



Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 1

PORTAL WEB DEL BURÓ SINDICAL DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

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

Autores: Vladimir Delgado Naranjo

Tutor: Ing. Yuriesky Madrigal Vilches

La Habana, junio de 2019

“Año 61 de la Revolución”

Declaro por este medio que yo **Vladimir Delgado Naranjo**, con carné de identidad **94100432109** soy el autor principal del trabajo titulado “**Portal web del Buró Sindical de la Universidad de las Ciencias Informáticas**” y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso de la misma en su beneficio, así como los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

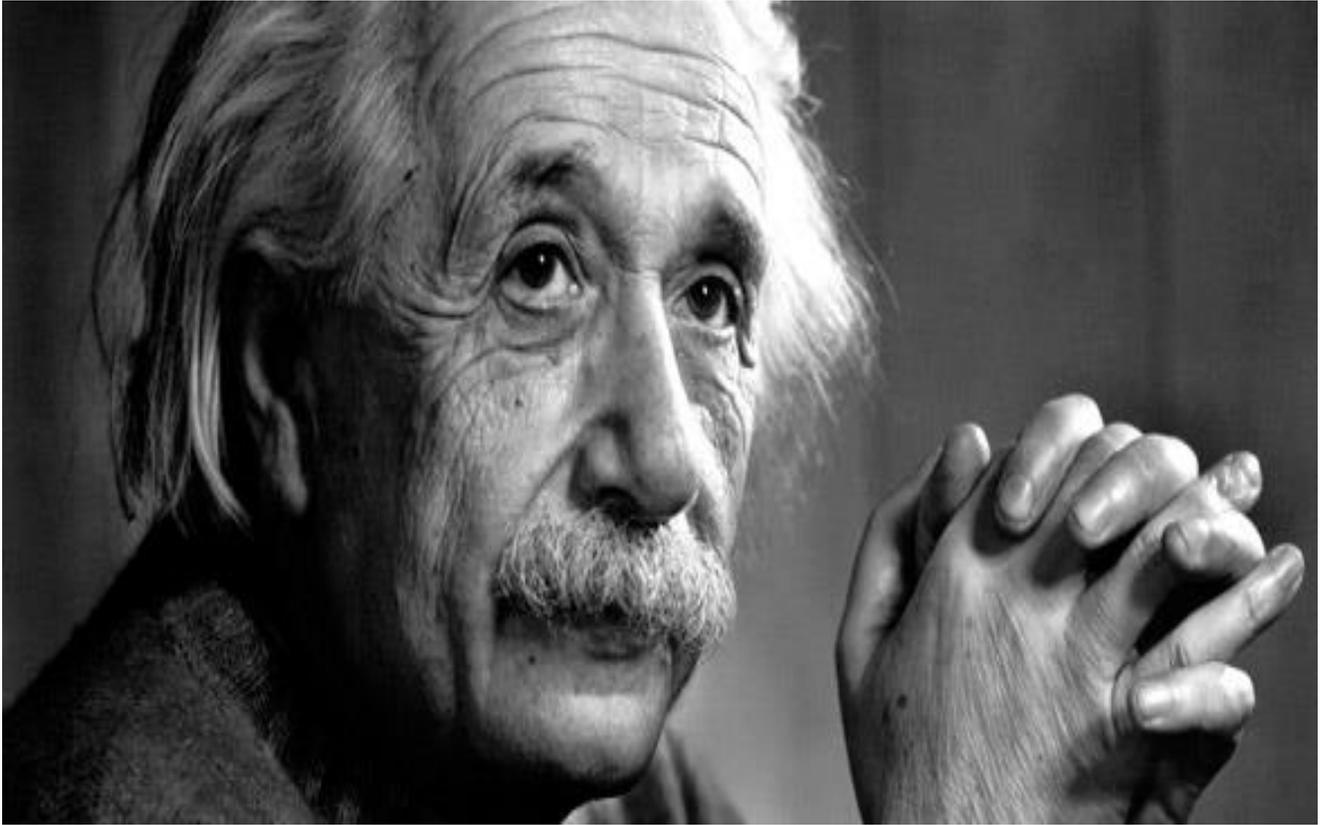
Para que así conste firmamos la presente a los _____ días del mes de _____ de 2019

Firma del autor:

Vladimir Delgado Naranjo

Firma del tutor:

Ing. Yuriesky Madrigal Vilches



“El mayor estímulo para esforzarnos en el estudio y en la vida es el placer del mismo trabajo, el placer de los resultados y la conciencia del valor de los resultados para esa comunidad”

Resumen

El Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, la Ciencia y el Deporte agrupa a los trabajadores cubanos de estas esferas que por su propia voluntad desean ingresar en esta organización. Su misión es representar a los trabajadores y movilizarlos alrededor de las tareas vinculadas al impulso de los programas de la Revolución. Los miembros del Sindicato de la Universidad de las Ciencias Informáticas no poseen un sistema que brinde información y datos fundamentales de los sindicalistas, así como avisos importantes, noticias, documentos de interés, órgano de justicia laboral y congresos. La organización no tiene una efectiva comunicación entre sus miembros, causando que las reuniones y eventos que organizan no sean informados correctamente o a su debido tiempo, para solucionar este problema se propone el desarrollo de un portal web que contribuirá a la divulgación de sus principales actividades y procesos. Los clientes de este portal web podrán visualizar las noticias más importantes relacionadas con la organización, el mismo contribuirá a mejorar la divulgación de los avisos importantes, haciendo más eficiente la organización de los eventos y reuniones que se desarrollan en el sindicato, los foros de debate permitirá que los miembros planteen sus criterios e inquietudes acerca de los temas abordados en la organización, herramienta útil para conocer las necesidades existentes que posteriormente pudieran ser muy importantes para el Sindicato.

Palabras Claves: portal web, sindicato, organización

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PORTAL WEB PARA EL BURÓ SINDICAL DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS	9
1.2. Conceptos asociados	9
1.3 Análisis de los sistemas de gestión de contenidos	10
1.3.1 Ventajas de los sistemas de gestión de contenidos:	10
1.3.2 Sistema de gestión de contenidos <i>WordPress</i>	10
1.3.3 Sistema de gestión de contenidos <i>Drupal</i>	11
1.4.4 Sistema de gestión de contenidos <i>Joomla</i>	12
1.4 Análisis de sistemas homólogos.....	13
1.4.1 Portal web del Sindicato de Empleados Públicos de la Provincia de Córdoba	13
1.4.2 Portal web de la Confederación de Trabajadores de México Sección 15	14
1.4.3 Portal web nacional de la Federación Estudiantil Universitaria.....	15
1.4.4 Portal web del Partido Socialista Unido de Venezuela	16
1.5 Tecnologías y herramientas	18
1.5.1 Lenguaje del lado del servidor	18
1.5.3 Lenguajes del lado del cliente	19
1.5.3 Lenguaje de modelado.....	20
1.5.4 Sistema Gestor de Base de Datos	21
1.5.5 Entorno integrado de desarrollo	22
1.5.6 Servidor de aplicaciones web.....	22
1.5.7 Herramienta case.....	23
1.6 Metodologías de desarrollo de software	23

1.6.1 Rational Unified Process (RUP)	24
1.6.2 eXtreme Programing (XP)	25
1.6.3 Open Unified Process (OpenUp)	26
1.6.4 Agile Unified Process (AUP)	27
Conclusiones parciales.....	30
CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PORTAL WEB PARA EL BURÓ SINDICAL DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS.....	31
2.1. Descripción de la propuesta de solución	31
2.2 Levantamiento de requisitos de software.....	32
2.2.1 Requisitos Funcionales	32
2.3.2 Requisitos no funcionales	37
2.4. Arquitectura de software.....	38
2.5. Patrones de diseño.....	40
2.6. Diagrama de clases del diseño con estereotipos web	40
2.7. Modelo de despliegue	43
Conclusiones parciales.....	44
CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PORTAL WEB PARA EL BURÓ SINDICAL DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS	45
3.1. Diagrama de componentes.....	45
3.2 Estándares de codificación.....	46
3.2.1 Indentación	46
3.2.2 Etiquetas de apertura y cierre de <i>PHP</i>	47
3.2.3 Operadores.....	48
3.2.4 Uso de comillas.....	49

3.2.5	Uso de punto y coma en código <i>PHP</i>	49
3.2.6	Estructuras de control	49
3.2.7	Funciones	49
3.2.8	Arrays	50
3.2.9	Nombres de archivos	51
3.2.10	Comentar el código	51
3.3	Validación de la propuesta de solución.....	51
3.3.1	Pruebas funcionales.....	51
3.3.2	Usabilidad	55
3.3.3	Pruebas de carga y estrés	55
3.3.4	Seguridad	57
	Conclusiones parciales.....	58
	CONCLUSIONES GENERALES	59
	RECOMENDACIONES	60

INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) el mundo ha alcanzado grandes avances en lo que se refiere al acceso y distribución de la información, debido a la necesidad de hacer la vida más eficiente y ágil a los usuarios. Como ejemplo de esta tecnología se encuentra Internet, ocupando un importante lugar en la sociedad actual, eliminando las limitaciones geográficas de interactuar e intercambiar información con personas de otros países, pues esta red de redes ha permitido viajar los usuarios hacia otras partes del mundo sin importar la distancia y el tiempo.

El creciente desarrollo alcanzado por Internet como red de comunicación global ha posibilitado la rápida evolución de los portales web, constituyendo estos un servicio imprescindible para publicar, intercambiar y obtener información. Este importante espacio para la interacción entre los usuarios surgió de la combinación Internet -Web es fundamental en esta nueva era, donde la información, es considerada un factor esencial en el progreso y perfeccionamiento de la economía de los países a nivel internacional (Castells, 2015).

Las organizaciones de masas a nivel mundial han hecho uso de los portales web, para facilitar la divulgación y consiguiente socialización de su información, incorporando las fortalezas que confiere el uso de las facilidades ofrecidas por esta tecnología. Entre las organizaciones de masas se encuentran los sindicatos, que han sido sinónimo de lucha por defender los derechos y el bienestar de los trabajadores. Un ejemplo es la Central de Trabajadores de Cuba (CTC), organización representativa de los trabajadores cubanos. Esta organización está integrada por varios sindicatos, que representan a los organismos y centros laborales del país, entre los que se encuentra el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, la Ciencia y el Deporte (SNTECD), que agrupa a los afiliados comprendidos en los sectores de la educación y el deporte, del que forma parte la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), como centro de educación superior (Carretero, 2015).

Para ejercer la labor sindical en la universidad, se dispone de una estructura organizativa compuesta por el Buró Sindical Universitario (BUS) como máxima representación, al que se subordinan 96 secciones sindicales y agrupa a más de 4500 trabajadores en toda la UCI. Durante la ejecución de la labor sindical se genera una gran cantidad de información en fichas técnicas, expedientes y actas de reuniones por cada sección sindical, que son revisadas y cotejadas por los miembros del BUS. Esto trae consigo que revisar al menos la mitad de la documentación que incluye las fichas, actas y expedientes de disímiles secciones

tomaría al menos una semana, perdiendo la inmediatez de analizar los datos en los se plasman documentos como asistencia de los afiliados. Al no contar con estos y otros datos se dificulta la toma de decisiones en el buró y no se tiene conocimiento de las inquietudes que se generaron en las asambleas y por lo que la respuesta a ellas se ve demorada. En la Universidad de las Ciencias Informáticas existe la necesidad de un portal web que brinde información y datos fundamentales de los sindicalistas, así como avisos importantes, noticias, documentos de interés, órgano de justicia laboral y congresos. La organización no tiene una efectiva comunicación entre sus miembros, causando que las reuniones y eventos que organizan no sean informados correctamente o a su debido tiempo, además se debe gestionar las estructuras en las que está dividido para poder actualizar el estado de los cargos que ocupa cada miembro, también se debe gestionar el estado de afiliación para tener actualizada la cantidad de afiliados a la organización y el estado de las finanzas.

Considerando la problemática anteriormente descrita, se plantea como **problema de investigación**: ¿Cómo contribuir a la divulgación de las principales actividades y procesos que ofrece del Buró Sindical en la Universidad de las Ciencias Informáticas?

Para la realización de la investigación se define como **objeto de estudio** los procesos de divulgación de información en portales web y el **campo de acción** se enmarca en el proceso de divulgación de información del Buró Sindical en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

La presente investigación plantea como **objetivo general**: desarrollar un portal web que permita la divulgación de las principales actividades y procesos del Buró Sindical.

En virtud de solucionar la problemática existente el objetivo general ha sido desglosado en los siguientes **objetivos específicos**:

1. Describir el estado del arte referente al desarrollo web del Buró Sindical.
2. Diseñar las funcionalidades del sistema del Buró Sindical.
3. Implementar las funcionalidades del sistema del Buró Sindical.
4. Validar las funcionalidades del sistema del Buró Sindical.

Como **idea a defenderse** se tiene que:

Con el desarrollo del portal web del Buró Sindical para la Universidad de las Ciencias Informáticas se contribuye a la divulgación de sus principales actividades y procesos.

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se utilizarán los siguientes **métodos de la investigación**:

Métodos empíricos:

Encuesta: Se utilizó este método para definir las deficiencias comunicacionales entre los sindicalistas.

Entrevista: Se realizaron entrevistas a los principales miembros del sindicato para investigar datos fundamentales acerca de la organización.

Se utiliza el método de análisis documental en la revisión de la literatura especializada para consultar la información necesaria en el proceso de investigación.

Métodos teóricos:

Se utiliza el método analítico – sintético, que permitió consultar la bibliografía especializada en lo que se refiere a la fundamentación teórica del portal web para el Buró Sindical y, además permitió identificar elementos clave que contribuyen a la solución del problema científico planteado, proporcionó sintetizar conceptos que ayudaron a comprender la solución del problema. Facilitó el análisis de las principales metodologías, herramientas y pruebas de software existentes para la selección de las más adecuadas.

Se usa la modelación, la que permitió la representación estructural, las relaciones internas y características de la solución propuesta, haciendo uso de diagramas.

La **estructura de investigación** del presente trabajo está concebida de la siguiente manera:

CAPÍTULO 1: “Fundamentación teórica del portal web para el Buró Sindical de la Universidad de las Ciencias Informáticas”

En el mismo se desarrolla un estudio de las tendencias actuales de los portales web en el ámbito nacional e internacional. Se exponen además las tecnologías, herramientas y metodología de desarrollo de software

que se utilizarán para el desarrollo del portal, así como conceptos teóricos necesarios para comprender los temas tratados en el resto de la investigación.

CAPÍTULO 2: “Análisis y diseño del portal web para el Buró Sindical de la Universidad de las Ciencias Informáticas”

Para lograr una buena ejecución de las funcionalidades deseadas para el sistema, se realiza un análisis de los requerimientos con los que contará el mismo, basados en los distintos diagramas, acompañados de su descripción, entre ellos se encuentran: Modelo de Dominio, Diagrama de Clases del Diseño con estereotipos web y Diagramas de Secuencia. Además se mostrarán los distintos patrones de diseños y arquitectónicos que son utilizados para la realización del sistema.

