD).....	40
2.3.2 Diagramas de Secuencia	41
2.4 Análisis y Diseño	43
2.4.1 Patrón Arquitectónico:	43
2.4.2 Patrones de Diseño	44
Conclusiones parciales.....	47
CAPÍTULO III. IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA VERSIÓN DOS DEL PORTAL WEB DE LA DISTRIBUCIÓN CUBANA GNU/LINUX NOVA.....	48

3.1 Estándares de codificación.....	48
3.2 Diagrama de despliegue.....	53
3.3 Diagrama de componentes	55
3.4 Aplicación de la estrategia de validación de la versión dos del portal web de la Distribución Cubana GNU/Linux NOVA.....	56
3.4.1 Pruebas de rendimiento	56
3.4.2 Pruebas de seguridad	58
3.4.3 Pruebas funcionales	60
3.4.4 Pruebas de aceptación.....	62
Conclusiones parciales.....	66
CONCLUSIONES GENERALES.....	67
RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS.....	69

INDICE DE TABLA

Tabla 1: Requisitos Funcionales (elaboración propia).....	28
Tabla 2. Actores del Sistema (elaboración propia).....	33
Tabla 3. Caso de Uso Gestionar Noticia (elaboración propia).	34
Tabla 4 Resumen de los resultados de las pruebas de rendimiento (elaboración propia).....	58
Tabla 5 Caso de prueba crear Servicio (elaboración propia).....	60
Tabla 6 Cuadro lógico de V.A. IADOV (elaboración propia).....	63
Tabla 7 Tabla de resultados (elaboración propia).....	64
Tabla 8 Tabla de escala de satisfacción (elaboración propia).....	65

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo Conceptual (elaboración propia).....	24
Figura 2. Arquitectura de Información 1er nivel. Ejemplo: Home (elaboración propia).	26
Figura 3. Arquitectura de Información para la página de 1er nivel. Ejemplo: Home (elaboración propia)	27
Figura 4. Diagrama de caso de uso del sistema (elaboración propia).....	34
Figura 5. Diagrama de clases del diseño para caso de uso gestionar noticia (elaboración propia).	41
Figura 6. Diagrama de secuencia para caso de uso adicionar noticia (elaboración propia).	42
Figura 7. Estructura de la aplicación. Fuente: (Drupal, 2019).....	43
Figura 8: Ejemplo de indentación de código. (elaboración propia).....	48
Figura 9: Ejemplo de uso de operadores. (elaboración propia)	49
Figura 10: Ejemplo de uso de comillas. (elaboración propia)	50
Figura 11: Ejemplo de estructura de control else. (elaboración propia)	50
Figura 12: Ejemplo de uso de llaves en estructura de control. (elaboración propia).....	51
Figura 13: Ejemplo de uso de estructura de control else. (elaboración propia).....	51
Figura 14: Ejemplo de función. (elaboración propia)	51
Figura 15: Ejemplo de llamada a una función. (elaboración propia).....	52
Figura 16: Ejemplo del uso del espacio ante una asignación. (elaboración propia)	52
Figura 17: Ejemplo del uso de operadores en arreglos. (elaboración propia).....	52
Figura 18: Ejemplo de nombres de los archivos. (elaboración propia)	53
Figura 19: Ejemplo de comentario en el código. (elaboración propia).....	53
Figura 20: Diagrama de Despliegue (elaboración propia).	54
Figura 21: Diagrama de Componente. (elaboración propia).....	56
Figura 22 Resultados de la prueba de seguridad (elaboración propia)	59
Figura 23 Caso de prueba crear Servicio (elaboración propia).....	61
Figura 24 Porcentaje de Satisfacción mediante gráfico de anillo (elaboración propia)	65

INTRODUCCIÓN

El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la cotidianidad, ha significado a escala mundial un salto vertiginoso en el desarrollo científico técnico. Desde su llegada a los escenarios cubanos se han convertido en un elemento indispensable para establecer las líneas de desarrollo de la sociedad (Carbó, 2017).

Según (Bermejo, 2013) las TIC son el resultado de poner en interacción la informática y las telecomunicaciones. Estas mejoran el procesamiento, almacenamiento, transmisión de la información. Crean nuevas formas de comunicación, rápida, de mayor calidad, con menor costo y tiempo, al proporcionar mayor comodidad para mejorar la calidad de vida.

El desarrollo de las TIC ha marcado un antes y un después en esferas como la educación, la economía y la sociedad. Esta se convirtió en un pilar fundamental en la evolución de cualquier país. Para contribuir con el avance de las TIC por la vital importancia antes mencionada, el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz propuso convertir el territorio que ocupaba la Base Lourdes, en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI). Esta se fundó en el año 2002 con el objetivo de contribuir la informatización del país y desarrollar la industria del software para apoyar el progreso económico del mismo.

Actualmente la UCI posee seis facultades y se vinculan a ellas centros de producción los cuales desarrollan productos y ofertan servicios. Estos basados en las proyecciones políticas del país garantizan la integración, reutilización de aplicaciones, componentes, propician la integración de los procesos de formación, producción e investigación, con elevado nivel de compromiso, ética y profesionalidad.

Uno de estos centros es el Centro de Software Libre (CESOL). En este se desarrolla la Distribución Cubana de GNU/LINUX: Nova¹. Conduce procesos de Migración a Aplicaciones

¹ Nova. [Distribución de GNU/Linux](#) desarrollada en Cuba por estudiantes y profesores de la [Universidad de las Ciencias Informáticas](#), con la participación de miembros de otras instituciones, para apoyar la migración a tecnologías de [Software Libre](#) y [Código Abierto](#).

de Código Abierto, desde el modelo de integración de la formación, la investigación y el postgrado.

CESOL está compuesto por dos grupos de trabajo divididos en desarrollo de aplicaciones Android y del sistema operativo Nova respectivamente. Este último presenta un portal web que influye en la falta de motivación de los visitantes. Dicho sitio posee ciertas deficiencias, entre ellas destaca que fue creado en el año 2015, lo cual conlleva a su diseño poco atractivo, debido al estado obsoleto del mismo respecto a las nuevas tendencias en el diseño y desarrollo de portales web. Este aspecto afecta el acceso y el interés de los usuarios por el mismo.

Otra deficiencia que presenta es que el sistema fue desarrollado con la versión siete de Drupal, versión que finalizó su soporte en el año 2020. En consecuencia, la comunidad de Drupal culmina el proceso de desarrollo de mejoras a la versión siete, de corrección de errores funcionales, de programación de parches y no garantiza la corrección de fallas de seguridad. Nova, como el resto de los sistemas desarrollados con Drupal 7, quedará vulnerable a nuevos ataques y a violaciones de su seguridad, que pudieran ser perjudiciales para el sistema. Los errores de funcionamiento del Sistema de Gestión de Contenido (CMS) que puedan aparecer luego del EOL (*End Of Life*) de Drupal 7, no serán atendidos por la comunidad, encontrarle solución requerirá de un tiempo considerable, que pudiera definir la permanencia del sitio online.

Al tener en cuenta la situación problemática descrita anteriormente se plantea como problema de investigación: ¿Cómo contribuir a la divulgación y promoción de la distribución cubana GNU/Linux Nova del Centro de Software Libre de una forma más atractiva y actualizada al migrar a la última versión de Drupal?

El **Objeto de estudio** está enfocado en el proceso de divulgación y promoción de productos informáticos mediante portales web, desarrollados con tecnologías actualizadas para el Centro de Software Libre y el **Campo de acción** queda enmarcado en el proceso de divulgación y promoción de la distribución cubana GNU/Linux Nova para el Centro de Software Libre mediante portales web desarrollados con la versión actualizada de Drupal.

El **Objetivo General** es desarrollar la versión dos del portal web de la distribución cubana GNU/Linux Nova para contribuir a su divulgación y promoción de forma más atractiva y actualizada al utilizar la versión actualizada de Drupal.

La presente investigación cuenta con los siguientes **Objetivos específicos**:

- ✓ Caracterizar portales web que divulgan y promocionan información de productos informáticos.
- ✓ Definir las tecnologías, herramientas y metodología para la implementación de la versión dos del portal de la distribución cubana GNU/Linux Nova.
- ✓ Desarrollar las funcionalidades de la versión dos del portal de la distribución cubana GNU/Linux Nova.
- ✓ Validar el desarrollo del portal web obtenido mediante técnicas adecuadas.

Para guiar el cumplimiento de los objetivos planteados, se formulan las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los referentes teóricos que sustentan el desarrollo de portales web que contribuyan a una mejor divulgación y promoción de la información?
2. ¿Qué elementos deben tenerse en cuenta para llevar a cabo el análisis y diseño desde el punto de vista ingenieril del portal web de la distribución cubana GNU/Linux Nova en su versión dos?
3. ¿Cómo materializar, en términos de componentes y código fuente, los elementos especificados para el portal web de la distribución cubana GNU/Linux Nova en su versión dos?
4. ¿Qué resultados se obtendrán al validar el portal web de la distribución cubana GNU/Linux Nova en su versión dos a partir de una estrategia de pruebas?

Entre las principales **tareas de la Investigación** están:

- ✓ Realización de un estudio sobre las tendencias en el desarrollo de sistemas homólogos.
- ✓ Selección de las tecnologías, herramientas y estándares que se necesitan para implementar la propuesta de solución.

- ✓ Selección de la metodología de desarrollo.
- ✓ Definición de los requisitos funcionales y no funcionales de la propuesta de solución.
- ✓ Rediseñar y actualizar el portal web de Nova.
- ✓ Implementación de la propuesta de solución.
- ✓ Realización de pruebas funcionales al portal web de Nova.
- ✓ Realización de pruebas de seguridad al portal web de Nova.

Los **métodos de investigación** utilizados para dar solución a la presente investigación son:

Teóricos:

- ✓ **Histórico-Lógico:** Se emplea para realizar un estudio de los conceptos de forma cronológica, el uso actual de los portales web de promoción de productos informáticos y características de los mismos.
- ✓ **Analítico-Sintético:** Se emplea para analizar y comparar elementos fundamentales relacionados con el proceso de desarrollo de portales web que promocionan productos informáticos como el caso específico de la distribución cubana GNU/Linux Nova.

Empíricos:

- ✓ **La Encuesta:** Se emplea para recolectar datos en la realización de un cuestionario para conocer las necesidades del cliente en desarrollo del portal de la distribución cubana GNU/Linux Nova en su versión dos que se especializa en promoción de productos informáticos, definir sus funcionalidades e identificar los requisitos de cada usuario y las restricciones que se imponen.
- ✓ **La 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 I. “FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE EL DESARROLLO DE LA VERSIÓN DOS DEL PORTAL WEB DE LA DISTRIBUCIÓN CUBANA GNU/LINUX NOVA”.

Se describe la fundamentación teórica de la investigación a partir de un estudio homólogo a nivel nacional e internacional al tener en cuenta las tendencias actuales. Además, contendrá la fundamentación de la metodología, tecnologías y herramientas escogidas para el desarrollo de la nueva propuesta de investigación.

CAPÍTULO II. “DESCRIPCIÓN DE LA VERSIÓN DOS DEL PORTAL WEB DE LA DISTRIBUCIÓN CUBANA GNU/LINUX NOVA”

Se realiza 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. Además, se evidencia la realización del modelado de diagramas, los elementos fundamentales del diseño y de la arquitectura a tener en cuenta para la futura implementación de la propuesta solución.

CAPÍTULO III. “IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA VERSIÓN DOS DEL PORTAL WEB DE LA DISTRIBUCIÓN CUBANA GNU/LINUX NOVA”

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

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS SOBRE EL DESARROLLO DE LA VERSIÓN DOS DEL PORTAL WEB DE LA DISTRIBUCIÓN CUBANA GNU/LINUX NOVA.

Se realiza una introducción a la presente investigación mediante un marco teórico al hacer un breve análisis de los principales conceptos asociados al objeto de estudio y a distintas soluciones existentes.

Se estudian además los principales sistemas homólogos dada su importancia, tanto a nivel nacional como internacional, se justifican el uso de tecnologías, herramientas y metodología utilizadas.

1.1 Marco teórico

Para hacer más comprensible dicha investigación se exponen conceptos básicos vinculados al objeto de estudio.

Portal web:

Un portal es una plataforma basada en web que recopila información de diferentes fuentes en una única interfaz de usuario y presenta a los usuarios la información más relevante para su contexto. Con el tiempo, los portales web sencillos han evolucionado hasta convertirse en plataformas de portal que soportan las iniciativas de la experiencia del cliente digital (Liferay, s.f.).

Sistema Operativo:

Un Sistema Operativo (SO) es el programa que, después de ser cargado inicialmente en la computadora por un programa de arranque, administra todos los demás programas de aplicación en una computadora. Los programas de aplicación hacen uso del sistema operativo al realizar solicitudes de servicios a través de una interfaz de programa de aplicación (API) definida. Los usuarios pueden interactuar directamente con el sistema operativo a través de una interfaz de usuario, como una interfaz de línea de comandos (CLI) o una interfaz de usuario gráfica (GUI) (Bigelow, 2021).

Software propietario:

El software propietario consiste en aquellos programas de autor definido que niegan de alguna forma el libre acceso al código fuente, ya sea para modificarlo, estudiarlo o distribuirlo (Llamas, 2021).

Software libre:

Por software libre se entiende que el usuario tiene libertad para ejecutar, copiar, distribuir o mejorar sin ningún tipo de restricción. En resumen, un software que se puede descargar y utilizar de forma totalmente gratuita, y si se tiene suficientes conocimientos, modificar (Club, 2021).

1.2 Análisis de portales web homólogos

Durante la presente investigación se realizó un estudio a sistemas homólogos a nivel nacional e internacional. Se analiza la necesidad o no de realizar una nueva propuesta de solución a partir del objetivo planteado, e identificar características y funcionalidades que puedan considerarse en caso de que sea factible llevar a cabo un nuevo desarrollo. Al tener en cuenta las nuevas estrategias de desarrollo y diseño web se determinan como criterios para el estudio de los portales, el contenido, diseño, promoción y tiempo de respuesta. Estos factores son los que proporcionan la solución a las deficiencias encontradas en el actual portal de Nova. Al determinar características que serán ventajas en los portales estudiados basados en dichos criterios se darán solución a deficiencias actuales o futuras que pueda presentar el sitio de Nova. Estos criterios se describen a continuación:

Contenido

Los usuarios visitan una web por su contenido. Sea estático o con una estrategia de generación de contenido, el éxito de la web estará determinado por la calidad de este contenido. Que sea de utilidad para los visitantes. Incluso algunas páginas de alto contenido se enfocan menos en el diseño y las imágenes. Actualmente hay una gran tendencia a mover contenido en las redes sociales, esta táctica puede estar atada a una gran estrategia de contenido para atraer tráfico y presencia a su marca (Bizot, 2016).

Diseño

El contenido debe ser digerible. Las imágenes de apoyo deben ser acordes y la estructura de la información de fácil navegación y ahora por lo que será importante extender la experiencia a la mayoría de los dispositivos: tablas, smartphones y escritorio. La selección de los colores, las fuentes legibles, espaciado entre elementos, imágenes, animaciones, están concatenados a los objetivos de la web (Bizot, 2016).

Promoción

La promoción es un proceso complejo que se aplica periódicamente. Contar con una estrategia de promoción puede ayudar mucho a mantener un flujo constante de visitas. Mediante la promoción se genera el tráfico de posibles clientes a ofertas de productos o servicios. Lo que hace una página web valiosa, es el tráfico, si los clientes consumen es más valioso que si no lo hacen. El impulso por redes, los artículos del blog y el SEO², campañas por correo, además de la promoción offline (Bizot, 2016).

Tiempo de respuesta

En la web el tiempo es muy valioso. Esto incluye tanto el tiempo de carga de la página, que debe ser optimizado como el acceso a la información y la navegación que debe ser intuitiva. Una buena diagramación y diseño web, un contenido digerible pensado en la experiencia del usuario puede ayudar mucho a la velocidad de la página. Es importante también optimizar los archivos, tener un servidor potente, activar un cache o un servidor de respaldo para mejorar el tiempo de carga de la web (Bizot, 2016).

1.2.1 Portales Nacionales

Portal web Empresa de Tecnologías de la Información y Servicios Telemáticos Avanzados, CITMATEL (<http://www.citmatel.cu/>)

Empresa de Alta Tecnología desde el 21 de marzo de 2021, CITMATEL, con vocación innovadora, presencia en todo el país y soportada sobre las tecnologías de la información y las comunicaciones, brinda productos y servicios de utilidad a las instituciones y población, al generar recursos financieros que contribuyen al desarrollo y obtención de resultados de mayor impacto en la sociedad y la economía (CITMATEL, 2022).

² SEO es la abreviación de *Search Engine Optimization* (optimización en motores de búsqueda). Es el conjunto de técnicas y estrategias centradas en optimizar el posicionamiento orgánico en buscadores de internet. Algunos ejemplos son Google, Bing, Baidu, Yahoo!, Yandex, DuckDuckGo o YouTube. (Cardona, 2022)

Su portal cuenta con un diseño poco llamativo, pero con contenido conciso, claro, abarca sitios y redes sociales para atraer nuevos clientes. Este cuenta con una navegación enfocada en la velocidad sin dejar de lado el correcto funcionamiento.

