

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**UNIFICACIÓN Y MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS ACTUAL HACIA UNA NUEVA
ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS CONSTRUÍDA EN MYSQL 5.5 PARA 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

MARCO ANTONIO FUENTES HERNÁNDEZ
ASESORADA POR EL ING. EDGAR FRANCISCO RODAS ROBLEDO

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 Ruballes 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 Pesquera de Medinilla
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda Ramírez
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:

UNIFICACIÓN Y MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS ACTUAL HACIA UNA NUEVA ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS CONSTRUÍDA EN MYSQL 5.5 PARA LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 27 de agosto de 2013.


Marco Antonio Fuentes Hernández



Guatemala, 01 de abril 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:

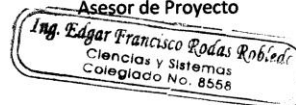
Por medio de la presente, hago constar que he tenido a revisión del Reporte Final de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.) del estudiante universitario **MARCO ANTONIO FUENTES HERNÁNDEZ** de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con carné No. 200511957, cuyo título es **"UNIFICACIÓN Y MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS ACTUAL HACIA UNA NUEVA ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS CONSTRUÍDA EN MYSQL 5.5 PARA LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**.

Agradeciendo su atención a la presente, me suscribo de ustedes muy Atentamente.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Edgar Francisco Rodas
Asesor de Proyecto



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 03 de julio de 2013.
REF.EPS.DOC.659.07.2013.

Ing. Juan Merck Cos
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Merck Cos.

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, **Marco Antonio Fuentes Hernández** carné No. **200511957** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“UNIFICACIÓN Y MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS ACTUAL HACIA UNA NUEVA ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS CONSTRUÍDA EN MYSQL 5.5 PARA 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



FFAPdM/RA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 03 de julio de 2013.
REF.EPS.D.433.07.2013.

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 **“UNIFICACIÓN Y MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS ACTUAL HACIA UNA NUEVA ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS CONSTRUÍDA EN MYSQL 5.5 PARA LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Marco Antonio Fuentes Hernández carné No. 200511957** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Edgar Francisco Rodas Robledo 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”

Ing. Juan Merck Cos
Director Unidad de EPS



JMC/ra



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

Guatemala, 10 de Julio 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 **MARCO ANTONIO FUENTES HERNÁNDEZ**, carné 2005-11957, titulado: "UNIFICACIÓN Y MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS ACTUAL HACIA UNA NUEVA ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS CONSTRUIDA EN MYSQL 5.5 PARA 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
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 **“UNIFICACIÓN Y MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS ACTUAL HACIA UNA NUEVA ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS CONSTRUÍDA EN MYSQL 5.5 PARA LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por el estudiante **MARCO ANTONIO FUENTES HERNÁNDEZ**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



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

Guatemala, 01 de agosto 2013

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref.DTG.529.2013

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: **UNIFICACIÓN Y MIGRACIÓN DE LA BASE DE DATOS CONSTRUÍDA EN MYSQL 5.5 PARA LA FACULTAD DE HUMANIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Marco Antonio Fuentes Hernández**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, agosto de 2013



/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por darme el don de la vida, su amor y misericordia. Por ser la luz que me guía en el caminar de la vida y por ayudarme siempre en mis estudios y en todas las facetas de mi vida.

Mis padres

Por todo el amor, dedicación, entrega, sacrificio y fortaleza, que me han brindado en cada etapa que he vivido. Por darme el ejemplo de su espíritu de lucha constante y paciencia ante las adversidades. Por compartir conmigo las alegrías y angustias experimentadas durante mi vida estudiantil. Por el apoyo proporcionado incondicionalmente siempre que lo he necesitado.

Mi esposa

Por su apoyo, por su amor y por todos los momentos que hemos vivido, especialmente cuando todo no ha ido como lo esperaba, ha estado allí y me ha ayudado a sobreponerme para salir adelante.

Mis hijos

Por alegrar mi vida y motivarme a seguir luchando cada día.

Hermanos

Por su amor y apoyo durante toda mi vida, porque siempre estuvieron presentes cuando más los necesitaba.

Tíos, tías, primos y primas

Porque siempre puedo contar con ellos. En especial a Odalys Hernández y Dohuglas Menéndez por haberme guiado en el inicio de mi carrera universitaria.

Amigos

Por tantos buenos momentos vividos, por las metas que juntos alcanzamos y principalmente por su amistad.

Ingeniero

Francisco Rodas, por su apoyo a lo largo de la realización del trabajo de graduación.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme conocimientos que me llevaron a una superación personal y haber hecho de mí un profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la empresa.....	1
1.1.1. Misión	3
1.1.2. Visión.....	4
1.1.3. Objetivos.....	4
1.1.4. Organización académica	5
1.1.4.1. Junta Directiva	5
1.1.4.2. Decano.....	6
1.1.4.3. Consejo Directores.....	6
1.1.4.4. Unidad de Planificación.....	7
1.1.4.5. Secretaría Académica	7
1.1.4.6. Oficina de Asuntos Estudiantiles.....	7
1.1.4.7. Biblioteca.....	8
1.1.4.8. Centro de Recursos Audiovisuales	8
1.1.4.9. Secretaría Adjunta	8
1.2. Requerimientos de la empresa.....	9
1.2.1. Datos del servidor actual	9
1.2.2. Datos del servidor para la migración	9

1.2.3.	Base de datos a migrar	10
1.3.	Realización de una migración exitosa	10
1.3.1.	Motivos para realizar una migración	11
1.3.2.	Factores Críticos de Éxito (FCE).....	11
1.3.3.	Etapas de un proyecto de migración	11
1.3.4.	Costos ocultos.....	14
1.3.5.	Formatos de migración más comunes	16
1.3.5.1.	Formato CSV	17
1.3.5.2.	Formato TAB:	17
1.3.5.3.	Formato .XML:	18
1.3.5.4.	Formato ISO 2709 Unimarc:.....	19
1.3.6.	Codificación de caracteres más comunes.....	20
1.3.6.1.	ISO 8859-1	21
1.3.6.2.	UTF-8 Unicode	21
2.	FASE TÉCNICO PROFESIONAL	23
2.1.	Descripción general del proyecto	23
2.1.1.	Justificación.....	24
2.1.1.1.	Técnica	24
2.1.1.2.	Social	24
2.1.2.	Diagnóstico FODA del proyecto	25
2.2.	Base de datos SQL Server 2000	26
2.2.1.	Características de Microsoft SQL Server	26
2.2.2.	Ventajas	26
2.2.3.	Desventajas	26
2.2.4.	Modelo entidad-relación	27
2.2.5.	Descripción de tablas	28
2.2.6.	Verificación de la base de datos.....	32
2.2.6.1.	Errores que ya se sabían.....	33

	2.2.6.2.	Errores que se encontraron.....	34	
2.3.		Base de datos Visual FoxPro	34	
	2.3.1.	Características base de datos Visual FoxPro	35	
	2.3.2.	Ventajas.....	35	
	2.3.3.	Desventajas.....	35	
	2.3.4.	Modelo entidad-relación	36	
	2.3.5.	Descripción de tablas	37	
	2.3.6.	Verificación de la base de datos	41	
		2.3.6.1. Errores que ya se sabían	41	
		2.3.6.2. Errores que se encontraron.....	42	
2.4.		Base de datos MySQL 5.5.....	43	
	2.4.1.	Características MySQL.....	44	
	2.4.2.	Ventajas.....	44	
	2.4.3.	Desventajas.....	44	
	2.4.4.	Modelo entidad-relación	45	
	2.4.5.	Descripción de tablas	46	
2.5.		Costos del proyecto.....	52	
2.6.		Beneficios del proyecto.....	52	
3.		FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	53	
	3.1.	Manuales.....	53	
	3.2.	Guía de manuales	53	
	3.3.	Material elaborado.....	54	
		3.3.1. Especificaciones ambiente de trabajo	54	
			3.3.1.1. Ambiente de trabajo.....	54
		3.3.2. Creación del ODBC	54	
		3.3.3. Migración de datos a partir de un ODBC	60	

CONCLUSIONES.....63
RECOMENDACIONES65
BIBLIOGRAFÍA.....67

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Modelo entidad-relación Sede Central.....	27
2.	Modelo entidad-relación Secciones Departamentales	36
3.	Modelo entidad-relación Migración	45
4.	Ingreso herramientas administrativas.....	55
5.	Ingreso orígenes de datos.....	55
6.	Agregar un ODBC	56
7.	Selección de controlador.....	56
8.	Ingreso información origen de datos	57
9.	Autenticación de inicio de sesión	57
10.	Elección base de datos	58
11.	Elección conversión de caracteres.....	58
12.	Prueba conexión ODBC	59
13.	Resultado prueba conexión ODBC	59
14.	Migración base de datos Workbench	60
15.	Selección de ODBC para la migración	61
16.	Selección de base de datos para la migración	61
17.	Elección objetos a migrar	62
18.	Elección tablas a migrar	62

TABLAS

I.	Diagnóstico FODA	25
II.	Sede Central tabla carrera	28

III.	Sede Central tabla alumno	28
IV.	Sede Central tabla curso	29
V.	Sede Central tabla semestre	29
VI.	Sede Central tabla extension.....	30
VII.	Sede Central tabla curso_asignado.....	30
VIII.	Sede Central tabla dep_mae	30
IX.	Sede Central tabla dep_carrera.....	31
X.	Sede Central tabla carrera_alumno	31
XI.	Sede Central tabla alumno_extension	31
XII.	Sede Central tabla carrera_extension	32
XIII.	Sede Central tabla asignacion	32
XIV.	Secciones Departamentales tabla planes.....	37
XV.	Secciones Departamentales tabla pensum	37
XVI.	Secciones Departamentales tabla cursos.....	38
XVII.	Secciones Departamentales tabla carreras	38
XVIII.	Secciones Departamentales tabla nacional.....	38
XIX.	Secciones Departamentales tabla estudian.....	39
XX.	Secciones Departamentales tabla curxest.....	39
XXI.	Secciones Departamentales tabla sedes.....	40
XXII.	Secciones Departamentales tabla sedes.....	40
XXIII.	Secciones Departamentales tabla curxcar	41
XXIV.	Migración tabla estudiante	46
XXV.	Migración tabla sede.....	47
XXVI.	Migración tabla asignacion_curso.....	47
XXVII.	Migración tabla area	48
XXVIII.	Migración tabla estudiante_carrera.....	48
XXIX.	Migración tabla carrera	49
XXX.	Migración tabla sede_carrera	49
XXXI.	Migración tabla asignacion	50

XXXII.	Migración tabla pensum	50
XXXIII.	Migración tabla curso	51
XXXIV.	Migración tabla pensum_curso	51
XXXV.	Costos proyecto	52

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
RJ-45	Es una interfaz física comúnmente usada para conectar redes de cableado estructurado.
GB	GigaByte, unidad de almacenamiento de información.
GHz	GigaHercio, múltiplo de la unidad de medida de frecuencia hercio.
KB	KiloByte, unidad de almacenamiento de información.
%	Porcentaje.
Q	Quetzales.

GLOSARIO

Atributo	Describe el estado de un objeto. Un atributo consta de dos partes: nombre del atributo y valor.
Cable UTP	Cable de 8 hilos formado por 4 pares, que se usa conjuntamente con conectores de red.
CSS	Hojas de estilo en cascada (por sus siglas en inglés Cascading Style Sheets). Lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML).
DHCP	Por sus siglas en inglés Dynamic Host Configuration Protocol (Protocolo de Configuración Dinámica de Host). Protocolo de red que permite a los nodos de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente.
Hardware	Corresponde a todas las partes físicas y tangibles de una computadora.
MySQL	Sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones.

RAM	Por sus siglas en ingles Random-Access Memory (Memoria de acceso aleatorio). Memoria desde donde el procesador recibe las instrucciones y guarda los resultados.
Root	 Sistemas operativos del tipo Unix, es el nombre convencional de la cuenta de usuario que posee todos los derechos en todos los modos. Es también llamado superusuario. Normalmente esta es la cuenta de administrador.
Servidor	Computadora que, formando parte de una red, provee servicios a otras computadoras denominadas clientes.
Sistema Operativo	Acrónimo SO. Es un software que actúa de interfaz entre los dispositivos de hardware y los programas usados por el usuario para utilizar un computador.
Software	Equipamiento lógico o soporte lógico de una computadora digital; comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas.

