



## **Facultad 1**

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

Título: Módulo de publicación automática de contenidos web en redes sociales  
para Drupal 7

### **Autor:**

Yojahny Chávez Marrero

### **Tutores:**

MSc. Hubert Viltres Sala

MSc. Delly Lien González Hernández

**La Habana, junio 2016**

## **Declaración de Autoría**

Declaro ser el único autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

---

Firma del Autor  
Yojahny Chávez Marrero

---

Firma del Tutor  
MSc. Hubert Viltres Sala

---

Firma del Tutor  
MSc. Delly Lien González Hernández

## *Dedicatoria*

*A mis padres por todo el apoyo, la confianza y el amor depositado en mí.*

*A mis abuelos por su sabiduría eterna.*

*A mi hermanita por ser tan especial.*

# *Agradecimientos*

*A mi novia Susana por la comprensión, el amor y el apoyo en los días más difíciles.*

*A mis tutores Delly y Hubert, sin ellos hubiera sido imposible la realización de este trabajo.*

*A mis amigos en cada etapa de la universidad que me ayudaron a ser mejor cada día: Adrián, Amaury, Daniel, Darío,*

*Enmanuel, Justiz, Lexys, Lisjandy, Maikel, Manuel,*

*Niurka, Oberman, Raisa, Renides, Rubén, Sandra,*

*Victor, Yadriel.*

*A todos mis profes en especial a la profe Maria Cristina por su entrega a la pedagogía.*

## Resumen

La presente investigación consistió en desarrollar un módulo para Drupal 7 que permite la publicación automática de contenido web en las redes sociales Facebook, Twitter, LinkedIn e Instagram. El módulo de publicación automática de contenido web en redes sociales posee un conjunto de características que no se encuentran en herramientas similares estudiadas, como opciones de configuración de *proxy*, posibilidad de escoger el tipo de contenido a publicar y selección del formato en que se presentarán los contenidos, además de la generación de reportes sobre las publicaciones realizadas. Esta solución permite a administradores y editores de un sitio web desarrollado en Drupal 7 realizar publicaciones automáticamente en más de una red social, con una fácil configuración, logrando una mayor visualización de los contenidos que se publican. La propuesta de solución estuvo guiada por la metodología SXP, se seleccionó para la implementación Drupal 7.43, PHP 5 y CSS3. Se eligió como servidor web Apache 2.4, como sistemas gestores de base de datos PostgreSQL 9.4 y MySQL 5.7 y como entorno integrado de desarrollo NetBeans 8.0. Las pruebas funcionales arrojaron como resultado que el módulo es una solución funcional, segura, con un rendimiento adecuado y que se integra sin dificultad a portales desarrollados con Drupal 7. La consulta con expertos permitió validar que la propuesta de solución contribuye a la visualización de la información disponible de un sitio web desarrollado en Drupal 7.

### **Palabras clave:**

Drupal 7, módulo, publicación automática, redes sociales

## Índice

Introducción .....	1
Capítulo 1: Herramientas para la publicación automática de contenido en redes sociales, funcionalidades y tecnologías para su desarrollo .....	5
1.1 Publicación de contenido web en redes sociales .....	5
1.2 Estudio de sistemas homólogos .....	6
1.3 Sistema Gestor de Contenido.....	8
1.4 Tecnologías, metodologías y herramientas .....	11
1.5 Conclusiones Parciales .....	21
Capítulo 2: Caracterización del Módulo de publicación automática de contenidos web en redes sociales para Drupal 7 .....	22
2.1 Características del sistema.....	22
2.2 Modelo Conceptual.....	23
2.3 Requisitos de la propuesta de solución .....	24
2.4 Historias de Usuario .....	27
2.5 Descripción de la arquitectura de software y los patrones de diseño .....	34
2.6 Tarjetas Clases Responsabilidades Colaboraciones.....	36
2.7 Modelo de Despliegue .....	39
2.8 Conclusiones parciales.....	40
Capítulo 3: Construcción y pruebas del módulo para publicación automática de contenido en redes sociales .....	41
3.1 Diagrama de Componentes .....	41

3.2 Estándares de codificación.....	44
3.3 Plan de iteraciones.....	49
3.4 Tareas de ingeniería.....	50
3.5 Validación de la propuesta de solución.....	51
3.6 Conclusiones Parciales.....	62
Conclusiones.....	63
Recomendaciones.....	64
Bibliografía.....	65
Glosario de términos.....	70
Anexos.....	71

## Introducción

Con el surgimiento de internet y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) obtener la información digital se hizo más fácil, rápido y eficiente. La red de redes ofrece una gran variedad de servicios web para la obtención de contenido digital en diferentes formatos.

El avance de internet posibilita que se genere de forma exponencial la información digital disponible en sitios web. Esta variedad de contenidos, dispersa por toda la web dificulta el acceso de los usuarios a información relevante y actualizada. Muchas empresas e instituciones, toman estrategias para aumentar la calidad, variedad y actualidad de los recursos de información y así satisfacer a sus usuarios. Estas estrategias se dirigen a la forma en que se publica cada contenido, utilizando distintas herramientas comunicacionales, los administradores y editores de cada sitio web crean los mecanismos para permitir que la información sea accedida por un mayor número de usuarios con mayor facilidad. Existen más de 900 millones de sitios web actualmente donde se publican contenidos de todo tipo, noticias, fotos, videos, informaciones y más de 3 billones de usuarios que consumen estos contenidos (Internet Live Stats, 2016).

Una de las estrategias más empleadas para lograr mejorar la visualización de la información disponible a los usuarios es utilizando las facilidades de la *web 2.0*, entre ellas las redes sociales. Estas permiten difundir la información de manera más rápida y eficiente que los sitios web. Cada día cientos de millones de usuarios de internet consumen y divulgan información obtenida en las redes sociales (Street, 2016). Las redes sociales se han convertido en un espacio idóneo para intercambiar información y conocimiento de una forma rápida, sencilla y cómoda, permiten además lograr un nivel de inmediatez en la obtención de la información mucho mayor (Farias, Gómez y Roses, 2012). La gran cantidad de redes sociales que existen provoca que publicar contenido en cada una de ellas demande tiempo y esfuerzo.

El Centro de Ideoinformática (CIDI), perteneciente a la Facultad 1 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) fue creado con el objetivo de ofrecer a los usuarios soluciones informáticas especializadas en los servicios de internet. Entre las líneas de investigación y desarrollo del centro se encuentra la línea de producción para el desarrollo de portales web que utiliza la publicación automática de contenido web en redes sociales para desarrollar aplicaciones con calidad y que presenten mayor visualización de los contenidos que publican. Para ello utiliza diferentes herramientas que permiten publicar automáticamente contenido web en las redes sociales. Dichas herramientas están configuradas para una



sola red social, provocando que la publicación en varias redes signifique utilizar varias, cada una con una configuración diferente, haciendo el proceso engorroso y difícil. La mayoría de estos módulos no permiten escoger o modificar el formato con el que será presentada la información, provocando insatisfacción entre los usuarios y los editores. Se afecta además el posicionamiento del sitio web en los buscadores, la visualización de la información por los usuarios, se incrementa el tiempo dedicado al desarrollo de un sitio y a la publicación de los contenidos y se dificulta el trabajo de los desarrolladores del centro, así como su rendimiento.

Por lo anteriormente planteado se define como **problema de investigación**: ¿Cómo publicar automáticamente contenidos web en redes sociales para contribuir a la visualización de la información disponible en un sitio web desarrollado en Drupal 7?

Se enmarca el **objeto de estudio** en el proceso de publicación automática de contenido web.

Se plantea como **objetivo general**, desarrollar un módulo que permita la publicación automática de contenidos web en redes sociales para contribuir a la visualización de la información disponible de un sitio web desarrollado en Drupal 7.

Por consiguiente, los **objetivos específicos** son los siguientes:

1. Construir los referentes teóricos fundamentales que sustentan la investigación relacionados con el desarrollo de herramientas para la publicación automática de contenidos web en redes sociales.
2. Analizar el estado de la publicación automática de contenidos web en redes sociales.
3. Identificar las funcionalidades del Módulo de publicación automática de contenidos web en redes sociales para Drupal 7.
4. Implementar las funcionalidades del Módulo de publicación automática de contenidos web en redes sociales para Drupal 7.
5. Validar las funcionalidades del Módulo de publicación automática de contenidos web en redes sociales para Drupal 7.

Delimitando así el **campo de acción**: al proceso de publicación automática de contenido web en redes sociales.

Después de haber tratado los elementos fundamentales del área de la ciencia a incidir y los objetivos primordiales, se formula la siguiente **hipótesis de investigación**:

El módulo que permite la publicación automática de contenido web en redes sociales desarrollado contribuye a la visualización de la información web disponible de un sitio web creado en Drupal 7.

Se define como **variable independiente**: módulo que permite la publicación automática de contenido web en redes sociales. El mismo consiste en un software que ofrece las herramientas necesarias para la publicación de contenido web en redes sociales. Como **variable dependiente** la visualización de la información web disponible en un sitio web desarrollado en Drupal 7, relacionada con la cantidad de usuarios que visualizan la información.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos se definieron las siguientes **tareas de investigación**:

1. Realización de un estudio sobre las tendencias en la publicación automática de contenidos web en redes sociales.
2. Selección de las tecnologías, herramientas y estándares que se necesitan para implementar la propuesta de solución.
3. Selección de la metodología de desarrollo.
4. Definición de los requisitos funcionales y no funcionales de la propuesta de solución.
5. Implementación de la propuesta de solución.
6. Documentación de las pruebas de funcionalidad, seguridad, carga y estrés, aceptación y de integración.

Los métodos que se utilizan en la presente investigación son:

Los **métodos teóricos** como: el histórico-lógico, para realizar un estudio sobre la existencia o desarrollo de proyectos informáticos de este tipo (publicación automática en redes sociales) en el sistema gestor de contenido Drupal 7.

El analítico-sintético, para seleccionar los elementos más importantes relacionados con la publicación automática en redes sociales.

**Los métodos empíricos** como: la modelación, utilizado en la representación, mediante el uso de diagramas, de las características del sistema, y relaciones entre objetos que intervienen en los procesos implementados por la propuesta de solución.

La tesis consta de la presente introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos que ampliarán la información que se aporta en la investigación.

Capítulo 1: “Herramientas para la publicación automática de contenido en redes sociales, funcionalidades y tecnologías para su desarrollo”. Contiene los fundamentos teóricos que giran sobre los sistemas para la publicación automática de contenido en redes sociales. En el mismo se hace un estudio de sistemas homólogos analizando el objetivo de su uso, su funcionamiento y tecnologías que utilizan.

Capítulo 2: “Caracterización del módulo para publicación automática de contenido en redes sociales”. En este capítulo se explica cómo se desarrolla el flujo actual de los procesos, y se describe la propuesta de solución para resolver el problema planteado. Por otra parte, se especifican los requisitos funcionales y no funcionales, y los elementos fundamentales del diseño y de la arquitectura.

Capítulo 3: “Construcción y pruebas del módulo para publicación automática de contenido en redes sociales”. En este capítulo se incluye la programación realizada a partir de los requisitos, así como las pruebas realizadas para su validación. Además, se establecen los estándares de codificación que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del sistema.

Completan este trabajo un conjunto de conclusiones, recomendaciones y las fuentes bibliográficas, así como los anexos que aportan información valiosa sobre la investigación.

## **Capítulo 1: Herramientas para la publicación automática de contenido en redes sociales, funcionalidades y tecnologías para su desarrollo**

En el presente capítulo se define el marco conceptual que sustenta la investigación estrechamente vinculada a las herramientas de publicación automática de contenido en redes sociales. Se exponen los principales conceptos relacionados con el estado del arte de las herramientas que permiten la publicación automática en redes sociales. A partir de los resultados se analizan diferentes lenguajes y herramientas que sean factibles para desarrollar una solución a los inconvenientes planteados, así como la metodología para guiar el proceso de desarrollo de software.

### **1.1 Publicación de contenido web en redes sociales**

Las redes sociales han revolucionado las formas de comunicación y difusión de la información en la sociedad de hoy. Los principales tipos de servicios de redes sociales son aquellos que contienen directorios de varias categorías (tales como antiguos compañeros de clase), medios para conectar con amigos (habitualmente con páginas de auto descripción) y sistemas de recomendación de confianza (Mislove, 2015). Existen además servicios de red profesional que tienen puesta la atención en las interacciones y relaciones de naturaleza comercial y profesional en lugar de interacciones sociales. Este tipo de servicio de red hace posible que los profesionales del comercio se vinculen y colaboren de tal modo que puedan discutir sobre tales intereses, permanecer informados y compartir conocimientos (ejemplos de esta tendencia son los servicios de LinkedIn y Xing). Según Garrigós (2010), las redes sociales permiten “las relaciones entre personas, evitando todo tipo de barreras tanto culturales como físicas, y permiten la comunicación a nivel global y de manera inmediata, permitiendo al individuo sentirse parte de una comunidad, esta es una de las características por lo que su uso se ha incrementado en los últimos años en todas las esferas de la vida”.

Actualmente la actividad de publicación de contenido web en redes sociales se ha convertido en uno de los principales elementos para aprovechar cada una de las ventajas que ofrecen, aumentando la visibilidad y posicionamiento de los sitios web tanto de empresas, como blogs<sup>1</sup> personales. Otras de las tendencias es la publicación automática de estos contenidos web a través de distintas herramientas o módulos permitiendo

---

<sup>1</sup> Es un sitio web que incluye, a modo de diario personal de su autor o autores, contenidos de su interés, actualizados con frecuencia y a menudo comentados por los lectores.

ahorrar tiempo de gestión, mantener una actividad constante sin esfuerzo y aumentar la visibilidad y la presencia en redes sociales.

## **1.2 Estudio de sistemas homólogos**

A continuación, se realiza un análisis de distintas herramientas utilizadas para la publicación de contenidos en redes sociales. Se tienen en cuenta los módulos creados para Drupal 7 más utilizados en la actualidad, se exponen las características, ventajas y desventajas para realizar una valoración crítica.

### **1.2.1 Facebook Autopost**

Facebook Autopost es un módulo desarrollado para Drupal 7 que permite configurar un sitio web para publicar contenido en la red social Facebook sin necesidad de la intervención humana, este módulo permite:

- Crear una publicación de Facebook, cuando se ha añadido un nuevo contenido.
- Compartir un enlace de video (almacenado en un campo) después de marcar algún contenido.
- Seleccionar las páginas que va a poner a disposición para su anuncio.

Este módulo viene con un submódulo llamado Facebook *Permissions*. Esto permite seleccionar los permisos necesarios para que la aplicación de Facebook trabaje a partir de una interfaz de usuario completa en lugar de una larga lista de nombres confusos de permisos. Para poder utilizar todas sus funcionalidades es necesario descargar el PHP SDK<sup>2</sup> oficial de Facebook y habilitar los módulos Entity API y Rules. Su configuración es sencilla, pero requiere conocimientos básicos de desarrollo para Drupal (Facebook Autopost, 2015).

### **1.2.2 Post It EveryWhere**

- Post It EveryWhere es un módulo desarrollado para Drupal 6 que permite configurar un sitio web para publicar contenido en distintas redes sociales como Facebook, Twitter, LinkedIn, FriendFeed en tiempo real. Ofrece un conjunto de características muy interesantes como (Post It Everywhere, 2015):

---

<sup>2</sup> SDK (siglas en inglés de software *development kit*) kit de desarrollo de software.

- Los usuarios no tienen que autenticarse cada vez que se inicia sesión en el sitio o quieren publicar contenido. Cada usuario debe autenticarse una sola vez y estos ajustes guardados se utilizarán para publicar en el futuro.
- Los usuarios no serán trasladados a otros sitios para publicar el contenido (como ocurre en varios módulos que los usuarios son redirigidos a la red social en la que quieren publicar).
- Los usuarios finales pueden actualizar su configuración en cualquier momento

El proceso de instalación de este módulo se vuelve tedioso pues exige bibliotecas como OAuth PHP y Facebook PHP Library, presenta problemas no solucionados aún por sus desarrolladores y su versión para Drupal 7 aún está desarrollándose, su última actualización fue en octubre de 2013.

### **1.2.3 Twitter**

Twitter es un módulo desarrollado para Drupal 6 y 7 que proporciona integración con el servicio de microblogging<sup>3</sup> Twitter. El mismo permite:

- Publicar contenido de forma automática en Twitter con el formato correspondiente.
- Asociar una o más cuentas de Twitter con una cuenta de usuario de Drupal.
- Iniciar sesión en su sitio de Drupal a través de Twitter.

