



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**CREACIÓN DE UN REPOSITORIO DIGITAL DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA
HISTÓRICA A PARTIR DE LOS ARCHIVOS FÍSICOS DE LA ESCUELA DE
BIBLIOTECOLOGÍA DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Diego Fernando López Reyes

Asesorado por el Ing. Edgar Rubén Sabán Raxón

Guatemala, agosto de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CREACIÓN DE UN REPOSITORIO DIGITAL DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA
HISTÓRICA A PARTIR DE LOS ARCHIVOS FÍSICOS DE LA ESCUELA DE
BIBLIOTECOLOGÍA DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

DIEGO FERNANDO LÓPEZ REYES

ASESORADA POR EL ING. EDGAR RUBÉN SABÁN RAXÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila de Medinilla
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda de Paz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**CREACIÓN DE UN REPOSITORIO DIGITAL DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA
HISTÓRICA A PARTIR DE LOS ARCHIVOS FÍSICOS DE LA ESCUELA DE
BIBLIOTECOLOGÍA DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fue asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha agosto de 2012.



Diego Fernando López Reyes



Guatemala, 16 de febrero de 2013

Inga. Sigrid Alitza Calderón de León de De León
Directora de la Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimada Ingeniera Sigrid Alitza Calderón de León de De León:

Por este medio atentamente le informo que como Asesor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.) del estudiante universitario **DIEGO FERNANDO LÓPEZ REYES** de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con carné No. **200819101**, procedí a revisar el proyecto final, cuyo título es **"CREACIÓN DE UN REPOSITORIO DIGITAL DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA HISTÓRICA A PARTIR DE LOS ARCHIVOS FÍSICOS DE LA ESCUELA DE BIBLIOTECOLOGÍA DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo. Sin otra particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Edgar Rubén Sabán Raxón
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 10934

Ing. Edgar Rubén Sabán Raxón
Asesor de Proyecto



Guatemala, 13 de mayo de 2013.
REF.EPS.DOC.553.05.2013.

Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Ingeniera Calderón de León.

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Diego Fernando López Reyes** carné No. 200819101 procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“CREACIÓN DE UN REPOSITORIO DIGITAL DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA HISTÓRICA A PARTIR DE LOS ARCHIVOS FÍSICOS DE LA ESCUELA DE BIBLIOTECOLOGÍA DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

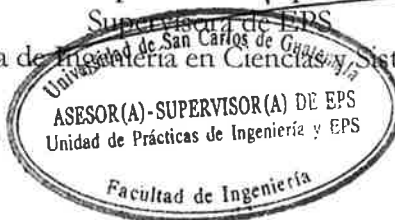
Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medinilla

Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS

FFAPdM/RA





Guatemala, 13 de mayo de 2013.
REF.EPS.D.356.05.2013.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Perez Turk.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“CREACIÓN DE UN REPOSITORIO DIGITAL DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA HISTÓRICA A PARTIR DE LOS ARCHIVOS FÍSICOS DE LA ESCUELA DE BIBLIOTECOLOGÍA DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Diego Fernando López Reyes carné No. 200819101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Edgar Rubén Sabán Raxón y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Sigrid Alitza Gutiérrez de León
Directora Unidad de **DIRECCIÓN**
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS
Facultad de Ingeniería

SACdL/ra



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 24 de Mayo de 2013

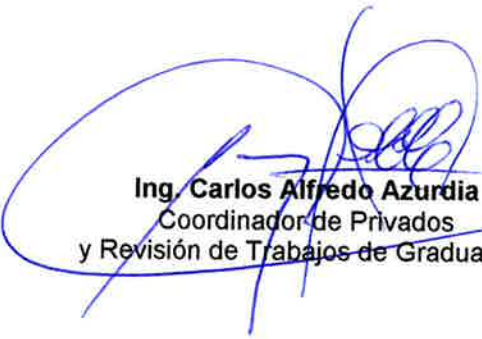
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Turk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **DIEGO FERNANDO LÓPEZ REYES**, carné 2008-19101, titulado: **“CREACIÓN DE UN REPOSITORIO DIGITAL DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA HISTÓRICA A PARTIR DE LOS ARCHIVOS FÍSICOS DE LA ESCUELA DE BIBLIOTECOLOGÍA DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“CREACIÓN DE UN REPOSITORIO DIGITAL DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA HISTÓRICA A PARTIR DE LOS ARCHIVOS FÍSICOS DE LA ESCUELA DE BIBLIOTECOLOGÍA DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por el estudiante **DIEGO FERNANDO LÓPEZ REYES**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Martín Antonio Pérez Turk
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 02 de agosto 2013



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **“CREACIÓN DE UN REPOSITORIO DIGITAL DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA HISTÓRICA A PARTIR DE LOS ARCHIVOS FÍSICOS DE LA ESCUELA DE BIBLIOTECOLOGÍA DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, presentado por el estudiante universitario: **Diego Fernando López Reyes**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
Decano



Guatemala, agosto de 2013

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Mi madre** Silvia Reyes, porque pareciera que su sabiduría no tiene fin, no existió duda que su paciencia y amor no supiera resolver.
- Mi padre** Rudy López, por jamás preguntar por qué o cuándo, simplemente dices: “alcanza tus sueños hijo, cuentas conmigo”.
- Mi hermano** Joel López, porque a lo largo de la vida no ha habido mejor maestro, esté donde esté, siempre sabrá cómo inspirarme a seguir adelante.
- Mi hermana** Olga López, porque no me ha dejado solo en los momentos en los que todos se alejan.
- Mi hermano** Pablo López, por su temple lleno de positivismo y justicia, no sé qué haría sin su voz diciendo “démosle pues”.
- Mi hermano** Eduardo López, que no importa donde esté siempre creyó en mí y encuentra cada oportunidad para demostrarme su apoyo.
- Mis sobrinos** Joshua, Jose, Joseph González y Ytzack Sosa, quienes siempre tienen tiempo para pasar conmigo.

- Mis primos** Sussy Aroche y César González, que siempre han estado cuando más los necesito.
- Mis familiares** Que me han apoyado y creído en mí, que me han cuidado desde pequeño y por ellos respiro hoy.
- Edgar Sabán** Por su sentido de solidaridad e idealismo, siempre ayudando a las personas.
- Mis amigos de ingeniería** Que siempre estuvieron presentes en las buenas y en las malas.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. FASE DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Reseña histórica.....	1
1.1.2. Misión	1
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Servicios que realiza.....	2
1.1.5. Metas.....	2
1.1.6. Estructura organizacional	3
1.1.7. Organigrama.....	5
1.2. Descripción de las necesidades	6
1.3. Priorización de las necesidades	7
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	9
2.1. Descripción del proyecto	9
2.2. Investigación preliminar para el desarrollo del proyecto.....	10
2.2.1. Estudio del sistema de información a actualizar.....	11

2.2.2.	Descripción del sistema de información a implementar.....	13
2.2.2.1.	¿Qué es un sistema de información basado en software	14
2.2.2.2.	¿Por qué un sistema de información basado en software?	14
2.2.2.3.	Ventajas y desventajas de un sistema de información basado en software.....	15
2.2.3.	Solución inicial de la aplicación.....	16
2.2.4.	Información a manejar en el nuevo sistema	17
2.3.	Presentación de la solución del proyecto.....	18
2.3.1.	Software e infraestructura.....	18
2.3.1.1.	Software e infraestructura disponibles en la Facultad de Humanidades	18
2.3.1.2.	Software y recursos para desarrollo	19
2.3.2.	Software	20
2.3.2.1.	Servidor Web.....	20
2.3.2.2.	Aplicación Web.....	21
2.3.2.3.	Gestor de base de datos	24
2.3.3.	Fuentes de información.....	26
2.3.3.1.	Archivos físicos	26
2.3.3.2.	Datos de Control Académico.....	26
2.3.3.3.	Datos del Departamento de Extensión... ..	26
2.3.3.4.	Datos del Departamento de Asignación .	27
2.3.3.5.	Módulo de actualización de datos	27
2.4.	Descripción de las fases del desarrollo del proyecto	27
2.4.1.	Iteración de trabajo, agosto	28
2.4.1.1.	Reunión con la Escuela de Bibliotecología	29

2.4.1.2.	Reuniòn con el asesor de la instituciòn .	29
2.4.1.3.	Reuniòn con el asesor del proyecto.....	29
2.4.1.4.	Fase de recopilaciòn de recursos	29
2.4.1.5.	Fase de desarrollo	30
2.4.2.	Iteraciòn de trabajo, septiembre	30
2.4.2.1.	Reuniòn con la Escuela de Bibliotecología	30
2.4.2.2.	Reuniòn con el asesor de la instituciòn .	31
2.4.2.3.	Reuniòn con el a sesor del proyecto.....	31
2.4.2.4.	Fase de recopilaciòn de recursos	31
2.4.2.5.	Fase de desarrollo	32
2.4.3.	Iteraciòn de trabajo, octubre	32
2.4.3.1.	Reuniòn con la Escuela de Bibliotecología	32
2.4.3.2.	Reuniòn con el asesor de la instituciòn .	32
2.4.3.3.	Reuniòn con el a sesor del proyecto.....	33
2.4.3.4.	Fase de recopilaciòn de recursos	35
2.4.3.5.	Fase de desarrollo	35
2.4.4.	Iteraciòn de trabajo, noviembre	36
2.4.4.1.	Reuniòn con la Escuela de Bibliotecología	36
2.4.4.2.	Reuniòn con el asesor de la instituciòn .	36
2.4.4.3.	Reuniòn con el a sesor del proyecto.....	37
2.4.4.4.	Fase de recopilaciòn de recursos	37
2.4.4.5.	Fase de desarrollo	37
2.4.5.	Iteraciòn de trabajo, diciembre	38
2.4.5.1.	Reuniòn con la Escuela de Bibliotecología	38
2.4.5.2.	Reuniòn con el asesor de la instituciòn .	38

