

## **MÓDULO INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE ACTAS Y CULMINACIÓN DE ESTUDIO PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

### **COMPUTER MODULE FOR THE PROCESS MANAGEMENT OF MINUTES AND STUDY CULMINATION FOR HIGHER EDUCATION**

**Autor:** Yoelkis Hernández Víctor

Rolando Isada Bouza

**Institución:** Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba

Correo electrónico: [yoelkis@unica.cu](mailto:yoelkis@unica.cu)

#### **RESUMEN**

La necesidad de realizar este trabajo está dada por la insuficiencia que existe en la gestión de los documentos en varios procesos en el sector de la educación superior. El pilar fundamental se centra en el desarrollo de un módulo que sea capaz de gestionar y dar seguimiento a todo el proceso documental en el desarrollo del trabajo de culminación de estudios, desde sus inicios hasta su terminación, además de realizar y llevar el control de todas las actas de todos los procesos que la necesiten desde las actividades básicas en los departamentos hasta nivel de universidad. Este módulo está compuesto por componentes uno para el trabajo para la culminación de estudios y otro para la gestión de actas. Para la implementación del sistema se utilizaron un conjunto de tecnologías entre las que destacan, apache como servidor web, MySQL como gestor de bases de datos. Para la creación de los diagramas, se utilizó la herramienta Visual Paradigm. Como marco de trabajo se utilizó el Framework Yii 2; y como lenguajes de programación PHP y JavaScript. Todo esto permitirá una mayor rapidez y evitará las pérdidas de tiempo en la búsqueda de informaciones, e incluso generando nuevas oportunidades para la toma de decisiones.

**Palabras clave:** Actas, Culminación, Estudio, Gestión, Marco de referencia.

#### **ABSTRACT**

The need to carry out this work is given by the insufficiency that exists in the management of documents in several processes in the higher education sector. The fundamental pillar focuses on the development of a computer tool that is able to manage and monitor the entire documentary process in the development of the work of

culmination of studies, from its inception to its completion, in addition to making and keeping control of all the minutes of all the processes that need it from the basic activities in the departments to the university level. This module is composed of components one for the work for the completion of studies and another for the management of minutes. For the implementation of the system, a set of technologies were used, among which stand out, Apache as a web server, MySQL as a database manager. For the creation of the diagrams, the Visual Paradigm tool was used. The Framework Yii 2 was used as framework; and as PHP and JavaScript programming languages. All this will allow a faster and avoid the loss of time in the search for information, and even generating new opportunities for decision making.

**Keywords:** Culmination, Management, Minutes, Framework, Study.

## **INTRODUCCIÓN**

El desarrollo de Software es posiblemente una de las áreas que ha avanzado a pasos agigantados con el paso del tiempo, pero también con mayor discreción. Si bien es cierto que hoy la sociedad puede disfrutar de una gran cantidad de software con muchísimas funciones, esta nunca se percata del proceso del desarrollo del software como tal. Pero, no obstante, para la sociedad, el software hoy en día es importante para poder subsistir, sin importar de donde provenga.

La educación es una de las áreas que se ha visto muy beneficiada con el uso del software. La sociedad actual puede disfrutar de educación a distancia, aprender cosas por internet, obtener títulos profesionales de Licenciaturas y Maestrías, estudiando online desde casa. Esto es debido principalmente al uso de softwares de calidad, permitiendo la interconexión del mundo y haciendo no solamente que la educación llegue a lugares donde nunca antes había llegado, sino además permitiendo el crecimiento social.

En la actualidad la gestión documental y de la información aparece como un recurso estratégico de primer orden, ofreciendo una repercusión muy notable en el mundo económico, social, político, tecnológico y empresarial; es considerada de vital importancia para el progreso social y de las organizaciones. Se ha convertido en los últimos años en objetivo de importantes desarrollos tecnológicos, puesto que permite

manejar de forma integrada todos los documentos que entran, salen y circulan por las organizaciones. Puesto que la nueva concepción de los sistemas documentales es más corporativa que departamental, los aspectos organizativos constituyen la parte crítica, sobre todo, en las primeras fases de implantación de los sistemas de gestión documental. (Saborit, 2015)

Las universidades no son la excepción y en todas se busca lograr un mejor funcionamiento y optimización mediante la informatización.