CAPÍTULO 3: “Implementación y validación del portal web para el Buró Sindical de la Universidad de las Ciencias Informáticas”

Luego de realizado el análisis y diseño del sistema se procede a la implementación del mismo, teniendo como primicia el diagrama de componentes en el que se muestran los principales módulos que componen la aplicación. Además, se pueden encontrar las pantallas principales. En este sentido se realizan pruebas como: funcionales, de seguridad y usabilidad; analizándose los resultados obtenidos en cada caso.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PORTAL WEB PARA EL BURÓ SINDICAL DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

En el presente capítulo se engloban aspectos relacionados con el objeto de estudio definido para el problema planteado. El análisis de algunas metodologías, procedimientos, herramientas existentes para el desarrollo de sitios web y la observación de sitios homólogos que brindan información referente a diversas organizaciones en el mundo. Permite la selección de las tecnologías adecuadas para el desarrollo del portal web del Buró Sindical y un análisis de sistemas existentes que realizan funcionalidades similares.

1.2. Conceptos asociados

Un **sitio web** es un conjunto organizado y coherente de páginas web (generalmente archivos en formato HTML (*hypertext markup language* o lenguaje de marcas de hipertexto), PHP (*hypertext preprocessor* o preprocesador de hipertexto) y objetos (gráficos, animaciones y sonidos). Su temática puede ser muy variada. A través de un sitio web se puede ofrecer, informar, publicitar o vender contenidos, productos y servicios al resto del mundo. Para que un sitio web pueda ser visitado desde cualquier parte del mundo por otras personas es necesario que se encuentre alojado en un servidor, el cual, es una computadora conectada a la *WWW* (*world wide web*) con espacio en disco y conectividad suficiente para albergar sitios y servirlos al resto de la comunidad de usuarios de internet a través de direcciones ip o nombres de dominio (Espinoza, 2017). De este concepto surgen los portales 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, 2019). Hoy en día son utilizados por la mayoría de las instituciones y organizaciones a nivel mundial, ejemplo de ello son las organizaciones sindicales.

Un **sindicato** es una asociación de trabajadores que se establecen en dicha agrupación para velar por diferentes intereses, beneficios, y procedimientos de tipo económico, profesional y social que afectan a los trabajadores (Rentería, 2019).

1.3 Análisis de los sistemas de gestión de contenidos

Los Sistemas de Gestión de Contenidos (Content Management Systems o CMS) se utilizan principalmente para facilitar la implementación de los procesos de gestión. Una de las características de estos sistemas, que además constituye una ventaja con respecto a su uso, es el hecho de posibilitar la inmediatez de la publicación y edición de los contenidos (Tramullas, 2018).

Los sistemas de gestión de contenidos de software libre son generalmente utilizados en web de pequeño a mediano tamaño con muchos requisitos en común, como son: sitios web de identidad corporativa y sitios web de intranet departamentales o revistas online (Tomlinson, 2018).

1.3.1 Ventajas de los sistemas de gestión de contenidos:

Capacidad de manejar eficientemente gran cantidad de páginas web.

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

Existe una amplia variedad de CMS que según el tipo de licencia son clasificados en comerciales (*coremedia CMS, pipePS, nuke et*) o de código abierto (*joomla, drupal, wordpress*). Pero el análisis se centra en los de código abierto ya que es la mejor elección para el desarrollo de la propuesta de solución, pues no es costoso y brinda acceso al código fuente. A continuación se analizan las características de algunos de estos CMS (LLANA, 2018).

1.3.2 Sistema de gestión de contenidos *WordPress*

A inicios de su surgimiento estuvo enfocado a la creación de blogs (sitios web periódicamente actualizados), mientras que, hoy día es usado para el desarrollo de una multitud de sitios web. Está desarrollado en PHP y MySQL, bajo la licencia GPL (Licencia Pública General) y código modificable. Entre sus principales

características se encuentra su licencia, el extenso repositorio de plugins y su facilidad de uso. Su estructura está basada en la arquitectura tres capas, compuesto por las capas de la base de datos, la base de programación y la base de diseño. Otro motivo al que se le atribuye su éxito es la enorme comunidad de desarrolladores y diseñadores que atrae. *WordPress* presta especial atención a la estética, estándares web y usabilidad, sin embargo, posee vulnerabilidades con las inyecciones SQL (Muñoz, 2015).

Wordpress presenta algunas desventajas, por ejemplo: no permite modificar el código del sitio fácilmente. En cuestiones seguridad, con millones de actualizaciones, *WordPress* es a menudo la diana de hackers, además presenta incompatibilidad con plugins antiguos y tiene capacidad de gestión de contenidos limitada.

1.3.3 Sistema de gestión de contenidos *Drupal*

Drupal es un sistema de gestión de contenido de código abierto, con licencia GNU/GPL4, escrito en PHP, desarrollado y mantenido por una activa comunidad de usuarios. Se destaca por la calidad de su código y de las páginas generadas, el respeto de los estándares de la web, un énfasis especial en la usabilidad y consistencia de todo el sistema. El diseño de *Drupal* es especialmente idóneo para construir y gestionar comunidades en internet. Si bien las características básicas de *Drupal* son suficientes como para lanzar un sitio completo, incluye: administración de usuarios, vocabulario, comentario y sindicación, pero su potencialidad reside en su estructura modular que permite ser extendida y configurada por el administrador para distintas funciones por medio de módulos de fácil instalación (Drupal, 2018).

Gracias a esta estructura modular se pueden agregar nuevas funciones a módulos ya existentes y crear nuevos módulos sin afectar los ya creados. Estos módulos son los encargados del funcionamiento del sistema y separan la interfaz gráfica de la información. La desventaja que presenta *Drupal* es la alta curva de aprendizaje y la gran cantidad de módulos, que hace difícil la selección de los más eficientes.

✓ Otras ventajas de *Drupal*:

Ayuda on-line: Un robusto sistema de ayuda online y páginas de ayuda para los módulos del núcleo.

Búsqueda: Todo el contenido en *Drupal* es totalmente indexado en tiempo real y se puede consultar en cualquier momento.

Autenticación de usuarios: Los usuarios se pueden registrar e iniciar sesión de forma local.

Permisos basados en roles: Los administradores de *Drupal* no tienen que establecer permisos para cada usuario, debido a que pueden asignar permisos a un rol y agrupar los usuarios por roles.

Plantillas: El sistema de temas de *Drupal* separa el contenido de la presentación permitiendo controlar o cambiar fácilmente el aspecto del sitio web.

Sindicación del contenido: Exporta el contenido en formato RSS.

Independencia de la base de datos: Incorpora una capa de abstracción de base de datos.

Multiplataforma: *Drupal* ha sido diseñado desde el principio para ser multiplataforma.

Múltiples idiomas y localización: *Drupal* está pensado para una audiencia internacional y proporciona opciones para crear un portal multilingüe. Todo el texto puede ser fácilmente traducido utilizando una interfaz web, importando traducciones existentes o integrando otras herramientas de traducción.

Administración vía web: La administración y configuración se puede realizar enteramente con un navegador y no precisa de ningún software adicional.

Sistema de cache: El mecanismo de cache elimina consultas a la base de datos incrementando el rendimiento y reduciendo la carga del servidor.

1.4.4 Sistema de gestión de contenidos Joomla

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

Joomla tiene una gran comunidad de usuarios y también toda la documentación para crear diferentes aplicaciones. Además, es posible realizar casi cualquier sitio con muy pocos conocimientos: comercio electrónico, revistas online, intranets, redes sociales, etc. Realiza un gran trabajo gestionando el contenido necesario para que un sitio web funcione. Para muchas personas, el verdadero potencial del CMS reside en la arquitectura de la aplicación, que posibilita que miles de desarrolladores en el mundo puedan crear potentes *add-ons* y extensiones. Algunas de las numerosas extensiones disponibles son: gestores de documentos, generadores de formularios dinámicos, galerías de imágenes multimedia, motores de comercio y venta electrónica, directorios de empresas u organizaciones, *software* de foros y *chats*, calendarios, software para blogs, servicios de directorio, boletines de noticias, herramientas de registro de datos, sistemas de publicación de anuncios, servicios de suscripción. Está programado en lenguaje PHP y SQL. Utiliza bases de datos relacionales, más específicamente *MySQL* y al ser *Joomla* una aplicación web, funciona obviamente en servidores de páginas web (HTTP Servers) (Joomlaos, 2018).

Sin embargo *Joomla* posee una pobre gestión de usuario, siendo este elemento necesario para la propuesta de solución. Las opciones para crear y personalizar nuevos rangos así como permisos de usuarios muchas veces se hacen insuficiente.

1.4 Análisis de sistemas homólogos

A continuación se expone un análisis de los portales web de algunos sindicatos, para obtener características comunes en cada uno de ellos y luego emplearlas en la propuesta de solución.

1.4.1 Portal web del Sindicato de Empleados Públicos de la Provincia de Córdoba

El portal web del SEP de la provincia de Córdoba en Argentina exhibe una gama de colores variados, así como un banner estático con el logo que representa al sindicato. Muestra su información organizada por secciones y separadas por bloques para delimitar los contenidos.

Tiene 13 secciones principales:

- **Autoridades:** Muestra cómo está estructurado el sindicato.
- **Noticias:** ofrece información de la prensa y notas.
- **Secretarías:** muestra las diferentes secretarías así como la ubicación y los servicios que brinda.

- **Afiliados:** muestra los diferentes centros que brindas servicios a los afiliados.
- **Acceso a sistemas:** está conformado por diferentes plataformas web para realizar transacciones bancarias, web mail, intranet, etc.
- **Contáctenos:** contiene los números telefónicos de las diferentes secretarías así como el horario de atención.
- **SPE:** Muestra la página de inicio.
- **Videos destacados:** contiene videos de publicidad y noticias.
- **Asuntos legales:** cobertura y defensa gremial de los derechos de los afiliados, tiene un Staff de asesores legales que brindan asesoramiento al compañero afiliado.
- **Centro Recreativo:** brinda información de las actividades que realiza el centro recreativo del sindicato.
- **Horarios médicos:** contiene los nombres de médicos especialistas y horario de consultas.
- **Farmacia sindical:** muestra información referente a la farmacia sindical.
- **Centro Medico:** ofrece información del centro médico.

Las últimas publicaciones asociadas a sus diferentes secciones como noticias y eventos, actividades del sindicato, económicas, asuntos sociales y video, se pueden encontrar fácilmente en la página principal.

El portal web del SEP tiene espacios en las redes sociales y canales como *facebook*, *twitter* y otros medios de acceso para interactuar y socializar sus contenidos en internet, además brinda servicio de página con información de contacto. Sin embargo no brinda servicio de impresión y búsqueda de los contenidos a través de palabras claves, no presenta enlaces a sitios de interés y no muestra un mapa del sitio para mayor conocimiento de la estructura del portal web.

1.4.2 Portal web de la Confederación de Trabajadores de México Sección 15

El portal web del CTM sección 15 en México exhibe una gama de colores donde predomina el gris, así como un banner con el logo que representa a la sección 15. Muestra su información organizada por secciones y separadas por bloques para delimitar los contenidos.

Tiene con 6 secciones principales:

- **Quienes somos:** provee información a los usuarios de los antecedentes, la misión, visión, valores, lema y trabajo en equipo de la sección 15.
- **Noticias Generales:** ofrece noticias del ámbito nacional e internacional.
- **Convenios:** ofrece convenios con empresas que ofrecen productos y servicios.
- **Ligas Recomendadas:** muestra información de ligas a las que los trabajadores pueden afiliarse.
- **Contacto:** recopila información de los asociados para poder contactarlos.
- **Usuario:** contiene una sección con una caja de ahorro para los usuarios del sitio y un campo de autenticación.

Las últimas publicaciones asociadas a sus diferentes secciones como noticias, actividades de la sección, asuntos sociales e imágenes se pueden encontrar fácilmente en la página principal, también promocionan una aplicación móvil para poder acceder a la información del sitio.

El portal web de la sección 15 no posee espacios en las redes sociales y canales como *facebook*, *twitter* y otros medios de acceso para interactuar y socializar sus contenidos en internet, tampoco presenta enlaces a sitios de interés. Sin embargo brinda servicio de búsqueda de los contenidos a través de palabras claves, tiene un mapa del sitio para mayor conocimiento de la estructura del portal web.

1.4.3 Portal web nacional de la Federación Estudiantil Universitaria

El portal web de la FEU muestra un predominio del color gris y para resaltar los menús y enlaces se utiliza el rojo, así como para el logo y el lema de la organización.

Contiene 6 secciones principales:

- **Quienes somos:** provee información a los jóvenes estudiantes universitarios acerca de los antecedentes, la misión, visión y valores de la organización.
- **Noticias:** ofrece noticias del ámbito nacional referentes a la organización.
- **Eventos:** contiene información acerca de los eventos que realiza la FEU.
- **Congresos:** contiene la información relacionadas con los congresos de la FEU.

- **Documentos:** guarda la documentación de los documentos rectores de la organización.
- **Interesante:** esta sección muestra contenidos relevantes para los diferentes gustos de los usuarios.

El portal web de la FEU tiene espacios en las redes sociales y canales como *facebook*, *twitter* y otros medios de acceso para interactuar y socializar sus contenidos en internet. Brinda servicio de búsqueda de los contenidos a través de palabras claves, muestra un mapa del sitio para mayor conocimiento de la estructura del portal web, además tiene un blog y un foro.

1.4.4 Portal web del Partido Socialista Unido de Venezuela

El PSUV es un partido político venezolano donde se fusionan algunas de las fuerzas políticas y sociales que apoyan a la Revolución Bolivariana impulsada por Hugo Chávez. Durante su mandato presidencial Chávez se dio a la tarea de convencer a los diversos partidos políticos que lo apoyaban para que se disolvieran e ingresaran en el PSUV.

El portal web del PSUV exhibe una gama de colores en la que predomina el color gris y el rojo, así como un logo que representa al PSUV. Muestra su información organizada por secciones y separadas por bloques para delimitar los contenidos.

Contiene secciones principales:

- **Notas de Retaguardia:** muestra diferentes publicaciones hechas por Hugo Chávez referente a diferentes temáticas.
- **Líneas de Chávez:** brinda reflexiones realizadas por Hugo Chávez referente a diferentes temáticas.
- **Opinión:** muestra opiniones escritas por moderadores del portal relacionadas con diversos temas.
- **Comunicados:** exhibe comunicados pertinentes con el partido y de otros ámbitos.
- **Noticias:** presenta todas las noticias del portal.
- **Memorias:** muestra publicaciones ligadas a fechas de conmemoraciones y eventos importantes.
- **PSUV:** brinda el acceso a información como el himno, estatutos, gobernadores, alcaldes y diputados del partido.
- **JPSUV:** es un enlace al portal web de la Juventud del Partido Socialista Unido de Venezuela (JPSUV).