Portal web Empresa de Tecnologías de la Información para la Defensa, XETID (<https://www.xetid.cu/>)

Dedicada a la industria del software, la automática y las comunicaciones, asume como misión la proyección, diseño, desarrollo y comercialización de productos y servicios, a partir del uso de las tecnologías de la informática y las comunicaciones (XETID, s.f.).

El anterior portal dispone de un diseño que llama la atención a la vista tanto por la calidad del contenido como las animaciones de las que dispone, con lenguaje claro intensificado por su diseño adaptable, altamente promocionada en distintos medios de comunicaciones y con una navegación óptima, rápida, percibida al interactuar con el producto.

1.2.2 Portales Internacionales

Portal web de Microsoft (<https://www.microsoft.com/es-es>)

Microsoft es un actor dominante en el mercado de los sistemas operativos para ordenadores compatibles con IBM y en el de las suites ofimáticas. La empresa también produce una amplia gama de otros productos de software para ordenadores de sobremesa y servidores, como la búsqueda en Internet, el mercado de servicios digitales, la realidad mixta, la computación en la nube y el desarrollo de software (Martínez, 2020).

Este portal web cuenta con unas de las mejores plataformas más completas en cuanto a calidad de contenido y diseño visual, cuenta con un diseño adaptativo y su abundante clientela sobresale sobre los demás a pesar de ser un software privativo, al contar además con una rápida navegación.

Portal web de Google Play Store (<https://play.google.com/store/apps?hl=es&gl=US>)

Google Play es una plataforma de distribución digital de aplicaciones móviles para los dispositivos con sistema operativo Android, así como una tienda en línea desarrollada y operada por Google. Esta plataforma permite a los usuarios navegar y descargar aplicaciones, juegos, música, libros, revistas y películas.

Este portal web cuenta con un contenido muy específico carente de animación, abunda el interés de los usuarios por los servicios que propone, cuenta con un diseño adaptativo puesto que en sus orígenes estaba enfocado en dispositivos móviles y luego se adecua a todas las plataformas, actualmente interactúan con esta plataforma incontable cantidad de usuarios y su navegación es de las más rápidas.

Portal web de Debian (www.debian.org)

Debian es una organización integrada en su totalidad por voluntarios y voluntarias. Más de mil desarrolladores en activo repartidos por todo el mundo trabajan en Debian en su tiempo libre. Pocos se conocen en persona. Se comunican, principalmente, a través de correo electrónico y de IRC³ (Debian, 2022).

El portal de Debian cuenta con contenido conciso, decayendo en cuanto al aspecto de diseño. Este cuenta con pocas animaciones al ser casi estática, en el portal la promoción es escasa o nula puesto que no existe vínculos con redes sociales o cualquier portal web en sí. Su interfaz es fluido, al ser prácticamente estática, carente de animación y archivos grandes este portal es bastante optimizado.

Portal web de Ubuntu (<https://ubuntu.com/>)

³ El Internet Relay Chat, más conocido como IRC o simplemente Chat, es un servicio de Internet creado por el finés Jarkko Oikarinen, que tuvo sus inicios en el año 1988. El mismo permite la comunicación inmediata a través de Internet entre dos o más personas en formato textual en tiempo real. (Abreu, Miranda, & Miranda, 2022)

La misión de Ubuntu es tanto social como económica. Primero, entrega el software libre del mundo, gratis, a todos en los mismos términos. En segundo lugar, su objetivo es reducir el costo de los servicios profesionales (soporte, administración, mantenimiento, operaciones) para las personas que usan Ubuntu a escala, a través de una cartera de servicios proporcionada por Canonical⁴ que, en última instancia, financia la mejora de la plataforma.

El portal web de Ubuntu cuenta con funcionalidades específicas para satisfacer las necesidades de sus usuarios. Su contenido es en esencia específico tanto el texto como imagen, su diseño es escaso. Dicho portal cuenta con varios enlaces tanto a redes sociales como a plataformas orientadas al uso empresarial, a los negocios y al empleo. Su diseño es en su mayoría fluido para establecer una interacción óptima con sus usuarios.

1.2.3 Resultados obtenidos del estudio de portales homólogos

A partir del estudio realizado se concluye que los portales web anteriores brindan información referente al contenido, diseño, promoción y tiempo de respuesta. Cada uno cuenta con funcionalidades que cubren sus propias necesidades, en algunos casos similares a las necesidades identificadas como a la de consultar, leer artículos, obtener productos, tanto en el ámbito de alcance del sitio consultado como en otros diseminados por todo el mundo. Entre los sistemas internacionales, dos son privativos y los demás no se enfocan en la atracción visual, nacionales como internacionales la mayoría no van dirigidos a los mismos usuarios y las interfaces no responderían a los intereses del cliente, la reutilización de contenidos se dificulta, al provocar que los procesos de publicación y mantenimiento del portal se vuelvan engorrosos, tomándose solo como referencia el diseño para la implementación de una nueva propuesta de solución.

⁴ Canonical Ltd. es una empresa de programación de ordenadores con base en Reino Unido fundada por el empresario sud-africano Mark Shuttleworth para dedicarse a la promoción y a la venta de soporte comercial y servicios relacionados con Ubuntu y otros proyectos (Ltd, 2022)

1.3 Metodología, lenguajes, tecnologías y herramientas:

Para el desarrollo de la propuesta de solución de acuerdo a las necesidades y los requisitos expuestos por el cliente es necesario definir la metodología, el lenguaje, las herramientas y tecnologías a utilizar.

1.3.1 Metodología de Desarrollo de Software.

La Metodología de Desarrollo de Software es un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. En un proyecto de desarrollo de software la metodología ayuda a definir: quién, cuándo y cómo debe hacerlo. La metodología para el desarrollo de softwares un modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto para llevarlo a cabo con altas posibilidades de éxito. Una metodología para el desarrollo de software comprende actividades a seguir para idear, implementar y mantener un producto de software desde que surge la necesidad del producto hasta que se cumple el objetivo por el cual fue creado (Chimbote, 2017).

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 al tener 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 elabora al tener en cuenta el Modelo de Madurez de Capacidad Integrado (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).

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 MC, 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 solo pueden modelar el sistema con CUS.

Para la realización del sistema se selecciona el escenario número dos. El escenario número dos garantiza el análisis concreto del negocio y una disminución de las probabilidades de fracaso en el desarrollo del sistema. Permite modelar exclusivamente los conceptos fundamentales del negocio.

Escenario No 3: proyectos que modelen el negocio con DPN solo pueden modelar el sistema con DRP.

Escenario No 4: proyectos que no modelen negocio solo pueden modelar el sistema con Historias de usuario (HU).

1.3.2 Lenguaje para el modelado

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).

UML capta la información sobre la estructura estática y el comportamiento dinámico del sistema. Un sistema es modelado como una colección de objetos discretos que interactúan para realizar un trabajo que en última instancia beneficia a un usuario externo. La estructura estática define tipos de objetos importantes para un sistema y para su implementación, así

como las relaciones entre los objetos. El comportamiento dinámico define la historia de los objetos a lo largo del tiempo y la comunicación entre objetos para cumplir los objetivos. El modelado de un sistema desde varios puntos de vista separados pero relacionados, permite entenderlo para diferentes propósitos. También contiene construcciones organizativas para agrupar los modelos en paquetes, lo que permite a los equipos de software dividir grandes sistemas en piezas con las que se pueda trabajar, comprender y controlar las dependencias entre paquetes y gestionar las versiones de las unidades del modelo, en un entorno de desarrollo complejo. Contiene construcciones para representar las decisiones de implementación y para organizar elementos de tiempo de ejecución en componentes (James RUMBAUGH, 2017).

Se emplea para visualizar, especificar, detallar el funcionamiento del portal web.

1.3.3 Sistemas de Gestión de Contenido

Un sistema de gestión de contenidos, en inglés: *Content Management System* más conocido por sus siglas CMS, es un programa informático que permite crear una estructura de soporte para la creación y administración de contenidos, principalmente en páginas web, por parte de los administradores, editores, participantes y demás usuarios. Consiste en una interfaz que controla una o varias bases de datos donde se aloja el contenido del sitio web. El sistema permite manejar de manera independiente el contenido y el diseño. Así, es posible manejar el contenido y darle en cualquier momento un diseño distinto al sitio web sin tener que darle formato al contenido de nuevo, además de permitir la fácil y controlada publicación en el sitio a varios. Esto permite gestionar la información del servidor, al reducir el tamaño de las páginas para descarga y reduce el coste de gestión del portal con respecto a un sitio web estático, en el que cada cambio de diseño debe ser realizado en todas las páginas web, de la misma forma que cada vez que se agrega contenido tiene que maquetarse una nueva página *HTML*⁵(*Hipertext Markup Language*) y subirla al servidor web. El gestor de contenidos facilita el acceso a la publicación de contenidos a un rango mayor de usuarios. Permite que, sin

⁵ **HTML** (Lenguaje de Marcas de Hipertexto, del inglés *HyperText Markup Language*) es el componente más básico de la Web. Define el significado y la estructura del contenido web.

conocimientos de programación ni maquetación, cualquier usuario pueda añadir contenido en el portal web (Óscar Notario Cuadrado, 2016).

Drupal es un software de gestión de contenido. Se utiliza para crear muchos de los sitios web y aplicaciones que usa todos los días. Drupal 9 trae consigo grandes actualizaciones, así como un código más limpio gracias a la eliminación de código obsoleto, además cuenta con nuevas funcionalidades al igual que cualquier actualización de cualquier sistema, Drupal 9 garantiza **mejoras en la seguridad y corrección de errores**. Esta tecnología de código abierto da oportunidad de acceso a las funciones beta para un avance más rápido en el desarrollo. Este trae consigo un **nuevo generador de diseño** y unas herramientas de trabajo y de gestión del contenido que aumentan la facilidad de uso del sistema. Por otra parte, todos los desarrollos puestos en marcha en Drupal 7 han sido mejorados e implementados en esta nueva versión, lo que beneficia la organización y la eficiencia. Drupal 9 incorpora grandes tecnologías de soporte del sistema de código abierto como: *Composer, Symfony, Twig o PHPUnit*. Algunas de las mejoras más destacadas en cuanto a las funcionalidades de Drupal 9 son las siguientes:

- La creación y gestión del contenido es más fácil y rápida: funcionalidades como el soporte multilingüe, el corrector ortográfico o la gestión de medios han sido mejoradas.
- Se tiene por lema "API⁶ primero", lo que significa que la reutilización de contenido y enlaces a otras aplicaciones serán por esta vía.
- Los flujos de trabajo internos adoptan diferentes permisos, lo que permite una mejor metodología de moderación y de pruebas previas a la publicación.
- Se da fuerza a los dispositivos móviles. Los paneles de administración internos se adaptan a los dispositivos para poder gestionar los contenidos sin acceso a un ordenador.

⁶ API significa "interfaz de programación de aplicaciones". En el contexto de las API, la palabra aplicación se refiere a cualquier software con una función distinta. La interfaz puede considerarse como un contrato de servicio entre dos aplicaciones. Este contrato define cómo se comunican entre sí mediante solicitudes y respuestas. La documentación de su API contiene información sobre cómo los desarrolladores deben estructurar esas solicitudes y respuestas.

Drupal tiene excelentes características, como fácil creación de contenido, rendimiento confiable y excelente seguridad. Distingue su flexibilidad; la modularidad es uno de sus principios fundamentales. Sus herramientas lo ayudan a crear el contenido versátil y estructurado que necesitan las experiencias web dinámicas. También es una gran opción para crear marcos digitales integrados. Puede extenderlo con cualquiera, o muchos, de miles de complementos. Los módulos amplían la funcionalidad de Drupal. Los temas te permiten personalizar la presentación de tu contenido.

Para el desarrollo de la propuesta de solución se escoge Drupal en su versión 9 por ser la mayor actualización en la historia de Drupal y más estable. Cada tema incorporado está diseñado de manera receptiva. Está disponible en 100 idiomas, y sus herramientas de integración lo convierten en un gran centro para ecosistemas complejos. Más de 4.500 personas, empresas y organizaciones contribuyeron con su tiempo, experiencia e imaginación. Obtiene como resultado más de 200 características nuevas y mejoradas (Drupal, 2022).

1.3.4 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, al rediseñar el código para resolver problemas y actualizándolo así a nuevas necesidades.

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 W3C⁷. HTML5 presenta una serie desventajas 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*⁸ ni de APIs (*Application Program Interfaces*) de terceros.

⁷ El W3C (World Wide Web Consortium) es un comité que se dedica a implementar tecnologías uniformes en el uso y desarrollo de Internet.

⁸ Los *plugins* son pequeños **programas complementarios** que amplían las funciones de aplicaciones web y programas de escritorio.

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 (Ana Isabel Gómez-Varela, 2016).

CSS 3

Cascading Style Sheets (CSS) es un lenguaje de hojas de estilo utilizado para describir la presentación de un documento escrito en un lenguaje de marcado. Aunque se utiliza con mayor frecuencia para establecer el estilo visual de las páginas web y las interfaces de usuario escritas en HTML y XHTML⁹, el lenguaje se puede aplicar a cualquier documento XML, incluidos XML, SVG y XUL, y es aplicable a la representación en voz o en otros medios de comunicación. Junto con HTML y JavaScript, CSS es una tecnología fundamental utilizada por la mayoría de los sitios web para crear páginas web visualmente atractivas, interfaces de usuario para aplicaciones web e interfaces de usuario para muchas aplicaciones móviles. CSS está diseñado principalmente para permitir la separación del contenido del documento de la presentación del documento, incluidos aspectos como el diseño, los colores y las fuentes. Esta separación puede mejorar la accesibilidad al contenido, proporcionar más flexibilidad y control en la especificación de las características de presentación, permitir que múltiples páginas HTML compartan el formato al especificar el CSS relevante en un archivo con extensión css separado y reducir la complejidad y la repetición en el contenido estructural (Wallis, 2017).

Bootstrap 5:

⁹ XHTML es un lenguaje de marcado que es similar al HTML, pero con una sintaxis más estricta.

En general, Bootstrap 5 trata sobre los repositorios *Bower*¹⁰ (a través de GitHub¹¹) y NPM¹² (administrador de paquetes de nodos). Además, puede crear el suyo propio y agregarlo al código fuente que conecta directamente al sitio web. Bootstrap también utiliza los archivos sin formato del lenguaje de hojas de estilo en cascada SASS; este es un precompilador que se traduce a CSS (a diferencia de su predecesor, Bootstrap 3, donde el idioma principal era MENOS) (Krause, 2016).

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 (contributors, 2022)

JQuery:

Es una biblioteca de JavaScript multiplataforma diseñada para simplificar las secuencias de comandos HTML del lado del cliente. jQuery es la biblioteca JavaScript más popular actualmente en uso, con instalación en el 65% de los 10 millones de sitios con mayor tráfico en la Web. jQuery es un software gratuito de código abierto licenciado bajo la Licencia MIT. La sintaxis de jQuery está diseñada para facilitar la navegación por un documento, seleccionar

¹⁰ Bower es un programa que sirve para descargar y mantener actualizadas las librerías o frameworks que se utiliza para construir proyectos web.

¹¹ Github es un portal creado para alojar el código de las aplicaciones de cualquier desarrollador, y que fue comprada por Microsoft en junio del 2018. La plataforma está creada para que **los desarrolladores suban el código de sus aplicaciones y herramientas**, y que como usuario no sólo puedas descargarte la aplicación, sino también entrar a su perfil para leer sobre ella o colaborar con su desarrollo.

¹² **npm** es la herramienta por defecto de JavaScript para la tarea de compartir e instalar paquetes.

elementos DOM, crear animaciones, manejar eventos y desarrollar aplicaciones Ajax. jQuery también proporciona capacidades para que los desarrolladores creen complementos en la parte superior de la biblioteca de JavaScript. Esto permite a los desarrolladores crear abstracciones para interacción y animación de bajo nivel, efectos avanzados y *widgets* temáticos de alto nivel. El enfoque modular de la biblioteca jQuery permite la creación de potentes páginas web dinámicas y aplicaciones web (Daly, 2016).

Lenguajes del lado del servidor.

PHP 8.0.3:

Es un acrónimo recursivo para PHP: *Hypertext Preprocessor*, es un lenguaje interpretado libre, usado originalmente solamente para el desarrollo de aplicaciones presentes y que actuaran en el lado del servidor capaces de generar contenido dinámico en la *World Wide Web*. Figura entre los primeros lenguajes posibles para la inserción en documentos HTML, dispensando en muchos casos el uso de archivos externos para eventuales procesamientos de datos. El código es interpretado en el lado del servidor por el módulo PHP, que también genera la página web para ser visualizada en el lado del cliente. Se trata de un lenguaje extremadamente modularizado, lo que lo hace ideal para la instalación y el uso en servidores web (PHP, PHP: ¿Que es PHP? - Manual, 2022)

1.3.5 Servidores de aplicaciones

Apache es un poderoso servidor web, cuyo nombre proviene de la frase inglesa *a patchy server* y es completamente libre, ya que es un software *Open Source* y con licencia GPL. Una de las ventajas más grandes de Apache, es que es un servidor web multiplataforma, es decir, puede trabajar con diferentes sistemas operativos y mantener su excelente rendimiento.

Apache es usado primariamente para enviar páginas web estáticas y dinámicas en la *World Wide Web*. Muchas aplicaciones web están diseñadas al asumir como ambiente de implantación a Apache, o que utilizarán características propias de este servidor web (Chimborazo Paredes, 2017).