En ellas se realizan varios procesos para lograr la calidad en sus actividades docentes los cuales están relacionados entre sí; como son: el proceso de control docente, el de matrículas, el desarrollo del ejercicio de culminación de estudios (tesis) y el control de las actas, estos dos últimos de gran importancia para dejar las evidencias de las principales actividades dentro de dicho proceso.

La defensa del Trabajo de Culminación de Estudios es el tipo de evaluación final que comprueba el grado de cumplimiento, por cada estudiante, de los objetivos propuestos para este tipo de trabajo investigativo, según esté asociado a los formulados en las asignaturas, las disciplinas o el año académico en cuestión.

Los trabajos deben igualmente manifestar la tendencia a integrar contenidos de todas o algunas de las asignaturas o disciplinas que se imparten en un determinado período lectivo. (Jiménez, 2012)

La toma de decisiones en las universidades es un proceso complejo que está relacionado con diversas dimensiones como la estructura, la lógica, los procesos, los datos y la información, la interacción y la comunicación. En la mayoría de las publicaciones se destacan las características que pueden definir la decisión como “un proceso humano y cotidiano”, donde la dimensión subjetiva del “tomador de decisiones” aparece como decisiva. (Vidal, Andre, 2016).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

En la actualidad, coexisten en el mundo los más diversos sistemas de gestión documental, desde el simple registro manual de la correspondencia que entra y sale, hasta los más sofisticados sistemas informáticos que manejan no sólo la documentación administrativa propiamente, venga ella en papel o en formato

electrónico, sino que además controlan los flujos de trabajo del proceso de tramitación de los expedientes, capturan información desde bases de datos de producción, contabilidad y otros, enlazan con el contenido de archivos, bibliotecas, centros de documentación y permiten realizar búsquedas sofisticadas y recuperar información de cualquier lugar. Aunque existen diversos sistemas desarrollados para la gestión de documentos.

Tres cuestiones guían la observación que se presenta: ¿qué tipo de justicia asumen los directivos en el momento de tomar una decisión?, ¿cómo son utilizados los sistemas para la toma de decisiones?, las decisiones ¿dependen de la experiencia del directivo o de la justicia en que son tomadas?

La toma de decisiones académicas constituye en la actualidad, en el contexto universitario, un proceso complejo no solo por la gran diversidad de opciones existente, sino también por los resultados que se deriva de la elección realizada

Los aspectos subjetivos de la toma de decisión han sido abordados por diversos autores. Los estudios de Ralf (Keeney 2007, p.104-129) y Von (Winterfeld, Edwards 2007, p. 81-104) aportan una perspectiva innovadora de análisis de la decisión, al formular cuestiones referentes a la búsqueda de las mejores formas de descubrir los aspectos “*soft*” o cognitivos intangibles que forman parte del proceso de la decisión y que están directamente relacionados con la subjetividad del que toma la decisión (Pont-Vidal, 2012).

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

Una de las metodologías de desarrollo del software más utilizadas es el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP, del inglés, Rational Unified Process). Con él se establecen procesos basados en componentes, incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como el modelo de casos de uso y el código fuente.), y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento). Los proyectos realizados utilizando RUP cuentan con cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición, y nueve flujos de trabajos: modelo de negocio, requerimientos, análisis y diseño, implementación, prueba, despliegue, administración de configuración y cambios, administración de proyecto y ambiente (Pressman, 2002).

Se utilizó RUP por las características que presenta el sistema y por las ventajas que tiene su uso. Entre esas ventajas se puede mencionar las facilidades de organización del trabajo en el desarrollo de proyectos de software de alta complejidad y por sus características, pues permite que el sistema se desarrolle por funcionalidades o casos de uso, que, en cada iteración de las pruebas, garantizan la calidad de lo que se obtiene.

### **Modelado del sistema**

En cada etapa del proceso de desarrollo de software se realizan las modelaciones para lograr una mejor comprensión de lo que se está creando. Para ello se utilizan los lenguajes de modelados, y el más utilizado es el Lenguaje Unificado de Modelado (UML, del inglés, *Unified Modeling Language*). UML es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. Ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables (Booch, et al, 1999). Se utiliza UML por su facilidad de uso para dar soporte a la metodología utilizada (RUP) y el Visual Paradigm en su versión 6.4, y la herramienta CASE (del inglés, *Computer Aided Software Engineering*) por ser una herramienta multiplataforma que utiliza UML como lenguaje de modelado principal, brinda el soporte a todo el ciclo de vida del desarrollo del software, con licencia gratuita y comercial.

