

Análisis y Diseño de un Sistema de Información para Apoyo al Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Caso: Carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica de la Mixteca

Ing. Salvador Montesinos González¹, M.C. Leopoldo A. Galindo Soria²

Resumen — En la actualidad, el uso de computadoras y la internet como tecnologías de información (TI) es indispensable sacarles el mayor provecho posible para el manejo de información de manera ordenada, rápida y eficiente, lo cual se ha vuelto una necesidad indispensable tanto en el sector público como privado, para obtener beneficios de ahorro de tiempo, y recursos en general. Todos los días las organizaciones y los usuarios están buscando la estandarización de procedimientos y el almacenamiento masivo de información relevante para todas las actividades transaccionales que realizan. En el presente proyecto tecnológico, se realiza el análisis y diseño para el desarrollo de un Sistema de Información Basado en Computadoras (SIBC), en la carrera de ingeniería industrial en la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM) en Oaxaca, mediante la metodología LGS. La generación de estas fases será la base para el desarrollo del proyecto, el cuál será útil como apoyo a los usuarios, para administrar y tomar decisiones con respecto a la documentación e información generada referente al Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (E-A).

Palabras claves — Sistema de Información Basado en Computadoras, Análisis, Diseño, toma de decisiones.

Introducción

La gestión de la información, es el proceso que se encarga de suministrar los recursos necesarios para la toma de decisiones, así como para mejorar los procesos, productos y servicios de cualquier institución, la cual cobra especial importancia en las empresas con la aparición de la informática. La globalización y las Tecnologías de la Información han dado paso a la necesidad de desarrollar Sistemas de Información (SI), pues hoy en día, éstos dotan a toda organización de la capacidad de comunicación en tiempo real, más rápido, más eficiente y de mayor calidad, tratando de evitar y reducir costos de operación.

Cuando se habla de organización es casi imposible no hablar de información, más aún, si se considera que el desarrollo económico y organizacional depende en gran parte de la información y el conocimiento resultante, y del avance vertiginoso de las TI, entre otros factores. Hoy en día, la información y la TI forman parte de los cinco recursos con los que los ejecutivos crean y/o modelan una organización, junto con el personal, dinero, material y maquinaria y equipo.

Un SIBC, es utilizado y el encargado de mantener recopilada la información que se genera de las distintas actividades y/o procesos que realizan las personas, además de posibilitar y ser auxiliar en la toma de decisiones de las organizaciones que es evidente y necesario hoy en día, dándose como alternativa para la solución de diversos problemas, o simplemente para tener acceso rápido y en tiempo inmediato a la información; lo anterior ha permitido que las fronteras en la comunicación desaparezcan, que los usuarios de estos sistemas por mas lejos que se encuentre

¹ Ing. Salvador Montesinos González, es profesor de Tiempo Completo, en la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM) de Oaxaca y pasante de Maestría por el IPN-ESIME-Zac. con Especialidad en Sistemas de Producción. salmonts@mixteco.utm.mx (autor correspondiente).

² M.C Leopoldo A. Galindo Soria, Profesor del Postgrado de Ingeniera en Sistemas del IPN, unidad ESIME-Zacatenco. lgalindos@yahoo.com.mx

tenga un rastro de lo que sucede a su alrededor y ser mejores en los procesos que desempeñan internamente. Sin embargo, y a pesar de que la creación de sistemas, cabe mencionar, que no garantiza la solución integral a los problemas, sí son una herramienta clave como apoyo para almacenar grandes cantidades de información de manera rápida, ordenada y concreta, además de ayudar al control administrativo de cualquier institución educativa, pues evita la toma de decisiones apresuradas, tardías o inconsistentes, la actualización o pérdida de documentos, archivos o bases de datos, entre otros, que ocasionan pérdidas, de tiempo, dinero y recursos en general.

Cohen (2005) afirma que actualmente los SIBC deben cumplir tres objetivos básicos dentro de las organizaciones al ser implementados: automatizar todos los procesos operativos, proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones y lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso. Por lo tanto surge la necesidad de automatizar procesos transaccionales o manuales que exista, no sin antes realizar un análisis de la factibilidad económica, operacional y técnica [Laudon, 1998].

La institución pública en la que se desarrolla el presente proyecto es la UTM, situada en el municipio de Huajuapán de León. Es un organismo público descentralizado del gobierno del estado de Oaxaca, fundada en febrero del 1991, la cual tiene diversos y muchos procesos administrativos, que se generan en cada una de sus facultades, dentro de las cuatro funciones que desempeñan éstas (enseñanza-aprendizaje, investigación, promoción al desarrollo y difusión de la cultura), la más importante es el Proceso de Enseñanza- Aprendizaje (E-A) [Seara, 2009]. La finalidad de este proceso básicamente consiste en impartición de clases, asesorías y tutorías por parte de los catedráticos hacia los alumnos, generando a la vez diversos reportes de calificaciones, asistencias, horarios, asesorías y tutorías, los cuales deben ser archivados y administrados por estos o por la secretaria de la facultad para su uso.