1.3.6 Gestor de base de datos.

Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a los mismos. Un SGBD permite el almacenamiento, manipulación y consulta de datos pertenecientes a una base de datos organizada en uno o varios ficheros. En el modelo más extendido (base de datos relacional) la base de datos consiste, de cara al usuario, en un conjunto de tablas entre las que se establecen relaciones. A pesar de sus semejanzas (ambos manejan conjuntos de tablas) existen una serie de diferencias fundamentales entre un SGBD y un programa de hoja de cálculo (Universidad de Murcia, 2016).

Entre los Sistema de Gestión de Bases de Datos 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. (Universidad de Murcia, 2016).

MySQL 8.0.3: 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 para la administración del servidor de bases de datos MySQL. Dispone de una interfaz gráfica y es de libre distribución. 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, al dar 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, al dar 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).

1.3.7 Herramientas

Visual Paradigm 8:

Se emplea para modelar el ciclo de vida del proceso de desarrollo del portal a través de la representación de diagramas.

Visual Paradigm (anteriormente VP-UML) es una herramienta UML. La herramienta está diseñada para una amplia gama de usuarios, incluidos ingenieros de software, analistas de sistemas, analistas de negocios y arquitectos de sistemas, o para cualquier persona interesada en construir sistemas de software a gran escala de manera confiable al utilizar un enfoque orientado a objetos. Además, Visual Paradigm (anteriormente VP-UML) admite los últimos estándares de notación UML (Pressman R. S., 2010).

Acunetix 9.5:

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.)

JMeter 5.5:

Se emplea para la realización de pruebas de rendimiento y pruebas funcionales sobre el portal web.

La aplicación Apache JMeter [™] es un software de código abierto, una aplicación Java 100% pura diseñada para cargar el comportamiento funcional de las pruebas y medir el rendimiento. Originalmente fue diseñado para probar aplicaciones web, pero desde entonces se ha expandido a otras funciones de prueba. Apache JMeter puede usarse para probar el rendimiento tanto en recursos estáticos como dinámicos, aplicaciones web dinámicas. Se puede usar para simular una carga pesada en un servidor, grupo de servidores, red u objeto para probar su resistencia o analizar el rendimiento general bajo diferentes tipos de carga. (jmeter, s.f.)

Conclusiones parciales

En este capítulo se han abordado los elementos teóricos que dan sustento a la propuesta de solución del problema planteado, en tal sentido se concluye que:

- El análisis de los sistemas homólogos permitió identificar ventajas y desventajas que sirvieron para facilitar una mejor implementación del producto creándole una mayor aceptación por los usuarios.
- Se estableció la metodología AUP-UCI como guía para el desarrollo y se definió la base tecnológica mediante el análisis de herramientas y tecnologías existentes para el desarrollo de la solución propuesta.
- Selección para el desarrollo, Drupal como CMS, PHP como lenguaje de programación y como sistema gestor de bases de datos se escogió MySQL por ser un sistema seguro, libre y potente, para la gestión de la base de datos del portal web.
- Como herramienta para el modelado de diagramas se seleccionó Visual Paradigm porque es una herramienta para el diseño de los múltiples artefactos necesarios para representar la información en las metodologías de desarrollo y ofrece diversas facilidades cuando se realizan los diagramas UML.

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA VERSIÓN DOS DEL PORTAL WEB DE LA DISTRIBUCIÓN CUBANA GNU/LINUX NOVA.

En el presente capítulo se describe la propuesta de solución para contribuir a una mejor divulgación de la distribución cubana GNU/Linux Nova de una forma más atractiva y segura asociada a la versión dos del portal web de NOVA de la UCI. El objetivo del capítulo es presentar los componentes que conforman la solución propuesta y explicar su funcionamiento y relación. Se definen los casos de uso del sistema y los artefactos necesarios que servirán de base para la fase de implementación. Se presentan, además, los requisitos funcionales y no funcionales.

2.1 Propuesta de solución

Al utilizar la información recopilada en el capítulo precedente, se propone el desarrollo de un portal web con la intención de brindar a los usuarios la posibilidad de tener acceso al mismo de forma rápida, sencilla y con una interfaz más atractiva, en cualquier momento, desde cualquier lugar y a través de cualquier dispositivo diseñado con este fin. El desarrollo del portal web permitirá perfeccionar el diseño mediante nuevas tecnologías de diseño y desarrollo web, de forma tal que los usuarios se sientan a gusto al interactuar con él. Uno de los servicios a ofrecer en el sistema será exponer los tipos de productos que oferta, como son, el NOVA de escritorio, el ligero, el de servidores o el NOVA Droid y su obtención mediante botones de descarga correspondientes. También se ofertarán descripciones de los servicios, noticias o testimonios junto a los logos de los colaboradores y las empresas que confían en NOVA. En la solución existirá un espacio para que los usuarios ofrezcan opiniones acerca del producto que se oferta o el portal en sí mediante correo, número o enlaces a distintas redes sociales lo cual fortalecerá el vínculo entre usuario-desarrollador al aportar ideas para mejoras futuras.

Modelo Conceptual

Un modelo de conceptual es un artefacto de la disciplina de análisis, construido con las reglas de UML durante la fase de concepción, presentado como uno o más diagramas de clases. Se

pueden utilizar para capturar y expresar el entendimiento ganado en un área bajo análisis como paso previo al diseño de un sistema, ya sea de software o de otro tipo. Los objetos del dominio o clases pueden obtenerse a partir de una especificación de requisitos (GARCERANT, 2008).

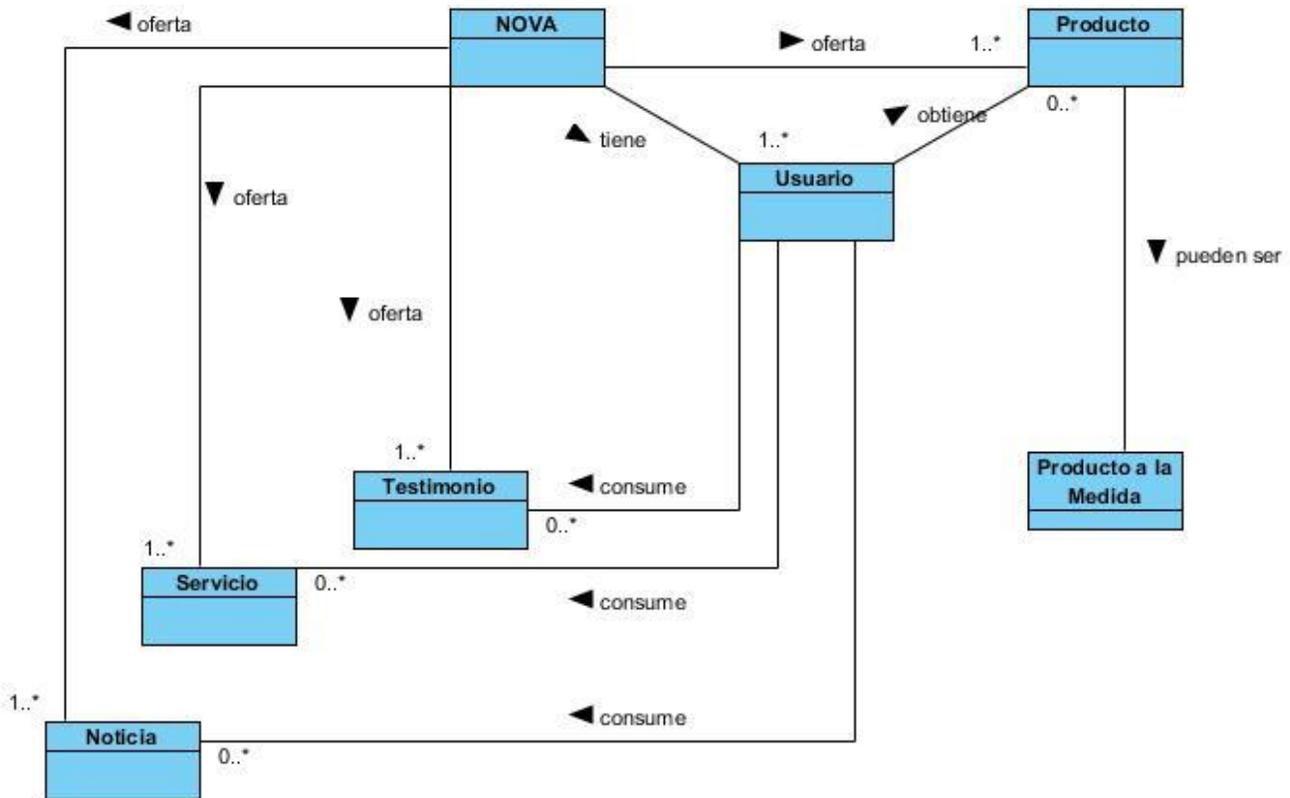


Figura 1. Modelo Conceptual (elaboración propia).

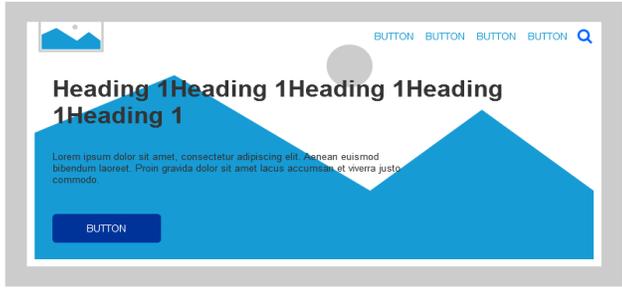
Descripción de las clases del modelo

- Nova: Portal web de la distribución cubana GNU/Linux Nova.
- Producto: Sistemas Operativos que oferta el portal.
- Producto a la Medida: Sistemas Operativos desarrollados a la medida que oferta el portal.
- Usuario: Usuarios que interactúan con el portal.
- Testimonio: Declaración que hace un usuario para demostrar o asegurar la veracidad de un hecho por haber sido testigo de él.

- Servicio: Servicios ofertados por el sitio.
- Noticia: Acontecimientos más importantes relacionados con el SO.

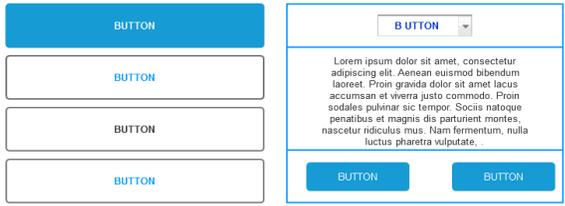
Estructura del portal

La versión dos del portal web de la distribución cubana GNU/Linux NOVA estará conformado por un conjunto de páginas que se incluirán a medida que se crea contenido en el portal. En su comienzo la página principal (*home*) cuenta con un menú y su logo, un banner promocional de NOVA con un botón para obtener mayor información. Los bloques como productos, productos a la medida, servicios, noticias, testimonios, empresas, formulario de contacto y pie de página (*footer*) están orientados en una secuencia vertical. Los productos a la medida, noticias, testimonios están contenidos en contenedores de tipo carta y poseen animaciones de carrusel. El bloque empresa muestra las empresas que utilizan y colaboran con el sistema operativo estas se representan mediante sus respectivos logos. El formulario posibilita la interacción del usuario con los desarrolladores y el *footer* muestra los enlaces a redes sociales, términos, privacidad y licencia del portal.



Heading 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida dolor sit amet lacus accumsan et viverra justo commodo.



Heading 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod



Heading 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida dolor sit amet lacus accumsan et viverra justo commodo. Proin sodales pulvinar sic tempor. Sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes,



Heading 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean euismod bibendum laoreet. Proin gravida

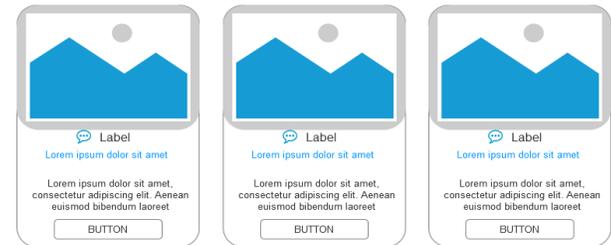


Figura 2. Arquitectura de Información 1er nivel. Ejemplo: Home (elaboración propia).

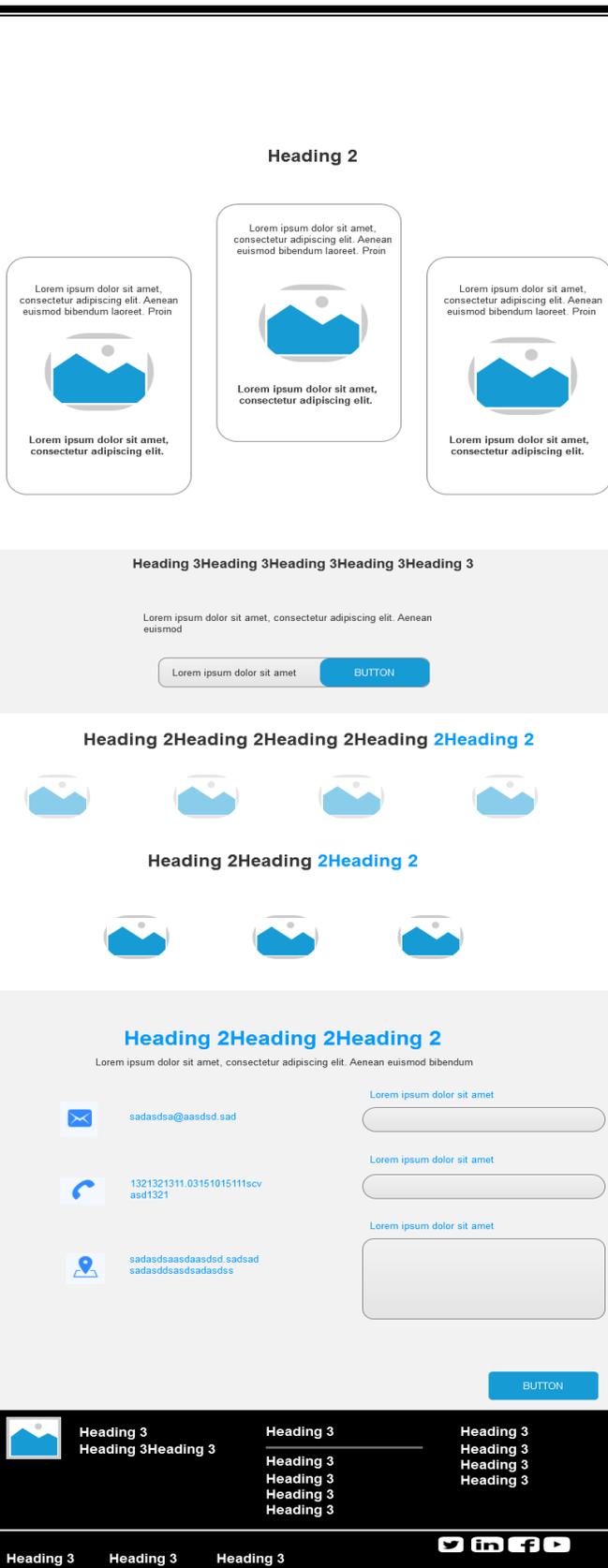


Figura 3. Arquitectura de Información para la página de 1er nivel. Ejemplo: Home (elaboración propia)

2.2 Especificación de requisitos de software

Según (Pressman R. S., 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

A partir de la interacción con el cliente, se identificaron un total de 68 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:

Tabla 1: Requisitos Funcionales (elaboración propia)

No	Requisito	Descripción	Prioridad	Complejidad
1	Autenticar usuario	El sistema debe permitir al usuario autenticarse	Alta	Baja
2	Editar perfil	El sistema debe permitir al usuario editar su perfil	Alta	Baja
3	Ver perfil	El sistema debe permitir al usuario ver su perfil	Alta	Baja
4	Cambiar contraseña	El sistema debe permitir al usuario cambiar su contraseña	Alta	Baja
5	Editar página básica	El sistema debe permitir al usuario editar las páginas básicas	Media	Media
6	Mostrar página básica	El sistema debe permitir mostrar las páginas básicas	Media	Media
7	Crear Noticia	El sistema debe permitir al usuario crear noticias	Alta	Alta
8	Editar Noticia	El sistema debe permitir al usuario editar las noticias	Alta	Alta
9	Eliminar Noticia	El sistema debe permitir al usuario eliminar las noticias	Alta	Alta

10	Mostrar Noticia	El sistema debe permitir mostrar las noticias	Alta	Alta
11	Mostrar ultimas Noticias	El sistema debe permitir mostrar las ultimas noticias	Alta	Alta
12	Mostrar listado de todas las noticias	El sistema debe permitir mostrar un listado de todas las noticias	Alta	Alta
13	Crear Producto	El sistema debe permitir al usuario crear un producto	Media	Alta
14	Editar Producto	El sistema debe permitir al usuario editar un producto	Media	Alta
15	Eliminar Producto	El sistema debe permitir al usuario eliminar un producto	Media	Alta
16	Mostrar Producto	El sistema debe permitir mostrar un producto	Media	Alta
17	Descargar Producto	El sistema debe permitir al usuario descargar un producto	Media	Alta
18	Crear Testimonio	El sistema debe permitir al usuario crear un testimonio	Alta	Alta
19	Editar Testimonio	El sistema debe permitir al usuario editar un testimonio	Alta	Alta
20	Eliminar Testimonio	El sistema debe permitir al usuario eliminar un testimonio	Alta	Alta
21	Mostrar Testimonio	El sistema debe permitir mostrar un testimonio	Alta	Alta
22	Mostrar Listado de Testimonio	El sistema debe permitir mostrar un listado de testimonio	Alta	Alta
23	Crear Partners	El sistema debe permitir al usuario crear un Partners	Media	Media
24	Editar Partners	El sistema debe permitir al usuario editar un Partners	Media	Media
25	Eliminar Partners	El sistema debe permitir al usuario eliminar un Partners	Media	Media
26	Mostrar Partners	El sistema debe permitir mostrar un Partners	Media	Media
27	Mostrar listado de Partners	El sistema debe permitir mostrar un listado de Partners	Media	Media
28	Crear Empresa	El sistema debe permitir al usuario crear una empresa	Baja	Baja
29	Editar Empresa	El sistema debe permitir al usuario editar una empresa	Baja	Baja
30	Eliminar Empresa	El sistema debe permitir al usuario eliminar una empresa	Baja	Baja
31	Mostrar Empresa	El sistema debe permitir mostrar una empresa	Baja	Baja