2.4.5.3.	Reunión con el asesor del proyecto	38
2.4.5.4.	Fase de recopilación de recursos.....	39
2.4.5.5.	Fase de desarrollo.....	39
2.4.6.	Iteración de trabajo, enero	39
2.4.6.1.	Reunión con la Escuela de Bibliotecología	40
2.4.6.2.	Reunión con el asesor de la institución ..	40
2.4.6.3.	Reunión con el asesor del proyecto	40
2.4.6.4.	Fase de recopilación de recursos.....	41
2.4.6.5.	Fase de desarrollo.....	41
2.4.7.	Iteración de trabajo, enero	41
2.4.7.1.	Reunión con la Escuela de Bibliotecología	42
2.4.7.2.	Reunión con el asesor de la institución ..	42
2.4.7.3.	Reunión con el asesor del proyecto	42
2.4.7.4.	Fase de recopilación de recursos.....	42
2.4.7.5.	Fase de desarrollo.....	43
3.	RESULTADOS.....	45
	CONCLUSIONES.....	49
	RECOMENDACIONES	51
	BIBLIOGRAFÍA.....	53
	APÉNDICE	55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de la Facultad de Humanidades	6
2.	Archivos físicos de la Escuela de Bibliotecología	11
3.	Búsqueda de archivos	12
4.	Gaveta de archivos	12
5.	Arquitectura inicial de la aplicación	16
6.	Desempeño de <i>Yii</i> a comparación de otros <i>frameworks</i> del lenguaje de programación <i>PHP</i>	23
7.	Diagrama ER preliminar	33
8.	Diagrama ER después de la normalización.....	34
9.	Capacitaciones impartidas I	47
10.	Capacitaciones impartidas II	48

TABLAS

I.	Ventajas y desventajas del sistema de información a anterior.....	13
II.	Ventajas y desventajas del sistema de información basado en software	15
III.	Recursos disponibles en la Facultad de Humanidades para el desarrollo del proyecto.....	18
IV.	Especificaciones del servidor.....	19
V.	Especificaciones de la computadora de desarrollo	19
VI.	Ventajas y desventajas de Apache como servidor Web	20

VII.	Ventajas y desventajas de utilizar <i>PHP</i> como lenguaje de programación para la aplicación Web.....	22
VIII.	Ventajas y desventajas de utilizar <i>Yii</i> como plataforma de desarrollo para la aplicación Web.....	24

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
GHz	Gigahercio. Es un múltiplo de la unidad de medida de frecuencia hercio (<i>Hz</i>) y equivale a 10^9 (1.000.000.000) Hz.
GB	Gigabyte. Es una unidad de almacenamiento de información, equivale a 10^9 <i>byte</i> .
MB	Megabyte. Es una unidad de almacenamiento de información, equivale a 10^6 <i>bytes</i> .
%	Porcentaje.

GLOSARIO

AJAX	Acrónimo de <i>Asynchronous JavaScript And XML</i> (<i>JavaScript</i> y <i>XML</i> asíncronos, donde <i>XML</i> es un acrónimo de <i>eXtensible Markup Language</i>), es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas.
Aplicación WEB	En la ingeniería de software se denomina así a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor Web, a través de Internet o de una intranet mediante un navegador.
Backup	Hacer una copia de seguridad o copia de respaldo. Se refiere a la copia de datos de tal forma que estas puedan restaurar un sistema después de una pérdida de información. La copia de seguridad es útil por dos razones: para restaurar un ordenador a un estado operacional después de un desastre (copias de seguridad del sistema) y para restaurar un pequeño número de ficheros después de que hayan sido borrados o dañados accidentalmente (copias de seguridad de datos).
Base de datos	Es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto, almacenados sistemáticamente, para su posterior uso.

Cliente	Es un programa que utiliza los servicios de otro programa. El programa cliente se utiliza para contactar y obtener datos u obtener un servicio a partir del servidor.
Código fuente	En inglés <i>Source Code</i> . El código fuente es un conjunto de líneas que conforman un bloque de texto, escrito según las reglas sintácticas de algún lenguaje de programación, destinado a ser legible por humanos.
Código abierto	Es el término con el que se conoce al software distribuido y desarrollado libremente.
Consola	Interfaz de línea de comandos (<i>CLI</i>), por su acrónimo en inglés de <i>command line interface</i> , es un método que permite a las personas dar instrucciones a algún programa informático por medio de una línea de texto simple.
Diagrama ER	Un diagrama o modelo entidad-relación (a veces denominado por sus siglas en inglés, <i>ER</i> " <i>entity relationship</i> ", o del español DER "diagrama de entidad relación") es una herramienta para el modelado de datos que permite representar las entidades relevantes de un sistema de información, así como sus interrelaciones y propiedades.

DPI	Documento público, personal e intransferible, de carácter oficial. Todos los guatemaltecos y los extranjeros domiciliados, inscritos en el RENAP, tienen el derecho de solicitar y obtener el DPI. Es el único documento para todos los actos civiles, administrativos y legales, y en general para todos los casos en que por ley se requiera.
Excepción	Excepción es una indicación de que ocurrió un problema durante la ejecución de un programa. Las excepciones separan el código para el manejo de errores de la lógica de aplicación del programa.
<i>Framework</i>	Un <i>framework</i> o infraestructura digital, es una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, con base en la cual, otro proyecto de software puede ser más fácilmente organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas, y un lenguaje interpretado, entre otras herramientas, para así ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.
Función	En programación, una función es un grupo de instrucciones con un objetivo en particular, y que se ejecuta al ser llamada desde otra función o procedimiento. Una función puede llamarse múltiples veces e incluso llamarse a sí misma (función recurrente).

Gestor de bases de datos

Un sistema de gestión de bases de datos (SGBD) es un conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos, además de proporcionar herramientas para añadir, borrar modificar y analizar los datos.

HTML

HTML, siglas de *HyperText Markup Language* (lenguaje de marcado de hipertexto), hace referencia al lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas Web, que se utiliza para describir y traducir la estructura y la información en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

Intérprete

En ciencias de la computación, intérprete o interpretador es un programa informático capaz de analizar y ejecutar otros programas, escritos en un lenguaje de alto nivel. Los intérpretes se diferencian de los compiladores en que mientras estos traducen un programa desde su descripción en un lenguaje de programación al código de máquina del sistema, los intérpretes realizan la traducción a medida que sea necesaria, típicamente, instrucción por instrucción, y normalmente no guardan el resultado de dicha traducción.

Lenguaje de programación

Es un idioma artificial diseñado para expresar procesos que pueden ser llevados a cabo por máquinas como las computadoras.

Multiplataforma	En informática, multiplataforma es un atributo conferido a los programas informáticos o a los métodos de cálculo y los conceptos que se ejecutan y operan en múltiples plataformas informáticas.
MySQL	Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones.
Normalización	El proceso de normalización de bases de datos consiste en aplicar una serie de reglas a las relaciones obtenidas tras el paso del modelo entidad-relación al modelo relacional.
PC	Una computadora personal u ordenador personal, también conocido como <i>PC</i> (sigla en inglés de <i>personal computer</i>), es una microcomputadora diseñada en principio para ser usada por una sola persona a la vez.
POO	La programación orientada a objetos o POO (<i>OOP</i> según sus siglas en inglés) es un paradigma de programación que usa los objetos en sus interacciones, para diseñar aplicaciones y programas informáticos.
Programación modular	Es un paradigma de programación que consiste en dividir un programa en módulos o subprogramas, con el fin de hacerlo más legible y manejable.

Red

Una red de computadoras, también llamada red de ordenadores, red de comunicaciones de datos o red informática, es un conjunto de equipos informáticos y software conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos, con la finalidad de compartir información, recursos y ofrecer servicios.

Script

En informática un guion, archivo de órdenes o archivo de procesamiento por lotes, vulgarmente referidos con el barbarismo *script*, es un programa usualmente simple, que por lo regular se almacena en un archivo de texto plano.

Servicio Web

Un servicio Web (en inglés, *Web services*) es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios Web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet.

Servidor

En informática, un servidor es un nodo que forma parte de una red, provee servicios a otros nodos denominados clientes.

Sistema de tipos	Un sistema de tipos define la manera en la cual un lenguaje de programación clasifica los valores y expresiones en tipos, cómo pueden ser manipulados dichos tipos y cómo interactúan.
Software	Se refiere al equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático, el que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados software.
Software libre	Es la denominación del software que respeta la libertad de todos los usuarios que adquirieron el producto y, por tanto, una vez obtenido el mismo, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado, y redistribuido libremente de varias formas.
SQL	El lenguaje de consulta estructurado o <i>SQL</i> (por sus siglas en inglés <i>structured query language</i>) es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas.
Tipeado	Un lenguaje de programación “tipeado” es aquel en el que se definen diferentes tipos para las variables.

Unicode

Es un estándar de codificación de caracteres diseñado para facilitar el tratamiento informático, transmisión y visualización de textos de múltiples lenguajes y disciplinas técnicas, además de textos clásicos de lenguas muertas. El término *Unicode* proviene de los tres objetivos perseguidos: universalidad, uniformidad y unicidad.

Widget

En informática, un *widget* es una pequeña aplicación o programa, usualmente presentado en archivos o ficheros pequeños que son ejecutados por un motor de *widgets* o *Widget Engine*.

RESUMEN

El presente informe de graduación, es un reporte del Ejercicio Profesional Supervisado realizado en la Escuela de Bibliotecología de la Facultad de Humanidades, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, donde se imparten las carreras de Bibliotecario General y Licenciatura en Bibliotecología.

En esta escuela se busca implementar un sistema de información, basado en software, que automatice ciertos procesos que se manejan actualmente de forma manual por parte del personal que allí labora.

El objetivo principal del software implementado es de sustituir el método manual en el que se les proporcionaba información relativa a la carrera de bibliotecología y la licenciatura a los estudiantes, ya que este método es demasiado tedioso y tardado, en ocasiones se toma más de una semana para encontrar el archivo de un estudiante de carnet muy antiguo, ya que la información está almacenada en hojas y folders en un archivo físico sin indexación alguna.

En este informe se describirá cómo se utilizó el paradigma de programación orientada a objetos y el patrón de desarrollo MVC en una aplicación Web bajo el *framework Yii*, con una conexión a bases de datos en *MySQL* y servicios Web escritos en *PHP*, para darle solución a los problemas de este sistema de información y promover el uso de la tecnología en la administración de entidades educativas.

Se describe también el beneficio total de la implementación de estas tecnologías de software y hasta qué punto beneficia el uso de un sistema de información basado en computadoras, a comparación de un sistema de información basado en archivos y documentos físicos, para verificar finalmente los recursos invertidos y ganancias obtenidas.

OBJETIVOS

General

Desarrollar de una herramienta de software que reemplace la forma de acceder a la información que se tiene archivada de forma física en la Escuela de Bibliotecología de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de una aplicación Web en el servidor, con acceso a servicios Web y su base de datos relacional local.

