

Aplicación web para la gestión de la información especializada en Geociencia

Arianna De Arma Hernández

adhernandez@info.ismm.edu.cu

Luis Enrique Sablón Fernández

lesablon@mecanica.ismm.edu.cu

Especialidad: Ingeniería informática

Universidad de Moa (Cuba).

Resumen: Se desarrolló una aplicación web para la gestión de la información sobre los procesos que se realizan en GEORED, que permitirá ser más eficiente, rápida y fiable la obtención de las informaciones asociadas. El proceso de desarrollo de software fue guiado por la metodología ágil OpenUp y se utilizaron las siguientes herramientas: Visual Paradigm como herramienta de modelado, el framework de desarrollo Wordpress 4.7, lenguaje PHP en su versión 5.6.12, editor de código Sublime Text Build 3126 y como gestor de base de datos se empleó MySQL. El sistema funciona sobre el sistema operativo Windows y Linux, en sus diversas versiones, con los navegadores Internet Explorer y Mozilla Firefox. Las PC desde las cuales los usuarios accedan al sistema se conectan a través de una conexión al servidor Xampp.

Palabras clave: Geociencia; información; GEORED; aplicación web; software.

Web application for managing specialized information in Geoscience

Abstract: For the information management about the processes carried out in GEORED, a web application was developed which will make possible to obtain the associated information in a more reliable, quick and efficient way. OpenUp agile methodology was used for guiding the software development process and were also used different tools such as: Visual Paradigm as a modeling tool, the development framework Wordpress 4.7, PHP language version 5.6.12, code editor Sublime Text Build 3126 and MySQL as the database manager. The system works on the Windows and Linux operating system, in its different versions, with the Internet Explorer and Mozilla Firefox browsers. The PCs from which users access the system are connected through a Xampp server connection.

Keywords: Geoscience; information; GEORED; Web Application; software.

Introducción

En la última década, las universidades del mundo están apoyando sus procesos para la gestión de sus informaciones en sistemas informáticos, que permitan alcanzar mejores resultados de una forma más efectiva. La información, correctamente clasificada, debe ser generada, almacenada y accedida de una manera segura. El Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM), como parte del Ministerio de Educación Superior (MES), pretende implementar un sistema informático para gestionar la información sobre Geociencia, control que se realiza manualmente y se desea informatizar con el uso de un sitio web que ayude a gestionar estas informaciones.

Para conformar este modelo, de forma general, los administradores de redes de las áreas entregan al Jefe del Departamento de Informatización los datos requeridos en el modelo según el área a la que pertenecen; la entrega se realiza mediante la comunicación persona-persona, utilizando memorias flash o por correo electrónico.

Un proceso tan importante como el de gestión de información sobre Geociencia se maneja de forma deficiente, de manera que no se garantiza la disponibilidad y fiabilidad de la información generada, lo que propicia la necesidad de una mayor informatización del actual sistema de gestión de información relacionada con la GEORED del ISMMM. Con la aplicación actual se toma mucho tiempo en la gestión de la información, ya que solamente el administrador de red puede acceder a ella, con la posibilidad de modificar la información en el momento que surja un cambio de disponibilidad, lo que trae consigo la ralentización en la actualización de la información.

Para darle solución al problema se traza como objetivo general: realizar una aplicación web para la gestión de la información especializada en Geociencia del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.

Una aplicación web es un sistema informático que los usuarios usan accediendo a un servidor web a través de los protocolos de Internet. Las aplicaciones web son populares debido a la practicidad del navegador web como cliente ligero. La facilidad para actualizar y mantener las aplicaciones web sin distribuir e instalar software en miles de potenciales clientes es otra razón de su creciente popularidad (Urgellés, 2012).

Las aplicaciones web son de un desarrollo poco costoso, sencillo y rápido. Presenta acceso ubicuo, sin necesidad de distribución e idealmente, con pocos requerimientos

técnicos. Con datos centralizados y fácil integración de datos múltiples fuentes. Por sus ventajas es utilizada en este trabajo para llevar a cabo la realización del software (Urgellés, 2012).

Métodos de investigación

El proceso de desarrollo de software fue guiado por la metodología ágil OpenUp y se emplearon las siguientes herramientas: Visual Paradigm como herramienta de modelado, el framework de desarrollo Wordpress 4.7, lenguaje PHP en su versión 5.6.12, editor de código Sublime Text Build 3126 y como gestor de base de datos se empleó MySQL. El sistema funciona sobre el sistema operativo Windows y Linux, en sus diversas versiones, con los navegadores Internet Explorer y Mozilla Firefox. Las PC desde las cuales los usuarios accedan al sistema se conectan a través de una conexión al servidor Xampp.

La metodología de desarrollo de software OpenUP es una metodología ágil y permite documentar de forma precisa todo el proceso de desarrollo del software, proporcionando una comprensión precisa de sus requisitos. Fue desarrollada por un conjunto de empresas destinadas a realizar este tipo de esquemas, quienes donaron en el año 2007 este método a la Fundación Eclipse. La fundación, por su parte, lo ha publicado bajo licencia libre y lo mantiene como metodología de ejemplo dentro del proyecto Eclipse Process Framework.

Características de la metodología de desarrollo OpenUp

Iterativo e incremental: Sigue un proceso de desarrollo iterativo e incremental. Propone una descomposición incremental del problema a través de iteraciones sucesivas y una producción incremental de la solución mediante la realización de varios ciclos.

Dirigido por el riesgo: Este modelo permite identificar, afrontar y resolver los elementos de riesgo lo más pronto posible. En etapas iniciales se desarrollan las funcionalidades que generan una mayor preocupación y las que presentan una mayor complejidad. De este modo aumenta la efectividad y las posibilidades de éxito del proyecto.

Dirigido por los casos de uso: En el proceso unificado, los casos de uso se utilizan para capturar los requisitos funcionales y para definir los objetivos de las iteraciones. En

cada una, los desarrolladores identifican y especifican los casos de uso relevantes, crean el diseño usando la arquitectura como guía, implementan el diseño en componentes y verifican que los componentes satisfacen los casos de uso.

Centrado en la arquitectura: Puesto que la arquitectura y los casos de uso están relacionados, por una parte, los casos de uso deben, cuando son realizados, acomodarse en la arquitectura, y esta debe ser lo bastante flexible para realizar todos los casos de uso, hoy y en el futuro. En realidad, la arquitectura y los casos de uso deben evolucionar en paralelo.

Ciclo de vida de la metodología de desarrollo OpenUp

El OpenUP estructura el ciclo de vida de un proyecto en cuatro fases (Inicio, Elaboración, Construcción y Transición). El ciclo de vida del proyecto provee a los interesados un mecanismo de supervisión y dirección para controlar los fundamentos del proyecto, su ámbito, la exposición a los riesgos, el aumento de valor y otros aspectos (Ruano *et al.*, 2017).

Fases de la metodología de desarrollo OpenUP

Fase de Inicio: En esta fase, las necesidades de cada participante del proyecto son tomadas en cuenta y plasmadas en objetivos del proyecto. Se definen para el proyecto: el ámbito, los límites, el criterio de aceptación, los casos de uso críticos, una estimación inicial del coste y un boceto de la planificación.

Fase de Elaboración: En esta fase se realizan tareas de análisis del dominio y definición de la arquitectura del sistema. Se debe elaborar un plan de proyecto, estableciendo unos requisitos y una arquitectura estables. Por otro lado, el proceso de desarrollo, las herramientas, la infraestructura a utilizar y el entorno de desarrollo también se especifican en detalle en esta fase. Al final se debe tener una definición clara y precisa de los casos de uso, los actores, la arquitectura del sistema y un prototipo ejecutable de esta.

Fase de Construcción: Todos los componentes y funcionalidades del sistema que falten por implementar son realizados, probados e integrados en esta fase. Los resultados obtenidos en forma de incrementos ejecutables deben ser desarrollados de la forma más rápida posible sin dejar de lado la calidad de lo desarrollado.

Fase de Transición: Esta fase corresponde a la introducción del producto en la comunidad de usuarios cuando está lo suficientemente maduro. La fase de transición consta de las subfases de pruebas de versiones beta, pilotaje y capacitación de los usuarios finales y de los encargados del mantenimiento del sistema. En función de la respuesta obtenida por los usuarios puede ser necesario realizar cambios en las entregas finales o implementar alguna funcionalidad más (Balduino, 2017).