RESUMEN

Las bases de datos son una colección de información de cualquier tipo, perteneciente a un mismo contexto y almacenada sistemáticamente para su posterior uso.

Se tiene un servidor que fue comprado hace 7 años (2005) y una base de datos dividida en dos partes (SQL Server 2005 y Visual FoxPro) con información de 10 años. Se ha solicitado poder recuperar toda la información para poder realizar los reportes requeridos, en especial el reporte de cierre de pensum. La actual información es redundante e inconsistente y aún no se ha podido resolver este inconveniente. Los principales problemas que se tienen por esta situación son:

Incremento del trabajo, un mismo dato está almacenado en dos o más lugares; esto obliga a grabar o actualizar los datos en todos los lugares implicados.

Desperdicio de espacio de almacenamiento, debido a que un mismo dato está almacenado en distintos lugares, ocupando así más *bytes* del medio de almacenamiento. Este problema es más evidente en grandes bases de datos.

Inconsistencia de datos, sucede cuando los datos redundantes no son iguales entre sí. Esto puede suceder, por ejemplo, cuando se actualiza el dato en un lugar, pero el dato duplicado en otro lugar no es actualizado.

OBJETIVOS

General

Que las Bases de Datos actuales (SQL Server 2005 y Visual FoxPro) puedan ser migradas a un gestor de Base de Datos MySQL, para poder tener el historial de la información que se ha almacenado y así mejorar el desempeño de la misma, cumplir con nuevos requerimientos de usuario, de la aplicación o nuevas políticas de seguridad, y con ello adquirir compatibilidad con otras aplicaciones.

Específicos

1. Estandarizar el conjunto de caracteres de la base de datos e interfaz de usuario a codificación UTF-8.
2. Definir los esquemas en la administración y utilización de la base de datos.
3. Realizar un análisis de vulnerabilidades en los niveles de seguridad en los sistemas web respecto a las inyecciones SQL.
4. Trabajar con un lenguaje de programación libre para minimizar los costos en el proyecto.

INTRODUCCIÓN

Se denomina migración de datos, al proceso que tiene por objeto tanto la importación como la exportación de una determinada información almacenada en un sistema de bases de datos, para llevar a cabo su traspaso. La migración de datos tiene su fundamento en la ampliación de un sistema de gestión base. En este contexto, se trata de exportar los datos a un nuevo sistema con mayor capacidad o más funciones adicionales. Estos cambios llevan consigo una adaptación de todos los datos de una base de datos a otra. Por tanto siempre que se producen cambios de un sistema de gestión a otro, se habla inevitablemente de los procesos de migración de datos.

A fin de garantizar que la migración de datos es económica y tiene un impacto mínimo en la continuidad empresarial, es esencial que la empresa desarrolle una estrategia que permita mover datos de forma segura y eficiente. Para poder desarrollar esa estrategia, la empresa debe entender no solo cuáles son los desafíos técnicos, sino comprender a fondo cuáles son sus costes y los factores que pueden causar que dichos costes aumenten rápidamente.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

El trabajo se inicia con una fase de investigación, donde se detalla todo el desarrollo del proyecto, para ello es necesario contar con una breve introducción al funcionamiento interno de la institución.

1.1. Antecedentes de la empresa

“El 9 de noviembre de 1944, la Junta Revolucionaria de Gobierno, emitió el decreto No. 12 por medio del cual se otorgaba autonomía a la Universidad de San Carlos de Guatemala. El decreto en mención entró en vigencia el 1 de diciembre del mismo año e indicaba en el Artículo 3º. la integración de la Universidad por siete Facultades, entre ellas la Facultad de Humanidades.

El proyecto de creación de la Facultad de Humanidades fue presentado al Consejo Superior Universitario el 5 de diciembre del mismo año y el 9 de dicho mes, el Rector de la Universidad propone integrar provisionalmente la Junta Directiva de la Facultad según consta en PUNTO TERCERO de dicha sesión.

En este breve recorrido histórico, aparecen personajes propulsores del anhelado proyecto de fundación. Quedan grabados en nosotros como símbolos de una generación representada por ellos, los nombres de: Juan José Arévalo, Raúl Osegueda Palala, Adolfo Monsanto, Juan Orozco Posadas, Jorge Luis Arriola, José Rölz Bennett, Mardoqueo García Asturias, Edelberto Torres, Alfredo Carrillo Ramírez, Luis Martínez Mont.

La Facultad nace a la vida académica con el funcionamiento de cuatro secciones: Filosofía, Historia, Letras y Pedagogía. El profesorado se obtenía luego de cuatro años de estudio y dos años más para el doctorado. Además de esos títulos, que se otorgaba a los estudiantes regulares, la Facultad ofrecía certificaciones de asistencia a estudiantes no inscritos formalmente.

La primera Junta Directiva de la Facultad de Humanidades estuvo integrada de la siguiente forma: Decano, Licenciado José Rólz Bennett; como vocales interinos, del primero al quinto: señores, Luis Cardoza y Aragón, Ricardo Castañeda Paganini, Antonio Goudbaud Carrera, Edelberto Torres, Alberto Velásquez. El primer secretario fue el doctor Raúl Osegueda Palala, luego el licenciado Enrique Chaluleu Gálvez.

En sus inicios la Facultad de Humanidades estuvo ubicada en el edificio de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales: 9ª. av. sur y 10ª. calle, zona 1. Posteriormente se trasladó a la 9ª. av. y 14 calle, zona 1, hoy Bufete Popular. A finales de la década de los sesenta se trasladó al Campus de la Ciudad Universitaria, Zona 12, edificio S-5. En la actualidad se ubica en el edificio S-4.

De la Facultad de Humanidades han egresado humanistas eminentes. Se citan, en Filosofía a Rodolfo Ortiz Amiel y José Mata Gavidia; Historia, a Héctor Samayoa Guevara y Daniel Contreras; en Pedagogía y Ciencias de la Educación a Carlos González Orellana y Luis Arturo Lemus; en Psicología a Fernando de León Porras y León Valladares; en Literatura a Ricardo Estrada y Carlos Mencos Deká.

El Decano José Rölz Bennett cumplió su primer período, de 1945 a 1950, tiempo durante el cual se dieron valiosas realizaciones. En reconocimiento a su labor fue electo nuevamente para un segundo período, de 1950 a 1954. El 17 de septiembre de 1945, mediante el acta No. 78 PUNTO DÉCIMO SEXTO el Consejo Superior Universitario funda la Facultad de Humanidades y se declara aquella ocasión como Día de la Cultura Universitaria.

En 1947, se creó la Escuela Centroamericana de Periodismo adscrita a la Facultad de Humanidades. Tiempo después las secciones de Arte, Bibliotecología, Idiomas, Historia y Psicología. En 1974 y 1975, los Departamentos de Psicología y de Historia, así como la Escuela Centroamericana de Periodismo pasaron a constituir unidades independientes de la Facultad de Humanidades.

En 1998, el Consejo Superior autorizó la separación de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM. El Programa que inicialmente se llamó Secciones Departamentales fue cambiado por Programa Fin de Semana según PUNTO TRIGÉSIMO SEGUNDO, Inciso 32.1 del Acta No. 11-2008 del 15 de julio de 2008”.¹

1.1.1. Misión

“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”.²

¹ Facultad de Humanidades. *Reseña Histórica*. [en línea]. <<http://www.fahusac.edu.gt/es/fahusac/resena-historica>>. [Consulta: 21 de septiembre de 2012].

²Ibíd.

1.1.2. Visión

“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”.³

1.1.3. Objetivos

- “Integrar el pensamiento universitario, mediante una visión conjunta y universal de los problemas del hombre y del mundo.
- Investigar en los campos de las disciplinas filosóficas, históricas, literarias, pedagógicas, psicológicas, lingüísticas, y en los que con ellas guardan afinidad y analogía.
- Enseñar las ramas del saber humano enunciadas en el inciso anterior, en los grados y conforme a los planes que adelante se enuncian.
- Preparar y titular a los Profesores de Segunda Enseñanza (Enseñanza Secundaria) tanto en las Ciencias Culturales como en las Ciencias Naturales y en las artes. Para este propósito debe colaborar estrechamente con las demás Facultades que integran la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como con las Academias, Conservatorios e Institutos que ofrecen enseñanzas especializadas.

³ Facultad de Humanidades. *Misión y Visión*. [en línea]. <<http://www.fahusac.edu.gt/es/fahusac/mision-y-vision>>. [Consulta: 21 de septiembre de 2012].

- Dar en forma directa a los universitarios, y en forma indirecta a todos los interesados en las cuestiones intelectuales, una base de cultura general y de conocimientos sistemáticos del medio nacional, que les es indispensable para llenar eficazmente su cometido en la vida de la comunidad.
- Crear una amplia y generosa conciencia social en el conglomerado universitario, a fin de articular la función de la Universidad y de sus estudiantes y egresados con las altas finalidades de la colectividad.
- Realizar las labores de extensión cultural que son necesarias para mantener vinculada a la Universidad con los problemas y con las realidades nacionales.
- Coordinar sus actividades con Bibliotecas, Museos, Academias, Conservatorios y con todas aquellas instituciones que puedan cooperar a la conservación, al estudio, a la difusión y al avance del arte y de las disciplinas humanísticas.
- Cumplir todos aquellos otros objetivos que por su naturaleza y su orientación le competan.”⁴

1.1.4. Organización académica

Contiene las normas, procedimientos administrativos y el sistema de control necesarios para el funcionamiento apropiado de la institución.

⁴ Facultad de Humanidades. *Reseña Histórica*. [en línea]. <<http://www.fahusac.edu.gt/es/fahusac/resena-historica>>. [Consulta: 21 de septiembre de 2012].

1.1.4.1. Junta Directiva

“Órgano de conducción superior de las políticas facultativas y de toma de decisiones finales. Está integrada por el decano que la preside, un secretario y cinco vocales, de los cuales dos son profesores titulares, uno profesional no profesor y dos estudiantes. Los miembros de Junta Directiva duran cuatro años en el ejercicio de sus funciones, a excepción de los vocales estudiantiles, cuyo período es de un año.”⁵

1.1.4.2. Decano

“Instancia de decisión superior que consiste en planificar, organizar, coordinar, dirigir y supervisar la ejecución de las políticas de la facultad y velar porque se cumplan las disposiciones emanadas de Junta Directiva así como del Consejo Superior Universitario y Rectoría. Representa a la Facultad en todo aquello que fuere necesario. Además convoca y preside las sesiones ordinarias y extraordinarias de la Junta Directiva.”⁶

1.1.4.3. Consejo Directores

“Trabajo técnico y administrativo que consiste en asesorar y coordinar las políticas globales, en congruencia con los fines y objetivos establecidos en los estatutos de la Facultad de Humanidades. Integrado por seis personas quienes regulan el funcionamiento de cada departamento, escuela o sección en particular, en coordinación con la Secretaría Académica.”⁷

⁵ Facultad de Humanidades. *Catálogo*. [en línea]. <<http://www.usac.edu.gt/catalogo/humanidades.pdf>>. [Consulta: 21 de septiembre de 2012].

⁶ *Ibíd.*

⁷ *Ibíd.*

1.1.4.4. Unidad de Planificación

“La Unidad de Planificación tuvo como antecedente el Organismo de Coordinación y Planificación Académica, OCPA, ente creado en el año de 1992, encargado del análisis, diseño, y evaluación del desarrollo curricular de la Facultad. Funcionó de 1992 a 2005, fecha en la que se acordó revisar su razón de ser y su producto, concluyendo que era conveniente convertirlo en la Unidad de Planificación, en respuesta a las demandas académicas del momento. La Unidad de Planificación como tal, inició sus labores en enero de 2006.”⁸

1.1.4.5. Secretaría Académica

“Trabajo de decisión superior que consiste en planificar, organizar, coordinar, dirigir, ejecutar y controlar tareas técnicas y docentes de la facultad. Se desempeña como secretario (a) de Junta Directiva. Tiene a su cargo: Control Académico, Oficina de Asuntos Estudiantiles, Biblioteca y Centro de Recursos Audiovisuales.”⁹

1.1.4.6. Oficina de Asuntos Estudiantiles

“Corresponde a esta oficina coordinar toda la actividad relacionada con orientación a estudiantes de primer ingreso y en términos más amplios, atención permanente a los problemas que se presentan a todos los estudiantes inscritos en la Facultad de Humanidades.”¹⁰

⁸ Facultad de Humanidades. *Catálogo*. [en línea]. <<http://www.usac.edu.gt/catalogo/humanidades.pdf>>. [Consulta: 21 de septiembre de 2012].