Específicos

1. Proporcionar a la Escuela de Bibliotecología un archivo administrativo, que consta de una aplicación que acceda a registros en una base de datos local, validados mediante servicios Web, en los servidores del departamento de extensión y control académico, con la información de los estudiantes, sus datos personales, jornada, pensum, exámenes técnicos, información de tesis, exámenes privado y público y EPS
2. Agilizar el proceso de obtención de información sobre estudiantes en la Escuela de Bibliotecología.
3. Capacitar al personal de la Escuela de Bibliotecología para el uso del sistema de software a realizar, por medio de manuales y reuniones.

4. Elaborar un manual de usuario para el personal actual y futuro de la Escuela.
5. Proveer validación de la información local contra la información en los servidores de otros departamentos de la Facultad de Humanidades.
6. Proporcionar información faltante a través de servicios Web en los servidores de otros departamentos de la Facultad de Humanidades.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información basados en software en las instituciones a nivel mundial, han llegado a ser no solo un beneficio agregado, sino también fundamentales para la efectividad de las tareas de estas. En el caso de la Escuela de Bibliotecología, donde se maneja información de gran valor para el estudiantado, el manejo de la información debe ser eficaz.

La Facultad de Humanidades, de la que forma parte la Escuela de Bibliotecología, actualmente maneja la información de cada escuela y departamento de manera independiente. La información se tiene almacenada de diversas formas: escrita en distintos medios como documentos y archivos físicos o medios electrónicos no relacionados (hojas electrónicas, documentos).

El método actual de manejar la información, provoca ineficacia en el desarrollo de las actividades, principalmente académicas, de todas las entidades que conforman la Facultad de Humanidades. Por esto se ha propuesto por parte de las autoridades implementar sistemas de información basados en software para diversos problemas principales en la Facultad.

Entre los principales problemas está el manejo de información histórica de estudiantes en la Escuela de Bibliotecología. En esta escuela se tiene almacenada en archivos físicos toda la información académica y personal de todos los estudiantes que han estudiado allí. Entre la información que se maneja están: datos personales, datos académicos propios del bibliotecario general y datos académicos propios de la carrera de Licenciatura en Bibliotecología.

Los archivos en la Escuela de Bibliotecología no se encuentran indexados ni separados en ninguna forma, por lo que en el momento de necesitar la información relativa a algún estudiante, el tiempo dedicado a encontrarlo puede llegar a ser muy extenso.

Otro problema que se tiene en el sistema actual es que la información es independiente a cualquier otro medio de información en la Facultad. Por lo que si hace falta algún dato sobre el estudiante o en caso existiera un error en los datos, no se tiene forma alguna de verificarse esto o de obtener la información faltante.

El problema descrito anteriormente afecta a los estudiantes y al personal de la escuela. Los estudiantes, principalmente los que han dejado los estudios por un tiempo, solicitan información sobre el proceso de su carrera u otra información necesaria. El proceso para esto le lleva en promedio una semana, por lo que tanto el personal como el estudiante deben invertir mucho tiempo en este proceso.

El principal objetivo de este proyecto es la implementación de un software para resolver el problema descrito anteriormente, reduciendo el tiempo en efectuar las tareas de información y aumentando la efectividad del proceso.

El presente informe describe la forma en que los objetivos de este proyecto serán alcanzados y según la planificación que se siguió.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

Esta sección describe a la Escuela de Bibliotecología y a la Facultad de Humanidades, un poco de su historia, sus objetivos y funciones que realiza.

1.1.1. Reseña histórica

La Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, mediante la Escuela de Bibliotecología, inicia las actividades de preparación de técnicos y profesionales en Bibliotecología, el 1 de febrero de 1948, siendo Decano el Licenciado José Rölz Bennett. En ese año, se impartió el Diplomado de Aptitud en Bibliotecnia.

A partir de 1949, se establecen las especialidades de Bibliotecario Auxiliar y Bibliotecario. En 1955, inician las carreras de Bibliotecario General, Bibliotecario Escolar y Bibliotecario Universitario. En 1962, la Licenciatura en Bibliotecología. En el 2000, inicia el programa sabatino para Bibliotecario General y, en el 2002, se extiende a la Licenciatura en Bibliotecología.

1.1.2. Misión

“Es la unidad académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, especializada en la formación de profesionales con la excelencia académica en las distintas áreas de las humanidades, que incidan en la solución de los problemas de la realidad nacional.” (Facultad de Humanidades ,2006)

1.1.3. Visión

“La Facultad de Humanidades pretende ser la entidad rectora de la formación de profesionales humanistas, con base científica, y tecnológica de acuerdo con el momento socioeconómico, cultural, geopolítico y educativo, con impacto en las políticas de desarrollo nacional, regional e internacional.” (Facultad de Humanidades, 2006)

1.1.4. Servicios que realiza

A la Escuela de Bibliotecología le corresponde desempeñar tres funciones básicas:

- La enseñanza (formación de los profesionales en ciencias de la información, como lo demanda la sociedad actual).
- La investigación (generación de nuevo conocimiento).
- La extensión (transferencia del producto de la acción académica a la sociedad, en forma de políticas, servicios y productos de información).

1.1.5. Metas

En la Memoria de Labores de la Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala se detallan las metas siguientes:

- Formar profesionales para que sean de beneficio en una sociedad económica activa. Preparar en un alto nivel académico a los estudiantes dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Fomentar la interacción de los estudiantes para con la sociedad. (Facultad de Humanidades, 2006)

1.1.6. Estructura organizacional

La Facultad de Humanidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, está organizada administrativamente y académicamente de acuerdo con el Manual de Organización y Funciones, el cual detalla lo siguiente:

La Facultad de Humanidades es el órgano rector encargado de la educación superior. Para su mejor funcionamiento y de conformidad con las leyes y estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, está conformada en primera instancia por:

- Junta Directiva: integrada por el decano quien la preside, el (la) secretario (a) académico (a) y cinco vocales, de los cuales dos son profesores titulares, un profesional representante del Colegio de Humanidades y dos estudiantes. Todas las vocalías son electas para un periodo de cuatro años, exceptuando las estudiantiles que son anuales.
- Decanato: es la instancia ejecutiva de la Facultad de Humanidades ejercida por el decano (profesor titular II-X), quien la representa en actos administrativos y académicos nacionales e internacionales. Es electo tanto por estudiantes como por profesores titulares, para un periodo de cuatro años prorrogable, con base en el Estatuto Universitario, parte Académica. Del decanato dependen todas las demás instancias así: Consejo de Directores, ente asesor del Decanato que reúne a los Directores de los nueve departamentos:
 - Arte
 - Bibliotecología
 - Extensión

- Filosofía
 - Letras
 - Pedagogía
 - Post-grado
 - Relaciones
 - Públicas
 - Departamento de Investigación Humanística
- Unidad de planificación: También ente asesor del Decanato, en el área específica del currículo, proyectos, planificación, investigación, programación, capacitación, asesoramiento etc. Coordinado por un profesor titular, asistido por un diseñador de currículo y un investigador de currículo.

La Secretaría Académica (profesor (a) titular II-X), funge como secretaria de la Junta Directiva quien la elige a propuesta de una terna representada por el decano para un periodo de cuatro años prorrogable.

A continuación se describen las funciones específicas por cada departamento:

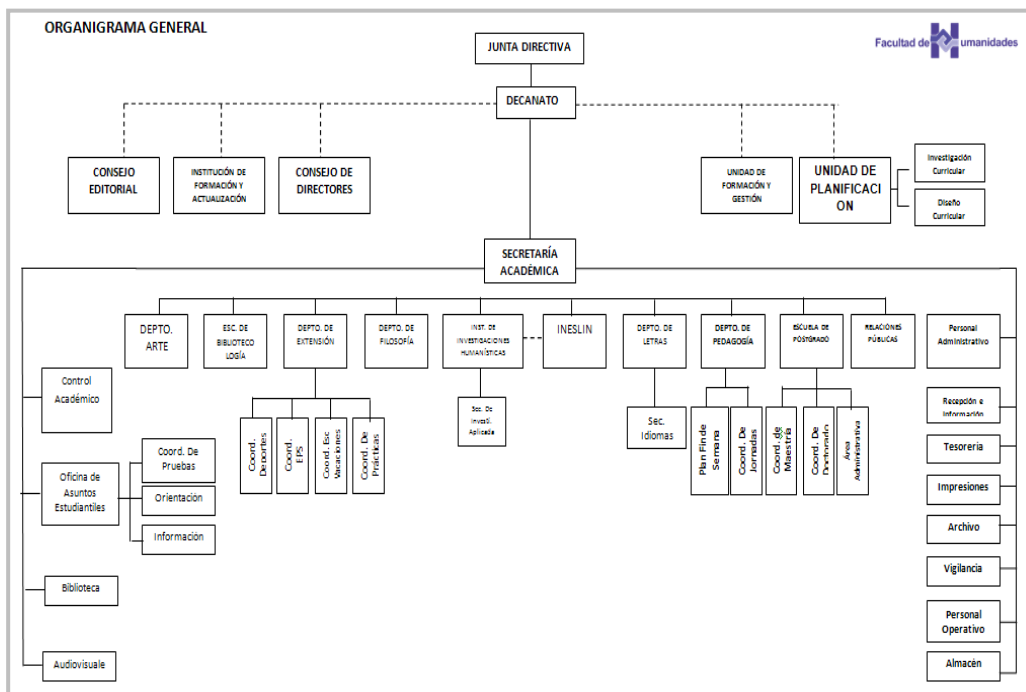
- Control Académico: oficina en donde se lleva récord de las asignaturas aprobadas y reprobadas por estudiantes y el archivo de actas por materia; para su desempeño, la coordina un auxiliar de Control Académico I, además cuenta con otros auxiliares de control académico I, así como secretaria I y oficinista II.

- Oficina de asuntos estudiantiles: a cargo de un profesor titular, quien se desempeña como orientador estudiantil para primer ingreso y reingreso a la facultad.
- Biblioteca: a cargo de auxiliares I y II, brindan atención a estudiantes, profesionales y público en general en materia de documentación en jornadas matutina, vespertina, nocturna y fin de semana.
- Audiovisuales: oficina bajo la responsabilidad de un técnico que provee de equipo educativo a los profesor.
- Secretaría adjunta: es en quien recae el logro de la coordinación, ejecución y control de actividades administrativas, principalmente la elaboración y ejecución del presupuesto anual de la Facultad.