Herramienta de modelado UML

Visual Paradigm

Visual Paradigm para UML es una herramienta para desarrollo de aplicaciones utilizando modelado UML ideal para ingenieros de software, analistas de sistemas y arquitectos de sistemas que están interesados en la construcción de sistemas a gran escala y necesitan confiabilidad y estabilidad en el desarrollo orientado a objetos (S.A.C, 2017).

Características de Visual Paradigm

- Disponibilidad en múltiples plataformas (Windows, Linux).
- Capacidades de ingeniería directa e inversa.
- Licencia gratuita y comercial.
- Soporta aplicaciones web.
- Diagramas de flujo de datos.
- Generación de bases de datos. Transformación de diagramas de Entidad-Relación en tablas de base de datos.
- Editor de figuras (Pressman, 2002).

La herramienta Visual Paradigm fue empleada para realizar los diagramas UML correspondientes a cada flujo de trabajo de la metodología empleada. Esta herramienta fue escogida por las siguientes razones: Visual Paradigm ha sido concebida para soportar el ciclo de vida completo del proceso de desarrollo del software a través de la representación de todo tipo de diagramas, aumenta el conocimiento informático de una empresa ayudando así a la búsqueda de soluciones para los requisitos y permite la reutilización del software, portabilidad y estandarización de la documentación.

Flujo de trabajo Requerimientos

Actores del sistema

En la Tabla 1 se describen los actores del sistema, que son los trabajadores de la entidad que van a interactuar con la aplicación informática.

Tabla 1. Actores del sistema

Nombre de los actores	Descripción
Administrador	Se encarga de gestionar la información sobre la página web de la Facultad Geología Minas
Usuario	Obtiene toda la información especializada en Geociencia y tiene la opción de suscribirse en el sitio

Breve descripción del sistema

El sistema a implementar facilitará a los usuarios la gestión de la información sobre la información especializada en Geociencia del ISMMM, ya que se mantendrá en línea y tendrá mayor información visual sobre los datos de este proceso de forma organizada. Los usuarios no deberán estar previamente autenticados, podrán acceder al sistema y luego suscribirse para obtener las notificaciones de eventos, noticias, FORO y demás que se realicen en ella. Los administradores de redes de las áreas realizarán inserciones, búsquedas, eliminaciones y modificaciones en la información. Los usuarios podrán visualizar la información que se muestre en el sitio web. La aplicación debe funcionar sobre los sistemas operativos: Windows y Linux, en sus diversas versiones, con los navegadores Internet Explorer y Mozilla Firefox. Las PC desde las cuales los usuarios accedan al sistema se conectan a través de una conexión al servidor Xampp.

Definición de los requisitos funcionales del sistema

Un requisito funcional define el comportamiento interno del software como detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que muestran cómo los casos de uso serán llevados a la práctica, es decir, capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

Definición de los requisitos funcionales del sistema:

- 1 Autenticarse
- 2 Gestionar extensión
 - Insertar extensión
 - Mostrar extensión
 - Modificar extensión
 - Eliminar extensión
- 3 Gestionar pregrado
 - Insertar
 - Mostrar
 - Modificar
 - Eliminar
- 4 Gestionar posgrado
 - Insertar posgrado
 - Mostrar posgrado
 - Modificar posgrado
 - Eliminar posgrado
- 5 Gestionar investigación
 - Insertar investigación
 - Mostrar investigación
 - Modificar investigación
 - Eliminar investigación
- 6 Gestionar noticias
 - Insertar noticias
 - Mostrar noticias
 - Modificar noticias
 - Eliminar noticias
- 7 Gestionar FORO
 - Insertar FORO
 - Mostrar FORO
 - Modificar FORO
 - Eliminar FORO
- 8 Gestionar eventos
 - Insertar eventos
 - Mostrar eventos
 - Modificar eventos
 - Eliminar eventos
- 9 Gestionar convocatorias
 - Insertar convocatorias
 - Mostrar convocatorias
 - Modificar convocatorias
 - Eliminar convocatorias
- 10 Gestionar Conferencias
 - Insertar Conferencias
 - Mostrar Conferencias
 - Modificar Conferencias
 - Eliminar Conferencias
- 11 Gestionar Concursos
 - Insertar Concursos
 - Mostrar Concursos
 - Modificar Concursos
 - Eliminar Concursos
- 12 Gestionar Servicios
 - Insertar Servicios
 - Mostrar Servicios
 - Modificar Servicios

- Eliminar Servicios
- 13 Mostrar Extensión
- 14 Mostrar Pregrado
- 15 Mostrar Posgrado
- 16 Mostrar Investigación
- 17 Mostrar Noticias
- 18 Mostrar Foro
- 19 Mostrar Eventos
- 20 Mostrar Convocatorias
- 21 Mostrar Conferencias
- 22 Mostrar Concursos
- 23 Mostrar Servicios
- 24 Suscribirse

Definición de los requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. A continuación, se detallan cada uno de ellos en la Tabla 2.

Tabla 2. Definición de los requisitos no funcionales del sistema

Usabilidad	
RNF1	Facilidad de uso por parte de los usuarios: la aplicación debe presentar una interfaz amigable que permita una fácil interacción y llegar de manera rápida y efectiva a la información buscada. Debe, además, ser una interfaz de manejo cómodo que posibilite a los usuarios sin experiencia una rápida adaptación
RNF2	Especificación de la terminología utilizada: la aplicación debe adaptarse al lenguaje y términos utilizados por los clientes en la rama abordada con vista a una mayor comprensión por parte del cliente de la herramienta de trabajo
RNF3	Emplear perfiles de usuario: diferenciar las interfaces y opciones para los usuarios que accedan al sistema según los diferentes roles que estos tengan dentro del sistema
Fiabilidad	
RNF5	Seguridad de las bases de datos: la seguridad de la base de datos está a nivel de usuarios autenticados, con el fin de mantener la integridad de los datos en función del acceso de cada uno de ellos, trayendo consigo también la protección de la información
Requerimientos de software	
RNF7	Framework de desarrollo: Wordpress 4.7, lenguaje PHP en su versión 5.6.12, editor de código Sublime Text Build 3126 y como gestor de base de datos se empleó MySQL. Las PC desde las cuales los usuarios accedan al sistema se conectan a través de una conexión segura al servidor Xampp
RNF8	El sistema funciona sobre los sistemas operativos Windows y Linux, en sus diversas versiones, con los navegadores Internet Explorer y Mozilla Firefox
Disponibilidad	
RNF9	Se puede acceder al sistema desde cualquier parte del mundo
RNF10	Debe mostrar en la página de inicio el logo de la Facultad

Diagrama de casos de uso del sistema

La realización del diagrama de casos de uso del sistema permitió determinar la relación que existe entre los actores del sistema, que representan a las personas que interactúan con este y los casos de uso del sistema que significan las funcionalidades, como se muestra en la Figura 1.