32	Mostrar listado de Empresa	El sistema debe permitir mostrar un listado de empresas	Baja	Baja
33	Crear Promoción	El sistema debe permitir al usuario crear una promoción	Alta	Media
34	Editar Promoción	El sistema debe permitir al usuario editar una promoción	Alta	Media
35	Eliminar Promoción	El sistema debe permitir al usuario eliminar una promoción	Alta	Media
36	Mostrar Promoción	El sistema debe permitir mostrar una promoción	Alta	Media
37	Mostrar carrusel de promociones	El sistema debe permitir mostrar un carrusel de promoción	Alta	Media
38	Crear Aplicación	El sistema debe permitir al usuario crear una aplicación	Alta	Alta
39	Editar Aplicación	El sistema debe permitir al usuario editar una aplicación	Alta	Alta
40	Eliminar Aplicación	El sistema debe permitir al usuario eliminar una aplicación	Alta	Alta
41	Mostrar Aplicación	El sistema debe permitir mostrar una aplicación	Alta	Alta
42	Mostrar Aplicación del momento	El sistema debe permitir mostrar la aplicación del momento	Alta	Alta
43	Descargar Aplicación	El sistema debe permitir descargar la aplicación	Alta	Alta
44	Crear Comentario	El sistema debe permitir al usuario crear un comentario	Baja	Baja
45	Editar Comentario	El sistema debe permitir al usuario editar un comentario	Baja	Baja
46	Mostrar Comentario	El sistema debe permitir mostrar comentario	Baja	Baja
47	Publicar Comentario	El sistema debe permitir al usuario publicar un comentario	Baja	Baja
48	Eliminar Comentario	El sistema debe permitir al usuario eliminar un comentario	Baja	Baja
49	Retirar los Comentario seleccionados de la publicación	El sistema debe permitir al usuario retirar el comentario seleccionado de la publicación	Baja	Baja
50	Mostrar listado de Comentario publicados	El sistema debe permitir mostrar un listado de comentarios	Baja	Baja
51	Mostrar listado de Comentario sin aprobar	El sistema debe permitir mostrar un listado de comentarios sin aprobar	Baja	Baja
52	Crear termino de taxonomía	El sistema debe permitir al usuario crear un término de taxonomía	Media	Media

53	Editar termino de taxonomía	El sistema debe permitir al usuario editar un término de taxonomía	Media	Media
54	Mostrar termino de taxonomía	El sistema debe permitir mostrar un término de taxonomía	Media	Media
55	Eliminar termino de taxonomía	El sistema debe permitir al usuario eliminar un término de taxonomía	Media	Media
56	Buscar contenido	El sistema debe permitir buscar contenido	Media	Alta
57	Realizar búsqueda avanzada	El sistema debe permitir hacer una búsqueda avanzada	Media	Alta
58	Mostrar enlaces a redes sociales	El sistema debe mostrar enlaces a redes sociales	Baja	Baja
59	Compartir contenido en redes sociales	El sistema debe permitir compartir enlaces a redes sociales	Baja	Baja
60	Mostrar formulario de contacto	El sistema debe permitir mostrar formulario de contacto	Baja	Alta
61	Mostrar información de contacto	El sistema debe permitir mostrar información de contacto	Baja	Alta
62	Mostrar ubicación geográfica	El sistema debe permitir mostrar ubicación geográfica	Baja	Baja
63	Mostrar enlaces de interés	El sistema debe mostrar enlaces de interés	Baja	Baja

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).

RnF 1: Usabilidad

RnF 1.1: El sistema debe presentar una interfaz agradable e intuitiva para el usuario.

RnF 1.2: El sistema debe ser operable en todas las versiones de los principales navegadores web como Chrome, Firefox, Safari, Opera.

RnF 1.3: El sistema podrá tener la propiedad *responsive*.

RnF 2: Eficiencia

RnF 2.1: El tiempo de demora del sistema en cada transición debe ser menor de cinco segundos aproximadamente.

RnF 2.2: El sistema debe permitir que los usuarios interactúen con él de manera simultánea.

RnF 3: Hardware

RnF 3.1: El servidor de base de datos debe poseer una capacidad mínima de 80 GB.

RnF 3.2: El servidor de aplicaciones web debe poseer una capacidad mínima de 80 GB.

RnF 3.3: Los servidores web y de base de datos deben poseer como mínimo 4 GB de memoria RAM.

RnF 4: Seguridad

RnF 4.1: 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 4.2: Se asignarán los permisos de acceso, escritura, lectura en dependencia del rol que desempeñe cada usuario del sistema.

RnF 4.3: Se podrá acceder a las páginas de administración del portal web a través del protocolo HTTPS.

RnF 4.4: Se garantizará la integridad de la información mediante mecanismos de control de acceso al utilizar 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.

RnF 5: Software

RnF 5.1: Servidor web Apache en su versión 2.4.41.

RnF 5.2: Servidor de base de datos MySQL en su versión 8.0 o superior.

RnF 5.3: Lenguaje de programación PHP 7.4 y como sistema de gestión de contenidos Drupal 9.3.12.

RnF 6: Legales

RnF 6.1: Uso de licencia GNU/GPL para el CMS Drupal.

RnF 6.2: Uso de licencia BSD de MySQL.

RnF 6.3: Uso de licencia PHP *License*.

2.2.3 Modelo de caso de uso del sistema

Un caso de uso de sistema es una secuencia de acciones que un sistema lleva a cabo que da lugar a un resultado de valor observable para un actor particular (alguien o algo fuera del sistema que interactúa con el sistema) (IBM, 2022).

Tabla 2. Actores del Sistema (elaboración propia).

Actores del Sistema	Descripción
Administrador	Gestiona los testimonios, noticias, productos, servicios y los banners.
Cliente	Consume servicios, productos, lee noticias y testimonios además envía opiniones

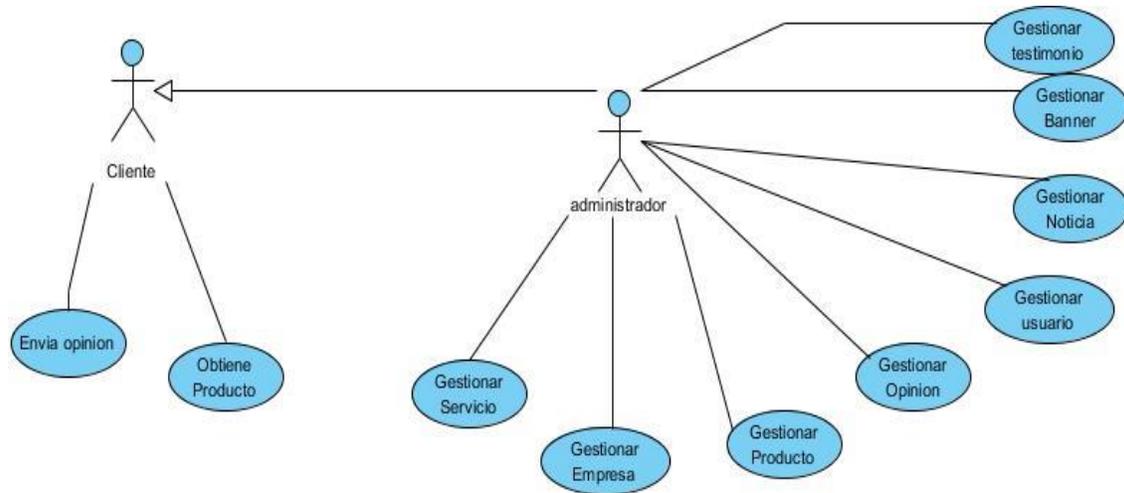


Figura 4. Diagrama de caso de uso del sistema (elaboración propia).

Descripción de los casos de uso

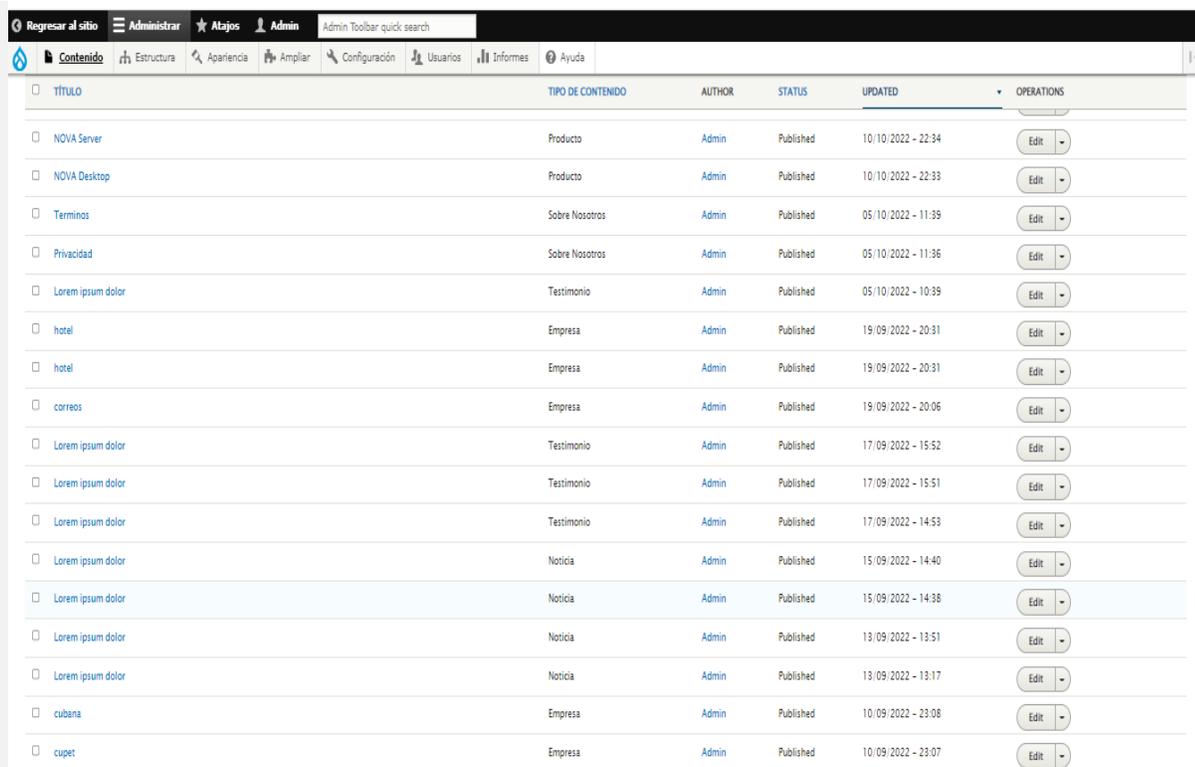
Caso de Uso No1. Gestionar Noticia

Tabla 3. Caso de Uso Gestionar Noticia (elaboración propia).

Objetivo	Permitir registrar, modificar y eliminar datos acerca de una noticia.
Actores	Administrador
Resumen	El caso de uso debe permitir al profesor principal del año de insertar, modificar o eliminar una noticia.
Complejidad	Alta.
Prioridad	Alto.
Precondiciones	Administrador ya autenticado.
Postcondiciones	Se registró, modificó o se eliminó noticia(s).
Flujo de eventos	
Flujo básico: Gestionar noticia	

Actor	Sistema	
1.	Selecciona de la página principal la opción “Contenido”.	
2.	Muestra una pantalla con un listado de contenidos y permite Registrar, Modificar o Eliminar contenido(s).	

Prototipo elemental de interfaz gráfica



Flujos alternos

2a. Listado de contenidos vacío

Actor	Sistema	
1.	Carga una pantalla en blanco sin contenidos registrados.	

Sección 1: “Crear noticia”		
Flujo básico: Registrar noticia		
Actor		Sistema
1.	Presiona el botón “Contenido>Añadir Contenido>Noticia”.	
2.		Muestra un formulario con los siguientes campos a introducir: <ul style="list-style-type: none"> • Noticia. • Título. • Imagen • Botón <i>preview</i> • Botón guardar
3.	Introduce los datos y presiona el botón “Guardar”.	
4.		Verifica que todos los campos estén llenos.
5.		Verifica que los datos introducidos estén correctos.
6.		Almacena los datos de la noticia y muestra el mensaje “Noticia <i>Título de la noticia</i> ha sido creado”. <i>Finalizando así el caso de uso.</i>
Prototipo elemental de interfaz gráfica		

Administrar Atajos Admin Admin Toolbar quick search

Contenido
Estructura
Apariencia
Ampliar
Configuración
Usuarios
Informes
Ayuda

Crear Noticia ☆

Inicio > Añadir contenido

Título *

Noticias *

IMAGEN

No se han seleccionado elementos media.

Añadir contenido multimedia

Falta un ítem multimedia.

Descripción

B I U ↻ ☰ ☲ ☱ ☴ ☵ ☶ ☷ ☸ ☹ ☺ ☻ ☼ ☽ ☿ ♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍ ♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓

Formato - | Fuente HTML

Formato de texto HTML básico Acerca de formatos de texto ?

Guardar
Preview

Flujos Alternos

4a. Campos vacíos

	Actor	Sistema
1.		Muestra el mensaje "rellena este campo".

5a. Datos incorrectos

	Actor	Sistema
1.		Muestra el mensaje "Datos incorrectos".

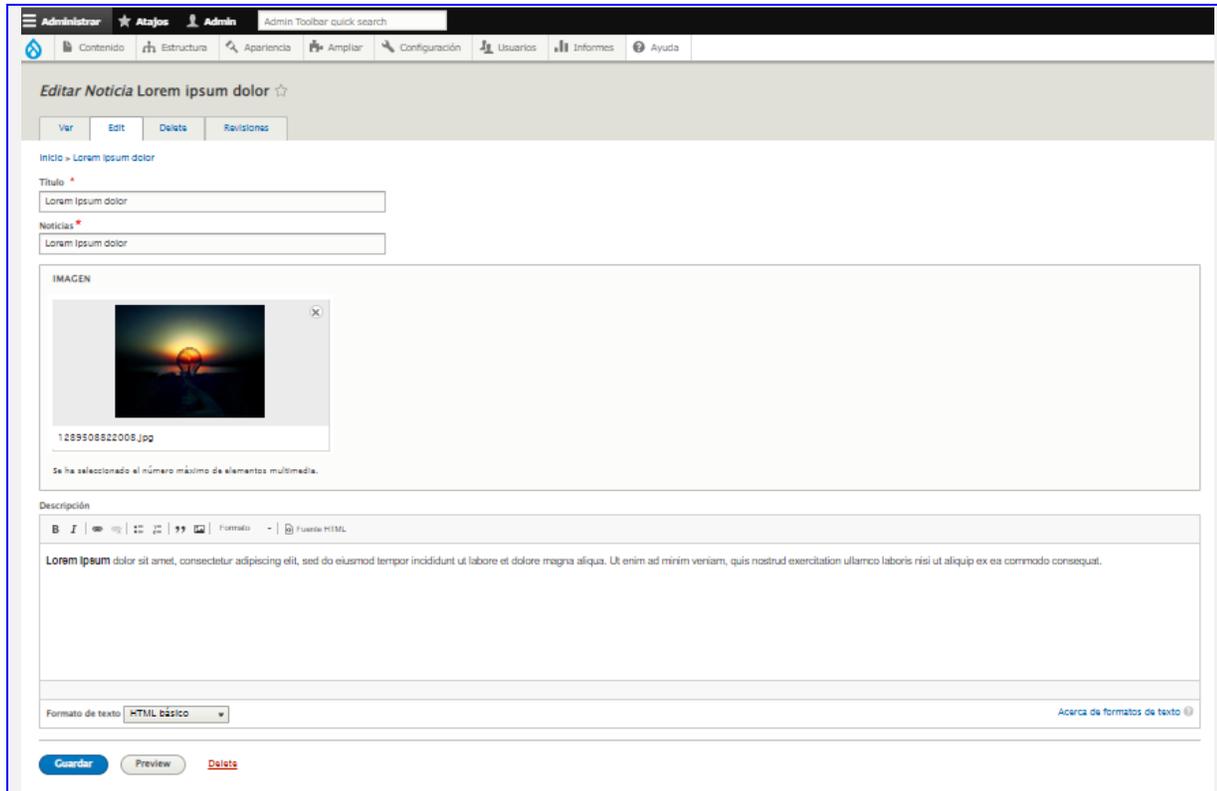
Sección 2: "Modificar Noticia"

Flujo básico: Editar Noticia

	Actor	Sistema

1.	Marca la opción "Editar" de una de las noticias.	
2.		Muestra un formulario con los siguientes campos a introducir: <ul style="list-style-type: none"> • Noticia. • Título. • Imagen • Botón <i>preview</i> • Botón guardar • Botón <i>delete</i>
3.	Realiza las actualizaciones deseadas y presiona el botón "guardar".	
4.		Verifica que todos los campos estén llenos.
5.		Verifica que los datos introducidos estén correctos.
6.		Actualiza la información incorporada a la noticia y se emite un mensaje "Noticia <i>Título de la noticia</i> ha sido actualizado". <i>Finalizando así el caso de uso.</i>

Prototipo elemental de interfaz gráfica



Flujos Alternos

4a. Campos vacíos

Actor	Sistema
1.	Muestra el mensaje “Rellene los campos”.