### **Marcos de trabajo**

Un marco de trabajo (framework) es una estructura software integrada por componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. En otras palabras, un framework es una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta (Hernández Victor, 2014).

El sistema fue desarrollado con el framework Yii en su versión 2.0. El mismo está basado en PHP5 Orientado a Objetos. Desarrollado por Qiang Xue (*Washington DC, USA*) quien comenzó a trabajar en Yii en enero de 2008. Yii es un framework genérico de programación web que puede ser utilizado para todo tipo de aplicaciones web.

Gracias a que es liviano de correr y está equipado con soluciones de cacheo sofisticadas, es adecuado para desarrollar aplicaciones de gran tráfico como portales, foros, gestores de contenido (CMS), *e-commerce*, etc.

Yii se guía por el patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador (MVC). (Qaing & Xiang, 2008-2010)

### **Sistema Gestor de Bases de Datos**

**MySQL** es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones, es patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código. Además de la venta de licencias privativas, la compañía ofrece soporte y servicios. Para sus operaciones contratan trabajadores alrededor del mundo que colaboran vía Internet.

*MySQL* es una base de datos muy rápida en la lectura cuando utiliza el motor no transaccional MyISAM, pero puede provocar problemas de integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación. En aplicaciones web hay baja concurrencia en la modificación de datos y en cambio el entorno es intensivo en lectura de datos, lo que hace a *MySQL* ideal para este tipo de aplicaciones. Sea cual sea el entorno en el que va a utilizar *MySQL*, es importante monitorizar de antemano el rendimiento para detectar y corregir errores tanto de *SQL* como de programación. (Heurtel, 2014).

Para comprender el contexto del sistema se propone ejemplificarlo en la Facultad de Informática y Ciencias Exactas de la Universidad Máximo Gómez Báez de Ciego de Ávila se realiza una modelación del negocio como se muestran en la tabla (1 y 2).

<b>Actores del negocio.</b>	<b>Justificación.</b>
Estudiante.	Desarrollar el Trabajo de Culminación de Estudios.
Facultad.	Solicita la creación de las actas y lleva el control de las mismas.

Tabla (1). Ejemplificación de actores de negocio

<b>Trabajadores del negocio.</b>	<b>Justificación.</b>
Profesores.	Almacenar los Trabajos de culminación de

	Estudios, dar seguimiento al desarrollo de los Trabajos de Culminación de Estudios de los estudiantes y su posterior almacenamiento.
Secretario de actas.	Redactar el acta para registrar todo lo ocurrido durante los distintos procesos de la facultad, ya sea reuniones de departamento, UJC, FEU, etc.

Tabla (2) Ejemplificación de trabajadores de negocio

### Casos de Uso del Negocio mediante Diagramas de Actividad.

El diagrama de actividad es un grafo (grafo de actividades) que contiene estados en que puede hallarse una actividad. Un estado de actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo por lo que se considera un tipo especial de diagrama de estados de UML en el que los estados son acciones, y las transiciones de los eventos se disparan automáticamente al completarse la acción como se muestra en la Figura 1.

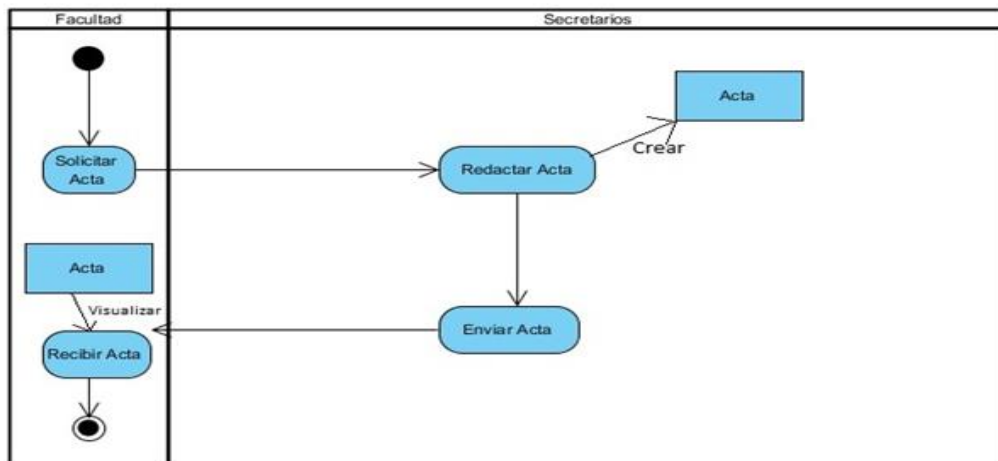


Figura (1). Diagrama de actividades. Tomada: por el autor

A continuación, se muestran la tabla (3) con la descripción de los actores y los procesos que realizan cada uno.