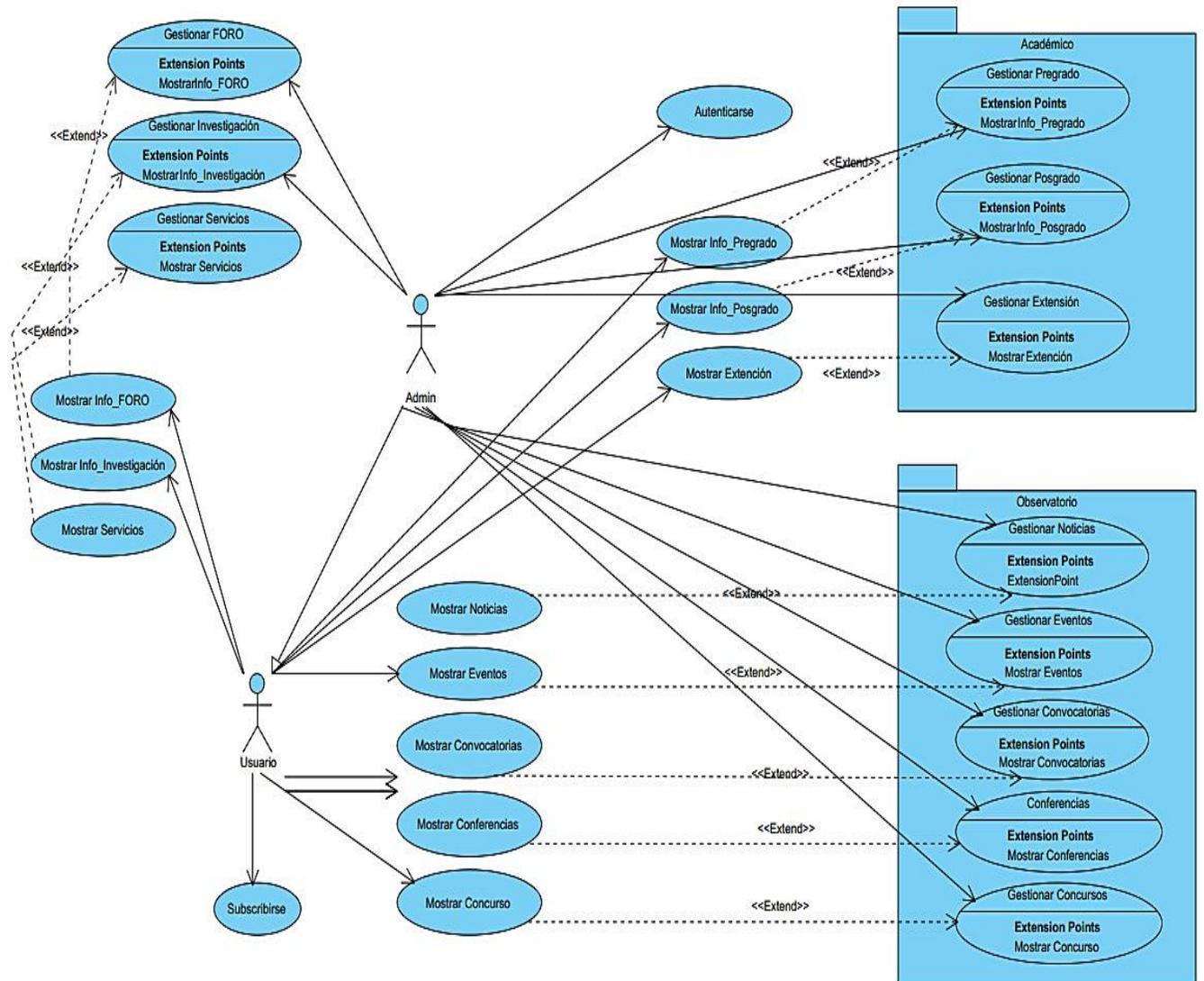


Figura 1. Diagrama de casos de uso del sistema.

Diagrama de despliegue

El modelo de despliegue muestra la configuración de los nodos de procesamiento en tiempo de ejecución, los links de comunicación entre ellos y las instancias de los componentes y objetos que residen en ellos. Se utiliza para capturar los elementos de configuración del procesamiento y las conexiones entre esos elementos. También se emplea para visualizar la distribución de los componentes software en los nodos físicos (Figura 2).



Figura 2. Diagrama de despliegue.

Diagramas de componentes

Los diagramas de componentes constituyen en esta disciplina el modelo de implementación, al describir los componentes a construir, su organización y dependencias. Un componente es una parte física y reemplazable de un sistema que se conforma por un conjunto de interfaces y proporciona la realización de dicho conjunto. Estos diagramas se usan para modelar los elementos físicos que pueden hallarse en un nodo por lo que empaquetan elementos como clases, colaboraciones e interfaces. A continuación, se muestran los diagramas de componentes:

De la Figura 3 a la 18 se muestran los distintos diagramas de componentes:

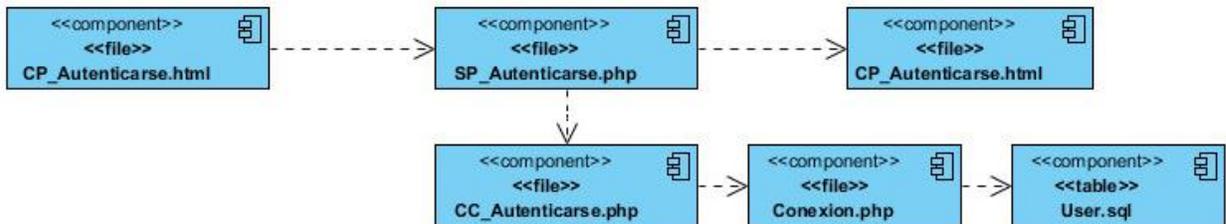


Figura 3. Diagrama de componentes: Autenticarse.

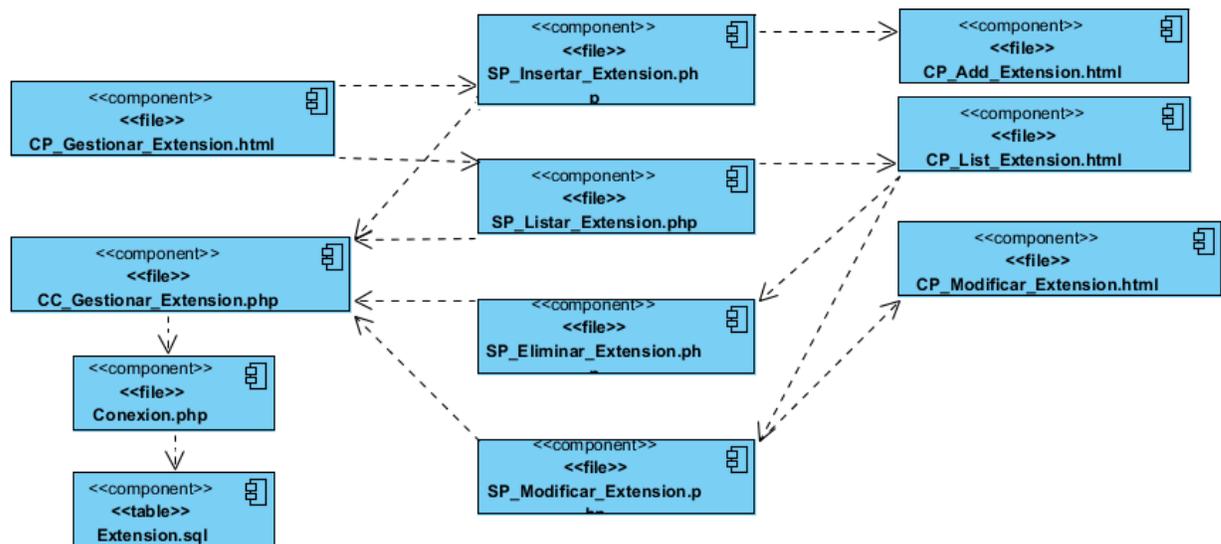


Figura 4. Diagrama de componentes: Gestionar Extensión.

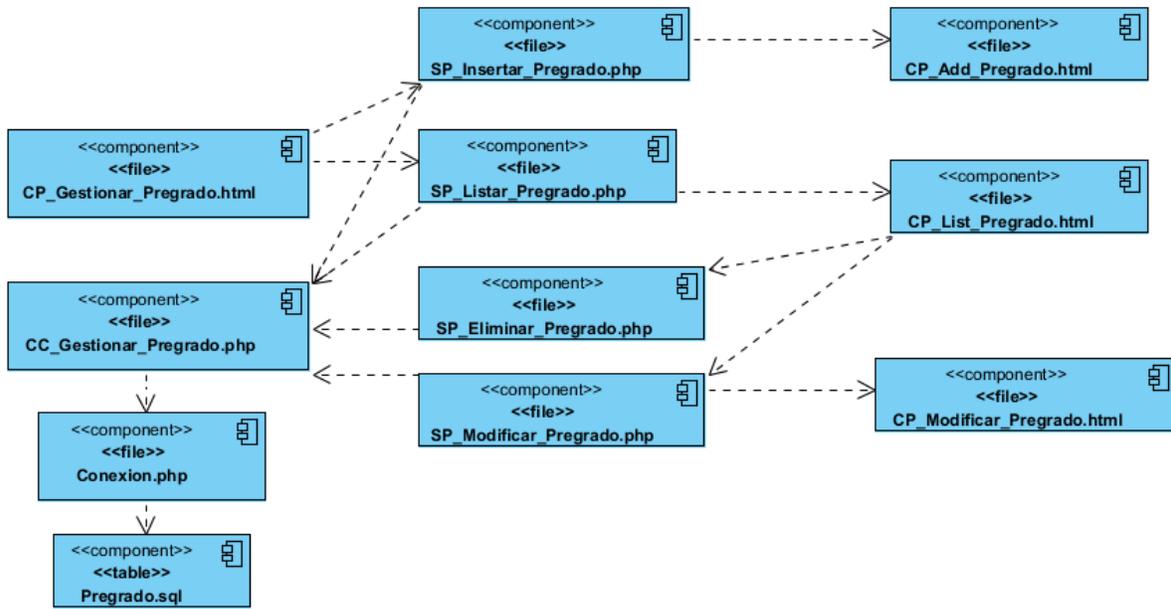


Figura 5. Diagrama de componentes: Gestionar Pregrado.