Presenta diferentes dependencias como la utilización del módulo OAuth para conectarse al API (Interfaz de programación de aplicaciones) de Twitter. Alrededor de 33404 sitios utilizan este módulo (Twitter, 2015). Requiere de la configuración de una página en Twitter para su funcionamiento, lo que provoca que su instalación y configuración se vuelvan engorrosas.

### **Valoración crítica de los sistemas estudiados**

Existen distintos módulos para la publicación de contenidos en redes sociales, pero no responden a las necesidades de desarrollo del centro CIDI, que se deben caracterizar por la fácil configuración y utilización para los clientes con pocos conocimientos informáticos. Estas herramientas son difíciles de instalar y configurar debido a las dependencias que presentan, se necesita configurar también las redes sociales donde se va a publicar, no permiten escoger el formato con que se presentarán los contenidos, se

---

<sup>3</sup> Servicio implementado por la red social Twitter que permite escribir hasta 140 caracteres en una publicación.

especializan en solo algunas redes sociales y en la mayoría de los casos solo permiten la integración con una red social. Tales características provocan que si se desea publicar en diferentes redes se necesite la configuración e instalación de una gran variedad de módulos que pueden provocar bajo rendimiento en un sitio web y el incremento del tiempo de publicación. Por otra parte, el autor considera que algunas de las características de las herramientas estudiadas, por las ventajas que ofrecen han sido incluidas en la solución que se propone en la investigación.

### **1.3 Sistema Gestor de Contenido**

Un sistema gestor de contenido (CMS) es un paquete de software que ofrece herramientas para la creación, edición y gestión de contenido en un sitio web. Los CMS proveen la habilidad de administrar la estructura de un sitio, la apariencia de las páginas publicadas y la navegación dedicada a los usuarios (Shaikh y Vasundhara, 2015).

Un CMS ofrece una serie de características que simplifican el proceso de construcción, implementación y administración de sitios web, entre ellas se puede encontrar las siguientes (Tolmison, 2010) :

- Una interfaz administrativa.
- Un repositorio de base de datos de contenidos.
- Un mecanismo para asociar la información que se almacena en la base de datos con una página en el sitio web.
- Un conjunto de herramientas para la creación, publicación y gestión de contenidos.
- Un componente para la creación y gestión de menús y elementos de navegación.
- Las herramientas necesarias para definir y aplicar temas.
- Gestión de usuarios.
- Un marco de seguridad.
- Capacidades web 2.0, tales como foros, blogs, encuestas.
- Taxonomía y etiquetado.
- Formularios en línea con capacidades de comercio electrónico.

Teniendo en cuenta que el CMS utilizado en el CIDI es Drupal en su versión 7 se hace un análisis de esta herramienta para elaborar la propuesta de solución.

### **1.3.1 Sistema Gestor de Contenido Drupal 7**

Drupal es un CMS de código abierto, altamente modular con énfasis en la colaboración. Contiene funcionalidades básicas en su núcleo y se puede agregar funcionalidades a través de la instalación de módulos. También separa con éxito la gestión de contenido de la presentación de contenidos. Es distribuido bajo los términos de la Licencia Pública General (GNU/GPL). Drupal es también un marco de gestión de contenido (CMF). Además de proporcionar herramientas para la construcción de sitios web, ofrece vías para que programadores y desarrolladores personalicen Drupal usando módulos (Byron y Berry, 2012).

**Características principales** (Sheltren, Newton y Catchpole, 2014):

- Sistema de módulos flexible: Los módulos son una característica de Drupal que pueden modificar y agregar funcionalidades en un sitio web.
- Sistema de temas personalizable: Las salidas en Drupal son totalmente personalizables.
- Sistema de contenido extensible y de entidades: Se pueden definir nuevos tipos de contenido (*blogs*, eventos, noticias) y agregar campos para distintos tipos de contenido.
- Permisos de acceso basado en Roles: Cada usuario en Drupal contiene un rol con privilegios determinados.
- Herramientas para publicaciones y colaboraciones: Drupal contiene soportes para herramientas como comentarios, fórums, y perfiles de usuarios personalizados.

**Ventajas** (Pandiyan y Singhal, 2015):

Drupal es un software de código abierto con una comunidad de más de 648000 usuarios y más de 10000 desarrolladores.

- Soporta más de 55 idiomas.
- El sitio oficial de Drupal lista alrededor de 12101 módulos y temas gratuitos para extender sus funcionalidades.



- Cientos de universidades del mundo utilizan Drupal para el desarrollo de sitios web (Pandiyan y Singhal, 2015).
- Algunos de los sitios más potentes del mundo utilizan esta poderosa, flexible y escalable tecnología.

Algunos avances de Drupal 7 con respecto a su versión anterior están relacionadas con seguridad, usabilidad y rendimiento (Drupal, 2015). A saber:

#### **Seguridad:**

- Implementación segura para tareas programadas.
- Contraseña del sistema segura.
- Autenticación segura del sistema.
- Los módulos pueden ser actualizados vía web.

#### **Usabilidad:**

- Los enlaces administrativos para editar los elementos de las páginas existentes están disponibles en todas las páginas web, sin tener que ir a una página de administración primero.
- Posee un validador de fortaleza de contraseña para que sea más segura.
- Presenta pestañas verticales, un componente de interfaz reutilizable que ofrece resúmenes automáticos y aumenta la facilidad de uso.
- Presenta soporte para usos de horario.

#### **Rendimiento:**

- Soporte para el motor de base de datos *SQLite*.
- Incluye un campo específicamente para la carga de archivos, utilizando el módulo *FileField*.
- Incluye un campo específicamente para subir imágenes, utilizando el módulo *ImageField*.
- Campos de datos personalizados se pueden unir a los nodos, usuarios, comentarios y términos de la taxonomía.

## **Módulos en Drupal 7**

Los módulos en Drupal 7 son archivos que contienen código PHP y un conjunto de funcionalidades utilizadas por Drupal. Todo el paquete administrativo y las funcionalidades de cara al usuario final en Drupal, desde las características fundamentales, tales como la capacidad de acceder o crear contenido para galerías de fotos dinámicas y sistemas de votación complejas, proviene de los módulos. Existen dos tipos de módulos: módulos "básicos", que se incluyen con Drupal, y módulos "contribuidos", que son proporcionados por la comunidad Drupal y se pueden descargar por separado y activarlos. Aparte de unos pocos módulos básicos requeridos, todos los módulos se pueden activar o desactivar según las necesidades precisas de un sitio web (Byron y Berry, 2012). Drupal establece un conjunto de API para el desarrollo y extensión de estos módulos contribuidos. En el sitio oficial de Drupal se pueden encontrar más de 12000 módulos contribuidos para Drupal 7, separados en diferentes categorías como educación, comercio electrónico, media, estadísticas y navegación. Los módulos existentes para la publicación en redes sociales se pueden encontrar en la categoría de servicios de terceros.

### **1.4 Tecnologías, metodologías y herramientas**

En el desarrollo de módulos para Drupal 7 se utilizan varias tecnologías como lenguajes de programación, herramientas de modelado, gestores de bases de datos, y servidores web. A continuación, se realiza una descripción de las tecnologías y herramientas utilizadas para la implementación de la propuesta de solución y se selecciona la metodología de desarrollo que se utiliza para guiar el proceso de desarrollo del software.

#### **1.4.1 Metodología de desarrollo de software**

Una metodología de desarrollo de software describe un entorno que es usado para organizar, planificar, y dirigir un proceso de desarrollo de un software. Existen varias metodologías de desarrollo de software, todas contienen algunas etapas básicas del ciclo de desarrollo de software como son la planificación, análisis, diseño, implementación y mantenimiento (Verma, Bansal y Pandey, 2014).

#### **Metodologías Ágiles**

Autores como García (2015) expresan que el desarrollo ágil de software comprende a los métodos de Ingeniería de Software basados en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan mediante la colaboración de todos los involucrados en el proyecto. El autor define a las metodologías ágiles como un conjunto heterogéneo de métodos con más o menos reglas, principios,

recomendaciones, buenas prácticas. Cada uno de estos métodos engloba una filosofía que se puede caracterizar en estos cuatro términos:

- **Incremental:** Las versiones de software son pequeñas con ciclos de desarrollo rápido.
- **Cooperación:** Existe una estrecha interacción entre cliente y equipo desarrollador.
- **Sencillo:** El método en sí es fácil de aprender, modificar y está suficientemente documentado.
- **Adaptación:** Gran capacidad para reaccionar ante cambios en todo momento.

Plantean Wadhwa (2015) y Nidhi (2015), que es recomendable usar metodologías ágiles cuando:

- Se necesite implementar nuevos cambios, los cuales pueden ser implementados a muy bajo costo debido a la frecuencia de nuevos incrementos que se producen.
- Tanto los desarrolladores del sistema, así como los clientes encuentran más libertad en el tiempo y las opciones, que si el software estuviera desarrollado en una manera más rígida.
- Se asume que las necesidades del usuario final son siempre cambiantes. Los cambios pueden ser discutidos y las características pueden ser afectadas o eliminadas basándose en la realimentación.

**Ventajas de las metodologías ágiles** (Moniruzzaman y Hossain, 2011); (Navarro y Fernández, 2013):

- Satisfacción del cliente por entregas rápidas y continuas del producto.
- Se enfatiza en las personas y en las interacciones en lugar de los procesos y herramientas.
- Estrecha cooperación entre las personas del negocio y los desarrolladores.
- Reducción de costos y tiempos.

### **Extreme Programming (XP)**

La programación extrema o en inglés eXtreme Programming (XP) es una metodología ágil de desarrollo de software formulada por Kent Beck, autor en 1999 del primer libro sobre la materia (Extreme Programming Explained: Embrace Change). XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con

requisitos imprecisos, muy cambiantes y donde existe un alto riesgo técnico. Las historias de usuario son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos (García, 2015).

**Ventajas:**

- Da lugar a una programación sumamente organizada.
- Ocasiona eficiencias en el proceso de planificación y pruebas.
- Cuenta con una tasa de errores muy pequeña.
- Propicia la satisfacción del programador.

**Desventajas:**

- Es recomendable emplearla solo en proyectos a corto plazo.
- En caso de fallar, las comisiones son muy altas.
- Requiere de un rígido ajuste a los principios de XP.
- Puede no siempre ser más fácil que el desarrollo tradicional.

**SXP**

SXP es una metodología compuesta por las metodologías SCRUM y XP que ofrece una estrategia tecnológica, a partir de la introducción de procedimientos ágiles que permitan actualizar los procesos de software para el mejoramiento de la actividad productiva fomentando el desarrollo de la creatividad, aumentando el nivel de preocupación y responsabilidad de los miembros del equipo, ayudando al líder del proyecto a tener un mejor control del mismo. SXP está especialmente indicada para proyectos de pequeños equipos de trabajo, rápido cambio de requisitos o requisitos imprecisos, muy cambiantes, donde existe un alto riesgo técnico y se orienta a una entrega rápida de resultados y una alta flexibilidad (Peñalver, 2010).

Los autores Peñalver y García (2010), explican que algunas de las ventajas de SXP son:

- La metodología establece el uso de sistemas automatizados para la generación de algunos artefactos. Y además los recomienda de manera explícita.
- La descripción de una historia de usuario suele ser más sencilla que la de un caso de uso.

- SXP ha sido excelente para equipos pequeños, siempre ha sido recomendado para menos de 20 personas.

De acuerdo a las características de las metodologías antes planteadas se decide utilizar SXP para guiar el desarrollo de la propuesta de solución.

### **1.4.2 Tecnologías**

Para el desarrollo de módulos en Drupal 7 y la modelación de los artefactos de la metodología seleccionada se utilizan diversas tecnologías. A continuación, se describen y caracterizan cada una de las utilizadas en el desarrollo de la propuesta de solución. En algunos casos se establece una comparación entre distintas tecnologías para seleccionar la que más se adecua al sistema.

#### **Preprocesador de Hipertexto (PHP 5)**

El preprocesador de hipertexto (PHP) es un lenguaje de programación del lado del servidor, es poderoso y fácil de usar. Presenta las características de la sintaxis de los lenguajes C, Java y Perl, es ampliamente utilizado en el mundo para el desarrollo web. PHP tiene una licencia de código abierto, esto significa que los desarrolladores de PHP puedan descargar el código fuente del mismo y hacer los cambios pertinentes.

Según Wang (2015), algunas ventajas de PHP son:

- Puede realizar páginas dinámicas más rápido que Perl.
- En comparación con otros lenguajes de programación, los procedimientos están incrustados en el documento HTML que ejecuta, por lo que la eficiencia es mucho mayor que en otros lenguajes de programación.
- Soporta las bases de datos y sistemas operativos más utilizados.
- Puede utilizar C, C ++ para extender los procedimientos.
- Ofrece todas las funciones básicas como lenguaje de codificación.

#### **Lenguaje de marcado de hipertexto (HTML 5)**

Es un nuevo lenguaje de marcado de hipertexto para presentar y estructurar el contenido en internet. Es la quinta revisión y nueva versión del estándar HTML. HTML 5 ofrece nuevas características que proporcionan no sólo un rico soporte multimedia (video y audio), sino que también mejoran el apoyo para la creación de aplicaciones web. Esta nueva tecnología puede proporcionar una solución rentable para implementar

aplicaciones para apoyar diferentes dispositivos (por ejemplo, ordenador, tableta, teléfono inteligente personal) sin tener que construir aplicaciones diferentes para cada tipo de dispositivo.

### **Características (Cahyadi, y Bandung, 2014)**

- Semántica: para describir el contenido con mayor precisión.
- Conectividad: para comunicarse con el servidor en formas nuevas e innovadoras.
- Multimedia: para proporcionar apoyo a los contenidos de video y audio.
- Gráficos: gráficos 3D en 2D y Efectos.
- Rendimiento e Integración: proporcionar optimización de la velocidad y un mejor uso del hardware.

### **Hojas de Estilo en Cascada (CSS 3)**

Las Hojas de Estilo en Cascada (CSS por sus siglas en inglés, cascade sheet code) es un lenguaje utilizado para describir el aspecto y el formato de los documentos HTML. CSS ha sido ampliamente adoptado en la web y la práctica del desarrollo móvil, ya que permite una separación limpia del contenido de las vistas (Tsantalís, 2014). Esta separación presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos HTML/XHTML bien definidos y con significado completo (también llamados “documentos semánticos”). Según Paganotti (2013), esta separación mejora la accesibilidad del documento, reduce la complejidad de su mantenimiento y permite visualizar el mismo documento en infinidad de dispositivos diferentes. Las nuevas características de CSS 3 respecto a sus versiones anteriores incluyen soporte para selectores adicionales, sombras, esquinas redondeadas, múltiples fondos, animaciones y transparencia.

### **Twitter Bootstrap**

Twitter Bootstrap es un *front-end<sup>4</sup> framework<sup>5</sup>* de CSS, HTML y JavaScript diseñado para construir y desarrollar sitios adaptables. El mismo establece herramientas para desarrollar aplicaciones web de manera fácil y rápida. Proporciona plantillas HTML y CSS con componentes integrados como tablas, formularios, botones, tipografía, menús desplegados y navegaciones. Puede ser utilizado tanto por principiantes y

---

<sup>4</sup> Front-end: Se refiere a la separación de intereses entre una capa de presentación y una capa de acceso a datos.

<sup>5</sup> Framework: Estructura conceptual y tecnológica de soporte definida, normalmente con artefactos o módulos de software concretos.

desarrolladores o diseñadores web avanzados. La ventaja principal de utilizar Twitter Bootstrap es que viene junto con un conjunto de herramientas gratuitas para crear diseños web flexibles (Qaium, 2015).

Twitter Bootstrap posee las siguientes funciones integradas:

- Diseños de cuadrícula.
- Elementos de formulario.
- Tipografías.
- Componentes.

### **Lenguaje Unificado de Modelado (UML)**

UML (Unified Modeling Language, 2015) fue adoptado como estándar del Object Management Group (Grupo Gestor de Objetos) en 1997 debido a que representa una colección de las mejores prácticas de ingeniería que han sido probadas con éxito en el modelado de sistemas. Es un lenguaje para la especificación, visualización, construcción y documentación de sistemas, no solo de software.

#### **1.4.3 Sistemas Gestores de Bases de Datos**

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) es una colección de programas que permiten a los usuarios crear y mantener una base de datos. Sistema software de propósito general que facilita los procesos de definición, construcción y manipulación de la base de datos para distintas aplicaciones.

- Definición de las bases de datos: especificar tipos de datos, estructuras y restricciones.
- Construcción de las bases de datos: almacenar datos.
- Manipulación de las bases de datos: consultar, actualizar el diseño y generar informes.

