



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE CONTADURIA Y CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

Licenciatura en Informática Administrativa

TESINA

Análisis y Diseño de un Sistema de Información para la Administración del Servicio Social de Medicina en el IMSS.

Autor: Héctor Ismael Páramo Hernández

Asesor: M.A. Bruno Ramos Ortiz

Morelia, Mich. 10/2011

El Presente escrito es en cumplimiento de uno de los requisitos para obtener el grado de Licenciado en Informática Administrativa.

A mi esposa Yani, con quien tomados de la mano hemos caminado juntos este maravilloso sendero que es la vida, a mis hijos Morelia Tzetangari y Héctor Emmanuel, que son el motivo por el que día a día luchamos su madre y yo para sacarlos adelante.

A mis sobrinas Vicky y Martha, de quienes me siento muy orgulloso y a quienes las quiero como si fueran mis hijas.

“El fracaso esta en tu mente, el éxito es fruto del trabajo diario”.

Nunca renuncien a sus sueños por miedo a fracasar, atrévanse y arránquenle a la vida lo inolvidable.

Héctor Ismael Páramo Hernández

Llegar a este momento en mi desarrollo profesional no hubiera sido posible de no haber sido por ustedes:

- A Dios por permitirme tener una vida maravillosa, rodeado de personas extraordinarias.
- A mis padres Ana e Ismael (QEPD), por la educación que me dieron y por la herencia de amor que me legaron y a quienes les cumplo el sueño de tener un hijo profesionalista.
- A mi esposa Yani que siempre me apoyo, me impulso y por no dejarme renunciar a mi sueño en los momentos difíciles.
- A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, quien a través de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas en el sistema abierto, nos dan la posibilidad a los adultos que no pudimos completar nuestra formación profesional en su momento y que por nuestras responsabilidades no podemos asistir a un sistema escolarizado, pero que nunca perdimos el anhelo de realizarnos profesionalmente.
- A mis compañeros y amigos: Andrés, Alex, Héctor, Nacho, Perla y Reyna; en quien siempre encontré apoyo y comprensión y con quienes juntos formamos a los “7 Fantásticos”.
- A mis Maestros, por compartir con nosotros todos sus conocimientos y en muchas ocasiones la experiencia que en su vida profesional han acumulado.
- A mi Asesor, M.A. Bruno Ramos Ortiz; por la Paciencia y encontrar las palabras correctas para orientarme en este proceso, espero haber cumplido con sus expectativas.
- A mis queridos hermanos, Víctor, Elena, Julio y Jaime; que son para mí el mayor regalo que mis padres me pudieron dar y con quienes he compartido mi vida.

Índice:

Introducción.....	7
Justificación.	8
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos:.....	9
Capítulo I: Marco Teórico:.....	10
1.1.- Conceptos Generales:	10
1.1.1.- Sistema:	10
1.1.2.- Dato:	10
1.1.3.- Información:	10
1.1.4.- Importancia de la Información:	11
1.2.- Producción de la Información	12
1.2.1.- Modelo de un Sistema:	13
1.3.- Los objetivos de un Sistema de Información:	14
1.4.- Elementos de un Sistema de Información:	14
1.4.1.- Financieros:	14
1.4.2.- Administrativos:	14
1.4.3.- Humanos:	14
1.4.4.- Materiales:	14
1.4.5.- Tecnológicos:	15
1.5.- Tipos de Sistemas de Información:	15
1.5.1.- Sistemas Transaccionales:	15
1.5.2.- Sistemas de Automatización de la Oficina y Sistemas de Trabajo del Conocimiento: 15	
1.5.3.-Sistemas de Información Gerencial:	15
1.5.4.- Sistemas de Apoyo de las Decisiones:	16
1.5.5.- Sistemas Estratégicos e Inteligencia Artificial:	16
1.5.6.- Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones en Grupo y Sistemas de Trabajo Colaborativo por Computadora:	17
1.5.7.- Sistemas de Apoyo a Ejecutivos:	17
1.6.- INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE SISTEMAS	18
1.6.1.- Aplicaciones de Comercio Electrónico y Sistemas Web:	18

1.6.2.- Sistemas de Planeación de Recursos Empresariales:.....	18
1.6.3.- Sistemas para Dispositivos Inalámbricos y Portátiles:.....	19
1.6.4.- Software de Código Abierto:.....	20
1.7.- Toma de Decisiones:	20
1.7.1.- El Proceso de Toma de Decisiones:.....	20
1.7.2.- Tipos de decisiones:	21
1.8.- Aporte Humano en el Desarrollo de Sistemas de Información	21
1.8.1.- Equipo de Desarrollo de Software:	21
1.8.2.- El Analista de Sistemas:.....	22
1.8.2.1.- El Analista de Sistemas como Consultor	22
1.8.2.2.- EL Analista de Sistemas como Experto en Soporte Técnico.	23
1.8.2.3.- El Analista de Sistemas como Agente de Cambio en las Organizaciones:	23
1.8.2.4.- Cualidades del Analista de Sistemas:	24
1.8.3.- Programador:	25
1.8.4.- Líder de proyectos:.....	25
1.8.5.- Desarrollador de Sistemas:	25
1.8.6.- Téster:.....	25
1.8.7.- Supervisor de Capturistas:	25
1.8.8.- Capturista:	26
1.8.9.- Desarrollador de páginas Web:	26
1.8.10.- Diseñador gráfico:	26
1.8.11.- Administrador de redes:	26
1.8.12.- Administrador de bases de datos:.....	26
1.9.- Metodologías para el Desarrollo de Sistemas de Información:.....	26
1.9.1.- Modelo de Prototipos:	27
1.9.2.- Análisis y Diseño Orientado a Objetos:	28
1.9.3.- Desarrollo de Software Basado en Componentes:	30
Capítulo II: Marco Metodológico	31
2.1.- El Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas	31
2.1.1.-Identificación de Problemas, Oportunidades y Objetivos:.....	31
2.1.2.- Determinación de los Requerimientos de Información:.....	32

2.1.3.- Análisis de las Necesidades del Sistema:	33
2.1.4.- Diseño del Sistema Recomendado:	34
2.1.5.- Desarrollo y Documentación del Software:	34
2.1.5.- Prueba y Mantenimiento del Sistema:	35
2.1.6.-Implementación y Evaluación del Sistema:	36
2.1.7.-Impacto del mantenimiento:	36
Capítulo III: Caso Práctico.....	38
3.1.- Identificación de Problemas, Oportunidades y Objetivos:	38
3.2.- Determinación de los Requerimientos de Información:.....	40
3.3.- Análisis de las Necesidades del Sistema:	42
3.2.1.- Diccionario de Datos:	44
3.4.- Diseño del Sistema Recomendado:	50
3.4.1.-Validaciones y restricciones de las pantallas:	51
3.4.2.- Descripción de los datos a usar en el sistema:	52
Conclusiones:	62
Bibliografía:	63

Índice de Figuras, Formas, Pantallas y Diagramas:

Ilustración 1 Producción de la Información	12
Ilustración 2 Modelo de un Sistema de Información	13
Ilustración 3 Forma: Convenio-Beca	41
Ilustración 4 Diagrama de Contexto.....	42
Ilustración 5 Diagrama Cero.....	43
Ilustración 6 Diccionario de Datos Flujo de Datos 1.....	44
Ilustración 7 Flujo de Datos 2.....	45
Ilustración 8 Elementos de Datos 1.....	46
Ilustración 9 Elemento de Datos 2	47
Ilustración 10 Almacén de Datos 1.....	48
Ilustración 11 Almacén de Datos 2.....	49
Ilustración 12 Pantalla Principal.....	54
Ilustración 13 Pantalla de Altas.....	55
Ilustración 14 Pantalla de Consulta.....	56
Ilustración 15 Pantalla de Modificaciones	57
Ilustración 16 Pantalla de Bajas	58
Ilustración 17 Pantalla de Reportes	59
Ilustración 18 Diagrama Entidad-Relación	60
Ilustración 19 Diagrama de Tablas	61

Introducción.

El análisis y diseño de sistemas de información en una organización o empresa, es el proceso de estudiar su situación con la finalidad de observar cómo trabaja y decir si es necesario realizar una mejora; el encargado de realizarlo es el analista de sistemas.

Es un estudio de sistemas para detectar todos los detalles de la situación actual en la empresa. La información reunida con este estudio sirve como base para crear varias estrategias de diseño. Los directivos, empleados y otros usuarios finales muy familiarizados con el uso de sistemas de información juegan un papel muy importante en el desarrollo de sistemas.

Todas las organizaciones son sistemas que actúan recíprocamente con su medio ambiente recibiendo entradas y produciendo salidas. Los sistemas que puedan estar formados por otros sistemas más pequeños denominados subsistemas, funcionan para alcanzar fines específicos, sin embargo los propósitos o metas solo se logran cuando se mantiene el control.

En síntesis el Análisis y Diseño de Sistemas de información es una técnica usada por la informática, para examinar la situación de una empresa con el propósito de mejorar con métodos y procedimientos más adecuados.

El Instituto Mexicano del Seguro Social, es el más grande logro de los trabajadores en México, y está considerada como la empresa de seguridad social más grande de América Latina; a la par de esto resulta indispensable contar con sistemas informáticos eficientes, sistemas de seguridad informática robustos y personal del área altamente calificados y equipamiento tecnológico de vanguardia, que respalde los procesos diarios y genere información confiable y oportuna para la toma de decisiones que redunden en el beneficio de la población derechohabiente de esta noble institución.

Justificación.

El Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación Regional Michoacán recibe cada año, alrededor de 350 médicos pasantes en servicio social, en el proceso están involucradas la coordinación de educación en salud que es la responsable de los pasantes y la coordinación del Programa IMSS-Oportunidades que es responsable de las clínicas donde realizarán su año de servicio social los pasantes, por esto es fundamental el desarrollo de una herramienta informática, que administre sistemáticamente la información de interés para la ambas coordinaciones de estos personajes.

Es por lo anterior y para obtener el grado de Licenciado en Informática que desarrollo el presente documento.

Objetivo General.

Desarrollar una investigación sobre algunas de las metodologías para el desarrollo de sistemas de información y explicando su funcionamiento de manera general y de manera extensa aquella que será aplicada como caso práctico, realizando el Análisis y Diseño de un Sistema de Información para la Administración del Servicio Social de Medicina en el IMSS, Delegación Michoacán.

Objetivos Específicos:

- Establecer los conceptos generales de los Sistemas de Información, sus objetivos, los componentes y los diferentes tipos que existen.
- Identificar el proceso de producción de la información.
- Explicar la integración de las tecnologías de sistemas.
- Identificar el proceso de Toma de decisiones y sus tipos.
- Establecer el Aporte humano y sus principales roles en los que se desempeña.
- Explicar en lo general tres de las principales metodologías para el desarrollo de Sistemas de Información.
- Explicar detalladamente la metodología del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas de información, como marco metodológico
- Aplicar dicha metodología para realizar el análisis y diseño de un sistema de información para la administración del Servicio Social de Medicina en el IMSS, Delegación Michoacán.

Capítulo I: Marco Teórico:

1.1.- Conceptos Generales:

Antes de establecer el concepto de los sistemas de información resulta importante entender los siguientes conceptos:

1.1.1.- Sistema:

- es un conjunto de elementos interrelacionados e interactuantes entre sí.
- es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo.
- es un conjunto de unidades en interrelación.
- es una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esa totalidad.
- es un todo integrado, aunque compuesto de estructuras diversas, interactuantes y especializadas.

1.1.2.- Dato:

El **dato** es una representación simbólica (numérica, alfabética, algorítmica etc.), un atributo o característica de una entidad. Los datos son hechos que describen sucesos y entidades. No tienen ninguna información. Puede significar un número, una letra, o cualquier símbolo que representa una palabra, una cantidad, una medida o una descripción. El dato no tiene valor semántico (sentido) en sí mismo, pero si recibe un tratamiento (procesamiento) apropiado, se puede utilizar en la realización de cálculos o toma de decisiones. Es de empleo muy común en el ámbito informático y, en general, prácticamente en cualquier disciplina científica.

En **programación**, un dato es la expresión general que describe las características de las entidades sobre las cuales opera un algoritmo.

En **estructura de datos**, es la parte mínima de la información.

Un dato por sí mismo no constituye información, es el procesamiento de los datos lo que nos proporciona información

1.1.3.- Información:

En sentido general, la **información** es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje.

Los datos sensoriales una vez percibidos y procesados constituyen una información que cambia el estado de conocimiento, eso permite a los individuos o sistemas que poseen dicho estado nuevo de conocimiento tomar decisiones pertinentes acordes a dicho conocimiento.

Desde el punto de vista de la ciencia de la computación, la **información** es un conocimiento explícito extraído por seres vivos o sistemas expertos como resultado de interacción con el entorno o percepciones sensibles del mismo entorno. En principio la información, a diferencia de los datos o las percepciones sensibles, tienen estructura útil que modificará las sucesivas interacciones del ente que posee dicha información con su entorno.

- es un conjunto organizado de datos, que constituye un mensaje sobre un cierto fenómeno o ente.
- es un fenómeno que proporciona significado o sentido a las cosas, e indica mediante códigos y conjuntos de datos, los modelos del pensamiento humano.