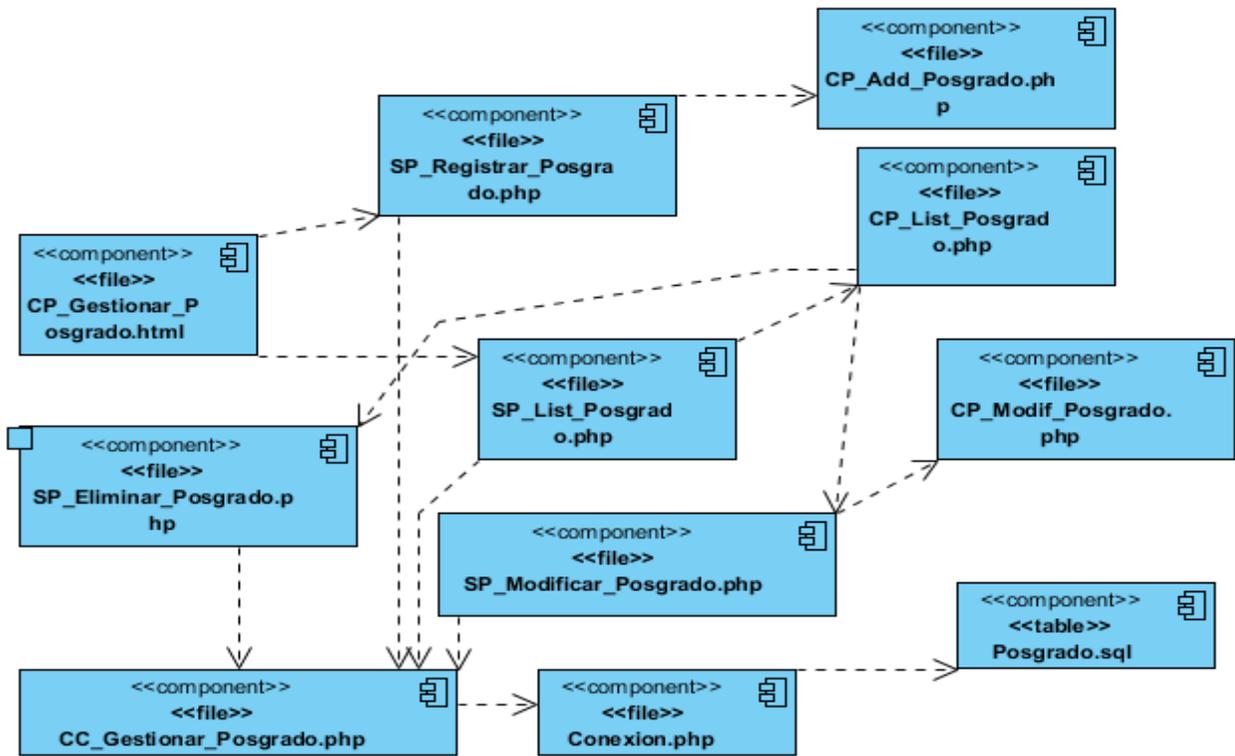


Figura 6. Diagrama de componentes: Gestionar Posgrado.

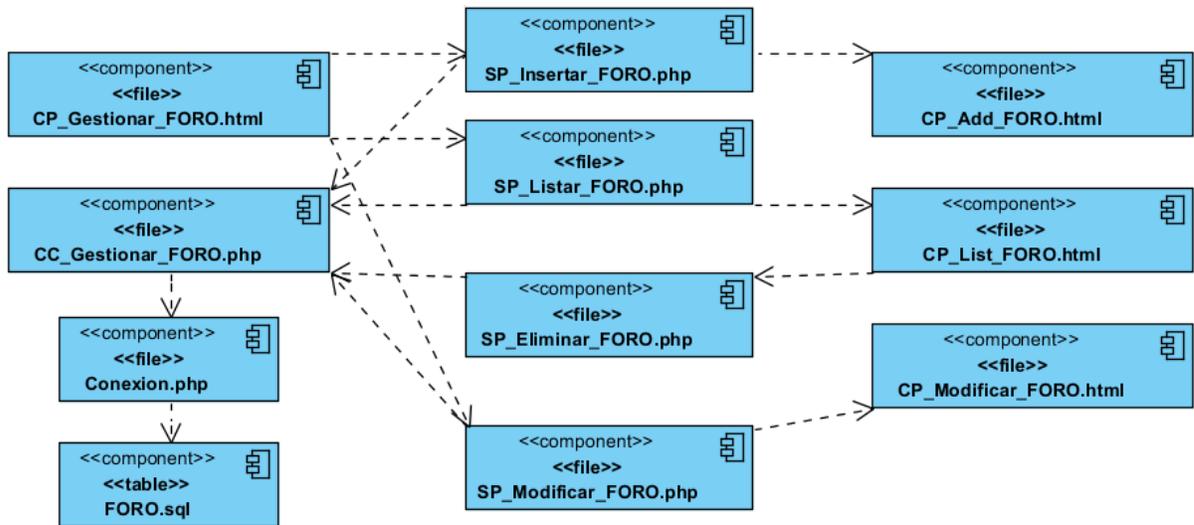


Figura 7. Diagrama de componentes: Gestionar FORO.

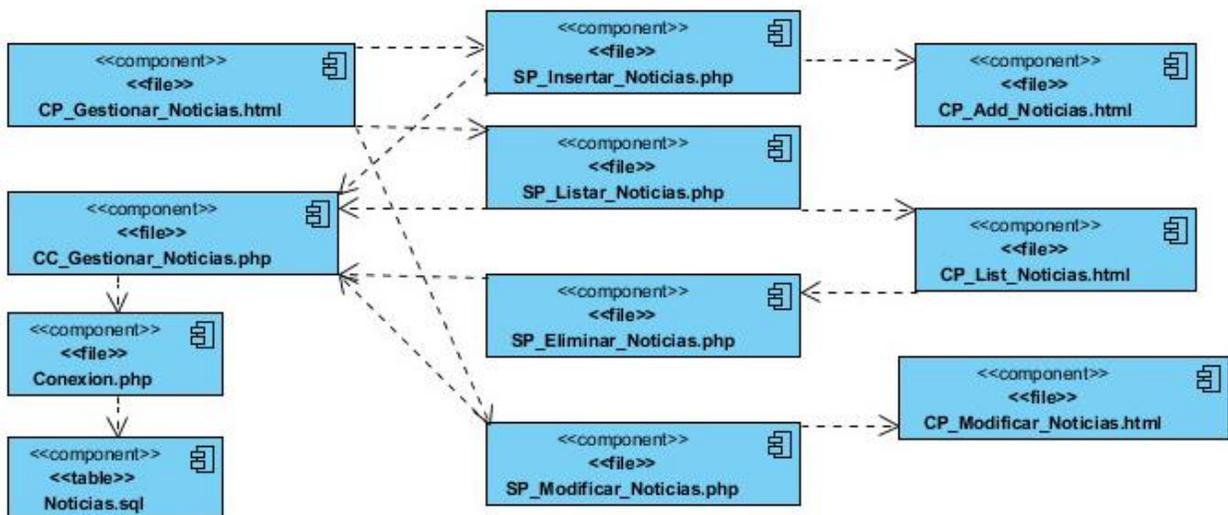


Figura 8. Diagrama de componentes: Gestionar Noticias.