Si la base de datos son los datos almacenados el Sistema Gestor de Bases de Datos es el programa o conjunto de programas que gestionan y mantienen consistentes estos datos (Garzón, 2010).

Drupal soporta diferentes gestores de bases de datos, esto se consigue mediante una capa de abstracción de la base de datos que convierte las instrucciones genéricas proporcionadas por Drupal en instrucciones particulares de cada una de ellas.

## **MySQL 5.7**

MySQL es una base de datos que trabaja con lenguajes de script. Es considerado como de mediana escala y es adecuado para aplicaciones web de tamaño medio. MySQL permite que varios usuarios a través de múltiples hilos puedan acceder a datos relacionales. MySQL soporta múltiples herramientas para la gestión. Una de las herramientas populares la herramienta de administración gráfica phpMyAdmin escrito en PHP. La popularidad de MySQL es debido a su flexibilidad, el rendimiento sólido y funciones útiles. MySQL se puede desplegar en múltiples sistemas operativos, incluyendo las plataformas Windows, Mac OS X y muchas distribuciones de Linux. También cuenta con las interfaces de programación de aplicaciones preparadas para los lenguajes de programación más populares como: C, C ++, Java, Perl, PHP y Ruby (Kemppainen, 2015). Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, licenciado bajo GNU/GPL. Fue diseñado para proveer un veloz Método de Acceso Secuencial Indexado, conocido como ISAM (*Indexed Sequential Access Method*). Este tipo de carga de datos, caracterizado por la ejecución de consultas cortas, combinado con técnicas como el cacheo de consultas, ayuda a mejorar su desempeño.

## **PostgreSQL 9.4**

Actualmente PostgreSQL es un sistema gestor de base de datos, distribuido bajo licencia BSD y disponible con código abierto. Es considerado el más poderoso SGBD de código abierto en el mercado. Su desarrollo comenzó hace 16 años y desde ese momento ha avanzado en cuanto a estabilidad, poder, robustez, fácil administración e implementación de los estándares (Lindblom, 2015).

PostgreSQL se desempeña mejor en ambientes con altas cargas de usuario y consultas complejas y donde la integridad de los datos es muy importante. Una vez almacenados los datos, proporciona un sistema de respaldos en línea donde se puede ver una tabla en el estado en el que se encontraba en cierta fecha, proporcionando así un método flexible para la rápida recuperación de datos. Otra ventaja importante de este SGBD es la capacidad de su arquitectura para soportar módulos agregados.

## **Selección del sistema gestor de base de datos**

La utilización de la API de Drupal establece que la propuesta de solución sea independiente y estándar del gestor de base de datos, permitiendo que el módulo se integre con cualquier sitio web desarrollado en la rama 7.x de Drupal.



#### **1.4.4 Servidor de aplicación web**

Un servidor web es un programa que utiliza HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto) para brindar los archivos que forman las páginas web a los usuarios, en respuesta a sus peticiones, que se envían por los clientes HTTP de sus equipos. El servidor web se encarga de interpretar el código PHP, generar la página HTML correspondiente y entregársela al usuario que la ha solicitado a través de su navegador. El proceso es un ejemplo del modelo de cliente / servidor. Todos los equipos que brinden servicios web deben tener programas de servidor Web. Los principales servidores web incluyen Apache (el servidor web más instalado ampliamente), Internet Information Server de Microsoft (IIS) y Nginx. Otros servidores web incluyen servidor NetWare de Novell, Google web Server (GWS) y la familia de servidores Domino de IBM (Kholodkov, 2015).

##### **Nginx**

Nginx es un servidor web y proxy<sup>6</sup> libre, de código abierto y de alto rendimiento, ofrece estabilidad, un gran conjunto de características básicas de los servidores web, configuración sencilla, y bajo consumo de recursos (Nginx, 2015). Según Kholodkov (2015), Nginx se integra con diferentes tecnologías web como Apache y PHP y presenta soporte de una amplia y activa comunidad.

Haciendo uso de sockets asíncronos utiliza un proceso por núcleo para manejar miles de conexiones, lo que permite un consumo de carga de la CPU y la memoria mucho más ligera (Nedelcu, 2010).

##### **Apache**

Apache web Server es el servidor HTTP con mayor participación en el mercado mundial. Apache se caracteriza por ser estable, modular, tener código abierto y ser gratuito. Además, es altamente configurable de acuerdo a las necesidades de la organización que lo utilice. Apache registra en archivos *log* toda la operación con el fin de hacer más fácil la tarea del administrador suministrando información útil para la toma de decisiones, por ejemplo, el ajuste en una directiva de configuración. Por otra parte, Apache ofrece módulos especializados en distintas actividades, por ejemplo, integración con lenguajes de programación en el lado del cliente, módulos de seguridad y módulos de redirección. El uso de estos módulos puede ser aprovechado para dar un mejor servicio a sus usuarios sin comprometer a la organización que expone sus

---

<sup>6</sup> Es un programa o dispositivo, consiste en interceptar las conexiones de red que un cliente hace a un servidor de destino.

contenidos en una red pública como Internet para ser recuperados a través de solicitudes HTTP realizadas por un navegador. Apache se caracteriza también por ser multiplataforma, lo que permite su ejecución en la mayoría de sistemas operativos, tales como Unix, GNU/Linux y Windows (Uribe, 2014).

### **Selección del servidor web**

Se selecciona el servidor web Apache por su potencia y su capacidad de configuración, además el sitio web oficial de Drupal recomienda el uso de este servidor en el desarrollo de portales y módulos.

### **1.4.5 Herramientas CASE**

Se puede definir a las herramientas de Ingeniería de Software Asistida por Ordenador (CASE por sus siglas en inglés) como cualquier herramienta que se utiliza para automatizar alguna actividad (Bareisa, 2015). Existen variadas herramientas CASE dentro de las que se encuentran Erwin, Rational Rose, Visual Paradigm, las cuales ayudan en las tareas relacionadas con la fase de desarrollo del software como la especificación, estructurado, análisis, diseño, codificación, pruebas y otras actividades como gestión de proyectos y gestión de la configuración. Estas están destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste en términos de tiempo y de dinero.

#### **Visual Paradigm for UML 8.0**

Visual Paradigm *for* UML es una herramienta CASE que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, implementación y pruebas. Ayuda a una rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite construir diagramas de diversos tipos, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. La herramienta UML CASE también proporciona abundantes tutoriales de UML, demostraciones interactivas de UML y proyectos UML (Visual Paradigm, 2015).

#### **NetBeans 8.0**

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado y una plataforma de desarrollo. Aunque inicialmente, NetBeans IDE sólo podía ser utilizado para desarrollar aplicaciones Java, a partir de la versión 6, NetBeans soporta varios lenguajes de programación, ya sea a través de una función de apoyo, o mediante la instalación de complementos adicionales, algunos de estos lenguajes son Java, C, C ++, PHP, HTML, JavaScript, y Scala (Heffelfinger, 2015). NetBeans proporciona funcionalidades adicionales como la

compilación en tiempo real, la comprobación de tipos, refactorización, navegadores de clase y soluciones rápidas para los errores en tiempo de compilación.

## **Jmeter**

La aplicación Jmeter es un software de código abierto, creada en java y diseñada para probar el comportamiento funcional de un sitio web y medir el rendimiento. Fue diseñado originalmente para pruebas de aplicaciones web, pero desde entonces se ha expandido a otras funciones de prueba. Jmeter puede ser utilizado para probar el rendimiento tanto en recursos estáticos y dinámicos, lenguajes dinámicos como PHP, Java, ASP.NET, objetos Java, bases de datos y consultas. Se puede utilizar para simular una carga pesada en un servidor, grupo de servidores, la red o el objeto para probar su resistencia o para analizar el rendimiento general bajo diferentes tipos de carga (Apache JMeter, 2015).

## **Acunetix Web Vulnerability Scanner**

Acunetix Web Vulnerability Scanner es una herramienta para realizar pruebas de seguridad en aplicaciones web. Acunetix ha sido pionera en la aplicación web de tecnología de análisis de seguridad. Sus ingenieros se han centrado en la seguridad web desde 1997 y ha desarrollado una ingeniería líder en el análisis de sitios web y detección de vulnerabilidades (Acunetix, 2016).

Algunas de sus características son:

- Las herramientas de testeo de inyección SQL y de *crosssite scripting* más avanzadas y profundas de la industria.
- Herramientas avanzadas de penetración, como HTTP Editor y HTTP Fuzzer.
- Herramientas para fácil aseguramiento de formularios web y contraseñas.
- Soporte para páginas con *captcha*, *single sign-on* y mecanismos con factor de autenticación.
- Facilidad de generación de informes amplios, incluyendo informes de cumplimiento PCI.
- El escaneo inteligente detecta el tipo de servidor web y lenguaje de la aplicación.
- Acunetix escanea y analiza sitios web incluyendo contenido flash, SOAP y AJAX.
- Permite explorar un servidor web y ejecutar comprobaciones de seguridad contra los servicios de red que se ejecutan en el servidor.

## 1.5 Conclusiones Parciales

Como parte del desarrollo del presente capítulo se determinan las siguientes conclusiones parciales:

- El análisis de las diferentes herramientas y tendencias para la publicación automática en redes sociales permitió determinar las características que constituyen la base para el diseño de las funcionalidades que se definen en la propuesta de solución.
- El estudio sobre las metodologías, herramientas y lenguajes permitió definir los componentes base para el desarrollo de la solución, donde se define a SXP como metodología de desarrollo y como herramienta CASE Visual Paradigm 8.0 para el modelado de los artefactos del análisis y diseño de la solución. Se decide que el CMS que se utiliza para la solución del problema sea Drupal en su versión 7.43. Se selecciona además el servidor web Apache 2.4, PHP 5.6, HTML 5, CSS 3, Bootstrap 3.2.3. Como sistemas gestores de base de datos PostgreSQL 9.4 y MySQL 5.7 y como IDE de desarrollo NetBeans 8.0.

## Capítulo 2: Caracterización del Módulo de publicación automática de contenidos web en redes sociales para Drupal 7

En el presente capítulo se caracteriza la propuesta de solución a través de la definición de los requisitos funcionales y no funcionales, las tareas a realizar durante la implementación y la arquitectura y patrones utilizados en el desarrollo del módulo de publicación automática de contenidos web en redes sociales. Además, se presentan los principales artefactos generados en las primeras fases del desarrollo.

### 2.1 Características del sistema

El módulo de publicación automática de contenido web en redes sociales debe presentar las siguientes funcionalidades:

- Permitir configurar las redes sociales en la que se va a publicar el contenido web.
- Permitir escoger el tipo de contenido que se va a publicar.
- Permitir escoger el tipo de formato en el que se va a publicar.
- Publicar contenido web automáticamente en las redes sociales Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram.
- Generar reportes sobre las publicaciones en las redes sociales.

El módulo debe ser multiplataforma, adaptable a distintas resoluciones y estándar e independiente del gestor de base de datos a utilizar, además debe ser compatible con diferentes navegadores web como Firefox, Opera y Chrome.

#### 2.1.1 Roles y permisos

Con el módulo de publicación automática de contenido web en redes sociales intervienen tres roles principales.

**Usuario Anónimo:** No tendrá permisos para la configuración y/o utilización del módulo.

**Usuario Autenticado:** Podrá configurar el módulo y publicar contenido web en redes sociales si presenta los permisos para ello.

**Usuario Administrador:** Podrá establecer los permisos de utilización del módulo y la configuración del mismo.

## 2.2 Modelo Conceptual

Los modelos conceptuales, se entienden en ingeniería del software como un tipo de modelos relativamente poco sofisticados y, por lo tanto, más simples de comprender. Para lograr favorecer la comprensión de las necesidades del usuario y los requisitos de software de la propuesta de solución se construye el siguiente modelo conceptual.

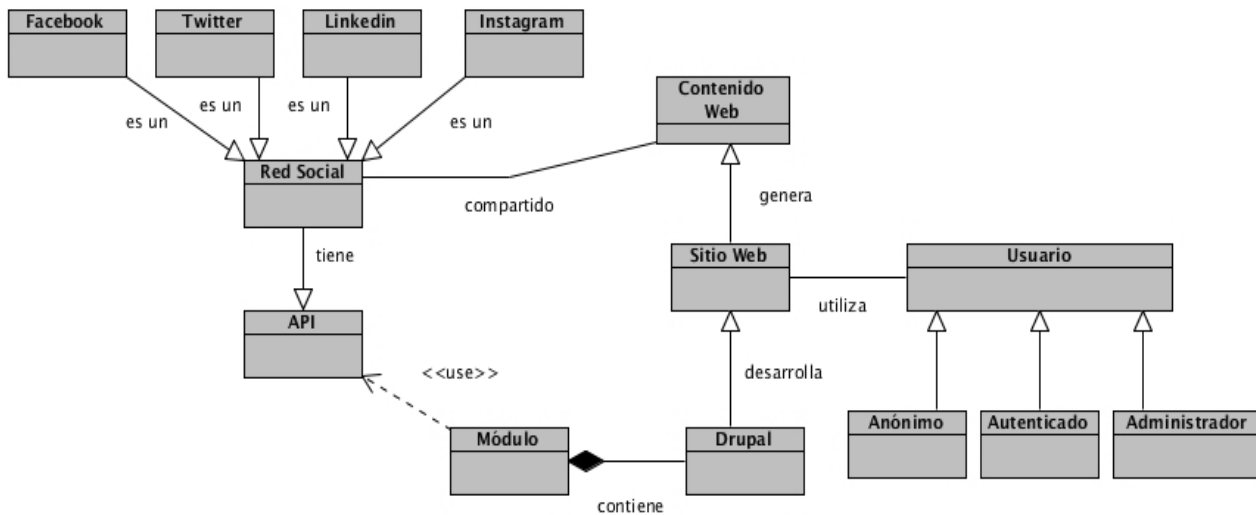


Figura 1: Modelo conceptual de la propuesta de solución

### Descripción de los elementos del modelo conceptual.

**Red Social:** Conjunto de redes sociales donde se realizará la publicación de contenido web.

**API:** Interfaces que presentan las redes sociales que permiten la conexión y publicación en estas.

**Módulo:** Módulo de Drupal 7 que permitirá la publicación automática en las redes sociales utilizando las API que estas brindan.

**Drupal:** Sistema gestor de contenido utilizado.

**Sitio Web:** Sitios Web desarrollados en Drupal 7.

**Usuario:** Usuarios con diferentes roles que están presente y utilizan los sitios web.

**Contenido Web:** Contenidos web que serán compartidos en cada una de las redes sociales (texto, imágenes).

### 2.3 Requisitos de la propuesta de solución

Como paso fundamental en el proceso de desarrollo de la solución propuesta se realizará el levantamiento de los requisitos. Los requisitos definen qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen. Los requisitos funcionales (RF) son las condiciones que el sistema debe cumplir, mientras que los requisitos no funcionales (RNF) son cualidades que el producto debe tener. A continuación, se reflejan estas necesidades funcionales a través de la perspectiva de las Listas de Reservas del Producto (LRP) utilizadas en la metodología ágil SXP:

Tabla 1. Lista de reserva de productos

Prioridad	Ítem	Descripción	Estimación	Estimado por
Alta	1	Autenticar usuario	2 días	Analista
Alta	2	Gestionar permisos	3 días	Analista
Alta	3	Configurar redes sociales	4 días	Analista
Alta	4	Seleccionar tipo de contenido	2 días	Analista
Alta	5	Configurar formato de publicación	8 días	Analista
Alta	6	Publicar contenido web en las redes sociales	14 días	Analista
Media	7	Generar reporte de publicaciones.	3 días	Analista

#### 2.2.1 Requisitos no funcionales

Con el análisis del funcionamiento del módulo se realizó el levantamiento de los siguientes requisitos no funcionales:

## **Interfaz externa**

**RNF1:** El menú de configuración del módulo presentará una interfaz agradable, utilizando colores claros, en tonalidad azul.

**RNF2:** Los textos serán presentados en tipografías compatibles con varios sistemas operativos y se resaltarán lo encabezados en negrita.

**RNF3:** El diseño será fluido colocando los componentes de configuración en lugares apropiados para que el usuario pueda utilizarlo de forma rápida.

## **Usabilidad**

**RNF4:** Se utilizarán tamaños de letra apropiados para personas con alguna discapacidad visual.

## **Rendimiento**

**RNF5:** El sistema debe responder en un máximo de 18 segundos las solicitudes de los usuarios.

**RNF6:** El sistema debe soportar un mínimo de 500 peticiones.

**RNF7:** El sistema debe ser escalable, permitiendo incorporarle nuevas funcionalidades sin afectar las existentes.

**RNF8:** El sistema deberá continuar su funcionamiento bajo circunstancias anormales, para ello debe ser hospedado en un servidor dedicado, con tolerancia a fallos.