Entonces el objetivo del trabajo es realizar el análisis y diseño para desarrollar un SIBC que sirva como Apoyo al Proceso de E-A en la facultad de ingeniería industrial, con la finalidad de hacer más eficiente la toma de decisiones por parte de los profesores que ahí laboran a través del intercambio, acceso y manejo de la información almacenada en una base de datos centralizada y estandarizada. Para mejorar de alguna manera la calidad de vida de estos, al registrar los datos de manera rápida, sencilla y práctica, mediante el desarrollo y uso de un software libre que minimice el costo del sistema y de significativos ahorros para la obtención de información de manera interna, además de tener un impacto tecnológico por la contribución al desarrollo de TI y reducción del uso de recursos naturales [Briseño, 2010]

Descripción de la Metodología a Desarrollar

El Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas (CVDS), es el conjunto de actividades que los usuarios, analistas, diseñadores y constructores necesitan llevar a cabo para desarrollar y poner en marcha un SIBC. La Fig. 1.0, muestra la metodología LGS o LAGS [Galindo, 2005, 2006, 2007], la cual sirve de base para desarrollar el proyecto de investigación, que se puede considerar como el ciclo de vida del desarrollo de cualquier SIBC.

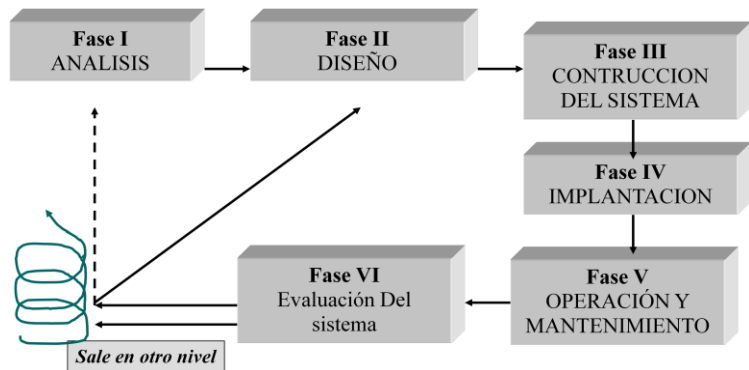


Figura 1: Metodología LGS

Análisis: Es la primera fase del ciclo de vida de un SI, y en esta etapa se define la satisfacción de una necesidad y los recursos necesarios, además se enfoca en dividir un problema en partes y desarrollar soluciones de las actividades del usuario y su óptica del problema. De ahí que sea el proceso que sirva para recopilar e interpretar los procesos y sus datos, identificar y diagnosticar problemas y utilizar esta información con el fin de proponer una(s) solución(es) a una(s) problemática(s). Entonces en esta fase el analista identifica los problemas, oportunidades y objetivos.

Diseño: El diseño recibe del análisis, la propuesta general de solución y genera actividades para crear el sistema, que sirvan de guía a las etapas posteriores. En otras palabras, es la colección de actividades necesarias para conducir (ampliando y adaptando los postulados de la propuesta del análisis) a la creación del sistema hasta el momento en que las instrucciones o procesos de cada programa computacional puedan ser codificadas por el programador o creadas en una herramienta automática de construcción.

Construcción del Sistema: En esta fase, se desarrollan programas y procesos para instalarse en un entorno de computadoras que sean útiles a la institución, y es regularmente la actividad individual más operativa (e incluso

tediosa). También se desarrollan los manuales de procedimientos y se trabaja con los usuarios para la tener una documentación efectiva para el software, es decir, la manera correcta para hacer uso del software.

Implantación y Pruebas: Esta es la penúltima fase del ciclo de vida de un SIBC, en esta se define la integración del Hardware y Software; se hacen las pruebas necesarias de los programas del sistema hasta ponerlos totalmente operacionales, realizando pruebas que aseguren que las entradas definidas producen los resultados que realmente se requieren y esperaban. En otras palabras, es la aplicación real del SI en producción.

Operación y Mantenimiento: Es indudable que el software una vez entregado al cliente sufrirá cambios; éstos pueden ocurrir debido a la detección de errores, o a que el software deba adaptarse a posibles cambios operativos y organizacionales. El SI queda totalmente bajo control de la instancia encargada de la producción.

Cabe mencionar que la presente propuesta para el desarrollo del SIBC solo se aborda las dos primeras fases, es decir, el análisis y el diseño del sistema, que se refiere al proceso de examinar la situación de la facultad con respecto a sus procesos actuales con el propósito de mejorarla a través de la realización de las actividades, técnicas y herramientas más adecuadas según la metodología LGS. Estas fases son muy importantes y deben tener una estrecha relación entre sí, antes de pasar a la siguiente, para evitar desperdicio de recursos [Andreu, Ricart y Valor, 1996].

Desarrollo del Proyecto

El análisis y el diseño de sistemas es el proceso de estudiar la situación actual con la finalidad de observar cómo trabaja y decidir si es necesario realizar una mejora dentro del área a implantar el sistema. El encargado de llevar a cabo lo anterior es el analista de sistemas [Senn, 1992]. A continuación (Figura 2), se muestran las Subfases y actividades que se deben llevar a cabo según Galindo [2002] para desarrollar la fase de Análisis, y poder pasar a la fase de Diseño.

Fase I: Análisis

El análisis, es la primera fase para el desarrollo del SIBC, y se enfoca totalmente al intento de seccionar un posible problema en las partes que lo conforman para intentar comprenderlo, así como desarrollar soluciones de carácter general que fuesen aplicables.

