

# Sistema de Seguimiento de Tesis: Una Solución Específica

X.C. Abalos-Suárez<sup>1</sup>, M. Guardado-Zavala<sup>2</sup>, J. Collado-Olán<sup>3</sup>, M.P. Torres-Magaña<sup>4</sup>.

**Resumen**— El Sistema de Seguimiento de Proyectos de Tesis para la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Villahermosa tiene como objetivo mejorar el proceso de análisis, seguimiento y revisión de los proyectos de tesis de los estudiantes pertenecientes a la División antes mencionada; reduciendo situaciones de duplicidad de la información, fotocopias innecesarias, dobles grabaciones de datos, entre otros.

La metodología del desarrollo de software implementada es el modelo en cascada, dado que dicho proyecto comprende el análisis, el diseño, el desarrollo, las pruebas y la implementación del mismo. Las herramientas a utilizar para el desarrollo del proyecto son: el lenguaje de programación PHP usando el Framework Yii versión 2.1, MySQL Workbench Versión 6.3 CE como sistema gestor de base de datos, JavaScript usando el Framework Bootstrap y CKEditor..

El sistema beneficia el proceso de análisis, seguimiento y revisión de los proyectos de Tesis, mejorando el acceso a la información al Comité Tutorial, asegurando que los proyectos tengan los requerimientos necesarios para la obtención de grado de Maestro del estudiante. Asimismo, que permita la consulta de proyectos concluidos.

**Palabras claves**— Framework Yii. PHP. Modelo De Cascada. Proyectos de Tesis.

**Abstract**—The System of Project follow-up of Thesis for the Division of Posgrads's Studies and Investigation of Villahermosa's Technological Institute has as aim improve the process of analysis, follow-up and review of the projects of thesis of the students belonging to the Division before mentioned; reducing situations of duplicity of the information, unnecessary photocopies, double recordings of information, between others.

The methodology of the development of software is the waterfall model provided that the above mentioned project understands the analysis, the design, the development, the tests and the implementation of the same one. The tools to using for the development of the project are: Language of programming PHP using the Framework Yii version 2.1, Manager of Database MySQL Workbench Version 6.3 CE, JavaScript using the Framework Bootstrap and CKEditor.

The system benefits the process of analysis, follow-up and review of the projects of Thesis, improving the access to the information to the Committee Tutorial. Assuring that the projects should have the requirements necessary for the Teacher's obtaining degree of the student. Likewise, that allows the consultation of concluded projects.

**Keywords**— Framework Yii. Language PHP. Waterfall model. Projects of Thesis.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad, el hombre ha tenido la necesidad de plasmar todas sus actividades como expresión testimonial, sin importar el formato, lenguaje o soporte. Para lo cual, ha utilizado diversos materiales como la piedra, el papiro y el papel. Los documentos han sido considerados objetos portadores de información por ejemplo libros, manuscritos, diarios y otros.

En virtud de lo señalado, surge una imperiosa necesidad de adoptar un sistema que permitiera acumular y ordenar todos sus papeles y documentos que se relacionaban con la actividad a la que se dedicaban.

La gestión documental como un “... conjunto de actividades que permiten coordinar y controlar los aspectos relacionados con la creación, recepción, organización, almacenamiento, preservación, acceso y difusión de documentos... [1]” La gestión de los documentos es casi tan antigua como la escritura, nace ante la inquietud de “documentar” sucesos importantes a lo largo de la historia. Dichos documentos fueron elaborados en diferentes épocas de la historia, los cuales han sido escritos en piedras, tablas de arcilla y han sido transcritos al papiro, papel, medios magnéticos, entre otros para su preservación.

Generalmente, los documentos contienen información muy importante para las organizaciones y la sociedad, utilizando metodologías para la gestión de los mismos y para su preservación como evidencia de los actos realizados.

La gestión de la información y los conocimientos contenidos en los documentos se convierte en una clave fundamental para la estabilidad y desarrollo de las organizaciones.