## **Operacionales**

**RNF9:** El sistema necesitará para su correcto funcionamiento cargar las librerías Facebook-Php-Sdk, TwitterOAuth, LinkedIn.

**RNF10:** Para la distribución del producto y su instalación se necesitará un entorno de trabajo compuesto por:

- Servidor Web: Apache.
- Base de Datos: MySQL 5, PostgreSQL 9.4
- Sistema gestor de contenido: Drupal 7.43.
- Lenguaje de programación: PHP 5.2.5 o versiones posteriores recomendadas.



## **Mantenimiento y soporte**

**RNF11:** Las operaciones de mantenimiento del sistema no deberán exceder de 2 días.

**RNF12:** El sistema funcionará en varios sistemas operativos como Windows XP,7,8,8.1,10, Linux en todas las distribuciones basadas en Debian, Ubuntu, OpenSuse y Fedora.

## **Software**

**RNF13:** El sistema funcionará en un entorno de trabajo compuesto por:

- Navegadores web Chrome 48, Firefox 44, Opera 34 e Internet Explorer a partir de su versión 10.

## **Seguridad**

**RNF14:** El sistema será utilizado solo por los usuarios con permisos, usuario administrador, usuario registrado con permisos.

**RNF15:** Los errores deben mostrar la menor cantidad de detalles posible, para evitar brindar información que comprometa la seguridad e integridad del sistema.

## **Legales**

**RNF16:** Se utilizará la licencia GNU/GPL versión 2 para el CMS Drupal.

**RNF17:** Se utilizará la licencia PHP License.

**RNF18:** Se utilizará la licencia de Visual Paradigm 8

## **Hardware**

**RNF19:** El servidor de aplicaciones web y de base de datos deben poseer como mínimo un CPU Dual Core a 2.20 GHz con 4 Gb de ram.

**RNF20:** El servidor de base de datos debe poseer una capacidad mínima de 10 GB.

**RNF21:** El servidor de aplicaciones web debe poseer una capacidad mínima de 10 GB.

## 2.4 Historias de Usuario

La metodología SXP utiliza para describir los requisitos de software las Historias de Usuario, estas utilizan las funcionalidades del sistema como entrada principal para su desarrollo. Contienen la información suficiente para que los desarrolladores pueden producir una estimación razonable del esfuerzo para desarrollar una funcionalidad. A continuación, se muestran las historias de usuario utilizadas en la propuesta de solución.

Tabla 2: Historia de usuario autenticar usuario

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 1	<b>Nombre Historia de usuario:</b> Autenticar usuario
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> ninguna	
<b>Usuario:</b> Yojahny Chávez Marrero	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 2/5
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Bajo	<b>Puntos Reales:</b> 2/5
<b>Descripción:</b> El sistema deberá permitir la autenticación de los usuarios.	
<b>Observaciones:</b> El sistema mostrará 2 campos, usuario (campo de texto) obligatorio y contraseña (campo tipo password) obligatorio.  El usuario insertará su nombre de usuario, ejemplo (administrador) y su contraseña, ejemplo (enero2016), luego al presionar el botón iniciar sesión entrará en el sistema con los permisos correspondientes.	

**Prototipo de interfaz:**

Inicio de sesión

---

**Nombre de usuario \***

**Contraseña \***

- Crear nueva cuenta
- Solicitar una nueva contraseña

Tabla 3: Historia de usuario gestionar permisos

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 2	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar permisos
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> ninguna	
<b>Usuario:</b> Yojahny Chávez Marrero	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 3/5
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Medio	<b>Puntos Reales:</b> 3/5
<b>Descripción:</b> El sistema permitirá gestionar los permisos para la utilización del módulo.	
<b>Observaciones:</b> Los usuarios administradores y editores de contenido podrán utilizar el módulo para la publicación de los contenidos en las redes sociales.	
El sistema mostrará las opciones para escoger los usuarios con permisos para configurar y utilizar el módulo Pars, con campos de tipo checkbox.	

### Prototipo de interfaz:

Pars				
Administrar configuración del módulo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Advertencia: Proporcionar sólo a los roles de confianza. Este permiso implica riesgos de seguridad.</i>				
Ver Reportes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<i>Advertencia: Proporcionar sólo a los roles de confianza. Este permiso implica riesgos de seguridad.</i>				

Tabla 4: Historia de usuario configurar redes sociales

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 3	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Configurar redes sociales
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> ninguna	
<b>Usuario:</b> Yojahny Chávez Marrero	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 4/5
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Medio	<b>Puntos Reales:</b> 4/5
<p><b>Descripción:</b> El sistema permitirá la configuración de las redes sociales Facebook, Twitter, Instagram y LinkedIn.</p> <p><b>Observaciones:</b> Para cada una de las redes sociales el sistema permitirá insertar los datos necesarios para realizar una publicación.</p> <p>El sistema mostrará los campos necesarios para configurar cada una de las redes sociales:</p> <p><b>Facebook:</b> Se mostrará los campos de texto clave pública de facebook y clave privada de facebook, ambos de carácter obligatorio.</p> <p>El usuario insertará su clave pública, ejemplo (1432342432) y privada, ejemplo (853754857), luego guardará los cambios en el botón guardar cambios para almacenar la configuración de la red social.</p>	

**Twitter:** Se mostrará los campos de texto clave pública de twitter y clave privada de twitter, ambos de carácter obligatorio.

El usuario insertará su clave pública, ejemplo (25435345543) y privada, ejemplo (853753454554857), luego guardará los cambios en el botón guardar cambios para almacenar la configuración de la red social.

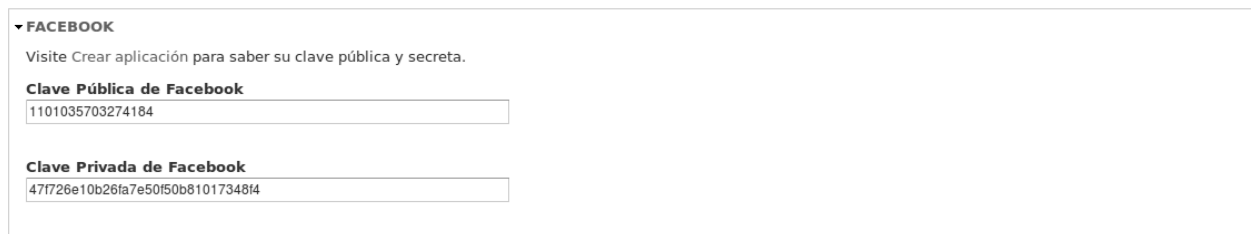
**Linkedln:** Se mostrará los campos de texto Clave Pública de Linkedin y Clave Privada de Linkedin, ambos de carácter obligatorio.

El usuario insertará su clave pública, ejemplo (25435345543) y privada, ejemplo (853753454554857), luego guardará los cambios en el botón guardar cambios para almacenar la configuración de la red social.

**Instagram:** Se mostrará los campos de texto Clave Pública de Instagram y Clave Privada de Instagram, ambos de carácter obligatorio.

El usuario insertará su clave pública, ejemplo (25435345543) y privada, ejemplo (853753454554857), luego guardará los cambios en el botón guardar cambios para almacenar la configuración de la red social.

#### Prototipo de interfaz:



▼ FACEBOOK

Visite [Crear aplicación](#) para saber su clave pública y secreta.

**Clave Pública de Facebook**

**Clave Privada de Facebook**

Tabla 5: Historia de usuario Seleccionar tipo de contenido

Historia de usuario	
Número: 4	<b><i>Nombre Historia de Usuario: Seleccionar tipo de contenido</i></b>
Modificación de Historia de Usuario Número: ninguna	

<b>Usuario:</b> Yojahny Chávez Marrero	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 2/5
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Medio	<b>Puntos Reales:</b> 2/5
<b>Descripción:</b> El sistema permitirá escoger los tipos de contenido que serán publicados en cada una de las redes sociales.	
<b>Observaciones:</b> El sistema mostrará los tipos de contenido existentes para su selección en campos de tipo checkbox.	
<b>Prototipo de interfaz:</b>	
<p>▼ CONFIGURACIÓN</p> <p>Configuración General</p> <p><b>Tipo de contenido a publicar:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Artículo</p> <p><input type="checkbox"/> Página básica</p>	

Tabla 6: Historia de usuario configurar formato de publicación

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 5	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Configurar formato de publicación
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> ninguna	
<b>Usuario:</b> Yojahny Chávez Marrero	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 8/10
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alto	<b>Puntos Reales:</b> 8/10
<b>Descripción:</b> El sistema permitirá escoger el formato en que se publicará en cada una de las redes sociales.	

**Observaciones:** Al realizar una publicación en Facebook, el sistema permitirá escoger los campos que se publicarán como título, contenido, imágenes, url<sup>7</sup> del sitio. El sistema permite además escoger si se hará por defecto o no en un campo de tipo checkbox, si se selecciona publicar por defecto se hará automáticamente al crear un contenido, se puede publicar también cuando un contenido es actualizado.

Al realizar una publicación en Twitter el sistema permitirá escoger los campos que se publicarán como título, contenido (siempre que no pase de los 140 caracteres), imágenes, url del sitio. El sistema permite además escoger si se hará por defecto o no en un campo de tipo checkbox, si se selecciona publicar por defecto se hará automáticamente al crear un contenido publicable, se puede realizar la publicación también cuando un contenido es actualizado.

Al publicar en Instagram el sistema permitirá escoger los campos que se publicarán como imágenes y descripción de las mismas. El sistema permite además escoger si publicar por defecto o no en un campo de tipo checkbox, si se selecciona publicar por defecto se publicará automáticamente al crear un contenido publicable, se puede publicar también cuando un contenido es actualizado.

Al publicar en LinkedIn el sistema permitirá escoger los campos que se publicarán como título, contenido, imágenes, url del sitio. El sistema permite además escoger si publicar por defecto o no en un campo de tipo checkbox, si se selecciona publicar por defecto se publicará automáticamente al crear un contenido publicable, se puede publicar también cuando un contenido es actualizado.

### Prototipo de interfaz:

▼ CONFIGURACIÓN DE LINKEDIN

**Formato de publicación**

Nueva publicación: {título} {url} {publicación}

Publicar por defecto en LinkedIn  
Al activarse, las publicaciones serán publicadas automáticamente cuando un contenido es publicado.

Publicar al actualizar  
Al activarse, las publicaciones serán publicadas automáticamente cuando un contenido es actualizado.

<sup>7</sup> Un **localizador de recursos uniforme** (conocido por la sigla **URL**, del inglés *Uniform Resource Locator*)

Tabla 7: Historia de usuario publicar contenido web en las redes sociales

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 6	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> <i>Publicar contenido web en las redes sociales</i>
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> ninguna	
<b>Usuario:</b> Yojahny Chávez Marrero	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Prioridad en Negocio:</b> Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 14/10
<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Alta	<b>Puntos Reales:</b> 15/15
<p><b>Descripción:</b> El sistema permitirá publicar los contenidos web en las redes sociales Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn.</p> <p><b>Observaciones:</b> En caso de crear un contenido seleccionado para publicar en las redes sociales, el sistema lo publicará en la red social según el formato escogido.</p> <p>El sistema permitirá crear un contenido, si este está marcado como contenido a publicar cuando el usuario presione el botón de crear contenido, el mismo será publicado según el formato escogido en la red social seleccionada.</p> <p><b>Prototipo de interfaz:</b></p>	

Tabla 8: Historia de usuario generar reporte de publicaciones

Historia de usuario	
<b>Número:</b> 7	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> <i>Generar reporte de publicaciones</i>
<b>Modificación de Historia de Usuario Número:</b> ninguna	
<b>Usuario:</b> Yojahny Chávez Marrero	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Prioridad en Negocio:</b> Media	<b>Puntos Estimados:</b> 3/5



<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media	<b>Puntos Reales:</b> 3/5	
<b>Descripción:</b> El sistema permitirá generar un reporte con la cantidad de publicaciones realizadas en cada red social.		
<b>Observaciones:</b> El sistema listará cada red social con las estadísticas de los contenidos publicados en ella.		
<b>Prototipo de interfaz:</b>		
	<b>Artículo</b>	<b>Noticias</b>
<b>Facebook</b>	2	1
<b>Twitter</b>	2	7
<b>LinkedIn</b>	5	2
<b>Instagram</b>	1	3

## 2.5 Descripción de la arquitectura de software y los patrones de diseño

Analizando que una arquitectura de software es de especial importancia, ya que la manera en que se estructura un sistema tiene un impacto directo sobre la capacidad de este para satisfacer lo que se conoce como los atributos de calidad del sistema y que los patrones de diseño son una guía para resolver problemas comunes en programación, se describe la arquitectura de software y los patrones de diseños utilizados en el desarrollo de la propuesta de solución.

### 2.5.1 Arquitectura de software

La arquitectura utilizada en la propuesta de solución se basa en la de Drupal 7. Este CMS presenta una estructura que no se ajusta a un único patrón estándar de arquitectura. Drupal no posee una arquitectura lineal, sino que se estructura en diferentes capas, por lo que el autor de la presente investigación selecciona la arquitectura n-capas (Ver figura 2) para el desarrollo del sistema.

La primera capa representa la información almacenada en los nodos (tipos de contenidos a publicar). En la segunda se encuentra ubicado el módulo “pars” y los restantes módulos que le otorgan el correcto

funcionamiento al sistema. La tercera está descrita por los ganchos de menús (*hook menu*) trabajados en la implementación que reciben y gestionan todas las peticiones efectuadas y por el bloque de administración para el módulo. La cuarta recoge los permisos de usuarios creados en el gancho de privilegios (*hook permission*) y la quinta y última capa maneja la presentación visual de los datos administrados por los ficheros del tema y las vistas, utilizados para lograr un módulo adaptable a distintas resoluciones.

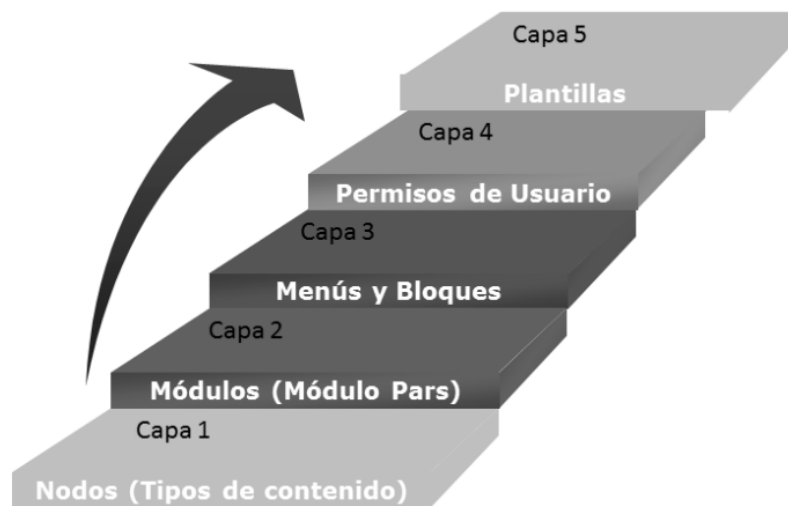


Figura 2: Arquitectura de la propuesta de solución

### 2.5.2 Patrones de diseño

Drupal utiliza los patrones de diseño como: sencillo o instancia única (*singleton*), decorador (*decorator*), observador (*observer*), puente (*bridge*), cadena de responsabilidad (*chain of responsibility*) y comando (*command*). Estos permiten diseñar sistemas seguros y que a su vez cumplan con los estándares de diseño establecidos por normas internacionales para el desarrollo de aplicaciones Web (Drupal, 2015). Los patrones que serán utilizados para el desarrollo de la propuesta de solución son:

**Sencillo (*singleton*):** Los módulos en Drupal pueden considerarse como objetos que no encapsulan datos, lo que separa a un módulo a otro es el conjunto de funciones que contiene, por lo que debe considerarse como una clase con una instancia singleton. La propuesta de solución utiliza este patrón al ser un módulo para Drupal 7.

**Observador** (*observer*): Los módulos que implementan un *hook* determinado por evento de inserción o actualización de una determinada entidad, son declarados como observadores de dichas entidades con las que interactúan. En la propuesta de solución se utiliza el *hook\_node\_insert ()*, que se ejecuta al insertar un tipo de contenido en específico, por lo que el módulo es declarado como observador ya que se encuentra a la espera de un evento de inserción. Se utiliza además en la implementación del *hook\_node\_update*.