⁹ *Ibíd.*

¹⁰ *Ibíd.*

1.1.4.7. Biblioteca

“La Facultad de Humanidades cuenta con una biblioteca enriquecida con obras pedagógicas, didácticas, lingüísticas, históricas, filosóficas y de otras disciplinas. Cumple funciones de adquisición, selección, análisis de libros, en respuesta a las necesidades de los usuarios. Por medio de la actividad de circulación y préstamo, los libros y otros documentos se proporcionan para consulta en la sala de lectura o a domicilio. Para el préstamo interno se puede utilizar cédula o carné vigente; pueden solicitarlo escolares, estudiantes universitarios, personal docente, administrativo e investigadores.”¹¹

1.1.4.8. Centro de Recursos Audiovisuales

“Este centro es uno de los más importantes para apoyo al docente. Se lleva a cabo el control sistematizado del equipo audiovisual. El objetivo del centro es utilizar la tecnología moderna para el proceso de enseñanza/aprendizaje.”¹²

1.1.4.9. Secretaría Adjunta

“Trabajo de dirección que consiste en planificar, organizar, dirigir, coordinar y controlar el buen funcionamiento de las actividades administrativas y de servicio de la facultad. Tiene a su cargo Información, Tesorería, Impresiones, Archivo, Vigilancia y Servicios.”¹³

¹¹ Facultad de Humanidades. *Catálogo*. [en línea]. <<http://www.usac.edu.gt/catalogo/humanidades.pdf>>. [Consulta: 21 de septiembre de 2012].

¹² *Ibíd.*

¹³ Facultad de Humanidades. *Catálogo*. [en línea]. <<http://www.usac.edu.gt/catalogo/humanidades.pdf>>. [Consulta: 21 de septiembre de 2012].

1.2. Requerimientos de la empresa

Migrar toda la información para poder implementar otras aplicaciones necesarias que apoyen a la facultad y así ayuden a agilizar sus procesos.

1.2.1. Datos del servidor actual

El servidor en el que está la información tiene las siguientes características:

- Marca DELL
- Procesador Intel Pentium IV de 1.8 GHz de frecuencia
- Memoria RAM de 512 KB
- Disco Duro 40 GB de almacenamiento
- Fuente de poder de 250 watts de potencia
- Sistema Operativo Windows Server 2000
- Gestor de base de datos SQL Server 2000
- Lenguaje de programación Visual FoxPro 6

1.2.2. Datos del servidor para la migración

Para realizar la migración la Facultad de Humanidades cuenta con un servidor que adquirió hace un tiempo. Las características son:

- Número de serie 9KKFJN1
- Modelo de registro EO2S
- Tipo de registro EO85001
- Marca DELL Power Edge
- Procesador Intel Xeon E5620 2.4 GHz de frecuencia
- Memoria RAM de 8 GB

- Disco Duros de 300 GB de almacenamiento SAS, 15,000 RPM, configurados en RAID 1 (cantidad 2).
- Fuente de poder redundante de 580 watts de potencia
- Unidades de almacenamiento (discos duros externos) RD1000 160 GB de capacidad (cantidad 8).
- Quemadora de DVD+/-RW
- No tiene ningún software instalado

1.2.3. Base de datos a migrar

La información está almacena en dos bases de datos diferentes debido a que ellos utilizan dos herramientas para llevar el control de notas de sus estudiantes.

La separación de estas herramientas se debe a que manejan de forma aislada las Secciones Departamentales (estudiantes pertenecientes a las diferentes regiones del país en donde imparten estudios), y la de Sede Central (estudiantes pertenecientes al Campus Central).

Las herramientas utilizadas para el ingreso de la información fueron realizadas en el lenguaje de programación Visual FoxPro en su versión 6 (esta versión fue lanzada en el año de 1998). La herramienta para el registro de Sede Central utiliza como gestor de base de datos SQL Server 2000 y la herramienta para el registro de Secciones Departamentales el gestor de base de datos que trae por defecto de Visual FoxPro.

1.3. Realización de una migración exitosa

A continuación se describen algunos pasos a tener en cuenta antes de realizar una migración.

1.3.1. Motivos para realizar una migración

Existen diversos motivos para hacer una migración, tales como: mejorar el desempeño de la base de datos, cumplir con nuevos requerimientos de usuario, de la aplicación o políticas de seguridad, la compatibilidad con otras aplicaciones, la actualización de versiones, la estandarización de la tecnología de información en la organización, facilitar el intercambio de datos entre procesos, la reducción de costos que se puede tener al cambiar por software libre, el aumento en el volumen de datos, nuevos procesos de negocio, mejoras en la seguridad o el control de la información entre otros escenarios posibles.

1.3.2. Factores Críticos de Éxito (FCE)

En esta sección se identifican los elementos o aspectos que resultan esenciales para que se alcancen los mejores resultados del proyecto. A estos elementos se les denomina comúnmente Factores Críticos de Éxito (FCE), cuyos resultados satisfactorios asegurarán un proyecto exitoso de migración de bases de datos relacionales. Para especificar cada uno de estos elementos se tomará en cuenta la etapa en la que se llevan a cabo las actividades relacionadas directamente con cada factor.

1.3.3. Etapas de un proyecto de migración

Es conveniente hacer notar que en la planeación del proyecto de migración, se deben establecer los objetivos, delimitar el alcance, definir la estrategia por seguir, las fases, identificar en forma completa los requerimientos, hacer un análisis de riesgos, generar planes de contingencia para los riesgos de mayor impacto y probabilidad, así como analizar las condiciones actuales y finales.

En esta fase es necesario igualmente, determinar la viabilidad técnica y la factibilidad económica de la solución planteada. Durante esta etapa se concibe la creación de una nueva base de datos, la cual generalmente es una operación difícil, larga y costosa, que no puede improvisarse. No se trata solamente de un problema técnico, ya que las repercusiones de las decisiones tomadas pueden afectar a todos los niveles de la organización, los cambios que puede generar hacen de ella una decisión que toca a la política empresarial, por lo que no debe ser abordada en exclusiva por los técnicos.

Además es necesario considerar las líneas generales de quién y cómo va a utilizar y actualizar la base de datos, las cuales deberán ser aprobadas por la dirección y posteriormente el administrador de la base, con el acuerdo de los usuarios, deberá redactar una normativa detallada que regule estos aspectos. El plan de trabajo detallado ha de ser aprobado por la dirección antes de pasar a la siguiente etapa, y su rechazo puede obligar a una reelaboración del mismo o, incluso, a una vuelta a la etapa inicial de estudio de oportunidad, reconsiderando los objetivos, medios y plazos.

Contar con un plan detallado y aprobado por todos los involucrados es un elemento crítico de éxito para el proyecto. En la planeación del proyecto también debe conformarse el equipo de trabajo, además se deben asignar los roles y responsabilidades de cada uno, así como las actividades necesarias para cumplir con los objetivos y el alcance del proyecto.

Una actividad central del proceso es realizar un análisis del modelo de datos actual y del nuevo, para determinar cuáles son las tablas y campos críticos de ambos; posteriormente, se analizará y documentará la correspondencia campo por campo del nuevo modelo con el modelo actual, especificando los valores por defecto, nulos, la tabla o tablas que serán el origen de datos de cada relación en el nuevo modelo y las dependencias funcionales de cada una de ellas.

Un aspecto crítico para el éxito del proyecto, es la selección o desarrollo de las herramientas que serán utilizadas para ejecutar el proceso de migración, es importante hacer un análisis de las diferentes alternativas existentes, buscando la mejor opción considerando la relación costo/beneficio de cada una de ellas.

Factor crítico para el éxito de la migración de la base de datos, es la realización de pruebas, las cuales inicialmente, pueden ser a pequeña escala para validar o modificar la arquitectura final y el plan de migración, así como para comprobar que las aplicaciones que harán uso de la base de datos funcionan correctamente y optimizar los tiempos y recursos necesarios. Es recomendable hacer pruebas generales para comprobar que el proceso completo funciona correctamente, medir los tiempos para tener una planeación integral y minimizar los riesgos.

También se recomienda probar de manera exhaustiva, que las consultas realizadas por las aplicaciones, puedan seguir ejecutándose normalmente. Esta actividad es una parte fundamental del proceso, debido a que los datos almacenados se vuelven importantes a medida que pueden ser convertidos en información valiosa para los usuarios.

Durante la migración propiamente, se realizan procesos de extracción, transformación y carga, los cuales incluyen obtener los datos desde su origen, modificarlos para cumplir con la integridad, la consistencia y las reglas del negocio definidas, para finalmente insertarlos en la base de datos destino.

1.3.4. Costos ocultos

Aunque algunos costos asociados a la migración de datos pueden ser evidentes, como el precio de adquisición de las herramientas de migración necesarias, otros no son tan obvios. Para poder planificar una migración económica, una empresa debe entender y reconocer estos costes ocultos.

El tiempo de desconexión programado es caro; el no programado lo es aún más. Unos costes tan altos hacen que los períodos de desconexión no sólo no sean deseables, sino que también son un desastre en lo financiero. La no disponibilidad de los datos o las aplicaciones tendrá inevitablemente un impacto en los beneficios. Y será duro. Para garantizar que tanto los datos como las aplicaciones sigan disponibles y evitar costes innecesarios de desconexión, los directores de TI debe asegurarse de que las migraciones no causen interrupciones en las operaciones normales, o que sean las mínimas.

Muchas empresas programan sus migraciones para que se lleven a cabo durante la noche o los fines de semana para evitar la necesidad de desconectar los sistemas durante las horas normales de funcionamiento. Aunque una programación realizada de esta manera elimina la necesidad de tener períodos de desconexión durante las horas críticas, también tiene el efecto de elevar el coste de horas extras.

Dado que, en muchas empresas, la migración de datos es una necesidad semanal o mensual, los costes de las horas extras pueden representar una suma significativa a lo largo del año. Para reducir al mínimo la necesidad de unas costosas horas extras, las empresas deben buscar soluciones que permitan la migración sin tiempo de desconexión. Esto no solo eliminará o reducirá la necesidad de alargar la jornada laboral, sino que también dejará al Departamento de TI en una posición mejor para afrontar ciertos problemas sin la necesidad de períodos de desconexión no programados que son caros y causan interrupciones.

Resulta sorprendente que un gran número de empresas no valida correctamente los resultados de sus migraciones. En cambio, confían en las pruebas de los usuarios para establecer si los datos se han trasladado correctamente o no. Esta práctica puede causar una demora en la identificación de los problemas y causar caros períodos de desconexión no programados durante las horas de actividad laboral o tiempo extra adicional por la noche o durante el fin de semana. Para evitar estas situaciones, las empresas deben aspirar a implementar una solución que tenga posibilidades incorporadas de validación.

No es especialmente infrecuente que se pierdan datos. El hecho de que muchas empresas no admitan la pérdida de datos dificulta el establecimiento de la frecuencia con que se pierden. Dicho esto, la opinión consensuada entre los analistas del sector industrial es que una tercera parte de las empresas ha perdido datos durante una migración, y aproximadamente la mitad de dichas pérdidas de datos se convierte directamente en pérdidas económicas.

Mientras que factores tales como la disminución de la confianza de los clientes son intangibles y hacen que sea imposible cuantificar el coste real de la pérdida de datos, todas las empresas pueden entender las posibles consecuencias económicas de la pérdida de datos críticos como, por ejemplo, los pedidos de compra y otros registros de clientes.

Las estrategias de migración deben aspirar a mitigar la posibilidad de la pérdida de datos. El mecanismo más sencillo y utilizado con el que se puede conseguir esto es crear una copia de seguridad completa del volumen del sistema de origen antes de migrar sus datos.

1.3.5. Formatos de migración más comunes

Lo más importante al migrar una base de datos es llevar a cabo un proceso de planeación y análisis del trabajo, puesto que, aunque se considere que pueda tomar algún tiempo adicional, éste será retribuido en el éxito de la operación y en menos costos por errores de datos. Es importante que esto sea aplicado cuando la base de datos destino está en producción.

Conocida la problemática y la importancia de transformar formatos de migración o exportación de datos bien diseñados, se debe explicar cómo edificarlos convenientemente.