Actores	Justificación
Usuario	Es aquel que podrá buscar las Propuestas de los Trabajos de Culminación de Estudios y Descargar el Documento de Trabajo de Culminación de Estudios.
Administrador	Es el encargado de gestionar los usuarios, los roles del sistema, las áreas, las Líneas de Investigación, los Temas de Investigación, las Propuestas de Trabajo de Culminación de Estudios, los Trabajos de Culminación de Estudios y los Cortes.
Estudiante	Podrá adicionar su Propuesta de Trabajo de Culminación de Estudios y su Trabajo de Culminación de Estudios, además de revisar las notas tomadas en sus Cortes.
Secretario	Podrá Gestionar las Actas, subirlas al sistema y revisar los Acuerdos además de generar los Reportes de las Actas.

Tabla (3) Descripción de los actores

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Antes de describir la solución propuesta, es necesario explicar el rediseño y flujo de los datos dentro de la aplicación, desde su extracción de las bases de datos hasta la presentación de los datos al usuario. Esto fue necesario ya que las características del *framework* nos brindan la flexibilidad adecuada para la creación de un proyecto que cumpliera las funcionalidades exigidas por el personal.

El diseño está estrechamente ligado a la arquitectura que se utiliza para el desarrollo de software. Como plantean (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000), en el diseño se modela el sistema y encontramos su forma, incluyendo la arquitectura, para que soporte todos los requisitos –incluyendo los requisitos no funcionales y otras restricciones– que se le suponen. Existen muchos estilos arquitectónicos, uno de ellos es el Estilo de Llamada y Retorno. Esta familia de estilos enfatiza que sea modificable y permita la escalabilidad. Son los estilos más generalizados en sistemas en gran escala. Los miembros de la familia son las arquitecturas de programa principal y subrutina, los



sistemas basados en llamadas a procedimientos remotos, los sistemas orientados a objeto y los sistemas jerárquicos en capas (Reynoso & Kicillof, 2014).

Siendo las arquitecturas Modelo-Vista-Controlador (MVC) y Orientada a Objetos (OO) las seleccionadas para la elaboración del sistema como se muestra en la Figura 2, las cuales poseen ventajas de escalabilidad, mayor abstracción de los datos y facilidades de programación. La arquitectura MVC se define más bien como un patrón de diseño que toma datos de un almacenamiento y se los muestra al usuario (Reynoso & Kicillof, 2014), mientras que la OO está basada en los objetos, o más bien en las instancias de los tipos de dato abstractos.

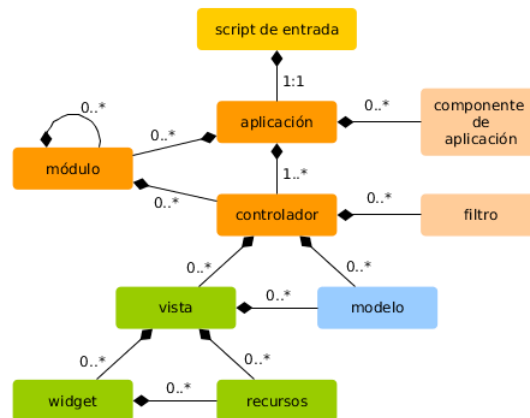


Figura (2) Estructura estática de una aplicación Yii2.0. Tomada <https://www.yiiframework.com/doc/guide/2.0/es/structure-overview>.

El MVC separa el modelado del dominio, la presentación y las acciones basadas en datos ingresados por el usuario en tres clases diferentes (Reynoso & Kicillof, 2014).