5a. Datos incorrectos

Actor	Sistema
1.	Muestra el mensaje “Datos incorrectos”.

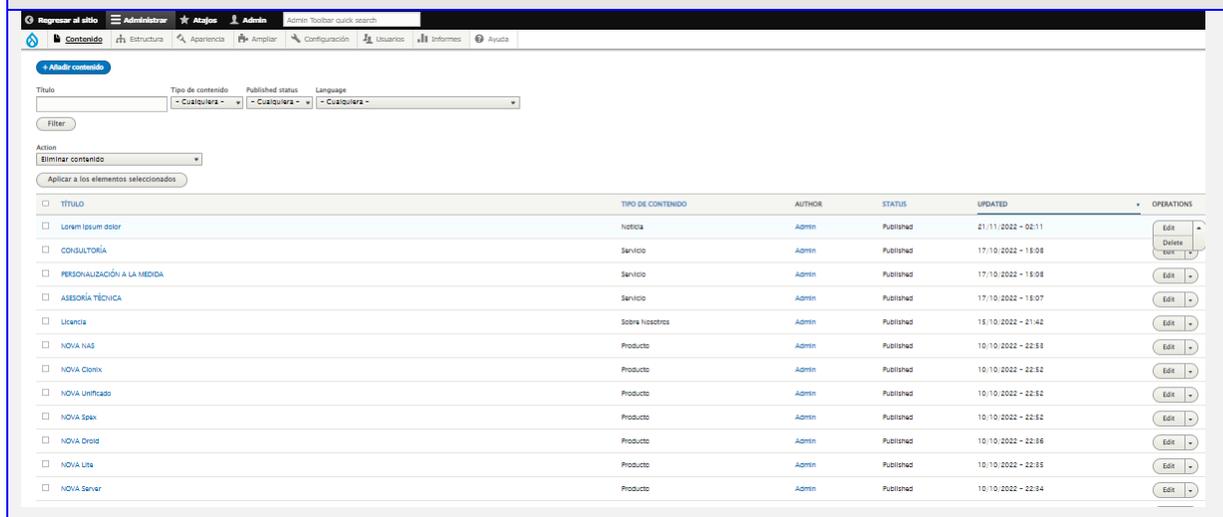
Sección 3: “Eliminar noticia”

Flujo básico Eliminar Noticia

Actor	Sistema
-------	---------

1.	Presiona el botón desplegable y selecciona la opción “Eliminar” de una noticia mostrada.	
		Muestra el mensaje “La noticia se eliminó con éxito”.

Prototipo elemental de interfaz gráfica



Relaciones	CU Incluidos	No Aplica
	CU Extendidos	Ninguno
Asuntos pendientes	No Aplica	

2.3 Modelado de Diseño

2.3.1 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 (Pressman R. , 2010).

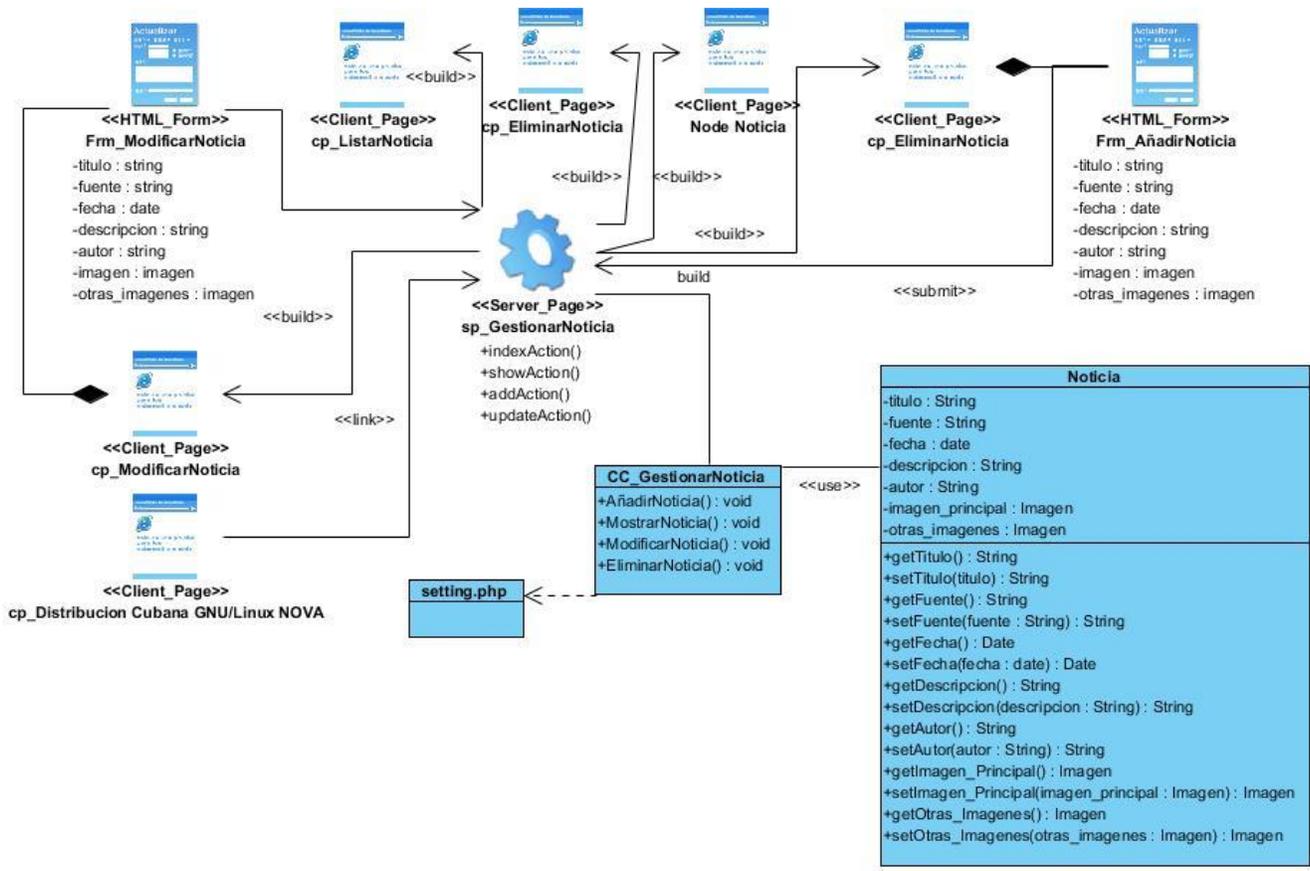


Figura 5. Diagrama de clases del diseño para caso de uso gestionar noticia (elaboración propia).

Para gestionar una noticia, la página servidora `sp_GestionarNoticia` construye las páginas clientes `cp_ModificarNoticia`, `cp_AñadirNoticia`, `cp_EliminarNoticia` y `cp_ListarNoticia`, estas son las encargadas de modificar la noticia, añadir la noticia, eliminar la noticia, listar la noticia, respectivamente. Estas páginas son integradas por un formulario donde se insertarán los datos requeridos, seguidamente se realiza un `submit` que dirige a la `sp_GestionarNoticia`. El acceso a los datos se realiza por medio de la clase controladora `CC_GestionarNoticia`.

2.3.2 Diagramas de Secuencia

El Diagrama de Secuencia tiene como objetivo describir como colaboran los distintos objetos entre sí para conseguir un objetivo a lo largo del tiempo. Está directamente relacionado con el Diagrama de Comunicación ya que el objetivo es el mismo, pero tiene la particularidad de estar obligatoriamente ordenado en el tiempo (Cilleros, 2022).

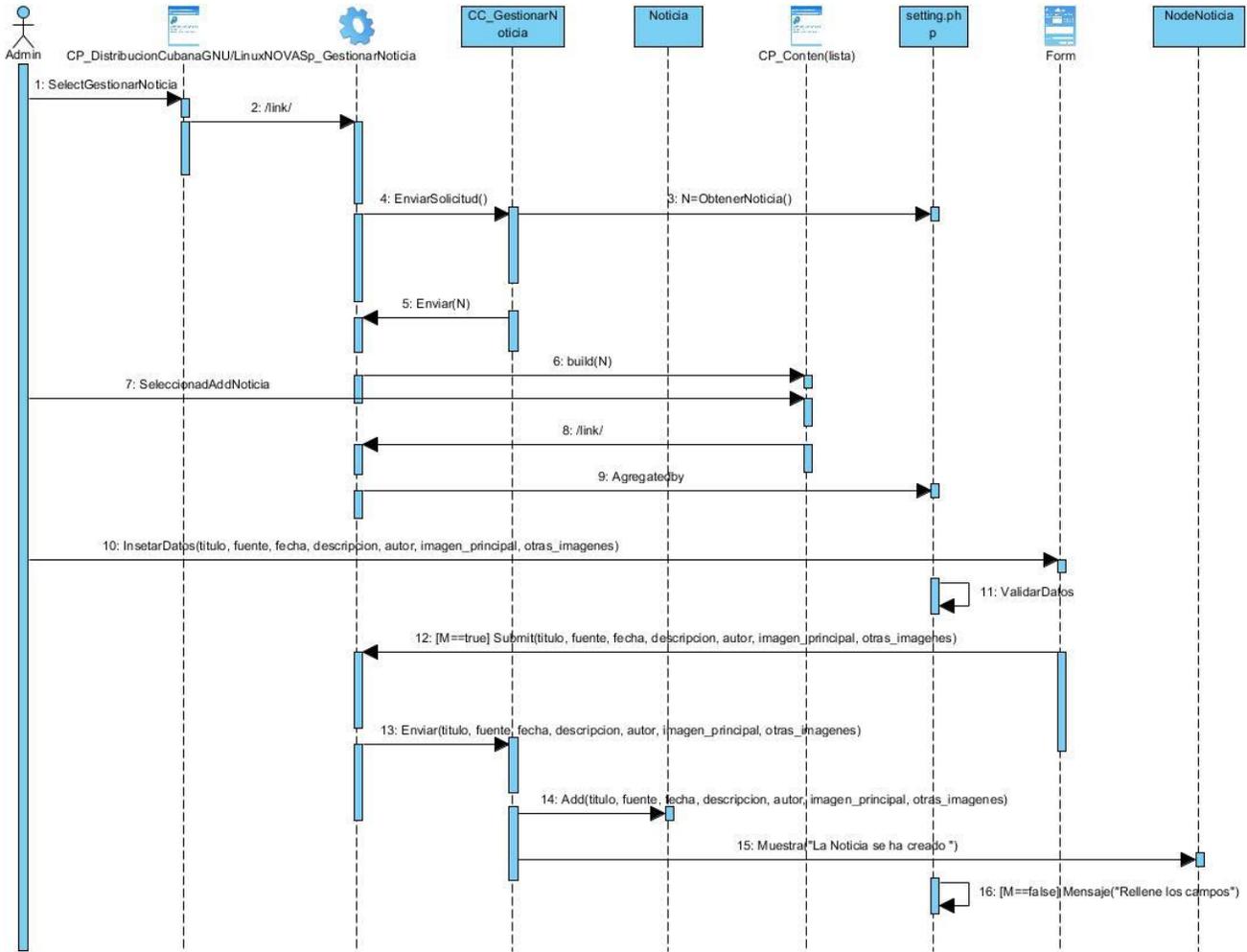


Figura 6. Diagrama de secuencia para caso de uso adicionar noticia (elaboración propia).

Para crear una noticia, el Admin accede desde la página cliente CP_DistribucionCubanaGNU/LinuxNOVA a la página servidora Sp_GestionarNoticia la cual envía la solicitud a la clase controladora CC_GestionarNoticia y esta obtiene campos a rellenar enviándoselo a la Sp_GestionarNoticia y este al seguido lo coloca en la CP_Content(lista) donde este manda la noticia para Sp_GestionarNoticia al ser seleccionado por el Admin y este inserta los datos en el formulario donde estos se validan y se actualizan. Si todos los datos están bien hacen un submit a la Sp_GestionarNoticia y este los envía a la CC_GestionarNoticia donde este adiciona los campos y muestra un mensaje donde dice "La Noticia se ha creado" y si falta algún campo obligatorio por rellenar muestra un mensaje donde dice "Rellene los campos".

2.4 Análisis y Diseño

2.4.1 Patrón Arquitectónico:

Al utilizar el CMS Drupal para el desarrollo del portal web, la arquitectura y los patrones de software a utilizar son heredados por el mismo. 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 nodos (*nodes*), módulos (*modules*), bloques y menús (*blocks & menus*), permisos de usuario y plantillas (*templates*) (Drupal, 2022).

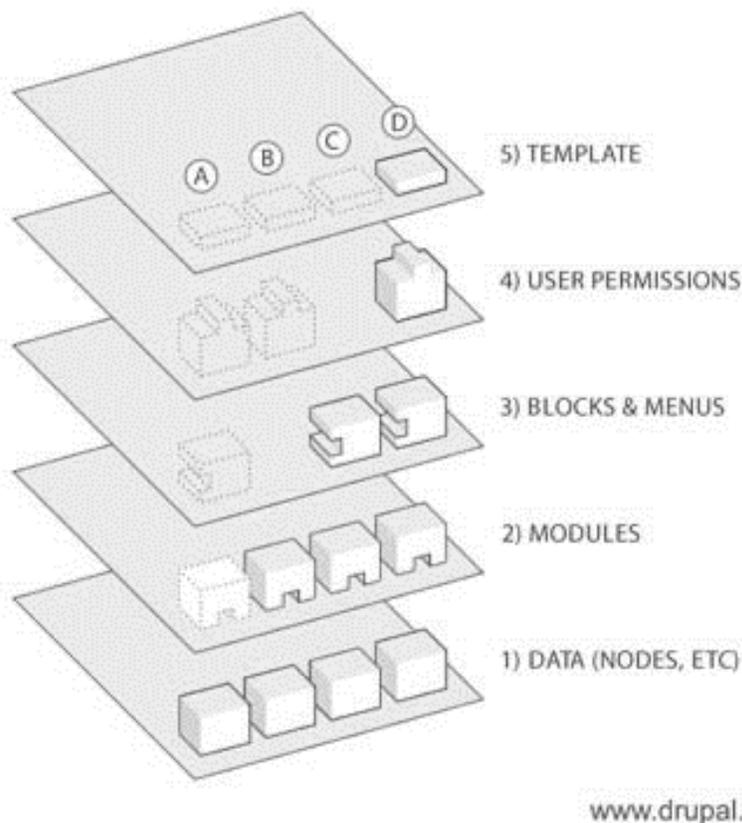


Figura 7. Estructura de la aplicación. Fuente: (Drupal, 2019).

Datos: son los elementos básicos en que Drupal almacena la información y los contenidos. Así, a medida que el portal web crece, lo hace el número de nodos los cuales van formando un “depósito de nodos” cada vez mayor, (tipos de contenido a publicar ejemplo noticias y la base de datos).

Módulos: Son los elementos que operan sobre los nodos y otorgan funcionalidad a Drupal al permitir incrementar sus capacidades o adaptarlas a las necesidades de cada portal. Esta es conocida como la segunda capa de la arquitectura del CMS (ejemplos los módulos *block*, *views*, *jcarousel*).

Bloques y Menú: Estos permiten estructurar y organizar los contenidos en el portal web. (ejemplo: Nuestra América, Autores, ¿Quiénes Somos?).

Permisos de usuario: La seguridad y control de los usuarios es un punto clave para garantizar la integridad de la información almacenada. Con esta funcionalidad *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 (ejemplos: roles de administrador, editor y 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. Se compone fundamentalmente de plantillas HTMLX, CSS y PHP que mejoran la apariencia, diseño, fuente, color y estilos que por defecto utiliza el gestor. En la propuesta de solución esta capa contiene el tema *tema1*, así como su codificación en los lenguajes JQuery y PHP.

2.4.2 Patrones de Diseño

Un patrón de diseño provee un esquema para refinar los componentes de un sistema de software, o las relaciones entre ellos. Estos brindan soluciones a los problemas que pueda haber en el diseño de un software (Gros, Escofet, & Marimón, 2020).

Drupal utiliza patrones de diseño propiamente orientados a objetos como:

Patrones de Diseño GOF (*The Gang of Four*)

Creacionales:

Los patrones de creación proporcionan diversos mecanismos de creación de objetos, que aumentan la flexibilidad y la reutilización del código existente de una manera adecuada a la situación. Esto le da al programa más flexibilidad para decidir qué objetos deben crearse para un caso de uso dado (Canelo, 2020).

- **Singleton:**

En general, estos objetos no encapsulan datos; lo que separa un módulo de otro es el conjunto de funciones que contiene, por lo que debe considerarse como una clase con una instancia *singleton* (Drupal, 2022).

Estructurales:

Facilitan soluciones y estándares eficientes con respecto a las composiciones de clase y las estructuras de objetos. El concepto de herencia se utiliza para componer interfaces y definir formas de componer objetos para obtener nuevas funcionalidades (Canelo, 2020).