**Puente** (*bridge*): La capa de abstracción de base de datos de Drupal se implementa de una forma similar al patrón bridge, los módulos necesitan ser escritos en una manera que es independiente del sistema de base de datos que se utiliza, en el caso de la propuesta de solución la implementación de cada uno de los hook se realiza independiente y estándar del gestor de bases de datos utilizado. Ejemplos de estos hook se encuentran el *hook\_menu*, *hook\_permission*, *hook\_form\_alter\_id*, *hook\_node\_insert* y *hook\_node\_update* que realizan consultas a la base de datos sin importar de que tipo sea esta.

**Cadena de responsabilidad** (*chain of responsibility*): El sistema de menús de Drupal es la evidencia del patrón Chain of responsibility, en dependencia de la petición recibida por un módulo, se delega la responsabilidad a la función encargada de atenderla. De esta forma se continúa la cadena hasta que un módulo atienda la petición o la cadena se agote. La implementación del *hook\_menu* es un ejemplo claro que genera un menú de configuración del módulo.

**Comando** (*command*): Muchos de los *hook* implementados en la propuesta de solución utilizan el patrón de *command* para reducir el número de funciones que son necesarias para funcionar, pasando la operación como un parámetro, junto con los argumentos. De hecho, el propio sistema de *hook* utiliza este patrón, por lo que los módulos no tienen que definir cada *hook*, sino más bien sólo los que se necesiten implementar.

## 2.6 Tarjetas Clases Responsabilidades Colaboraciones

Las tarjetas CRC son una técnica de modelado orientado a objeto que permite identificar clases y sus responsabilidades, su principal finalidad es obtener un diseño simple y evitar la implementación de funcionalidades innecesarias, ayudando de esta manera al refinamiento de las clases. A continuación se detalla cada clase:

Tabla 9: Tarjeta CRC Pars

<b>Tarjeta CRC</b>
--------------------

<b>Clase: Pars</b>	
<b>Responsabilidad</b>	<b>Colaboración</b>
<p>Es la clase principal del módulo, implementa los hook necesarios para el funcionamiento del mismo. Las funciones que realiza son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar módulo de publicación.</li> <li>• Configurar Permisos del módulo de publicación.</li> <li>• Cargar librerías necesarias para la conexión con las redes sociales.</li> <li>• Publicar contenido web en las redes sociales.</li> </ul>	<p>Pars.admin</p> <p>Libraries</p> <p>Facebook</p> <p>TwitterOAuth</p> <p>Linkedin</p>

Tabla 10: Tarjeta CRC Pars.admin

<b>Tarjeta CRC</b>	
<b>Clase: Pars.admin</b>	
<b>Responsabilidad</b>	<b>Colaboración</b>
Mostrar el formulario de configuración a los usuarios con permisos para publicar en redes sociales.	

Tabla 11: Tarjeta CRC Pars.install

<b>Tarjeta CRC</b>	
<b>Clase: Pars.install</b>	

<b>Responsabilidad</b>	<b>Colaboración</b>
Crea los esquemas necesarios para la creación de las tablas en la base de datos.	

Tabla 12: Tarjeta CRC TwitterOAuth

<b>Tarjeta CRC</b>	
<b>Clase: TwitterOAuth</b>	
<b>Responsabilidad</b>	<b>Colaboración</b>
Establece la conexión con la API de la red social Twitter.	

Tabla 13: Tarjeta CRC LinkedIn

<b>Tarjeta CRC</b>	
<b>Clase: LinkedIn</b>	
<b>Responsabilidad</b>	<b>Colaboración</b>
Establece la conexión con la API de la red social LinkedIn.	

Tabla 14: Tarjeta CRC Facebook

<b>Tarjeta CRC</b>	
<b>Clase: Facebook</b>	
<b>Responsabilidad</b>	<b>Colaboración</b>

Establece la conexión con la API de la red social Facebook.	
---	--

## 2.7 Modelo de Despliegue

El diagrama de despliegue, representa de forma visual las relaciones físicas que existen entre los componentes de software y hardware en el sistema. El módulo se encuentra hospedado en un servidor Web (Apache 2.4) y se comunica con un Sistema de Gestión de Base de Datos. A continuación, se muestra el diagrama de despliegue propuesto para el sistema donde quedan definidas las relaciones entre los diferentes nodos físicos que lo componen.

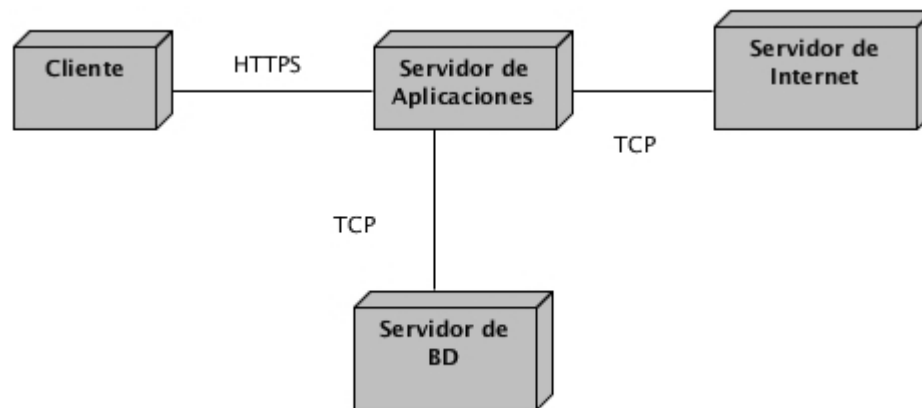


Figura 3: Diagrama de despliegue de la propuesta de solución

A continuación, se describen los componentes del diagrama de despliegue anterior.

**PC Cliente:** La estación de trabajo cliente necesita un navegador web para conectarse al módulo hospedado en el servidor de aplicaciones utilizando el protocolo de comunicación HTTP/HTTPS.

**Servidor de aplicación:** Es la estación de trabajo que hospeda el código fuente de la aplicación y que les brinda a los usuarios las interfaces 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 de BD:** Este servidor es el encargado del almacenamiento de los datos del sistema. Se comunica con el servidor de aplicaciones del sistema, posibilitando el acceso mediante el usuario con privilegios para las operaciones determinadas a realizarse en el mismo.

## **2.8 Conclusiones parciales**

Como parte del desarrollo del presente capítulo se determinan las siguientes conclusiones parciales:

- Los requisitos funcionales y no funcionales obtenidos a partir del proceso de identificación de los requisitos, sirvieron de guía para desarrollar las distintas funcionalidades y de este modo satisfacer las necesidades detectadas.
- Los artefactos generados según la metodología de desarrollo utilizada y los patrones de arquitectura y diseño descritos, constituyeron una guía fundamental para la construcción de la propuesta de solución.

## Capítulo 3: Construcción y pruebas del módulo para publicación automática de contenido en redes sociales

En el presente capítulo se describen los elementos utilizados en la implementación del módulo de publicación automática en redes sociales. Se describen los estándares de codificación empleados durante la implementación. Se define el plan de pruebas, se le realizan los casos de pruebas pertinentes para darle validez a los requisitos funcionales y garantizar el óptimo funcionamiento de la aplicación. Además, se realiza una valoración de los resultados obtenidos al aplicar las pruebas.

### 3.1 Diagrama de Componentes

El diagrama de componentes establece la relación entre componentes de software (librerías, binarios, ejecutables y códigos fuentes), dependencias, comunicación y ubicación en el sistema. En la figura 4 se presenta el diagrama de componente del módulo de publicación automática en redes sociales.

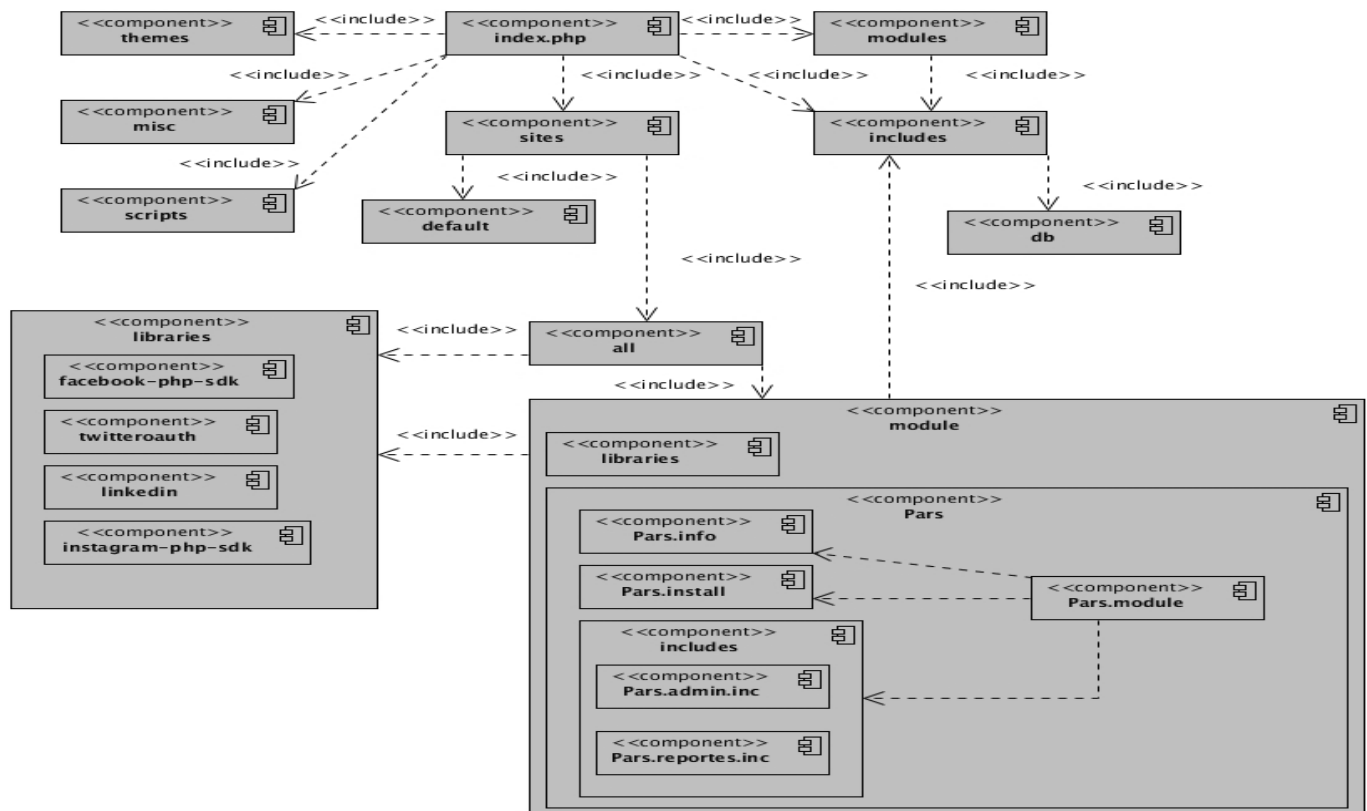


Figura 4: Diagrama de componentes del módulo Pars



A continuación, se describen cada uno de los componentes representados en el diagrama:

Tabla 15: Descripción de los componentes utilizados en la propuesta de solución

Componente	Descripción
<b>index.php</b>	Es el punto de inicio de la aplicación, a partir de esta entrada se solicitan los diferentes módulos presentes en el sistema gestor de contenido Drupal 7.
<b>themes</b>	Conjunto de temas que representan la forma en que se visualiza el sistema, los mismos vienen por defecto en el CMS Drupal 7.
<b>modules</b>	Conjunto de módulos que son parte del núcleo de Drupal 7 y permiten el funcionamiento del sistema.
<b>misc</b>	Este directorio presenta un grupo de archivos necesarios para el sistema como: JavaScript y CSS e imágenes.
<b>scripts</b>	Contiene utilidades adicionales que no utiliza Drupal directamente, pero que se pueden utilizar desde la línea de comandos de <i>shell</i> .
<b>includes</b>	Este directorio es importante debido a sus funciones y <i>scripts</i> que posibilitan el funcionamiento de los módulos y del CMS Drupal, incluye además las API de conexión a base datos y que permiten la abstracción de Drupal a la base de datos empleada.

<b>db</b>	Es la base datos de Drupal. Gestiona el acceso a la información almacenada referente al funcionamiento del sistema.
<b>sites</b>	La carpeta sites contiene los extras y modificaciones que se añaden a la distribución original.
<b>default</b>	Contiene las clases de configuración settings.php.
<b>libraries</b>	Contiene las librerías necesarias para el funcionamiento del sistema.
<b>facebook-php-sdk</b>	Librería que contiene las funciones necesarias para la conexión con la API de la red social Facebook.
<b>twitteroauth</b>	Librería que contiene las funciones necesarias para la conexión con la API de la red social Twitter.
<b>linkedin</b>	Librería que contiene las funciones necesarias para la conexión con la API de la red social LinkedIn.
<b>instagram-php-sdk</b>	Librería que contiene las funciones necesarias para la conexión con la API de la red social Instagram.
<b>modules</b>	Contiene los módulos contribuidos. En este directorio se encuentra la propuesta de solución.

<b>libraries</b>	Módulo que permite el trabajo con las diferentes librerías utilizadas.
<b>Pars.info</b>	Contiene información básica sobre el módulo (nombre, descripción, versión de Drupal, requisitos mínimos, posibles dependencias, paquete al que pertenece el módulo y ficheros que incluye).
<b>Pars.module</b>	Archivo que contiene las llamadas a las funciones <i>hook</i> de Drupal y algunas funciones básicas del sistema.
<b>Pars.install</b>	Archivo que implementa el <i>hook_schema</i> para la creación de la tabla reporte en la base de datos del sistema.
<b>Pars.admin.inc</b>	Archivo que implementa las funciones para la visualización del menú de configuración del sistema.
<b>Pars.reportes.inc</b>	Archivo que implementa las funciones para la visualización de los reportes generados por el sistema.

### 3.2 Estándares de codificación

Los estándares de código resultan importantes en cualquier proyecto de desarrollo los mismos ayudan a asegurar que el código tenga una alta calidad, menos errores, pueda ser mantenido fácilmente y sea legible. Para el desarrollo del módulo se utilizan los estándares de codificación definidos por Drupal en (Coding standards, 2016). A continuación, se explican y ejemplifican los estándares de codificación utilizados en la propuesta de solución.

## Indentación y espacios en blanco

Consiste en insertar espacios en blanco o tabuladores en determinadas líneas de código para facilitar su comprensión. Se usa una indentación de dos espacios en blanco sin usar tabuladores, se evita usar espacios en blanco al final de cada línea. En la figura 5 se muestra como luego de la estructura de control `if` se utilizan dos espacios en blanco para la sentencia que corresponde a esta estructura.

```
76 function Pars_node_update($node) {  
77     $update = variable_get('twitter_on_node_update');  
78     if ($update == 1) {  
79         Pars_node_insert($node);  
80     }  
81 }
```

Figura 5: Ejemplo de indentación utilizada en el módulo Pars

## Operadores

Todos los operadores binarios como: `+`, `-`, `!`, `=`, `==`, `>`, deben tener un espacio antes y después del operador, los operadores unarios como `++`, no utilizan espacios entre el operador y la variable.

```
53 $allowed_types_facebook = variable_get('pars_node_types_facebook', array());  
54 $allowed_types_twitter = variable_get('pars_node_types_twitter', array());  
55 $allowed_types_linkedin = variable_get('pars_node_types_linkedin', array());  
56
```

Figura 6: Ejemplo de uso de operadores en el módulo Pars

## Estructuras de control

Las estructuras de control incluyen *if*, *for*, *while*, *switch*, entre otros. Las mismas deben presentar un espacio entre la palabra de control (*if*, *for*) y el paréntesis que abre, para distinguirlos de las llamadas a las funciones. La llave de apertura (`{`) se situará en la misma línea que la definición de la estructura de control, separada por un espacio como se demuestra en la figura 7

```

199 |         if (module_exists('shorten')) {
200 |             return shorten_url($url);
201 |         }

```

Figura 7: Ejemplo de uso de estructura de control en el módulo Pars

Además, se debe usar siempre las llaves `{}` aún en los casos en que no sea obligatorio su uso y las estructuras `else` y `elseif` se escribirán en la línea siguiente al cierre de la sentencia anterior como se demuestra en la siguiente figura.

```

204 |         if ($response->code == 200) {
205 |             return $response->data;
206 |         }
207 |         else {
208 |             return $url;
209 |         }

```

Figura 8: Ejemplo de uso de las estructuras de control en el módulo Pars (llaves y else)

La estructura `switch` se utilizará de la siguiente manera:

```

217 |         switch ($format[$i]) {
218 |             case '!url': $tweet .= twitter_shorten_url
219 |                 $tweet .= ' ';
220 |             break;
221 |             case '!titulo': $tweet.= $node->title;
222 |                 $tweet .= ' ';
223 |             break;