- **Gráfica:** muestra imágenes relacionadas con el partido, el pueblo, campañas realizadas y las elecciones regionales.
- **Audios:** permite escuchar canciones utilizadas en los distintos eventos de ámbito político.
- **Galería:** permite ver las fotos de los eventos políticos y otras de ámbito diferente.
- **Constitución:** exhibe la documentación de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.
- **Biblioteca:** brinda bibliografías de temas políticos, militares y medio ambiente.

El portal web del PSUV brinda servicios como la búsqueda de los contenidos a través de palabras clave y suscripción a boletines. Presenta enlaces a sitios de interés, tiene un foro de debate y permite comentar los contenidos. Posee espacios en las redes sociales y canales como Facebook, Twitter y RSS.

Conclusiones generales del estudio de homólogos:

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

Informativos

Complementarios

Socialización

Portales web	Búsqueda de contenidos	Mapa del sitio	Canales en redes sociales
SEP	no	no	si
CTM	si	si	no
FEU	si	si	si
PSUV	si	si	si

A partir del análisis realizado se pudo apreciar que varios portales carecen de los servicios antes mencionados. Por esta razón se propone incluir en el portal del Buró Sindical los elementos abordados anteriormente, además de otros servicios que no prestan ninguno de los sitios analizados.

1.5 Tecnologías y herramientas

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

1.5.1 Lenguaje del lado del servidor

Se clasifica así al lenguaje de programación en la arquitectura cliente servidor. Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web del cual los usuarios solo obtienen el beneficio del procesamiento de la información (Alvarez, 2012).

Para el desarrollo de sistema se emplea el lenguaje PHP (Hypertext Preprocessor) en su versión 7.2.9, es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas (Suaréz, 2012). Es conocido como una tecnología de código abierto que resulta muy útil para diseñar de forma rápida y eficaz aplicaciones web dirigidas a bases de datos. Entre sus ventajas más significativas se presentan las siguientes:

Es multiplataforma. El término significa que es completamente orientado a la web. Lo que permite una alta capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad y admite las técnicas de programación orientada a objetos. Así como el Manejo de excepciones.

Una cualidad interesante es que el PHP puede ser fácilmente insertado en el HTML. Esto hace muy fácil convertir un sitio web estático existente en uno nuevo y más dinámico.

Está especialmente diseñado para soportar bases de datos. PHP incluye funcionalidades diseñadas especialmente para interactuar con bases de datos específicas. Esto permite trabajar sin necesidad de conocer los detalles técnicos que se requieren para comunicarse con una base de datos.

1.5.2 Sistema de Gestión de Contenidos

Se escoge *Drupal* en su versión 7.64 pues ofrece todas las prestaciones y funcionalidades necesarias para gestionar contenido. Permite gracias a su estructura modular añadir nuevas funcionalidades sin afectar las ya existentes y sin afectar el sistema. También proporciona gestión de usuarios, clasificación y edición de los contenidos, y posee un potente sistema de seguridad basado en roles, que permite controlar los diferentes módulos según los permisos que el administrador le defina a cada rol.

1.5.3 Lenguajes del lado del cliente

Los lenguajes del lado del cliente son totalmente independientes del servidor. Permiten que la página web pueda ser albergada en cualquier sitio (Angie, 2015).

Lenguaje marcado de hipertexto (HTML5)

HTML es un lenguaje que se utiliza fundamentalmente en el desarrollo de páginas web. HTML son las siglas de *HiperText Markup Language* (Lenguaje de Marcación de Hipertexto) es un lenguaje que se utiliza comúnmente para establecer la estructura y contenido de un sitio web, tanto de texto, objetos e imágenes. Los archivos desarrollados en HTML usan la extensión .htm o .html. Funciona por medio de etiquetas que describen la apariencia o función del texto enmarcado. Algunas de estas etiquetas son < b > que rodea al texto en negrita, < i > pone el texto en cursiva y < u > que lo subraya (Bembibre, 2018).

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como aparición y desaparición de texto, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones u otros elementos y ventanas con mensajes de aviso al usuario. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. (Valdés, 2018).

CSS3

Hojas de estilo en cascada (CSS) *Cascading Style Sheets* (CSS) conocido en español como Hojas de Estilo en Cascada. Es un mecanismo simple que nos permite controlar la apariencia de una página web. Describe cómo se muestra un documento en la pantalla, cómo se va a imprimir o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura.

Esta forma de descripción de estilos le permite a los desarrolladores web controlar el estilo y formato de múltiples páginas web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en el CSS afectará a todas las páginas vinculadas a ese CSS en las que aparezca ese elemento (W3C, 2018).

Bootstrap

Bootstrap, es un marco de trabajo creado por *Twitter*. Este *framework* permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice, es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una *tablet* u otro dispositivo; esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como “*responsive design*” o diseño adaptativo. Los diseños creados con *Bootstrap* son simples, limpios e intuitivos, esto les da agilidad a la hora de cargar y de adaptarse a otros dispositivos. El marco de trabajo trae varios elementos con estilos predefinidos fáciles de configurar: botones, menús desplegables, formularios incluyendo todos sus elementos e integración con *jQuery* para ofrecer ventanas e información sobre herramientas dinámicas (Otto, 2016). *Bootstrap* utiliza HTML, lenguaje de publicación especificado como un estándar por el W3C (*World Wide Web Consortium*), CSS para aplicar diferentes estilos a los documentos creados (W3C., n.d.) y *JavaScript* para brindarle dinamismo a las páginas web (Wright, 2012)

1.5.3 Lenguaje de modelado

Un lenguaje de modelado establece un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas describiendo la semántica esencial de estos diagramas y los símbolos en ellos utilizados. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

El lenguaje unificado de diagrama o notación UML (por sus siglas en inglés, *Unified Modeling Language*) sirve para especificar, visualizar y documentar esquemas de sistemas de software. UML no es un método de desarrollo, lo que significa que no sirve para determinar qué hacer en primer lugar o cómo diseñar el sistema, sino que simplemente ayuda a visualizar el diseño y hacerlo más accesible para otros. Implementa un lenguaje de modelado común para todos los programadores mediante una documentación que cualquier desarrollador con conocimientos de UML pueda entender. Su utilización es independiente del lenguaje de programación y de las características de los proyectos, pues ha sido diseñado para modelar los más variados tipos de negocio (Documentation, 2018).

1.5.4 Sistema Gestor de Base de Datos

Un sistema gestor de base de datos (en inglés DBMS: *Data Base Management System*) es un sistema de software que permite la definición de bases de datos; así como la elección de las estructuras de datos necesarias para el almacenamiento y búsqueda, ya sea de forma interactiva o a través de un lenguaje de programación. Brinda facilidades eficientes y un grupo de funciones con el objetivo de garantizar la confidencialidad, calidad, seguridad e integridad de los datos que contienen, así como un acceso fácil y eficiente a estos (Sistema_Gestor_de_Base_de_Datos, 2018).

MySQL 5.7.23

MySQL es un SGBD relacional, multihilo y multiusuario. Sirve para almacenar toda la información que se desee en bases de datos relacionales, como también para administrar todos estos datos sin apenas complicaciones gracias a su interfaz visual y a todas las opciones y herramientas de las que dispone. Es algo esencial, sobre todo en webs que cuentan con la opción de registrar usuarios para que inicien sesión.

Para las compañías, usar esta herramienta es vital por las facilidades que plantea y las utilidades que tiene. Si se cuenta con un listado de clientes, un catálogo de productos o incluso una gran selección de contenido multimedia disponible, MySQL ayuda a gestionarlo todo debida y ordenadamente. Es esencial para el buen funcionamiento de una web (Neoattack, 2018).

Sus características principales son:

- ✓ Rapidez: la velocidad de proceso de MySQL es legendaria.
- ✓ Versatilidad: trabaja tanto con sistemas operativos basados en Unix como con el sistema operativo Windows, de Microsoft.
- ✓ Fuerte protección de datos: ofrece características de seguridad que aseguran una protección absoluta de los datos.
- ✓ Escalabilidad y flexibilidad: posibilidad de manipular bases de datos desde un megabyte hasta almacenes de datos enormes y está diseñado para soporte multiplataforma.

Se selecciona Mysql en su versión 5.7.23 gracias al análisis realizador sobre la herramienta y las ventajas que ofrece.

1.5.5 Entorno integrado de desarrollo

PHPStorm 7.2.10

PhpStorm es perfecto para trabajar con *Symfony*, *Drupal*, *WordPress*, *Zend Framework*, *Laravel*, *Magento*, *Joomla*, *CakePHP*, *Yii* y otros *frameworks*. El editor realmente obtiene su código y comprende profundamente su estructura, y es compatible con todas las funciones del lenguaje PHP para proyectos modernos y heredados. Proporciona la mejor terminación de código, refactorizaciones, prevención de errores sobre la marcha y más. Aprovecha al máximo las tecnologías de vanguardia, como *HTML5*, *CSS*, *Sass*, *Less*, *Stylus*, *CoffeeScript*, *TypeScript*, *Emmet* y *JavaScript*, con refactorizaciones, depuración y pruebas de unidad disponibles. Ver los cambios al instante en el navegador gracias a *Live Edit* (JetBrains, 2019). Por lo que se hace uso de esta herramienta por las ventajas antes mencionadas que confiere su uso.

1.5.6 Servidor de aplicaciones web

Un servidor web es un programa que permite crear un servidor HTTP en un ordenador. Con el modelo cliente/servidor y el protocolo de transferencia de hipertexto de internet, proporciona a los usuarios archivos que conforman las páginas web (textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música) (Sánchez, 2018).

Servidor web Apache

Es un servidor web HTTP de código abierto. Puede ser usado en varios sistemas operativos, lo que lo hace prácticamente universal. Es usado para tareas donde el contenido necesita ser puesto a disposición en una forma segura y confiable. Apache se distribuye como software libre de código abierto, modular multiplataforma, extensible, popular (fácil de conseguir ayuda/soporte) y gratuito. Está diseñado para ser un servidor web potente y flexible que pueda funcionar en la más amplia variedad de plataformas y entornos (Márquez, 2018).

Para el desarrollo de la propuesta de solución se seleccionó el servidor web Apache en su versión 2.4.35, por ser una herramienta libre y brindar mayor seguridad. Apache es multiplataforma permitiendo su uso en todos los sistemas operativos. Además, Apache es un software libre admitiendo su uso a toda la comunidad y cumpliendo con las políticas de migración de la UCI.

1.5.7 Herramienta case

Se hace uso de *Visual Paradigm* como herramienta *case* (caso), esta es una herramienta que soporta el modelado mediante UML y proporciona asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del ciclo de vida de desarrollo de un software. Además permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación (Knowledge, 2018). Entre sus características se destacan las siguientes:

Soporta aplicaciones web. Genera informes usables en la generación de documentación. Facilita la importación y exportación de ficheros. Fácil de instalar y actualizar. Compatibilidad entre ediciones.

Se selecciona *Visual Paradigm* en su versión 8.0 por ser unas herramientas multiplataforma de modelado UML, que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software, proporciona medidas eficaces en el análisis y diseño de sistemas y resulta fácil de utilizar.

1.6 Metodologías de desarrollo de software

En el mundo del desarrollo de software, sus programadores tienden a hablar de cuestiones técnicas, lenguajes de programación y entornos de desarrollo, pero no tienen en cuenta, cómo se debe hacer el

software. Esta se ve reflejada a través de las metodologías de desarrollo de software, que son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos de software eficientes. Las metodologías de desarrollo de software surgen ante la necesidad de utilizar una serie de procedimientos, técnicas herramientas, y soporte documental a la hora de desarrollar un software. Dichas metodologías tienen como objetivo guiar a los desarrolladores en todo el proceso de desarrollo (Carrillo, 2018).

Están estructuradas en fases y engloban todo el ciclo de vida del desarrollo de un producto de software con calidad. Son clasificadas en dos grupos, las metodologías tradicionales o pesadas, entre las que se encuentran: RUP (*Rational Unified Process*) y por otra parte las metodologías ágiles como son: XP (*Extreme Programing*), AUP (*Agile Unified Process*) y OpenUp (*Open Unified Process*).

A continuación se realiza un análisis de algunas de estas metodologías (RUP, XP, OpenUp y AUP) con el objetivo de seleccionar la adecuada para el desarrollo de la propuesta de solución.

1.6.1 Rational Unified Process (RUP)

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

La metodología RUP divide en 4 fases el desarrollo del software. Cada una de las fases se desarrolla mediante un ciclo de iteraciones como muestra la Figura 1 (Díaz, usmp.edu.pe, 2018).

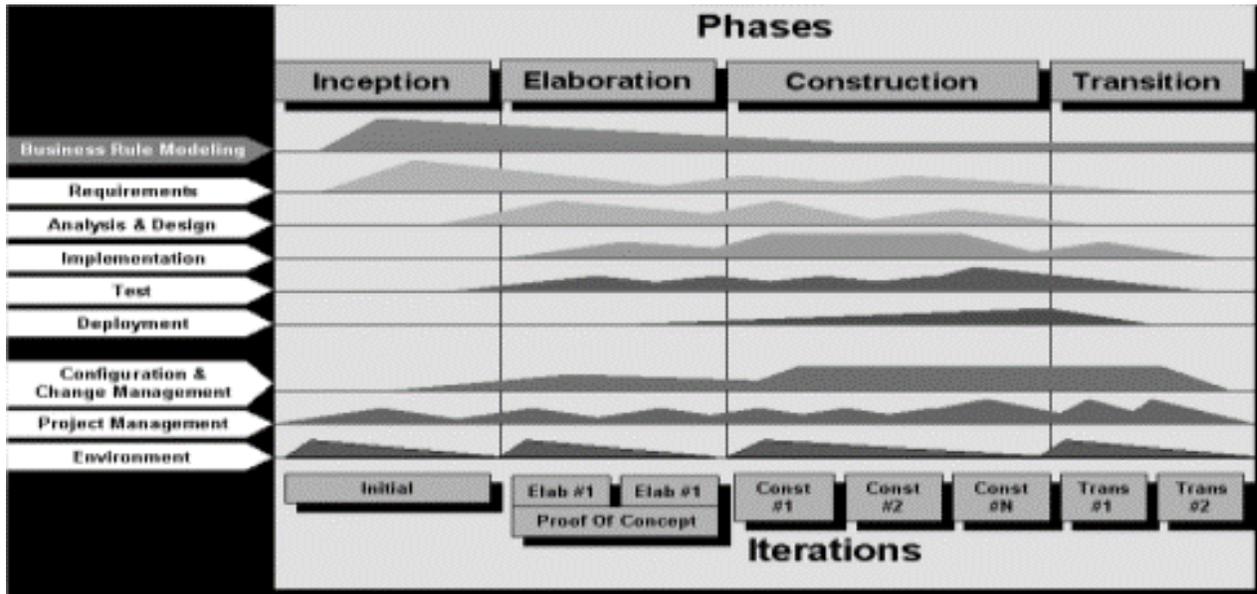


Figura 1. Fases de iteraciones de la metodología RUP

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

1.6.2 eXtreme Programing (XP)

XP (*eXtreme Programing* o Programación Extrema) es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de *software*. Consiste básicamente en ajustarse estrictamente a una serie de reglas que se centran en las necesidades del cliente para lograr un producto de buena calidad en poco tiempo.