1.3.5.1. Formato CSV

Son las siglas de Comma-separated values, y se considera uno de los formatos de exportación más sencillos que se hayan diseñado. CSV permite representar todos los datos en forma de tabla, de forma que se adapta por completo a toda la casuística de tipologías de bases de datos y especificaciones de cada campo, con independencia de su naturaleza, ya sea numérico, fecha, texto, etc.

Se caracteriza por utilizar unos caracteres separadores para diferenciar las columnas de la tabla. Dichos separadores son siempre las comas (,). De esta forma el salto de línea representa una fila de datos nueva, diferente a la anterior. Otra de las reglas de construcción de un archivo CSV es la disposición de comillas dobles para separar columnas, siempre que en el valor textual de cada campo se incluyan comas (,) como parte del contenido.

1.3.5.2. Formato TAB

El fichero TAB, toma su nombre de tabulación. Al igual que CSV es un formato de texto, pero difiere en la forma de delimitar los campos de datos, ya que utiliza las tabulaciones o espacios para separar cada columna de datos. Por otro lado al igual que CSV, cada salto de línea corresponde a una fila o registro nuevo de la tabla que se trata de exportar.

Estas características hacen que .TAB no sea un formato adecuado de exportación al menos en lo que al catálogo se refiere, ya que se generan excesivos caracteres en blanco para poder hacer coincidir en cada columna la información correspondiente a un campo.

De hecho es un formato de exportación utilizado fundamentalmente para pequeñas migraciones de datos y para tablas de menores dimensiones que no revistan de una complejidad o extensión excesivas. En esos casos y en aquellos en los que los valores de cada campo no son excesivamente largos, el formato .TAB sigue utilizándose frecuentemente, aunque en claro detrimento en favor de CSV.

1.3.5.3. Formato .XML

XML es uno de los mejores formatos para la exportación de la información de un catálogo bibliográfico. Destaca fundamentalmente por ser completamente adaptable a cualquier esquema de datos por complejo que pueda resultar. Esto se consigue gracias a que es un lenguaje de marcas extensible que depende de un Schema o Document Type Description para su verificación.

De esta forma se puede definir por completo las características de cada uno de los campos de descripción de un catálogo automatizado según las normas o reglas de catalogación establecidas. Un ejemplo de ello es el formato MARC XML que trata de implantar la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos (United States Library of Congress), que permite adaptar sus registros a una serie de items que reflejan todas las etiquetas, campos numéricos y subcampos correspondientes para la descripción bibliográfica. De esta forma se logra representar todo el etiquetado MARC y toda la casuística que conlleva atendiendo a una sintaxis y normas definidas.

Por tanto XML, al establecer etiquetas de inicio y cierre de los contenidos, permite definir de forma muy sencilla el nombre de los campos, sus atributos y valores.

A diferencia de CSV que obligaba a introducir todos los datos de un registro en una sola línea, XML permite el anidamiento de los registros favoreciendo la separación de cuantos asientos bibliográficos o registros sean necesarios, sin límites físicos en los archivos. Por este motivo, resulta más fiable porque reduce errores y pérdidas de información en las migraciones que se efectúen.

1.3.5.4. Formato ISO 2709 Unimarc

Se considera un formato de exportación fundamental, necesaria en cualquier sistema de gestión de bibliotecas. De hecho su norma internacional lo titula como (Format for Bibliographic Information Interchange) Formato para el Intercambio de Información Bibliográfica. Fue diseñado a partir de la década de los 60 y desde entonces ha sufrido múltiples revisiones, hasta llegar a la actual ISO 2709:1996.

Cada registro en formato ISO2709 se caracteriza por tener cuatro apartados principales, a saber:

- **Rótulo de la etiqueta:** son los primeros 24 caracteres del registro. Siendo la única porción del formato que se traslada formateada en su extensión original. Además incluye la extensión y dirección base de los datos contenidos en el registro.
- **Directorio:** el segmento de directorio, permite establecer las posiciones de entrada en el registro, mediante las etiquetas de campo. A su vez, cada entrada de directorio tiene cuatro subcampos que no pueden exceder de una extensión de 9 caracteres.

- Campos de datos: son los elementos contenedores de toda la información bibliográfica.
- Separador de registro: un caracter sencillo de separación para cada registro.

En relación a los campos del formato ISO2709, existen tres tipos fundamentales:

- Identificador de campo en el registro: es el campo que identifican el registro, siendo asignado por el centro o institución catalogadora que ha elaborado la catalogación del documento. Se identifica por la etiqueta 001.
- Campos reservados: contiene información que puede ser necesitada para el procesamiento de la información bibliográfica obtenida en campos especializados. Se identifican por estar representados mediante etiquetas que varían desde 002-009 y 00A-ZZZ.
- Campos bibliográficos: son campos específicos para la descripción de los documentos y que constan de rangos 010-999 y 0AA-ZZZ. Los campos de descripción bibliográfica tienen separadores específicos, determinados a su vez por la Norma ISO 646, es decir por la American Standard Code for Information Interchange o ASCII.

1.3.6. Codificación de caracteres más comunes

El set de caracteres sirve para definir el alfabeto que incluye a su vez los símbolos diacríticos más utilizados por ejemplo ñ y ç entre otros.

1.3.6.1. ISO 8859-1

Es la norma de codificación especializada en caracteres latinos de primer bloque que comprende los primeros 256 caracteres del *set* ISO 10646, del que derivó posteriormente en el *set* de codificación de caracteres UTF-8. Esta norma no es universal, puesto que sólo representa los caracteres de los principales idiomas europeos.

La capacidad de codificación de ISO 8859-1 es de 8 *bits* al igual que UTF-8, pero con la desventaja de que los caracteres codificados en cualquiera de los casos ocupan más de 4 *bytes*. Esto hace que la carga de un documento codificado con ISO 8859, sea más lenta.

Es muy corriente encontrar archivos HTML, definidos con este *set* de caracteres, por lo que HTML como formato de exportación tendrá que ser verificado en este punto para ser convertido si fuera necesario.

1.3.6.2. UTF-8 Unicode

Es capaz de codificar cualquier caracter, puesto que está diseñado para codificar con 8 *bits* de longitud de variable. De aquí que se considere el *set* de caracteres universal. (No obstante también se están empleando *sets* de hasta 32 *bits* que benefician principalmente a la codificación de caracteres de tipo ideográfico o visual, como caracteres chinos, japoneses o árabes).

Pese a las carencias de compresión de caracteres, los caracteres latinos propios de la ISO 8859-1 son codificados con extensiones entre 1 y 4 *bytes*. Esto supone una reducción de la memoria necesaria para ser cargados. UTF-8 es el *set* de caracteres predeterminado para XML.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

A continuación se describe como se llevará a cabo la implementación del sistema, para ello es necesario detallar las herramientas y su funcionalidad dentro de la aplicación del proyecto.

2.1. Descripción general del proyecto

Se tiene un servidor el cual fue comprado hace 13 años (2000) y una base de datos dividida en dos partes (SQL Server 2000 y Visual FoxPro) con información desde que se compró el servidor. Se ha solicitado poder recuperar toda la información para poder realizar los reportes requeridos, en especial el reporte de cierre de pensum.

La actual información está redundante e inconsistente lo cual no se ha podido arreglar. Los principales problemas que se tienen por esta situación son:

- Incremento del trabajo: como un mismo dato está almacenado en dos o más lugares, esto hace que cuando se graben o actualicen los datos, deban hacerse en todos los lugares a la vez.
- Desperdicio de espacio de almacenamiento: ya que los mismos datos están almacenados en varios lugares distintos, ocupando así más *bytes* del medio de almacenamiento. Este problema es más evidente en grandes bases de datos.

- Inconsistencia de datos: esto sucede cuando los datos redundantes no son iguales entre sí. Esto puede suceder, por ejemplo, cuando se actualiza el dato en un lugar, pero el dato duplicado en otro lugar no es actualizado.

2.1.1. Justificación

Tener toda la información centralizada en un mismo lugar, para que pueda ser accedida de forma ágil, rápida y eficaz.

2.1.1.1. Técnica

Se migrará toda su información actual (15 años) hacia un nuevo servidor debido a que el actual por el tiempo que tienen de tenerlo ya les está fallado y temen perder toda esa información. La información está dividida dentro del mismo servidor en dos Gestores de Base de Datos (SQL Server 2005 y Visual FoxPro). Necesitan que la información pueda unificarse en una sola Base de Datos (MySQL 5.5) y depurar debido a que hay información que está duplicada o hay datos que hacen que la información no sea legible.

2.1.1.2. Social

Lo que se les propone es realizar un análisis a fondo de la situación en la que se encuentran las bases de datos y verificar de qué manera se puede realizar la extracción, transformación y carga de la información. Lo que se pretende lograr es poder obtener toda la información de ambas bases de datos administradas desde un solo gestor de base de datos (en este caso MySQL) y así manejar de forma estándar y organizada.

2.1.2. Diagnóstico FODA del proyecto

Para el análisis estratégico de los elementos tanto internos como externos de la institución se desarrollaron las siguientes comparativas:

Tabla I. Diagnóstico FODA

Factores internos	Factores externos
<p><u>Fortalezas (+)</u></p> <p>Utilización de software libre para el mejor rendimiento y seguridad del sistema.</p>	<p><u>Oportunidades (+)</u></p> <p>Estandarizar los sistemas web del a codificación UTF8.</p> <p>Depuración de información redundante de la base de datos actual.</p>
<p><u>Debilidades (-)</u></p> <p>Falta de conocimiento de los procesos a trabajar.</p> <p>No hay ningún proceso automatizado, todo se realiza de forma manual.</p> <p>No hay el suficiente personal para el mantenimiento del sistema.</p>	<p><u>Amenazas (-)</u></p> <p>Inconsistencia en la carga de los datos.</p> <p>Presupuesto dependiente del asignado a la universidad.</p> <p>Resistencia al cambio de sistema por parte de los usuarios finales.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.2. Base de datos SQL Server 2000

Es un sistema para la gestión de bases de datos basado en el modelo relacional.

2.2.1. Características de Microsoft SQL Server

- Soporte de transacciones
- Soporta procedimientos almacenados
- Incluye también un entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y los terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos
- En el manejo de SQL mediante líneas de comando se utiliza el SQLCMD

2.2.2. Ventajas

- Proporciona servicios necesarios para base de datos grandes
- Se pueden tener miles de usuarios conectados en una instancia de SQL Server 2000 al mismo tiempo.
- Los recursos son asignado de forma adecuada por SQL Server 2000

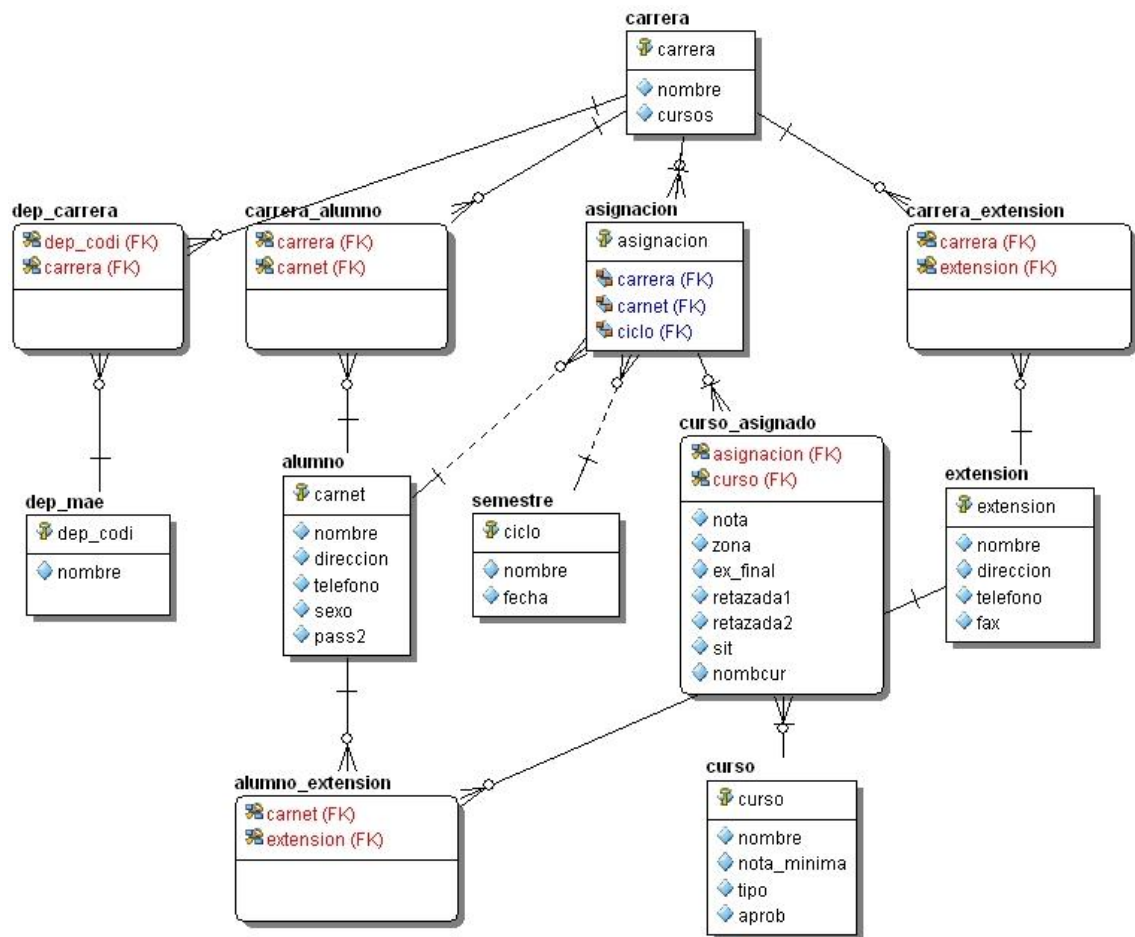
2.2.3. Desventajas

- No maneja la compresión de datos
- Impide usar la administración dinámica de memoria
- Está atado a la plataforma del sistema operativo sobre el que se instala