La División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Villahermosa ha sido elegida para el diseño e implementación de un Sistema de Seguimiento

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico de Villahermosa. Departamento de Sistemas y Computación. Km. 3.5, Carretera Villahermosa-Frontera, Ciudad Industrial, 86010 Villahermosa, Tab.

de los Proyectos de Tesis que beneficie el acceso a la información del Comité, asegurando que los proyectos de Tesis, tengan los requerimientos necesarios para la obtención de grado de Maestro del estudiante.

*“...los estudios de posgrado tienen como finalidad contribuir a la formación profesional en una disciplina o área de conocimiento para que sea capaz de adaptar, innovar, generar, emprender proyectos de investigación y desarrollo científico o de innovación tecnológica, así como para aplicar e innovar el conocimiento científico y técnico, y resolver problemas en su campo de acción o espacio ocupacional, de acuerdo a las demandas regionales, nacionales e internacionales de distintos sectores de la sociedad... [2]”*

En el Instituto Tecnológico de Villahermosa, los Posgrados que se imparten están orientados a la investigación, es decir *“... formar investigadores capaces de generar y aplicar el conocimiento original al desarrollar o conducir proyectos de investigación científico-tecnológicos, así como de formar y dirigir nuevos investigadores e integrar grupos de investigación multidisciplinarios... [2]”*

Para obtener el grado, los estudiantes de la División de Estudios de Posgrado del Instituto Tecnológico de Villahermosa deben presentar y desarrollar un proyecto de estudio individual de carácter técnico, empresarial o docente para su tesis.

La tesis es un documento que manifiesta el trabajo que el estudiante realiza individualmente durante su formación académica; y constituye el planteamiento, procedimiento y resultado de una investigación, de un desarrollo tecnológico o de un proyecto final.

Los Lineamientos para la Operación de los Estudios de Posgrado en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, en el capítulo dos, apartado seis, considera dos criterios para la acreditación, 1) seminarios y 2) proyectos de tesis. Siendo el primer punto, el fundamental para la planificación de estrategias para la acreditación del grado de estudios.

*“...La calificación que se asigne al estudiante derivará de la evaluación del proceso educativo (aprendizaje significativo), el cual tomará en cuenta el trabajo escolar (participación en clase, informe de avance de proyectos de tesis, diseño y análisis de prácticas, exámenes escritos y orales, entre otras cosas) que haya realizado el estudiante durante sus estudios... [2]”*

En la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Villahermosa es necesaria la implementación de una herramienta que permita a los integrantes del Comité Tutorial mejorar el acceso a los proyectos de Tesis de los estudiantes.

## II. PARTE TÉCNICA DEL ARTÍCULO

El uso de las tecnologías de la información y comunicaciones han permitido el aumento de la cantidad y la calidad de la información promoviendo la competitividad entre los individuos. La implementación del Sistema de Seguimiento de Tesis puede convertirse en una herramienta exitosa para el seguimiento, el análisis y la revisión de los proyectos de tesis del estudiante.

Los Lineamientos para la Operación de los Estudios de Posgrado en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos precisa en el capítulo dos, apartado diez que *“... a cada estudiante se le asignará un Comité Tutorial, el cual está constituido por un mínimo de tres profesores, siendo uno de ellos el Director de Tesis... [2]”* Igualmente menciona las funciones, entre ellas la que da sustento a este proyecto: c) *“... revisar el desarrollo académico y avance del proyecto de tesis o tesina de los estudiantes tutelados... [2]”*

Los Lineamientos para la Operación de los Estudios de Posgrado en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, en el capítulo dos, apartado trece; se manifiesta que la permanencia del estudiante dependerá de siete incisos. En caso de incumplir cualquiera de estas, u otras disposiciones emitidas por las instancias educativas será causa para la baja definitiva del estudiante del programa respectivo.

f) *“... presentar en tiempo y forma los avances del proyecto de tesis o tesina, cuando los requiera el Comité Tutorial, Consejo de Posgrado o Claustro Doctoral... [2]”*

Asimismo, es indispensable la creación de estrategias y herramientas para mejorar el proceso de seguimiento, análisis, y revisión del proyecto de tesis del estudiante con la finalidad de coadyuvar a la eficiencia terminal.