- **Decorator:**

Drupal hace un amplio uso del patrón decorador. El polimorfismo de los objetos del nodo se discutió anteriormente. Más interesante es el uso de varios ganchos de nodo (*hook_node_load ()*, *hook_node_view ()*, etc.), que permiten a los módulos arbitrarios extender el comportamiento de todos los nodos (Drupal, 2022).

Esta característica permite agregar una amplia variedad de comportamientos a los nodos sin la necesidad de subclasificar. Por ejemplo, un nodo de historia básica tiene solo unos pocos datos asociados: título, autor, cuerpo, avance y un puñado de metadatos. Una necesidad común es que los archivos se carguen y se adjunten a un nodo, por lo que se podría diseñar un nuevo tipo de nodo que tuviera las características del nodo de la historia más la capacidad de adjuntar archivos. El módulo de carga de Drupal satisface esta necesidad de una manera mucho más modular mediante el uso de la API de nodo para otorgar a cada nodo que le solicite la capacidad de tener archivos adjuntos (Drupal, 2022).

Este comportamiento podría ser imitado por el uso de decoradores, envolviéndolos alrededor de cada objeto de nodo. Más simplemente, los lenguajes que admiten categorías, como *Objective-C*, podrían aumentar la clase base común de todos los objetos de nodo para agregar el nuevo comportamiento. La implementación de Drupal es una simple ramificación del sistema de enlace y la presencia de *node_invoke ()* (Drupal, 2022).

- **Bridge:**

La capa de abstracción de la base de datos Drupal se implementa de manera similar al patrón de diseño de Bridge. Los módulos deben escribirse de forma independiente del sistema de

base de datos que se utiliza, y la capa de abstracción lo proporciona. Se pueden escribir nuevas capas de base de datos que se ajusten a la API definida por el puente, al agregar soporte para sistemas de bases de datos adicionales sin la necesidad de modificar el código del módulo (Drupal, 2022).

Comportamiento:

El patrón de comportamiento se ocupa de la comunicación entre objetos de clase. Se utilizan para detectar la presencia de patrones de comunicación ya presentes y pueden manipular estos patrones. Estos patrones de diseño están específicamente relacionados con la comunicación entre objetos (Canelo, 2020).

- **Observer:**

La interacción anterior también es similar al uso de observadores en sistemas orientados a objetos. Este patrón de Observador es generalizado en todo Drupal, ya que muchos de los ganchos de Drupal esencialmente permiten que los módulos se registren como observadores de los objetos de Drupal. Por ejemplo, cuando se realiza una modificación a un vocabulario en el sistema de taxonomía de Drupal, se llama a un gancho de taxonomía como *hook_taxonomy_vocabulary_update* () en todos los módulos que lo implementan. Al implementar el gancho, los módulos se han registrado como observadores del objeto de vocabulario; cualquier cambio en él se puede actuar según corresponda (Drupal, 2022).

- **Chain of Responsibility:**

El sistema de menús de Drupal sigue el patrón de la Cadena de responsabilidad. En cada solicitud de página, el sistema de menús determina si hay un módulo para manejar la solicitud, si el usuario tiene acceso al recurso solicitado y qué función se llamará para hacer el trabajo. Para hacer esto, se pasa un mensaje al elemento del menú correspondiente a la ruta de la solicitud. Si el elemento del menú no puede manejar la solicitud, se pasa por la cadena. Esto continúa hasta que un módulo maneja la solicitud, un módulo niega el acceso al usuario o la cadena se agota (Drupal, 2022).

- **Command:**

Muchos de los ganchos de Drupal usan el patrón de Comando para reducir la cantidad de funciones que son necesarias para implementar, al pasar la operación como un parámetro

junto con los argumentos. De hecho, el sistema de gancho en sí usa este patrón, de modo que los módulos no tienen que definir cada gancho, sino solo los que les interesa implementar (Drupal, 2022).

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 2 se puede concluir lo siguiente:

- Con el análisis de las características del sistema se definieron los requisitos funcionales y no funcionales que se tendrán en cuenta para la futura implementación de la propuesta de solución y las cualidades a cumplir.
- Se utilizó un modelo conceptual que fue 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.
- Se identificaron los patrones de diseño que guiaron a soluciones de los problemas existentes en el diseño del portal.

CAPÍTULO III. IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA VERSIÓN DOS DEL PORTAL WEB DE LA DISTRIBUCIÓN CUBANA GNU/LINUX NOVA.

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

3.1 Estándares de codificación

Los estándares de codificación incorporan principios de ingeniería sólidos para la programación en sus respectivos lenguajes y forman la base de cualquier enfoque preventivo. El costo de un buen software es menor que el costo de un software malo (Hiken, 2020). A continuación, se detallan los estándares de codificación utilizados en la implementación de la solución propuesta.

Identación

La indentación consiste en insertar espacios en blanco o tabuladores en determinadas líneas de código para facilitar su comprensión. En programación se emplea Identación para anidar elementos. En Drupal se debe indentar con 2 espacios, nunca con tabuladores (Manz.dev, 2021) . Además, no se debe dejar en blanco al final de cada línea. En el siguiente ejemplo (figura 8) se presenta un fragmento de código que demuestra la indentación del código.

```
60 var select = jQuery(".version-pru");
61 var defaultSelect = select[0].value;
62 select.on('change', (change) => {
63     changeContent(defaultSelect, false);
64     defaultSelect = change.currentTarget.v any
65     setTimeout(() => changeContent(change.currentTarget.value, true), 350);
66 }
67 });
```

Figura 8: Ejemplo de indentación de código. (elaboración propia)

Operadores

Al trabajar con cualquier lenguaje de programación, es muy habitual hacer uso de los llamados operadores. Se trata de unos símbolos que nos permitirán hacer una serie de operaciones con uno o más operadores (generalmente, números). Entre ellos se establecen

los aritméticos: operadores para realizar operaciones matemáticas, asignación: operadores para guardar información en variables, unarios: operadores que se utilizan con un sólo operando, comparación: operadores para realizar comprobaciones, binarios: operadores a bajo nivel (a nivel de bits) (Manz.dev, 2021). En la figura 9 se puede apreciar lo antes explicado en un ejemplo del código de la solución.

```
1  /* =====
2  |         CHANGING COLOR SEARCH AND ACTIVE
3  |         ===== */
4  var input_search_focus = false;
5  const hideInputSearch = () => {
6  |     jQuery('input#edit-keys').css({ "width": "0px" });
7  |     jQuery('input#edit-keys').removeClass('input-search-blue');
8  |     jQuery('input#edit-keys').removeClass('input-search-white');
9  | }
10 jQuery('input#edit-keys').focusin(() => input_search_focus = true);
11 jQuery('input#edit-keys').focusout(
12 |     function() {
13 |         input_search_focus = false;
14 |         hideInputSearch();
15 |     }
16 );
```

Figura 9: Ejemplo de uso de operadores. (elaboración propia)

Uso de comillas

Las comillas es un recurso usado continuamente cuando estamos desarrollando. Y a veces su uso suele ser algo confuso. Las comillas se usan generalmente cuando se encapsulan o concatenan textos. Existen dos tipos de comillas: las simples ('cadena') y las dobles ("cadena"). Y es aquí donde recae la complejidad de uso, puesto que la incorrecta combinación de estas es la causante de muchos errores (Learning, 2022). En la figura 10 se evidencia el uso de las comillas en la codificación de la propuesta de solución.

```

var input_search_focus = false;
const hideInputSearch = () => {
  jQuery('input#edit-keys').css({ "width": "0px" });
  jQuery('input#edit-keys').removeClass('input-search-blue');
  jQuery('input#edit-keys').removeClass('input-search-white');
}

```

Figura 10: Ejemplo de uso de comillas. (elaboración propia)

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; ?>` (Rondon, 2019).

Estructuras de control

Con respecto a las estructuras de control, hay que tener en cuenta las siguientes normas. (Rondon, 2019)

- Debe haber un espacio entre el comando que define la estructura (*if*, *while*, *for*) y el paréntesis de apertura. Esto es así para no confundir las estructuras de control con la nomenclatura de las funciones.

```

function() {
  if (!input_search_focus) hideInputSearch();
  else {
    jQuery('input#edit-keys').removeClass('input-search-blue');
    jQuery('input#edit-keys').addClass('input-search-white');
  }
}

```

Figura 11: Ejemplo de estructura de control else. (elaboración propia)

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

```
function() {  
    if (!input_search_focus) hideInputSearch();  
    else {  
        jQuery('input#edit-keys').removeClass('input-search-blue');  
        jQuery('input#edit-keys').addClass('input-search-white');  
    }  
}
```

Figura 12: Ejemplo de uso de llaves en estructura de control. (elaboración propia)

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

```
function() {  
    if (!input_search_focus) hideInputSearch();  
    else {  
        jQuery('input#edit-keys').removeClass('input-search-blue');  
        jQuery('input#edit-keys').addClass('input-search-white');  
    }  
}
```

Figura 13: Ejemplo de uso de estructura de control *else*. (elaboración propia)

Funciones

Los nombres de las funciones deben estar escritos en minúsculas y las palabras separadas por guion bajo. Además, se debe incluir siempre como prefijo el nombre del módulo o tema, para evitar así duplicidad de funciones. En su declaración, después del nombre de la función, el paréntesis de inicio de los argumentos debe ir sin espacio. Cada argumento debe ir separado por un espacio, después de la coma del argumento anterior (Rondon, 2019).

```
function nova_form_search_block_form_alter(&$form, &$form_state)
```

Figura 14: Ejemplo de función. (elaboración propia)

En la llamada a la función se aplican las mismas reglas anteriores con respecto a los parámetros, como se muestra a continuación:

```
$form['#contextual_links']['contact_block']
```

Figura 15: Ejemplo de llamada a una función. (elaboración propia)

Como excepción, es posible usar más de un espacio antes de una asignación (=) para mejorar la presentación, cuando se realicen varias asignaciones en bloque:

```
$contact_form = $this->getContactForm();
```

Figura 16: Ejemplo del uso del espacio ante una asignación. (elaboración propia)

Arreglos (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. En este último caso, la coma de separación del último elemento también se escribirá, aunque no existan más elementos. De esta forma se evitan errores al añadir nuevos elementos al vector (Rondon, 2019).

```
public function __construct(array $configuration, $plugin_id, $plugin_definition,
    $this->entityTypeManager = $entity_type_manager;
    $this->configFactory = $config_factory;
    $this->entityFormBuilder = $entity_form_builder;
    $this->renderer = $renderer;
    $this->routeMatch = $route_match;
    $this->checkContactPageAccess = $check_contact_page_access;
    $this->entityDisplayRepository = $entity_display_repository;
```

Figura 17: Ejemplo del uso de operadores en arreglos. (elaboración propia)

Nombres de archivos

Los nombres de archivos deben escribirse siempre en minúscula. La única excepción son los archivos de documentación, que tendrán extensión .txt y el nombre en mayúscula. Por ejemplo README.txt (Rondon, 2019).

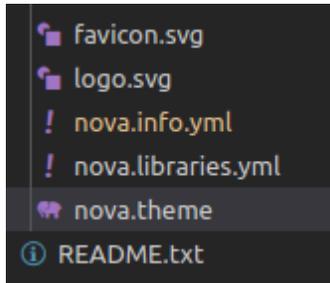


Figura 18: Ejemplo de nombres de los archivos. (elaboración propia)

Comentar el código

Para la realización de comentarios suelen emplear `/*` para comentarios en varias líneas y `//` para comentarios de una única línea. Se deben escribir frases completas, comenzándolas con mayúscula y terminándolas con un punto. En caso de que en el comentario se haga referencia a una constante, esta deberá escribirse en mayúscula (por ejemplo: TRUE o FALSE) (Rondon, 2019).

```
// The personal contact form has a fixed recipient: the user who's
// contact page we visit. We use the 'user' property from the URL
// to determine this user. For example: user/{user}.
```

Figura 19: Ejemplo de comentario en el código. (elaboración propia)

3.2 Diagrama de despliegue

El Diagrama de Despliegue es un diagrama estructurado que muestra la arquitectura del sistema desde el punto de vista de la distribución de los artefactos del software en los destinos de despliegue. Los artefactos representan elementos concretos en el mundo físico que son el resultado de un proceso de desarrollo (Sayas Bermúdez y García Vargas, 2014).

A continuación, se muestra el diagrama de despliegue de la versión dos del portal web de la distribución cubana GNU/Linux Nova:

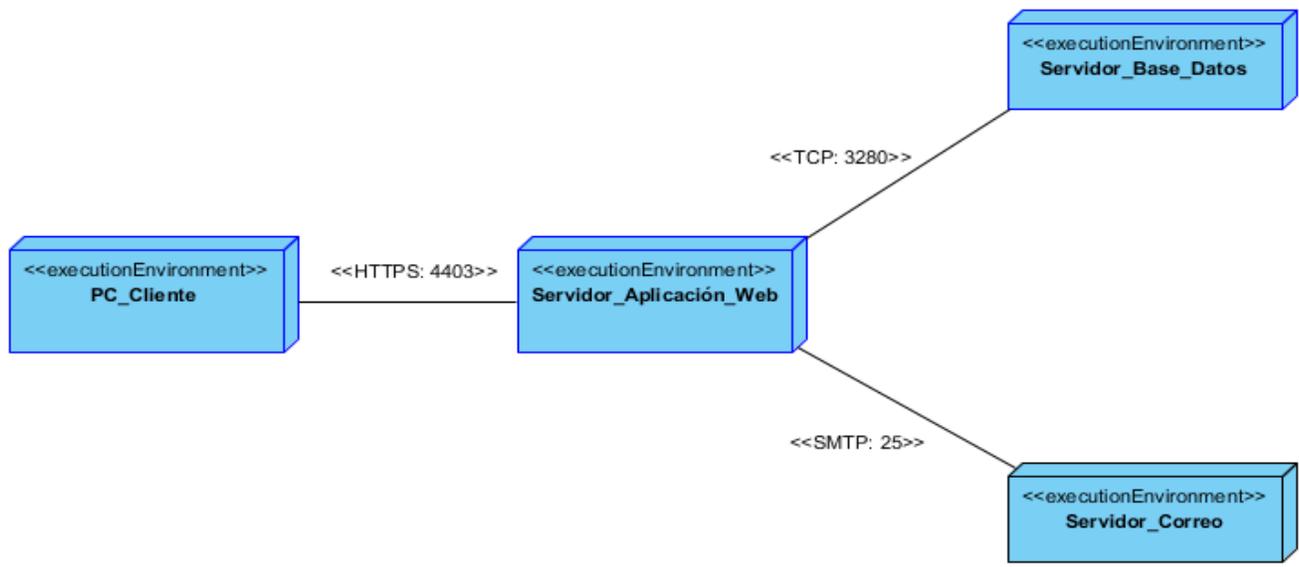


Figura 20: Diagrama de Despliegue (elaboración propia).

Descripción de los elementos que conforman el diagrama de despliegue (Figura 20):

PC_Cliente: Es la estación de trabajo cliente que presenta un navegador web para conectarse a la aplicación hospedada en el servidor de aplicaciones.

Servidor_Aplicacion_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. Además, se comunica con el servidor de correo.

Servidor_Base_Datos: Este servidor es el encargado del almacenamiento de los datos del sistema, y se comunica con el servidor de aplicaciones de dicho sistema.

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

<<HTTPS>>: Protocolo para establecer la conexión segura entre la PC cliente y el servidor de aplicaciones a través del puerto definido.

<<TCP/IP>>: Protocolo para establecer la conexión entre el servidor de aplicaciones y el servidor de base de datos a través del puerto definido.

<<SMTP>>: Protocolo para establecer la conexión entre el servidor de aplicaciones y el servidor de correo.

3.3 Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes UML representan las relaciones entre los componentes individuales del sistema mediante una vista de diseño estática. Pueden ilustrar aspectos de modelado lógico y físico.

En el contexto del UML, los componentes son partes modulares de un sistema independientes entre sí, que pueden reemplazarse con componentes equivalentes. Son autocontenidos y encapsulan estructuras de cualquier grado de complejidad. Los elementos encapsulados solo se comunican con los otros a través de interfaces. Los componentes no solo pueden proporcionar sus propias interfaces, sino que también pueden utilizar las interfaces de otros componentes, por ejemplo, para acceder a sus funciones y servicios. A su vez, las interfaces de un diagrama de componentes documentan las relaciones y dependencias en una arquitectura de software (IONOS, 2022).