2.2.4. Modelo entidad-relación

El modelo entidad-relación para la base de datos de Sede Central es el que a continuación se muestra:

Figura 1. Modelo entidad-relación Sede Central



Fuente: elaboración propia, con programa de MySQL Workbench.

El modelo es sencillo soportando solo los requerimientos actuales y por ende al querer hacer la base de datos escalable, el modelo no lo soporta.

2.2.5. Descripción de tablas

A continuación se describe las tablas de la figura 1.

- carrera: se almacenan todas las carreras que se imparten de la Facultad de Humanidades (tabla catálogo). Sus atributos son:

Tabla II. Sede Central tabla carrera

Atributo	Tipo de dato	Descripción
carrera	int (4)	Código de la carrera asignado por Registro y Estadística.
nombre	varchar (50)	Nombre completo de la carrera.
cursos	int (4)	Cantidad de cursos que tiene asignados la carrera.

Fuente: elaboración propia.

- alumno: se almacenan todos los registros de los estudiantes (tabla catálogo). Sus atributos son:

Tabla III. Sede Central tabla alumno

Atributo	Tipo de dato	Descripción
carnet	int (4)	Carnet del estudiante.
nombre	varchar (50)	Apellidos y nombres del estudiante
sexo	varchar (50)	Genéro del estudiante.

Fuente: elaboración propia.

- curso: se almacenan todos los cursos que se imparten en la Facultad de Humanidades (tabla catálogo). Sus atributos son:

-

Tabla IV. Sede Central tabla curso

Atributo	Tipo de dato	Descripción
curso	varchar (50)	Código del curso.
nombre	varchar (50)	Nombre del curso.
nota_minima	int (4)	Nota mínima con la que se aprueba el curso.
tipo	int (4)	El tipo de curso (Regularmente nulo).
aprob	int (4)	La forma en la que se aprueba el curso: Equivalencia, Suficiencia, Regular, Convalidación.

Fuente: elaboración propia.

- semestre: se almacenan los ciclos con sus fechas respectivas (tabla catálogo), hay que hacer mención que es un caso particular en donde cada ciclo se refiere a un mes de estudio.

Tabla V. Sede Central tabla semestre

Atributo	Tipo de dato	Descripción
ciclo	int (4)	Código del ciclo.
nombre	varchar (50)	Nombre del ciclo (mes/año).
fecha	datetime (8)	Fecha del ciclo (día/mes/año)

Fuente: elaboración propia.

- extension: se almacena las secciones de los departamentos

Tabla VI. **Sede Central tabla extension**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
extension	int (4)	Código de la extensión.
nombre	varchar (50)	Nombre de la sección departamental.

Fuente: elaboración propia.

- curso_asignado: almacenan las notas de los cursos asignados

Tabla VII. **Sede Central tabla curso_asignado**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
asignacion	int (4)	Llave primaria.
curso	varchar (50)	Llave primaria.
zona	varchar (50)	Notas del estudiante.

Fuente: elaboración propia.

- dep_mae: catálogo de los departamentos Facultad de Humanidades

Tabla VIII. **Sede Central tabla dep_mae**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
dep_codi	int (4)	Código del departamento.
nombre	varchar (50)	Nombre del departamento.

Fuente: elaboración propia.

- dep_carrera:almacena las carreras asociadas a un departamento

Tabla IX.**Sede Central tabla dep_carrera**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
dep_codi	int (4)	Llave foránea de la tabla dep_mae
carrera	int (4)	Llave foránea de la tabla carrera

Fuente: elaboración propia.

- carrera_alumno:almacena los alumnos asociados a una o más carreras

Tabla X.**Sede Central tabla carrera_alumno**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
carrera	int (4)	Llave foránea tabla carrera.
carnet	int (4)	Llave foránea tabla alumno.

Fuente: elaboración propia.

- alumno_extension:almacena los alumnos asociados a las sedes

Tabla XI.**Sede Central tabla alumno_extension**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
extension	int (4)	Llave foránea tabla extension.
carnet	int (4)	Llave foránea tabla alumno.

Fuente: elaboración propia.

- carrera_extension: tabla que rompe la relación de muchos a muchos donde se asocian las carreras pertenecientes a su respectiva sede.

Tabla XII. **Sede Central tabla carrera_extension**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
extension	int (4)	Llave foránea tabla extension.
carrera	int (4)	Llave foránea tabla carrera.

Fuente: elaboración propia.

- asignacion: tabla donde se almacena la asignación de un estudiante de en un ciclo determinado.

Tabla XIII. **Sede Central tabla asignacion**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
asignacion	int (4)	Llave primaria.
carrera	int (4)	Llave foránea tabla carrera.
carnet	int (4)	Llave foránea tabla alumno.
ciclo	int (4)	Llave foránea tabla semestre.

Fuente: elaboración propia.

2.2.6. Verificación de la base de datos

La verificación consiste en analizar a profundo la información que se tiene almacenada en la base de datos y encontrar errores de redundancia o inconsistencia de datos.

También hay información importante que se tiene debido a que en años anteriores ya han intentado realizar una migración sin ningún éxito. Dicha información ha sido dada por parte de la institución y personas que llevaban varios años de trabajo y cuya experiencia avala toda esa información encontrada como error.

Primero se listarán los errores encontrados por las personas que intentaron realizar la migración, también por parte de las personas que día a día utilizan la aplicación y por último se listarán los errores encontrados a realizar el análisis a profundidad.

2.2.6.1. Errores que ya se sabían

- Código de cursos duplicados: hay cursos que tienen sus códigos duplicados y no es porque oficialmente así sea el código, sino que alguna de las personas encargadas de realizar las digitaciones, introdujo el código de forma inadecuada.
- Un curso tiene varios códigos: hay cursos que en la base de datos tiene varios códigos por ejemplo el curso de Biología General tiene los siguientes códigos: B, B1, B 1. Estos es porque las personas que digitan la información no mantuvieron el estándar o porque no se estableció dicho estándar.
- Cursos no tienen el código oficial: hay cursos que su código oficial no aparece en la base de datos sino que aparecen con otros códigos.

Estos errores dificultan la realización de consultas debido a que no se sabe porque aparece un código y se desea obtener otro.

2.2.6.2. Errores que se encontraron

- Inconsistencia de la información: hay información que es inconsistente debido a que existe porque no se eliminó o actualizó en su debido momento. Técnicamente a esta situación se le denomina hijos sin padre y quiere decir que la tabla hija tiene información dependiente de la tabla padre, pero que en la tabla padre esa información ya no existe o ha cambiado.
- Información corrupta: hay mucha información basura debido a que las personas digitadoras la ingresaron, pero cometieron errores y no la eliminaron si no que crearon otros registros. Al dejar dicha información, se va convirtiendo en información basura, que lo único que hace es ocupar espacio y en otros casos hace que las búsquedas se demore tiempo considerable.
- Información redundante: es parecido al caso anterior solo que en este caso la información existe más de una vez, esto suele suceder porque no se tiene una organización del ingreso de la información.

2.3. Base de datos Visual FoxPro

Visual FoxPro ofrece a los desarrolladores un conjunto de herramientas para crear aplicaciones de bases de datos para el escritorio, entornos cliente/servidor o para la web. Además es una eficaz herramienta de administración interactiva de datos, pero podrá beneficiarse de toda su eficacia para crear aplicaciones. Comprender las técnicas de programación orientada a objetos y el modelo controlado por eventos puede aumentar su productividad como programador.

2.3.1. Características base de datos Visual FoxPro

- Capacidades poderosas y muy veloces para el manejo de datos nativos
- Flexibilidad para crear todo tipo de soluciones de bases de datos
- Utilización de Sentencias SQL en forma nativa
- Poderoso manejo de vistas, cursores y control completo de estructuras relacionales.
- Su propio gestor de base de datos incorporado

2.3.2. Ventajas

- Menor costo que una licencia de SQL Server 2000
- Al ser un lenguaje de menor costo que otros es bastante utilizado por pequeñas empresas.
- Hay un buen número de personas que utilizan este software
- Flexibilidad para construir todo tipo de soluciones de base de datos

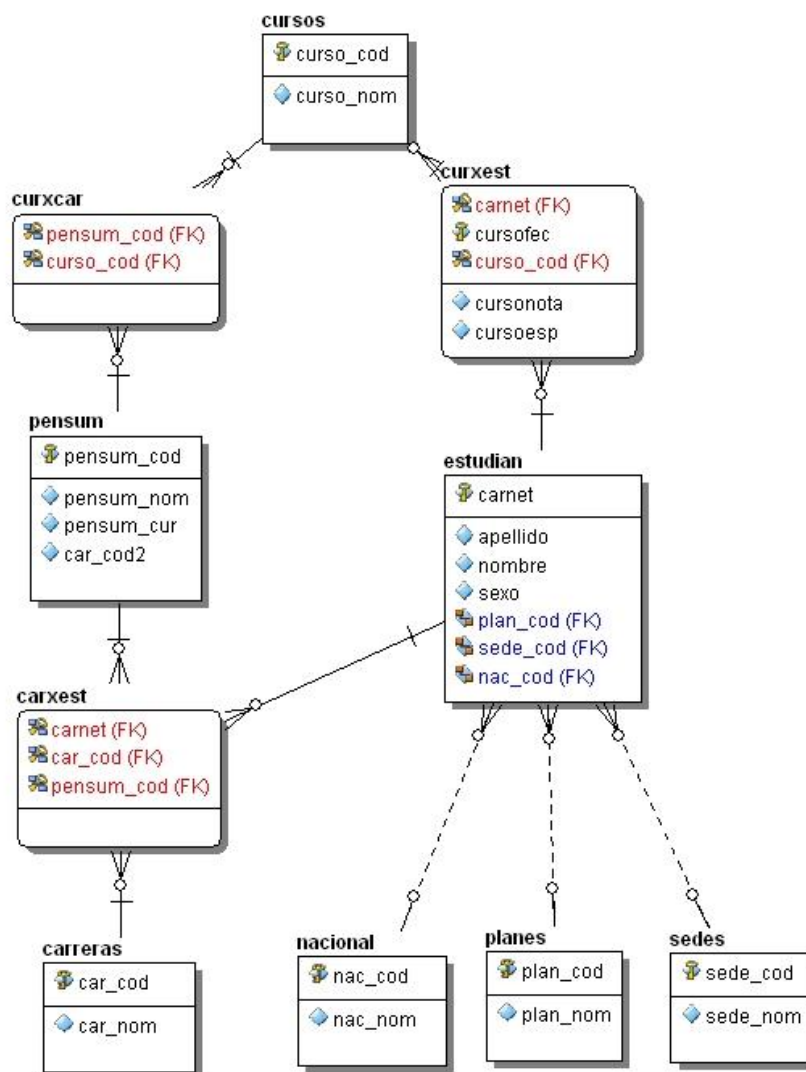
2.3.3. Desventajas

- Integridad (mayor sensibilidad frente a variaciones en transmisiones y fluctuaciones eléctricas).
- Seguridad (menos niveles de acceso)
- Menor capacidad de procesamiento (no funciona adecuadamente con grandes volúmenes de información). Para volúmenes medianos se utiliza el motor de SQL Server, sin mayores traumatismos y excelente rendimiento.
- Rumores de que Microsoft planea terminar el soporte para FoxPro
- Dificultad de mantenimiento

2.3.4. Modelo entidad-relación

El modelo entidad-relación para la base de datos de Secciones Departamentales es el que a continuación se muestra:

Figura 2. Modelo entidad-relación Secciones Departamentales



Fuente: elaboración propia, con programa de MySQL Workbench.