Una de las ventajas más destacadas de realizar la gestión documental empleando aplicaciones informáticas es la disponibilidad de la información. De una manera sencilla los actores tendrán acceso instantáneo a los proyectos de tesis asignados de los estudiantes para su seguimiento, revisión y evaluación. De esta manera, el estudiante concluirá satisfactoriamente el programa de estudio.

Este sistema, tiene como objetivo facilitar el acceso a la información de los proyectos de tesis, disminuyendo situaciones como la duplicidad de los mismos, fotocopias innecesarias, dobles grabaciones de datos, entre otros, así como también, el permitir la consulta de proyectos concluidos.

Es importante señalar, que los docentes de esta institución han implementado el uso de estos recursos con la finalidad de mejorar el aprendizaje de los estudiantes mediante la revisión de tareas escolares y los avances de los proyectos de tesis.

Hasta la elaboración del presente proyecto de Tesis, no se encontraron herramientas especializadas para el seguimiento, el análisis y la revisión de este tipo de documentos.

“...la indagación de los requerimientos combina elementos cuya meta es identificar el problema, proponer elementos de solución, negociar distintos enfoques y especificar un conjunto preliminar de requerimientos de la solución... [3]” (Tabla 1).

Requerimientos Generales	
Requerimientos Funcionales	Requerimientos No Funcionales
<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante podrá crear su Tesis.</li> <li>El Comité Tutorial será capaz de revisar la Tesis del estudiante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema permitirá crear un ambiente colaborativo (Comité Tutorial – Estudiante) para la revisión y seguimiento de las Tesis.</li> <li>Mejorar el acceso a la información de las Tesis.</li> </ul>

Tabla 1. Recopilación de Requisitos.

Existen un gran número de técnicas para obtener requerimientos para el desarrollo de software. Para la realización de este proyecto, se implementó la entrevista, la cual es de gran utilidad para obtención de información como la descripción de las actividades; la observación no participante, que permitió apreciar la forma en que se llevan a cabo los procesos; y el estudio de la documentación vigente de la organización.

Un caso de uso “... narra una historia estilizada sobre como interactúa un usuario final con el sistema en circunstancias específicas... [3]” Las historias pueden ser un texto narrativo, un lineamiento de tareas o interacciones, una descripción basada en un formato o una representación diagramática. Un caso de uso ilustra el software o sistema desde el punto de vista del usuario final. En la figura 1 y 2 se muestran las actividades que realizarán el Administrador y el Estudiante.