1.1.7. Organigrama

En la figura a continuación se muestra el organigrama de la Facultad de Humanidades, de la que forma la Escuela de Bibliotecología.

Figura 1: Organigrama de la Facultad de Humanidades



Fuente: Sitio Web de FAHUSAC. www.fahusac.edu.gt. Consulta: octubre de 2012

1.2. Descripción de las necesidades

La Escuela de Bibliotecología ha venido trabajando desde 1949 y han cambiado los métodos de administración y el personal. Actualmente se maneja información administrativa, ya sea sobre clases, docentes, alumnos, etc. de forma escrita o en documentos digitales simples, como hojas de cálculo o documentos de texto. Entre las necesidades principales se podría resumir en la creación de nuevas herramientas de software para reemplazar los métodos tradicionales que se utilizan para la administración de la Escuela.

Entre las actividades administrativas que realiza la Escuela y necesitan ser actualizadas, se encontraron las siguientes:

- Sistema de asignación de cursos: se lleva el control por medio de actas firmadas y archivadas, independiente del sistema de centro de cálculo de la Facultad. Se podría reemplazar por un sistema de software para que sea más eficaz.
- Sistema de actas de cierre y graduación: la forma de validar la información de un estudiante para su cierre o graduación podría mejorarse con un sistema de software.
- Sistema de información del archivo administrativo: el sistema de información del archivo administrativo de la Escuela es crucial para la administración de las carreras de Bibliotecología, ya que contiene información de la cual dependen muchos procesos administrativos importantes.

1.3. Priorización de las necesidades

De las necesidades mencionadas en el punto anterior, se concluyó con la opinión de la directora de la escuela y el personal administrativo, que era más importante empezar por la actualización del sistema de información del archivo administrativo tradicional, por uno basado en software, por las siguientes razones:

- De este archivo dependen muchos procesos administrativos, ya que contiene la información del progreso de la carrera de todos los estudiantes que están inscritos en la carrera de Bibliotecología.

- La actualización del sistema de asignación le corresponde al departamento de centro de cálculo ya que actualmente se tiene contemplado un proyecto para centralizar la asignación de los cursos.
- De las tareas que realiza la Escuela de Bibliotecología, la más frecuente es la de generar reportes de progreso de la carrera de los estudiantes; para esta tarea es necesaria la consulta de la información del archivo administrativo.
- El espacio físico en la oficina de la Escuela de Bibliotecología aumentaría en gran manera, dado que los archivos físicos ocupan una gran proporción del área de la oficina.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

Para la realización de este proyecto, en el que básicamente se migrará de un sistema de información basado en impresiones y escrituras a mano, a un sistema de información digital, se han encontrado necesidades a satisfacer para este proyecto, entre las que destacan las siguientes:

- Digitalización: la información a la que se quiere acceder se encuentra de forma impresa o escrita a mano, en hojas. Se necesita migrar esta información a un medio digital.
- Ordenamiento e indexación: la información no se encuentra ordenada ni indexada, por lo que dificulta realizar búsquedas rápidas.
- Proveer información faltante de fuentes de datos externas: existen casos de estudiantes inscritos en las carreras de bibliotecología de los que hace falta información o no se tiene información alguna en los archivos físicos dentro de la Escuela, pero sí existen en otros departamentos de la Facultad.
- Validación de datos según otros departamentos: dado que alguna información que se tiene almacenada desde hace una cantidad considerable de tiempo se debe validar, que la información sea igual contra otros datos en diferentes departamentos de la Facultad.

- Seguridad: la información que se maneja en la Escuela de Bibliotecología es de suma importancia, ya que contiene el avance de la carrera de cada estudiante, por lo que la seguridad de esta información debe ser prioridad.
- Acceso eficiente a la información: se debe tener acceso a la información de la manera más rápida y sencilla posible.
- Documentación para el uso del nuevo sistema: se necesita un manual que describa paso a paso el uso del software que se utilizará, dado que se tiene previsto que se usará este sistema por un largo tiempo independiente del personal de la Escuela.

Tomando en cuenta estas necesidades se optó por una aplicación Web con conexión a bases de datos y a servicios Web.

La aplicación Web se encargará de hacer las consultas a los medios de información, bases de datos y servicios Web, para proveer información ordenada, completa y válida de forma eficiente y segura.

2.2. Investigación preliminar para el desarrollo del proyecto

Previo a la ejecución del proyecto se realizaron algunas reuniones con el personal de la Escuela, para obtener algunos requerimientos iniciales.

2.2.1. Estudio del sistema de información a actualizar

El sistema de información actual se encuentra ubicado en la oficina principal de la Escuela de Bibliotecología de la Facultad de Humanidades y consiste en varios gabinetes de papelería con hojas sobre trámites, ordenadas por tipos de documento.

Figura 2. **Archivos físicos de la Escuela de Bibliotecología**



Fuente: archivos, segundo nivel, Facultad de Humanidades.

La forma de obtener información del sistema es por medio de una búsqueda secuencial en los gabinetes, según el tipo de información que se esté buscando.

Figura 3 **Búsqueda de archivos**



Fuente: archivos, segundo nivel, Facultad de Humanidades.

Figura 4 **Gaveta de archivos**



Fuente: archivo, segundo nivel, Facultad de Humanidades.

La siguiente tabla presenta una serie de ventajas y desventajas de este sistema de información según las encuestas realizadas al personal de la Escuela:

Tabla I. **Ventajas y desventajas del sistema de información a anterior**

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Familiaridad con el personal para trabajar, ya que se utiliza desde hace mucho tiempo. • No requiere una extensa capacitación para utilizarse. • No representa gasto de energía eléctrica. • No necesita conexión a ninguna red. • No representa gasto de recursos para otros sistemas externos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Método de búsqueda ineficiente • Necesita un gran espacio físico • Bajo nivel de seguridad • Falta de comunicación con fuentes de datos externas • Información difícil de respaldar • Información difícil de validar • Información difícil de actualizar • Operaciones demasiado tardadas

Fuente: Escuela de Bibliotecología.

2.2.2. Descripción del sistema de información a implementar

El sistema implementado consta de un sistema de información basado en software, en esta sección se describe de forma más detallada.

2.2.2.1. ¿Qué es un sistema de información basado en software?

Un sistema de información es un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su uso posterior, generados para cubrir una necesidad u objetivo.

Un sistema de información basado en software o en computadoras, es cualquier sistema computacional que se utilice para obtener, almacenar, manipular, administrar, controlar, procesar, transmitir o recibir datos, para satisfacer una necesidad de información.

2.2.2.2. ¿Por qué un sistema de información basado en software?

Los sistemas de información basados en software fueron introducidos desde 1960 y han sido utilizadas para negocios y para la toma de decisiones. Para la Escuela de Bibliotecología la implementación de sistemas de información basados en software es una necesidad, ya que la eficacia de las tareas administrativas es prioridad para el desarrollo de la Escuela.

La tecnología ha alterado la regla de negocios y ha aportado más herramientas para rentabilizar las nuevas oportunidades. En América Latina, el 34% de las empresas cuenta con soluciones de inteligencia de negocios, al tiempo que durante 2007, la penetración de este tipo de herramientas se incrementó en un 43%, según estimaciones de la consultora IDC¹.

¹ DUQUE César. La tecnología y su administración. <http://www.monografias.com/trabajos70/tecnologia-administracion/tecnologia-administracion.shtml>. Consulta: 2 de noviembre de 2012.

Pensando en la Escuela de Bibliotecología como una entidad educativa que compite a nivel mundial, más que una simple actualización a la tecnología, se debe pensar en la facilidad que representará el uso de nuevas herramientas y la adaptabilidad que tendrá para la comunicación con otros sistemas de información o fuentes de datos.

2.2.2.3. Ventajas y desventajas de un sistema de información basado en software

El uso de un sistema de información basado en software para implementarse en el archivo administrativo de la Facultad, provee una gran cantidad de facilidades, pero también se debe tomar en cuenta una serie de desventajas que se pueden identificar en la siguiente tabla.

Tabla II. **Ventajas y desventajas del sistema de información basado en software**

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Información relacionada y ordenada, búsquedas rápidas • Fácil generación de reportes • Facilidad de conexión con fuentes de información externas • Facilidad de respaldar información • Bajo espacio físico • Disponibilidad independiente del lugar 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de energía eléctrica • Uso del servidor de la Facultad • Uso de la red • Requiere conocimientos básicos de computación

Fuente: elaboración propia.

2.2.3. Solución inicial de la aplicación

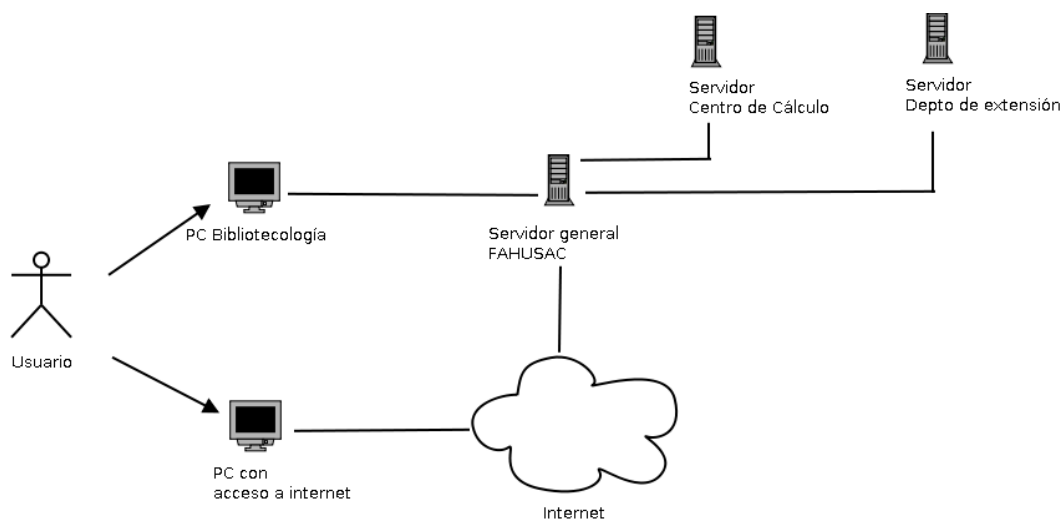
Para la solución de este proyecto se tiene pensado implementar una aplicación Web, con conexión a base de datos local y conexión a otros servicios Web para la validación y actualización de información.