2.3.5. Descripción de tablas

A continuación se describe las tablas de la figura 2.

- planes: tabla donde se almacena el catálogo de los planes que se imparten en las Secciones Departamentales.

Tabla XIV. **Secciones Departamentales tabla planes**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
plan_cod	Carácter	Llave primaria planes.
pla_nom	Carácter	Nombre completo del plan.

Fuente: elaboración propia.

- pensum: tabla donde se almacena el catálogo de carreras. Esta tabla fue creada con la intención de manejar el pensum de las carreras, pero al final no fue implementado.

Tabla XV. **Secciones Departamentales tabla pensum**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
pensum_cod	Carácter (40)	Llave primaria pensum.
pensum_nom	Carácter (40)	Nombre completo del pensum.
pensum_cur	Numérico (5)	Cantidad de cursos pensum.
car_cod2	Carácter (5)	Código de la carrera asociada al pensum.

Fuente: elaboración propia.

- cursos: tabla donde se almacena el catálogo de cursos

Tabla XVI. **Secciones Departamentales tabla cursos**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
curso_cod	Carácter	Llave primaria cursos.
curso_nom	Carácter	Nombre completo del curso.

Fuente: elaboración propia.

- carreras: tabla donde se almacena el catálogo de carreras

Tabla XVII. **Secciones Departamentales tabla carreras**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
car_cod	Carácter	Llave primaria carreras.
car_nom	Carácter	Nombre completo de la carrera.

Fuente: elaboración propia.

- nacional: almacena el catálogo de nacionalidades de estudiantes

Tabla XVIII. **Secciones Departamentales tabla nacional**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
nac_cod	Carácter (40)	Llave primaria nacional.
nac_nom	Carácter (40)	Nombre completo de la nacionalidad.

Fuente: elaboración propia.

- estudian: tabla donde se almacena toda la información de los estudiantes asignados en las Sedes Departamentales.

Tabla XIX. Secciones Departamentales tabla estudian

Atributo	Tipo de dato	Descripción
carnet	Carácter (40)	Llave primaria estudian.
apellido	Carácter (40)	Apellidos estudiante.
nombre	Carácter (100)	Nombres estudiante.
sexo	Carácter (2)	Género del estudiante.
plan_cod	Carácter (4)	Plan al que pertenece el estudiante.
sede_cod	Carácter (4)	Sede a la que pertenece el estudiante.
nac_cod	Carácter (4)	Nacionalidad del estudiante.

Fuente: elaboración propia.

- curxest: tabla donde se asocian cursos con los estudiantes. En esta tabla es donde se almacenan las asignaciones con sus respectivas notas finales de los estudiantes.

Tabla XX. Secciones Departamentales tabla curxest

Atributo	Tipo de dato	Descripción
carnet	Numérico (10)	Carnet del estudiante asignado.
cursocod2	Carácter (10)	Curso que se asigna al estudiante.
cursofec	Fecha	Fecha de la asignación.
cursonota	Numérico (3)	Nota que obtuvo el estudiante.

Fuente: elaboración propia.

- sedes: tabla donde se almacena el catálogo de las sedes en donde se imparten clases en el interior del país. Las licenciaturas a pesar que se imparten en las Secciones Departamentales, los datos se ingresan en la base de datos de Sede Central.

-

Tabla XXI. Secciones Departamentales tabla sedes

Atributo	Tipo de dato	Descripción
sede_cod	Carácter (40)	Llave primaria sedes.
sede_nom	Carácter (40)	Nombre completo de la sede.

Fuente: elaboración propia.

- carxest: tabla donde se asocian carreras con los estudiantes. En esta tabla es donde se sabe cuáles son las carreras que está o ha cursado un estudiante.

Tabla XXII. Secciones Departamentales tabla sedes

Atributo	Tipo de dato	Descripción
carnet	Carácter (40)	Carnet del alumno.
car_cod	Carácter (40)	Código de la carrera a la que pertenece el estudiante.
pensum_cod	Carácter (40)	Pensum a los que está asociada la carrera y el estudiante.

Fuente: elaboración propia.

- curxcar: tabla donde se asocian cursos con carreras y viceversa

Tabla XXIII. **Secciones Departamentales tabla curxcar**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
pensum_cod	Carácter (40)	Llave primaria curxcar.
curso_cod	Carácter (40)	Llave primari curxcar.

Fuente: elaboración propia.

2.3.6. Verificación de la base de datos

La verificación consiste en analizar a profundo la información que se tiene almacenada en la base de datos y encontrar errores de redundancia o inconsistencia de datos.

Primero se listarán los errores encontrados por las personas que intentaron realizar la migración, también por parte de las personas que día a día utilizan la aplicación y por último se listarán los errores encontrados a realizar el análisis a profundidad.

2.3.6.1. Errores que ya se sabían

- Código de cursos duplicados: hay cursos que tienen sus códigos duplicados y no es porque oficialmente así sea el código.
- Código de cursos no iguales a la base de datos central: hay cursos que en la base de datos de Secciones Departamentales se llama igual a los cursos de Sede Central, pero el código no es el mismo.

- Un curso tiene varios códigos: hay cursos que en la base de datos tiene varios códigos. Esto es porque las personas que digitan la información no mantuvieron el estándar o porque no se estableció dicho estándar.
- Cursos no tienen el código oficial: hay cursos que su código oficial no aparece en la base de datos sino que aparecen con otros códigos.

2.3.6.2. Errores que se encontraron

- Inconsistencia de la información: hay información que existe porque no se eliminó o actualizó en su debido momento. Esto consiste en que la tabla hija tiene información dependiente de la tabla padre, pero que en la tabla padre esa información ya no existe o ha cambiado.
- Información corrupta: hay mucha información basura debido a que las personas digitadoras la ingresaron pero cometieron errores y no la eliminaron, sino que crearon otros registros. Esta información lo único que hace es ocupar espacio y en otros casos hace que las búsquedas se demoren un tiempo considerable.
- Información redundante: es parecido al caso anterior solo que en este caso la información existe más de una vez, esto suele suceder porque no se tiene una organización del ingreso de la información.
- Estudiantes duplicados: aparecen estudiantes con el mismo número de carnet pero con diferente nombre.
- Hay códigos de carreras que no existen: en la tabla carxest hay código de carreras que no están en la tabla carreras.

- Estudiantes sin carrera: existen estudiantes que no están asignados a alguna carrera.
- Cursos duplicados para los estudiantes: hay estudiantes que aparecen que ganaron un curso en una fecha determinada más de una vez. Lo que comentaron en Control Académico que básicamente se daba esto porque los estudiantes pedían equivalencias de cursos y al no recibir respuesta pronta, también lo llevaban, es por eso que aparecen estos casos, ya que la herramienta no lo valida.

2.4. Base de datos MySQL 5.5

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. Por un lado se ofrece bajo la GNU GPL para cualquier uso compatible con esta licencia, pero para aquellas empresas que quieran incorporarlo en productos privativos deben comprar a la empresa una licencia específica que les permita este uso. Está desarrollado en su mayor parte en ANSIC.

Al contrario de proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y los derechos reservados del código está en poder del autor individual, MySQL es propietario y está patrocinado por una empresa privada, que posee los derechos reservados de la mayor parte del código.

Esto es lo que posibilita el esquema de licenciamiento anteriormente mencionado. Además de la venta de licencias privativas, la compañía ofrece soporte y servicios.

2.4.1. Características MySQL

- Funciona en diferentes sistemas operativos (multiplataforma)
- Uso completo de multi-threaded mediante threads del kernel. Pueden usarse fácilmente múltiple CPUs si están disponibles.
- Proporciona sistemas de almacenamiento transaccional y no transaccional.
- Un sistema de reserva de memoria muy rápido basado en threads
- Joins muy rápidos usando un multi-join de un paso optimizado
- Las funciones SQL están implementadas usando una librería altamente optimizada y deben ser tan rápidas como sea posible. Normalmente no hay reserva de memoria tras toda la inicialización para consultas.

2.4.2. Ventajas

- Soporte a grandes bases de datos
- Un sistema de privilegios y contraseñas que es muy flexible y seguro
- Soporte para programas clientes que usen conexiones ODBC
- Soporte completo para distintos conjuntos de caracteres
- Soporte para comandos SQL para chequear, optimizar, y reparar tablas
- La licencia utilizada no tiene ningún costo

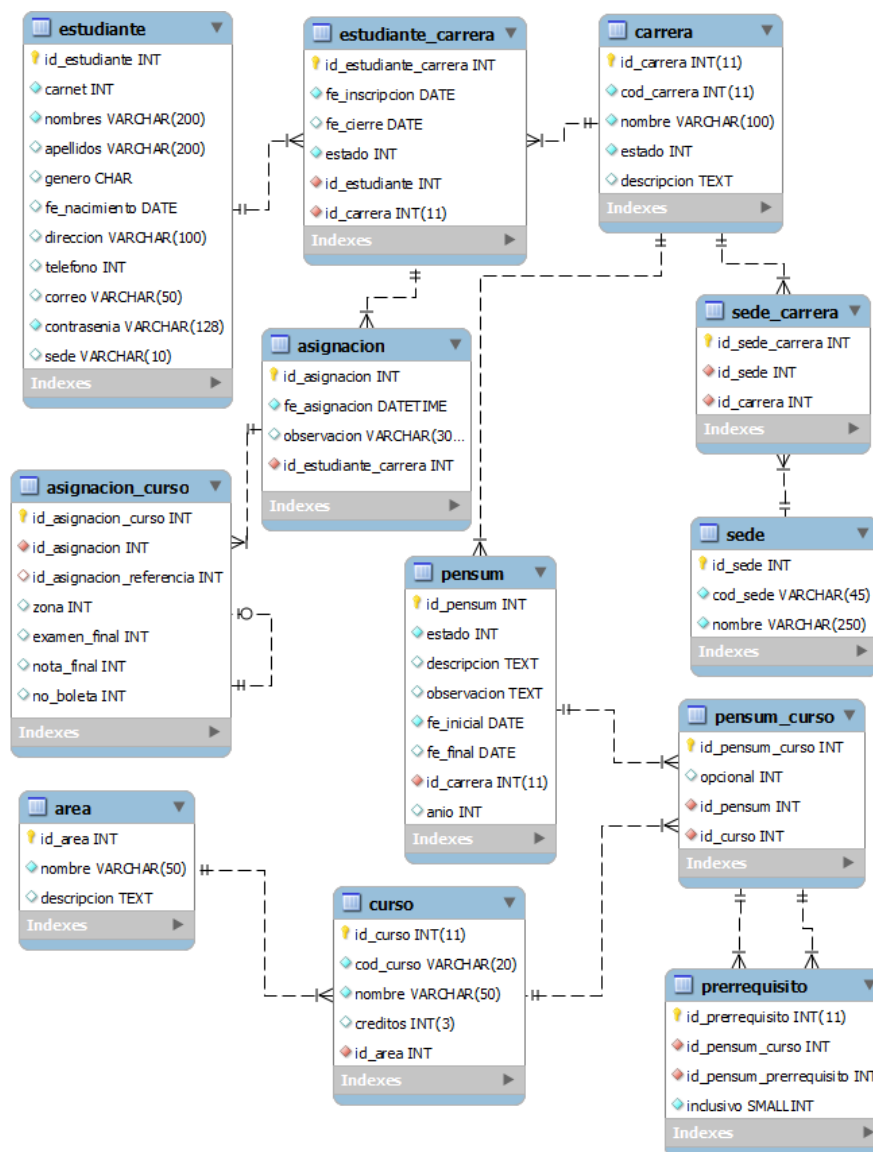
2.4.3. Desventajas

- El soporte para disparadores es básico
- Los privilegios para una tabla no se eliminan automáticamente cuando se borra una tabla.
- No permite el modo de autenticación local, sólo el modo estándar
- No sincroniza los datos con otras bases de datos réplicas

2.4.4. Modelo entidad-relación

Representa las entidades relevantes del sistema de base de datos así como sus interrelaciones y propiedades.