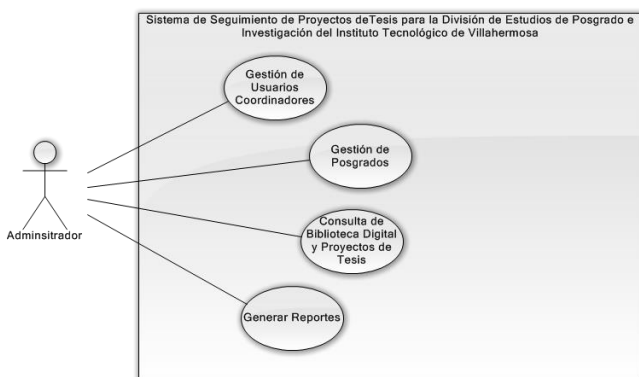


Figura 1. Diagrama de caso de uso del Administrador

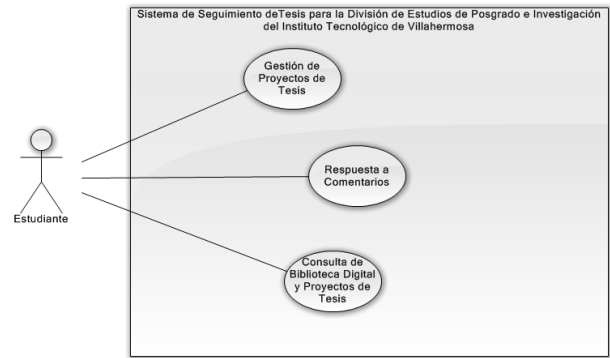


Figura 2. Diagrama de caso de uso del Estudiante

El modelado de secuencia tiene por objetivo mostrar la interacción en un conjunto de objetos e interacciones, incluyendo los mensajes que pueden enviarse entre sí. En la siguiente figura se muestra el diagrama de secuencias del proyecto.

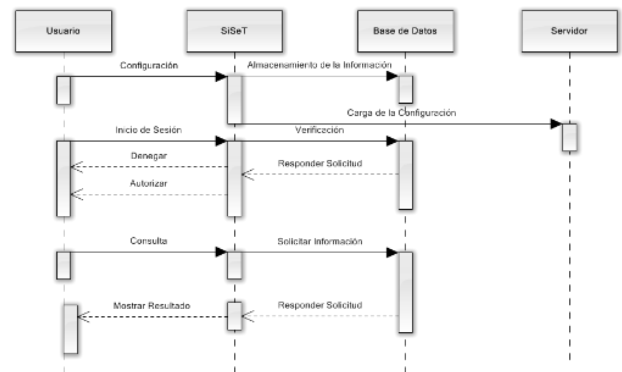


Figura 3. Diagrama de secuencias

La finalidad del Modelo de Navegación (Figura 4) es definir cómo se le brindará a cada usuario del sistema el acceso a la información y la funcionalidad que le es relevante para llevar a cabo su labor dentro del sistema y qué secuencias de caminos deberán seguir para conseguirlo.

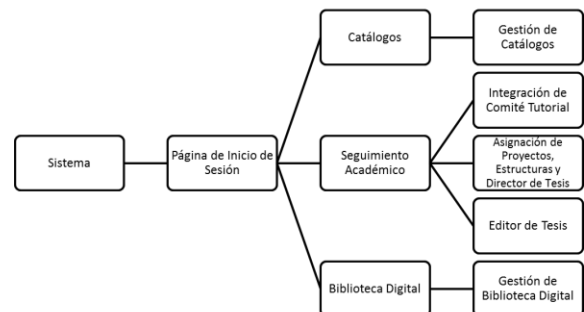


Figura 4. Modelo de Navegación.

La implementación es “... poner en funcionamiento o aplicar métodos, medidas, entre otros, para llevar algo a cabo... [4]” Es decir, es la realización de una especificación técnica o algoritmo. Es la fase que consume más tiempo, porque se contempla todo el trabajo realizado previamente. También es la fase más costosa, porque muchas personas, herramientas y recursos, están involucrados en el proceso.

Posterior a tener claras las funciones que debe desempeñar el sistema y el diseño, se eligen las herramientas adecuadas para el desarrollo del proyecto. A continuación, se enlistan dichas herramientas.

- Arquitectura de Software
  - Modelo-Vista-Controlador
- Framework
  - Yii Versión 2
  - Bootstrap
- Lenguajes de Programación
  - PHP
  - JavaScript
  - CSS3
- Base de Datos
  - MySQL
- Herramientas
  - XAMPP
  - CKEditor
  - Workbech
  - Sublime Text 3
  - Git
  - Google Chrome

### III. RESULTADOS

El Sistema de Seguimiento de Tesis cumple con los objetivos propuestos. A través de su implementación en la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Villahermosa; permite a los Docentes pertenecientes a un Comité Tutorial y a los Estudiantes una revisión, un seguimiento, y un análisis puntual en las Tesis.