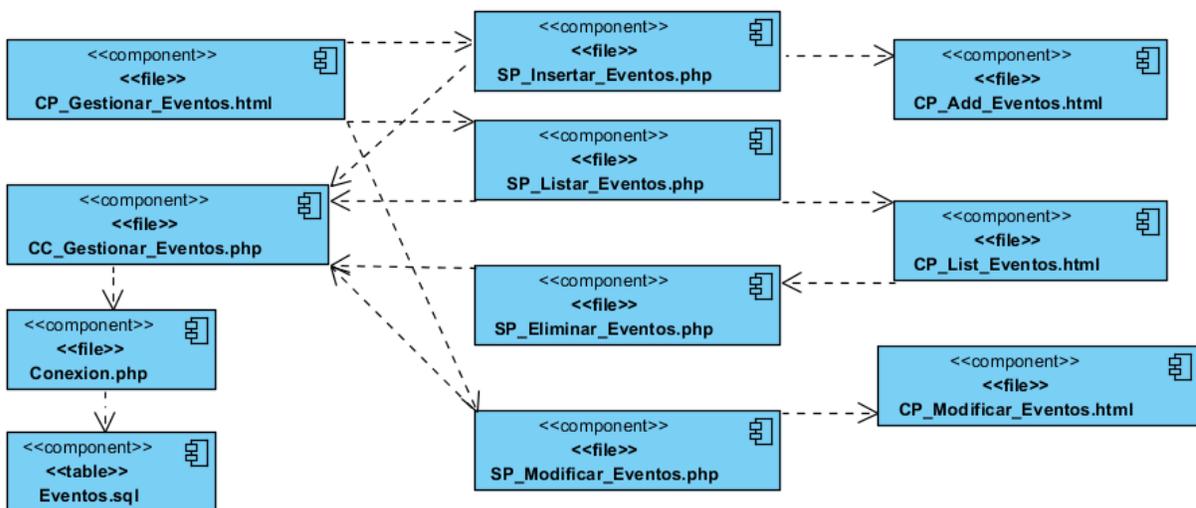


Figura 9. Diagrama de componentes: Gestionar Eventos.

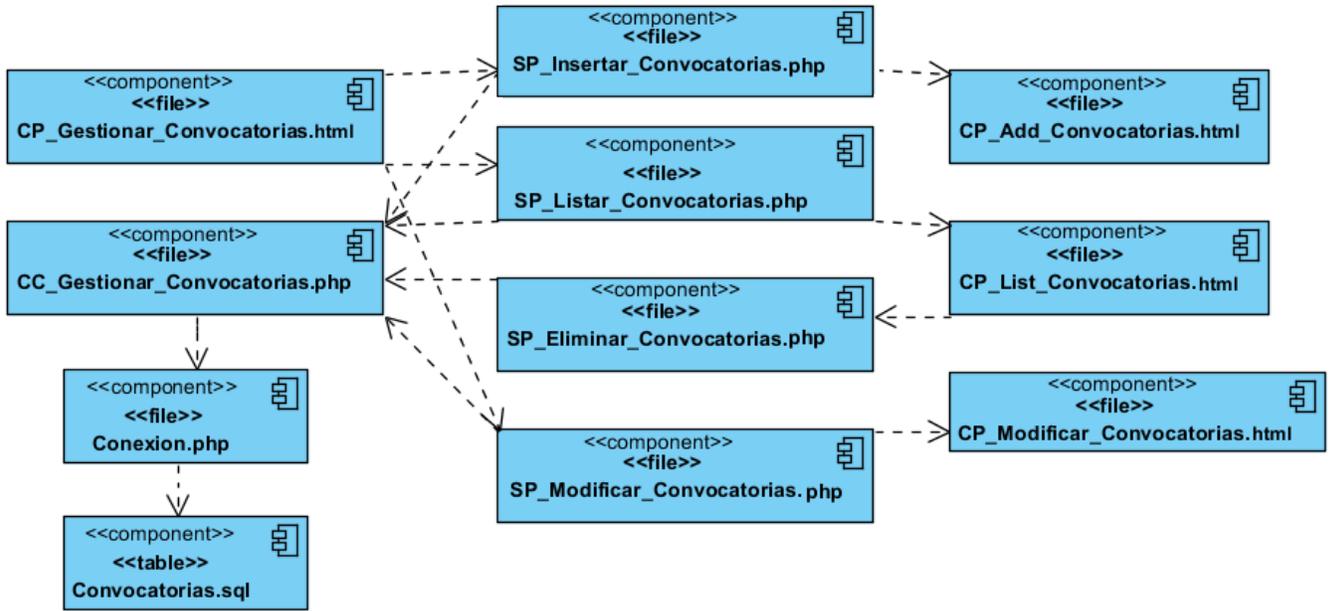


Figura 10. Diagrama de componentes: Gestionar Convocatorias.

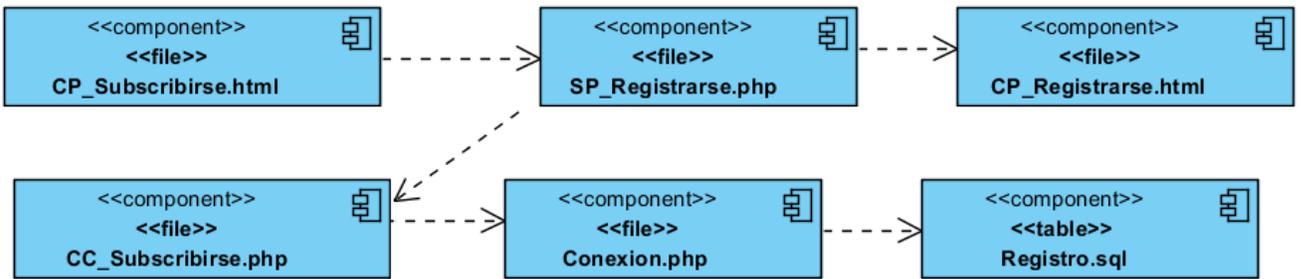


Figura 11. Diagrama de componentes: Suscribirse.

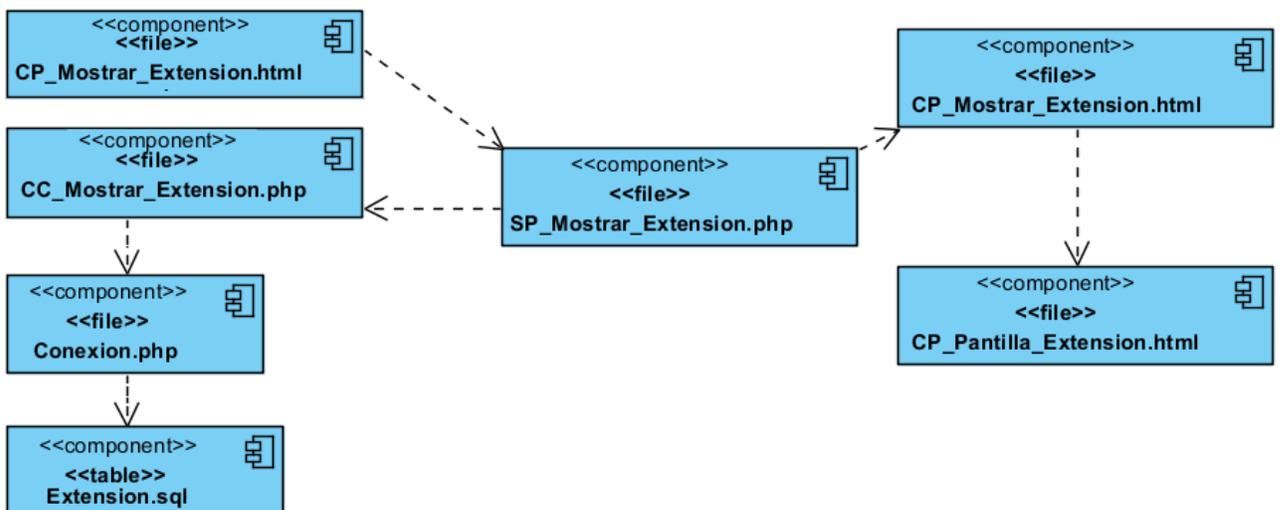


Figura 12. Diagrama de componentes: Mostrar Extensión.