Primero, se debe entender o conocer por completo, el sistema o proceso actual, se identifica y analizan su(s) problemática(s) o deficiencia(s) y con estos elementos se determina o propone una solución general (Fig. 2) y cómo se puede emplear un posible entorno computacional, de la forma más óptima, para así, poder efectuar los procedimientos de la empresa o área correspondiente en una forma más eficaz y eficiente. Además de definir objetivos, metas a ser alcanzadas, y evaluación de las distintas soluciones.

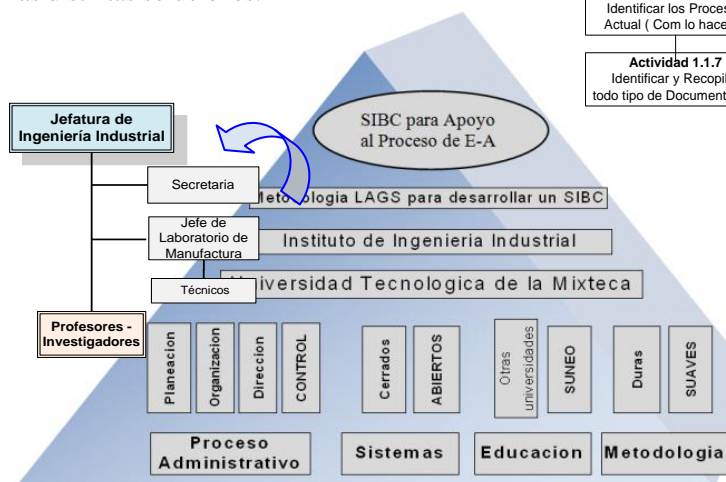


Figura 3: Pirámide Conceptual del Proyecto

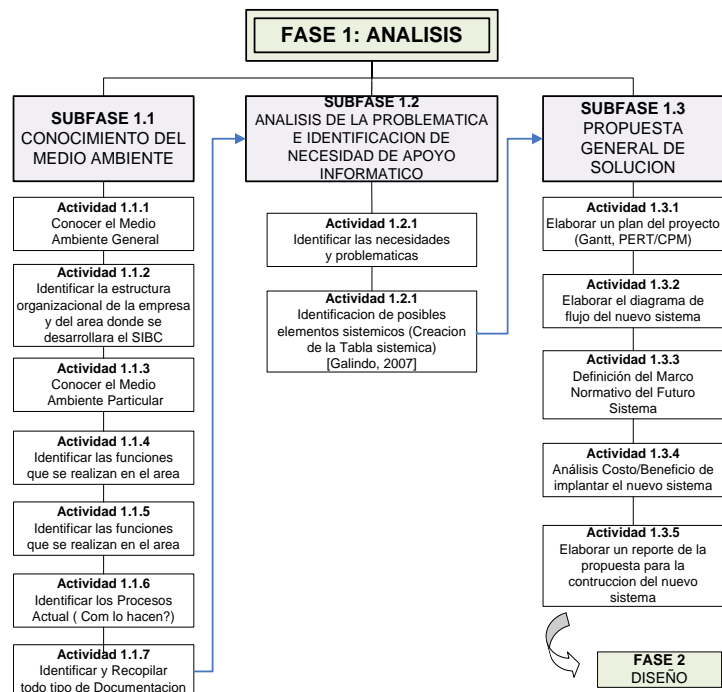


Figura 2: Subfases y actividades de la Fase de Análisis

Las subfases y actividades particulares a realizar en las que se divide la Fase del Análisis para desarrollar un SIBC son [Galindo, 2006]:

1) *Identificación y conocimiento del Medio Ambiente General y Particular o Análisis de la situación actual (Conocer el "Ayer")*. Esta primer subfase consiste básicamente en conocer previamente en términos generales, la naturaleza del problema en cuestión, por tal motivo se

investiga los antecedentes de la situación a tratar, lo cual permitió identificar el medio ambiente y la área en donde se desenvuelve el problema,

- 2) así como los elementos y relaciones fundamentales que son objeto de estudio, además se identificó las funciones de cada uno de los actores que participan en el sistema, procesos y actividades que realizan cada uno de ellos, y por último se recopiló toda información, reporte, documentos que se están utilizando actualmente, parte de esto se presenta en la Figura 3.

Existen diversas herramientas para el análisis de sistemas, como las de colección de datos (observación, entrevistas, encuestas, etc.), herramientas para diagramación (Casos de Uso, diagrama de bloques, DFD's, etc.), entre otras [Senn 1992]. En este caso se utilizaron algunas de las más importantes para obtener un resultado satisfactorio o por lo menos confiable (por falta de espacio no se incluyen todas en este escrito) para identificar y conocer el medio ambiente y subsistemas de estudio; otras técnicas aplicadas fueron los mapas mentales [Buzan, 1996], organigramas, y desarrollo de una pirámide conceptual (Fig. 3), etc. A continuación se ejemplifican algunas de estas técnicas.