La herramienta ha sido integrada y puesta en pre-producción mediante la IP <http://172.16.24.73> en el Centro de Cómputo del Instituto Tecnológico de Villahermosa de forma completa y satisfactoria. El Sistema cuenta con las secciones y funciones descritas a continuación:

#### Catálogos:

- Registro y de Usuarios
- Registro y Asignación de Posgrados
- Registro y Asignación de Líneas de Investigación
- Integración de Usuarios Estudiantes a un Grupo de Posgrado
- Registro y Asignación de Estructuras de Tesis
- Reporte de Usuarios en un Grupo de Posgrado

#### Seguimiento Académico

- Integración de Usuarios a un Comité Tutorial
- Registro de Proyectos de Tesis
- Asignación de Usuario Director de Tesis a un Proyecto de Tesis
- Editor de Tesis
- Área de Comentarios para sugerencias u observaciones
- Validación de Tesis
- Impresión de Documento de Autorización de Impresión de Tesis

#### Biblioteca Digital

- Consulta de Tesis concluidas

#### Otros

- Bitácora de Actividades
- Manual de Usuarios

Para el desarrollo del Sistema, se utilizó el marco de trabajo SCRUM, debido a la capacidad de adaptarse ante nuevas situaciones y/o requerimientos; permitiendo entregar avances del Sistema y Documentación de forma habitual.

La implementación del Patrón de Diseño Modelo – Vista – Controlador permitió la programación independiente de cada componente. Asimismo, permitirá la escalabilidad del Sistema.

Las interfaces de Usuarios fueron diseñadas de acuerdo a los requisitos señalados en el Modelo de Análisis.

En la figura 5 se muestra la pantalla donde el usuario inicia sesión para autenticarse al sistema y así poder acceder a la pantalla principal (figura 6.)

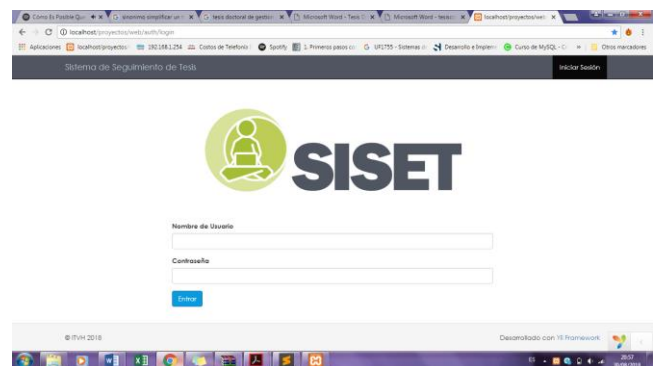


Figura 5. Inicio de Sesión



Figura 6. Pantalla Principal

La figura 7, muestra la vista de registro de los usuarios, así como también permitirá agregar nuevos usuarios al sistema.

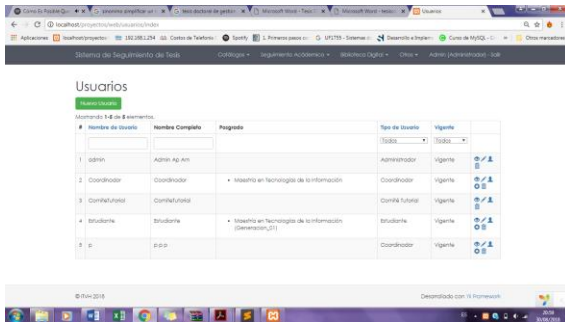


Figura 7. Vista de Registros

Una vez que el usuario inició sesión, el podrá ir capturando cada uno de los apartados que conforman la tesis, esto lo hará a través de la herramienta CKEditor incluido en el sistema. (Figura 8). También puede escribir comentarios que ayudaran a describir mejor cada apartado al momento de ser revisados. (Figura 9)