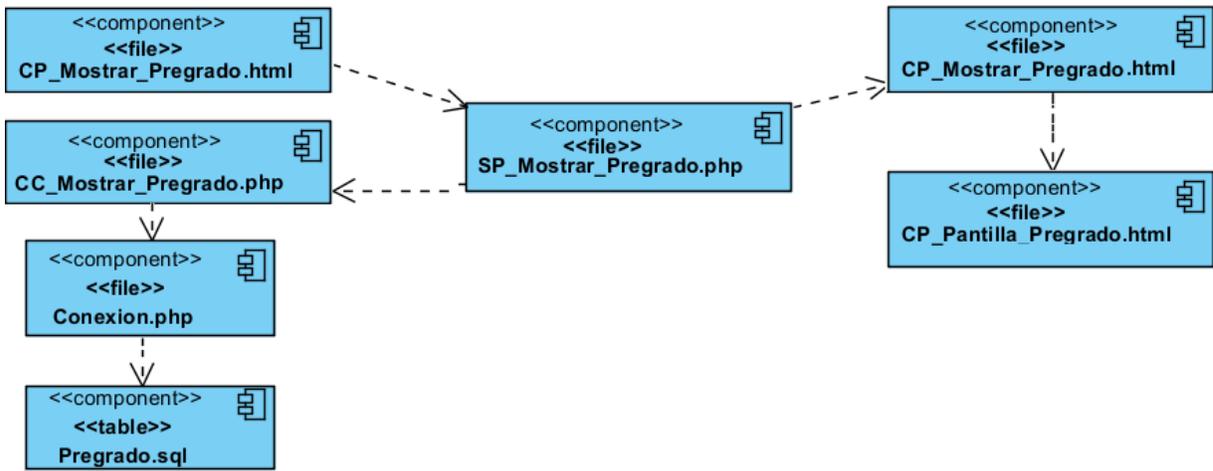


Figura 13. Diagrama de componentes: Mostrar Pregrado.

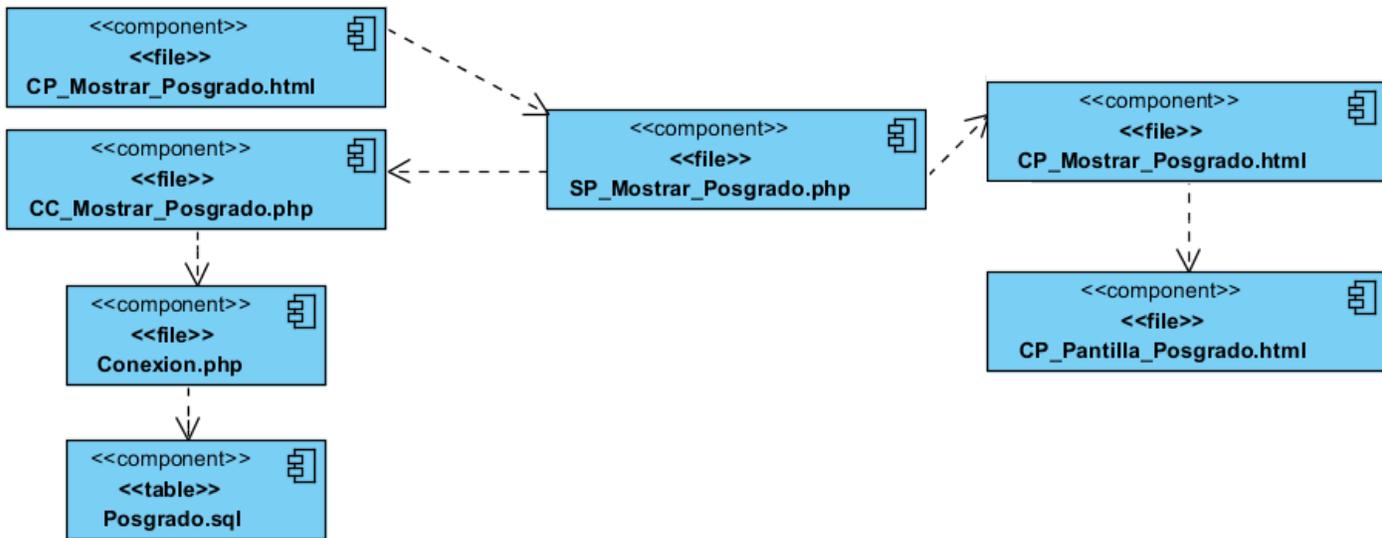


Figura 14. Diagrama de componentes: Mostrar Posgrado.

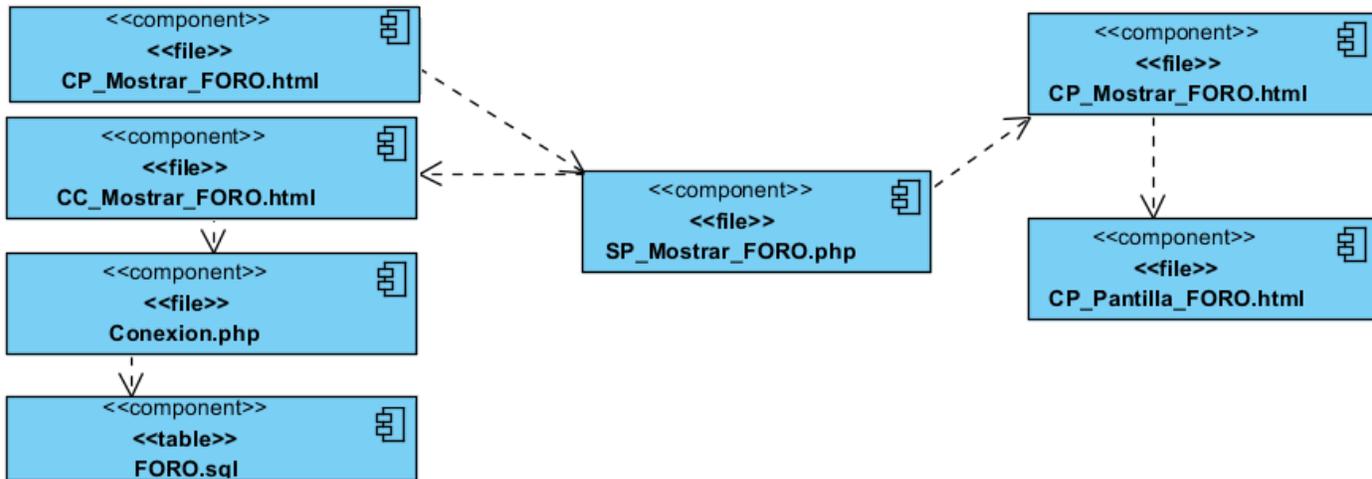


Figura 15. Diagrama de componentes: Mostrar FORO.

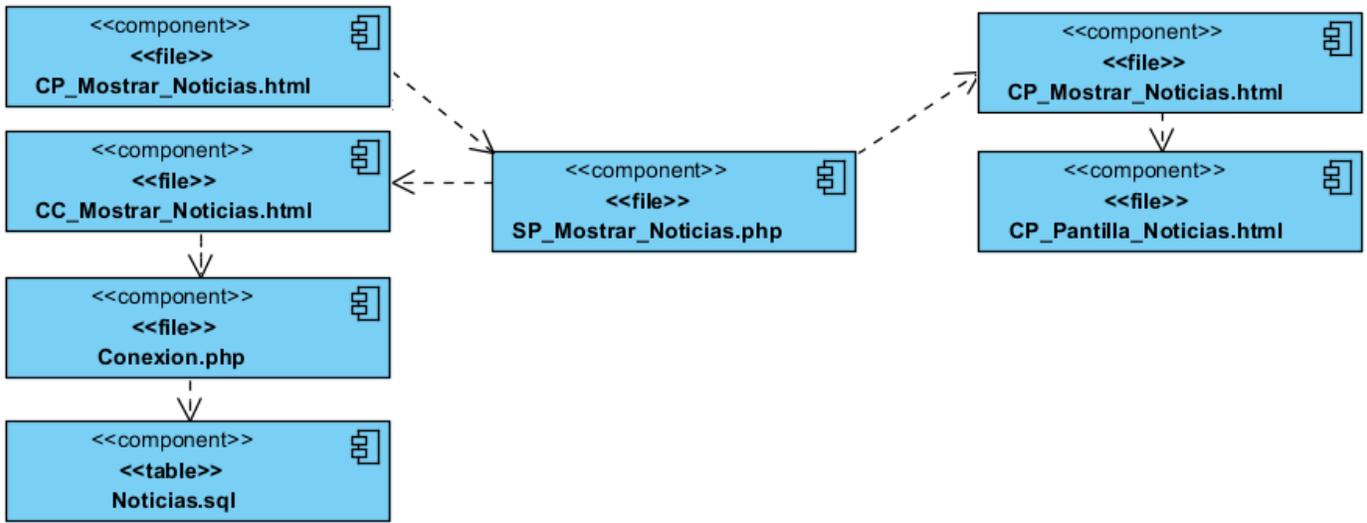


Figura 16. Diagrama de componentes: Mostrar Noticias.