1.1.4.- Importancia de la Información:

En general la información tiene una estructura interna y puede ser calificada según varios aspectos:

- **Significado** (semántica): ¿Qué quiere decir? Del significado extraído de una información, cada individuo evalúa las consecuencias posibles y adecúa sus actitudes y acciones de manera acorde a las consecuencias previsibles que se deducen del significado de la información. Esto se refiere a qué reglas debe seguir el individuo o el sistema experto para modificar sus expectativas futuras sobre cada posible alternativa.
- **Importancia** (relativa al receptor): ¿Trata sobre alguna cuestión importante? La importancia de la información para un receptor, se referirá a en qué grado cambia la actitud o la conducta de los individuos. En las modernas sociedades, los individuos obtienen de los medios de comunicación masiva gran cantidad de información, una gran parte de la misma es poco importante para ellos, porque altera de manera muy poco significativa la conducta de los individuos. Esto se refiere a en qué grado cuantitativo deben alterarse las expectativas futuras. A veces se sabe que un hecho hace menos probables algunas cosas y más otras, la importancia tiene que ver con cuanto menos probables serán unas alternativas respecto a las otras.

- **Vigencia** (en la dimensión espacio-tiempo): ¿Es actual o desfasada? En la práctica la vigencia de una información es difícil de evaluar, ya que en general acceder a una información no permite conocer de inmediato si dicha información tiene o no vigencia. Esto tiene que ver con la sincronización en el tiempo de los indicios que permiten reevaluar los resultados con las expectativas en un momento dado.
- **Validez** (relativa al emisor): ¿El emisor es fiable o puede proporcionar información no válida (falsa)? Esto tiene que ver si los indicios deben ser considerados en la reevaluación de expectativas o deben ser ignorados por no ser indicios fiables.
- **Valor (activo intangible volátil)**: ¿Cómo de útil resulta para el destinatario?

Basado en lo anterior, se obtienen los siguientes conceptos:

- Sistema: un conjunto interrelacionado de partes que persiguen un fin común.
- Información: datos procesados o datos con sentido.



PRODUCCION DE LA INFORMACION

Ilustración 1 Producción de la Información

1.2.- Producción de la Información

Uniendo ambos vocablos, se caracteriza al “Sistema de Información”:

- es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.
- es un conjunto organizado de elementos que interactúan entre sí para procesar los datos y la información (incluyendo procesos manuales y automáticos) y distribuirla de la manera más adecuada posible en una determinada organización en función de sus objetivos.
- es un conjunto organizado de elementos, que pueden ser personas, datos, actividades o recursos materiales en general, que interactúan entre sí para procesar información y distribuirla de manera adecuada en función de los objetivos de una organización.

Un Sistema de Información (SI) es un conjunto interrelacionado de elementos que proveen información para el apoyo de la operación, dirección y toma de decisiones en la organización.

Un aspecto que debe ser señalado, es que un Sistema de información puede ser Manual o puede ser automatizado. Existe la creencia generalizada, errónea por cierto, que un Sistema de Información **debe** ser automatizado. En la actualidad aún existen Sistemas de Información que se llevan de manera manual, y que aún son eficientes y que no tienen necesidad de ser automatizados, ya sea por el costo que representa o por la sencillez del mismo.

Como Sistema que es, un SI presenta el mismo modelo de Entrada-Proceso-Salida:

1.2.1.- Modelo de un Sistema:

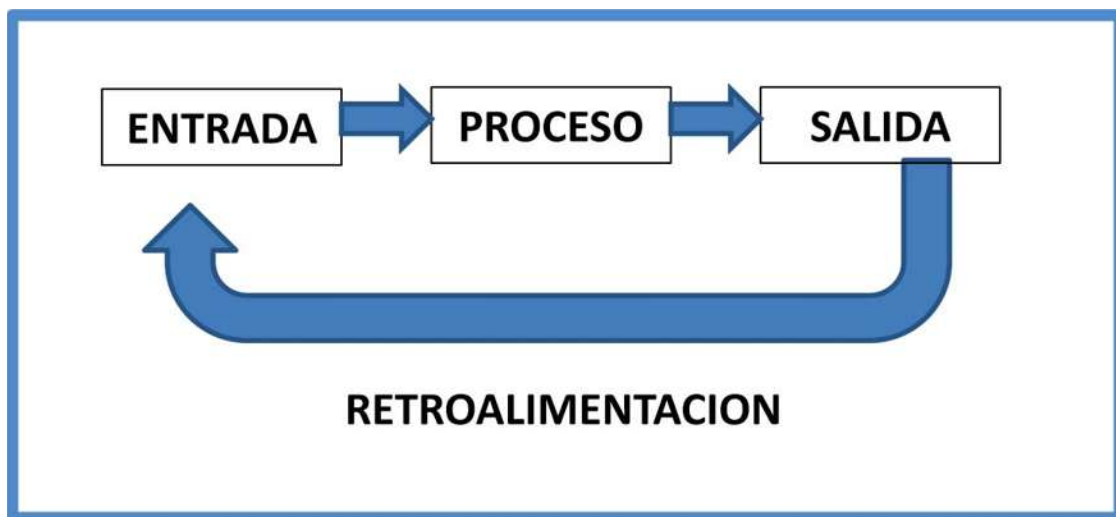


Ilustración 2 Modelo de un Sistema de Información

Un Sistema de Información presenta las siguientes características:

- Generalidad
- Simplicidad
- Continuidad
- Consistencia
- Flexibilidad
- Dinamismo

1.3.- Los objetivos de un Sistema de Información:

- Automatizar los procesos operativos.
- Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.
- Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

(Castellanos, 2011)

1.4.- Elementos de un Sistema de Información:

Los componentes más importantes de un sistema de información son los siguientes:

1.4.1.- Financieros:

Es el aspecto económico que permite la adquisición, contratación y mantenimiento de los demás recursos que integran un sistema de información.

1.4.2.- Administrativos:

Es la estructura orgánica de objetivos, lineamientos, funciones, procedimientos, departamentalización, dirección y control de las actividades; que sustenta la creación y uso de los sistemas.

1.4.3.- Humanos:

Está compuesto por dos grupos:

El técnico: que posee los conocimientos especializados en el desarrollo de sistemas, siendo estos los: Administradores, Líderes de Proyecto, Analistas, Programadores, Operadores y Capturistas.

El usuario: representado por las personas interesadas en el manejo de información vía cómputo, como apoyo al mejor desempeño de sus actividades, siendo estos los: Funcionarios, Contadores, Ingenieros, Empleados, Público, etc.

1.4.4.- Materiales:

Son aquellos elementos físicos que soportan el funcionamiento de un sistema de información, por ejemplo: local de trabajo, instalaciones eléctricas y de aire acondicionado, medios de comunicación, mobiliario, maquinaria, papelería, etc.

1.4.5.- Tecnológicos:

Es el conjunto de conocimientos, experiencias, metodologías y técnicas; que orientan la creación, operación y mantenimiento de un sistema.
(Peña Ayala, 2006)

1.5.- Tipos de Sistemas de Información:

1.5.1.- Sistemas Transaccionales:

TPS (Transaction Processing System) son sistemas creados para procesar grandes cantidades de datos relacionados con transacciones rutinarias de negocios (nominas, inventarios, etc.), y eliminan el fastidio representa la realización rutinaria de tareas operativas necesarias y reducen en gran medida los tiempos requeridos para su realización manual.

Aunque los usuarios todavía tienen que capturar datos de manera manual en estos sistemas computarizados. Es fundamental que estos sistemas funcionen ininterrumpidamente, puesto que de esto depende la correcta operación de las organizaciones, sin olvidar el hecho de que los directivos requieren de información actualizada de la empresa.

En síntesis: los TPS automatizan tareas operativas de la organización.

1.5.2.- Sistemas de Automatización de la Oficina y Sistemas de Trabajo del Conocimiento:

Los Sistemas de Automatización de la Oficina (OAS , Office Automatization Systems), apoyan a los trabajadores de datos, quienes por lo general no producen conocimiento nuevo, sino más bien analizan la información con el propósito de transformarla o manipularla de alguna manera antes de compartirla o en su caso distribuirla con el resto de la organización y a veces más allá de ella.

Los Sistemas de Trabajo del Conocimiento (KWS, Knowledge Work Systems), sirven de apoyo a los profesionales como son los científicos, ingenieros y médicos en su esfuerzo por crear un nuevo conocimiento y les permite compartirla con sus organizaciones o con la sociedad.

1.5.3.-Sistemas de Información Gerencial:

Los MIS (Management Information Systems) no desplazan a los TPS sino que los incluyen. Son sistemas cuyo propósito es contribuir a la correcta interacción entre los usuarios y el herware.

Requieren que los usuarios, el software y el hardware funcionen de manera coordinada, dan apoyo a un espectro más amplio que los TPS, como el análisis y la toma de decisiones.

Los usuarios de un MIS comparten una base de datos común, la cual almacena datos y modelos que ayuda al usuario a interpretar y aplicar los datos; producen información que se emplea para la toma de decisiones, también pueden contribuir a unificar algunas de las funciones computarizadas de una empresa, aunque no existan en ninguna parte de la estructura.

1.5.4.- Sistemas de Apoyo de las Decisiones:

DSS, (*Decisión Support Systems*) constituyen una clase de alto nivel de sistemas de información. Coinciden con los sistemas de información gerencial en que ambos dependen de una base de datos para abastecerse de datos. Sin embargo, difieren en que el DSS pone énfasis en el apoyo a la toma de decisiones en todas sus fases, aunque la decisión definitiva es responsabilidad exclusiva del encargado de tomarla. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones se ajustan más al gusto de la persona o grupo que los utiliza que a los sistemas de información gerencial tradicionales. En ocasiones se hace referencia a ellos como sistemas que se enfocan en la inteligencia de negocios.

1.5.5.- Sistemas Estratégicos e Inteligencia Artificial:

La inteligencia artificial (AI, *Artificial Intelligence*) se puede considerar como el campo general para los sistemas expertos. La motivación principal de la AI ha sido desarrollar máquinas que tengan un comportamiento inteligente. Dos de las líneas de investigación de la AI son la comprensión del lenguaje natural y el análisis de la capacidad para razonar un problema hasta su conclusión lógica. Los sistemas expertos utilizan las técnicas de razonamiento de la AI para solucionar los problemas que les plantean los usuarios de negocios (y de otras áreas).

Los sistemas expertos conforman una clase muy especial de sistema de información que se ha puesto a disposición de usuarios de negocios gracias a la amplia disponibilidad de hardware y software como computadoras personales (PCs) y generadores de sistemas expertos.

Un sistema experto [también conocido como sistema basado en el conocimiento] captura y utiliza el conocimiento de un experto para solucionar un problema específico en una organización. Observe que a diferencia de un DSS, que cede al responsable la toma de la decisión definitiva, un sistema experto selecciona la mejor solución para un problema o una clase específica de problemas.

Los componentes básicos de un sistema experto son la base de conocimientos, un motor de inferencia que conecta al usuario con el sistema mediante el procesamiento de consultas realizadas con lenguajes como SQL [*Structured Query Language*, lenguaje de consultas estructurado] y la interfaz de usuario.

Profesionales conocidos como ingenieros de conocimiento capturan la pericia de los expertos, construyen un sistema de cómputo que contiene este conocimiento experto y lo implementan. Es muy factible que la construcción e implementación de sistemas expertos se constituya en el trabajo futuro de muchos analistas de sistemas.

1.5.6.- Sistemas de Apoyo a la Toma de Decisiones en Grupo y Sistemas de Trabajo Colaborativo por Computadora:

Cuando los grupos requieren trabajar en equipo para tomar decisiones semiestructuradas o no estructuradas, un sistema de apoyo a la toma de decisiones en grupo (*GDSS, Group Decisión Support System*) puede ser la solución. Estos sistemas, que se utilizan en salones especiales equipados con diversas configuraciones, permite a los miembros una interacción con apoyo electrónico — casi siempre software especializado— y la asistencia de un facilitador especial. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones en grupo tienen el propósito de unir a un grupo en la búsqueda de la solución a un problema con la ayuda de diversas herramientas como los sondeos, los cuestionarios, la lluvia de ideas y la creación de escenarios. Un GDSS puede diseñarse con el fin de minimizar las conductas negativas de grupo comunes, como la falta de participación originada por el miedo a las represalias si se expresa un punto de vista impopular o contrario, el control por parte de miembros elocuentes del grupo y la toma de decisiones conformista. En ocasiones se hace referencia a los GDSS con el término más general ***sistemas de trabajo colaborativo apoyados por computadora (CSCWS, Computer-Supported Collaborative Work Systems)***, que pueden contener el respaldo de un tipo de software denominado *groupware* para la colaboración en equipo a través de computadoras conectadas en red.

1.5.7.- Sistemas de Apoyo a Ejecutivos:

Cuando los ejecutivos recurren a los sistemas, por lo general lo hacen en busca de métodos que los auxilien en la toma de decisiones de nivel estratégico. Los sistemas de apoyo a ejecutivos (***ESS, Executive Support Systems***) ayudan a estos últimos a organizar sus actividades relacionadas con el entorno externo mediante herramientas gráficas y de comunicaciones, que por lo general se encuentran en salas de juntas o en oficinas corporativas personales. A pesar de que los ESS dependen de la información producida por los TPS y los MIS, ayudan a los usuarios a resolver problemas de toma de decisiones no estructuradas, que no tienen una aplicación específica, mediante la creación de un entorno que contribuye a pensar en problemas estratégicos de una manera bien informada. Los ESS amplían y apoyan las capacidades de los ejecutivos al darles la posibilidad de comprender sus entornos.

(Kendall, 2005)

1.6.- INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE SISTEMAS

A medida que se adoptan y difunden las nuevas tecnologías, parte del trabajo de los analistas de sistemas es dedicarse a la integración de los sistemas tradicionales con los nuevos, o bien, iniciar negocios electrónicos completamente nuevos.