Promueve el trabajo en equipo y es apropiada para los proyectos con requisitos imprecisos, muy cambiantes y con un riesgo técnico excesivo. Entrega el sistema a los clientes tan pronto como sea posible e implementa cambios que se sugieran. XP desarrolla 4 actividades que guían el desarrollo: codificar, hacer pruebas, escuchar y diseñar como se muestra en la Figura 2.

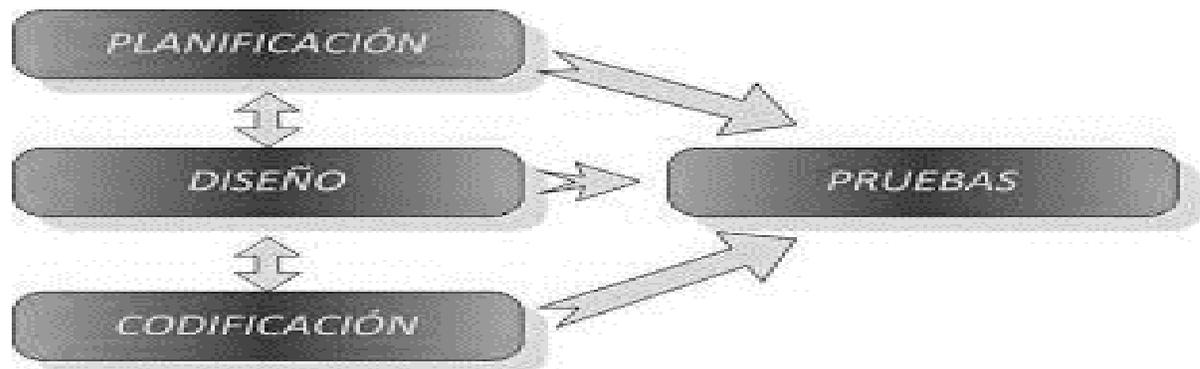


Figura 2. Actividades que guían el desarrollo de la metodología XP

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

1.6.3 Open Unified Process (OpenUp)

OpenUp (*Open Unified Process* o Proceso Unificado Abierto) es un proceso modelo y extensible, dirigido a la gestión y desarrollo de proyectos de software basados en desarrollo iterativo, ágil e incremental. OpenUp es apropiado para proyectos pequeños de bajos recursos; y es aplicable a un conjunto amplio de plataformas y aplicaciones de desarrollo. Es parte del *framework* (infraestructura digital) de modelo de proceso de Eclipse (*Eclipse Process Framework*), desarrollado por la fundación Eclipse, que lo publica bajo una licencia libre (Eclipse, 2018).

Su ciclo de vida consta de 4 fases:

1. **Concepción:** Primera de las 4 fases en el ciclo de vida del proyecto, acerca del entendimiento del propósito y los objetivos, permite obtener suficiente información para confirmar que el proyecto debe hacer. El objetivo de esta fase es capturar las necesidades de los stakeholder8 en los objetivos del ciclo de vida del proyecto.

2. **Elaboración:** Es la segunda de las 4 fases del ciclo de vida de OpenUP donde se tratan los riesgos significativos para la arquitectura. El propósito de esta fase es establecer la base de la elaboración de la arquitectura del sistema.
3. **Construcción:** Esta fase está enfocada al diseño, implementación y prueba de las funcionalidades para desarrollar un sistema completo. El objetivo de esta fase es completar el desarrollo del sistema basado en la arquitectura definida.
4. **Transición:** Es la última fase, cuyo propósito es asegurar que el sistema es entregado a los usuarios, y evalúa la funcionalidad y rendimiento del último entregable de la fase de construcción.

Cada una de las fases se desarrolla mediante un ciclo de iteraciones como muestra la Figura 3.

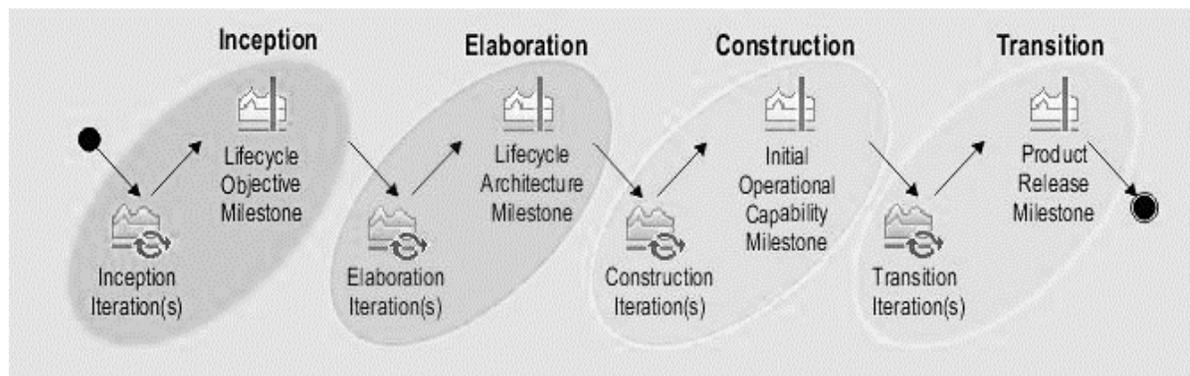


Figura 3. Fases del ciclo de vida de OpenUp

1.6.4 Agile Unified Process (AUP)

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

Cada una de las fases se desarrolla mediante un ciclo de iteraciones como muestra la Figura 4 (ingenieriadesoftware.mex.tl, s.f.).

- TDD (*Test Driven Development* o Desarrollo Dirigido por Pruebas).

- Modelado ágil.
- Gestión de cambios ágil.
- Refactorización de Base de Datos para mejorar la productividad.

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

1. **Inicio:** El objetivo de esta fase es obtener una comprensión común cliente-equipo de desarrollo del alcance del nuevo sistema y definir una o varias arquitecturas candidatas para este.
2. **Elaboración:** El objetivo es que el equipo de desarrollo profundice en la comprensión de los requisitos del sistema y en validar la arquitectura.
3. **Construcción:** Durante la fase de construcción el sistema es desarrollado y probado al completo en el ambiente de desarrollo.
4. **Transición:** El sistema se lleva a los entornos de preproducción donde se somete a pruebas de validación y aceptación y finalmente se despliega en los sistemas de producción.

Cada una de las fases se desarrolla mediante un ciclo de iteraciones como muestra la Figura 4.

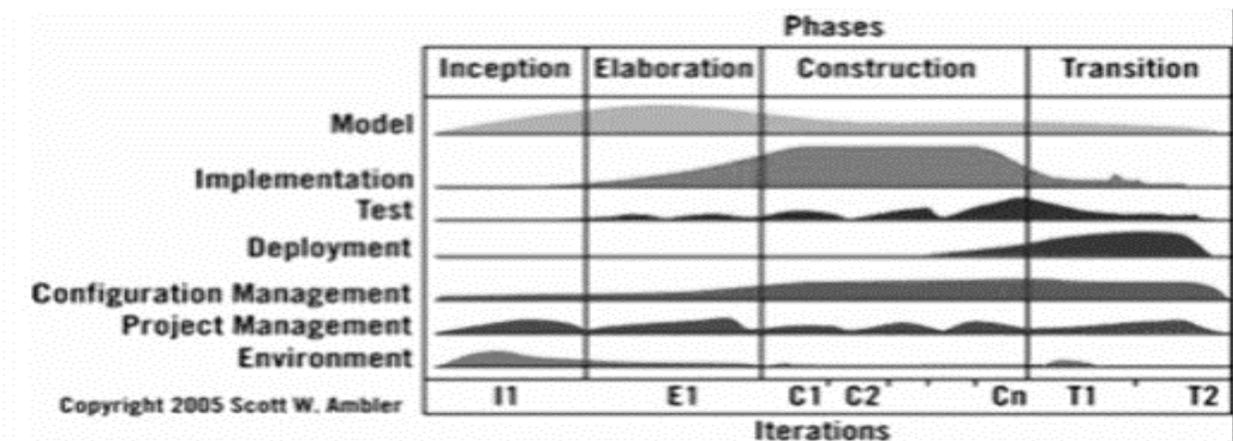


Figura 4. Fases del ciclo de vida de AUP

Al no existir una metodología de software universal, y que toda metodología puede ser adaptada a las características de cada proyecto. Se decide utilizar una variación de la metodología AUP apoyándose en el Modelo CMMI-DEV v1.3. De forma tal que se adapte al ciclo de vida definido para el desarrollo del portal

web. CMMI, como sus siglas en ingles lo indican: *Capability Maturity Model Integration*. Básicamente es un modelo que se usa en los procesos para desarrollar productos y/o servicios. Este es utilizado por las organizaciones para entender las mejores prácticas de la industria, priorizar y adoptar las mejoras a los procesos existentes, compararse con su competencia dentro del mercado para que los clientes puedan identificar las prácticas que necesitan demostrar sus proveedores (Perez, s.f.).

De las 4 fases que propone AUP (Inicio, Elaboración, Construcción, Transición) se decide mantener la fase de Inicio, pero modificando el objetivo de esta, se unifican las restantes 3 fases de AUP en una sola, la que se llama ejecución y se agrega una fase de cierre.

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

Inicio: Durante el inicio del proyecto se llevan a cabo las actividades relacionadas con la planeación del proyecto. En esta fase se realiza un estudio inicial de la organización cliente que permite obtener información fundamental acerca del alcance del proyecto, se realiza estimación de tiempo, esfuerzo y costo y se decide si se ejecuta o no el proyecto.

Ejecución: En esta fase se ejecutan las actividades requeridas para desarrollar el software, incluyendo el ajuste de los planes del proyecto considerando los requisitos y la arquitectura. Durante el desarrollo se modela el negocio, obtienen los requisitos, se elaboran la arquitectura y el diseño, se implementa y se libera el producto. El producto es transferido al ambiente de los usuarios finales o entregado al cliente. Además, en la transición se capacita a los usuarios finales sobre la utilización del software.

Cierre: En esta fase se analizan tanto los resultados del proyecto como su ejecución y se realizan las actividades formales de cierre del proyecto.

Cada una de las fases se desarrolla mediante un ciclo de iteraciones como muestra la Figura 5.

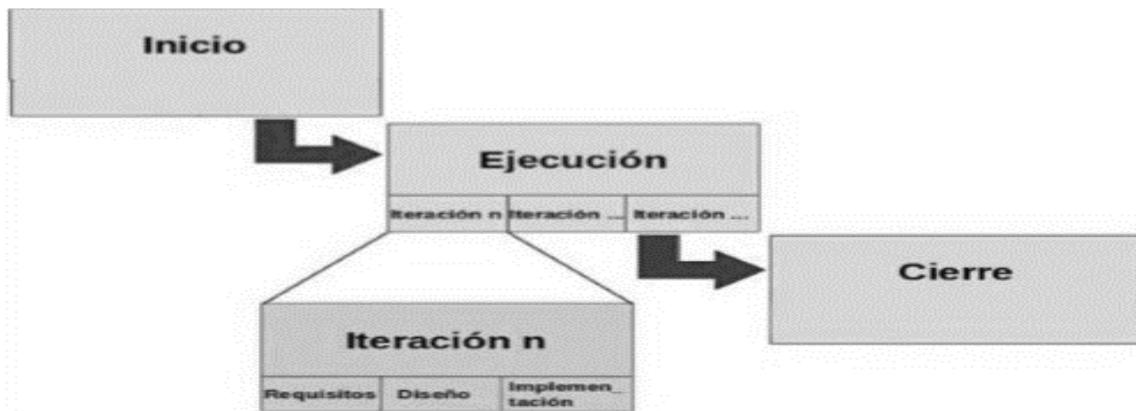


Figura 5. Fases del ciclo de vida de AUP para el proyecto.

Selección de la metodología de desarrollo de software

Debido a las necesidades de liberar el producto en un corto plazo de tiempo, es necesario guiar el proceso con una metodología ágil y que permita generar solamente aquellos artefactos que sean necesarios para el desarrollo del producto. Al realizar un estudio de diversas metodologías se considera no utilizar la metodología RUP debido a las características antes mencionadas. Luego se analizaron OpenUp, XP y AUP llegando a la conclusión que aunque las tres tengan características similares, se selecciona AUP en su versión para la UCI en el escenario 4 ya que ofrece múltiples ventajas y es la que mejor satisface las necesidades de trabajo.

Conclusiones parciales

Después de realizar un estudio de diversas bibliografías, se arribó a las siguientes conclusiones:

- La caracterización de las tendencias actuales de los portales web dedicados a la divulgación de la información, permitió identificar las principales funcionalidades que debe presentar la propuesta de solución.
- El análisis de las diferentes metodologías, tecnologías y herramientas permitió determinar las más adecuadas para la elaboración del portal web del Buró Sindical.

CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PORTAL WEB PARA EL BURÓ SINDICAL DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

En este capítulo se realizará una breve descripción de las características del sistema y un estudio de los requisitos funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación. Así mismo se efectuará la identificación y descripción de los artefactos que serán creados para guiar el diseño del portal web del Buró Sindical, los que servirán de base a su posterior implementación. Para esta etapa de construcción del sistema se definirá la estructura de los datos, así como las clases, entidades y sus relaciones. Para lograr un mayor entendimiento se realizará también un análisis del desarrollo de los diferentes diagramas de la aplicación.

2.1. Descripción de la propuesta de solución

Se propone como solución a los inconvenientes planteados y a las necesidades del Buró Sindical en lo que se refiere a la divulgación de su información, el desarrollo de un portal web con las siguientes funcionalidades:

- Información del Buró sindical.
 - ✓ Documentos rectores.
 - ✓ Congresos
 - ✓ Estructura del buró sindical
- Los tipos de recursos a publicar serán fuentes de información.
 - ✓ Fuente de información que se mostrará:
 - ✓ Publicaciones
 - ✓ Artículos
- Secciones que se mostrará:
 - ✓ Noticias
 - ✓ Avisos importantes
 - ✓ Documentos de interés
 - ✓ Órgano de justicia laboral
 - ✓ Congresos

- ✓ Calendario de eventos
- ✓ Sitios web de interés
- Navegación sencilla
- Banner

La propuesta pretende mejorar la calidad, tiempo y costo de almacenamiento de la información que se transmite a los miembros del sindicato.

2.2 Levantamiento de requisitos de software

Con el conocimiento de los objetivos que debe cumplir el portal del buró sindical se pueden analizar las características que debe presentar el mismo; para ello se identifican los requisitos funcionales y no funcionales.

2.2.1 Requisitos Funcionales

Las descripciones de requisitos funcionales permiten mostrar aquellas características del requisito como son: número, nombre del requisito, prioridad, entre otras. Los requisitos funcionales (RF) definen las características que el sistema debe cumplir. El portal web cuenta con 53 requisitos funcionales. La Tabla 1 muestra los requisitos funcionales descritos según las necesidades del cliente.