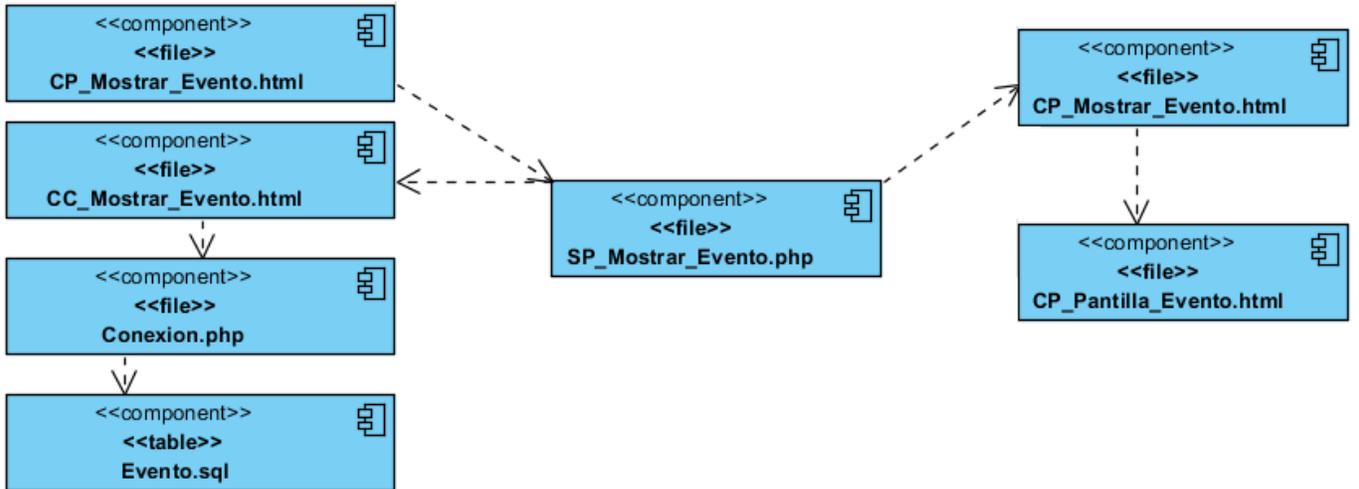


Figura 17. Diagrama de componentes: Mostrar Eventos.

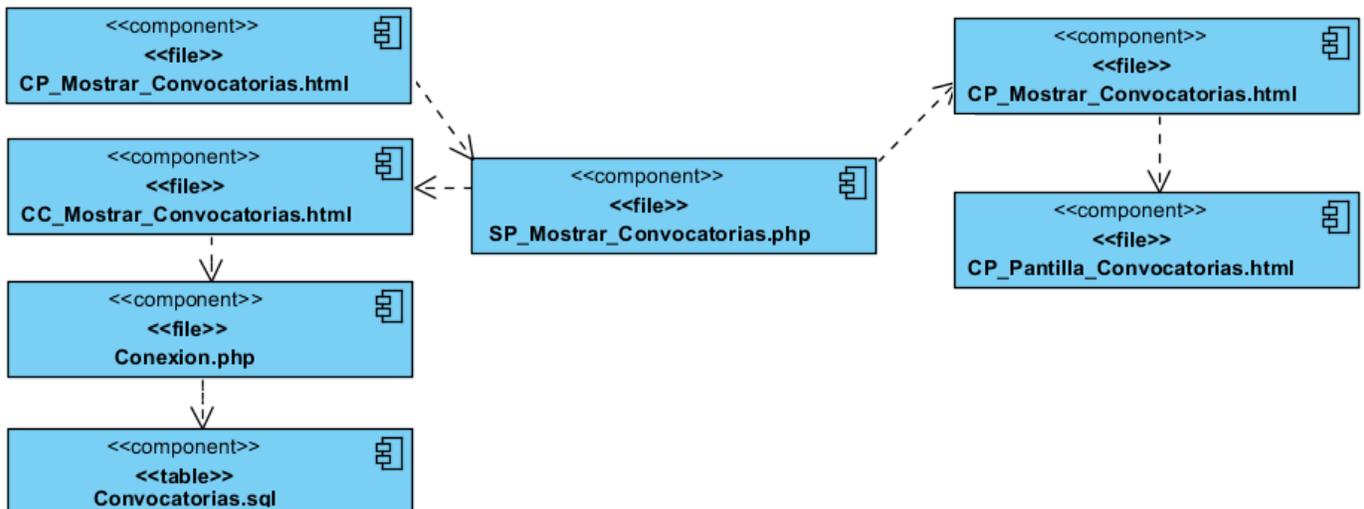


Figura 18. Diagrama de componentes: Mostrar Convocatorias.

Diseño de la base de datos

Una de las actividades cruciales en la construcción de una aplicación que maneje abundante información es, sin dudas, el diseño de la base de datos. La base de datos necesita de una definición de su estructura que le permita almacenar datos, reconocer el contenido y un acceso y recuperación eficiente a la información con redundancia mínima.

Modelo de datos

El modelo de datos representado en la Figura 19 permite describir:

- Las estructuras de datos de la base: el tipo de los datos que hay en la base y la forma en que se relacionan.
- Las restricciones de integridad: un conjunto de condiciones que deben cumplir los datos para reflejar la realidad deseada.
- Operaciones de manipulación de los datos: típicamente, operaciones de agregado, borrado, modificación y recuperación de los datos de la base.