1.6.1.- Aplicaciones de Comercio Electrónico y Sistemas Web:

Muchos de los sistemas que se describen en este libro pueden dotarse de una mayor funcionalidad si se migran a la World Wide Web o si desde su diseño se implementan como tecnologías basadas en la Web. En una encuesta reciente la mitad de todas las empresas pequeñas y medianas respondieron que Internet fue su estrategia preferida para buscar el crecimiento de sus negocios. Esta respuesta duplicó a la de aquellos que manifestaron su inclinación por realizar alianzas estratégicas como medio para crecer. Hay muchos beneficios derivados de la implementación de una aplicación en la Web:

- ✓ Una creciente difusión de la disponibilidad de un servicio, producto, industria, persona o grupo.
- ✓ La posibilidad de que los usuarios accedan las 24 horas.
- ✓ La estandarización del diseño de la interfaz.
- ✓ La creación de un sistema que se puede extender a nivel mundial y llegar a gente en lugares remotos sin preocuparse por la zona horaria en que se encuentren.

1.6.2.- Sistemas de Planeación de Recursos Empresariales:

Los sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP, *Enterprise Resource Planning*), tienen como propósito la integración de los diversos sistemas de información que existen en los diferentes niveles administrativos de la empresa, con funciones dispares. En síntesis los ERP integran la información y los procesos de una organización en un solo sistema.

El establecimiento de los sistemas ERP implica un enorme compromiso y cambio por parte de la organización.

Es común que los analistas de sistemas desempeñen el papel de asesores en los proyectos de ERP que utilizan software patentado. Entre el software más conocido de ERP se encuentran SAP, PeopleSoft y paquetes de Oracle y J.D. Edwards. Algunos de estos paquetes están diseñados para migrar a las empresas a la Web. Por lo general, los analistas y algunos usuarios requieren capacitación, apoyo

técnico y mantenimiento por parte del fabricante para diseñar, instalar, dar mantenimiento, actualizar y utilizar de manera apropiada un paquete de ERP en particular.

1.6.3.- Sistemas para Dispositivos Inalámbricos y Portátiles:

Los analistas tienen la exigencia de diseñar una gran cantidad de nuevos sistemas y aplicaciones, muchos de ellos para dispositivos inalámbricos y computadoras portátiles como la popular serie de computadoras Palm y otros asistentes personales digitales (PDAs, *PersonalDigital Assistants*).

Además, los analistas podrían llegar a diseñar redes de comunicaciones estándar o inalámbricas que integren voz, vídeo y correo electrónico en intranets para una organización o extrañéis para la industria. El comercio electrónico inalámbrico se conoce como comercio móvil o m-commerce.

Las redes inalámbricas de área local [WLANs, *Wireless Local Area Networks*], las redes de fidelidad inalámbrica, conocidas como WI-FI, y las redes inalámbricas personales que agrupan a muchos tipos de dispositivos dentro del estándar conocido como Bluetooth, constituyen sistemas cuyo diseño podrían solicitados a un analista.

En un contexto más avanzado, al analista podría solicitársele el diseño de agentes inteligentes, software que puede ayudar a los usuarios a ejecutar tareas mediante el aprendizaje de las preferencias del usuario a través del tiempo y, a continuación, realizando alguna acción sobre éstas. Por ejemplo, en la tecnología de recepción automática, un agente inteligente podría buscar temas de interés para el usuario en la Web, sin necesidad de que éste lo solicite, después de observar durante algún tiempo los patrones de comportamiento del usuario en relación con la información.

Un ejemplo de este tipo de software es el que desarrolla Microsoft con base en la estadística bayesiana (donde se utilizan estadísticas para inferir probabilidades) y la teoría de la toma de decisiones, en conjunto con el monitoreo del comportamiento de un usuario que maneja información entrante (como un mensaje de su casa, una llamada telefónica de un cliente, una llamada de celular o el análisis actualizado de su cartera de acciones). El resultado es software de manejo de notificaciones que da un valor monetario a cada pieza de información proveniente de diversas fuentes y también determina la mejor manera de desplegarla.

Por ejemplo, con base en la teoría de la toma de decisiones, la probabilidad, la estadística y el propio comportamiento del usuario, a una llamada telefónica

proveniente de la casa del usuario se le podría dar el valor de un peso y se desplegaría en la pantalla de la computadora, en tanto que a una llamada cuyo propósito es la venta de algún producto o servicio se le podría asignar el valor de 20 centavos (es decir, un valor inferior) y podría desplegarse como nota en un radiolocalizador.

1.6.4.- Software de Código Abierto:

El software de código abierto es una alternativa al desarrollo de software tradicional cuyo código patentado se oculta a los usuarios. Representa un modelo de desarrollo y filosofía de distribución de software gratuito y publicación de su código fuente. Bajo este esquema, el código (las instrucciones para la computadora) se puede estudiar y compartir, y muchos usuarios y programadores tienen la posibilidad de modificarlo. Las convenciones que rigen a esta comunidad incluyen que todas las modificaciones que se hagan a un programa deben compartirse con todos aquellos que participan en el proyecto. Entre los ejemplos se encuentran el sistema operativo Linux y el software Apache empleado en servidores que alojan sitios Web.

Si el software es de distribución gratuita, ¿cómo ganan dinero las compañías? Para ello, tienen que proporcionar un servicio, personalizar programas para los usuarios y darles seguimiento con un soporte continuo. En un mundo de software de código abierto, el desarrollo de sistemas continuaría su evolución hacia una industria de servicios. Se apartaría del modelo de manufactura en el que los productos se licencian y empaacan en cajas vistosas y se envían hasta nuestras puertas, al igual que cualquier otro producto manufacturado.

El desarrollo de código abierto es útil para los dispositivos portátiles y el equipo de comunicaciones. Su uso podría estimular el progreso en la creación de estándares para que los dispositivos se comunicaran con más facilidad. El uso generalizado del software de código abierto podría solucionar problemas que pudiera causar la escasez de programadores y algunos problemas complejos podrían resolverse mediante la colaboración de muchos especialistas.

(Kendall, 2005)

1.7.- Toma de Decisiones:

1.7.1.- El Proceso de Toma de Decisiones:

La toma de decisiones casi siempre se describe como “elegir entre alternativas” pero este punto de vista es demasiado simplista. ¿Por qué? Porque la toma de decisiones es un proceso integral, no sólo un acto de elección entre alternativas.

El proceso de toma de decisiones es una serie de ocho pasos que empieza por identificar un problema y los criterios de decisión, así como asignar pesos a esos criterios; avanzar al desarrollo, analizar y elegir una alternativa que pueda resolver el problema; implementar la alternativa; y concluye con la evaluación de la eficacia de la decisión. Este proceso es tan importante para una decisión personal como decidir dónde tomará sus vacaciones de verano, como lo es para una acción corporativa como la decisión de Frito-Lay de introducir una botana baja en sal y en grasas. El proceso también puede utilizarse para describir las decisiones individuales y de grupo.

1.7.2.- Tipos de decisiones:

Así como los problemas pueden dividirse en dos categorías, lo mismo podemos hacer con las decisiones. La toma de decisiones programadas o rutinarias son la forma más eficiente de manejar problemas bien estructurados. Sin embargo, cuando los problemas están mal estructurados, se depende de la toma de decisiones no programadas para desarrollar soluciones únicas.

- ✓ **Decisión Programadas:** Una decisión repetitiva que puede ser manejada mediante un enfoque rutinario.
- ✓ **Decisión no Programada:** Una decisión única que requiere una solución única.

(Robbins Stephen, 1995)

1.8.- Aporte Humano en el Desarrollo de Sistemas de Información

1.8.1.- Equipo de Desarrollo de Software:

El desarrollo de software es una actividad que, dada su complejidad, debe desarrollarse en grupo. Además, esta actividad requiere de distintas capacidades, las que no se encuentran todas en una sola persona. Por ello, se hace necesario formar el grupo de desarrollo con las personas que cubran todas las capacidades requeridas.

Cada una de esas personas aportará al grupo parte del total de las capacidades necesarias para llevar a cabo con éxito el desarrollo.

Por ello, es que cada persona debe tener un rol dentro del grupo, que viene dado por su experiencia y capacidades personales. Hay que señalar que es posible que no se requieran todos los roles en un desarrollo.

Eso dependerá del tamaño y del tipo del desarrollo. Por ejemplo, el desarrollo de un sistema de información de gran tamaño requerirá más roles que uno de menor tamaño.

Por otro lado, si el tipo del proyecto está enfocado más hacia la parametrización e integración de sistemas, requerirá algunos roles en menor medida y otros en mayor.

Es posible también que una persona realice las labores de más de un rol al mismo tiempo. Esto, sobre todo en proyectos de desarrollo de software más pequeños. No obstante, es imprescindible que dichas personas conozcan completamente todas sus tareas.

Por otro lado, también es posible la situación de tener más de una persona con un mismo rol en un equipo de desarrollo. Por ejemplo, en sistemas de complejidad mediana se puede utilizar con éxito la fórmula de tener un administrador de proyecto, dos analistas, dos diseñadores, dos programadores y un téster. Eso hace un total de ocho personas en un grupo. Las actividades de documentación y administración de configuración son asumidas por todos los roles. Parte de las actividades de aseguramiento de calidad son asumidas por el téster. El resto de las actividades no son realizadas.

(Fuller Padilla, 2003)

1.8.2.- El Analista de Sistemas:

El analista de sistemas evalúa de manera sistemática el funcionamiento de un negocio mediante el examen de la entrada y el procesamiento de datos y su consiguiente producción de información, con el propósito de mejorar los procesos de una organización. Muchas mejoras incluyen un mayor apoyo a las funciones de negocios a través del uso de sistemas de información computarizados. Esta definición pone énfasis en un enfoque sistemático y metódico para analizar y en consecuencia mejorar lo que sucede en el contexto específico creado por un negocio.

La definición de analista de sistemas es amplia. El analista debe tener la capacidad de trabajar con todo tipo de gente y contar con suficiente experiencia en computadoras. El analista desempeña diversos papeles, en ocasiones varios de ellos al mismo tiempo. Los tres papeles principales del analista de sistemas son el de consultor, experto en soporte técnico y agente de cambio.

1.8.2.1.- El Analista de Sistemas como Consultor

Con frecuencia, el analista de sistemas desempeña el rol de consultor para un negocio y, por tanto, podría ser contratado de manera específica para enfrentar los problemas de sistemas de información de una empresa. Esta contratación se puede traducir en una ventaja porque los consultores externos tienen una perspectiva fresca de la cual carecen los demás miembros de una organización.

También se puede traducir en una desventaja porque alguien externo nunca conocerá la verdadera cultura organizacional. En su función de consultor externo, usted dependerá en gran medida de los métodos sistemáticos que se explican en este libro para analizar y diseñar sistemas de información apropiados para una empresa en particular.

Además, tendrá que apoyarse en los usuarios de los sistemas de información para entender la cultura organizacional desde la perspectiva que tienen ellos.

1.8.2.2.- EL Analista de Sistemas como Experto en Soporte Técnico.

Otro rol que tendrá que desempeñar es el de experto en soporte técnico dentro de la empresa en la cual labora de manera regular. En este rol el analista recurre a su experiencia profesional con el hardware y software de cómputo y al uso que se le da en el negocio. Con frecuencia, este trabajo no implica un proyecto completo de sistemas, sino más bien la realización de pequeñas modificaciones o la toma de decisiones que se circunscriben a un solo departamento.

Como experto de soporte técnico, usted no está a cargo del proyecto; tan sólo actúa como recurso para aquellos que sí lo están. Si usted es un analista de sistemas contratado por una empresa de manufactura o servicios, gran parte de sus actividades podrían ajustarse a este rol.

1.8.2.3.- El Analista de Sistemas como Agente de Cambio en las Organizaciones:

El rol más completo y de mayor responsabilidad que asume el analista de sistemas es el de agente de cambio, ya sea interno o externo para la empresa. Como analista, es un agente de cambio si desempeña cualquiera de las actividades relacionadas con el ciclo de vida del desarrollo de sistemas y está presente en la empresa durante un largo periodo (de dos semanas a más de un año). Un agente de cambio se puede definir como alguien que sirve de catalizador para el cambio, desarrolla un plan para el cambio y coopera con los demás para facilitarlo.

Su presencia en el negocio inicia el cambio. Como analista de datos, el analista debe estar consciente de este hecho y utilizarlo como punto de partida para su análisis. De ahí que tenga que interactuar con los usuarios y la administración (si no son uno solo y el mismo) desde el principio de su proyecto. Sin su colaboración el analista no podría entender lo que ocurre en una organización y el cambio real nunca se daría.

Si el cambio (es decir, las mejoras al negocio que se pueden concretar mediante los sistemas de información) parece factible después de efectuar el análisis, el

siguiente paso es desarrollar un plan para el cambio de manera conjunta con quienes tienen la facultad de autorizarlo.

Una vez que se haya alcanzado el consenso acerca de los cambios por realizar, el analista tendrá que interactuar constantemente con quienes vayan a cambiar.

En su calidad de analista de sistemas desempeñando la función de agente de cambio, debe promover un cambio que involucre el uso de los sistemas de información. También es parte de su tarea enseñar a los usuarios el proceso del cambio, ya que las modificaciones a un sistema de información no sólo afectan a éste sino que provocan cambios en el resto de la organización.

1.8.2.4.- Cualidades del Analista de Sistemas:

De las descripciones anteriores sobre los papeles que desempeña el analista de sistemas, se deduce fácilmente que el analista exitoso debe contar con una amplia gama de cualidades.

Hay una gran diversidad de personas trabajando como analistas de sistemas, por lo que cualquier descripción que intente ser general está destinada a quedarse corta en algún sentido.