En la siguiente Figura (3) se muestra la portada principal del sistema propuesto, desde donde se accederá a todos los módulos



Figura (3). Portada del sistema. Tomada por el autor

A través de la Figura (4) nos permite un panorama rápido para gestionar las actas a cualquier nivel institucional

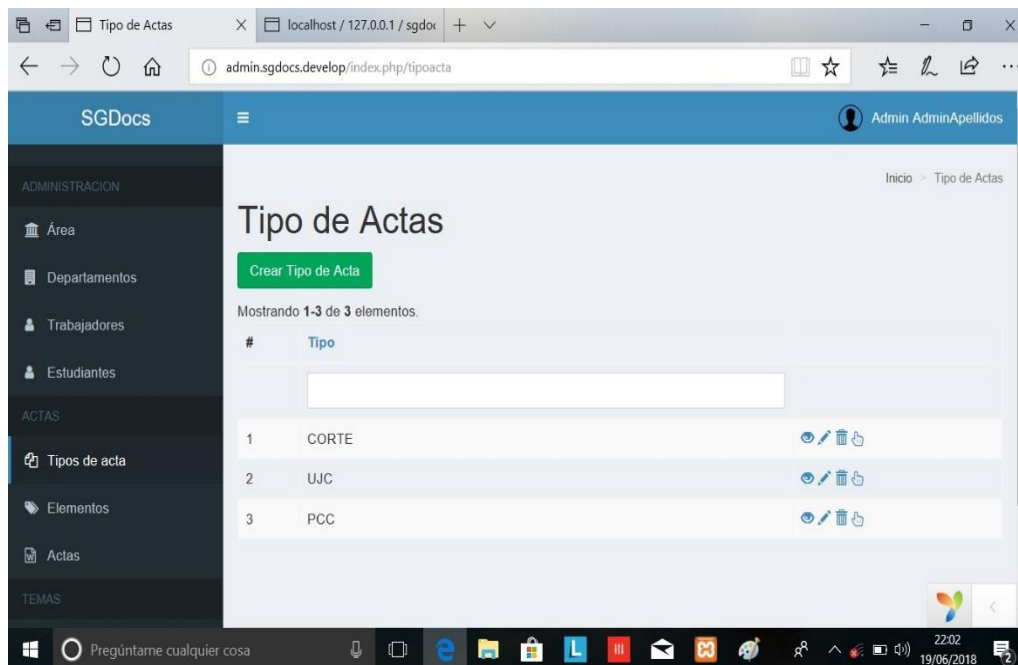


Figura (4). Proceso de gestión de actas. Tomada por el autor

Los temas de investigación que estarán asociado a las líneas de investigación de muestra una panorámica en la Figura (5).