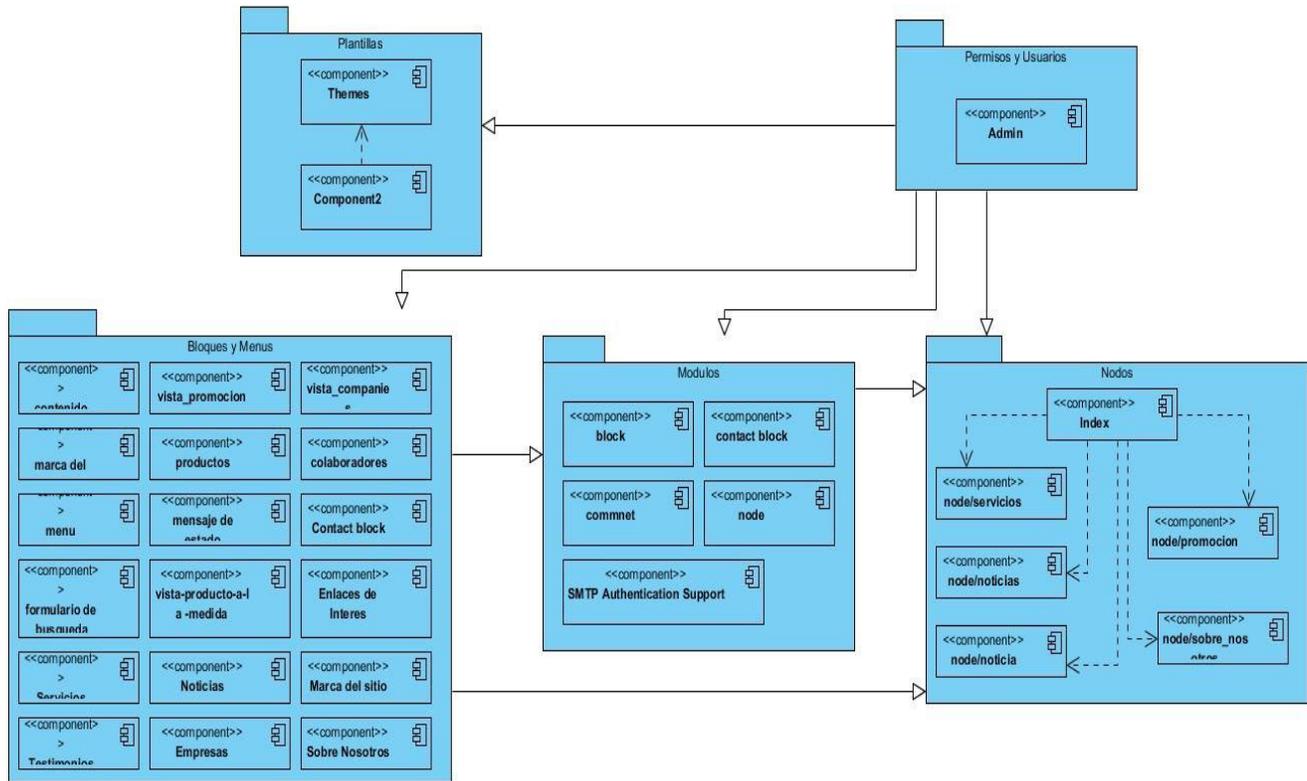


Figura 21: Diagrama de Componente. (elaboración propia)

3.4 Aplicación de la estrategia de validación de la versión dos del portal web de la Distribución Cubana GNU/Linux NOVA

El único instrumento adecuado para determinar el status de la calidad de un producto de software es el proceso de pruebas. En este proceso se ejecutan pruebas dirigidas a componentes del software o al sistema de software en su totalidad, con el objetivo de medir el grado en que cumple con los requerimientos (Rondon, 2019).

3.4.1 Pruebas de rendimiento

La prueba de rendimiento se diseña para poner a prueba el rendimiento del software en tiempo de ejecución, dentro del contexto de un sistema integrado. Esta prueba ocurre a lo largo de todos los pasos del proceso de prueba. Incluso en el nivel de unidad, puede accederse al rendimiento de un módulo individual conforme se realizan las pruebas. Sin embargo, no es sino hasta que todos los elementos del sistema están plenamente integrados cuando puede

determinarse el verdadero rendimiento de un sistema (Pressman R. S., 2010). Los tipos de pruebas de rendimiento que se le realizaron al portal web fueron las pruebas de carga y estrés y se utilizó como herramienta el Apache JMeter, diseñado para pruebas de carga de comportamientos funcionales y la medición del rendimiento. El ambiente de prueba estuvo conformado por:

Hardware de prueba (PC servidor):

- ✓ Microprocesador: AMD® A8-6410 *apu with amd radeon R5 graphics*
- ✓ Memoria RAM: 4GB
- ✓ Capacidad de Almacenamiento: 268.4 GB

Software instalado en la PC:

- ✓ Tipo de servidor web: Apache
- ✓ Plataforma: Sistema Operativo: Ubuntu 20.04.4 LTS
- ✓ Servidor de BD: MySQL

Luego de definido el hardware se configuran los parámetros del Apache JMeter logrando un ambiente de simulación con un total de 50 y 100 usuarios conectados concurrentemente en una primera y segunda prueba respectivamente, se realizan peticiones a diferentes páginas de la versión dos del portal web de la Distribución Cubana GNU/Linux NOVA.

Análisis de los resultados de las pruebas de rendimiento

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.

Tabla 4 Resumen de los resultados de las pruebas de rendimiento (elaboración propia)

Usuarios	#Muestras	Media	Min	Max	% Error	Rendimiento	Kb/s Recibidos
50	200	40665	28152	54301	0.00%	1.2/sec	144.47
100	400	43820	35354	52287	0.00%	1.2/sec	144.47

De los resultados obtenidos en las pruebas se determinó que el portal cumple con los requisitos no funcionales definidos en el levantamiento realizado con el cliente. Para ello se realizó una primera prueba donde para un total de 50 usuarios conectados al portal de forma concurrente, el mismo respondió 200 peticiones al servidor en un promedio de 40,665 segundos, se obtuvo un tiempo mínimo de 28,152 segundos al cargar la página y 54,301 segundos como tiempo máximo, para un porcentaje de error de 0,00 %. Para reducir el tiempo de respuesta del servidor, se realizaron diferentes acciones. Se especificó el tiempo mínimo de permanencia en caché y la caducidad de las páginas en caché. Se optimizaron los ficheros CSS y JavaScript, al quitar espacios y nuevas líneas; al almacenar la información en un solo fichero. De esta forma se reduce el tamaño al mínimo posible, mejorando así la velocidad de carga de la web. También se activó la compresión de CSS y JavaScript en la sección «Optimización de ancho de banda» pues permite comprimir los recursos de la página en un solo archivo. Se definió un estilo específico a cada tipo de imagen pues el peso de las mismas influye en la velocidad de carga del portal web. En una segunda prueba se obtuvo un menor tiempo de respuesta del servidor para 100 usuarios conectados concurrentemente en un intervalo de 1,2 de peticiones por segundos, se obtuvo un tiempo mínimo de 35,354 segundos en cargar la página para un tiempo máximo de 52,287 segundos, con un porcentaje de error de 0,00 % para un total de 400 peticiones al servidor. Al atender a la cantidad de peticiones por cada segundo que se enviaron, las prestaciones del hardware donde se realizaron las pruebas se considera que constituye un resultado satisfactorio.

3.4.2 Pruebas de seguridad

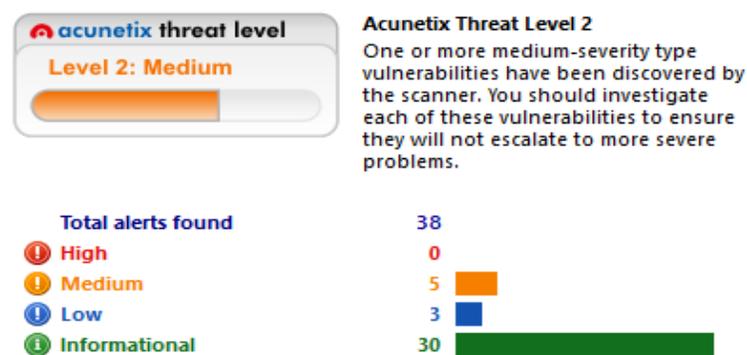
Las pruebas de seguridad intentan verificar que los mecanismos de protección incorporados en el sistema lo protegerán de accesos inapropiados. Durante las pruebas de seguridad, el

responsable de la prueba desempeña el papel de un individuo que desea entrar en el sistema. Debe intentar conseguir las claves de acceso por cualquier medio, debe bloquear el sistema y negar así el servicio a otras personas (Pressman R. , 2010).

Resultados de las pruebas de seguridad

Con el objetivo de evaluar la seguridad de la solución propuesta se emplea la herramienta Acunetix WVS la cual arrojó los siguientes resultados luego de realizada una primera iteración.

Figura 22 Resultados de la prueba de seguridad (elaboración propia)



Resultados de las pruebas de seguridad:

Después de analizar los resultados obtenidos en las pruebas se procedió a corregir las deficiencias encontradas. Para ello se llevaron a cabo un conjunto de acciones que permitió reforzar la seguridad del portal web.

Los formularios HTML sin protección CSRF (falsificación de petición en sitios cruzados, en español) es una clase de ataque que afecta a las aplicaciones basadas en web. El ataque funciona mediante la inclusión de un enlace o secuencia de comandos en una página que tiene acceso a un sitio al que se conoce el usuario (o se supone) que se han autenticado. Esta vulnerabilidad también es conocida por otros nombres como sección de manejo y ataque de un *click*. Para darle solución a esta alerta se utilizaron unos módulos llamados *securelogin* y *seckit* que se encargan de proveerle seguridad al portal y a su vez a los formularios. En un nivel bajo de vulnerabilidad se encontraron cookies sin indicador de seguridad establecido y sin conjunto de indicadores *HttpOnly*. Para dar solución a estas vulnerabilidades se configuraron las cookies con el indicador Seguro y *HttpOnly* el cual le indica al navegador que

solo se puede acceder a las cookies a través de canales seguros y solo desde el servidor. Entre las deficiencias informacionales se detectó que se podían obtener direcciones IP tanto del servidor como direcciones internas y correos. Esta vulnerabilidad se solucionó al limitar la visibilidad de esta información a los usuarios.

3.4.3 Pruebas funcionales

Las pruebas funcionales son aquellas que se aplican a un software determinado, con el objetivo de validar que las funcionalidades implementadas funcionen de acuerdo a las especificaciones de los requisitos definidos con anterioridad. Para la ejecución de este tipo de pruebas, suelen emplearse dos métodos fundamentales: el método de Caja Blanca y el método de Caja Negra. El primero se centra en las pruebas al código de las aplicaciones; mientras que el segundo permite a los probadores enfocar su atención en el funcionamiento de la interfaz, a través del análisis de los datos de entrada y los de salida (Pressman R. , 2010). A continuación, se muestra un ejemplo 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 Crear Servicio:

Tabla 5 Caso de prueba crear Servicio (elaboración propia)

Caso de prueba Crear Servicios	
Código de caso de prueba: 1	Nombre de Historia de Usuario: Crear Servicios
Nombre del creador de la prueba: Mario Jorge Rosendiz Rubio	
Descripción de la prueba: Prueba a la funcionalidad crear servicios	
Pasos de ejecución / Entrada: La entrada consta de la introducción de los datos en los siguientes campos:	
Título: ASESORÍA TÉCNICA	
Descripción: Asesoramos y guiamos a las instituciones en el proceso de migración a software libre	
Imagen:	



Resultado esperado: Se crea el servicio

Evaluación de la prueba: Satisfactoria

En total, se planificaron tres iteraciones de prueba. La figura 23 brinda información sobre el total de no conformidades encontradas y las que se resolvieron por cada iteración. Para un total de 68 requisitos funcionales se detectaron 45 no conformidades en la primera iteración y se resolvieron 37, las cuales fueron resueltas satisfactoriamente, y en la segunda iteración se redujo las no conformidades a 16 y las 8 pendientes de la iteración anterior para un total de 24 no conformidades, que fueron resueltas en su totalidad, número que se redujo hasta la tercera iteración donde no se obtuvieron no conformidades.

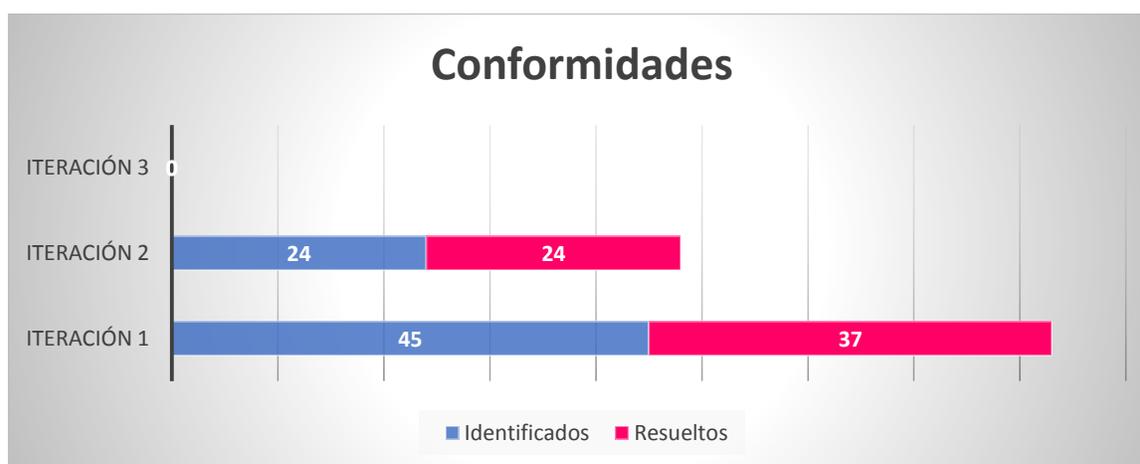


Figura 23 Caso de prueba crear Servicio (elaboración propia)

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

- Errores de estructuración de los contenidos mostrados en las vistas.

- Opciones que no funcionan.
- Los mensajes presentan problemas de idioma.

Entre las principales no conformidades detectadas, estuvieron relacionadas con crear un servicio en el portal. No se permitía crear un servicio sin incorporarle una imagen. Esta no conformidad fue resuelta al permitir que el campo imagen, el cual estaba especificado como campo obligatorio, pudiese ser opcional. En el segundo caso, al insertar la imagen tenía que ser de dimensiones específicas. El problema estaba dado porque se había especificado unas dimensiones específicas y se solucionó al configurar el campo a que la imagen se adecuara a las dimensiones al ser insertada. En el formulario para contactar con el administrador, donde se permitía introducir caracteres extraños en el correo del usuario y crear el mismo de manera errónea. La solución para los caracteres extraños fue validar el campo del correo mediante una expresión regular que permite solo el uso de caracteres alfa-numéricos, puntos, arrobas y el guion bajo. Mientras que, para crear un evento asociado a una fecha, se validó que el tipo de fecha fuese de campo calendario, lo cual no permite una fecha posterior al día que se publica el aviso. El portal muestra un mensaje de error si se intenta realizar esta acción de manera incorrecta. Los mensajes presentan problemas de idioma, fueron resueltas a través de la traducción de las interfaces. Una vez realizadas todas las iteraciones de pruebas y resueltas las no conformidades detectadas, se obtuvo un producto funcional con la calidad requerida, al cumplir con las funcionalidades descritas y previstas con el cliente.

3.4.4 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 los cuales van a emitir su criterio una vez que hayan interactuado con este. El criterio de usuarios se analiza mediante la técnica de IADOV.

Satisfacción de usuarios con el portal

La técnica de IADOV 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 IADOV"¹³ de cada sujeto en la escala de satisfacción (Rodríguez, Prieto, & Domínguez, 2018).

En la investigación se utilizó la técnica de IADOV 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 la presente investigación para medir el grado de satisfacción del portal se escogió una muestra de 20 usuarios que tuvieran experiencia de la navegación de portales webs.

En el cuadro siguiente se muestran los resultados de dicha encuesta.

Tabla 6 Cuadro lógico de V.A. IADOV (elaboración propia)

#4 ¿Le satisface el portal web desarrollado para mejorar la gestión de la información, debido a su nuevo diseño de interfaz y al uso de nuevas tecnologías?	#1 ¿Considera usted que la versión dos del portal web de la distribución cubana GNU/Linux Nova brinde una mejor promoción y divulgación de información haciendo uso de la nueva propuesta para mejorar 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?								
	Sí	No sé	No	Sí	No sé	No	Sí	No sé	No

¹³CUADRO LÓGICO DE V.A. IADOV El número resultante de la interrelación de las tres preguntas nos indica la posición de cada sujeto en la escala de satisfacción.