Tabla 1. Requisitos funcionales.

No	Nombre	Descripción	Prioridad
RF1	Insertar usuario	Adiciona los campos del usuario. Se requiere de forma obligatoria los campos nombre de usuario, correo electrónico y contraseña.	Alta
RF2	Modificar usuario	Modifica los campos del usuario.	Alta
RF3	Eliminar usuario	Cancela la cuenta de usuario, eliminando la cuenta y su contenido. Debe confirmar si se desea eliminar	Alta
RF4	Mostrar perfil de usuario	Muestra los campos del usuario	Alta

RF5	Autenticar usuario	Requiere los campos usuario y contraseña. Si son correctos, el sistema permite acceder a las funcionalidades que requieren autenticación, de lo contrario muestra el mensaje “Lo sentimos. No reconocemos el nombre de usuario o la contraseña.”	Alta
RF6	Listar usuarios	Muestra el listado de los usuarios.	Alta
RF7	Cerrar sesión	Cierra la sesión de los usuarios.	Alta
RF8	Insertar rol	Requiere los campos nombre del rol y permisos.	Alta
RF9	Modificar rol	Modifica los campos del rol.	Alta
RF10	Eliminar rol	Permite eliminar un rol de usuario seleccionado previamente del listado de roles. Debe confirmar si se desea eliminar.	Alta
RF11	Listar roles	Muestra un listado con todos los roles existentes en el sistema.	Alta
RF12	Asignar roles	Asigna los roles a un usuario.	Alta
RF13	Insertar noticia	Requiere de forma obligatoria los campos: título, fecha de publicación, cuerpo, resumen.	Alta
RF14	Modificar noticia	Modifica los campos de la noticia.	Alta
RF15	Eliminar noticia	Elimina completamente el contenido de la noticia. Debe confirmar si se desea eliminar.	Alta
RF16	Mostrar noticia	.El sistema muestra los datos de la noticia	Alta
RF17	Insertar comentario	El sistema debe permitir insertar un comentario acerca de los contenidos que lo permitan. Se requieren de forma obligatoria los campos nombre y mensaje.	Alta
RF18	Modificar comentario	El sistema debe permitir modificar un comentario	Alta
RF19	Eliminar comentario	El sistema debe permitir eliminar un comentario. Confirmar antes si se desea eliminar.	Alta
RF20	Mostrar comentario	El sistema debe permitir mostrar un comentario.	Alta

RF21	Aprobar o denegar comentario	El sistema debe permitir que los usuarios autorizados aprueben o denieguen los comentarios que se inserten.	Alta
RF22	Insertar enlace de interés	El sistema debe permitir insertar un enlace de interés.	Alta
RF23	Modificar enlace de interés	El sistema debe permitir modificar un enlace de interés	Alta
RF24	Eliminar enlace de interés	El sistema debe permitir eliminar un enlace de interés. Confirmar antes si se desea eliminar.	Alta
RF25	Mostrar enlace de interés	El sistema debe permitir mostrar un bloque con los enlaces de interés	Alta
RF26	Insertar galería de imágenes	El sistema debe permitir insertar imágenes a la galería. Se requieren de forma obligatoria los campos Imagen y Categoría.	Alta
RF27	Modificar galería de imágenes	El sistema debe permitir modificar la galería reemplazando imágenes o datos de estas.	Alta
RF28	Eliminar galería de imágenes	El sistema debe permitir eliminar imágenes de la galería. Debe confirmar antes si se desea eliminar	Alta
RF29	Mostrar galería de imágenes	El sistema debe permitir mostrar una galería de imágenes organizada por categoría.	Alta
RF30	Insertar aviso	El sistema debe permitir insertar un aviso. Se requieren de forma obligatoria los campos Título y Cuerpo de texto.	Alta
RF31	Modificar aviso	El sistema debe permitir modificar un aviso.	Media
RF32	Eliminar aviso	El sistema debe permitir eliminar un aviso. Confirmar antes si se desea eliminar.	Media
RF33	Insertar evento	El sistema debe permitir insertar un evento. Se requieren de forma obligatoria los campos el campo Título.	Alta

RF34	Modificar evento	El sistema debe permitir modificar un evento.	Media
RF35	Eliminar evento	El sistema debe permitir eliminar un evento. Confirmar antes si se desea eliminar.	Media
RF36	Mostrar evento	El sistema debe permitir mostrar un bloque con los eventos. Debe mostrar los elementos con un paginado.	Media
RF37	Mostrar Calendario	El sistema muestra un calendario.	Media
RF38	Mostrar mapa del sitio web	Se mostrará el mapa del sitio web que contiene todos los elementos del portal web organizados jerárquicamente y con enlace a todos los elementos.	Alta
RF39	Mostrar lo más comentado	El sistema debe permitir mostrar los artículos más comentados en las secciones que se especifiquen.	Media
RF40	Mostrar lo más visto	El sistema debe permitir mostrar los artículos más visto en las secciones que se especifiquen.	Media
RF41	Mostrar estadísticas del portal	El sistema debe mostrar las estadísticas del portal web en cuanto a cantidad de visitas.	Media
RF42	Realizar búsqueda simple	El sistema debe permitir realizar búsquedas simples en el contenido del portal.	Alta
RF43	Realizar búsqueda avanzada	El sistema debe permitir realizar búsquedas avanzadas en el contenido del portal.	Alta
RF44	Insertar foro	El sistema debe permitir insertar un foro. Es obligatorio el campo de tema del foro.	Media
RF45	Modificar foro	El sistema debe permitir modificar el foro.	Media
RF46	Eliminar foro	El sistema debe permitir eliminar el foro. Confirmar antes si se desea eliminar.	Media
RF47	Mostrar foro	El sistema debe permitir mostrar un bloque con el tema foro.	Media
RF48	Mostrar estructura	El sistema debe permitir mostrar cómo está estructurado el sindicato.	Alta

RF49	Modificar estructura	El sistema debe permitir modificar el la estructura del sindicato.	Alta
RF50	Eliminar estructura	El sistema debe permitir eliminar la estructura del sindicato.	Alta
RF51	Mostrar historia	El sistema debe mostrar la historia del sindicato.	Media
RF52	Modificar historia	El sistema debe permitir modificar la historia del sindicato	Media
RF53	Eliminar historia	El sistema debe permitir eliminar la historia.	Media

Descripción de requisitos funcionales

En este acápite se muestran ejemplos de las descripciones de los requisitos funcionales de mayor impacto en el portal web, dicha descripción se realiza mediante historias de usuario (HU).

Numero: RF13	Nombres del Requisito: Insertar Noticia		
Programador: Vladimir Delgado Naranjo	Iteración Asignada: 1		
Prioridad: Alta	Tiempo Estimado:1 día		
Riesgo en Desarrollo: Ninguno	Tiempo Real: 2 días		
Descripción: El usuario debe estar autenticado como editor. Se accede a la opción "Insertar noticia". Se insertan los datos en los campos obligatorios y los opcionales si se desea y se presiona el botón "Guardar". En el proceso el sistema comprueba que los campos sean requeridos, que tengan el formato correcto y que no sean repetidos para una misma noticia. El sistema muestra un mensaje de que la noticia ha sido creada correctamente.			
Observaciones: 1.-Si no existen noticias en el sistema, no mostrará ninguna información.			

Prototipo de Interfaz:

Inicio

Título *

FECHA DE PUBLICACIÓN

Día * **Mes *** **Año ***

22 - Mayo - 2013 -

Fecha de publicación de la noticia.

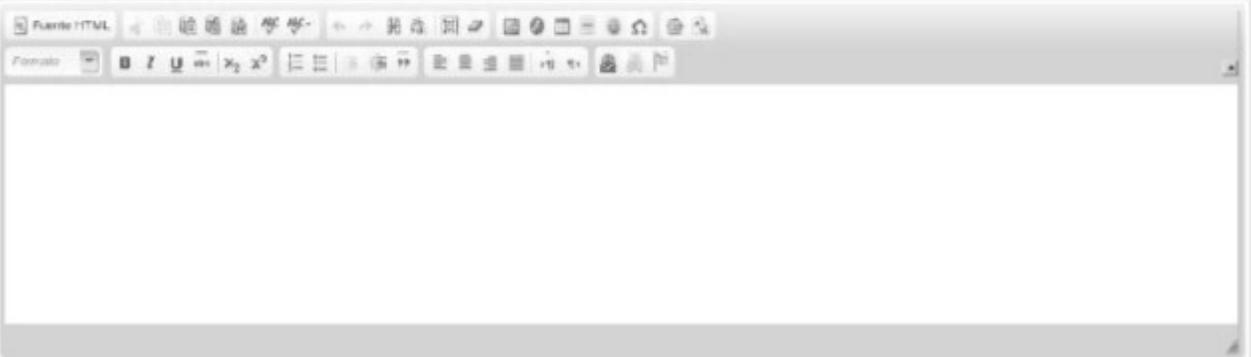
Categoría *

<ninguna>

Categoría a la que pertenece esta noticia.

resumen de la noticia *

Cuerpo *(Editar resumen)



The image shows a rich text editor window with a toolbar containing various icons for text formatting (bold, italic, underline, strikethrough, text color, background color), alignment (left, center, right, justified), and other editing functions. The main editing area is currently empty.

2.3.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales (RnF) refieren las propiedades o características que tiene el producto, que lo hacen atractivo, usable, rápido y confiable. Se listan a continuación:

RnF 1 **Usabilidad**. Se debe lograr una correcta estructura de la información, con el empleo de menús que proporcionen una navegación sencilla.

RnF 2 **Confidencialidad**. Se asignarán los permisos de acceso, escritura, lectura en dependencia del rol que desempeñe cada usuario en el sistema.

RnF 3 **Fiabilidad**. En caso de que el sistema presente alguna falla, los errores se deben mostrar sin detalles de información que pueda comprometer la seguridad e integridad del mismo.

RnF 4 **Eficiencia**. El sistema debe demorar en cada transición un tiempo menor a dos segundos aproximadamente.

RnF 5 **Rendimiento**. El sistema debe permitir trabajar de manera concurrente a los usuarios.

RnF 6 **Soporte**. El sistema debe dar la posibilidad de ser mejorado, así como de incorporarle nuevos servicios en caso de ser necesarios.

RnF 7 **Rendimiento**. Las paradas de cambios o mantenimiento no deberán interferir en el correcto desempeño del resto del sistema.

RnF 8 **Hardware**. Servidor web: 2 GB de memoria RAM, 250 GB de disco duro, Intel Core 2 Duo a 2.2GHz.

RnF 9 **Hardware**. Servidor base de datos: 2 GB de memoria RAM, 160 GB de disco duro, Intel Core 2 Duo a 2.2GHz.

2.4. Arquitectura de software

Al ser utilizado el CMS *Drupal* para el desarrollo del portal web, la arquitectura y los patrones son heredados del mismo. *Drupal* no posee una arquitectura lineal sino que se estructura en diferentes capas (Figura 6), específicamente 5 capas que son descritas a continuación:

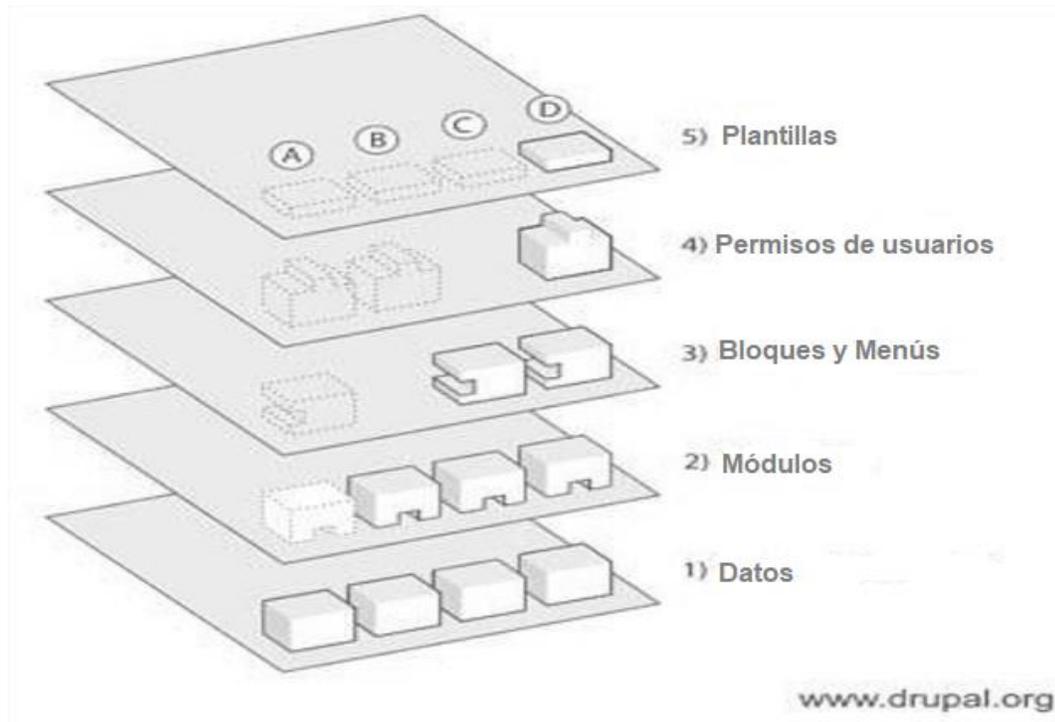


Figura 6 Arquitectura de Drupal 7. Estructura en cinco capas

Plantillas (templates): esta capa establece la apariencia gráfica que se le muestra al usuario. Esta separación entre información y los estilos permite cambiar la apariencia del portal web sin necesidad de modificar los contenidos.

Vistas (views): es la capa encargada de mostrar en los temas los cambios realizados a través de los módulos.

Entidades (entities): representa las entidades, que engloban los nodos, los usuarios, las taxonomías y los comentarios. Esta nueva estructura permite que sea posible añadirle campos a todo aquello que sea una entidad.

Módulos (modules): engloba los elementos que operan sobre los nodos otorgando funcionalidades a *Drupal*. Permiten incrementar sus capacidades o adaptarlas a las necesidades del portal web.

Base de Datos (database): esta capa es la encargada de gestionar el acceso a la información almacenada referente al funcionamiento del sistema y a los contenidos que serán mostrados a través del tema activo.

2.5. Patrones de diseño

Los patrones usados para el desarrollo del portal web son los siguientes:

Observador (observer): la utilización de este patrón se demuestra en el portal web cuando el editor modifica un contenido que pertenece a una sección, entonces el sistema informa a todas sus dependencias de la modificación; como por ejemplo, la vista que lista los contenidos de la sección a la que pertenece.

Puente (bridge): puede apreciarse en la abstracción de los módulos con respecto al diseño, pues puede cambiarse la estructura del sitio web o los tipos de contenido sin que por ello se afecte un módulo. Por ejemplo, la eliminación del tipo de contenido “Aviso” no provoca que el módulo “Colorbox” cese su funcionamiento en otro tipo de contenido donde se emplee como, “Noticias”.