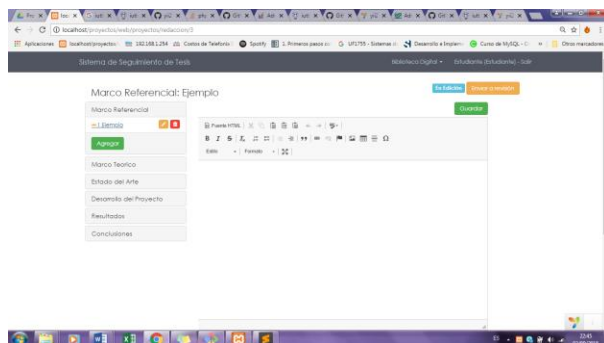


Figura 8. Implementación de CKEditor

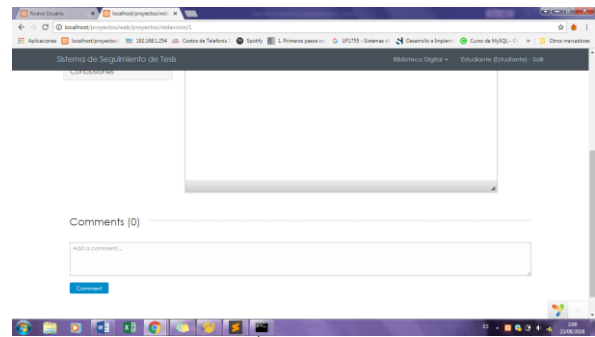


Figura 9. Área e Comentarios.

Una vez que se revisó y autorizo el contenido de los apartados que conforman la tesis, se procede a generar el documento de autorización para la impresión de tesis. (Figura 10).



Figura 10. Generación de Documento de Autorización de Impresión de Tesis

Una vez que la tesis fue aprobada para su impresión, el sistema tiene el modulo que permitirá consultar las tesis concluidas a través del repositorio conocido como biblioteca digital. (Figura 11 y figura 12)

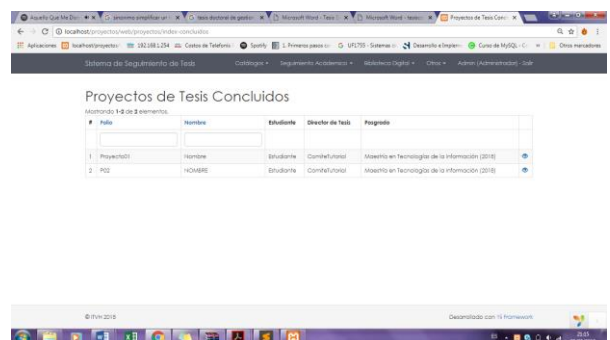


Figura 11. Consulta de Tesis Concluidas (Biblioteca Digital)

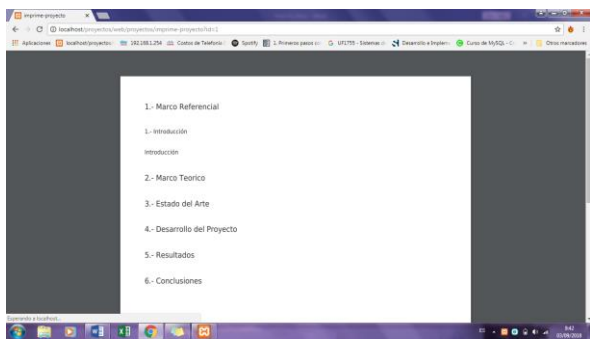


Figura 12. Vista de Tesis Concluidas (Biblioteca Digital)

Otra de las características importantes que muestra el sistema es el poder visualizar la bitácora de actividades, esto con el fin de monitorear cada una de estas actividades que realiza el usuario. (Figura 13)