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

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

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

Tabla 7 Tabla de resultados (elaboración propia)

Resultado	Cantidad	%
Máximo de satisfacción	14	70,00%
Más satisfecho que insatisfecho	4	20,00%
No definida	1	5,00%
Más insatisfecho que satisfecho	1	5,00%
Clara insatisfacción	0	0%
Contradictoria	0	0%

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

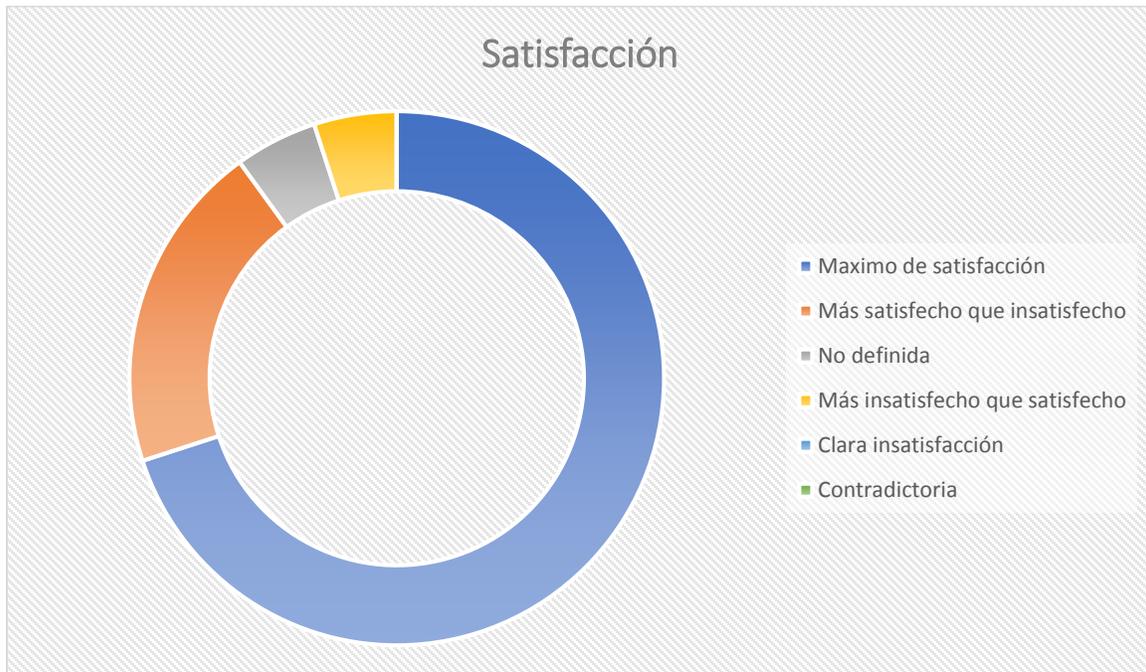


Figura 24 Porcentaje de Satisfacción mediante gráfico de anillo (elaboración propia)

En la figura 24 se muestra un esquema de anillo en el cual se refleja el porcentaje de satisfacción por parte de los usuarios con un 70% de máximo de satisfacción, un 20% más satisfecho que insatisfecho, un 5% no definido, un 5% más insatisfecho que satisfecho y el resto un 0% de clara insatisfacción y contradictoria.

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:

Tabla 8 Tabla de escala de satisfacción (elaboración propia)

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

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:

$$ISG = \frac{14(+1) + 4(+0,5) + 1(0) + 1(-0,5) + 0(-1)}{20} = 0,77 \quad (2)$$

Como se aprecia, el índice de satisfacción grupal es de 0,77 lo que significa una clara satisfacción con la propuesta y reconocimiento de su utilidad.

Conclusiones parciales

Luego de implementar y validar la versión dos del portal web de la Distribución Cubana GNU/Linux Nova se puede concluir que:

- La confección del diagrama de componentes permitió observar la integración de los componentes de software.
- Aplicar los estándares de codificación permitió obtener en el sistema un código legible, estándar y fácil de comprender lo que asegura la calidad y facilita un futuro mantenimiento.
- Como mecanismo para asegurar la correcta ejecución de las funcionalidades del sistema se realizaron las pruebas de rendimiento, funcionalidad y seguridad que permitió identificar y corregir las no conformidades detectadas para obtener un producto de mayor calidad.

CONCLUSIONES GENERALES

- A partir del estudio realizado de los referentes teóricos relacionados con el desarrollo de portales web, para lograr una mejor promoción y divulgación de productos de software, se seleccionaron las características y funcionalidades para desarrollar la propuesta de solución de acuerdo a las necesidades existentes.
- La metodología utilizada permitió guiar todo el proceso de desarrollo de la propuesta de solución sustentada en las tecnologías y herramientas escogidas como parte de la base tecnológica a utilizar.
- La definición de la arquitectura, de los patrones de diseño y los estándares de codificación contribuyó al empleo de buenas prácticas para el desarrollo de la propuesta de solución.
- La estrategia de pruebas definida permitió detectar las no conformidades y corregirlas para garantizar la calidad de la propuesta de solución y satisfacer las necesidades del cliente.

RECOMENDACIONES

Una vez concluida la investigación y el desarrollo de la propuesta de solución, el autor del presente trabajo recomienda:

Para la actualización del portal, se sugiere estar al tanto de las nuevas tecnologías de diseño y desarrollo web si dejar de lado las nuevas actualizaciones del CMS.

REFERENCIAS

- Abad, L. S. (2020). *Historia de Usuario, una visión pragmática*.
- Abreu, L. M., Miranda, I. E., & Miranda, L. E. (21 de noviembre de 2022). *cencomed*. Obtenido de cencomed: <http://www.cencomed.sld.cu/node/38>
- acunetix*. (s.f.). Obtenido de <https://www.acunetix.com/>
- Ana Isabel Gómez-Varela, N. B.-V. (2016). *Diseño de Aplicaciones Web Educativas conHTML5: el Efecto Fotoeléctrico*. Valencia.
- Arthur A. Thompson, A. J. (2004). Administración estratégica: textos y casos. En A. J. Arthur A. Thompson, *Administración estratégica: textos y casos* (pág. 447). McGraw Hill.
- Bermejo, D. J. (21 de junio de 2013). *Tecnologías de la información y comunicación (TIC)*. Obtenido de Economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic.html>
- BIBIÁN, O. P. (2017). *PRUEBAS DE CALIDAD APLICADAS AL SITIO WEB ALLISON*. COLIMA-MEXICO: Secretaria de Educacion Pública.
- Bigelow, S. J. (septiembre de 2021). *ComputerWeekly*. Obtenido de ComputerWeekly: <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Sistema-operativo>
- Bizot, D. (21 de septiembre de 2016). *Los 5 factores más importantes para evaluar una página web*. Obtenido de Mbsestudio: <https://mbsestudio.com/2016/09/los-5-factores-mas-importantes-evaluar-una-pagina-web/>
- Carbó, Y. M. (2017). *Cuba y el impacto de las TIC en la informatización de la sociedad*. Obtenido de Monografias : <https://www.monografias.com/trabajos109/cuba-y-impacto-tic-informatizacion-sociedad/cuba-y-impacto-tic-informatizacion-sociedad>
- Cardona, L. (25 de mayo de 2022). *¿Qué es el SEO? Definición, cómo funciona y guía completa de posicionamiento en buscadores (2022)*. Obtenido de Cyberclick: <https://www.cyberclick.es/que-es/seo>
- Chimborazo Paredes, S. P. (2017). *Sistema de procesamiento de transacciones (TPS) orientado a la web para mejorar el control administrativo de las actividades del personal técnico del área de TIC's, en el "Gad Municipal" del cantón cascales de la provincia de Sucumbíos*.
- Chimbote, U. C. (2017). *Metodología de software*.
- Cilleros, M. (2022). *Diagrama de secuencia*. Obtenido de manuel.cilleros.es: <https://manuel.cillero.es/doc/metodologia/metrica-3/tecnicas/diagrama-de-interaccion/diagrama-de-secuencia/#:~:text=El%20diagrama%20de%20secuencia%20es,mensajes%20intercambiados%20por%20los%20objetos>
- CITMATEL. (7 de junio de 2022). *Quienes Somos*. Obtenido de CITMATEL: <http://www.citmatel.cu/quienes-somos>
- Club, J. (19 de agosto de 2021). *¿Qué es el software libre? Características y ventajas*. Obtenido de JovenClub.cu: <https://www.jovenclub.cu/que-es-el-software-libre-caracteristicas-y-ventajas/>
- COMBAUDON, S. (2019). *MySQL 5.7*.

contributors, M. (30 de mayo de 2022). *MDN Web Docs*. Obtenido de MDN Web Docs: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>

Daly, J. (2016). *Essentials*. Obtenido de Essentials.

Debian. (8 de marzo de 2022). *Debian*. Obtenido de Debian.org: <https://www.debian.org/intro/people>

Drupal. (2022). Obtenido de <https://www.drupal.org/about>

Encinas, G. M. (2019). *Definición de Requisitos Funcionales bajo especificacion IEEE para un sistema de ingeniería . .*
Marid: Jose Gutierrez Abascal.

GARCERANT, I. (10 de Julio de 2008). *Modelo de Dominio. Tecnología y Synergix*. Obtenido de <https://synergix.wordpress.com/2008/07/10/modelo-de-dominio/>

Gros, B., Escofet, A., & Marimón, M. (2020). The design patterns as tools to guide the practice of teachers. *15*(3).

Hiken, A. (24 de abril de 2020). *Una onza de prevención: seguridad y protección a través de estándares de codificación de software : Parasoft*. Obtenido de Parasoft: <https://es.parasoft.com/blog/an-ounce-of-prevention-software-safety-security-through-coding-standards/>

IBM. (11 de Septiembre de 2022). *IBM*. Obtenido de <https://www.ibm.com>

IONOS, D. G. (2022). *¿Qué es un diagrama de componentes? : Digital Guide IONOS*. Obtenido de Digital Guide IONOS: <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/diagrama-de-componentes/>

James RUMBAUGH, I. J. (2017). *EL LENGUAJE UNIFICADODE MODELADO MANUAL DE REFERENCIA*.
jmeter. (s.f.). Obtenido de <https://jmeter.apache.org/>

Krause, J. (2016). *Springerlink*. Obtenido de Springerlink: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-2382-6_2

Learning, I. (2022). *Trucos para desarrollo web: IN Learning*. Obtenido de IN Learning: <https://es.linkedin.com/learning/trucos-para-desarrollo-web/comillas-dobles-y-simples>

Liferay. (s.f.). Obtenido de Liferay: <https://www.liferay.com/es/resources/1/web-portal>

Llamas, J. (07 de enero de 2021). *Software propietario*. Obtenido de Economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/software-propietario.html>

Ltd, C. (2022). *Canonical*. Obtenido de Canonical: <https://canonical.com/contact-us>

Manz.dev. (2021). *Indentación de código :Lenguaje JS*. Obtenido de Indentación de código: <https://lenguajejs.com/javascript/introduccion/indentacion/>

Martínez, L. V. (junio de 2020). *Desarrollo de una página web para la creación de documentos personalizados y su conexión con la herramienta Microsoft*. Obtenido de <https://oa.upm.es/64065/>

Olivieri, H. (s.f.). *Hernán Olivieri*. Obtenido de Hernán Olivieri: <http://www.hernanolivieri.com>

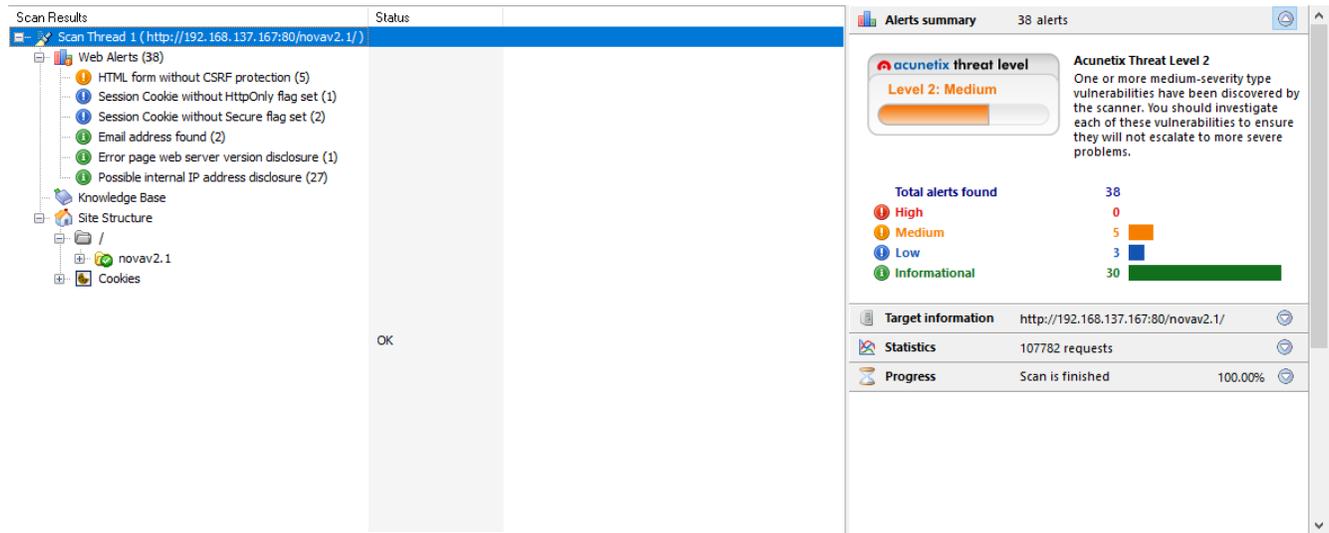
Óscar Notario Cuadrado, A. J. (2016). SISTEMAS DE GESTIÓN DE CONTENIDOS Y TIENDA ONLINE SINCRONIZADA CON ERP. *Tecnología y Medio Ambiente*, Vol.XIV.

PHP. (24 de octubre de 2021). *Etiquetas de PHP : PHP*. Obtenido de PHP: <https://www.php.net/manual/es/language.basic-syntax.phptags.php>

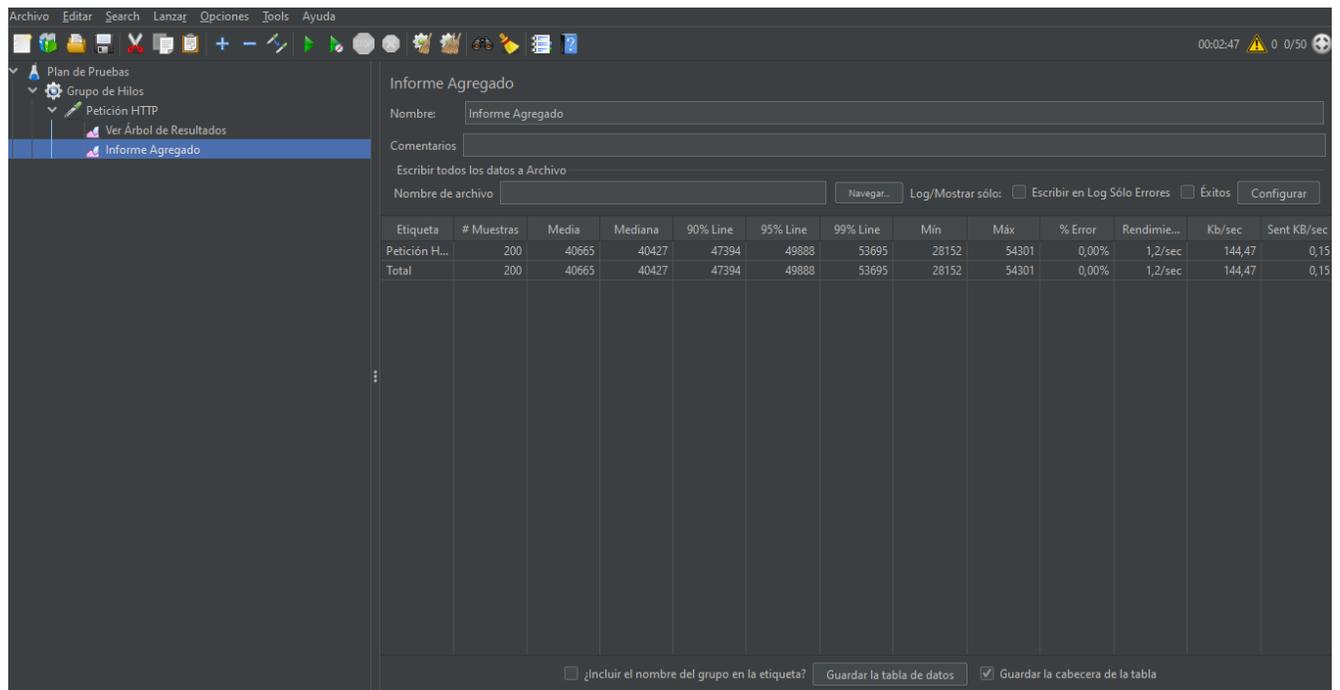
- PHP. (2022). *PHP: ¿Que es PHP? - Manual*. Obtenido de *PHP: ¿Que es PHP? - Manual*: <https://www.php.net/manual/es/intro-whatism.php>
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería de Software.Un enfoque Práctico*. Mc Graw Hill.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de Software. Un enfoque Práctico. Mc Graw Hill*. Obtenido de Mc Graw Hill.
- RODRIGUEZ SÁNCHEZ, T. (2014). *Metodología de desarrollo para la actividad productiva de la UCI*.
- Rodríguez, J. R., Prieto, S. G., & Domínguez, Z. E. (2018). *THE INTEGRAL EVALUATION AND THE GENERAL SATISFACTION LEVEL OF THE PATIENTS IN THE PHYSICAL ACTIVITY FOR OBESE PEOPLE*. Holguín.
- Romano, J. M. (2016). *Desarrollo de sitios web con PHP y MySQL*.
- Rondon, M. T. (2019). *Portal web de la Facultad I*.
- Universidad de Murcia. (2016). Obtenido de <https://www.um.es/>
- Wallis, G. (2017). *CSS3 For Newbies*.
- XETID. (s.f.). *Empresa*. Obtenido de XETID: <https://www.xetid.cu/es/empresa>

ANEXOS

Pantallazo prueba de seguridad aplicada con herramienta Acunetix.



Pantallazo prueba de rendimiento aplicada con herramienta JMeter.



Entrevista a los usuarios para la validación de la propuesta solución

Estimado usuario, se necesita su colaboración para conocer su valoración y grado de satisfacción respecto al nuevo portal web de la distribución cubana GNU/Linux Nova. 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 la versión dos del portal web de la distribución cubana GNU/Linux Nova deba brindar una mejor promoción y divulgación de información 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 web de la distribución cubana GNU/Linux Nova?

- 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 al uso de nuevas tecnologías?

- a) Muy satisfecho ____
- b) Satisfecho ____
- c) Poco Satisfecho ____
- d) No Satisfecho __