Figura 3. Modelo entidad-relación migración



Fuente: elaboración propia, con programa de MySQL Workbench.

2.4.5. Descripción de tablas

A continuación se describe las tablas de la figura 3.

- estudiante: tabla donde se almacena toda la información de los estudiantes correspondientes tanto a las Secciones Departamentales como a la de Sede Central. Para unificar las dos bases de datos para esta tabla se tuvo que obtener los nombres de forma separada debido a que en la base de datos de Secciones Departamentales aparece solo el campo nombre, caso contrario a lo que ocurre en sede central en donde el nombre completo está dividido en dos campos (nombres y apellidos).

Tabla XXIV. **Migración tabla estudiante**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_estudiante	INT	Tipo de dato auto numérico que corresponde a la llave primaria de la tabla.
carnet	INT	Carnet del estudiante registrado.
nombres	VARCHAR (200)	Nombres completos del estudiante.
apellidos	VARCHAR (200)	Apellidos completos del estudiante.
genero	CHAR	Género.
fe_nac	DATE	Fecha de nacimiento.
dirección	VARCHAR (100)	Dirección actual.
Teléfono	INT	Teléfono actual.
correo	VARCHAR (50)	Correo electrónico actual.
contrasenia	VARCHAR (128)	Contraseña para entrar al sistema.

Fuente: elaboración propia.

- sede: tabla que registra todas las sedes a nivel departamental
-

Tabla XXV.Migración tabla sede

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_sede	INT (4)	Tipo de dato auto numérico que corresponde a la llave primaria de la tabla.
cod_sede	VARCHAR (45)	Código de la sede.
nombre	VARCHAR (250)	Nombre completo de la sede.

Fuente: elaboración propia.

- asignacion_curso: tabla donde se almacenan las asignaciones de los estudiantes con sus respectivas notas.

Tabla XXVI.Migración tabla asignacion_curso

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_asignacion_curso	INT	Corresponde a la llave primaria.
id_asignacion	INT	Llave foránea de la asignación.
id_asignacion_ref	INT	Llave foránea que hace referencia a una asignación.
zona	INT	Zona que obtuvo el estudiante
examen	INT	Calificación del examen final.
nota_final	INT	Total de la nota.
no_boleta	INT	Si es un curso de vacaciones, se almacena la boleta de pago.

Fuente: elaboración propia.

- area: tabla donde se almacenan las áreas a las que pertenecen los curso.El área puede ser básica, profesional, pedagógica, entre otras.

Tabla XXVII.Migración tabla area

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_area	INT	Tipo de dato auto numérico que corresponde a la llave primaria de la tabla.
nombre	VARCHAR (50)	Nombre completo del área.
descripcion	TEXT	Descripción del área.

Fuente: elaboración propia.

- estudiante_carrera: almacena todo los estudiantes inscritos con sus respectivas carreras.

Tabla XXVIII.Migración tabla estudiante_carrera

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_est_carrera	INT	Llave primaria de la tabla.
fe_inscripcion	DATE	Fecha inscripción
fe_cierre	DATE	Fecha de cierre
estado	INT	Estado del estudiante en la carrera.
id_estudiante	INT	Llave foránea tabla estudiante.
id_carrera	INT	Llave foránea tabla carrera.

Fuente: elaboración propia.

- carrera: se almacena todas las carreras que se imparten de la Facultad de Humanidades (tabla catálogo). Para poder unificar la información se tuvo que resolver el problema que las carreras no tenían el mismo código de carrera, además de que los nombres no aparecían completos:

Tabla XXIX. **Migración tabla carrera**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_carrera	INT (11)	Tipo de dato auto numérico que corresponde a la llave primaria de la tabla.
cod_carrera	INT (11)	Código de la carrera.
nombre	VARCHAR (100)	Nombre completo de la carrera.
estado	INT	Estado en que se encuentra la carrera. Puede ser activa o inactiva.
descripción	TEXT	Descripción de la carrera.

Fuente: elaboración propia.

- sede_carrera: tabla donde se almacena la relación entre sedes y carreras. Una sede puede tener muchas carreras y viceversa.

Tabla XXX. **Migración tabla sede_carrera**

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_sede_carrera	INT	Llave primaria de la tabla.
id_sede	INT	Llave foránea de la tabla sede.
id_carrera	INT	Llave foránea de la tabla carrera.

Fuente: elaboración propia.

- asignacion: se registra todas las asignaciones realizadas por los estudiantes.

Tabla XXXI.Migración tabla asignacion

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_asignacion	INT (11)	Llave primaria de la tabla.
fe_asignacion	DATE	Fecha de asignación.
observacion	VARCHAR (300)	Observaciones sobre la asignación.
id_est_carrera	INT	Llave foránea del estudiante en su carrera.

Fuente: elaboración propia.

- pensum: tabla donde se almacenan todos los pensum de estudio asociados a sus carreras.

Tabla XXXII.Migración tabla pensum

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_pensum	INT	Llave primaria de la tabla.
estado	INT	Estado del pensum, si está activo o inactivo.
descripcion	TEXT	Descripción del pensum.
observacion	TEXT	Observaciones realizadas.
fe_inicial	DATE	Fecha cuando toma vigencia.
fe_final	DATE	Fecha cuando finaliza vigencia.
id_carrera	INT	Id de la carrera a la que pertenece el pensum.
anio	INT	Año en que fue creado el pensum.

Fuente: elaboración propia.

- curso: se registra todos los cursos que se imparten en todas las sedes de la Facultad de Humanidades.

Tabla XXXIII. Migración tabla curso

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_curso	INT	Llave primaria de la tabla.
cod_curso	VARCHAR (10)	Código del curso.
nombre	VARCHAR (50)	Nombre completo del curso.
créditos	INT	Créditos asignados al curso.
id_area	INT	Llave foránea del área a la que pertenece el curso.

Fuente: elaboración propia.

- pensum_curso: tabla donde se almacenan todos los cursos asociados a sus pensum de estudio.

Tabla XXXIV. Migración tabla pensum_curso

Atributo	Tipo de dato	Descripción
id_pensum_curso	INT	Llave primaria de la tabla.
opcional	INT	Si un curso es opcional o no.
id_pensum	INT	Llave foránea de la tabla pensum para relacionar el pensum con los cursos.
id_curso	INT	Llave foránea de la tabla curso.

Fuente: elaboración propia.

2.5. Costos del proyecto

La tabla muestra los costos que tuvo el proyecto considerando la parte de los recursos como la de consultaría, hasta llegar al desarrollo.

Tabla XXXV. **Costos proyecto**

Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal (Q)
Energía eléctrica	530 horas	0.2 kwh	106.00
Internet	530 horas	0.00	0.00
Impresiones	50 hojas	Q 0.50	25.00
Desarrollo	1030horas	Q 50.00	51500.00
Documentación	1000 hojas	Q 0.50	500.00
Computadora	1 Servidor	Q 8000.00	8000.00

Total Q 59,631.00

Fuente: elaboración propia.

2.6. Beneficios del proyecto

- Centralización de la información, situándola en una base de datos, para su utilización.
- Facilidad de acceso para el mantenimiento de la base de datos
- Eliminar la duplicidad de esfuerzo, reduciendo así costos operacionales
- Adquisición de habilidad para reaccionar y adaptarse al crecimiento continuo de trabajo, preparándose para hacerse más grande sin perder calidad.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Como parte de la retroalimentación en la implementación del proyecto, es importante documentar los procesos y aprender de ellos, por tal razón se describen como utilizar las herramientas descritas anteriormente.

3.1. Manuales

Se realizaron los siguientes manuales técnicos y de usuarios con el fin de poder llevar una mejor administración y documentación de la base de datos, así como para futuras consultas y mejoras que el proyecto pudiese tener a través del tiempo, a continuación se verá la lista de manuales.

3.2. Guía de manuales

A continuación se describirá la estructura de la guía principal de los manuales la cual describe brevemente el contenido y la funcionalidad de cada uno de ellos.

- Manual Técnico: refleja cómo se realizó la migración desde cero para que se tenga en cuenta los pasos que se llevaron a cabo.
- Manual Técnico Administrativo: este manual contiene toda la información necesaria para que el Administrador de la Base de Datos conozca los procesos que se consideraron para realizar la migración y si es necesario realizar cambios, con el Manual Técnico se puede apoyar.

3.3. Material elaborado

A continuación se describe el material elaborado que quedó como guía de la implementación del trabajo realizado.

3.3.1. Especificaciones ambiente de trabajo

Se creó un ambiente de trabajo similar al servidor que utilizaban debido a que eso facilitaría las pruebas de la migración.

3.3.1.1. Ambiente de trabajo

- Sistema Operativo: Windows XP SP3
- Base de Datos: SQL Server 2000 R4 y Visual Fox Pro 6
- Memoria RAM: 2 GB
- Procesador: Intel Pentium Dual Core
- Además se instaló la base de datos de MySQL para poder realizar la migración desde el mismo servidor de pruebas.
- Programa adicional para la Administración de MySQL

Para las instalaciones y configuraciones de las bases de datos no se realizó alguna configuración en especial, todo se realizó con las configuraciones por defecto.

3.3.2. Creación del ODBC

Primero ir a Herramientas Administrativas éste ícono se encuentra en Panel de Control.

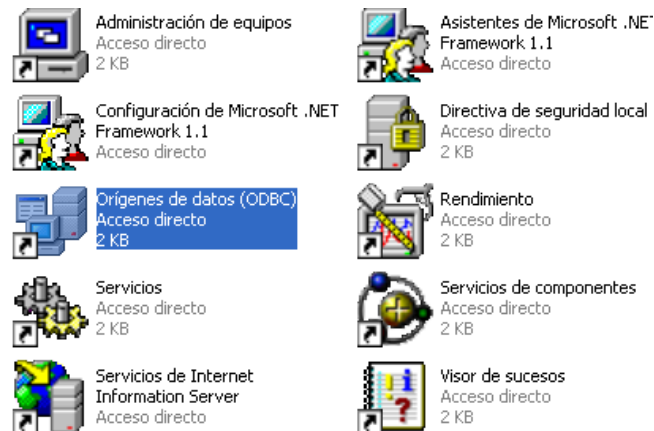
Figura 4. Ingreso herramientas administrativas



Fuente: vista panel de control, sistema operativo Windows XP.

Ingresar a Orígenes de Datos (ODBC)

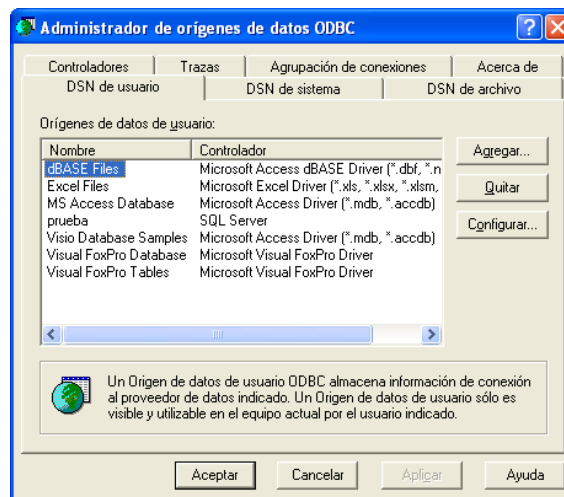
Figura 5. Ingreso orígenes de datos



Fuente: vista herramientas administrativas, sistema operativo Windows XP.

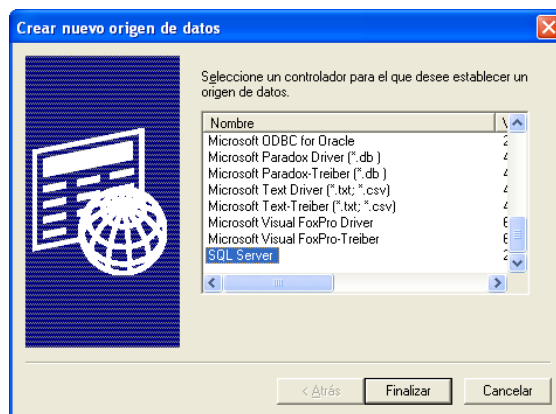
Seleccionar agregar para añadir un nuevo ODBC el cual servirá para almacenar la información de la conexión a un proveedor de base de datos.