Decorador (decorator): en el portal web se utiliza cuando se adjunta un archivo a los contenidos de tipo “Noticia” pues esta funcionalidad no se implementa en cada nodo, sino que se le añade a través del módulo “File”.

Comando (command): se manifiesta a la hora de revertir cambios realizados en la forma de representar las imágenes en los tipos de contenido “Noticia”. Cadena de responsabilidad (chain of responsibility): en el portal web puede verse cuando se selecciona el vínculo “Búsqueda avanzada”. El sistema detecta el módulo de búsqueda que puede encargarse de la petición, verifica si este tiene permisos para usar esta función y entonces permite acceder a su contenido.

2.6. Diagrama de clases del diseño con estereotipos web

Los diagramas de clases del diseño siguientes muestran las relaciones entre las clases y describe la estructura del sistema para la funcionalidad Insertar noticia. En el Anexo 5 se encuentran los diagramas de clases del diseño de las funcionalidades Insertar y Eliminar usuario, respectivamente.

La representación de los paquetes está conformada por los módulos de *Drupal*.

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

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

Modules: comprende todos los módulos que permiten las distintas funcionalidades del CMS, cuando se desee incorporar un nuevo módulo sólo se tiene que copiar en la ruta de instalación de *Drupal*.

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

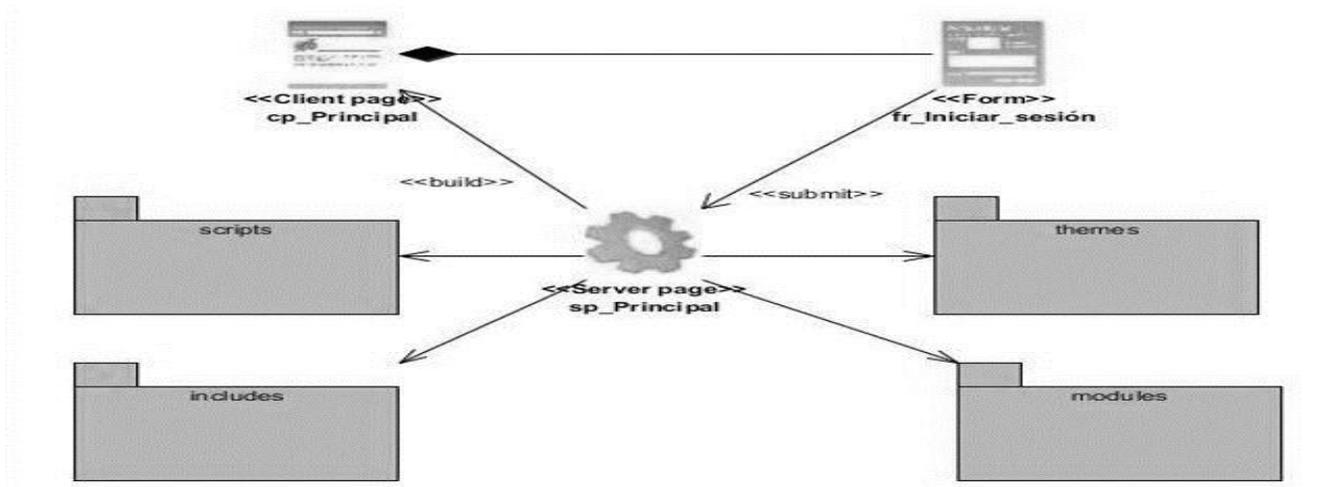


Figura 7. Diagrama de clases del diseño para *Drupal*.

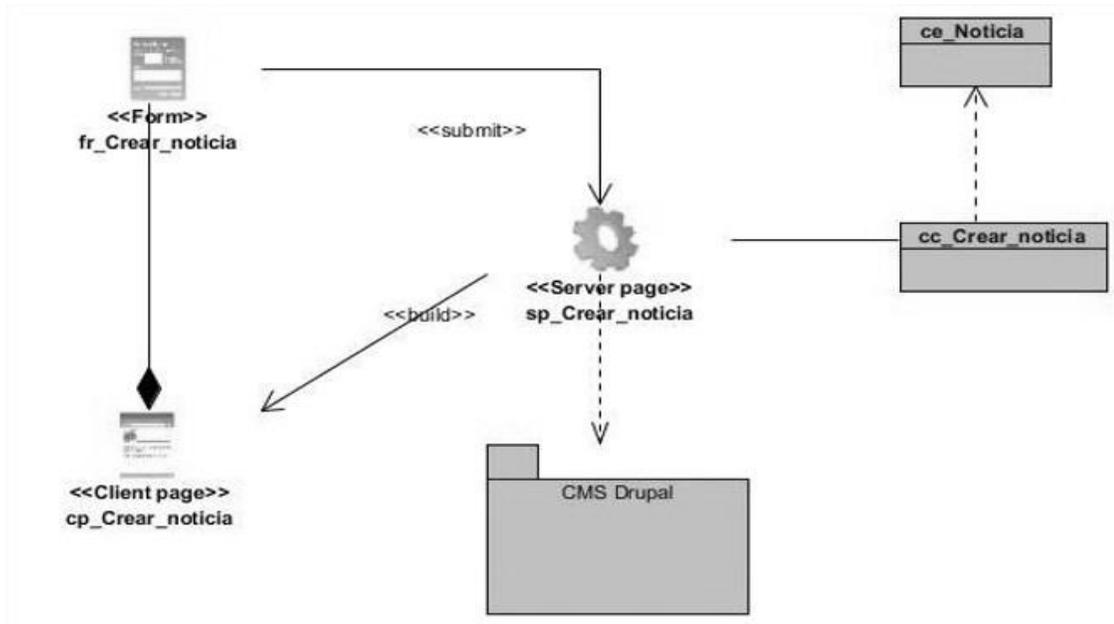


Figura 8. Diagrama de clases del diseño para el RF Crear noticia.

El diagrama que se presenta muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo, contienen detalles de implementación del escenario Crear noticia, incluyendo los objetos y clases que se usan.

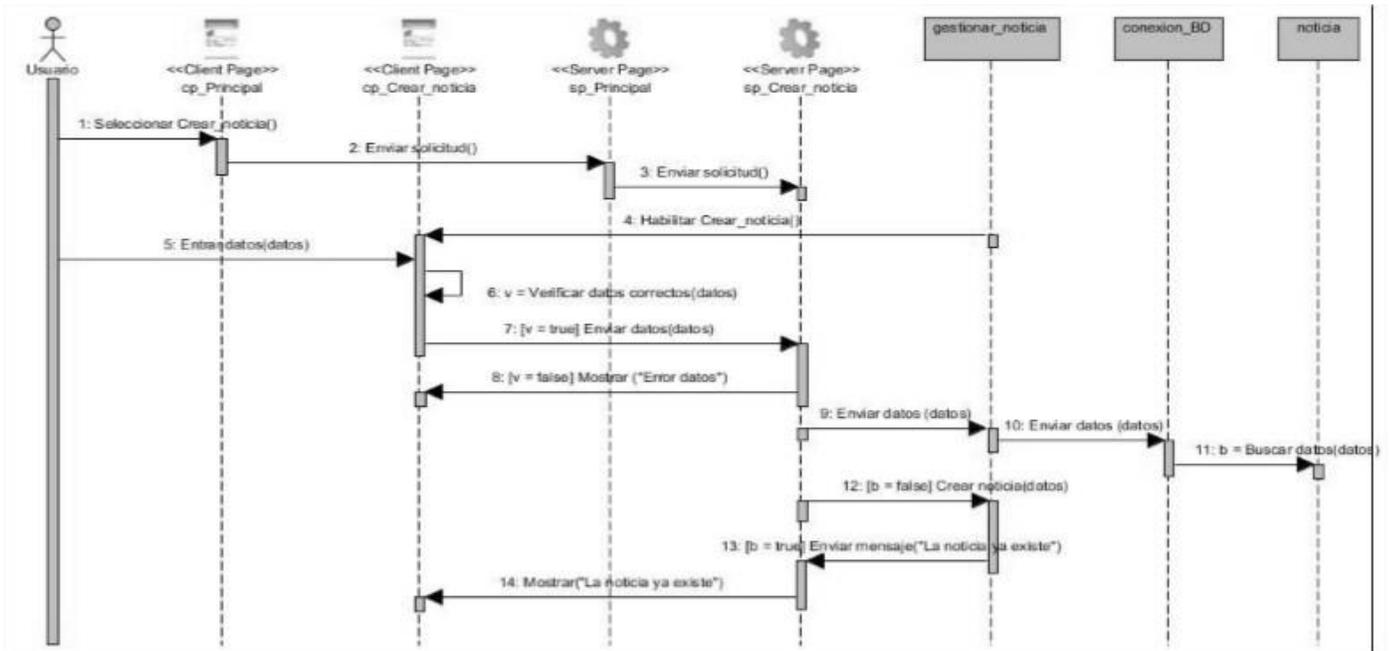


Figura 9. Diagrama de secuencia para el RF Crear noticia

2.7. Modelo de despliegue

Un modelo de despliegue representa la relación física que se establece entre los distintos componentes o nodos que describen la topología de un sistema. Estos muestran la configuración de los elementos de *hardware* y muestra cómo los elementos y artefactos del *software* se relacionan en esos nodos (Systems, 2019).

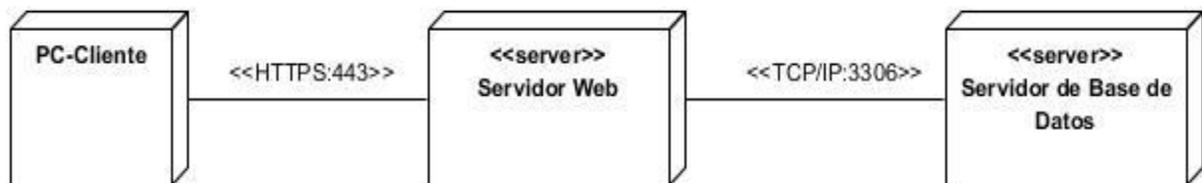


Figura 10. Modelo de despliegue.

PC_Cliente: estación de trabajo cliente que presenta un navegador web para conectarse a la aplicación hospedada en el servidor de aplicaciones web utilizando el protocolo de comunicación HTTP, y en el caso del envío de información sensible como los registros de información mediante el protocolo HTTPS.

Servidor_aplicaciones_web: estación de trabajo que hospeda el código fuente de la aplicación, y que le 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 BD donde se almacenan los datos de la aplicación realizando la comunicación mediante el protocolo TCP/IP.

Servidor_Base_Datos: es el encargado del almacenamiento de los datos del sistema, y que se comunica privilegios para las operaciones determinadas a realizarse en el mismo.

Conclusiones parciales

Con el uso del estilo arquitectónico de Capas y los patrones de diseño se consiguió mejorar el funcionamiento de cada una de las clases según su funcionalidad, eliminando el bajo acoplamiento y logrando una alta cohesión.

En el capítulo se definieron 53 RF y 9 RnF y se especificaron de acuerdo a las necesidades del cliente.

Los diagramas y modelos desarrollados permitieron un mayor entendimiento del sistema a implementar mostrando las relaciones existentes entre las distintas clases, las funcionalidades presentes en las mismas y la ordenación temporal de los mensajes.

El modelo de diseño se empleó como antesala a las actividades de implementación.

CAPÍTULO 3. IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PORTAL WEB PARA EL BURÓ SINDICAL DE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

En el capítulo se definen los componentes utilizados en la implementación y los paquetes en los que estará dividido el sistema. Se muestran las principales interfaces. También se exponen las pruebas de software como demostración del buen funcionamiento de la aplicación y se realiza una revisión de los requisitos aceptados por el cliente contra las funcionalidades presentes en la aplicación. Todo ello tiene como objetivo evaluar la calidad del producto desarrollado y garantizar que el portal web diseñado e implementado cumpla con las funcionalidades.

3.1. Diagrama de componentes

El diagrama de componentes es un gráfico que muestra los componentes de un sistema de software conectados por las relaciones de dependencias lógicas entre cada uno de ellos. Provee una vista arquitectónica de alto nivel del sistema, ayudando a los desarrolladores a visualizar el camino de la implementación. La realización del diagrama posibilita tomar decisiones respecto a las tareas de implementación y los requisitos.

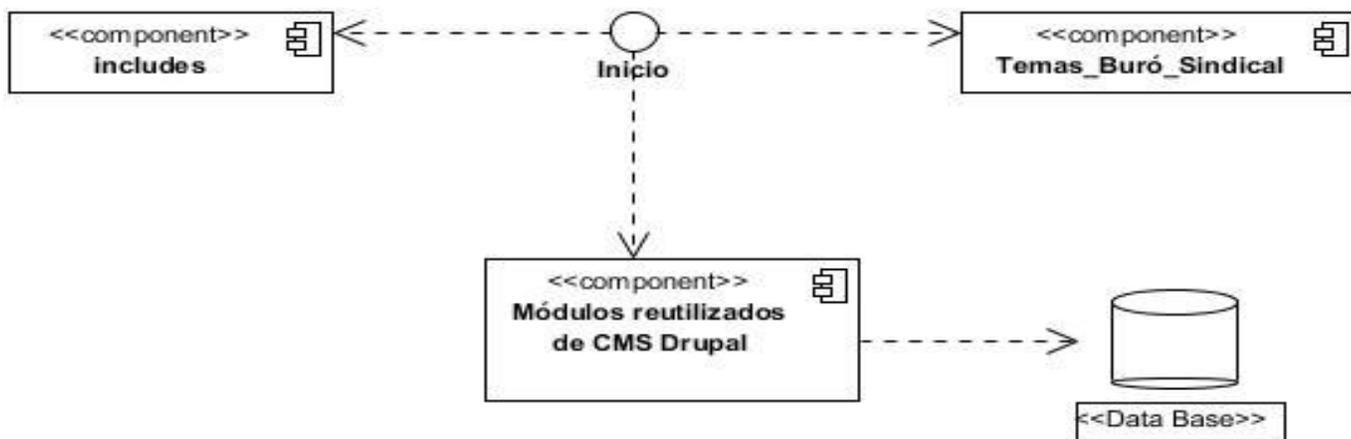


Figura 11. Diagrama de componentes

Inicio: punto de inicio de la aplicación, a partir de esta entrada se solicitan los diferentes módulos del CMS.

Includes: Contiene los ficheros indispensables para el funcionamiento de *Drupal*.

Temas_Buró_Sindical: plantilla utilizada para el diseño del portal web, contiene un conjunto de ficheros e imágenes.

Módulos reutilizados del CMS *Drupal*: aquí se encuentran los módulos de *Drupal* que se utilizaron en el portal. Ejemplos: fórum (para crear fórum de debate sobre temas del sindicato).