No obstante, la mayoría de los analistas de sistemas tienen algunas cualidades comunes:

En primer lugar, el analista es un solucionador de problemas. Es una persona que aborda como un reto el análisis de problemas y que disfruta al diseñar soluciones factibles. Cuando es necesario, el analista debe contar con la capacidad de afrontar sistemáticamente cualquier situación mediante la correcta aplicación de herramientas, técnicas y su experiencia.

El analista también debe ser un comunicador con capacidad para relacionarse con los demás durante extensos periodos. Necesita suficiente experiencia en computación para programar, entender las capacidades de las computadoras, recabar los requisitos de información de los usuarios y comunicarlos a los programadores. Asimismo, debe tener una ética personal y profesional firme que le ayude a moldear las relaciones con sus clientes.

El analista de sistemas debe ser una persona autodisciplinada y automotivada, con la capacidad de administrar y coordinar los innumerables recursos de un proyecto, incluyendo a otras personas. La profesión de analista de sistemas es muy exigente; pero es una profesión en constante evolución que siempre trae nuevos retos.
(Kendall, 2005)

1.8.3.- Programador:

Programar y realizar la codificación y documentación de los programas o sistemas desarrollados. Algunas de sus funciones:

- ✓ Analizar la lógica de los programas a desarrollar
- ✓ Codificar y documentar los programas de acuerdo a las normas establecidas.
- ✓ Programar
- ✓ Probar los programas realizados

1.8.4.- Líder de proyectos:

Responsable del diseño, programación y mantenimiento de varios sistemas de un mismo tipo.

1.8.5.- Desarrollador de Sistemas:

Responsable de automatizar los requerimientos de información a las unidades dentro de la organización que lo requiera.

(Meza Cervantes, 2009)

1.8.6.- Téster:

El desarrollo de un sistema de software requiere la realización de una serie de actividades de producción. En dichas actividades existe la posibilidad de que aparezcan errores humanos. Dichos errores pueden empezar a aparecer desde el primer momento del proceso. Por ejemplo, los requisitos del sistema pueden ser especificados en forma errónea o imperfecta. Por ello, el desarrollo de software considera una actividad que apoye el proceso de detección y eliminación de los errores y defectos del sistema en construcción. El objetivo del rol de téster es precisamente realizar dichas tareas. El téster es el encargado de asegurar la calidad de cada uno de los productos.

(Fuller Padilla, 2003)

1.8.7.- Supervisor de Capturistas:

Supervisa las actividades de ingreso de datos de documentos. Elabora turnos de trabajo en base a la carga de trabajo establecida.

1.8.8.- Capturista:

Responsable de cubrir las cuotas de captura de datos asignados por el supervisor.

1.8.9.- Desarrollador de páginas Web:

Diseño, programación e implementación de páginas Web, mantenimiento y actualización.

1.8.10.- Diseñador gráfico:

Responsable de realizar los diseños gráficos asignado al área de informática, elabora presentaciones, formatos de papelería, logotipos etc.

1.8.11.- Administrador de redes:

Administrar y dar mantenimiento a las redes de cómputo, asigna claves y privilegios a los usuarios de las mismas, implementa sistemas de seguridad en la red, establece políticas de respaldo de información y redundancia.

1.8.12.- Administrador de bases de datos:

Establece, controla las definiciones y estándares de datos, coordina la recopilación de los datos y las necesidades de almacenamiento de los mismos, implanta sistemas de seguridad de la base de datos como protección contra el uso no autorizado.

(Meza Cervantes, 2009)

1.9.- Metodologías para el Desarrollo de Sistemas de Información:

Existen diferentes metodologías para el diseño y desarrollo de sistemas de información, a continuación revisaremos algunas de ellas:

1.9.1.- Modelo de Prototipos:

Este modelo se describe de la siguiente manera:

Es una alternativa de enfoque para la definición de los requerimientos consiste en capturar un conjunto inicial de necesidades e implementarlas rápidamente con la intención declarada de expandirlas y refinarlas iterativamente al ir aumentando la comprensión que del sistema tienen los usuarios y quien lo desarrolla. La definición del sistema se realiza el descubrimiento evolutivo y gradual y no a través de la previsión omnisciente... Este tipo de enfoque se llama "de prototipos". También se le conoce como modelado del sistema o desarrollo heurístico. Ofrece una alternativa atractiva y practicable a los métodos de especificación para tratar mejor la incertidumbre, la ambigüedad y la volubilidad de los proyectos reales.

Dentro del enfoque de prototipos se pretende que el modelo sea operante, es decir, una colección de programas de computadora que simulan algunas o todas las funciones que el usuario desea. Para lograr lo anterior se utilizan las siguientes herramientas de software:

- Un diccionario de datos integrado
- Un generador de pantallas
- Un generador de reportes no guiado por procedimientos
- Un lenguaje de programación de cuarta generación
- Un lenguaje de consultas no guiado por procedimientos
- Medios poderosos de administración de base de datos

El modelo de prototipos comienza con una actividad de sondeo; de esto sigue una determinación de sí el proyecto es un buen candidato para un enfoque de prototipos. Los buenos candidatos son aquellos que tienen las siguientes características:

- El usuario no puede o no está dispuesto a examinar modelos abstractos en papel, tales como diagramas de flujo de datos.
- El usuario no puede o no está dispuesto a articular sus requerimientos de ninguna forma y sólo se pueden determinar sus requerimientos mediante un proceso de tanteo, o ensayo y error.
- Se tiene la intención de que el sistema sea en línea y con operación total por la pantalla, en contraposición con los sistemas de edición, actualización y reportes operados por lote.
- El sistema no requiere la especificación de grandes cantidades de detalles algorítmicos, ni de muchas especificaciones de procesos para describir los algoritmos con los cuales se obtienen resultados.

(Paz, 2011)

1.9.2.- Análisis y Diseño Orientado a Objetos:

En nuestro mundo se encuentran un sin número de objetos, estos objetos existen como entidades hechas por el hombre, negocios y productos que se usan en la vida diaria. Todos estos objetos pueden ser clasificados, descritos, organizados, combinados, manipulados y creados.

La idea básica de la programación orientada a objetos se basa en 8 principios, que se muestran para un mejor entendimiento de la metodología:

- Clases: Una clase es una categoría de objetos similares. Los objetos se agrupan en clases.
- Herencia: Las clases pueden tener hijos, esto es, una clase puede ser creada a partir de otra clase. La clase original, o madre, es llamada "clase base". La clase hija es llamada "clase derivada". Una clase derivada puede ser creada en forma tal que herede todos los atributos y comportamientos de la clase base.
- Objetos: Un objeto es una representación en una computadora de alguna cosa o evento del mundo real.
- Encapsulación: Típicamente, la información dentro de un objeto esta encapsulada por su comportamiento. Esto significa que un objeto mantiene datos acerca de cosas del mundo real a las que representa en un sentido verdadero.
- Atributo: dato asociado a un objeto.
- Mensajes: Se puede enviar información de un objeto a otro.
- Método: proceso que realiza un objeto cuando recibe un mensaje.
- Polimorfismo: El término polimorfismo se refiere a comportamientos alternos entre clases derivadas relacionadas. Cuando varias clases heredan atributos y comportamientos, puede haber casos en donde el comportamiento de una clase derivada debe ser diferente del de su clase base o de sus clases derivadas parientes.

Un enfoque orientado a objetos, dependiendo de la naturaleza del software a desarrollar, puede facilitar la elaboración de la aplicación, debido a que los objetos describen de forma abstracta a los elementos del mundo en que vivimos.

Los beneficios de la tecnología orientada a objetos se fortalecen si se usa antes y durante el proceso de desarrollo del software una metodología de análisis y diseño orientada a objetos. Para obtener los mejores resultados se deben considerar el análisis de requisitos orientados a objetos, diseño orientado a objetos, análisis del dominio orientado a objetos, entre otros.

En el análisis orientado a objetos se desarrollan una serie de modelos que describen el software de computadora a trabajar para satisfacer un conjunto de requisitos definidos por el cliente. El modelo del análisis orientado a objetos ilustra información, funcionamiento y comportamiento.

El diseño orientado a objetos transforma el modelo del análisis en un modelo de diseño que sirve como anteproyecto para la construcción de software.

Existen diferentes metodologías orientadas al análisis y diseño orientado a objetos, entre estas se encuentran:

- El método de Booch: este método abarca un micro proceso de desarrollo y un macro proceso de desarrollo tanto para el análisis como para el diseño. El nivel micro define un conjunto de tareas de análisis que se reaplican en cada etapa en el macro proceso. El micro proceso identifica clases y objetos, define relaciones entre clases y objetos y realiza una serie de refinamientos para elaborar el modelo del análisis. El macro proceso, en el diseño, engloba una actividad de planificación arquitectónica, que agrupa objetos similares en particiones arquitectónicas separadas, capas de objetos por nivel de abstracción, identifica situaciones relevantes, crea un prototipo de diseño y valida el prototipo aplicándolo a situaciones de uso.
- El método de Rumbaugh: este método mejor conocido como OMT, se utiliza para el análisis, diseño del sistema y diseño a nivel de objetos. La de análisis crea tres modelos: el modelo de objetos, el modelo dinámico y el modelo funcional. El diseño se divide en dos actividades: diseño de sistemas y diseño de objetos.
- El método de Jacobson: también llamado OOSE (que en español significa ingeniería del Software Orientada a Objetos), es una versión simplificada de Objectory, un método patentado, también desarrollado por Jacobson. Este método, en el análisis, se diferencia de los otros por la importancia que da al caso de uso. En principio, el modelo idealizado del análisis se adapta para acoplarse al ambiente del mundo real. Después los objetos de diseño primarios, llamados bloques, son creados y catalogados como bloques de interfaz, bloques de entidades y bloques de control. La comunicación entre bloques durante la ejecución se define y los bloques se organizan en subsistemas.

(Luna, 2005)

1.9.3.- Desarrollo de Software Basado en Componentes:

La *reutilización de componentes de software* es un proceso inspirado en la manera en que se producen y ensamblan componentes en la ingeniería de sistemas físicos. La aplicación de este concepto al desarrollo de software no es nueva. Las librerías de subrutinas especializadas, comúnmente utilizadas desde la década de los setenta, representan uno de los primeros intentos por reutilizar software.

La reutilización de software es un proceso de la Ingeniería de Software que conlleva al uso recurrente de activos de software en la especificación, análisis, diseño, implementación y pruebas de una aplicación o sistema de software.

Varios estudios han demostrado la efectividad de la reutilización del software.

- Entre el 40 y 60% del código fuente de una aplicación es reutilizable en otra similar.
- Aproximadamente el 60% del diseño y del código de aplicaciones administrativas es reutilizable.
- Aproximadamente el 75% de las funciones son comunes a más de un programa.
- Sólo el 15% del código encontrado en muchos sistemas es único y novedoso a una aplicación específica. El rango general de uso recurrente potencial está entre el 15% y el 85%.

A partir de estos indicadores es fácil deducir el impacto y la importancia que tiene la reutilización de componentes en el proceso de desarrollo de software; particularmente, en tres de las variables más importantes de la Ingeniería de Software: el costo, tiempo y esfuerzo requerido para desarrollar un producto de software. La aplicación apropiada de la reutilización en un proyecto de software conduce, indiscutiblemente, a una reducción significativa de los valores de estas tres variables. Otros beneficios importantes son el incremento de la calidad del software producido, el aumento de la productividad de los grupos de desarrollo y la reducción del riesgo global del proyecto.

(Montilva Jonas, 2003)

Capítulo II: Marco Metodológico

2.1.- El Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas

Nos hemos referido al enfoque sistemático que el analista toma en relación con el análisis y diseño de sistemas de información. Gran parte de este enfoque se incluye en el ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC, *Systems Development Life Cycle*). El SDLC es un enfoque por fases para el análisis y el diseño cuya premisa principal consiste en que los sistemas se desarrollan mejor utilizando un ciclo específico de actividades del analista y el usuario.

Los analistas no se ponen de acuerdo en la cantidad de fases que incluye el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, pero en general alaban su enfoque organizado.

Aquí hemos dividido el ciclo en siete fases. A pesar de que cada fase se explica por separado, nunca se realiza como un paso aislado. Más bien, es posible que varias actividades ocurran de manera simultánea, y algunas de ellas podrían repetirse. Es más práctico considerar que el SDLC se realiza por fases (con actividades en pleno apogeo que se traslapan con otras hasta terminarse por completo) y no en pasos aislados.

2.1.1.-Identificación de Problemas, Oportunidades y Objetivos:

En esta primera fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista se ocupa de identificar problemas, oportunidades y objetivos. Esta etapa es crítica para el éxito del resto del proyecto, pues a nadie le agrada desperdiciar tiempo trabajando en un problema que no era el que se debía resolver.

La primera fase requiere que el analista observe objetivamente lo que sucede en un negocio. A continuación, en conjunto con otros miembros de la organización, el analista determina con precisión cuáles son los problemas. Con frecuencia los problemas son detectados por alguien más, y ésta es la razón de la llamada inicial al analista. Las oportunidades son situaciones que el analista considera susceptibles de mejorar utilizando sistemas de información. El aprovechamiento de las oportunidades podría permitir a la empresa obtener una ventaja competitiva o establecer un estándar para la industria.

La identificación de objetivos también es una parte importante de la primera fase. En primer lugar, el analista debe averiguar lo que la empresa trata de conseguir. A continuación, podrá determinar si algunas funciones de las aplicaciones de los sistemas de información pueden contribuir a que el negocio alcance sus objetivos aplicándolas a problemas u oportunidades específicos.