ID	Fecha	Categoría	Acción	Nombre de usuario	Status	Mensaje
410	2018-05-19 20:14:09	auth	login	Admin Ap. Am	Inicio sesión	(1)
411	2018-05-19 20:17:06	gradosestudios	index	Admin Ap. Am	Acceso a tabla index de grados de estudios	(1)
412	2018-05-19 20:17:08	estadostema	index	Admin Ap. Am	Acceso a tabla index de estadía tema	(1)
413	2018-05-19 20:17:11	estadostuantes	index	Admin Ap. Am	Acceso a tabla index de estadía de usuarios	(1)
414	2018-05-19 20:17:13	registroestudios	index	Admin Ap. Am	Acceso a ver tabla de tipos de usuarios	(1)
415	2018-05-19 20:17:17	gradosestudios	index	Admin Ap. Am	Acceso a tabla index de grados de estudios	(1)
416	2018-05-19 20:17:20	auth	logout	Admin Ap. Am	Salir	(1)
417	2018-05-19 20:17:27	auth	login	Admin Ap. Am	Inicio sesión	(1)

Figura 13. Bitácora de Actividades.

#### IV. DISCUSIÓN, CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

El uso de tecnologías de la información para mejorar la administración de los documentos produce beneficios inmediatos a las organizaciones, permitiendo el tratamiento ordenado y lógico de los documentos.

Para el diseño e implementación del Sistema de Seguimiento de Tesis, se tomaron en cuenta los *Lineamientos para la Operación de los Estudios de Posgrado en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos*; los cuales permitieron el diagnóstico del estado actual del proceso de seguimiento, análisis y revisión de las Tesis de los Estudiantes.

El acceso a la información de las Tesis de los Estudiantes se ha mejorado eficientemente, reafirmando una de las ventajas de la gestión documental, que es la disponibilidad de la información.

El sistema propuesto, es una oportunidad para ser implementado en aquellas instituciones que deseen aumentar la calidad el proceso de seguimiento, análisis y revisión de Tesis de los Estudiantes, bajo un ambiente

colaborativo; coadyuvando a la eficiencia terminal de los Estudiantes.

Con base en los resultados obtenidos y en las conclusiones del proyecto de Tesis, se emiten las siguientes recomendaciones:

- Dada la reciente incorporación de la Maestría en Tecnologías de la Información al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); debe considerarse los procedimientos necesarios para la gestión de Proyectos de Investigación.
- Se sugiere la implementación de una Sección Administrativa. En el cual el Coordinador de Posgrado guarde los documentos digitalizados del Estudiante generados durante el Programa de Maestría.
- Con la finalidad de optimizar el tiempo para la impresión de Tesis, se exhorta a la integración, el formato correspondiente a la redacción de la misma, así como Portada, Índice, Agradecimientos, Entre Otros.
- Se propone la notificación por Correo Electrónico a los Integrantes de Comité Tutorial y Estudiantes; en etapas importantes, tales como:
  - Registro en el Sistema de Seguimiento de Tesis.
  - Asignación de Comité Tutorial a un Estudiante.
  - Conclusión de Tesis.
- Para un Seguimiento Académico más minucioso, se debe reflexionar el establecimiento de fechas para la creación, análisis y revisión de las Tesis.

#### V. AGRADECIMIENTOS

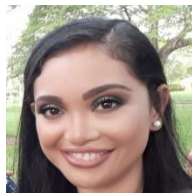
Se agradece al Instituto Tecnológico de Villahermosa por la formación profesional y en especial a la División de Posgrado por la ayuda y asesoría brindada en este proyecto.