Se necesita una aplicación Web para manejar la lógica, la seguridad y el acceso a la información.

Se utilizará una base de datos relacional en el servidor local, para alojar toda la información que se tiene en el archivo físico, y será digitalizada.

Se utilizarán los servicios Web en los Departamentos de Centro de Cálculo y el Departamento de Extensión, para validar la información y proporcionar la información faltante.

Figura 5. **Arquitectura inicial de la aplicación**



Fuente: elaboración propia.

2.2.4. Información a manejar en el nuevo sistema

La información en los archivos de la Escuela de Bibliotecología contiene datos sobre la carrera de los estudiantes inscritos. En estos archivos se pueden encontrar fechas de cierre, fechas de graduación, información personal de algunos estudiantes, entre otros.

Para este proyecto, en las juntas realizadas con el personal de la Escuela de Bibliotecología, se definió que se manejaría la siguiente información específica sobre los estudiantes:

- Información personal: datos personales del estudiante, como: carnet, nombre completo, género, cédula o DPI, extensión, fecha de nacimiento, lugar de nacimiento, domicilio, teléfono, correo, electrónico, lugar de trabajo, teléfono de trabajo, puesto que desempeña, carrera nivel medio.
- Información de la carrera de bibliotecología: fecha en que ingresó a la escuela, jornada, pensum de estudio, lugar o institución práctica supervisada, fecha, supervisor, fecha de último curso, fecha de cierre de pensum, acta de cierre de pensum, fecha de acta de cierre de pensum, examen técnico, resultado, fecha de graduación, acta y observaciones.
- Información de la licenciatura: jornada, pensum de estudio, fecha de último curso, fecha de cierre de pensum, acta, fecha de acta, propedéutica, fecha propedéutica, catedrático, EPS, tesis, lugar/institución, título, dirección institución, teléfonos, fecha de aprobación, asesor, examen profesional, fecha de graduación, acta de graduación, fecha de entrada de datos y observaciones.

2.3. Presentación de la solución del proyecto

En esta sección se presenta la solución de software y los recursos de hardware con la que se desarrollo el proyecto.

2.3.1. Hardware e infraestructura

En esta sección se describe el software disponible en la institución y utilizado en el desarrollo y ejecución del proyecto.

2.3.1.1. Hardware e infraestructura disponibles en la Facultad de Humanidades

Para satisfacer las necesidades del proyecto se cuenta con los siguientes recursos de infraestructura:

Tabla III. **Recursos disponibles en la Facultad de Humanidades para el desarrollo del proyecto**

Servidor general	Se dispone de un servidor de uso general en la Facultad de Humanidades, en el que se puede instalar la aplicación Web y la base de datos.
Red interna	Se tiene una red interna a la cual están conectados el servidor general, otros servidores y los clientes en las escuelas y departamentos de la Facultad.
PC cliente en la Escuela de Bibliotecología	Se cuenta con una computadora personal en la Escuela de Bibliotecología.

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Especificaciones del servidor**

Fabricante	Dell
Modelo	Servidor Torre, Edge Power
Procesador	Intel Xeon E5620 2.4 GHz
Memoria	8,00 GB
Disco duro 1	300 GB SAS 15,000 RPM
Disco duro 2	300 GB SAS 15,000 RPM
Configuración de discos duros	RAID 1
Fuente de poder	580 Watts redundante

Fuente: elaboración propia.

2.3.1.2. **Software y recursos para desarrollo**

Para el desarrollo de este proyecto se utilizó la computadora personal del estudiante encargado del EPS, con las siguientes especificaciones:

Tabla V. **Especificaciones de la computadora de desarrollo**

Fabricante	<i>TOSHIBA</i>
Modelo	<i>Satellite L515</i>
Procesador	<i>Pentium® Dual Core CPU T4400 2.20 GHz 2.20 GHz</i>
Memoria	4,00 GB
Tarjeta de Video	<i>Mobile Intel® 4 Series Chipset, 128 MB</i>
Tipo de sistema	Sistema operativo de 32 bits

Fuente: elaboración propia.

2.3.2. Software

Para el desarrollo de este sistema de información se utilizaron diversas plataformas de software y programas que se describirán a continuación:

2.3.2.1. Servidor Web

El servidor Web es el encargado de ejecutar la aplicación Web que se encarga de manejar toda la lógica para el despliegue de información al usuario.

La plataforma utilizada como servidor Web es Apache, que es un servidor Web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.12 y la noción de sitio virtual. La versión de Apache que se utiliza en este servidor es la 2.4.3. Las ventajas y desventajas de utilizar Apache como servidor Web para este proyecto se describen en la siguiente tabla:

Tabla VI. **Ventajas y desventajas de Apache como servidor Web**

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">- Modular- Código abierto- Multi-plataforma- Extensible- Popular (fácil conseguir ayuda/suporte)	<ul style="list-style-type: none">- Limitación a lenguajes PHP, Perl, <i>Python</i> y <i>Ruby</i>- Se encuentran vulnerabilidades dado a la popularidad que tiene.

Fuente: *Servidor HTTP*, enlace Web: http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache.

Consulta: octubre de 2012

2.3.2.2. Aplicación Web

La aplicación Web se encarga de la lógica de despliegue de información al usuario, de la seguridad y la comunicación con las fuentes de información.

Fue escrita usando la plataforma de desarrollo *Yii* que está escrita en su totalidad en el lenguaje de programación *PHP* corriendo bajo su intérprete versión 5.3.17.

PHP es un lenguaje de programación de uso general de *script* del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo Web de contenido dinámico.

Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podía incorporar directamente en el documento *HTML* en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos.

El código es interpretado por un servidor Web, en este caso *Apache*, con un módulo de procesador de *PHP* que genera la página Web resultante.

Algunas ventajas y desventajas del lenguaje *PHP* y su intérprete se puede mencionar en la siguiente tabla:

Tabla VII. **Ventajas y desventajas de utilizar *PHP* como lenguaje de programación para la aplicación Web**

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • Multiplataforma • Manejo de excepciones • Biblioteca nativa de funciones • Permite técnicas de programación orientada a objetos. • Amplia documentación en su página oficial • Destacada conectividad con <i>MySQL</i>. • Es libre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Un script en <i>PHP</i> suele funcionar considerablemente más lento que su equivalente en un lenguaje de bajo nivel • No posee adecuado manejo de <i>Unicode</i>. • Es muy difícil de optimizar. • Las variables, al no ser tipadas, dificultan a los diferentes <i>IDEs</i> para ofrecer asistencias para el tipeado del código.

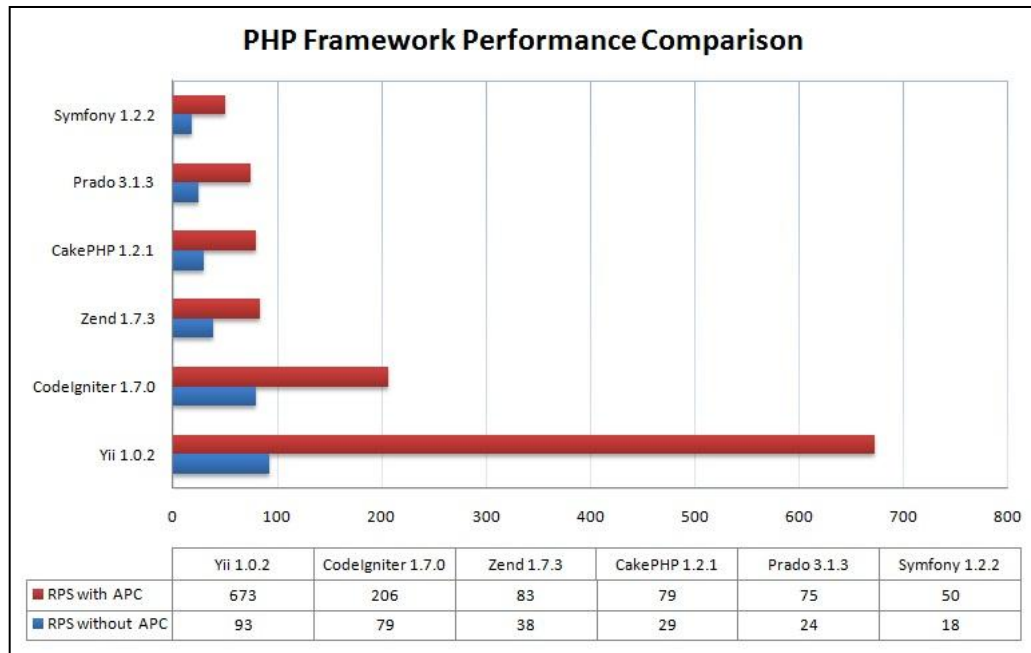
Fuente: <http://blogs.utpl.edu.ec/disenowebymultimedia/2009/07/23/ventajas-y-desventajas-de-php-2/>. Consulta: diciembre de 2012.

Yii es un *framework PHP* basado en componentes de alta performance para desarrollar aplicaciones Web de gran escala.

Yii permite la máxima reutilización en la programación Web y puede acelerar el proceso de desarrollo.

Se utilizó *Yii* principalmente por ser el *framework* más utilizado actualmente por la comunidad de desarrolladores Web en *PHP*, debido a su eficiencia a comparación con otros *frameworks*.

Figura 6. **Desempeño de *Yii* a comparación de otros *frameworks* del lenguaje de programación *PHP***



Fuente: <http://pablor.wordpress.com/category/frameworks-mvc-php/>. Consulta: diciembre de 2012.

Yii por su paradigma de orientación a objetos, y su patrón de desarrollo *MVC*, se adapta de muy buena forma a la lógica de la aplicación. En la siguiente tabla se presentan algunas ventajas y desventajas de utilizar *Yii* como *framework* de desarrollo:

Tabla VIII. **Ventajas y desventajas de utilizar *Yii* como plataforma de desarrollo para la aplicación Web**

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Software libre - Programación orientada a objetos - Patrón de diseño MVC - Amplia documentación - Gran comunidad de desarrolladores - Facilidad de conexión a <i>MySQL</i> - Acceso basado en roles - Diversos <i>widgets</i> en <i>AJAX</i> - Internacionalización - Validación de formularios 	<ul style="list-style-type: none"> - Dependiente de la versión de <i>PHP</i> - Sin <i>IDE</i> predeterminado

Fuente: <http://www.yiiframework.com/features/>. Consulta: diciembre de 2012.