Los usuarios, los analistas y los administradores de sistemas que coordinan el proyecto son los involucrados en la primera fase. Las actividades de esta fase consisten en entrevistar a los encargados de coordinar a los usuarios, sintetizar el conocimiento obtenido, estimar el alcance del proyecto y documentar los resultados. El resultado de esta fase es un informe de viabilidad que incluye una definición del problema y un resumen de los objetivos. A continuación, la administración debe decidir si se sigue adelante con el proyecto propuesto. Si el grupo de usuarios no cuenta con fondos suficientes, si desea atacar problemas distintos, o si la solución a estos problemas no amerita un sistema de cómputo, se podría sugerir una solución diferente y el proyecto de sistemas se cancelaría.

2.1.2.- Determinación de los Requerimientos de Información:

La siguiente fase es la determinación de los requerimientos de información de los usuarios. Entre las herramientas que se utilizan para determinar los requerimientos de información de un negocio se encuentran métodos interactivos como las entrevistas, los muéstreos, la investigación de datos impresos y la aplicación de cuestionarios; métodos que no interfieren con el usuario como la observación del comportamiento de los encargados de tomar las decisiones y sus entornos de oficina, al igual que métodos de amplio alcance como la elaboración de prototipos. El desarrollo rápido de aplicaciones (RAD, *Rapid Application Developmeni*) es un enfoque orientado a objetos para el desarrollo de sistemas que incluye un método de desarrollo (que abarca la generación de requerimientos de información) y herramientas de software. En conjunto con la elaboración de prototipos, porque su enfoque filosófico es similar, aunque su método para crear un diseño con rapidez y obtener una pronta retroalimentación por parte de los usuarios es un poco diferente. En la fase de determinación de los requerimientos de información del SDLC, el analista se esfuerza por comprender la información que necesitan los usuarios para llevar a cabo sus actividades. Como se puede ver, varios de los métodos para determinar los requerimientos de información implican interactuar directamente con los usuarios. Esta fase es útil para que el analista confirme la idea que tiene de la organización y sus objetivos. En ocasiones sólo realizan las dos primeras fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas. Esta clase de estudio podría tener un propósito distinto y por lo general la lleva a la práctica un especialista conocido como analista de información (IA, *Information Analyssi*).

Los implicados en esta fase son el analista y los usuarios, por lo general trabajadores y gerentes del área de operaciones. El analista de sistemas necesita conocer los detalles de las funciones del sistema actual: el quién (la gente involucrada), el qué (la actividad del negocio), el dónde (el entorno donde se desarrollan las actividades), el cuándo (el momento oportuno) y el cómo (la

manera en que se realizan los procedimientos actuales) del negocio que se estudia. Enseguida el analista debe preguntar la razón por la cual se utiliza el sistema actual. Podría haber buenas razones para realizar los negocios con los métodos actuales, y es importante tomarlas en cuenta al diseñar un nuevo sistema.

Sin embargo, si la razón de ser de las operaciones actuales es que "siempre se han hecho de esta manera", quizá será necesario que el analista mejore los procedimientos. La reingeniería de procesos de negocios podría ser útil para conceptualizar el negocio de una manera creativa. Al término de esta fase, el analista debe conocer el funcionamiento del negocio y poseer información muy completa acerca de la gente, los objetivos, los datos y los procedimientos implicados.

2.1.3.- Análisis de las Necesidades del Sistema:

La siguiente fase que debe enfrentar el analista tiene que ver con el análisis de las necesidades del sistema. De nueva cuenta, herramientas y técnicas especiales auxilian al analista en la determinación de los requerimientos. Una de estas herramientas es el uso de diagramas de flujo de datos para graficar las entradas, los procesos y las salidas de las funciones del negocio en una forma gráfica estructurada. A partir de los diagramas de flujo de datos se desarrolla un diccionario de datos que enlista todos los datos utilizados en el sistema, así como sus respectivas especificaciones.

Durante esta fase el analista de sistemas analiza también las decisiones estructuradas que se hayan tomado. Las decisiones estructuradas son aquellas en las cuales se pueden determinar las condiciones, las alternativas de condición, las acciones y las reglas de acción.

Existen tres métodos principales para el análisis de decisiones estructuradas: español estructurado, tablas y árboles de decisión. En este punto del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista prepara una propuesta de sistemas que sintetiza sus hallazgos, proporciona un análisis de costo/beneficio de las alternativas y ofrece, en su caso, recomendaciones sobre lo que se debe hacer. Si la administración de la empresa considera factible alguna de las recomendaciones, el analista sigue adelante. Cada problema de sistemas es único, y nunca existe sólo una solución correcta. La manera de formular una recomendación o solución depende de las cualidades y la preparación profesional de cada analista.

2.1.4.- Diseño del Sistema Recomendado:

En esta fase de diseño del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista utiliza la información recopilada en las primeras fases para realizar el diseño lógico del sistema de información.

El analista diseña procedimientos precisos para la captura de datos que aseguran que los datos que ingresen al sistema de información sean correctos. Además, el analista facilita la entrada eficiente de datos al sistema de información mediante técnicas adecuadas de diseño de formularios y pantallas.

La concepción de la interfaz de usuario forma parte del diseño lógico del sistema de información. La interfaz conecta al usuario con el sistema y por tanto es sumamente importante.

Entre los ejemplos de interfaces de usuario se encuentran el teclado (para teclear preguntas y respuestas), los menús en pantalla (para obtener los comandos de usuario) y diversas interfaces gráficas de usuario (GUIs, *Graphical User Interfaces*) que se manejan a través de un ratón o una pantalla sensible al tacto.

La fase de diseño también incluye el diseño de archivos o bases de datos que almacenarán gran parte de los datos indispensables para los encargados de tomar las decisiones en la organización. Una base de datos bien organizada es el cimiento de cualquier sistema de información.

En esta fase el analista también interactúa con los usuarios para diseñar la salida (en pantalla o impresa) que satisfaga las necesidades de información de estos últimos.

Finalmente, el analista debe diseñar controles y procedimientos de respaldo que protejan al sistema y a los datos, y producir paquetes de especificaciones de programa para los programadores. Cada paquete debe contener esquemas para la entrada y la salida, especificaciones de archivos y detalles del procesamiento; también podría incluir árboles o tablas de decisión, diagramas de flujo de datos, un diagrama de flujo de sistema, y los nombres y funciones de cualquier rutina de código previamente escrita.

2.1.5.- Desarrollo y Documentación del Software:

En la quinta fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista trabaja de manera conjunta con los programadores para desarrollar cualquier software original necesario. Entre las técnicas estructuradas para diseñar y documentar

software se encuentran los diagramas de estructura, los diagramas de Nassi-Shneiderman y el pseudocódigo. El analista se vale de una o más de estas herramientas para comunicar al programador lo que se requiere programar.

Durante esta fase el analista también trabaja con los usuarios para desarrollar documentación efectiva para el software, como manuales de procedimientos, ayuda en línea y sitios Web que incluyan respuestas a preguntas frecuentes (FAQ, *Frequently Asked Questions*) en archivos "Léame" que se integrarán en el nuevo software. La documentación indica a los usuarios cómo utilizar el software y lo que deben hacer en caso de que surjan problemas derivados de su uso.

Los programadores desempeñan un rol clave en esta fase porque diseñan, codifican y eliminan errores sintácticos de los programas de cómputo. Si el programa se ejecutará en un entorno de *mainframe*, se debe crear un lenguaje de control de trabajos (JCL, *Job Control Language*). Para garantizar la calidad, un programador podría efectuar un repaso estructurado del diseño o del código con el propósito de explicar las partes complejas del programa a otro equipo de programadores.

2.1.5.- Prueba y Mantenimiento del Sistema:

Antes de poner el sistema en funcionamiento es necesario probarlo. Es mucho menos costoso encontrar los problemas antes que el sistema se entregue a los usuarios. Una parte de las pruebas las realizan los programadores solos, y otra la llevan a cabo de manera conjunta con los analistas de sistemas.

Primero se realiza una serie de pruebas con datos de muestra para determinar con precisión cuáles son los problemas y posteriormente se realiza otra con datos reales del sistema actual.

El mantenimiento del sistema de información y su documentación empiezan en esta fase y se llevan a cabo de manera rutinaria durante toda su vida útil.

Gran parte del trabajo habitual del programador consiste en el mantenimiento, y las empresas invierten enormes sumas de dinero en esta actividad. Parte del mantenimiento, como las actualizaciones de programas, se pueden realizar de manera automática a través de un sitio Web. Muchos de los procedimientos sistemáticos que el analista emplea durante el ciclo de vida del desarrollo de sistemas pueden contribuir a garantizar que el mantenimiento se mantendrá al mínimo.

2.1.6.-Implementación y Evaluación del Sistema:

Ésta es la última fase del desarrollo de sistemas, y aquí el analista participa en la implementación del sistema de información. En esta fase se capacita a los usuarios en el manejo del sistema. Parte de la capacitación la imparten los fabricantes, pero la supervisión de ésta es responsabilidad del analista de sistemas.

Además, el analista tiene que planear una conversión gradual del sistema anterior al actual. Este proceso incluye la conversión de archivos de formatos anteriores a los nuevos, o la construcción de una base de datos, la instalación de equipo y la puesta en producción del nuevo sistema.

Se menciona la evaluación como la fase final del ciclo de vida del desarrollo de sistemas principalmente en aras del debate. En realidad, la evaluación se lleva a cabo durante cada una de las fases. Un criterio clave que se debe cumplir es si los usuarios a quienes va dirigido el sistema lo están utilizando realmente.

Debe hacerse hincapié en que, con frecuencia, el trabajo de sistemas es cíclico. Cuando un analista termina una fase del desarrollo de sistemas y pasa a la siguiente, el surgimiento de un problema podría obligar al analista a regresar a la fase previa y modificar el trabajo realizado.

2.1.7.-Impacto del mantenimiento:

Después de instalar un sistema, se le debe dar mantenimiento, es decir, los programas de cómputo tienen que ser modificados y actualizados cuando lo requieran. Según estimaciones, los departamentos invierten en mantenimiento de 48 a 60 por ciento del tiempo total del desarrollo de sistemas. Queda muy poco tiempo para el desarrollo de nuevos sistemas. Conforme se incrementa el número de programas escritos, también lo hace la cantidad de mantenimiento que requieren.

El mantenimiento se realiza por dos razones. La primera es la corrección de errores del software. No importa lo exhaustivamente que se pruebe el sistema, los errores se cuelan en los programas de cómputo. Los errores en el software comercial para PC se documentan como "anomalías conocidas", y se corrigen en el lanzamiento de nuevas versiones del software o en revisiones intermedias. En el software hecho a la medida, los errores se deben corregir en el momento que se detectan.

La otra razón para el mantenimiento del sistema es la mejora de las capacidades del software en respuesta a las cambiantes necesidades de una organización, que por lo general tienen que ver con alguna de las siguientes tres situaciones:

- ✓ Con frecuencia, después de familiarizarse con el sistema de cómputo y sus capacidades, los usuarios requieren características adicionales.
- ✓ El negocio cambia con el tiempo.
- ✓ El hardware y el software cambian a un ritmo acelerado.

Es probable que con el paso del tiempo el costo total del mantenimiento rebase el costo de desarrollar el sistema. Pasado un cierto tiempo es más factible realizar un nuevo estudio de sistemas, debido a que, evidentemente, el costo del mantenimiento continuo es mayor que el de la creación de un sistema de información completamente nuevo. En síntesis, el mantenimiento es un proceso continuo durante el ciclo de vida de un sistema de información. Después de instalar el sistema de información, por lo general el mantenimiento consiste en corregir los errores de programación que previamente no se detectaron. Una vez corregidos estos errores, el sistema alcanza un estado estable en el cual ofrece un servicio confiable a sus usuarios. El mantenimiento durante este periodo podría consistir en eliminar algunos errores previamente no detectados y en actualizar el sistema con algunos cambios menores. Sin embargo, conforme pasa el tiempo y los negocios y la tecnología cambian, los esfuerzos de mantenimiento se incrementan de manera considerable.

(Kendall, 2005)

Capítulo III: Caso Práctico

3.1.- Identificación de Problemas, Oportunidades y Objetivos:

Cada año el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), a través de su régimen de Oportunidades, recibe a aproximadamente 350 Médicos Pasantes en Servicio Social, provenientes de la UMSNH, quienes realizan su año de servicio social en Unidades Medicas Rurales, en poblaciones de alta marginación, en muchas de ellas son la única opción de salud que hay en esas localidades.

Se cuenta con 336 Unidades Medicas Rurales (UMR) y 7 Hospitales de Segundo Nivel (HR), cada UMR recibe a un MPSS y durante un año es el responsable de esa UMR, cada HR recibe a un promedio de 5 MPSS los cuales rotan por los diferentes servicios: Urgencias, Medicina Familiar, Quirofano, Medicina Interna y Pediatría.

Las UMR's están agrupadas en 19 zonas de supervisión, las cuales se dividen en 4 regiones.

La Coordinación de Educación en Salud del IMSS en Michoacán es la Responsable de todos los becarios, responsabilidad que en este caso comparte con la Coordinación Delegacional de IMSS-Oportunidades, que es el órgano que rige a las UMR's y HR's que conforman al Programa IMSS-Oportunidades en la Delegación Michoacán.

Una vez que de manera conjunta, ambas coordinaciones reclutan a los pasantes que han de ocupar las plazas ofertadas, la coordinación de educación en salud debe concentrar la información básica de todos los MPSS y entregarla al departamento de personal, quien a su vez tramita ante nivel central la matricula de cada uno de ellos para poder ingresarlos a la nomina y así los MPSS recibirán cada quincena el pago de su beca; el coordinador de educación en salud basado en esa misma información debe generar al departamento de abasto la requisición de ropa contractual, la coordinación de IMSS-Oportunidades debe entregar al departamento de abasto la distribución de la ropa contractual por zona y HR.