Dentro de los diagramas UML, se encuentran dos de lo más importantes [Schmuller, 2000] que ayudan a identificar la situación actual de la organización con respecto a sus entradas, procesos, y salidas de las actividades y/o procesos que se realizan diariamente dentro del área a implantar el sistema. El primero de ellos, es el *Casos de Uso* (Fig. 4), que se utilizó para identificar los elementos o “actores” que participan en el Proceso de E-A y las ligas o “interacciones básicas” entre los mismo de forma más detallada, es decir se identificó el ¿Cómo lo hacen? El uso de éste diagrama tuvo como propósito representar los objetivos del usuario final y su interacción con el mismo sistema; es decir, estos son la estructura para describir la forma en que el sistema lucirá para los usuarios potenciales, además se emplea y ayuda a optimizar y a capturar los requerimientos del sistema de computo [Flower, 1999].

Una segunda herramienta es el *Diagrama de Flujo de Datos (DFD)*, técnica definida por Demarco [1979], la cual es una técnica de análisis estructurado, que se utiliza para la visualización del procesamiento de datos, en otras palabras, es una representación gráfica del flujo de datos a través del sistema de información.

La figura 5, ejemplifica la forma en que el sistema funciona actualmente; y los procesos, entidades, almacenes y dirección del flujo de datos que entran o salen de cada uno de estos.

El aplicar las diversas herramientas mencionadas anteriormente y otras, es de gran importancia para conocer exactamente cómo funciona el sistema. Algunas de los resultados que se encontraron al desarrollarlas fue que los profesores que ahí laboran, requieren y exigen contar con TI y comunicación para fortalecer el rigor académico, mejorar la eficiencia y reducir la inversión del tiempo en las actividades cotidianas como es el respaldo de reportes, información general y toma de decisiones con la finalidad de mejorar la calidad académica que es un desafío para ésta institución educativa [Seara, 2009].

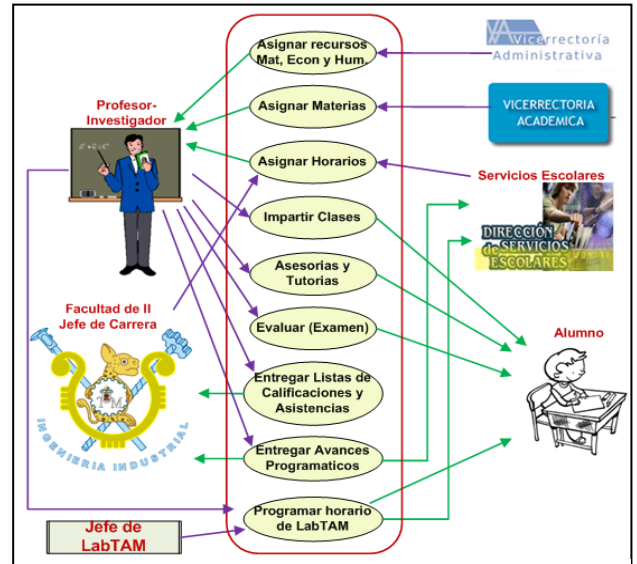


Figura 4: Caso de Usos del Proceso de E-A

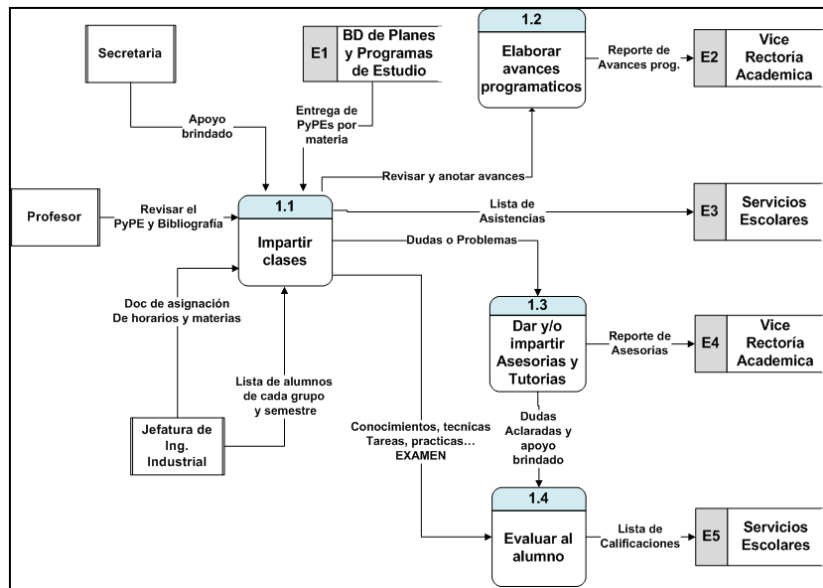


Figura 5: DFD del Sistema Actual

Dentro de ese contexto, cabe mencionar que lo que existe en la UTM es un Sistema Manual y un Sistema Semiautomático (<http://escolares.utm.mx/principal.html>), de los cuales se encontraron los siguientes inconvenientes después de haber realizado las diversas técnicas mencionadas con anterioridad (Tabla 1):

Tabla 1: Situación actual de los SI en la Institución.