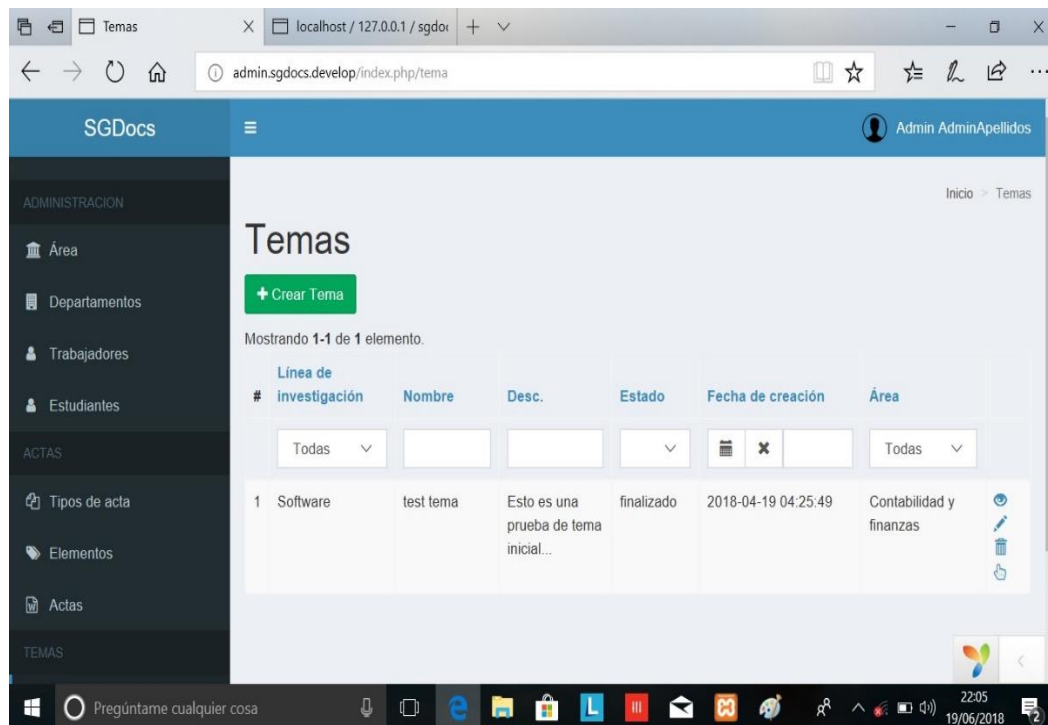


Figura (5). Proceso de gestión de temas de tesis. Tomada por el autor

Dicha vista Figura (6) nos permite un panorama rápido para gestionar los trabajos de culminación de estudios.

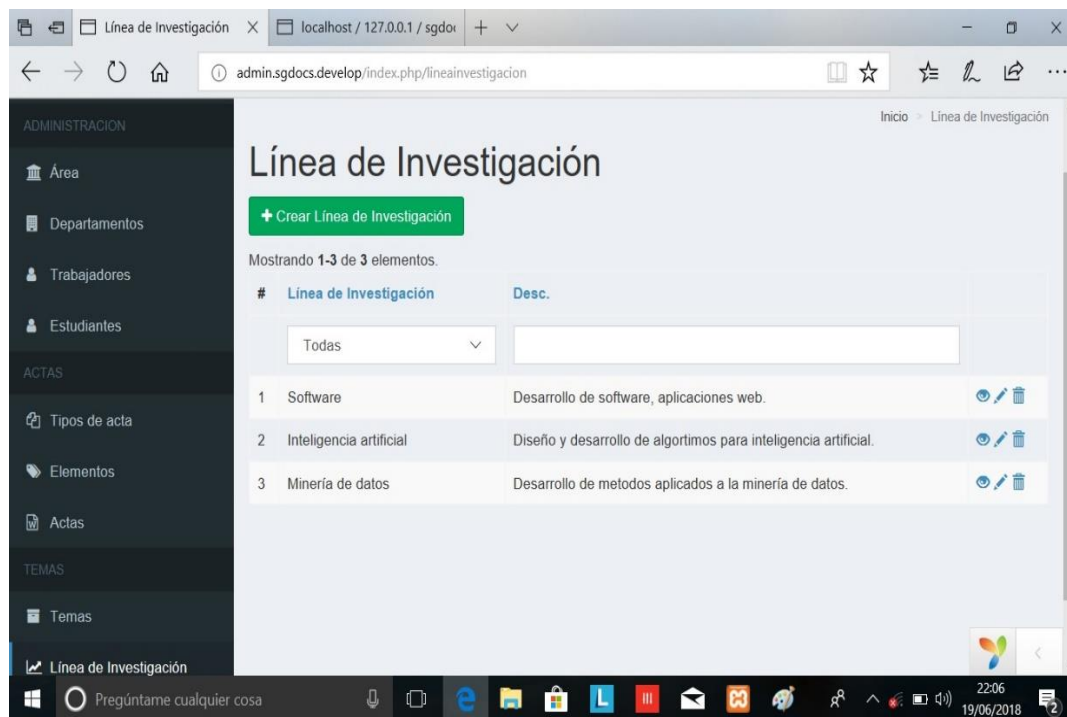


Figura (6) Proceso de gestión de líneas de investigación. Tomada por el autor

## Valoración de la rentabilidad del sistema

En el estudio de la valoración se determina los costos humanos y materiales tanto para el desarrollo como para la implantación del sistema.

### Situación sin proyecto

- Gastos en papel y tóner de impresora.
- Retardos en las respuestas a los pedidos de información.
- El aviso de los temas de investigaciones.
- Posibles errores en el traspaso de la información.

### Situación con proyecto

- Con la elaboración del sistema la situación sería la siguiente:
- Se obtienen datos confiables que permiten un adecuado control de los procesos.
- Inmediatez en la gestión de los documentos generados.
- Mejor satisfacción de las demandas de información pues se cumplirían a tiempo.
- Uso eficiente del papel y el tóner de impresora necesaria para los pedidos de información pues estos se llenarán por medio del uso del software y la red.

- Las personas autorizadas podrán ver los datos desde cualquier computadora personal (PC) de la red gerencial.
- Mayor seguridad sobre la base de información.