Figura 6. Agregar un ODBC



Fuente: ventana conexión al proveedor de datos, sistema operativo Windows XP.

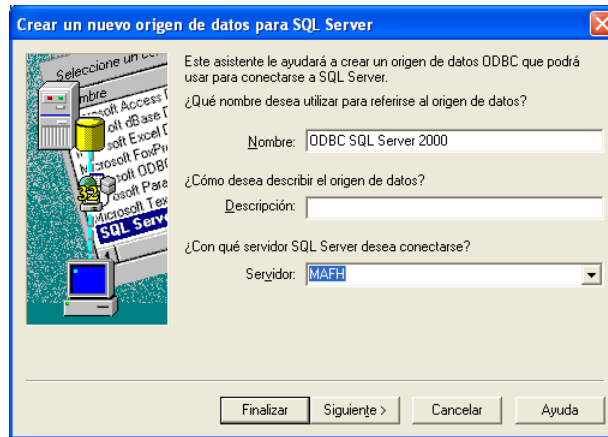
Figura 7. Selección de controlador



Fuente: ventana controlador de origen de datos, sistema operativo Windows XP.

Ingresar la información necesaria:

Figura 8. Ingreso información origen de datos



Fuente: ventana creación de un ODBC, Microsoft SQL Server.

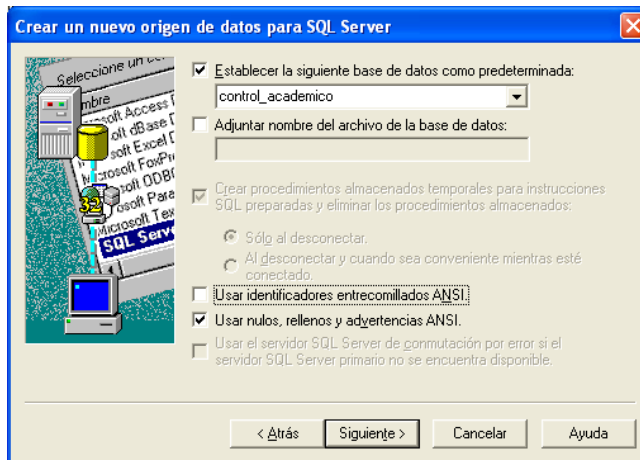
Figura 9. Autenticación de inicio de sesión



Fuente: ventana autenticación de usuario, Microsoft SQL Server.

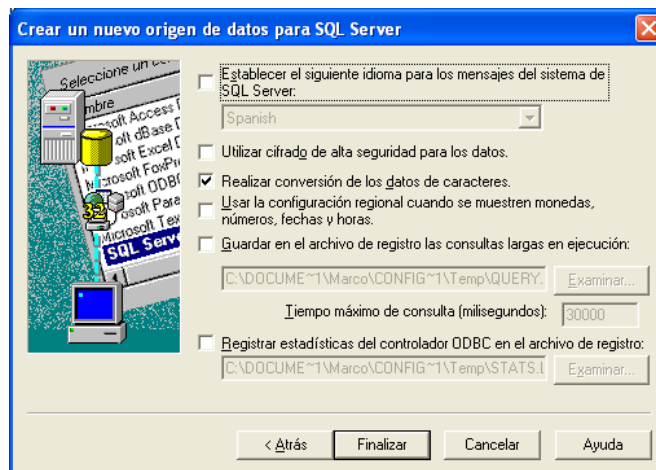
Al realizar la conexión al proveedor origen aparecerán las bases de datos disponibles, elegir una opción estableciéndola como predeterminada.

Figura 10. Elección base de datos



Fuente: ventana conexión a base de datos, Microsoft SQL Server.

Figura 11. Elección conversión de caracteres



Fuente: ventana selección de caracteres, Microsoft SQL Server

Por último realizar la prueba y aceptar:

Figura 12. Prueba conexión ODBC



Fuente: ventana conexión exitosa, Microsoft SQL Server.

Figura 13. Resultado prueba conexión ODBC



Fuente: ventana de resultados de una conexión, Microsoft SQL Server.

3.3.3. Migración de Datos a partir de un ODBC

MySQL Workbench proporciona una herramienta para realizar la migración de bases de datos a partir de proveedores de conexión ODBC. Realizar los siguientes pasos para migrar bases de datos a MySQL:

- Abrir el programa MySQL Workbench e ir a la barra de herramientas en el menu Database seleccionar Migrate.

Figura 14. Migración base de datos Workbench

Welcome to the MySQL Workbench Migration Wizard

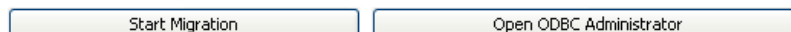
This wizard will assist you in migrating tables and data from a supported database system to MySQL. You can also use this to copy databases from one MySQL instance to another.

Prerequisites

Before starting, check the following preparation steps:

- The Migration Wizard uses ODBC to connect to the source database. You must have an ODBC driver for the source database installed and configured, as Workbench does not bundle any such drivers. For MySQL connections, the native client library is used.
- Ensure you can connect to both source and target RDBMS servers.
- Make sure you have privileges to read schema information and data from the source database and create objects and inserting data in the target MySQL server.
- The `max_allowed_packet` option in the target MySQL server must be enough to fit the largest field value to be copied from source (especially BLOBs and large TEXT fields).

The wizard supports migrating from specific database systems, but a "generic" RDBMS support is also provided. The generic support is capable of migrating tables from many RDBMS that can be connected to using ODBC, although certain type mappings may not be performed correctly. A manual mapping step is provided for reviewing and fixing any migration problems that could occur.



Fuente: ventana inicio de migración, MySQL Workbench.

- Seleccionar la opción Start Migration

Figura 15. Selección de ODBC para la migración

Source RDBMS Connection Parameters

Database System: Microsoft SQL Server Select a RDBMS from the list of supported systems

Stored Connection: Select from saved connection settings

Connection Method: ODBC Data Source Method to use to connect to the RDBMS

Parameters Advanced

DSN: ODBC SQL Server 2000 (SQL Server) Pre-configured ODBC data source.

Username: sa Leave blank if specified in data source.

Password: Store in Vault ... Clear The user's password. Leave blank to input when needed.

Database: control_academico Leave blank if already in data source or to select it later.

Fuente: ventana parámetros para conexión, MySQL Workbench.

- Seleccionar la base de datos

Figura 16. Selección de base de datos para la migración

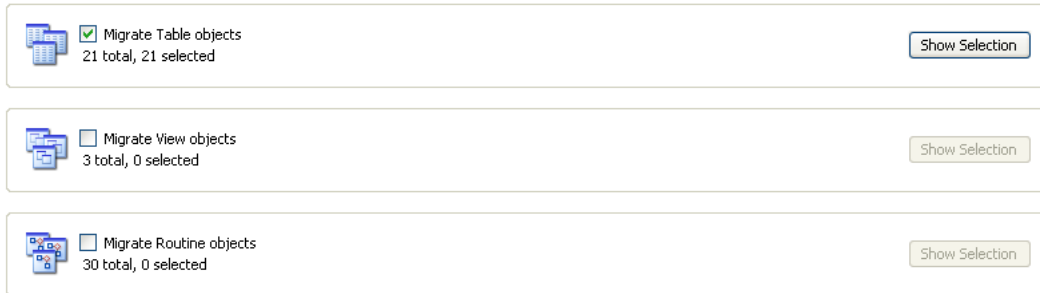
Select the schemata you want to migrate:

Include	Catalog/Schema
<input checked="" type="checkbox"/>	control_academico
<input checked="" type="checkbox"/>	dbo

Fuente: ventana clasificación de esquema, MySQL Workbench.

- Elegir los objetos que se migrarán

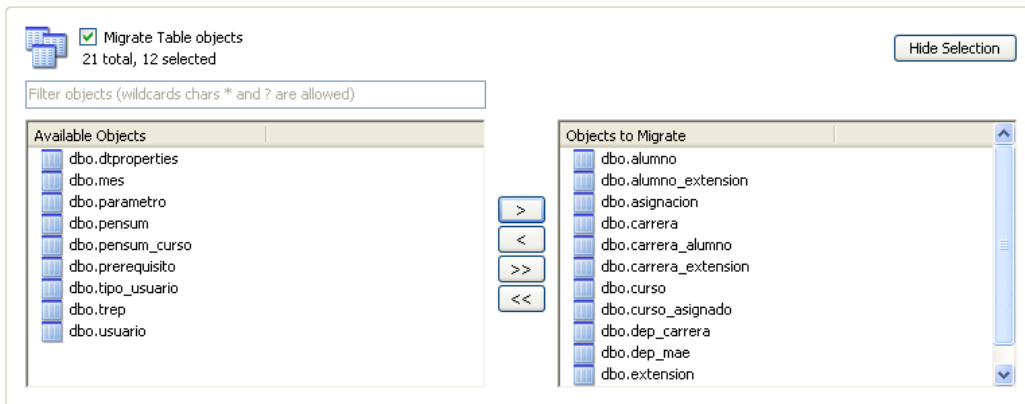
Figura 17. Elección objetos a migrar



Fuente: ventana tipo de objetos a migrar, MySQL Workbench.

- Seleccionar las tablas a migrar

Figura 18. Elección tablas a migrar



Fuente: ventana tablas migradas, MySQL Workbench.

Con esto ya se tiene la base de datos en MySQL a partir de un ODBC.

CONCLUSIONES

1. La migración a nuevas tecnologías trae consigo una serie de ventajas, porque hacen accesibles la comunicación entre distintos dispositivos, lo que facilita la realización de tareas y consultas en la web a los usuarios.
2. La compatibilidad de las nuevas tecnologías es un factor de preocupación ya que la mayoría de usuarios, aún no comprende la necesidad de actualizar y aprovechar al máximo los recursos que la nueva tecnología proporciona.
3. La capacitación y actualización constante es parte importante, sobre el proceso de desarrollo de cualquier empresa o institución y como vanguardistas de la tecnología, se debe estar siempre con la capacidad de ofrecer mejores soluciones, comprendiendo los riesgos que a ésta corresponden.
4. Combatir la aceptación a nuevas soluciones y nuevas tecnologías siempre será el factor más difícil de calcular y enfrentar, por lo que se deben ingeniar soluciones creativas para reducir al mínimo la resistencia al cambio por parte de los usuarios.

RECOMENDACIONES

1. Estar en constante capacitación sobre las nuevas tecnologías, investigar e implementar nuevas formas para darlas a conocer y así mejorar el desarrollo de la misma.
2. Tomar en consideración antiguas estructuras y sistemas implementados, para comprender como funciona actualmente y ver desde el punto sistemático cómo es que está estructurada la lógica del negocio.
3. No desviarse de los principales objetivos, funciones principales de la institución y hacer que la tecnología sea un reflejo de sus acciones para no sobre cargar el sitio con módulos que no competen o que no ayudan a la imagen de la institución.
4. Aprender de las implementaciones realizadas anteriormente para detectar problemas generales que puedan suscitarse en futuras implementaciones, con el fin de mejorar el proceso y poder entregar mejores resultados.

BIBLIOGRAFÍA

1. DE LA MOTTA, Eduardo. *¿Cuánta electricidad consume una PC?*[en línea].<<http://eduardodelamotta.com/2009/cuanta-electricidad-consume-una-pc.html>>.[Consulta: 02 diciembre 2012].
2. *¿Por qué dar preferencia al Software Libre?* [en línea].<<http://fsfe.org/projects/education/argumentation.es.html>>.[Consulta: 20 septiembre 2012].
3. RONDAN, Sergio. *Comandos básicos de Linux: Cómo y dónde utilizarlos.* [en línea].<<http://lineupblog.com/2009/07/20/comandos-basicos-de-linux-como-y-donde-utilizarlos/>>.[Consulta: 10 noviembre 2012].
4. *Un Generador Automático de Planes de Migración de Datos*[en línea].<<http://issi.dsic.upv.es/publications/archives/f-1050406290873/No1Art02.pdf>>. [Consulta: 25marzo 2013].
5. Universidad de Barcelona. *Comandos Basicos Linux.* [en línea].<<http://www.scribd.com/doc/519353/Comandos-Basicos-Linux>>.[Consulta: 15febrero 2013].