Sistema	Ventajas	Desventajas
Manual	Están impresos los formatos por tal razón es fácil utilizarlos cualquiera de ellos o poder tenerlos a la mano cuando son necesarios.	El proceso de llenado, búsqueda de formatos y reportes, es tedioso, lento, y además es muy susceptible de errores (errores por mala ortografía u otro). Existe la probabilidad de perder información y reportes. La Información no está ordenada, ni actualizada. Se utiliza mucho papel, tinta, etc. por estar imprimiendo continuamente los reportes. La toma de decisiones puede ser tardada, apresurada y quizás hasta cierto punto errónea. El volumen de la información puede ser demasiado grande en cierto momento, No existe un seguimiento y control de la documentación generada. Hay muchos formatos de transacciones manuales de diferentes tiempos.
Semi Automático	Acceso a la información de forma rápida.	No está actualizado (es poco confiable). La BD no se puede almacenar ni modificar información (extensión PDF). No corresponden a una base de datos a la que se pueda acceder.

2) *Análisis de la problemática e identificación de los requerimientos de apoyo informático (Identificar o analizar el "Hoy")*. Es esta subfase lo que se realizó fue modelar el futuro del SI, primero es necesario identificar las problemáticas y por lo tanto necesidades del área, a fin de encontrar como opera y donde puede mejorarse (Tabla 2). Es decir, estas actividades se realizan con la finalidad de identificar los requerimientos del área de oportunidad, y se hace con la información actual de la empresa para poder saber cómo está trabajando y poder encontrar los procesos que son factibles de mejora.

Posteriormente, se deben identificar, agrupar y analizar los elementos del sistema actual, tales como, las entradas requeridas, los procesos, salidas, tiempos, volúmenes, controles, archivos, bases de datos, etc. desarrollando una “tabla integral o sistémica” la cual permitirá de un “solo golpe de vista” identificar la situación actual con respecto al problema o situación que se está analizando y que proporciona una visión sistémica [Galindo, 2005].

Tabla 2: Cuadro de Problemáticas y Posibles Soluciones

Problemática	Necesidad
<ul style="list-style-type: none"> No se tiene el control automático de los reportes, documentos y demás archivos generados por los profesores Almacenamiento de documentos que ocupan demasiado espacio físico. Los registros no tienen un lugar específico para almacenamiento. El procedimiento de control se lleva en forma manual. Tiempos largos en la búsqueda o espera de información. Mucho tiempo invertido para rellenar formatos de forma manual. Falta estandarizar los archivos y reportes. 	<ul style="list-style-type: none"> Almacenar y controlar los documentos en forma electrónica y diseñar un base de datos Controlar la administración de los distintos reportes. Creación de almacenes de retención y archivo muerto y/o creación de un Sistema de Información Basado en Computadoras (SIBC). Establecer reportes estandarizados (tipo de letra, tamaño, espacios, etc.)

Tabla 3: Tabla Sistémica de los procesos y/o actividades del actual sistema.

Proceso	Actor (es) involucrado (s)	Entradas	Salidas	Controles	Tiempo	Distribución
Impartir Clases	Profesor-Investigador (P-I) Alumno Servicios Escolares Secretaría Jefe de Laboratorio	Asignación de materia y horario Entrega del Programa y Plan de Estudios de la materia (PyPEs) Revisar el PyPEs Entrega de materiales (hojas, libreta, marcadores, borrador, etc.) Listas de alumnos	Revisar y anotar avances programáticos Generar una lista de asistencia Retroalimentación sobre dudas de las clases Generar conocimientos, técnicas, tareas y prácticas	Entregar avances programáticos Entregar una lista de asistencia cada parcial La secretaria supervisa que el profesor vaya a impartir su clase	4 veces al semestre. Diariamente Diariamente	Servicios Escolares Servicios Escolares NA
Elaborar Avances Programáticos	Prof-Inv, Secretaría Jefe de carrera	Revisar y anotar avances programáticos	Reporte de avances programáticos	Verificar la entrega de los avances	Cuatro veces por semestre	Vice Rectoría Académica
Impartir Asesorías y tutorías	Alumnos Profesor-investigador	Dudas y Problemas	Dudas aclaradas Apoyo brindado	Entregar lista de asesorías	Cuatro veces por semestre	Vice Rectoría Académica
Evaluar a los alumnos	Alumnos Profesor-investigador	Información Teórica o Práctica Examen (escrito u practico) Dudas aclaradas	Generar una lista de calificaciones	Entregar una lista de calificaciones	Cuatro veces al semestre	Servicios Escolares

1. Planes y programas de trabajo y un análisis Costo/Beneficio: se realizó una gráfica Gantt y diagramas de redes
2. Nuevo marco Normativo: se planearon nuevas políticas, funciones, reglas y estructura del futuro sistema.
3. Descripción detallada de las funciones que se realizan por el SIBC y los usuarios.
4. Descripción de la posible herramienta a emplear y el medio ambiente computacional en que se desea implantar.
5. Diagrama de flujo de datos del nuevo sistema, en que se describa el nuevo flujo de funcionamiento (Fig.6).
6. Una nueva tabla sistémica, semejante a la de la segunda subfase, pero en la que se presenten los resultados del análisis, que en gran medida formarán la propuesta general de solución (Tabla 4)

El diagrama de flujo de procesos de la Universidad de Cuenca ilustra la siguiente estructura:

- Actores (Entidades):**
 - Secretaría
 - Profesor
 - Estudiantes Egresados
 - Jefatura de Ing. Industrial
 - Jefe de Laboratorio y Técnicos
 - Vice Rectoría Académica
- Procesos (Actividades):**
 - 1.1 Impartir clases:** Recibe apoyo de la Secretaría, revisión de PyPE y Bibliografía del Profesor, requisitos cubiertos de estudiantes, documentación de horarios y materias de la Jefatura de Ing. Industrial, y planeación de horarios de la Jefatura de Laboratorio y Técnicos. Proporciona asistencia y apoyo a los estudiantes.
 - 1.2 Elaborar avances programáticos:** Recibe la lista de asistencia de 1.1 y entrega de PyPEs por materia de la BD de Planes y Programas de Estudio (E1). Genera reportes de avances para la BD de avances programáticos (E2).
 - 1.3 Dar y/o impartir Asesorías y Tutorías:** Recibe dudas o problemas de 1.1 y reportes de asesorías de la BD de Listas de Asistencias (E3). Genera reportes de tutorías para la BD de reporte de Tutorías (E5).
 - 1.4 Evaluar al alumno:** Recibe conocimientos, técnicas, tareas y prácticas de 1.1 y reportes de tutorías de E5. Genera listas de calificaciones para la BD de Lista de Calificaciones (E6).
 - 1.5 Programar Horario de uso del LabTAM:** Recibe apoyo de la Jefatura de Laboratorio y Técnicos y reportes de horario de la BD Horario de uso de equipo y sala de computo (E7). Proporciona VoBo a la Vice Rectoría Académica.
- Base de Datos (E):**
 - E1: BD de Planes y Programas de Estudio
 - E2: BD de avances programáticos
 - E3: BD de Listas de Asistencias
 - E4: BD de Lista de Asesorías
 - E5: BD de reporte de Tutorías
 - E6: BD de Lista de Calificaciones
 - E7: BD Horario de uso de equipo y sala de computo
- Recursos Tecnológicos:** Se muestran servidores conectados a las bases de datos E2, E3, E4, E5, E6 y E7.

Tabla 4: Tabla Sistémica del nuevo sistema

Proceso	Actor (es) involucrado (s)	Entradas	Salidas	Controles	Tiempo	Distribución
Impartir Clases	Profesor-Investigador (P-I) Alumno Servicios Escolares Secretaria Jefe de Laboratorio	Asignación de materia y horario Entrega del Programa y Plan de Estudios de la materia (PyPEs) Revisar el PyPEs Entrega de materiales (hojas, libreta, marcadores, borrador, etc.) Listas de alumnos	Revisar y anotar avances programáticos Generar una lista de asistencia Retroalimentación sobre dudas de las clases Generar conocimientos, técnicas, tareas y practicas	Entregar avances programáticos Entregar una lista de asistencia cada parcial La secretaria supervisa que el profesor vaya a impartir su clase	4 veces al semestre. Diariamente Diariamente	Vice Rectoría Académica Servicios Escolares NA
Elaborar Av. Programáticos	P-I, Secretaria Jefe de carrera	Revisar y anotar avances programáticos	Reporte de avances programáticos	Verificar la entrega de los avances	cuatro veces por semestre	Vice Rectoría Académica
Impartir Asesorías y tutorías	Alumnos Profesor-investigador	Dudas y Problemas	Dudas aclaradas Apoyo brindado	Entregar lista de asesorías	cuatro veces por semestre	Vice Rectoría Académica
Evaluar a los alumnos	Alumnos Profesor-investigador	Información Teórica-Práctica Examen (escrito u práctico) Dudas aclaradas	Generar una lista de calificaciones	Entregar una lista de calificaciones	cuatro veces al semestre	Servicios Escolares
Programar LabTAM	Jefe de Carrera Jefe de LabTAM	Planeación y solicitud por parte de algún profesor antes o durante el semestre	Programación de uso de equipo y maquinaria, sala de computo, etc	Verificar actualizaciones diariamente	Diariamente y/o inicio de semana	Solo visual, vía pantalla

Fase II: Diseño

Consiste en determinar las mejores características y formas en que se debe desarrollar el sistema para satisfacer los requerimientos del usuario final [Burch, 1994]. Además de realizar la colección de actividades necesarias para crear las especificaciones del sistema, hasta el momento en que estas instrucciones, procesos, procedimientos y/o atributos puedan ser codificadas por el programador o creados en una herramienta automática de construcción.

Las Subfases y actividades (Fig. 7) en las que usualmente se divide esta Fase son dos [Galindo, 2006]:

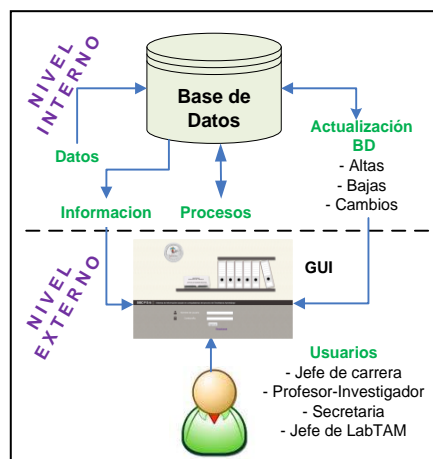


Figura 8: DFD del Sistema Actual

Se desarrolla el diseño de entradas, reporte de salidas o tipos de información que se producirán o procesos necesarios del sistema a crear, y se presenta como prototipos al usuario.