```

Figura 9: Uso de la estructura de control `switch` en el módulo Pars

### Longitud de líneas

En general las líneas de código no deben contener más de 80 caracteres.

```

95 |         $token = $fb->getAccessToken();
96 |         variable_set('fb_pars_token', $token);
97 |         $user_profile = $fb->api('/me?fields=id');
98 |         variable_set('fb_pars_account_id', $user_profile['id']);

```

Figura 10: Ejemplo de longitud de líneas con menos de 80 caracteres

Las líneas que contienen nombres de funciones extensos, definiciones de clases o funciones, declaraciones de variable, pueden exceder los 80 caracteres como se demuestra a continuación.

```

133 | $data = array_filter($pages_data['data'], function ($item) {
134 |     return $item['category'] != 'Application' && in_array('CREATE_CONTENT', $item['perms']);
135 | });

```

Figura 11: Ejemplos de líneas con más de 80 caracteres

Las condiciones de las estructuras de control pueden exceder los 80 caracteres si están son fáciles de leer y comprender.

```

239 | if (!empty(variable_get('pars_linkedIn_application_publickey')) && !empty(variable_get('pars_linkedIn_application_privatekey'))) {
240 |     $form['tabs']['linkedin']['pars_linkedIn_con'] = array(
241 |         '#type' => 'fieldset',
242 |         '#title' => t('Tipo de contenido'),
243 |         '#collapsible' => TRUE,
244 |         '#collapsed' => TRUE
245 |     );

```

Figura 12: Ejemplos de estructuras de control con más de 80 caracteres

## Llamadas a funciones

Las funciones deben ser llamadas sin espacios entre el nombre de la función, el paréntesis que abre y el primer argumento de la función. Se separan los argumentos por un espacio, y no se utilizan espacios entre el último parámetro, el paréntesis que cierra y el punto y coma.

```

187 | $statusMessage = twitter_template($format, $node);

```

Figura 13: Ejemplo de llamada a una función en el módulo Pars

## Arreglos (*arrays*)

Los valores dentro de un array (o matriz) se deben separar por un espacio (después de la coma que los separa). El operador => debe separarse por un espacio a ambos lados. Cuando la línea de declaración del array supera los 80 caracteres, cada elemento se debe escribir en una única línea, indentándolo una vez (2 espacios). En este último caso, la coma de separación del último elemento también se escribirá, aunque no existan más elementos como se demuestra en la siguiente figura.

```

    $items['admin/config/content/Pars'] = array(
        'title' => t('Configuración del módulo Pars'),
        'description' => t('Configuración de las redes sociales'),
        'page callback' => 'drupal_get_form',
        'page arguments' => array('pars_admin'),
        'access callback' => 'user_access',
        'access arguments' => array('administer Pars settings'),
        'file' => 'includes/Pars.admin.inc',
        'type' => MENU_NORMAL_ITEM,
    );

```

Figura 14: Ejemplo de declaración de una array

## 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 o cuando el texto puede incluir alguna comilla simple.

```
190 | | | | drupal_set_message('Contenido Publicado en Twitter');
```

Figura 15: Ejemplo de uso de comillas en el módulo Pars

## Etiquetas de apertura y cierre de PHP

Se omite la etiqueta de cierre de PHP: (>) al final de los archivos: module, inc, install.

```
<?php  
define('TWITTER_TINYURL', 'http://tinyurl.com');
```

Figura 16: Uso de la etiqueta de apertura y omisión de la de cierre

## Utilización del punto y coma (;) en código PHP

En Drupal es siempre obligatorio el terminador de línea (;).

```
95 | | | | $token = $fb->getAccessToken();  
96 | | | | variable_set('fb_pars_token', $token);  
97 | | | | $user_profile = $fb->api('/me?fields=id');  
98 | | | | variable_set('fb_pars_account_id', $user_profile['id']);  
99 | | | |
```

Figura 17: Uso del punto y coma en el módulo Pars

## Nombres de funciones

Los nombres de las funciones deben estar escritos en minúsculas y las palabras separadas por un guión bajo. Se debe incluir siempre como prefijo el nombre del módulo. 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.

```
131 | | | | function_pars_get_page_options($pages_data) {
```

Figura 18: Ejemplo de declaración de una función

## Nombres de variables

Las variables deben ser nombradas en minúsculas y las palabras deben estar separadas por un guión bajo.

```
186 | | $format = explode(" ", $template);  
187 | | $statusMessage = twitter_template($format, $node);
```

Figura 19: Ejemplo de declaraciones de variables

## Variables persistentes

Las variables persistentes definidas por Drupal al usar las funciones, `variable_get()` / `variable_set()` deben ser nombradas en minúsculas y las palabras deben estar separadas por un guión bajo, como prefijo deben tener el nombre del módulo para evitar colisiones.

```
53 | | $allowed_types_facebook = variable_get('pars_node_types_facebook', array());  
54 | | $allowed_types_twitter = variable_get('pars_node_types_twitter', array());  
55 | | $allowed_types_linkedin = variable_get('pars_node_types_linkedin', array());
```

Figura 20: Ejemplo de uso de las variables persistentes

## Constantes

Los nombres de las constantes deben escribirse en mayúsculas, con guiones bajos para separar palabras.

```
8 | | define('TWITTER_TINYURL', 'http://tinyurl.com');
```

Figura 21: Ejemplo de declaración de una constante

## 3.3 Plan de iteraciones

El plan de entrega del producto se divide en dos iteraciones, teniendo como base la prioridad y complejidad de cada uno de los requisitos del sistema, partiendo de la definición de las historias de usuarios. Al concluir la última iteración, la aplicación se encuentra lista para su despliegue. A continuación se detallan los elementos analizados en cada iteración.

### Iteración 1

En la primera iteración se implementan las historias de usuarios con mayor prioridad, obteniendo al final de la misma una primera versión de prueba en el proceso de desarrollo incremental y dotando al sistema de sus primeras funcionalidades.



## Iteración 2

En la segunda iteración se realiza la implementación de los requisitos correspondientes a las historias de usuarios con prioridad alta para el cliente, además se corrigen los errores encontrados en las historias de usuarios desarrolladas durante la primera iteración y en la segunda. Al concluir se obtiene la versión 1.0 del producto final.

### Duración de las iteraciones

Para lograr una correcta organización en el desarrollo de la aplicación, se hace necesaria la creación de un plan de duración de iteraciones. Este plan se confecciona con el objetivo de establecer un orden en el desarrollo de los requisitos de la aplicación, así como el tiempo destinado a cada una de las iteraciones.

Tabla 16: Plan de iteraciones

Iteración	Descripción de la iteración	Orden de las HU a implementar	Duración total
1	Desarrollo de las historias de usuario de prioridad muy alta	1,2,3,4,5,6	4 semanas
2	Desarrollo de las historias de usuario de prioridad media	7	1 semana

### 3.4 Tareas de ingeniería

A continuación se muestran varias de las tareas de ingeniería realizadas para desarrollar los requisitos de prioridad alta.

Tabla 17: Tarea de ingeniería Implementación del hook permission

Tarea de ingeniería	
Numero de tarea : 1	Número de historia de usuario: 2
Nombre tarea: Implementación del hook <i>permission</i>	

<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 1 día
<b>Fecha Inicio:</b> 23/02/15	24/02/15
<b>Programador responsable:</b> Yojahny Chávez Marrero	
<b>Descripción:</b> Se implementa el <i>hook permission</i> para gestionar los permisos relacionados con la configuración del módulo.	

Tabla 18: Tarea de ingeniería Integración de la biblioteca TwitterOAuth con el módulo de publicación automática

<b>Tarea de ingeniería</b>	
<b>Numero de tarea :</b> 10	<b>Número de historia de usuario:</b> 6
<b>Nombre tarea:</b> Integración de la biblioteca TwitterOAuth con el módulo de publicación automática.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Puntos Estimados:</b> 2 días
<b>Fecha Inicio:</b> 20/03/15	22/03/15
<b>Programador responsable:</b> Yojahny Chávez Marrero	
<b>Descripción:</b> Se integra la librería TwitterOAuth con el módulo utilizando las funciones que permiten la conexión con la API de Twitter.	

### 3.5 Validación de la propuesta de solución

El aseguramiento de la calidad del software se ha convertido en una necesidad prioritaria y en una tarea vital en el desarrollo de cualquier sistema informático por la necesidad de garantizar que el producto cumpla con los requisitos especificados y que no presente errores. Por esta razón es necesario establecer un conjunto de pruebas para determinar el correcto funcionamiento del sistema. Existen varias estrategias de pruebas que suelen ser utilizadas, dentro de las que se pueden mencionar:

**Pruebas de caja negra:** se llevan a cabo sobre la interfaz del software, obviando el comportamiento interno y la estructura del programa. Los casos de prueba de la caja negra pretenden demostrar que:

- Las funciones del software son operativas.

- La entrada se acepta de forma correcta.
- Se produce una salida correcta.
- La integridad de la información externa se mantiene.

**Pruebas de Sistema:** Tienen como objetivo verificar el sistema de software para comprobar si el mismo cumple con sus requisitos. Cuenta con distintos tipos de pruebas, como de usabilidad, de rendimiento, de seguridad, entre otras.

### 3.5.1 Pruebas funcionales

En la metodología SXP se realizan pruebas funcionales, estas son las pruebas finales antes del despliegue del sistema. El objetivo final es garantizar que los requisitos hayan sido cumplidos y que el sistema sea aceptable. A continuación, se muestra una propuesta de diseño de caso de prueba del módulo de publicación automática en redes sociales. El resto de los casos de prueba se pueden encontrar en el Anexo #1.

Tabla 19: Caso de prueba autenticar usuario

<b>Caso de Prueba de aceptación</b>	
<b>Código de caso de Prueba</b>	<b>Nombre de historia de usuario:</b> <i>Autenticar usuario</i>
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Yojahny Chávez Marrero	
<b>Descripción de la prueba:</b> Prueba a la funcionalidad Autenticar usuario	
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> Se introducen los siguientes datos en el formulario de autenticación	
Nombre de usuario: admin  Contraseña: admin123  El usuario presiona el botón iniciar sesión, el sistema verifica que los datos sean correctos y si estos son correctos el usuario se autentica en la aplicación.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Satisfactoria	

## Resultados de las pruebas funcionales

Para la validación de los requisitos funcionales se realizaron dos iteraciones donde se encuentran un total de 25 no conformidades, 21 en la primera iteración y 4 en la segunda, al final de las iteraciones quedan resueltas todas las no conformidades. En la figura 22 se muestran los resultados obtenidos en cada una de las iteraciones de pruebas realizadas al módulo de publicación automática de contenido web en redes sociales.

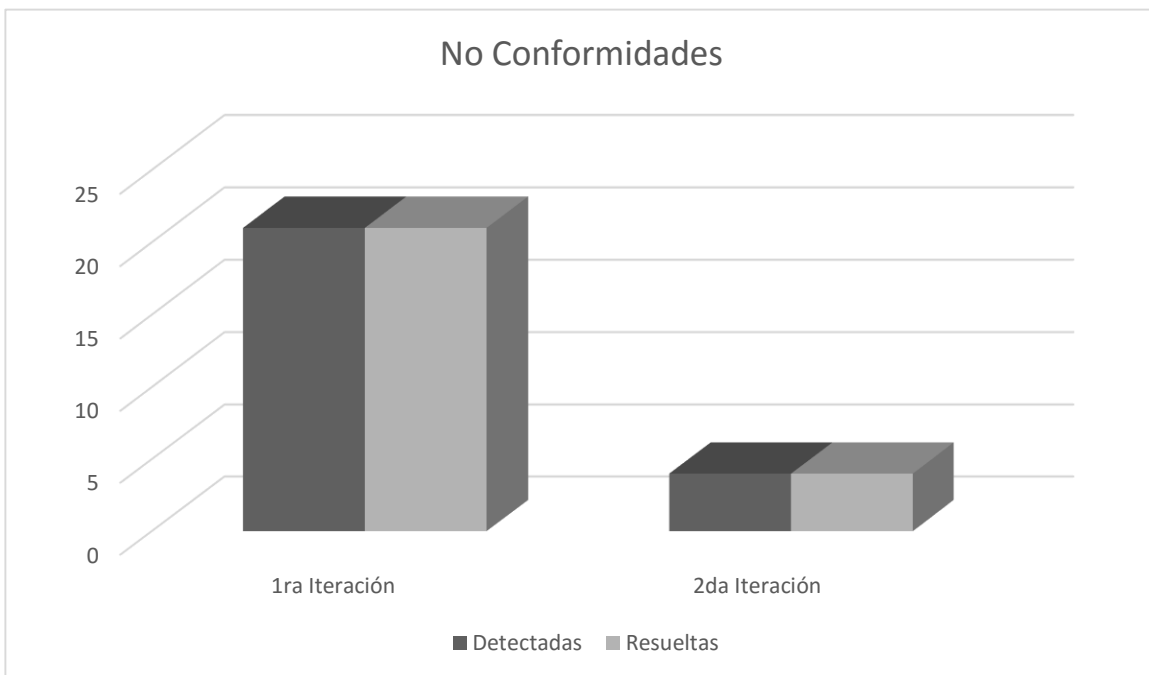


Figura 22: Comportamiento de las no conformidades por iteraciones

Entre las no conformidades detectadas durante el proceso de pruebas se destacan las siguientes:

- Los datos incorrectos son guardados en las bases de datos sin validación previa.
- Los mensajes de error no corresponden con los errores que ocurren.
- El sistema muestra mensajes de error con datos sobre las variables.
- El sistema no puede acceder a los token de acceso de las redes sociales.

- Las publicaciones realizadas en las redes sociales no presentan el formato escogido por el usuario en el menú de configuración.
- Los mensajes presentan problemas de idioma y ortográficos.

### 3.5.2 Pruebas de seguridad

Las pruebas de seguridad garantizan que los usuarios estén restringidos a funciones específicas o que su acceso esté limitado únicamente a los datos que están autorizados a acceder. Sólo aquellos usuarios autorizados a acceder al sistema son capaces de ejecutar las funcionalidades disponibles. El objetivo fundamental de este tipo de pruebas es comprobar los niveles de seguridad lógica del sistema.

#### Resultados de las pruebas de seguridad

Para evaluar la seguridad de la aplicación se hizo uso de la herramienta Acunetix WVS v8 el cual devolvió los siguientes resultados.

Tabla 20: Resultados de la aplicación de la herramienta Acunetix WVS v8 para pruebas de seguridad

Categorías de vulnerabilidades	Cantidad de Errores
Formularios HTML sin protección CSRF	4
Credenciales de usuarios enviadas en texto plano	10
Vínculos rotos	34
Campos de contraseña con auto completamiento activado	0
Total	48

Se corrigen los errores relacionados con las credenciales de los usuarios, en el caso de la propuesta de solución los token de acceso de las redes sociales se encriptan y se guardan en la base de datos a través de la función `variable_set`.

Los restantes errores corresponden al sistema Drupal donde se encuentra alojado el módulo y no constituyen problemas de seguridad del mismo.

### **3.5.3 Pruebas de rendimiento**

Mediante las pruebas de rendimiento es posible hallar tendencias y comportamientos para los elementos de una aplicación, los cuales generan bajo rendimiento. Este tipo de pruebas permiten identificar cuellos de botella, capacidad de concurrencia de usuarios, tiempos de respuesta de operaciones de negocio a nivel de sistema, establecer un marco de referencia para pruebas futuras, determinar el cumplimiento de los objetivos de rendimiento y requisitos no funcionales, entre otros (V&v Quality S.A, 2015).

**Pruebas de estrés:** Mediante las pruebas de estrés es posible identificar la capacidad de respuesta de un sistema bajo condiciones de carga extrema, representadas por una alta concurrencia de Usuarios y/o procesos, una vez realizadas las pruebas de estrés se podrá conocer el punto de quiebre del aplicativo en términos de capacidad de respuesta, con lo cual será posible establecer acciones de optimización en diferentes niveles para asegurar una mejor capacidad de concurrencia de usuarios y/o procesos que se verá reflejada en una óptima operación de negocio (V&v Quality S.A, 2015).

**Pruebas de carga:** Mediante la ejecución de las pruebas de Carga es posible identificar la capacidad de recuperación de un sistema cuando es sometido a cargas variables tanto de usuarios como de procesos. Al realizar las pruebas de carga se puede determinar el tiempo de respuesta de todas las transacciones críticas del sistema y encontrar cuellos de botella de la misma (V&v Quality S.A, 2015).

### **Resultados de las pruebas de rendimiento**

Para las pruebas de rendimiento se utiliza el software Apache Jmeter v2.8.4. Para ello se definen las propiedades de las PC utilizadas tanto la cliente como la utilizada como servidor.