3.2 Estándares de codificación

Los estándares de codificación son un elemento fundamental en la implementación de proyectos, permitiendo que el código generado sea fácil de leer y modificar independientemente de quien ha sido su autor. Son una guía para el equipo de desarrollo, permiten asegurar que el código presente alta calidad y no contenga errores. *Drupal* le brinda a sus desarrolladores una serie de normas o pautas para fomentar el código de una forma común para todos. A continuación se describen los estándares de codificación que establece *Drupal* y que se utilizan en la implementación de los módulos.

Para la declaración del código se tienen en cuenta los siguientes estándares (*Drupal7*, 2012):

3.2.1 Indentación

La indentación consiste en insertar espacios en blanco o tabuladores en determinadas líneas de código para facilitar su comprensión. En programación se utiliza la indentación para anidar elementos.

En *Drupal* debemos indentar con 2 espacios, nunca con tabuladores. Además, no se debe dejar espacios en blanco al final de cada línea. En el siguiente ejemplo se muestra un fragmento de código con las indentaciones realizadas, de 2 espacios cada una, y los saltos de línea o enter al final de cada línea (sin dejar espacios).

```

<?php
function forum_block_view($delta = '') {
  $query = db_select('forum_index', 'f')
    ->fields('f')
    ->addTag('node_access');
  switch ($delta) {
    case 'active':
      $title = t('Active forum topics');
      $query
        ->orderBy('f.last_comment_timestamp', 'DESC')
        ->range(0, variable_get('forum_block_num_active', '5'));
      break;
    case 'new':
      $title = t('New forum topics');
      $query
        ->orderBy('f.created', 'DESC')
        ->range(0, variable_get('forum_block_num_new', '5'));
      break;
  }
  $block['subject'] = $title;
  // Cache based on the altered query.
  $block['content'] = drupal_render_cache_by_query($query,
    'forum_block_view');
  $block['content']['#access'] = user_access('access content');
  return $block;
}
?>

```

Figura 12. Identación del código

3.2.2 Etiquetas de apertura y cierre de *PHP*

Cuando se escribe en *PHP*, siempre se deben utilizar las etiquetas `<?php` y `?>`, y en ningún caso la versión cort

a `<?` y `?>`. En general se omite la etiqueta de cierre de *PHP* (`?>`) al final de los archivos `.module` y `.inc`. Esta convención evita que se puedan quedar olvidados espacios no deseados al final del archivo (después de la etiqueta de cierre `?>`), que serían identificados como salida *HTML* y podrían provocar un error muy típico, "*Cannot modify header information - headers already sent by...*".

Por tanto, la etiqueta de cierre final del archivo (`?>`) es opcional en *Drupal*.

No hay que confundir esto con el uso normal del lenguaje *PHP* en archivos que también contienen *HTML* (como por ejemplo los archivos de plantilla **.tpl.php**), donde **cada fragmento de *PHP* debe llevar sus correspondientes etiquetas de apertura y cierre**, para diferenciarlo del código *HTML*.

En el siguiente ejemplo vemos cómo se utilizan las etiquetas de apertura y cierre de *PHP* en los archivos de plantilla **.tpl.php**. Si el último contenido del archivo es un fragmento de código *PHP*, deberá llevar su correspondiente etiqueta de cierre.

```
<?php
/**
 * @file
 * Default theme implementation to display a forum which may contain forum
 * containers as well as forum topics.
 *
 * Variables available:
 * - $forums: The forums to display (as processed by forum-list.tpl.php)
 * - $topics: The topics to display (as processed by forum-topic-list.tpl.php)
 * - $forums_defined: A flag to indicate that the forums are configured.
 *
 * @see template_preprocess_forums()
 * @see theme_forums()
 */
?>
<?php if ($forums_defined): ?>
<div id="forum">
  <?php print $forums; ?>
  <?php print $topics; ?>
</div>
<?php endif; ?>
```

Figura 13. Ejemplo de etiquetas de apertura y cierre *PHP*

3.2.3 Operadores

Los operadores binarios, que se utilizan entre dos valores, deben separarse de estos valores, a ambos lados del operador, por un espacio. Por ejemplo, `$numero = 3`, en lugar de **`$numero=3`**. Esto se aplica a operadores como `+`, `-`, `*`, `/`, `=`, `==`, `!=`, `>`, `<`, `.` (Concatenación de cadenas), `.=`, `+=`, `-=`, etc.

Los operadores unarios como `++`, `--` no deben tener separación. Por ejemplo, **`$numero++`**.

3.2.4 Uso de comillas

Se pueden usar tanto las comillas simples ('cadena') como las comillas dobles ("cadena") para delimitar las cadenas de caracteres.

Las comillas dobles son necesarias si se desean incluir variables dentro de las cadenas de texto. Por ejemplo, "<h1>\$title</h1>". También se recomienda el uso de comillas dobles cuando el texto puede incluir alguna comilla simple.

3.2.5 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; ?>.

- Correcto: <?php print \$title; ?>
- Incorrecto: <?php print \$title ?>

3.2.6 Estructuras de control

Con respecto a las estructuras de control, hay que tener en cuenta las siguientes normas:

1. Debe haber un espacio entre el comando que define la estructura (*if*, *while*, *for*, etc.) y el paréntesis de apertura. Esto es así para no confundir las estructuras de control con la nomenclatura de las funciones, como veremos más adelante.
2. La llave de apertura { se sitúa en la misma línea que la definición de la estructura, separada por un espacio.
3. Se recomienda utilizar siempre las llaves {} aún en los casos en que no sea obligatorio su uso (una sola "línea" de código dentro de la estructura de control).
4. Las estructuras *else* y *elseif* se escribirán en la línea siguiente al cierre de la sentencia anterior.

3.2.7 Funciones

Los nombres de las funciones deben estar escritos en minúsculas y las palabras separadas por guión 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.

Ejemplo:

```
function forum_help($path, $arg) {
```

En la llamada a la función se aplican las mismas reglas anteriores con respecto a los parámetros, como se muestra en el siguiente ejemplo:

```
$field = field_info_instance('node', 'taxonomy_forums', $node->type);
```

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

```
$numero1 = foo($a, $type);
```

```
$primer_valor = foo2($b);
```

```
$i = foo3();
```

3.2.8 Arrays

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

Cuando la línea de declaración del *array* supera los 80 caracteres, cada elemento se debe escribir en una única línea, indentándolo una vez (2 espacios). En este último caso, la coma de separación del último elemento también se escribirá, aunque no existan más elementos. De esta forma se evitan errores al añadir nuevos elementos al vector.

```
$vector1 = array(1, 2, 'clave' => 'valor');
```

```
$vector2 = array(
```

```
'forum' => 'foro1',
```

```
'template' => 'forums',
```

```
'arguments' => array('tid' => NULL, 'topics' => NULL), 'size' => 128,);
```

3.2.9 Nombres de archivos

Los nombres de archivos deben escribirse siempre en minúsculas. La única excepción son los archivos de documentación, que tendrán extensión .txt y el nombre es mayúsculas. Por ejemplo, README.txt, INSTALL.txt, etc.

3.2.10 Comentar el código

En este apartado debemos diferenciar entre los comentarios para aclarar determinados fragmentos de código, que se insertan en cualquier punto de este, y los comentarios de documentación.

Los comentarios de documentación suelen escribirse al principio de un archivo o de cada función y se utilizan para generar documentación de ayuda a través de aplicaciones que extraen la información a partir de las etiquetas empleadas.

En el primero de los casos se pueden utilizar las etiquetas */* */* 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, ésta deberá escribirse en mayúsculas (por ejemplo *TRUE* o *FALSE*).

3.3 Validación de la propuesta de solución

Según la ISO/IEC/IEEE International Standard (2017), la fase de validación es el proceso de evaluar la calidad del software, con el objetivo de detectar posibles errores y corregirlos enfocándose en la lógica interna y los requerimientos especificados. A continuación, se documentan los resultados de las pruebas realizadas al portal web del Buró Sindical de la Universidad de las Ciencias Informáticas., con el objetivo de evaluar su calidad y correcto funcionamiento

3.3.1 Pruebas funcionales

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.

Tabla 2 Casos de prueba de aceptación para Gestionar noticia

Escenario	Descripción	Título	Imágenes	Fecha	Autor	Campo Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
Insertar noticia correctamente	El usuario con permisos de administrador inserta los datos del nuevo contenido de tipo noticia	V	V	V	V	V	El sistema guarda los datos correctamente, muestra el mensaje "Noticia X se ha creado." y muestra una vista con los datos del contenido del tipo noticia.	Inicio/Agregar contenido/ Crear noticia
		Haz tu Android más rápido	Imagen .jpg	fecha	vlado	Para muchos el sistema operativo Android		
Insertar noticia incorrectamente o incompletamente	El usuario con permisos de administrador inserta los datos del nuevo contenido de tipo noticia	I	I	N/A	I	I	El sistema no guarda los datos y muestra los mensajes de errores correspondientes a los datos incorrectos: "El archivo seleccionado X no puede ser subido. Solo se permiten archivos con las siguientes	
		Campo vacío	Archivo de formato incorrecto		Campo vacío	Campo vacío		

							extensiones: gif, png, jpg, jpeg.” Para los campos obligatorios que estén vacíos se muestra el mensaje: “El campo X es obligatorio.”	
Mostrar noticias	Se muestra un listado de las noticias con sus datos principales.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	El sistema muestra las noticias que han sido insertadas en el sistema y/o de acuerdo a los criterios seleccionados.	Inicio/Administración/Contenido/Opción de filtro
Editar noticias		V	V	V	V	V	El sistema guarda los datos	

correctamente	El usuario con permisos de administrador edita los datos del contenido de tipo noticia	Haz tu Andro id más rápido	Imagen	fecha	vlado	Para muchos el sistema operativo Android	modificados, muestra un mensaje "Noticia X ha sido actualizado." y muestra una vista con los datos del contenido del tipo	Inicio/Agregar contenido/ Editar noticia
---------------	--	----------------------------	--------	-------	-------	--	---	--

En total, se planificaron tres iteraciones de prueba. La Figura 13 brinda información sobre el total de no conformidades encontradas y las que se resolvieron por cada iteración. Para un total de 53 requisitos funcionales se detectaron 16 no conformidades en la primera iteración, las que fueron resueltas satisfactoriamente, y en la segunda iteración se redujo las no conformidades llegando a 8 que también fueron resueltas, número que se redujo hasta la tercera iteración donde no se obtuvieron no conformidades.

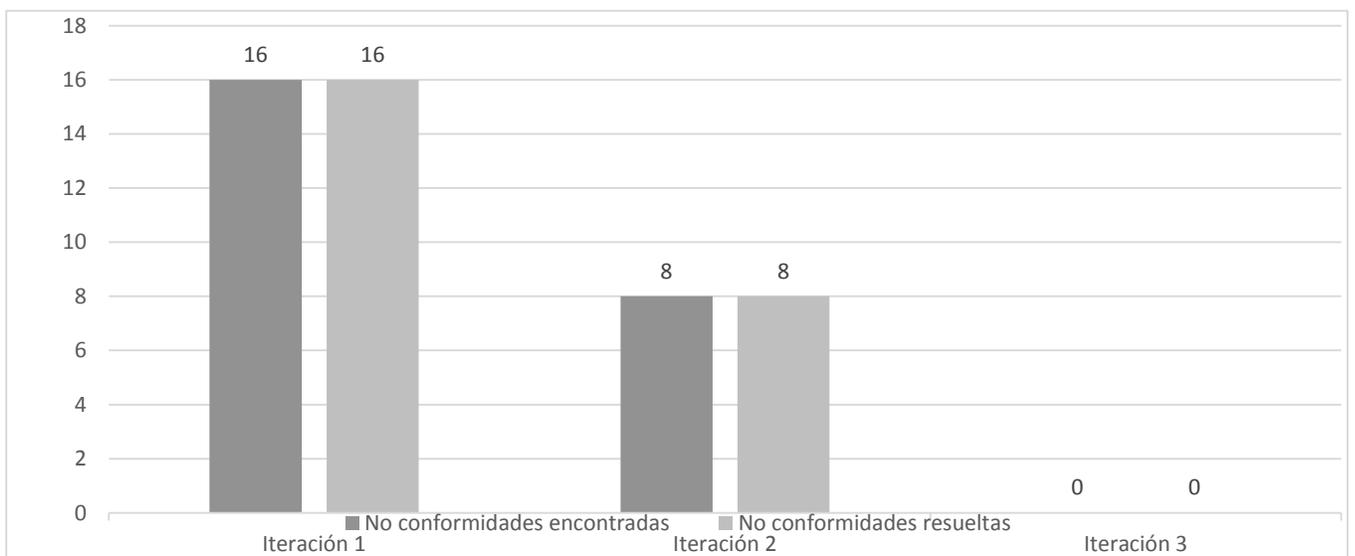


Figura 13. Cantidad de No Conformidades por iteración

3.3.2. Usabilidad

Evaluar la usabilidad de un sitio web, permite identificar los elementos y sus niveles de compromisos con el cumplimiento de los requisitos de efectividad, eficiencia y satisfacción para un contexto de uso determinado.

Las pruebas de usabilidad se realizaron mediante listas de chequeo (diseñadas por el Laboratorio Industrial de Pruebas de Software perteneciente a la empresa CALISOFT) relacionando el cumplimiento de aspectos incluidos en áreas o indicadores como se muestran en la figura siguiente. El resultado de estas pruebas indicó una buena usabilidad del sistema, debido al cumplimiento mayor al 75% de los indicadores de cada área de usabilidad.