También se hace el diseño de procesos, mediante la aplicación y utilización de técnicas clásicas de programación estructurada, como son los diagramas tipo: HIPO, Warnier-Orr, Nassi-Schneiderman, etc. En la figura 9, se ejemplifica la aplicación en el proyecto de una de estas técnicas, para ser codificada a futuro.

2) *Diseño Detallado Particular o Físico*: En esta subfase se realiza la Construcción virtual de las especificaciones reales para el hardware y software y BD físicas, lo que viene a ser el puente entre la idea general o preliminar del diseñador y el equipo de programadores o implementadores.

Sin embargo, ésta etapa también contempla otros puntos de interés tales como: el diseño de formas, módulos, catálogos y reportes al detalle del sistema de información, algunas características físicas detalladas, especificaciones y/o prototipos de los medios de entradas, salidas, programas o procesos computacionales.

En la figura 11 se presenta una pantalla prototipo de los módulos y opciones que deberán contener estos, para lograr los objetivos del proyecto, que es registrar y almacenar datos de las actividades y actores que realizan y participan dentro del proceso de enseñanza aprendizaje respectivamente, y por lo tanto, lograr la generación de reportes varios que es el objetivo general.

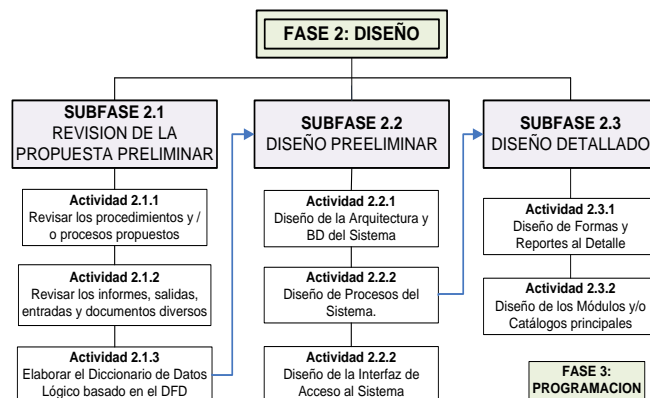


Figura 7: DFD del Sistema Actual

1) *Diseño Preliminar, Conceptual o Lógico*: En este apartado se hace el Diccionario de Datos basados en el DFD, el cual se debe crear para proporcionar información, características, detalles, localización de errores y omisiones relacionadas al sistema [Senn, 1992].

Por otro lado, también se realiza el diseño de la Arquitectura-Estructura del sistema (Fig.8), que esquematiza de manera real la propuesta de solución entendible al usuario.

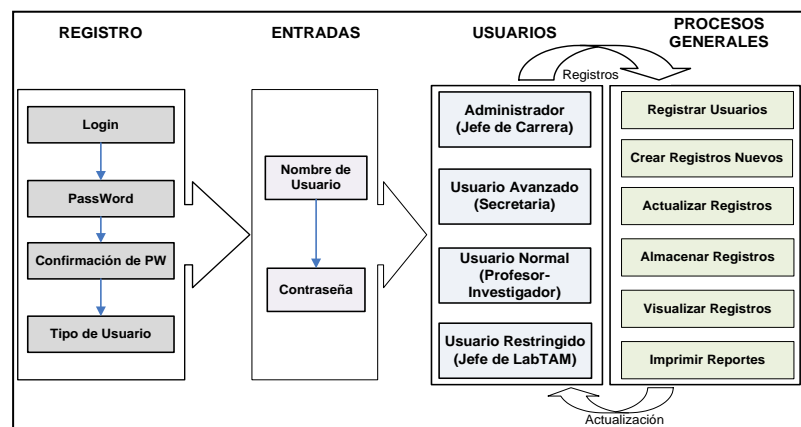


Figura 9: Diseño de Procesos

Las figuras 12 y 13 son ejemplos de los campos a registrar para ser utilizados durante el uso del SIBC real ya operando; estas características seguramente va a diferir en tamaño, color, tipo de letra de cómo vaya a ser el sistema ya programado.

Sistema de Información Basado en Computadora para Apoyo al Proceso de Enseñanza-Aprendizaje (SIBCPEA)						Avisos Comentarios
Catalogos	Calificaciones	Asistencias	Av. programaticos	Tutorias	Laboratorio	Reportes
Alumnos Profesores Grupos Ciclos Semestres Materias Generaciones Aulas Institutos Carreras Permisos Documentos	Registrar_Calificaciones Profesor_ciclo Inscribir alumno Egresados	Asistencia a clases Asistencia a asesorias	Reportar_avances	Definir_tutorias Sesión de tutorias Asesorias	Laboratorios Reservar_Re cursos Horarios	Lista_Calificaciones Lista_Asisistencias Av. Programaticos Asesorias Tutorias

Figura 10: Módulos del SIBC

Nuevo Profesor

Datos del Profesor

Numero de trabajador

Nombre

Apellido paterno

Apellido materno

Categoria

Grado academico

Linea de investigacion

Seguro Social

Correos

Eliminar
Agregar otro

Telefonos

Eliminar
Agregar otro

Curriculum

Browse

Resguardo

Browse

Crear Profesor

Atras

Figura 11: Pantalla para el Menú de Catálogos, Opción ‘Profesor’