2.3.2.3. Gestor de bases de datos

El gestor de bases de datos es el encargado de manejar la información a nivel de datos y almacenamiento en el disco. Este se encarga de proveer los datos necesarios que se almacenarán en la base de datos local; para el gestor de bases de datos de esta aplicación se utilizó *MySQL*.

MySQL es muy utilizado en aplicaciones Web, como *Drupal* o *phpBB*, en plataformas (*Linux/Windows-Apache-MySQL-PHP/Perl/Python*), y por herramientas de seguimiento de errores como *Bugzilla*. Su popularidad como aplicación Web está muy ligada a *PHP*, que a menudo aparece en combinación con *MySQL*.

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 monitorear de antemano el rendimiento para detectar y corregir errores tanto de SQL como de programación².

Se escogió *MySQL* como gestor de base de datos, ya que es la que maneja el servidor de la Facultad de Humanidades y la mayoría de aplicaciones que existen en este. También se pueden mencionar las siguientes ventajas de utilizar *MySQL*:

- Velocidad al realizar las operaciones, lo que lo hace uno de los gestores con mejor rendimiento.
- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de base de datos.
- Facilidad de configuración e instalación.
- Soporta gran variedad de sistemas operativos.
- Buena velocidad a la hora de conectar con el servidor y dar respuesta a consultas.
- Registros sin límite de tamaño.

² Mtop: monitoreo de carga en *MySQL*, Enlace Web: <http://tecnocacharrero.blogspot.com/2009/10/mtop-monitoreo-de-carga-en-mysql.html>

- Control de acceso: qué usuarios tienen acceso a qué tablas y con qué permisos.

2.3.3. Fuentes de información

Las fuentes de información que se utilizaron para popular la información del sistema fueron:

2.3.3.1. Archivos físicos

Estos contienen información personal y académica de algunos estudiantes de la Escuela de Bibliotecología. A pesar de ser la fuente principal, no están los registros de todos los estudiantes, ni la información completa para los estudiantes existentes, por lo que se utilizaron otras fuentes para solventar este problema.

2.3.3.2. Datos de Control Académico

Este departamento tiene información sobre los cursos que ha ganado un estudiante, por lo que de acá se obtuvo información a través de un servicio Web como el listado de cursos aprobados, las fechas del último y primer curso, etc.

2.3.3.3. Datos del Departamento de Extensión

En este departamento se obtiene por medio de servicio Web, información acerca de los estudiantes que están realizando o realizaron su EPS.

2.3.3.4. Datos del Departamento de Asignación

Estos datos están formados principalmente por los datos personales, carrera, estado de la carrera y fechas de cierre y graduación de los estudiantes. Esta información la provee Registro y Estadística de forma recurrente al departamento; se accede por medio de un servicio Web.

2.3.3.5. Módulo de actualización de datos

Este módulo permite a los estudiantes alimentar la base de datos locales con sus datos personales actualizados, por lo que es una fuente de datos valiosa.

2.4. Descripción de las fases de desarrollo del proyecto

El proyecto se fue realizando por iteraciones de trabajo. Este método se basa en la efectividad del modelo de desarrollo iterativo incremental en comparación con el modelo cascada. En total 6 iteraciones de trabajo fueron necesarias y constaban de las siguientes fases:

- Reunión con el personal de la Escuela de Bibliotecología, presentación del proyecto y capacitación. En estas reuniones se hablaba de lo que se tenía previsto para el desarrollo de este mes y de los recursos necesarios para llevarla a cabo. También se presentaba lo realizado de la iteración anterior y una capacitación sobre el uso de las nuevas funciones o módulos agregados al sistema.

- Reunión con el asesor de la institución, Roberto Mazariegos. En esta se habló de la reunión anterior y se recopiló información para obtener los recursos para el desarrollo de la presente iteración, también se presentaba el progreso del proyecto para posibles cambios y sugerencias.
- Reunión con el asesor Ing. Edgar Sabán: se pidió la opinión del asesor acerca del trabajo a realizarse en la presente iteración, y se le presentó lo realizado en la iteración anterior, para posibles cambios y sugerencias.
- Fase de recopilación de recursos: en esta fase se hicieron distintos trámites para recopilar información o recursos para la realización de la iteración; si era necesario solicitar autorización a información sobre los departamentos, se realizó por medio de cartas a los coordinadores de estos.
- Fase de desarrollo y pruebas: en esta fase se realizó el desarrollo por parte del estudiante según lo hablado en las reuniones; se hicieron también los cambios de las iteraciones anteriores, según las reuniones con la Escuela y los asesores.

2.4.1. Iteración de trabajo, agosto

Esta fue la primera iteración de trabajo, cabe mencionar que el proyecto se definió como tal, semanas antes de esta reunión, al comparar las necesidades de la Escuela y llegar a la conclusión del proyecto a realizar.

2.4.1.1. Reunión con la Escuela de Bibliotecología

Esta fue la primera reunión formal de desarrollo, estuvo presente el epesista, la directora de la Escuela y el auxiliar de turno. Se definió el proyecto en general. Se propusieron los campos a ser manejados en el sistema que serían digitados del archivo físico, las formas de despliegue de la información, entre otras cosas. En esta reunión, en resumen, se recopilaron los requerimientos de la aplicación.

2.4.1.2. Reunión con el asesor de la institución

En esta reunión se presentaron los requerimientos definidos en la reunión anterior y se propusieron algunos nuevos por parte del asesor, que servirían en otros departamentos de la Facultad, como reportes y métodos de despliegue. También se ofreció el uso del servidor de la Facultad de Humanidades para el alojamiento de la aplicación.

2.4.1.3. Reunión con el asesor del proyecto

En esta reunión se habló de los requerimientos mencionados en las reuniones anteriores y las formas de manejar la información que se solicitó por parte de la Escuela. Se concluyó en realizar un documento de especificación de requerimientos para presentarlo a la Facultad.

2.4.1.4. Fase de recopilación de recursos

En esta fase se consultaron los archivos físicos de la Escuela de Bibliotecología para comparar la información solicitada con la existente.

Con base en lo anterior, se concluyó que serían necesarias otras fuentes de información, por lo que se consultó con el asesor de la institución las posibles fuentes de información. A pesar de que estas no fueron todas las fuentes de información utilizadas en este momento, se concluyó que se utilizarían las siguientes fuentes de información:

- Información del centro de cálculo, que proveerá fechas de cursos e información del pensum de los estudiantes de bibliotecología.
- Información del departamento de extensión, sobre el progreso del EPS de los estudiantes graduandos de la carrera de Licenciatura.

2.4.1.5. Fase de desarrollo

En esta fase se realizó el documento de especificación de requerimientos, según las especificaciones en las reuniones y fases anteriores.

2.4.2. Iteración de trabajo, septiembre

En esta iteración se eligieron las plataformas a utilizarse para el desarrollo y se comenzó a desarrollar el modelo de bases de datos.

2.4.2.1. Reunión con la Escuela de Bibliotecología

En esta reunión se presentó y se revisó el documento de especificación de requerimientos y por el momento no se le realizaron cambios.

2.4.2.2. Reunión con el asesor de la institución

En esta reunión se presentó al asesor el documento de requerimientos al cual no se le hicieron cambios.

2.4.2.3. Reunión con el asesor del proyecto

En esta reunión se presentó el documento de requerimientos y se habló sobre las plataformas a utilizar para realizar el proyecto; se concluyó en utilizar una plataforma de desarrollo Web en *PHP*, aunque no se definió cuál, por la amplia documentación y gran comunidad.

Se sugirió *PostgreSQL* como administrador de bases de datos y *Apache* como servidor Web.

2.4.2.4. Fase de recopilación de recursos

En esta fase se solicitó al asesor de la institución los detalles del servidor central en el que se instalaría la aplicación para definir qué plataformas utilizar; se concluyó en utilizar las que se definieron con el asesor, a excepción de la del administrador de bases de datos; se utilizaría *MySQL* ya que es la que utiliza el servidor actualmente. También se definió *Yii* como plataforma de desarrollo PHP, por el poco espacio que ocupa y la efectividad para la lógica de la aplicación.

En esta fase también se investigó sobre las plataformas definidas y la forma de implementarlas en una aplicación Web, utilizando la lógica “Modelo Vista Controlador”.

2.4.2.5. Fase de desarrollo

En esta fase se instalaron todas las plataformas en la computadora de desarrollo y se empezó a trabajar en la aplicación base, el login, el diseño preliminar, y se desarrolló el modelo de la base de datos, tomando en cuenta todos los campos que se manejaban en el archivo físico de la Escuela de Bibliotecología.

2.4.3. Iteración de trabajo, octubre

En esta iteración se comienza a migrar la información física a las bases de datos y a realizar el modulo histórico de estudiantes.

2.4.3.1. Reunión con la Escuela de Bibliotecología

En esta reunión se presentó la interfaz y el diseño preliminar y se realizaron algunos pocos cambios sobre nombres y títulos, pero en general fue muy bien aceptada la interfaz.

Se empezó a definir a una persona para trabajar la migración de datos y se presentó la posibilidad de que la Escuela escriba en una hoja de cálculo la información contenida en los archivos de la misma, para su futura inserción en la base de datos.