### **Impacto del sistema propuesto**

Una vez finalizado el sistema propuesto y de haber ofrecido la solución de software para la problemática existente, se muestra el impacto potencial de la solución propuesta.

Para ello se exponen varias de sus ventajas y se fundamenta los detalles más significativos.

- Se ofrece una nueva solución Informática a la Facultad de Informática y Ciencias Exactas para apoyar el proceso de gestión de los trabajos de fin de culminación de estudios y procesos de actas.
- Gracias al uso del sistema se reducen los posibles errores humanos y permite la estandarización de procesos, etc.
- Permite tener un acceso rápido a la información que se consulta.
- Distribución y desarrollo libre: Esta aplicación está desarrollada con tecnologías y herramientas provenientes de la comunidad *OpenSource*, o sea, que son libres de usar por lo que no hay que pagar ningún tipo de patente para el desarrollo de productos donde ellas intervengan.

### **CONCLUSIONES**

El objetivo fundamental planteado al inicio de la investigación era el desarrollo de un módulo que mejorara la gestión de la información referente a procesos principales en el sector de la educación Superior. Se profundizó en los contenidos del flujo de información en una facultad específica, conjuntamente con tecnologías informáticas para el desarrollo de aplicaciones a fin, así como, en la arquitectura. Además de gestionar fácilmente estos procesos en el sector universitario, evitando la pérdida de tiempo en procesos manuales. También:

- Se analizó el proceso de gestión de la información en la Facultad de Informática y Ciencias Exactas permitiendo una mayor comprensión sobre el negocio y una propuesta de solución factible a las necesidades detectadas.

- Se trataron todos los elementos para la selección de las tecnologías y herramientas, que, dentro del software libre, permitieron el diseño e implementación del módulo propuesto, bajo arquitectura Modelo –Vista– Controlador, permitiendo demostrar que la selección obtenida logra mayor usabilidad y fiabilidad del sistema.
- Se desarrollaron módulos de gestión documental que permiten una rápida gestión, efectiva y dinámica de la información que ahí se procesa.

La valoración de la rentabilidad permitió mostrar las ventajas de la solución propuesta en los aspectos sociales logrando mejorar los procesos de la entidad.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BOOCH, I. J. (2000). Análisis y diseño de software.
- HEURTEL, O. (2014). PHP y MySQL. Domine el desarrollo de un sitio web dinámico e interactivo. Barcelona: Eni.
- JACOBSON, I., BOOCH, G., y RUMBAUGH, J. (2000). El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Madrid: Pearson Education S.A.
- Hernández Victor, Yoelkis (2014) Módulo del Viajero para el Sistema de Transporte por Ómnibus en Ciego de Ávila rcci. Vol. 8 ISSN: 2227-1899 | RNPS: 2301
- LOBAINA JIMÉNEZ, Juan Crescencio D. R. (2012). Consideraciones metodológicas para el desarrollo y presentación de los Trabajos de. 12(38).
- QAING, X., y XIANG, W. Z. (2008-2010). The Definitive Guide to Yii.
- REYNOSO, C., y KICILLOF, N. (2014). Estilos y Patrones en el Estrategia de Arquitectura de Microsoft. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- SABORIT, O. F. (2015). Informatización de la sociedad, un motor de la economía. Granma.
- Visual Paradigm. UML, BPMN and Database Tool for Software Development. (2011). Retrieved from [www.visual-paradigm.com](http://www.visual-paradigm.com)
- Yii Framework. (2017, Mayo 16). Yii Framework. Oficial Web Site. Retrieved from CHttpException: <http://www.yiiframework.com/doc/api/1.1/CHttpException>
- PONT VIDAL, Josep y Carlos Andre (2016). Toma de decisiones en instituciones de Educación superior en la amazonia: hacia Una síntesis de racionalidades Revista

Hernández, Y. & Isada, R.  
Pág. 69-83  
Recibido: 29/08/2019  
Aceptado: 25/11/2019  
Publicado: 13/01/2020

*Universidad&Ciencia*  
Vol. 9, No. 1, enero-abril (2020)  
ISSN: 2227-2690 RNPS: 2450  
<http://revistas.unica.cu/uciencia>

Estado, Gobierno y Gestión Pública ISSN impreso: 0717-8980 ISSN en línea: 0717-6759 N° 27 pp. 149 – 171. Universidad Federal Do Pará