Actualmente la información de los MPSS se concentra en hojas electrónicas de Excel, las cuales se envían a las diferentes áreas y cuando hay algún cambio en la información se genera un archivo nuevo y termina siendo un caos, pues llega un momento en que nadie sabe cuál es la información actual, también el coordinador de educación en salud se tarda días enteros en realizar la requisición de ropa contractual, almacén llega a cometer el error de hacer distribuciones planas enviando el mismo número de uniformes por zona y sin que correspondan las tallas.

A pesar de que los procesos a nivel nacional están sistematizados, el cuello de botella se presenta al retrasarse la información que necesitan las áreas involucradas para iniciar procesos que son sustantivos, ejemplo: cualquier trabajador que ingresa al IMSS personal solicita a Nivel Nacional su matrícula ó número de identificación de trabajador y en la primer quincena que laboro ya está grabado en nomina y percibiendo sus ingresos de manera sistemática, caso contrario con los MPSS que al darse un gran desfase en el concentrado y validación de su información llegan a pasar hasta 4 quincenas antes de ser grabado en nomina, misma situación que sucede en la adquisición de ropa y calzado contractual puesto que al retardarse las requisiciones por los mismos motivos expuestos , se da un retraso enorme por el tiempo que la Coordinación de Abastecimientos requiere para solicitar el presupuesto necesario, elaborar las bases de licitación y llevarla a cabo se da el caso de que en el segundo semestre del servicio social los MPSS no han recibido su primera dotación cuando tienen derecho a 2 por semestre.

Otra situación que se presenta es la de planear con oportunidad los cursos de inducción al puesto pues para esto es necesario conocer el número exacto de MPSS que van a recibir y su género para solicitar el presupuesto y elaborar toda la logística y se llega al extremo de realizar los cursos a la mitad del primer semestre.

La pregunta es ¿porqué se hace así? La respuesta es sencilla la Delegación Michoacán es la única en el país que el 90 % de las clínicas de su Régimen de Oportunidades trabajan con pasantes y al ser una actividad que se realiza una vez al año, en el Nivel Nacional no le dan importancia pues únicamente impacta al interior de esta Delegación.

Mejoras esperadas con la implantación del proyecto:

- Al concentrar en una sola BD toda la Información, se garantiza que las decisiones se tomen basadas en información fidedigna.
- Eficientar los trámites para que el Nivel Central les asigne su matrícula, por medio de la entrega oportuna de los datos de los pasantes y así puedan ser incluidos en la nomina.
- Una vez cerrado el proceso de altas de los médicos, las 4 Regiones, las 19 Zonas de Supervisión y los 7 Hospitales Rurales contarán con el catalogo de pasantes que arribarán a sus unidades y así planear oportunamente el proceso de inducción.
- La Coordinación de Abastecimientos podrá contar oportunamente con las necesidades de ropa contractual.
- La Coordinación de Abastecimientos recibirá la distribución por destino de la ropa contractual.

3.2.- Determinación de los Requerimientos de Información:

Se trata de una experiencia personal para lo cual se aplica la observación y la investigación por lo que después de observar los procesos y las necesidades de información así como consultar los formatos involucrados se encuentra la siguiente situación:

La información que es necesaria para subsanar las necesidades de las áreas involucradas es el formato “ convenio-beca”

La cual contiene la CURP, Nombre, talla de uniforme y de calzado, unidad donde dará su servicio, localidad y municipio, el resto de los datos complementarios de la unidad se tomarán del catálogo de unidades que se incluirá en el sistema, toda la información almacenada en nuestra base de datos servirá para producir los informes necesarios para eficientar los procesos involucrados y así subsanar de manera oportuna los requerimientos de información que tiene la institución.

Forma: Convenio-Beca:


INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD

Convenio beca para alumnos de pregrado

CICLO ACADÉMICO QUE SOLICITA:	INTERNADO ()	SERVICIO SOCIAL ()
-------------------------------	---------------	---------------------

EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, CON BASE EN SUS RECURSOS CONVIENE CON:
_____ (Apellido paterno, materno y nombre(s) del alumno (a))
DE LA CARRERA DE: _____ QUIEN INICIARÁ
ACTIVIDADES A PARTIR DEL DÍA: _____ DEL MES: _____ DEL AÑO: _____ Y
LAS TERMINARÁ EL DÍA: _____ DEL MES: _____ DEL AÑO _____.

ADSCRITO EN : _____ (Nombre de la unidad sede)

UBICADA EN LA LOCALIDAD DE: _____ MUNICIPIO DE: _____

EN LA ENTIDAD FEDERATIVA: _____

RECIBIRÁ UNA AYUDA ECONÓMICA MENSUAL POR: \$ _____ Y UNA GRATIFICACIÓN
ANUAL DE: \$ _____ OTRAS: _____.

TALLA DE BATA (CH, M, EX): _____ CALZADO: _____

EL ALUMNO EN CALIDAD DE BECARIO, SE OBLIGA A CUMPLIR CON LOS PROGRAMAS ACADÉMICO Y OPERATIVO, EL REGLAMENTO PARA ALUMNOS DE PREGRADO Y LAS NORMAS DEL IMSS.

ESTE DOCUMENTO NO GENERA DERECHOS CONTRACTUALES Y NO APLICA A EXTRANJEROS.

POR EL INSTITUTO	
JEFE DELEGACIONAL DE PRESTACIONES MÉDICAS	COORDINADOR DELEGACIONAL DE EDUCACIÓN EN SALUD
NOMBRE Y FIRMA EL(LA) ALUMNO(A)	NOMBRE Y FIRMA LUGAR Y FECHA
FIRMA	

2510-009-014

Ilustración 3 Forma: Convenio-Beca

3.3.- Análisis de las Necesidades del Sistema:

Flujo de datos en el Sistema:

Diagrama de Contexto:

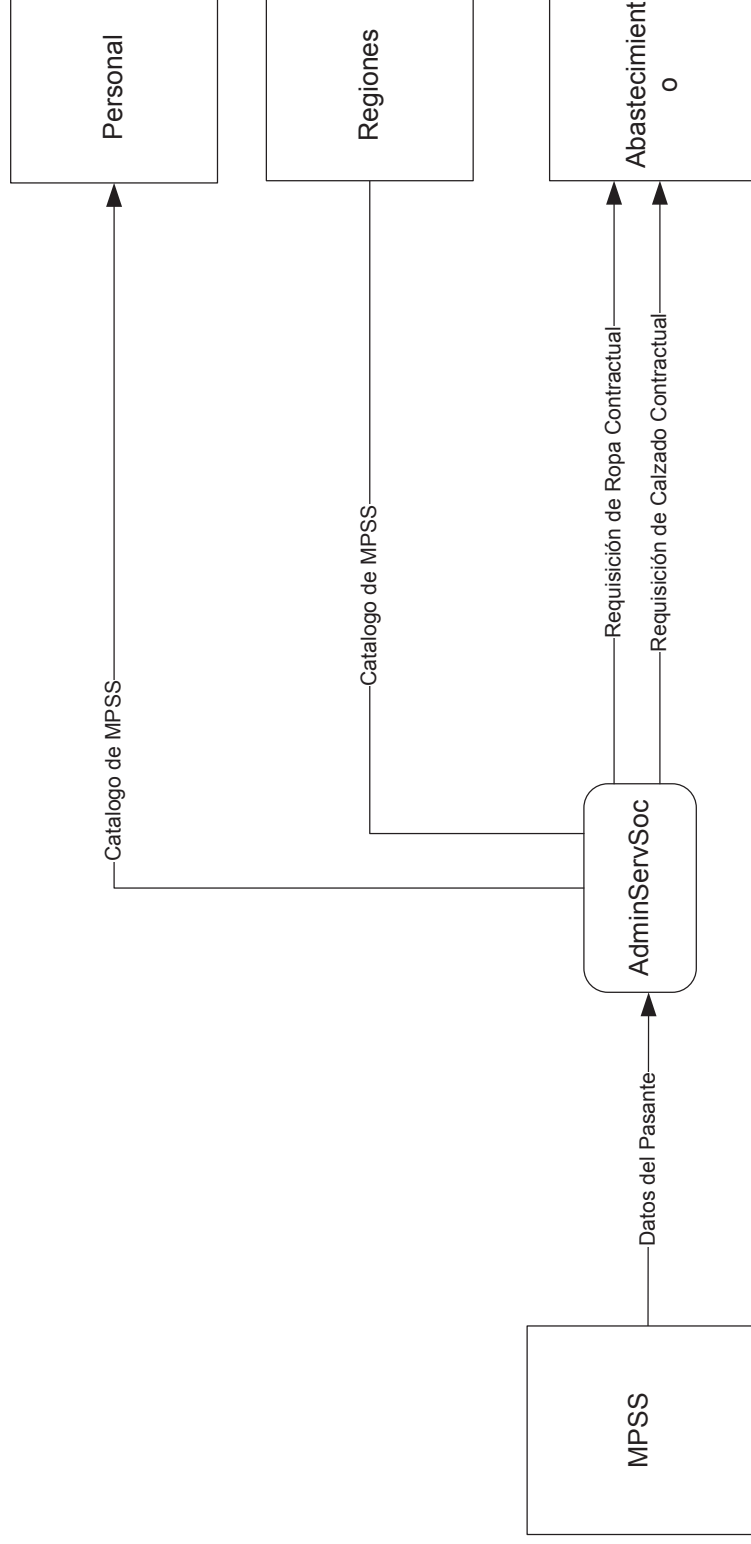


Ilustración 4 Diagrama de Contexto

Diagrama Cero:

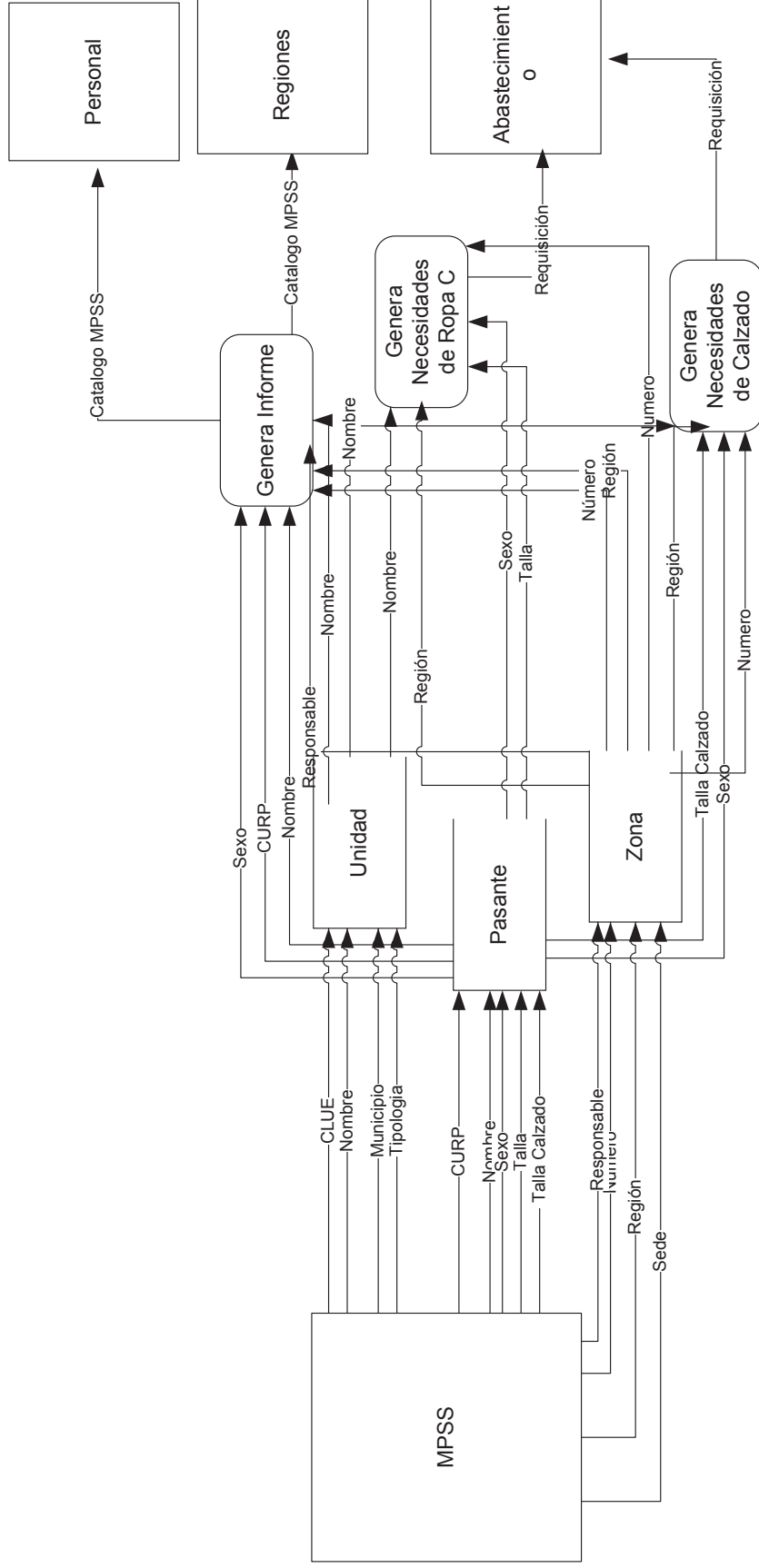


Ilustración 5 Diagrama Cero

3.2.1.- Diccionario de Datos:

Flujo de datos 1

Descripción del Flujo de Datos				
ID: <u>1</u> -----				
Nombre: <u>Alta de Pasante</u>				
Descripción: <u>Contiene información del MPSS como es CURP, Nombre, Apellidos, UMR donde va a desarrollar sus actividades etc..</u>				
Origen: MPSS <i>(proceso, entidad, almacén de datos)</i>		Destino: Pasante <i>(proceso, entidad, almacén de datos)</i>		
Tipo de Flujo de Datos:				
Archivo	Pantalla	Reporte	<input checked="" type="checkbox"/> Forma	Interno
Estructura de datos viajando con el flujo: <i>Información del MPSS</i>		Volumen/Tiempo: <i>20/hora</i>		
Comentarios: <u>La información del Registro de un MPSS puede recibirse de manera verbal o ser extraída del formato "Convenio-Beca".</u>				

Ilustración 6 Diccionario de Datos Flujo de Datos 1

Flujo de Datos 2:

ID: <u>2</u>					
Nombre: <u>Catalogo de MPSS</u>					
Descripción: <u>Contiene información sobre los MPSS que tomaron alguna plaza para realizar su año de servicio social en alguna Unidad del IMSS en Michoacan.</u>					
Origen: Genera Informe <i>(proceso, entidad, almacén de datos)</i>		Destino: Personal y Regiones <i>(proceso, entidad, almacén de datos)</i>			
Tipo de Flujo de Datos:					
Archivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Pantalla	Reporte	Forma	Interno
Estructura de datos viajando con el flujo: <i>Información de los MPSS</i>		Volumen/Tiempo:			
Comentarios: <u>El catalogo de MPSS es necesaria para que Personal tramite sus matriculas y que las Regiones planeen de forma adecuada y oportuna los cursos de inducción.</u>					

Ilustración 7 Flujo de Datos 2

Elemento de Datos 1:

Forma de descripción de elementos							
<p>ID: <u> 1 </u></p> <p>Nombre: <u>CURP</u></p> <p>Alias: <u>CURP</u></p> <p>Alias: <u>CURP</u> (forma en que otros departamentos llaman al elemento)</p> <p>Descripción: <u>Identifica en forma única a un MPSS que ha tomado plaza en el IMSS para realizar su año de servicio social.</u></p>							
Características del elemento							
<p>Longitud: <u>18</u> Decimales: _____</p> <p>Formato de entrada: <u>X(4)999999X(6)99</u></p> <p>Formato de salida: <u>X(4)999999X(6)99</u></p> <p>Valor por omisión: _____</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Continuo ó <input type="checkbox"/> Discreto</p>	<p>Alfabético</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Alfanumérico</p> <p>Fecha</p> <p>Númérico</p> <p>Básico ó <input checked="" type="checkbox"/> Derivado</p>						
Criterios de validación							
<p>CONTINUO:</p> <p>Límite Superior: <u><999999</u></p> <p>Límite Inferior: <u>≥0</u></p>	<p>DISCRETO:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Valor: _____</td> <td style="width: 50%;">Significado: _____</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>_____</td> <td>_____</td> </tr> </table>	Valor: _____	Significado: _____	_____	_____	_____	_____
Valor: _____	Significado: _____						
_____	_____						
_____	_____						
<p>Comentarios: <u>El CURP al ser un elemento único será definido como llave primaria en la Base de Datos.</u></p>							

Ilustración 8 Elementos de Datos 1

Elemento de Datos 2:

Forma de descripción de elementos	
<p>ID: <u>2</u></p> <p>Nombre: <u>Clave Unica de Establecimiento de Salud</u></p> <p>Alias: <u>CLUE</u></p> <p>Alias: <u>CLUE</u> (forma en que otros departamentos llaman al elemento)</p> <p>Descripción: <u>Identifica en forma única a una Unidad Médica del Sistema Nacional de Salud.</u></p>	
Características del elemento	
<p>Longitud: <u>11</u> Decimales: _____</p> <p>Formato de entrada: <u>X(5)999999</u></p> <p>Formato de salida: <u>X(5)999999</u></p> <p>Valor por omisión: _____</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Continuo ó <input type="checkbox"/> Discreto</p>	<p><input type="checkbox"/> Alfabético</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Alfanumérico</p> <p><input type="checkbox"/> Fecha</p> <p><input type="checkbox"/> Numérico</p> <p><input type="checkbox"/> Básico ó <input checked="" type="checkbox"/> Derivado</p>
Criterios de validación	
<p>CONTINUO:</p> <p>Límite Superior: <u><999999</u></p> <p>Límite Inferior: <u>>0</u></p>	<p>DISCRETO:</p> <p>Valor: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Significado:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>Comentarios: <u>El CLUE al ser un elemento único será definido como llave primaria en la Tabla en que se almacenara.</u></p>	

Ilustración 9 Elemento de Datos 2

Almacén de Datos 1:

<p style="text-align: center;">Forma de descripción de almacén de datos</p> <p>ID: <u>D1</u> Nombre: <u>Pasante</u> Alias: <u>Pasante</u> Descripción: <u>Contiene un registro para cada MPSS.</u></p>
<p style="text-align: center;">Características del almacén de datos</p> <p>Tipo de archivo: <input checked="" type="checkbox"/> Computadora <input type="checkbox"/> Manual Formato de archivo: <input checked="" type="checkbox"/> Base de datos <input type="checkbox"/> Indexado <input type="checkbox"/> Secuencial <input type="checkbox"/> Directo Tamaño de registro (caracteres): <u>200</u> Tamaño del bloque: <u>4000</u> Cantidad de registros: máximo <u>500</u> Promedio: <u>350</u> Por ciento de crecimiento anual: <u>0%</u></p>
<p>Nombre del juego de datos: <u>Pasante</u> Miembro para copia: <u>pasante1</u> Estructura de datos: <u>Alta de Cliente</u> Llave primaria: <u>CURP</u> Llaves secundarias: <u>CLUE.</u></p>
<p>Comentarios: <u>Los registros del archivo maestro de pasantes son copiados a un archivo de historia y borrados si el MPSS se da de baja durante su año de servicio social.</u></p>

Ilustración 10 Almacén de Datos 1

Almacén de Datos 2:

<p style="text-align: center;">Forma de descripción de almacén de datos</p> <p>ID: <u>D2</u> Nombre: <u>Unidad</u> Alias: <u>Archivo Maestro de Unidades</u> Descripción: <u>Contiene un registro para cada MPSS.</u></p>
<p style="text-align: center;">Características del almacén de datos</p> <p>Tipo de archivo: <input checked="" type="checkbox"/> Computadora <input type="checkbox"/> Manual Formato de archivo: <input checked="" type="checkbox"/> Base de datos <input type="checkbox"/> Indexado <input type="checkbox"/> Secuencial <input type="checkbox"/> Directo Tamaño de registro (caracteres): <u>200</u> Tamaño del bloque: <u>4000</u> Cantidad de registros: máximo <u>500</u> Promedio: <u>350</u> Por ciento de crecimiento anual: <u>0%</u></p>
<p>Nombre del juego de datos: <u>Unidad</u> Miembro para copia: <u>Unidad1</u> Estructura de datos: <u>Alta de MPSS</u> Llave primaria: <u>CLUE</u> Llaves secundarias:</p>
<p>Comentarios: <u>Los registros del archivo maestro de Unidades son borrados si el MPSS se da de baja durante su año de servicio social.</u></p>

Ilustración 11 Almacén de Datos 2

3.4.- Diseño del Sistema Recomendado:

Escenario de Eventos

Suposición inicial: el usuario ingresa al sistema e iniciara la alta de los datos de los pasantes al sistema.

Normal: el usuario ingresa los datos al sistema o actualiza los cambios de alguno de ellos en caso de que se halla presentado un cambio de adscripción o alguna renuncia, al final de la captura, el sistema enviara un mensaje de que los datos han sido capturados.

El usuario ingresa al sistema para generar los diferentes reportes que generara el sistema.

Que puede salir mal: si el usuario está intentando dar de alta un pasante que ya esta capturado o lo está intentando guardar en una unidad que ya está ocupada por otro pasante, al tratar de enviar la información a la BD, el sistema la validara y le enviara un mensaje señalando los errores y sugiriéndole que verifique su información y la corrija.

El usuario intenta generar reportes antes de que el sistema tenga información, por lo que el sistema le enviara un aviso que el sistema no contiene información para generar reportes.

Otras actividades: Generación de reportes para ir evaluando los avances del capturista.

Estado del sistema a la finalización: el usuario ha terminado de capturar información la cual ha sido enviada correctamente a la BD y los informes se han generado de manera correcta.

Acciones del sistema en respuesta:

- El sistema generara un catalogo de MPSS y la Unidad que ocupara.
- El sistema generara una requisición de ropa contractual.
- El sistema emitirá una requisición de calzado.

Excepciones del sistema:

- Para evitar duplicidad de registro el campo curp se definirá en la BD como índice Único, y si el usuario intenta duplicar un registro enviara a pantalla un cuadro de dialogo informándole del error.

- Para evitar la duplicidad de pasantes en una misma clínica que no lo tenga autorizado el campo CLUE (clave única de establecimiento de salud) se definirá en la BD como índice único.

3.4.1.-Validaciones y restricciones de las pantallas:

La pantalla principal del sistema cuenta con cinco módulos: Altas, Consultas, Bajas Modificaciones, Reportes.

En su diseño predomina como color de fondo el verde pues es el color oficial en la institución, en su encabezado se encuentra la razón social de la Institución y el nombre del sistema, en la parte izquierda se encuentra un logo retro del IMSS pues al no ser un proyecto autorizado no se puede utilizar el logo oficial por derechos de autor.

En el cuerpo se tiene los accesos a los distintos módulos de operación del sistema, imágenes representativas de las diferentes regiones del Estado y de la UMSNH al ser el principal formador de los Recursos Humanos para la Salud en Michoacán.

En el pie se encuentra un mensaje con un link de acceso al catalogo de unidades ofertadas, que servirá de apoyo en la captura.

Modulo de altas, el cual al dar clic nos abrirá la segunda pantalla “Alta de Pasantes”, en la cual con el fin de no duplicar registros el campo CURP, no podrá ser repetido y de ser así al tratar de enviar la información a la BD será detectado y mandara un mensaje notificándolo al usuario para que este verifique la información.

La talla del uniforme se recibirá por medio de una lista desplegable la cual mostrara las opciones validas y con esto evitar que se incluya información no valida, el campo CLUE nos servirá de base para evitar duplicidad de las unidades médicas, mismo caso que con la curp en caso de estar duplicada enviara mensaje para que el usuario verifique su información, tipología mostrara las opciones (UMR o HR) que son las descripciones validas para este campo, en los datos de la zona, el numero lo mostrara en una disponible para que se seleccione una de las 19 zonas, según a la que corresponda la unidad.

Por último en la opción región se mostrara una lista desplegable con las opciones validas; como ya comente al terminar la captura del formulario y hacer click en el botón enviar el sistema validara los datos y que estos sean congruentes con la estructura de la BD, de no serlo enviara mensajes para que el usuario rectifique la información que está ingresando.

Modulo de Consulta, al darle clic arrojará por medio de una consulta simple a la Base de Datos, por medio de la cual el usuario podrá verificar de manera sencilla el avance de la captura y verificar si los datos que se han ingresando son correctos.

Modulo de Modificaciones, por medio de una lista desplegable muestra el nombre del pasante, abriendo la pantalla de captura con el registro del MPSS, permitiendo modificarlos y actualizando los datos en la BD.

Modulo de Bajas, por medio de una lista desplegable muestra el nombre del pasante, eliminando de la BD el registro seleccionado.

Modulo de Reportes, contiene tres tipos de reportes, **Delegacional**: genera el Catalogo de MPSS que será entregado a Personal y a las Regiones, **Uniformes**: genera las necesidades de Ropa Contractual para los MPSS, **Calzado**: genera las necesidades de Calzado contractual para los MPSS.

3.4.2.- Descripción de los datos a usar en el sistema:

La tabla pasante recibirá la información capturada en el formulario de la pantalla “alta pasantes” del apartado “Datos Personales”.

El campo de texto CURP mandará la información al campo del mismo nombre el cual es de tipo VARCHAR con 18 caracteres pues contendrá información alfanumérica.

El Campo de texto NOMBRE mandará la información al campo del mismo nombre el cual es de tipo VARCHAR con 25 caracteres para que sea suficiente y contener el nombre del pasante.

El Campo de texto PATERNO mandará la información al campo del mismo nombre el cual es de tipo VARCHAR con 25 caracteres para que sea suficiente y contener el apellido paterno del pasante.

El Campo de texto MATERNO mandará la información al campo del mismo nombre el cual es de tipo VARCHAR con 25 caracteres para que sea suficiente y contener el apellido materno del pasante.

La lista Desplegable SEXO mostrará dos Opciones M (masculino) y F (femenino), para ingresar el género del MPSS.

La lista desplegable TALLA mostrara tres opciones C,M y G (chica, mediana y grande) lo cual se refiere a las tallas para las batas para su dotación de uniformes, esta información se guardara en el campo talla, que es de tipo varchar de un solo carácter.

El Campo de texto CALZADO mandara la información al campo del mismo nombre el cual es de tipo DECIMAL con 4 caracteres para que contenga la talla de calzado del pasante.

La tabla unidad recibirá la información capturada en el formulario de la pantalla “alta pasantes” del apartado “Datos de la Unidad”.

El campo de texto CLUE mandara la información al campo del mismo nombre el cual es de tipo VARCHAR con 15 caracteres pues contendrá información alfanumérica.

El Campo de texto MUNICIPIO mandara la información al campo del mismo nombre el cual es de tipo VARCHAR con 25 caracteres que almacenará el nombre del municipio donde se encuentra la unidad.

La lista desplegable TIPOLOGIA enviara la información al campo del mismo nombre el cual es de tipo VARCHAR con 3 caracteres para almacenar la información correspondiente ejemplo UMR que es el abreviativo de Unidad Médica Rural.