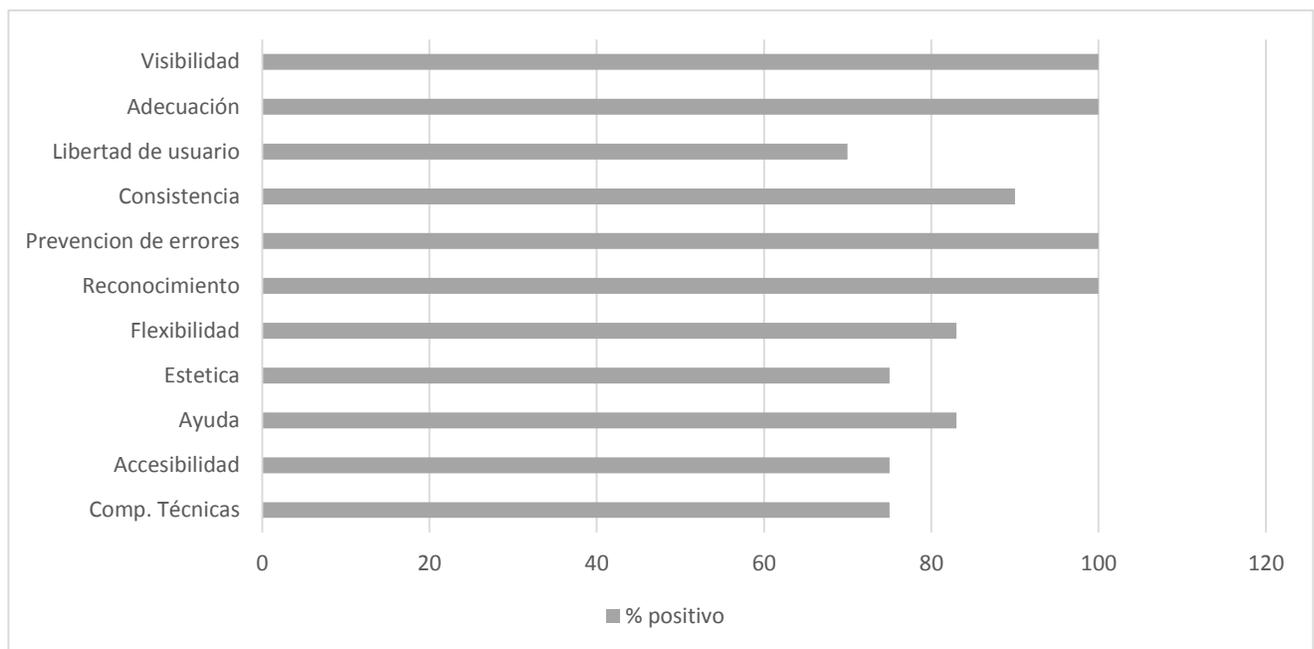


Figura 15 Resultados de Usabilidad

3.3.3. Pruebas de carga y estrés

Una vez que un sistema se ha integrado correctamente, es posible probar las propiedades emergentes del sistema tales como rendimiento y fiabilidad. Las pruebas de rendimiento (también conocidas como pruebas de carga y estrés) tienen que diseñarse para asegurar que el sistema pueda procesar la carga esperada. Esto normalmente implica planificar una serie de pruebas en las que la carga se va incrementando

regularmente hasta que el rendimiento del sistema se haga inaceptable. Para la realización de las pruebas de carga y estrés se utilizó la herramienta Apache Jmeter. Las pruebas se realizaron desde una computadora con 6GB de RAM, microprocesador Intel Core i3 con 2.00 GHz y sistema operativo Ubuntu 16.04. A continuación, se describen las variables que miden el resultado de las pruebas de carga y estrés realizadas al sistema.

Muestra: Cantidad de peticiones realizadas.

Media: Tiempo promedio en milisegundos en el que se obtienen los resultados.

Mediana: Tiempo en milisegundos en el que se obtuvo el resultado que ocupa la posición central.

Min.: Tiempo mínimo que demora un hilo en acceder al sistema.

Max.: Tiempo máximo que demora un hilo en acceder al sistema.

Línea 90 %: Máximo tiempo utilizado por el 90 % de la muestra, al resto de la misma le llevo más tiempo.

Rendimiento (Rend): El rendimiento se mide en cantidad de solicitudes por segundo.

KB/s: El rendimiento se mide en cantidad de kilobytes por segundo.

Usuarios	Muestra	Media	Mediana	Línea 90%	Min.	Max.	Rend.	Kb/s
100	8000	2242	2142	1524	1	2776	75.7	656.4
500	40000	5084	4884	3110	2	321789	73.3	663.7
1000	80000	6389	6189	5142	4	506901	44.2	346.7

Las pruebas realizadas muestran que el sistema es capaz de responder a 8000 peticiones de 100 usuarios conectados simultáneamente en un tiempo promedio de 2242 milisegundos (3.8 segundos aproximadamente). Esto evidencia que el sistema puede procesar la carga esperada, cumpliéndose de este modo el requisito no funcional 1.

Por otra parte, se realizaron 40000 peticiones iniciadas por 500 usuarios y en este caso el sistema respondió en 5084 milisegundos (6.8 segundos aproximadamente) como tiempo promedio. Esto demuestra que el sistema responde en el tiempo esperado a un conjunto de peticiones 8.2 veces mayor que el propuesto en el requisito no funcional 1.

Por último, y con el objetivo de analizar el comportamiento del sistema en condiciones extremas, se realizó una prueba de estrés para un conjunto de 1000 usuarios conectados simultáneamente realizando 80000 peticiones, donde respondió en milisegundos (8.8 segundos aproximadamente) como tiempo promedio, lo que representa casi el doble de tiempo propuesto del requisito no funcional 1. Demostrando que el sistema no responde en el tiempo esperado para esta cantidad de peticiones con los recursos definidos anteriormente.

3.3.4 Seguridad

Fueron realizadas con la herramienta *Websecurify* en su versión 0.9. Como resultados hubo 1 error y como se muestra en la siguiente tabla, 3 de 4 indicadores posee un 100% de seguridad. El portal web no es considerado una aplicación vulnerable y el sistema de seguridad establecido puede ser suficiente para preservar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

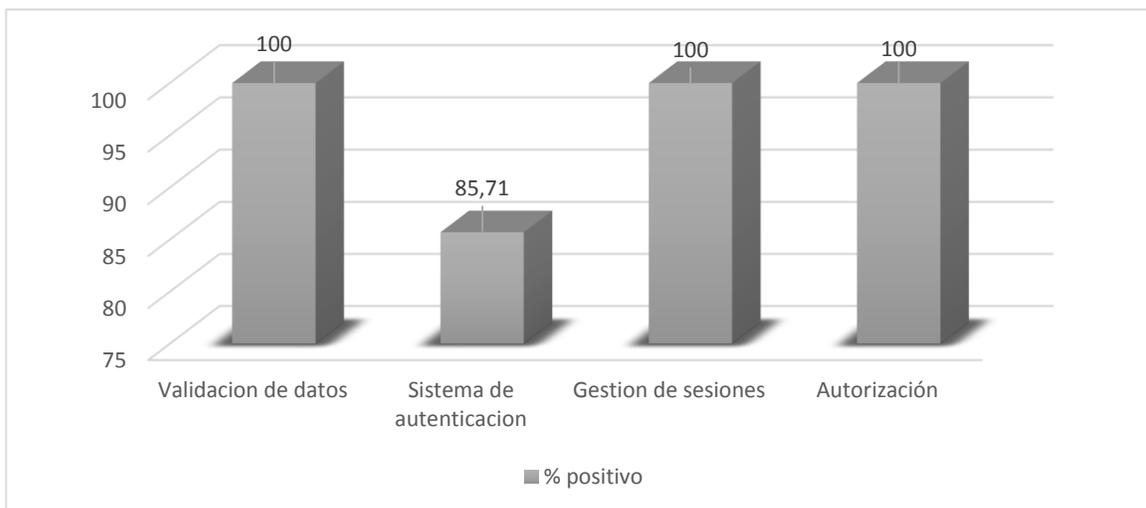


Figura 14 Resultados con la herramienta *Websecurify*

Conclusiones parciales

Los diagramas y modelos realizados generaron una vista de la estructura de paquetes de la solución y de cómo quedará desplegado el sistema.

De igual modo, los estándares de código permitieron adoptar una estructura homogénea que facilita la comunicación y asegura la calidad, menos errores y fácil mantenimiento.

Por último, el proceso de pruebas identificó que las funcionalidades desarrolladas en el portal web cumplen con las necesidades de los clientes y los resultados obtenidos para el entorno en que fueron aplicadas las pruebas de software, se consideran satisfactorios.

CONCLUSIONES GENERALES

Una vez concluido el desarrollo del presente trabajo y analizados los resultados obtenidos, se arriban a las siguientes conclusiones:

-Se logró desarrollar un portal web para el sindicato de trabajadores de la UCI.

-Se logró elaborar la fundamentación teórica de la investigación, a través de la esta se demostró que los portales y sistemas analizados no cumplían con todos los requisitos necesarios para el desarrollo del portal web de Buró Sindical de la UCI.

-Se logró implementar la solución informática teniendo en cuenta las tareas de implementación, así como validar la solución mediante la realización de pruebas de funcionalidad, seguridad, carga y estrés y usabilidad.

RECOMENDACIONES

Los objetivos de esta investigación fueron logrados satisfactoriamente, sin embargo es necesario tener en cuenta algunas recomendaciones:

- Implementar una funcionalidad que permita a los usuarios conectados al portal enviarse mensajes instantáneos a través del mismo.
- Trazar una política de actualizaciones periódicas utilizando el módulo de actualización del CMS *Drupal*, con el objetivo de evitar fallas de seguridad o mal funcionamiento del sistema.
- Utilizar la documentación del presente trabajo como material de estudio en futuras investigaciones para garantizar el perfeccionamiento del portal web.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarez, A. M. (2012). *Introducción a los Lenguajes del Web*. Recuperado el 2018

Angie, R. (Abril de 2015). *Programacion Web*. Obtenido de <http://programacion-web-itcj.blogspot.com/2015/04/iv-programacion-del-lado-del-clientey.html>

Bembibre, V. (2018). *definicionabc.com*. Recuperado el 15 de octubre de 2018, de <http://www.definicionabc.com/tecnologia/html.php>

Carretero, S. R. (2015). Sistema de Gestión de Información para el Sindicato de Trabajadores de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Carrillo, P. I. (2018). *Metodología de Desarrollo del Software*. Recuperado el 23 de octubre de 2018

Castells, M. (2015). *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. México. Siglo XXI editores.

Definición.de. (2010). *definicion.de*. Recuperado el 15 de octubre de 2018, de <http://definicion.de/xml/>

Delgado, M. Y. (2015). Portal Web de la Unión de Jóvenes Comunistas para la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Díaz, F. M. (07 de Octubre de 2018). *usmp.edu.pe*. Recuperado el 24 de octubre de 2018, de <http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/RUP%20vs.%20XP.pdf>.

Díaz, F. M. (2018). *usmp.edu.pe*. Obtenido de <http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/RUP%20vs.%20XP.pdf>.

Documentation, K. (2018). *docs.kde.org*. Recuperado el 16 de octubre de 2018, de <https://docs.kde.org/stable4/es/kdesdk/umbrello/uml-basics.html#about-uml>.

Drupal. (28 de octubre de 2018). *drupal.org.es*. Obtenido de <https://www.drupal.org/documentation/7>

Drupal7, E. e. (2012). *Nivel Avanzado Curso de creación y gestión de portales web con Drupal 7*. .

Eclipse. (2018). *eclipse.org*. Obtenido de <http://www.eclipse.org/epf/general/OpenUP.pdf>.

Espinoza, A. (2017). *¿Qué son y cómo funcionan los portales Web?* Obtenido de <https://info.netcommerce.mx/blog/funcionan-los-portales-web/>

ingenieriadesoftware.mex.tl. (s.f.). *Ingeniería de Software*. Obtenido de http://ingenieriadesoftware.mex.tl/63758_AUP.html

JetBrains. (s.f.). Recuperado el 25 de marzo de 2019, de https://www.jetbrains.com/help/phpstorm/2018.2/?top&utm_source=product&utm_medium=link&utm_campaign=PS&utm_content=2018.2

JetBrains. (23 de marzo de 2019). *JetBrains*. Obtenido de https://www.jetbrains.com/help/phpstorm/2018.2/?top&utm_source=product&utm_medium=link&utm_campaign=PS&utm_content=2018.2

Joomlaos. (29 de octubre de 2018). *joomlaos.ne*. Obtenido de <http://www.joomlaos.net/caracteristicas-de-joomla.php>

Knowledge, R. G. (2018). *ie.inf.uc3m.es*. Recuperado el 20 de octubre de 2018, de <http://www.ie.inf.uc3m.es/grupo/docencia/reglada/1s1y2/PracticaVP.pdf>.

Liferay. (2019). Obtenido de <https://www.liferay.com/es/resources/l/web-portal>

LLANA, C. A. (2 de noviembre de 2018). *Scrip. scribd.com*. Obtenido de <http://es.scribd.com/doc/24012430/CMS-Sistema-de-Administracion-de-Contenidos#scribd>.

Márquez, J. (2018). *Un servidor Web gratis*. Recuperado el 18 de octubre de 2018

Merino, J. P. (8 de noviembre de 2018). *definicion.de*. Obtenido de <https://definicion.de/organizacion/>

Multimedios. (2018). Obtenido de <http://www.vemultimedios.org/espanol>

Multimedios. (2018). Obtenido de <http://www.vemultimedios.org/espanol>

Muñoz, W. (2015). Portal web de la Facultad 1 de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Muras, M. A. (5 de diciembre de 2015). *mosaic.uoc.edu*. Obtenido de <http://mosaic.uoc.edu/2009/12/23/una-aproximacion-a-los-gestores-de-contenidoscms/>.

Neoattack. (2018). *Neoattack*. Obtenido de <https://neoattack.com/neowiki/mysql/>

netbeans.org. (2018).

Otto, M. T. (2 de diciembre de 2016). *Bootstrap 3, el manual oficial*. Recuperado el 21 de marzo de 2019, de http://librosweb.es/libro/bootstrap_3/

Perez, E. C. (s.f.). *asprotech.blogspot*. Obtenido de <http://asprotech.blogspot.com/2013/10/que-es-cmmi.html>.

PostgreSQL-es. (2 de Octubre de 2018). *postgresql.org*. Recuperado el 18 de octubre de 2018, de http://www.postgresql.org.es/sobre_postgresql

Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de software. s.l.* McGraw-Hill Interamericana de España.

Rentería, J. J. (2019). *¿Qué son los sindicatos y cómo se constituyen?* Obtenido de <https://www.misabogados.com/blog/es/que-son-los-sindicatos-y-como-se-constituyen>

Romay, L. J. (2015). Portal web del Partido Comunista de Cuba .

Sánchez, J. (2018). *Servidores de Aplicaciones Web*. Recuperado el 18 de octubre de 2018

Sindicato de empleados publicos de la prvincia de Cordoba. (2018). Recuperado el 12 de octubre de 2018, de <http://www.sep.org.ar/>

Sistema_Gestor_de_Base_de_Datos. (2018). *Sistema_Gestor_de_Base_de_Datos*. Recuperado el 17 de octubre de 2018, de http://www.ecured.cu/index.php/Sistema_Gestor_de_Base_de_Datos.

Suaréz, M. L. (2012). *Programación en diversos lenguajes*. Recuperado el 24 de octubre de 2018

Systems, S. (2019). . *Diagrama de Despliegue UML 2*. Recuperado el 28 de marzo de 2019, de Sparx Systems - Tutorial UML 2 - Diagrama de Despliegue: http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_deploymentdiagram.html

Tomlinson, T. (2018). *Beginning Drupal 7*.

Trabajo, S. 1. (2018). *Sección 15 Unidad y Trabajo*. Recuperado el 11 de octubre de 2018, de <http://seccion15.org.mx/>

Tramullas. (2018). *Herramientas de software libre para la gestión de contenidos*.

Valdés, D. P. (2018). *¿Qué es Javascript?* Obtenido de <http://www.maestrosdelweb.com/que-es-javascript/>

W3C. (2018). *w3.org*. Recuperado el 16 de octubre de 2018, de <http://www.w3.org/html>

W3C. (s.f.). *Cascading Style Sheets*. Recuperado el 21 de marzo de 2019, de <https://www.w3.org/Style/CSS/>

Wright, T. (2012). *Learning JavaScript: a hands-on guide to the fundamentals of modern JavaScript*. Addison-Wesley.