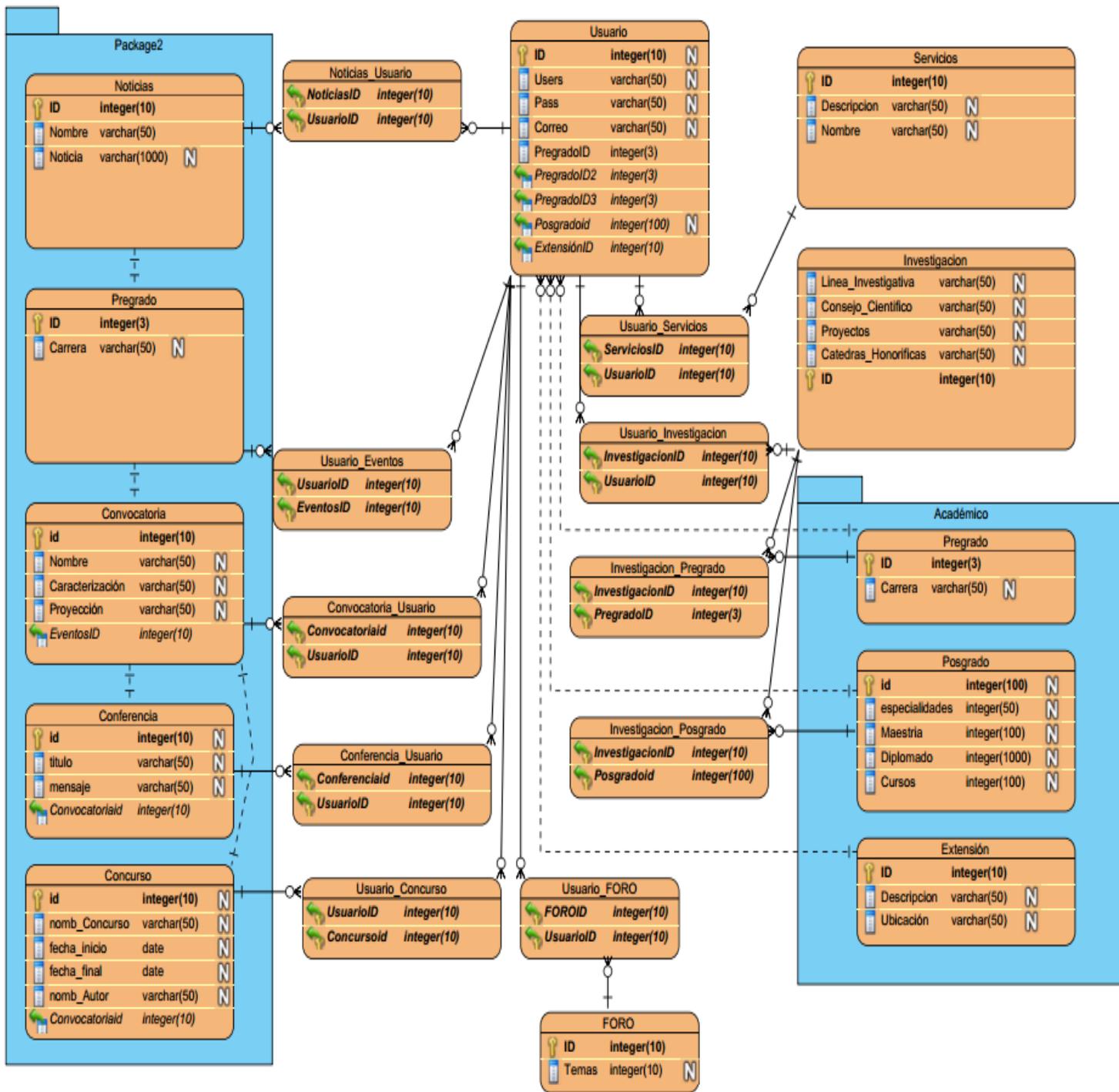


Figura 19. Modelo de datos.

Flujo de trabajo Pruebas

Pruebas de funcionalidad

La prueba de funcionalidad se enfoca en los requerimientos para verificar que se corresponden directamente los casos de uso o funciones y reglas del negocio. Los objetivos de estas pruebas son verificar la aceptación de los datos, el proceso, la recuperación y la implementación correcta de las reglas del negocio.

Esta técnica de prueba se basa en el método de caja negra, el cual consiste en demostrar que las funciones del software son operativas, que las entradas se aceptan de forma adecuada y se produce un resultado correcto y que la integridad de la información externa se mantiene (no se ve el código).

En la Figura 20 se presenta la interfaz principal de la aplicación, empleando las pruebas de funcionalidad para evidenciar si se comporta el sistema de la manera deseada.

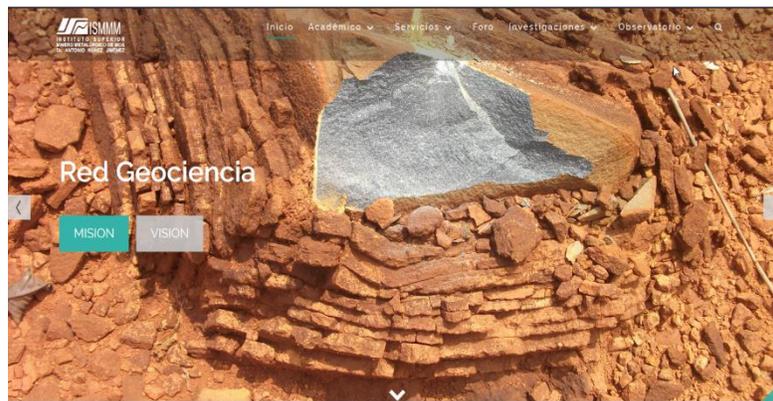


Figura 20. Página principal del sitio GEORED.

Factibilidad económica

Los estudios de factibilidad económica incluyen análisis de costos y beneficios asociados con cada alternativa del proyecto. Con análisis de costo/beneficio, todos los costos y beneficios de adquirir y operar cada sistema alternativo se identifican y se hace una comparación de ellos (Saballos, 2013).

Evaluación de costo/beneficio

Es una herramienta financiera que mide la relación entre los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión con el fin de evaluar su rentabilidad. Es una técnica usada para evaluar programas o proyectos de inversión, que consiste en comparar costos con los beneficios asociados a la realización del proyecto. Un proyecto estará bien fundamentado si los beneficios superan los costos. Los beneficios pueden ser de tipo monetario o social, directo o indirecto.

La técnica de análisis de costo/beneficio tiene como objetivo fundamental proporcionar una medida de la rentabilidad de un proyecto, mediante la comparación de los costos previstos con los beneficios esperados durante su realización (Tapia, 2013).

El desarrollo de un producto informático siempre tiene un costo; puede estar justificado por los beneficios, tanto tangibles como intangibles, que este origina. En dicho proceso, se necesita de una selección adecuada de los elementos más convenientes para su evaluación.

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores se analizó la factibilidad técnica y económica del software y se constató que el precio de adquisición de un software similar al implementado es de aproximadamente 250 CUC, lo que reporta a la entidad un ahorro aproximado de 5 654,42 CUP.

Por otro lado, se tuvo en cuenta el costo del tiempo en minutos empleado para realizar la gestión de las informaciones referentes al proceso. El resultado de este análisis se presenta en la Figura 21.



Figura 21. Comparación de la solución manual y con el sistema.

A partir de las consideraciones anteriores, quedó demostrada la factibilidad del software y los siguientes beneficios:

- Disminución de tiempo y esfuerzo del personal que gestiona la información del sitio web GEORED.
- Los usuarios podrán acceder a las informaciones de forma rápida.
- El acceso al sistema podrá realizarse desde cualquier ordenador conectado a la red.
- Salva rápida de la información.

Conclusiones

Se desarrolla una aplicación web que da cumplimiento a las especificidades de los objetivos propuestos, proporcionando confiabilidad, rapidez y seguridad en la gestión de los datos, y garantizando la racionalidad en el uso de los medios disponibles.

Se realiza el estudio de factibilidad mediante la metodología costo/beneficio. Se analiza el costo de ejecución del proyecto, que arroja como resultado un ahorro de 250 CUC y 5 654,42 CUP, lo cual demuestra la factibilidad del proyecto.

Referencias bibliográficas

BALDUINO, R. 2017. Introduction to OpenUP (Open Unified Process). 9 p. Consultado: 2 mayo 2018. Disponible en: <<https://www.eclipse.org/epf/general/OpenUP.pdf>>.

PRESSMAN, R. S. 2002. *Ingeniería de Software, un enfoque práctico*. [Libro electrónico]. McGraw Hill. Consultado: 4 mayo 2017. Disponible en: <http://aleloj.weebly.com/uploads/9/3/6/4/936494/roger_pressman-ingeniera_del_software-v_ed-cap1.pdf>.

RUANO, D. A.; NIÑOLES, P.; GARCÍA, F. & DELGADO, P. 2017. El proceso unificado. [Página web].

Consultado: 2 mayo 2018. Disponible en: <<https://es.scribd.com/document/81838772/practica1PPDF>>.

S.A.C., T. I. 2017. Visual Paradigm para UML. [Página web]. Consultado: 4 mayo 2018. Disponible en: <<http://www.software.com.ar/p/visual-paradigm-para-uml>>.

SABALLOS, G. R. L. 2013. Factibilidad Técnica y Económica. [Página web]. Consultado: 10 junio 2017. Disponible en: <<https://es.slideshare.net/gabriellacayo/factibilidad-tcnica-y-economica>>.

TAPIA, A. C. M. 2013. Análisis costo beneficio [Página web]. Consultado: 10 junio 2017. Disponible en: <<https://es.slideshare.net/alejandramartineztapia/analisis-costo-beneficio>>.

URGELLÉS, L. 2012. *Intranet Corporativa EMPLeni. Módulo Gestión de Capacitación*. Edgar Núñez Torres (Tutor). Tesis de diploma. Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa. 105 p.