#### VI. REFERENCIAS

- [1] Russo Gallo, P. (2009). *Gestión Documental en las Organizaciones*, Barcelona: UOC.
- [2] Dirección General de la Educación Superior Tecnológica. (18 de Enero de 2013). *Lineamientos para la operación de los Estudios de Posgrado en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos*. Obtenido de Tecnológico Nacional de México: [http://www.tecnm.mx/images/areas/posgrado01/Lineamientos\\_Posgrado\\_2013.pdf](http://www.tecnm.mx/images/areas/posgrado01/Lineamientos_Posgrado_2013.pdf)
- [3] Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de Software. Un enfoque Práctico*. New York: Mc Graw Hill.
- [4] Diccionario de la Real Academia Española. <http://dle.rae.es/> 2018

## VII. BIOGRAFÍA

**Abalos Suárez Xiomara del Carmen.** Nació en Tenosique, Tabasco, México el 14 de octubre de 1992. Realizó sus estudios de Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Villahermosa en esta misma ciudad; obteniendo su título en el año 2015.



Ella actualmente se encuentra estudiando la Maestría en Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Villahermosa,

Laboro en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de 1983-2008 en el área Contable. Profesor de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco 2001-2012.

Actualmente labora en el Tecnológico Nacional de México campus Villahermosa desempeñándose en el Departamento de Ciencias Económicas Administrativas como docente en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial y Administración. La línea de investigación de interés de la autora son las Tecnologías de la Información y las comunicaciones.

La Dra. Torres pertenece al Sistema Estatal de Investigadores del Estado de Tabasco desde el año 2009 hasta la presente fecha. Certificada por ANFECA desde el año 2008. Líder de Cuerpo Académico. También ha sido reconocida al tener perfil PRODEP que otorga la institución.

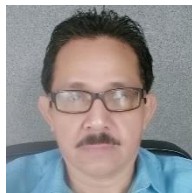


**Guardado Zavala Miguel.** Nació en Los Mochis, Sinaloa, México el 28 de septiembre de 1961. Realizó sus estudios de Licenciatura en Ingeniería Eléctrica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en la ciudad de Morelia, Michoacán obteniendo su título en 1987. Terminó sus estudios de Maestría en Ciencias de la Computación en la Universidad

Autónoma Metropolitana en la ciudad de México obteniendo el grado en el año 2000.

El actualmente labora en el Tecnológico Nacional de México campus Villahermosa desempeñándose en el Departamento de Sistemas y Computación como docente en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y en la Maestría en Tecnologías de la Información. Dicha institución está ubicada en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México De 1986 a 1992 laboró como investigador del Instituto de Investigaciones Eléctricas trabajando en diferentes proyectos de automatización computacional de Ingeniería Eléctrica. La línea de investigación de interés del autor son las Tecnologías de la Información y la Ingeniería de Software.

El M.C. Guardado pertenece al Sistema Estatal de Investigadores del Estado de Tabasco. También ha sido reconocido al tener el perfil PRODEP que otorga dicha institución.



**Collado Olán Jesús.** Nació en Villahermosa, Tabasco, México el 7 de julio de 1966. Realizó sus estudios de Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Mérida en la ciudad de Mérida, Yucatán obteniendo su título en 1995. Terminó sus estudios de Maestría en Administración y

Gestión Educativa en la Universidad Popular Autónoma de Veracruz campus Macultepec, Tabasco, obteniendo el grado en el año 2018.

El actualmente labora en el Tecnológico Nacional de México campus Villahermosa desempeñándose en el Departamento de Sistemas y Computación como docente en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Dicha institución está ubicada en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México. La línea de investigación de interés del autor son las Tecnologías de la Información y la Ingeniería de Software.

El M.C. Collado pertenece al padrón del Sistema Estatal de Investigadores del Estado de Tabasco.



**Torres Magaña María Patricia.** Nació en Villahermosa, Tabasco, México, el 29 de Enero de 1968. Realizó sus estudios de Licenciatura en Contaduría Pública, en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en la ciudad de Villahermosa, Tabasco., México, obteniendo su título en 1994. Realizando estudios de Contribuciones Fiscales en 1994-1996, Maestría

1998-2000 en la Universidad del Valle de México en la cual obtuvo titulación por alto rendimiento académico. Doctorado en Ciencias Económicas en la Universidad de la Habana, Cuba en 2002 -2007, obteniendo el grado de Doctor en el año 2008.