#### **Hardware de prueba (PC cliente):**

- Tipo de procesador: Intel(R) Pentium(R) 3558U @ 1.70GHz x2.
- RAM: 4 GB.
- Tipo de Red: Ethernet 10/100Mbps.

#### **Hardware de prueba (PC servidor):**

- Tipo de procesador: Intel(R) Pentium(R) 3558U @ 1.70GHz x2.

- RAM: 4 GB.
- Tipo de Red: Ethernet 10/100Mbps.

### Software instalado en ambas PC:

- Tipo de servidor web: Apache 2.4.
- Plataforma: SO Linux Mint 17.3.
- Servidor de BD: PostgreSQL v9.4.

Luego de definido el hardware se configuran los parámetros del Apache Jmeter logrando un ambiente de simulación con un total de 100 usuarios conectados concurrentemente y con un periodo entre cada solicitud de un segundo, se realizan peticiones a las páginas de configuración del módulo de publicación automática en redes sociales y se realiza la creación de una noticia que será publicada en las redes sociales Twitter, Facebook, Instagram y LinkedIn. En la figura 23 se puede observar los resultados obtenidos por el sistema.

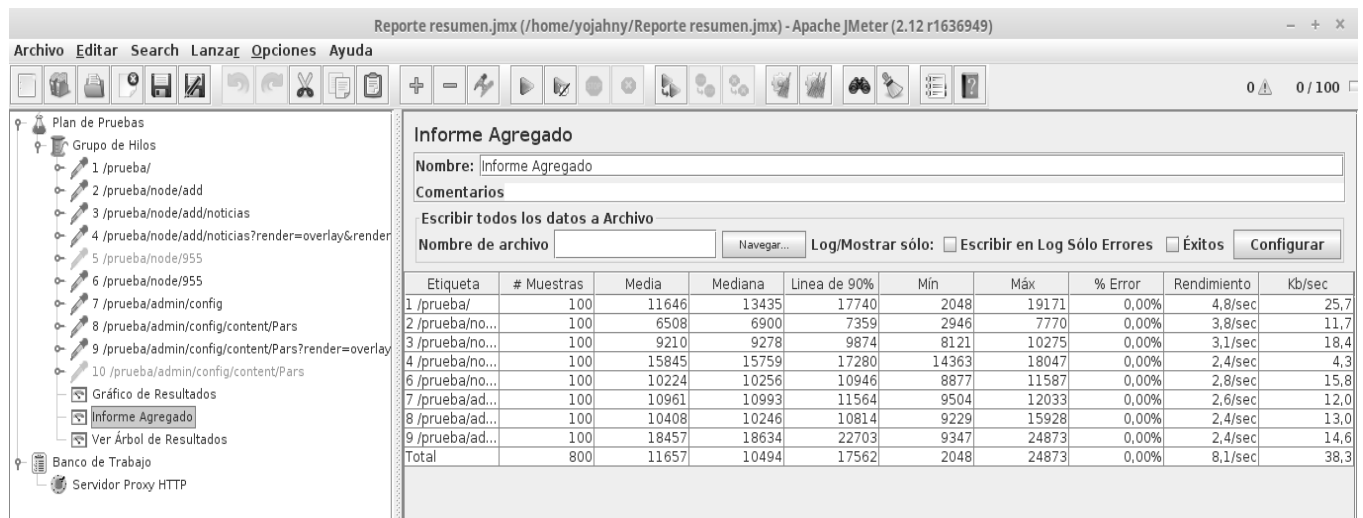


Figura 23: Resultado de las pruebas de carga y estrés

### Análisis de los resultados de las pruebas de rendimiento

El tiempo promedio de las solicitudes es de 11.657 segundos, realizándose un total de 800 solicitudes al servidor. El tiempo total para los 100 hilos se pueden calcular de la siguiente forma:

$$\text{Tiempo Total} = \# \text{Muestras} * \text{Media} = 800 * 11657 = 9\,325\,600 \text{ milisegundos}$$

El tiempo promedio requerido por cada hilo se puede calcular de la siguiente manera

Tiempo Promedio = ((Tiempo Total / 1000) /60)) / Cantidad de Hilos = ((9 325 600 / 1000) /60) / 100 = 1.6 minutos

Se evalúan los resultados obtenidos a través de un intervalo de confianza al 95% para muestras grandes, por tanto, no se requiere hacer la suposición de que la muestra tiene una distribución normal debido a que por el Teorema Central del Límite (TCL), para **n** grande implica que **X** tiene una distribución aproximadamente Normal sin importar la naturaleza de la distribución poblacional (Devore, 2010).

[ TP -  $Z_{0.95} * S/\sqrt{n}$ , TP +  $Z_{0.95} * S/\sqrt{n}$ ] Intervalo de confianza **(1)**

Donde:

Tiempo promedio (TP) de respuesta es: 11657

Estimador de desvío (S) es:  $\sqrt{(\sum x^2 - (\sum x)^2 / n) / n-1}$  = 85971,17312 Estimador de desvío **(2)**

Tamaño de la muestra: 800

$Z_{0.95}$ : 1.96

Quedando el intervalo de confianza

[5.958,39; 17, 615]

Realizando una comparación con los resultados de las solicitudes devueltos por Apache Jmeter, de 10 segundos para la funcionalidad publicar en Facebook, 3 segundos en Twitter, 6 segundos en LinkedIn y 12 segundos en Instagram, se tiene que estos entran dentro del intervalo de confianza por lo que son válidos, además el sistema no devuelve ningún error al realizarse estas peticiones. Los resultados permiten comprobar que el módulo de publicación automática de contenido web en redes sociales, funciona correctamente y en un tiempo aceptable.



### 3.5.4 Pruebas de integración

Las pruebas de integración se realizan para confirmar el correcto funcionamiento del módulo al ser instalado en diferentes sitios desarrollados con Drupal 7. Para realizar las pruebas se tomó como muestra tres portales desarrollados para la versión 7 de Drupal y que utilizan además diferentes sistemas gestores de bases de datos (MySQL y PostgreSQL).

Tabla 21: Resultado de las pruebas de integración

Sistema	Entorno	Funcionalidades	Resultado de la prueba
Portal web FEU	PostgreSQL 9.4, Servidor web Apache 2.4, Ubuntu 14.04	Instalación y configuración del módulo. Creación de contenidos y publicación en las redes sociales Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram.	El módulo se integra logrando la publicación de los contenidos en las redes sociales, sin afectar las funcionalidades del sitio.
Portal web UJC	MySQL 5.7, Servidor web Apache 2.4, Ubuntu 14.04	Instalación y configuración del módulo. Creación de contenidos y publicación en las redes sociales Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram.	El módulo se integra logrando la publicación de los contenidos en las redes sociales, sin afectar las funcionalidades del sitio.
Portal web Observatorio Tecnológico	PostgreSQL 9.4, Servidor web Nginx, Microsoft Windows 10	Instalación y configuración del módulo. Creación de contenidos y publicación en las	El módulo se integra logrando la publicación de los contenidos en las redes sociales, sin afectar las funcionalidades del sitio.

		redes sociales Facebook, Twitter, Linkedin, Instagram.	
--	--	--	--

El desarrollo de las pruebas garantizó que el módulo no afecta las funcionalidades de los portales web en que fue instalado, manteniendo el correcto funcionamiento de los mismos y logrando publicar de forma automática los nuevos contenidos que se crean.

### 3.5.5 Validación de la hipótesis de la investigación

Para la validación de la hipótesis de investigación se utiliza el método criterio de expertos en su variante Delphi (Sánchez, 2015) empleando los siguientes pasos:

- Identificación de los posibles expertos.
- Selección de los expertos.
- Realización de la consulta a los expertos y procesamiento y valoración de la información obtenida.

Para identificar los posibles expertos se tuvieron en cuenta, la experiencia profesional en relación con el uso de redes sociales, el desarrollo de módulos para Drupal 7 y la gestión y edición de contenido en sitios web desarrollados en Drupal 7.

En la siguiente tabla se muestran los expertos seleccionados.

Tabla 22: Expertos utilizados en la validación de la propuesta de solución

	Experto	Entidad	Años de Experiencia
1	Martha Luisa Gala Rodríguez	CIDI-DOWAI	3
2	Daneysi Granado Rodríguez	CIDI-SENIT	6
3	Andy Bermellón Campos	CIDI-DOWAI	3
4	Ramón Morales Alvares	CIDI-SENIT	3
5	Geidy Acosta Méndez	CIDI	3

Luego de seleccionados los expertos, se sometió a su consideración un instrumento para la validación del módulo de publicación automática de contenido web en redes sociales. El instrumento se compone de 5 sentencias, así como 5 categorías evaluativas que permitan conocer la opinión de los expertos. Las categorías evaluativas empleadas fueron: muy adecuado (MA), bastante adecuado (BA), adecuado (A), poco adecuado (PA) e inadecuado (I). Anexo 2

Se calcula el coeficiente de Kendall que permite analizar la concordancia en las valoraciones realizadas por los expertos (Sampieri y Fernández, 2010). En este caso el coeficiente de concordancia (W) será un índice de la divergencia del acuerdo efectivo entre los expertos. El coeficiente de concordancia de Kendall se obtiene de la expresión

$$W=12S/K^2(N^3-N) \qquad \qquad \qquad \text{(4) Coeficiente de Kendall}$$

Donde S representa el cuadrado de las desviaciones medias, K el número de expertos y N el número total de aspectos a evaluar.

El valor de W oscila entre 0 y 1. El valor de 1 significa una concordancia de acuerdos total y el valor de 0 un desacuerdo total.

Se aplica además la Prueba de Significación de Hipótesis para comprobar el grado de significación de Kendall, planteándose la hipótesis nula y la alternativa de la siguiente forma: donde H0: no existe concordancia entre los expertos y H1: existe concordancia entre los expertos.

$$X^2=K(N-1) W \qquad \qquad \qquad \text{(5) Chi Cuadrado}$$

$$X^2=0.352$$

El  $X^2$  calculado se compara con el tabulado en la tabla del percentil de la distribución  $X^2$ . Para tener un 95% de confianza se utilizará  $\alpha=0.05$ . Si se cumple que  $X^2$  calculada  $< X^2(\alpha, N-1)$ , se obtiene que  $0.352 < 9,4877$  entonces es válida la hipótesis alternativa H1 de que existe concordancia entre los expertos.

Los criterios aportados por los expertos se someten a una prueba estadística no paramétrica que permite concluir qué valoración final tiene cada uno de los aspectos a evaluar. Para los datos anteriores se debe confeccionar una distribución de frecuencia a partir de los datos primarios para cada uno de los aspectos sometidos a consulta (Castro, 2016).

Tabla 23: Distribución de frecuencia para los datos primarios obtenidos:

Categorías evaluativas	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Muy Adecuado	23	0,92
Bastante Adecuado	1	0,04
Adecuado	1	0,04
Poco adecuado	0	0
Inadecuado	0	0

Los resultados obtenidos en la validación pueden observarse en la siguiente figura

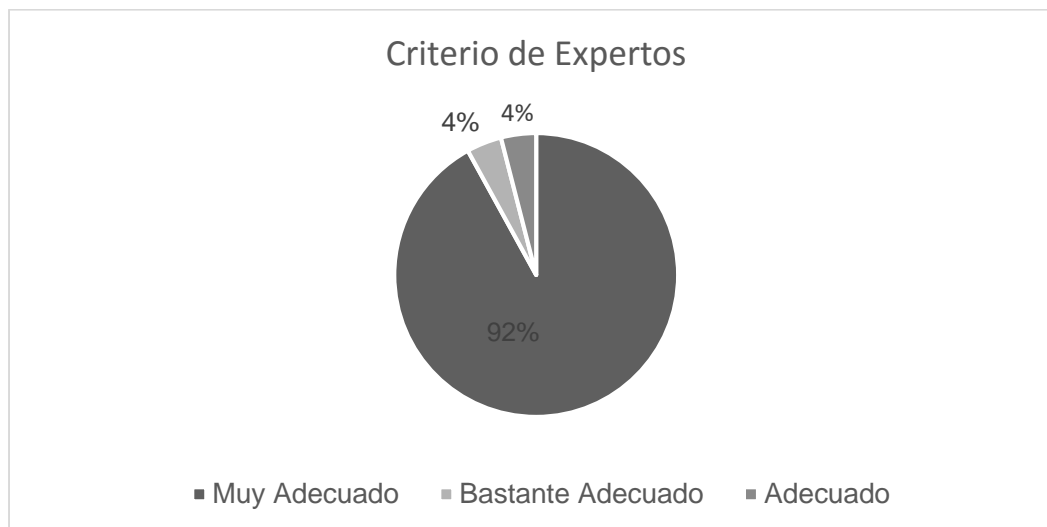


Figura 24: Comportamiento de la valoración de los expertos según las categorías evaluativas

De acuerdo con los datos el 92% de los aspectos analizados fueron valorados de muy adecuado, el 4% de bastante adecuado y un 4% de adecuado. El análisis de los resultados obtenidos de la consulta de expertos permitió identificar que existe una coincidencia en las valoraciones realizadas sobre el alto valor que tiene

la utilización del módulo de publicación automática de contenido web en redes sociales. Además, todos los indicadores fueron evaluados satisfactoriamente evidenciando la calidad de la propuesta presentada.

### **3.6 Conclusiones Parciales**

- La confección del diagrama de componentes permitió observar la integración de los componentes de software.
- La utilización de estándares de codificación de código permitió adoptar una estructura homogénea que facilita la comunicación y asegura la calidad, menos errores y fácil mantenimiento.
- La aplicación de las pruebas de funcionalidad, seguridad, carga y estrés, integración y la consulta a expertos permitieron identificar las principales deficiencias en el desarrollo del módulo, así como la estrategia para solucionar los errores detectados y obtener un producto con un alto valor, pertinencia y utilidad para la publicación automática de contenido web en redes sociales.

## Conclusiones

- El estudio de los referentes teóricos y el análisis de las diferentes herramientas y tendencias para la publicación automática en redes sociales permitió determinar las características que constituyen la base para el diseño de las funcionalidades que se definen en la propuesta de solución.
- La implementación de los *hook* necesarios para el funcionamiento de la propuesta de solución contribuyó a obtener un módulo que permite la publicación automática de contenido web en las redes sociales Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram.
- Las técnicas de validación aplicadas al módulo de publicación automática de contenido web en redes sociales, demostraron que el módulo es una solución funcional, segura, con un rendimiento adecuado y que se integra sin dificultad a portales desarrollados con Drupal 7.
- La validación de la hipótesis con criterio de expertos demostró que el módulo de publicación automática de contenido web en redes sociales contribuye a la visualización de la información web disponible en un sitio desarrollado en Drupal 7.

## Recomendaciones

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

- Implementar funcionalidades dentro del módulo que permitan darle seguimiento a los contenidos publicados en cada red social.
- Integrar la propuesta de solución con el *cron* de Drupal para realizar publicaciones en tiempos específicos.
- Integrar la propuesta de solución con más redes sociales.