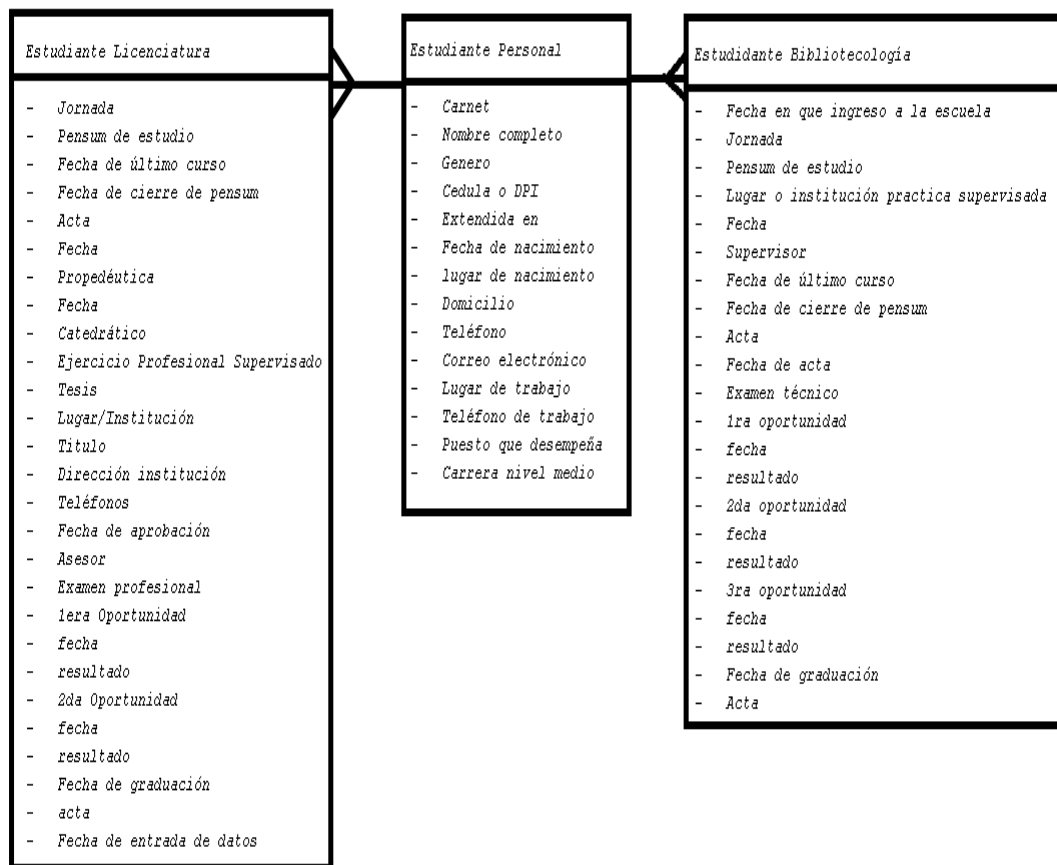
2.4.3.2. Reunión con el asesor de la institución

En esta reunión se presentó la interfaz preliminar y las plataformas a utilizarse; por parte del asesor se proporcionó un horario para trabajar en el servidor de la Facultad para pruebas.

2.4.3.3. Reunión con el asesor del proyecto

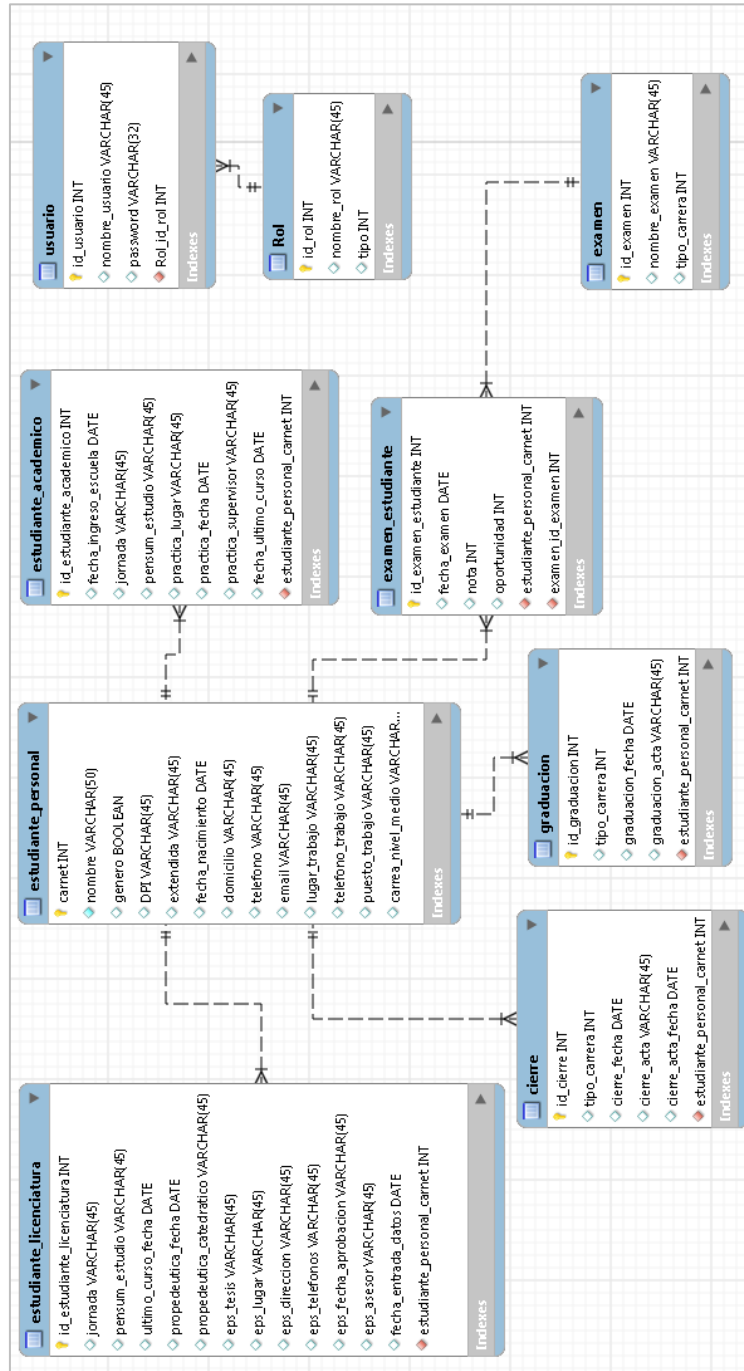
En esta reunión se presentó el diagrama de base de datos inicial que se basaba en 3 tablas únicamente y fue cambiado drásticamente, ya que faltaba aplicársele muchas reglas de normalización, para aprovechar la lógica de las bases de datos relacionales. También se presentó la interfaz y fue muy bien aceptada.

Figura 7. Diagrama ER preliminar



Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Diagrama ER después de la normalización



Fuente: elaboración propia.

2.4.3.4. Fase de recopilación de recursos

En esta fase se recopiló información sobre la normalización de bases de datos, según las tablas que se tenían.

2.4.3.5. Fase de desarrollo

En esta fase se normalizó la base de datos para concluir con un modelo eficiente y a partir de este se empezó con el módulo histórico de estudiantes, que consiste en estas páginas principales que se describen a continuación:

- **Búsquedas:** en esta página se listan todos los estudiantes y se presenta una serie de cajas de texto para realizar filtros y búsquedas. Existen 3 páginas de búsqueda en la aplicación y se dividen en búsqueda por datos personales, por información de bibliotecario general y por información de licenciatura.
- **Administrar:** esta consiste en la misma página de búsqueda, con la diferencia que se le agregan controles para modificar y eliminar registros; solo está disponible para ciertos usuarios.
- **Ver:** esta página presenta toda la información, según los campos requeridos por la Escuela, de los estudiantes en el sistema, separados por paneles como: datos personales, datos de bibliotecario general exámenes técnicos, cierre de bibliotecario general, graduación de bibliotecario general, datos de licenciatura, examen profesional, cierre de licenciatura y graduación de licenciatura.

- Actualizar: en esta página se actualiza la información detallada en cada panel o en un registro entero en particular. Solo tienen acceso a ella ciertos usuarios.

2.4.4. Iteración de trabajo, noviembre

En esta iteración se empieza a ver un proyecto con la información de los archivos físicos ya cargados en el sistema, pero aún falta la información externa de la aplicación y algunos módulos importantes. También se empieza a realizar el servicio Web que proveerá información de Control Académico.

2.4.4.1. Reunión con la Escuela de Bibliotecología

En esta reunión la Escuela provee la hoja de cálculo con la información anteriormente solicitada y se presenta el módulo histórico de estudiantes con datos de prueba y una breve explicación de la herramienta y cómo usarla. Se solicita información sobre los campos a solicitar en Control Académico.

2.4.4.2. Reunión con el asesor de la institución

Luego de revisar los datos proveídos por la Escuela, se encuentra que hace falta más información de la esperada, ya que no existe mucha información personal sobre los estudiantes, por lo que se platica con el asesor de esta situación.

El asesor propone realizar una base de datos aparte, con información que el Departamento de Asignación posee en hojas de cálculo sobre los estudiantes de la Facultad y también propone un módulo para la actualización de datos personales por parte de los estudiantes.

En esta reunión el asesor provee también el diagrama ER de la base de datos de Control Académico, para la creación del servicio Web que proveerá información académica de los estudiantes.

2.4.4.3. Reunión con el asesor del proyecto

El asesor del proyecto revisa el módulo recién creado y provee sus conocimientos y sugerencias para algunas mejoras a realizarse, así como la implementación de los servicios Web que se planean.

2.4.4.4. Fase de recopilación de recursos

En esta fase se recogen los datos e información sobre cómo cargarlos al sistema; a partir de la información se verifica cuáles campos deben incluirse en la actualización por parte del estudiante y cuáles son los que se deben recoger de las hojas de cálculo obtenidas por parte del asesor. También se investiga sobre la implementación de servicios Web en la plataforma que utilizada.

2.4.4.5. Fase de desarrollo

En esta fase se realiza la carga de datos por medio del archivo de *Excel* a *MySQL*, convirtiendo el archivo *xls* a *csv* y cargándolo por medio de la consola de *MySQL*. También se realizaron los cambios a la aplicación según las reuniones de esta iteración.

Se desarrolla el servicio Web con la información de Control Académico, calculando algunos campos según los datos de la base de datos, como la fecha de ingreso a la escuela, de acuerdo con la fecha del primer curso, la finalización de las prácticas, entre otros.

2.4.5. Iteración de trabajo, diciembre

En esta iteración se termina el servicio Web de Control Académico y se empieza a desarrollar los servicios Web del Departamento de Extensión y Departamento de Asignaciones.

2.4.5.1. Reunión con la Escuela de Bibliotecología

En este mes no fue posible realizar una reunión, ya que la Escuela estaba cerrada debido a las fiestas de fin de año, por lo que los temas de este mes se programaron para enero.

2.4.5.2. Reunión con el asesor de la institución

En esta reunión se habló sobre los otros servicios Web que se implementarían, así como el módulo de actualización de datos y cómo implementarlo.

2.4.5.3. Reunión con el asesor del proyecto

Esta reunión no se pudo realizar de forma presencial pero se hicieron consultas por medio de correo electrónico.