Registrar Nueva Calificación

Materia

Alumno ciclo

Parcial 1

Parcial 2

Parcial 3

Ordinario

Extra 1

Extra 2

Especial

Crear Calificación

Atras

Figura 12: Catalogo de Calificaciones, opción ‘Nueva calificación’

Resultados

Una vez terminadas las fases de Análisis y Diseño según la metodología LGS, aplicando las técnicas y herramientas propuesta por ésta, se pudo obtener las bases para el desarrollo del SIBC, lo cual será de gran utilidad para apoyo a la carrera de ingeniería industrial de la UTM, pues toma una enorme importancia y necesidad para incrementar la eficiencia de los profesores en sus actividades cotidianas dentro del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje a través del uso de TI nuevas, que les ayudara a la toma de decisiones inmediata, además de tener acceso oportuno y en todo momento a la información almacenada y procesada en una base de datos central con una gran dosis de veracidad.

Concluimos que los beneficios logrados del proyecto son:

- Se realizó el análisis de la problemática, se propuso una solución y se diseño los módulos y bases de datos de tal manera que obtuviera un SIBC práctico, sencillo y útil para ser utilizado por los usuarios finales.
- Tener las bases para que en un futuro próximo se construya e implante el SIBC a través del uso de software libre.

- Tener un sistema que ayude a tomar decisiones oportunas a los usuarios, a través de la calidad de sus contenidos, concurrencia y accesibilidad.
- Otro beneficio que se logro, fue la aplicación práctica de esta metodología, junto con sus fases y actividades, para que en un futuro pueda ser utilizada para desarrollar otros sistemas en las diversas facultades de ésta institución educativa u otra.

Conclusiones

El análisis y diseño propuesto está enfocado para desarrollar un SIBC que permita agilizar y hacer más eficiente el control administrativo como apoyo al Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, ya que permitirá a los usuarios, entre otras cosas, a tomar decisiones relacionada a los datos almacenados dado la facilidad de contar con la información de manera rápida y sencilla.

Este tipo de proyectos tecnológicos son indispensables como nueva generación de propuestas a ser desarrollados e implementados en el sector educativo por parte de los profesores, debido a que permiten reducir costos de inversión y tiempo, además de tener beneficios para el crecimiento de la institución, entidad o región, pues se obtienen sistemas a la medida de los interesados, además de fortalecer el rigor académico, revalorar la función frente a la globalización y uso apropiado de TI siendo un desafío para las universidades, las cuales enfrentan un reto diariamente de mejoramiento en sus actividades.

Cabe mencionar que actualmente se está desarrollando una tesis de grado con respecto a este tema, además de algunas tesis de licenciatura y seminarios impartidos [Montesinos, 2011], aplicando y haciendo uso de la metodología LGS.

Referencias

- Andreu, R.; Ricart, J.E. Valor, J. “Estrategia y Sistemas de Información”. McGraw-Hill, 1996.
- Briseño, A., Félix, V., Bonell, M., López, D. “Sistemas de Información y Estadística Educativa”. Congreso internacional de AcademiaJournals, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Septiembre, 2010
- Burch, J., Grudnitski G. “Diseño de sistemas de información”, Ed. Limusa, 3ra edición, México, 1994.
- Buzan, T., Buzan, B. “El libro de los Mapas Mentales”, Ediciones Urano, Madrid España, 1996
- Cohen, D. “Sistemas de Información para los negocios”, 4ta edición, Ed. McGraw-Hill, 2005.
- DeMarco, T. “Structured analysis and system specification”. Yourdon Press, 1979.
- Flower, M. “UML, gota a gota” Ed. Addison Wesley, México, 1999.
- Galindo, , “Análisis y Diseño de Sistemas de Información, Reporte Técnico: Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas, SEPI, ESIME Zacatenco, IPN, México, D.F, Diciembre 2005
- Galindo, L. “Una metodología para el desarrollo de sistemas de información basado en computadoras”. 8º Congreso nacional de ingeniería electromecánica y de sistemas, ESIME-ZAC, IPN, México DF, Nov. 2006.
- Galindo, L. “Reporte Técnico: Planeación y Administración de Sistema de Información”, SEPI, ESIME, IPN, México, Marzo 2007.
- Laudon K. C., Laudon J. P. “Management information systems: organization and technology”. Ed. Prentice-Hall, 5ta edition, New Jersey, USA, 1998.
- Montesinos, S. “Análisis y Diseño de Sistemas de Información, como propuesta de metodología para el desarrollo de tesis”, Seminario institucional, Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, Mayo 2011.
- Sánchez, B. S. “Diseño de SI documental. Consideraciones Teóricas”, Revista: Ciencias de la Información, vol. 39, No 3, Septiembre-Diciembre, 2008
- Schmuller, J. “Aprendiendo UML en 24 horas”, Ed. Pearson, año 2000.
- Seara, M.. “Un Nuevo Modelo de Universidad”, 1ra Edición, 2009, Huajuapán de León, Oaxaca.
- Senn, J. A. “Análisis y diseño de sistemas de información”. Ed. McGraw-Hill, Madrid Esp., 1992.