## Bibliografía

- Acunetix. [en línea], 2016. [Consulta: 7 mayo 2016]. Disponible en: <http://www.acunetix.com/>.
- AGGARWAL, C.C. Social Network Data Analytics. 2011. 19 Skyline Drive Hawthorne, NY 10532, USA: IBM Thomas J. Watson Research Center. ISBN 978-1-4419-8461-6.
- Apache JMeter. [en línea], 2015. [Consulta: 7 mayo 2016]. Disponible en: <http://jmeter.apache.org/>.
- BAREISA, E. Development of case tools for software process improvement [en línea]. 2015. Disponible en: <http://www.erem.ktu.lt/index.php/ITC/article/viewFile/11997/6672>.
- BARTHOLOMEW, D. MariaDB vs. MySQL [en línea]. 2012. S.l.: s.n. Disponible en: [www.mariadb.com](http://www.mariadb.com).
- BARUAHA, N. Requirement management in agile software environment. The 2015 International Conference on Soft Computing and Software Engineering [en línea]. 2015. India: s.n. pp. 81-83. Disponible en: [http://ac.els-cdn.com/S1877050915025491/1-s2.0-S1877050915025491-main.pdf?\\_tid=f4d19244-87e9-11e5-ae84-00000aab0f26&acdnat=1447187641\\_c107af9c532a345d1d4996aa3e6e16ef](http://ac.els-cdn.com/S1877050915025491/1-s2.0-S1877050915025491-main.pdf?_tid=f4d19244-87e9-11e5-ae84-00000aab0f26&acdnat=1447187641_c107af9c532a345d1d4996aa3e6e16ef).
- BENG, Y. y KHONG, W. Software development life cycle agile vs traditional approaches. 2012 International Conference on Information and Network Technology [en línea]. 2012. Singapore: s.n. pp. 162-166. Disponible en: [http://www.researchgate.net/profile/Leau\\_Yu\\_Beng/publication/268334807\\_Software\\_Development\\_Life\\_Cycle\\_AGILE\\_vs\\_Traditional\\_Approaches/links/546989b40cf2f5eb1804f3d1.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Leau_Yu_Beng/publication/268334807_Software_Development_Life_Cycle_AGILE_vs_Traditional_Approaches/links/546989b40cf2f5eb1804f3d1.pdf).
- BOTWE, D.A. y DAVIS, J.G. A comparative study of web development technologies using open source and proprietary software. International Journal of Computer Science and Mobile Computing [en línea]. 2015. S.l.: s.n. pp. 154-165. ISBN 2320-088X. Disponible en: [http://www.researchgate.net/profile/David\\_Botwe/publication/272745754\\_International\\_Journal\\_of\\_Computer\\_Science\\_and\\_Mobile\\_Computing\\_A\\_Comparative\\_Study\\_of\\_Web\\_Development\\_Technologies\\_Using\\_Open\\_Source\\_and\\_Proprietary\\_Software/links/54ecf3cb0cf2465f53307634.pdf](http://www.researchgate.net/profile/David_Botwe/publication/272745754_International_Journal_of_Computer_Science_and_Mobile_Computing_A_Comparative_Study_of_Web_Development_Technologies_Using_Open_Source_and_Proprietary_Software/links/54ecf3cb0cf2465f53307634.pdf).
- CAHYADI, E.C. y BANDUNG, Y. HTML5 Web Applications to Support Education in Rural Areas. International Conference on Advances in Education Technology [en línea]. 2014. Disponible en: <http://theseus32-kk.lib.helsinki.fi/bitstream%20Responsive%20Development.pdf?sequence=1>.



CASTRO, L. 2014 Guía de gestión del riesgo tecnológico para el tratamiento de la seguridad durante el proceso de desarrollo de software. [Consultado: 17 de mayo 2016].

Coding standards. [en línea], 2016. [Consulta: 14 marzo 2016]. Disponible en: <https://www.drupal.org/coding-standards>.

DEVORE, J. Probabilidades y Estadísticas para Ingeniería y Ciencias. 2010. 6. S.l.: s.n.

DIAZ, J. Usando Jmeter para pruebas de rendimiento. 2011. Universidad Nacional de La Plata.

Drupal. [en línea], 2015. [Consulta: 9 noviembre 2015]. Disponible en: <https://www.drupal.org/about/drupal-7-features>.

GARCÍA, M.J. Estudio Comparativo entre las metodologías ágiles y las metodologías tradicionales para la gestión de proyectos de software [en línea]. 2015. Disponible en: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/41409/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/41409/Documento_completo.pdf?sequence=1).

GARCÍA, C. Overcoming the limitations of agile software development and software architecture [en línea]. 2013. Maestría. SE-371 79 Karlskrona Sweden: School of Computing Blekinge Institute of Technology. Disponible en: <http://bth.diva-portal.org/smash/get/diva2:833546/FULLTEXT01.pdf>.

GARZÓN, T. Sistemas gestores de bases de datos. [en línea]. 2010. Disponible en: [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod\\_ense/revista/pdf/Numero\\_30/TERESA\\_GARZON\\_1.pdf](http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_30/TERESA_GARZON_1.pdf).

GOLDSTEIN, A. LAZARIS, L. y WEYL, E. Html5&css3 for the real world. 2011. Australia: Sitepoint. ISBN 978-0-9808469-0-4.

GUARDO, M.E. La situación problemática como componente del diseño. Pedagogía Universitaria, 2010. vol. 15, no. 4, pp. 48-54. ISSN 1609-4808.

HAFFIS, M. y CHIRAKADAVIL, J. Web operating system. International Journal of Emerging Trends in Science and Technology. 2015. S.l.: s.n. pp. 1894-1896. ISBN 2348-9480.

HEFFELFINGER, D.R.H. Java EE 7 Development with NetBeans 8 [en línea]. 2015. Disponible en: [http://cdn.oreillystatic.com/oreilly/booksamplers/packt/9781783983520\\_Sample.pdf](http://cdn.oreillystatic.com/oreilly/booksamplers/packt/9781783983520_Sample.pdf).

KALIRUNGKUT, R. Review on the effectiveness of agile unified process in software development with vague system requirements. Journal of Engineering and Applied Sciences, 2014. vol. 9, no. 10, pp. 1763-1768.

ISSN 1819-6608.

KEMPPAINEN, T. Data Archive Project [en línea]. 2015. Helsinki: Helsinki Metropolia University of Applied Sciences. Disponible en: [http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/93069/Kemppainen\\_Timo-Pekka.pdf?sequence=1](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/93069/Kemppainen_Timo-Pekka.pdf?sequence=1).

KHOLODKOV, V. Nginx Essentials. 2015. ISBN 978-1-78528-953-8

LICHTENECKER, T. Evaluation of software development paradigms and processes for web application engineering [en línea]. 2011. Maestria. S.I.: Universidad de Wien. Disponible en: [http://othes.univie.ac.at/17636/1/2011-11-29\\_0100258.pdf](http://othes.univie.ac.at/17636/1/2011-11-29_0100258.pdf).

LIN, J. Goal oriented agile unified process (Goaup): An Educational Case Study. International Conference on Software Engineering and Computer Science. 2013.

LINDBLOM, M. Performance analysis and improvement of PostgreSQL [en línea]. 2015. S.I.: LUND UNIVERSITY. [Consulta: 17 noviembre 2015]. Disponible en: <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=4939915&fileId=4985853>.

MONIRUZZAMAN, D. Comparative Study on Agile software development methodologies [en línea]. 2011. 2011. S.I.: s.n. Disponible en: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1307/1307.3356.pdf>.

NAVARRO, A. y FERNÁNDEZ, J. Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. [en línea], 2013. Disponible en: <http://repositorio.uac.edu.co/jspui/bitstream/11619/1212/1/Revisi%C3%B3n%20de%20metodolog%C3%A1giles%20para%20el%20desarrollo%20de%20software.pdf>.

NEDELCO, C. Nginx HTTP Server. 2010. Packt Publishing. ISBN 978-1-84951-086-8.

Nginx. [en línea], 2015. [Consulta: 1 diciembre 2015]. Disponible en: <https://www.nginx.com/resources/wiki/>.

MISLOVE, A. Exploiting Social Networks for Internet Search. 2015. Max Planck Institute for software system

MONSALVE, J.C. Redes sociales: aproximación a un estado del arte. Lámpsakos, [sin fecha]. no. 9, pp. 34-41. ISSN 2145-4086.

MONZAVI, A. Comparison of HTML5 and Native Client Development on Mobile Platforms [en línea]. 2014. University of Gothenburg: s.n. Disponible en:

[https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/38864/1/gupea\\_2077\\_38864\\_1.pdf](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/38864/1/gupea_2077_38864_1.pdf).

PAGANOTTI, S. Designing Next Generation Web Projects with CSS3. 2013. ISBN 978-1-84969-326-4.

PALACIO, J. 7 lecturas para iniciarse en el análisis de redes sociales. Una selección de REDES. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales. Revista hispana para el análisis de redes sociales, 2014. vol. 26, pp. 220-224.

PANDIYAN, M. y SINGHAL, M. Development of a Lightweight Learning Management System using open source software Drupal, 2015.

Pruebas de Rendimiento | V&v Quality S.A. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 4 abril 2016]. Disponible en: <http://vyvquality.com/pruebas-rendimiento/>.

PRIYA, T. HTML5 the new standard for Interactive Web. International Journal of Research, 2014. vol. 1, pp. 39-42. ISSN 2348-6848.

QAIUM, M. Responsive web development using the twitter bootstrap framework. 2015. S.I.: Turku University of Applied Sciences.

SALAMEH, A. On Process Tailoring - An Agile Example [en línea]. 2011. Maestria. Sweden: Chalmers University of Technology University of Gothenburg. Disponible en: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/146285.pdf>.

SAMPIERI, R. y FERNÁNDEZ, C. Metodología de la Investigación. 2010. 5. S.I.: McGrawHill. ISBN 978-607-15-0291-9.

SÁNCHEZ, S. Estrategia de soporte técnico para el proceso de migración a código abierto en los Organismos de la Administración Central del Estado. 2015. Maestria. S.I.: Universidad de las Ciencias Informáticas.

SCHWAGEREIT, F. y STAAB, S. SOCIAL NETWORKS [en línea]. 2010. S.I.: s.n. Disponible en: <http://isweb.uni-koblenz.de>.

SHAIKH, S. Modeling Essentials of Content Management System (CMS) for Web-Based MIS Application. International Journal of Engineering and Technology, 2012. vol. 2, no. 3, pp. 379-383. ISSN 2049-3444.

STREET, 1615 L. NW, WASHINGTON, S. 800, y INQUIRIES, D. 20036 202 419 4300 | M. 202 419 4349 | F. 202 419 4372 | M. Social Networking Use. Pew Research Center [en línea]. 2016. [Consulta: 20 mayo 2016]. Disponible en: <http://www.pewresearch.org/data-trend/media-and-technology/social-networking-use/>.

TSANTALIS, N. Discovering Refactoring Opportunities in Cascading Style Sheets. 22nd ACM SIGSOFT International Symposium on Foundations of Software Engineering [en línea]. 2014. New York, NY, USA: s.n. Disponible en: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2635879>.

Unified Modeling Language. [en línea], 2015. [Consulta: 17 noviembre 2015]. Disponible en: <http://www.uml.org/>.

URIBE, C.A. Balanceo de Carga de Aplicaciones Web con Apache Web Server [en línea]. 2014. 2014. S.l.: s.n. Disponible en: <http://repositorio.uniquindio.edu.co/bitstream/123456789/486/5/Proyecto%20547%20Informe%20Final.pdf>.

VERMA, J. BANSAL, S. y PANDEY, H. Develop Framework for Selecting Best Software Development Methodology. International Journal of Scientific & Engineering Research, 2014. vol. 5, pp. 4. ISSN 2229 - 5518.

Visual Paradigm. [en línea], 2015. [Consulta: 17 noviembre 2015]. Disponible en: <http://www.visual-paradigm.com/>.

V&v Quality S.A. [en línea], 2015. [Consulta: 4 abril 2016]. Disponible en: <http://vyvquality.com/pruebas-rendimiento/>.

WADHWA, M. y NIDHI, S. Review of Agile Software Development Methodologies. Advances in Computer Science and Information Technology, 2015. vol. 2, pp. 5.

WALIA, S. A Framework for Web Based Student Record Management System using PHP. International Journal of Computer Science and Mobile Computing, 2014. vol. 3, pp. 24-33. ISSN 2320-088X.

WANG, J. Management Software Development for Online Music Audio-visual. International Conference on Advances in Mechanical Engineering and Industrial Informatics (AMEII 2015) 2015. Bohai University, Jinzhou, P.R. China: s.n.

What is. [en línea], 2015. [Consulta: 17 noviembre 2015]. Disponible en: <http://whatis.techtarget.com/definition/Web-server>.

## Glosario de términos

**API:** Acrónimo del inglés *Application Programming Interface*, traducido al español como Interfaz de programación de aplicaciones.

**Entorno de desarrollo:** Los entornos de desarrollo integrado (IDES) proporcionan una visión coherente del entorno de desarrollo de software en el que muchas herramientas están unificadas bajo una interfaz de usuario común y uniforme.

**Módulo:** Es un software que agrupa un conjunto de subprogramas y estructuras de datos.

**Redes Sociales:** Una red social es una estructura social que se puede representar a través de uno o varios grafos, en la cual los nodos representan individuos u otras redes, denominados actores, y las aristas, relaciones entre ellos. (Aggarwal, 2011).

**Anexo #1: Casos de prueba**

Tabla 24: Caso de prueba gestionar permisos

<b>Caso de Prueba de aceptación</b>	
<b>Código de caso de Prueba</b>	<b>Nombre de historia de usuario:</b> <i>Gestionar permisos</i>
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Yojahny Chávez Marrero	
<b>Descripción de la prueba:</b> Prueba a la funcionalidad <i>Gestionar permisos</i>	
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> El usuario se dirige a la página de permisos del módulo y selecciona la opción Administrar configuración del módulo.	
Luego de marcada la opción el usuario se dirige al menú de configuración del módulo para realizar las configuraciones.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Satisfactoria	

Tabla 25: Caso de prueba configurar redes sociales

<b>Caso de Prueba de aceptación</b>	
<b>Código de caso de Prueba</b>	<b>Nombre de historia de usuario:</b> <i>Configurar redes sociales</i>
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Yojahny Chávez Marrero	
<b>Descripción de la prueba:</b> Prueba a la funcionalidad <i>Configurar redes sociales</i>	
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> El usuario se dirige a la página de configuración del módulo seleccionando la opción Configuración. Luego el usuario selecciona la red social Twitter y completa los campos con los siguientes valores.	
Clave Pública de Twitter: ypFXH5aUjHRjpWpybmGx4nPZo	

Clave Privada de Twitter: 8AXA3DwpKMMV6vN98IHdpqpzz8O9FK6oB5MHkeZv3blH3FSiXdj

Token de autorización público de Twitter: 1380093068-

fxMh7SU9wNnalIZXcCIOHa9WIGTMgwSkroCKszz

Token secreto de Twitter: xdlemiizyPhB06zDGYqhi4oujYrBygOwhnOdPjXrc5a

El usuario presiona el botón Guardar configuración y el sistema válida que los datos sean correctos, mostrando más opciones de configuración.

**Evaluación de la prueba:** Satisfactoria

Tabla 26: Caso de prueba seleccionar tipo de contenido

<b>Caso de Prueba de aceptación</b>	
<b>Código de caso de Prueba</b>	<b>Nombre de historia de usuario:</b> Seleccionar tipo de contenido
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Yojahny Chávez Marrero	
<b>Descripción de la prueba:</b> Prueba a la funcionalidad Seleccionar tipo de contenido	
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> El usuario se dirige a la página de configuración del módulo seleccionando la opción Configuración. Luego el usuario selecciona la red social Twitter y completa los campos de configuración con valores válidos, el sistema muestra la opción seleccionar tipo de contenido.	
Luego el usuario selecciona el tipo de contenido Artículo y presiona el botón Guardar configuración.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Satisfactoria	

Tabla 27: Caso de prueba configurar formato de publicación.

<b>Caso de Prueba de aceptación</b>	
<b>Código de caso de Prueba</b>	<b>Nombre de historia de usuario:</b> Configurar formato de publicación

<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Yojahny Chávez Marrero
<b>Descripción de la prueba:</b> Prueba a la funcionalidad Configurar formato de publicación
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> El usuario se dirige a la página de configuración del módulo seleccionando la opción Configuración. Luego el usuario selecciona la red social Twitter y completa los campos de configuración con valores válidos, el sistema muestra la opción configurar formato de publicación. El usuario completa los campos con los siguientes valores.
Nueva publicación: !titulo !url
<b>Evaluación de la prueba:</b> Satisfactoria

Tabla 28: Caso de prueba publicar contenido web en redes sociales.

<b>Caso de Prueba de aceptación</b>	
<b>Código de caso de Prueba</b>	<b>Nombre de historia de usuario:</b> Publicar contenido web en las redes sociales
<b>Nombre de la persona que realiza la prueba:</b> Yojahny Chávez Marrero	
<b>Descripción de la prueba:</b> Prueba a la funcionalidad Publicar contenido web en las redes sociales	
<b>Entrada / Pasos de ejecución:</b> El usuario se dirige a la opción Agregar Contenido, agrega un contenido previamente seleccionado para publicar en la red social twitter, completa los campos del contenido y presiona el botón crear.	
El sistema muestra un mensaje informando de la creación y publicación del contenido en Twitter con el formato seleccionado.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Satisfactoria	



**Anexo #2** Instrumento para la validación del módulo de publicación automática de contenido web en redes sociales

No	Sentencias	Valoración
1	El módulo de publicación automática de contenido web en redes sociales presenta facilidad de configuración.	
2	El módulo de publicación automática de contenido web en redes sociales permite seleccionar los tipos de contenidos a publicar.	
3	La selección del formato del contenido a publicar influye en la visualización del contenido.	
4	El módulo de publicación automática de contenido web presenta interfaces amigables al usuario.	
5	El módulo de publicación automática de contenido web permite aumentar la visualización de los contenidos de un sitio desarrollado en Drupal 7.	

**Valoración**

MA -Muy Adecuado (5)

BA – Bastante Adecuado (4)

A - Adecuado (3)

PA – Poco Adecuado (2)

I – Inadecuado (1)