Se consultó acerca de las ventajas de utilización de un módulo de actualización de datos y se concluyó que debe implementarse en la Escuela de Bibliotecología una forma que produzca responsabilidad, por parte de los alumnos al actualizar su información personal.

Se plantearon posibles soluciones para el modelo a utilizarse en el módulo de actualización de datos.

2.4.5.4. Fase de recopilación de recursos

Se recopiló la información sobre los ER del Departamento de Extensión por parte del epesista que está trabajando en él actualmente; también las hojas de cálculo del Departamento de Asignación con los datos, para la creación de una base de datos con esta información en el servidor.

2.4.5.5. Fase de desarrollo

En esta fase se desarrollaron los otros dos servicios Web que proveen información faltante de los estudiantes de la Escuela.

Un servicio Web provee información sobre el EPS de los estudiantes graduandos y el otro, información sobre algunos de los datos personales.

En esta fase también se instaló en el servidor, la aplicación actual para ser probada por los usuarios de la Facultad, como una versión de prueba.

2.4.6. Iteración de trabajo, enero

En esta iteración ya se tiene completa la ficha de los datos de los estudiantes, de modo que combina los datos de los archivos físicos con todos los datos externos. Se comienza a trabajar el módulo de actualización de datos y el de reportes.

2.4.6.1. Reunión con la Escuela de Bibliotecología

En esta reunión se presentó el progreso del proyecto por medio de internet, con la aplicación guardada en el servidor y se solicitaron algunos cambios menores por parte de la Escuela.

También se platicó sobre los reportes necesarios para la aplicación, y la Escuela solicitó una nueva función a la aplicación, que permita ver el listado de cursos aprobados por el estudiante. También se solicitó una lista de usuarios del sistema, para ser agregados a la base de datos.

Se dio una capacitación al personal sobre las funciones actuales de la aplicación y se dejó como tarea probar la aplicación en busca de posibles cambios o mejoras.

2.4.6.2. Reunión con el asesor de la institución

Se presentó el proyecto al asesor y este sugirió algunos cambios menores; también se añadieron unos reportes para el sistema.

Se planteó el uso de la información en la base de datos de Control Académico, para la nueva función solicitada por la Escuela.

2.4.6.3. Reunión con el asesor del proyecto

En esta reunión se presentó el proyecto al asesor del proyecto, quien sugirió métodos para la generación efectiva de reportes y formas de seguridad para el proyecto.

2.4.6.4. Fase de recopilación de recursos

En esta fase se buscó información en el ER de Control Académico para la generación de la nueva función así como posibles métodos de seguridad para implementarlos en la plataforma Web.

2.4.6.5. Fase de desarrollo

En esta fase de desarrollo se realiza el módulo de actualización de datos que consiste en un módulo de acceso para los estudiantes por medio de su carnet y fecha de nacimiento, en el que se les permite actualizar sus datos y de esta forma alimentar la base de datos local.

También se realiza la función de despliegue de cursos aprobados por medio de la información en Control Académico. También se empieza a realizar el módulo de reportes según las especificaciones en las reuniones anteriores.

Se realizan de igual manera los manuales de usuario y técnico que incluyen la documentación orientada a usuario final y a usuario administrador sobre el proyecto.

2.4.7. Iteración de trabajo, febrero

En esta iteración se coloca en producción todas las funciones realizadas y se realizan los últimos cambios, así como la implementación de mayor seguridad y la generación de reportes.

2.4.7.1. Reunión con la Escuela de Bibliotecología

En esta reunión se reciben los últimos cambios y también se da una última capacitación que cubre todos los aspectos de la herramienta a excepción de los reportes y se entrega el manual de usuario.

Cabe mencionar que después de la fase de desarrollo de este mes, se realiza una última capacitación cubriendo el módulo de reportes.

2.4.7.2. Reunión con el asesor de la institución

En esta reunión se muestra el proyecto y en especial el módulo de actualización de información personal que fue solicitado por el asesor, para obtener su visto bueno.

Se reciben algunos cambios menores sobre el proyecto y se entrega el manual de usuario y el manual técnico.

2.4.7.3. Reunión con el asesor del proyecto

En esta reunión se consulta sobre los trámites respectivos a la finalización del EPS y sobre formas de implementar la documentación aplicada al caso del proyecto que se está realizando.

2.4.7.4. Fase de recopilación de recursos

En esta fase se recibe la lista de usuarios que utilizarán la herramienta, así como el listado de últimos cambios a realizarse a la herramienta.

2.4.7.5. Fase de desarrollo

En esta fase se termina el módulo de reportes, y se agrega la lógica al manual técnico; se realizan todos los cambios pendientes. Se migran los datos y los archivos pendientes al servidor y se realizan las últimas tareas administrativas.

3. RESULTADOS

Los resultados obtenidos por medio del desarrollo del trabajo de graduación fueron:

- Ficha de información digital, de la información personal e histórica académica, de los estudiantes de la Escuela de Bibliotecología, con información provista de la base de datos local, servicio Web de Control Académico, servicio Web de Departamento de Extensión y servicio Web de Departamento de Asignación (con la información de Registro y Estadística).
- Sistema de seguridad para el acceso a la aplicación por medio de internet, basado en pares de usuario y encriptación de contraseña en la base de dato local.
- Repositorio de información histórica de datos académicos con la información existente en los archivos físicos de la Escuela de Bibliotecología.
- Portal de actualización de datos personales para los estudiantes, de modo que llenen los campos de datos personales que necesiten información actualizada como:
 - DPI
 - Extensión
 - Domicilio

- Teléfono
 - Email
 - Lugar de trabajo
 - Teléfono de trabajo
 - Puesto de trabajo
 - Carrera de nivel medio
- Repositorio de información de datos personales con la información existente en los reportes de Registro y Estadística, provistos por el Departamento de Asignación.
 - Generador de reportes que se entregan a otros departamentos de la Facultad de Humanidades como:
 - Reporte de estudiantes de nuevo ingreso
 - Reporte de estudiantes con cierre
 - Reporte de graduados
 - Reporte de estudiantes en EPS
 - Generador de reporte de datos generales y académicos de cada alumno.
 - Generador de reporte de cursos aprobados, de manera individual para cada alumno según su pensum.
 - Documentación técnica de la aplicación Web, que contiene:
 - Diagrama de la arquitectura de la aplicación.
 - Diagrama ER de la base de datos de la aplicación.

- Diagrama y descripción de cada servicio Web.
- Diagrama de clases.
- Manual de usuario, describiendo cada función de la aplicación y cómo utilizarla paso a paso.

Figura 9. **Capacitaciones impartidas I**



Fuente: salón 201, Facultad de Humanidades.

Figura 10. **Capacitaciones impartidas II**



Fuente: salón 201, Facultad de Humanidades.

CONCLUSIONES

1. Los sistemas de información basados en software brindan muchas ventajas a comparación de los sistemas basados en tinta y papel. Se obtiene una mayor velocidad en las operaciones, fácil administración de la información, mayor seguridad para los archivos y evita el deterioro de los documentos.
2. Los sistemas de software son muy bien aceptados en la actualidad y la capacitación de estos no se complica tanto debido a la familiaridad de la mayoría de gente con otros sistemas de software.
3. Una documentación amplia es importante para una aplicación de software, para todas las dudas que surjan después de las capacitaciones.
4. Las bases de datos relacionales permiten una alta velocidad de respuesta para las consultas, así como una forma eficaz de almacenar la información que los sistemas de información basados en papel y tinta no pueden alcanzar.
5. A través de tecnologías de software es posible obtener información de otros departamentos.
6. Los servicios Web aportan interoperabilidad entre aplicaciones de software, independientemente de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se instalen.

7. Los servicios Web fomentan los estándares y protocolos basados en texto, que hacen más fácil acceder a su contenido y entender su funcionamiento.

RECOMENDACIONES

1. Se debe realizar *backups* con frecuencia, para garantizar la seguridad e integridad de la información conforme pasa el tiempo.
2. Es necesario aplicar diferentes métodos para solicitar la colaboración de los estudiantes, para la actualización de datos personales.
3. El personal de la Escuela de Bibliotecología no debe compartir su nombre de usuario ni su contraseña, ya que compromete la seguridad de la aplicación.
4. Los futuros usuarios de la aplicación, antes de utilizarla, deben leer primero el manual de usuario.
5. Para mantenimiento o ampliación del software, se debe consultar el manual técnico.

BIBLIOGRAFÍA

1. DATE, C. J. *Introducción a los sistemas de bases de datos*. 7a ed. España: Pearson Educación, 2001. 936 p. ISBN 9684444192.
2. *HTML*. [en línea]. <<http://es.wikipedia.org/wiki/HTML>> [Consulta: 18 de febrero de 2013].
3. *Lenguaje de programación PHP*. [en línea]. <<http://es.wikipedia.org/wiki/PHP>> [Consulta: 18 de febrero de 2013].
4. *Manual PHP* [en línea] <<http://php.net/manual/es>> [Consulta: 18 de noviembre 2012].
5. MCLEOD, Raymond. *Sistemas de información gerencial*. 7a ed. España: Prentice Hall, 2000. 655 p. ISBN 9701702557.
6. *Multiplataforma*. [en línea]. 18 de febrero de 2013. <<http://es.wikipedia.org/wiki/Multiplataforma>> [Consulta: 18 de febrero de 2013].
7. *MySQL*. [en línea]. <<http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>> [Consulta: 18 de febrero de 2013].
8. *Programación orientada a objetos*. [en línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_orientada_a_objetos>. [Consulta: 20 de febrero de 2013].

9. *Servicio Web*. [en línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_web>. [Consulta: 5 de febrero de 2013].
10. *Servidor HTTP Apache*. [en línea]. <<http://es.wikipedia.org/wiki/PHP>>. [Consulta: 29 de diciembre de 2012].
11. *Sistema de gestión de bases de datos*. [en línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_bases_de_datos>. [Consulta: 21 de febrero de 2013].
12. *Sistemas de información*. [en línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informacion_para_la_administraci%C3%B3n>. [Consulta: 15 de octubre de 2012].
13. *Red de computadoras*. [en línea]. <http://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_computadoras>. [Consulta: 15 de octubre de 2012].
14. *The definitive guide to Yii*. [en línea]. <<http://www.yiiframework.com/doc/guide/>>. [Consulta: 20 de septiembre de 2012].

APÉNDICE

Apéndice 1.	Manual de usuario	57
Apéndice 2.	Manual técnico	75