El Campo de texto LOCALIDAD mandara la información al campo del mismo nombre el cual es de tipo VARCHAR con 25 caracteres que almacenará el nombre de la localidad donde se encuentra la unidad.

La tabla ZONA recibirá la información capturada en el formulario de la pantalla “alta pasantes” del apartado “Datos de la Zona”.

La lista desplegable NUMERO enviara la información al campo del mismo nombre el cual es de tipo INTEGER con 2 caracteres para almacenar la información de la zona de supervisión a la que corresponde la Unidad.

El Campo de texto SEDE mandara la información al campo del mismo nombre el cual es de tipo VARCHAR con 25 caracteres que almacenará el nombre de la cabecera de la Zona.

La lista desplegable REGION enviara la información al campo del mismo nombre el cual es de tipo INTEGER con 1 caracter para almacenar la información de la Región a la que pertenece la zona.

El Campo de texto RESPONSABLE mandara la información al campo del mismo nombre el cual es de tipo VARCHAR con 45 caracteres que almacenará el nombre del titular de la Zona.

Pantalla Principal:

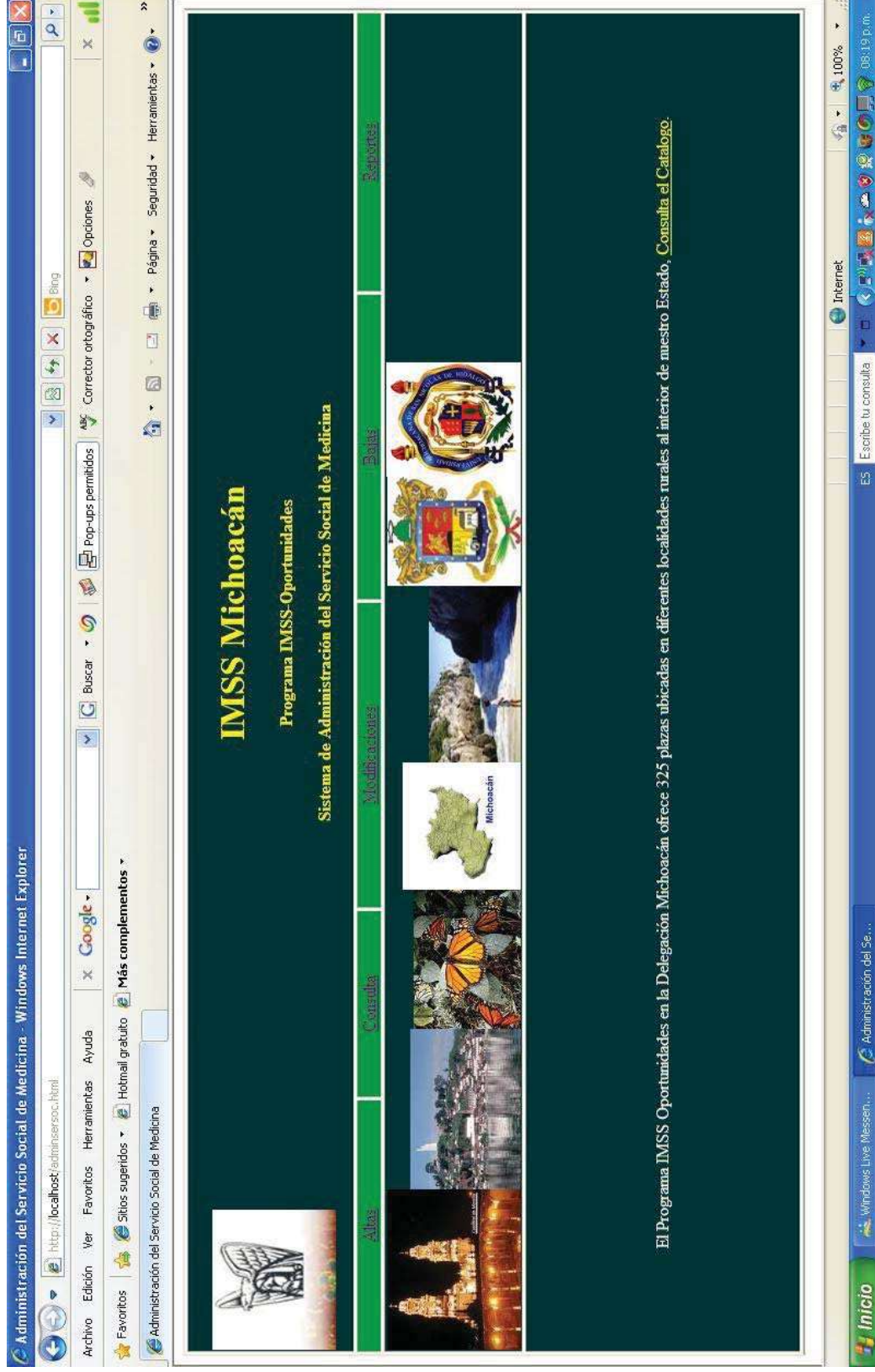


Ilustración 12 Pantalla Principal

Pantalla de Altas:

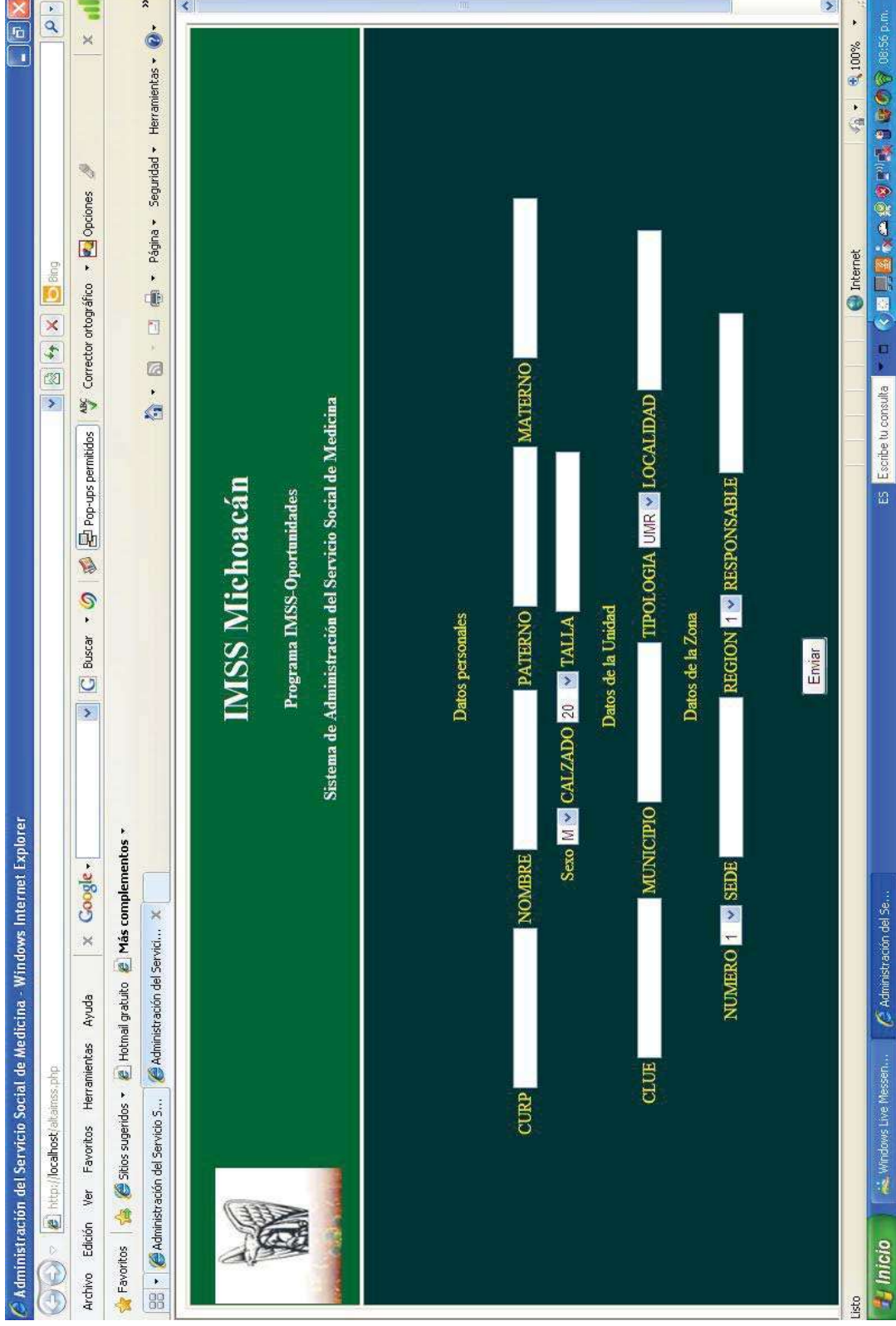


Ilustración 13 Pantalla de Altas

Pantalla de Consulta:

IMSS Michoacán
Programa IMSS-Oportunidades
Sistema de Administración del Servicio Social de Medicina

CURP	NOMBRE	PATERNO	MATERNO	SEXO	TALLA	CALZADO	UNIDAD	ZONA
MARRH60831HMNRDC06	HUGO	MARTINEZ	RODRIGUEZ	28.	0	ZAMORA 82		1
CAPE870810MMNSDN03	EUNICE ESPERANZA	CASTELLANOS	PEDRAZA	26	0	TIRIPETIO		9
CAICS70927MMNBBR00	MARIA DEL CARMEN	CABRERA	IBARRA	25	0	LA PIEDAD CABADAS NO. 72		1
RUOES70805HMNVNR04	FRANCISCO JAVIER	RUIZ	ONCHI	25	0	PARACHO		1

Ilustración 14 Pantalla de Consulta

Pantalla de Modificaciones:

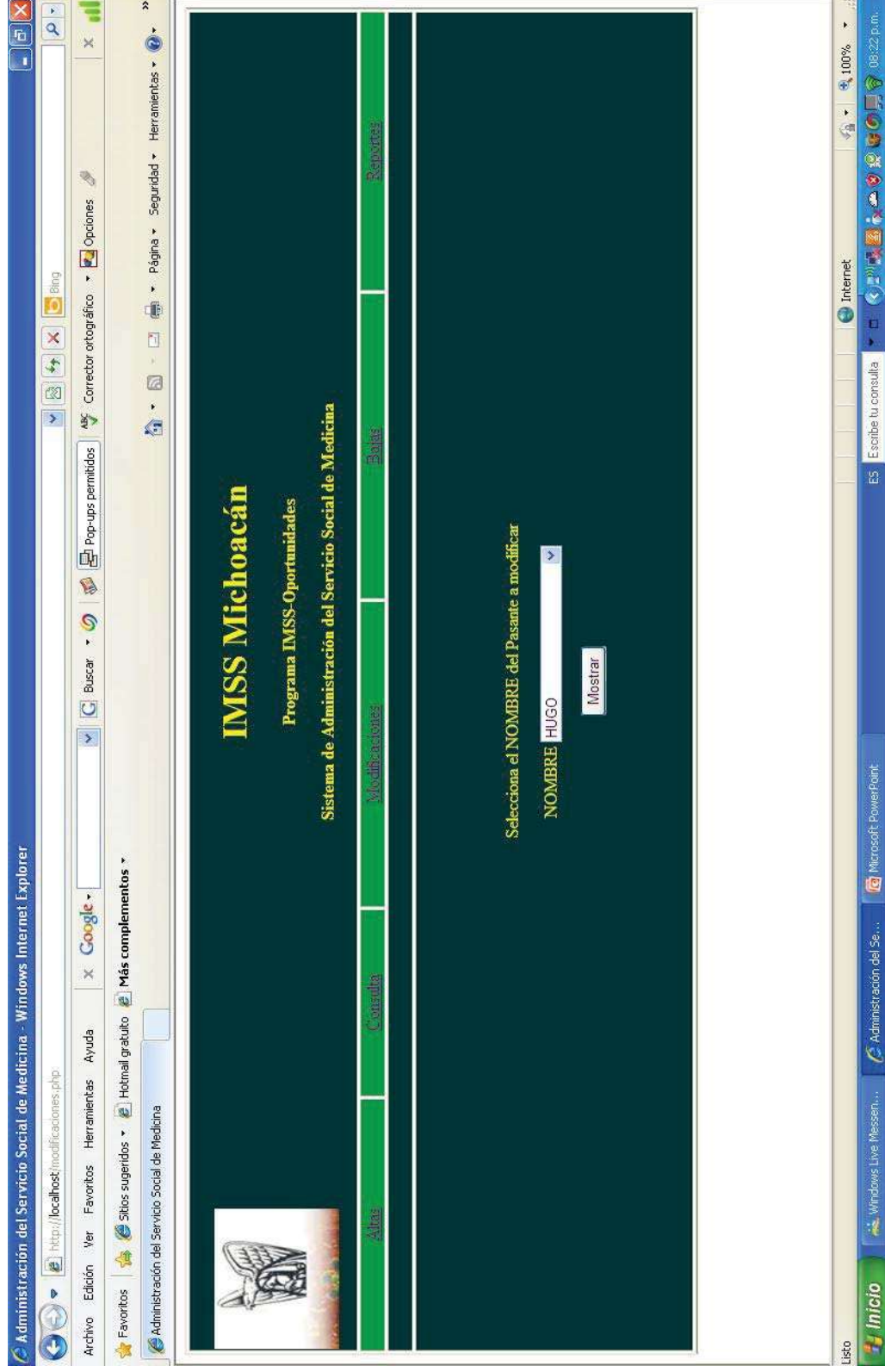


Ilustración 15 Pantalla de Modificaciones

Pantalla de Bajas:

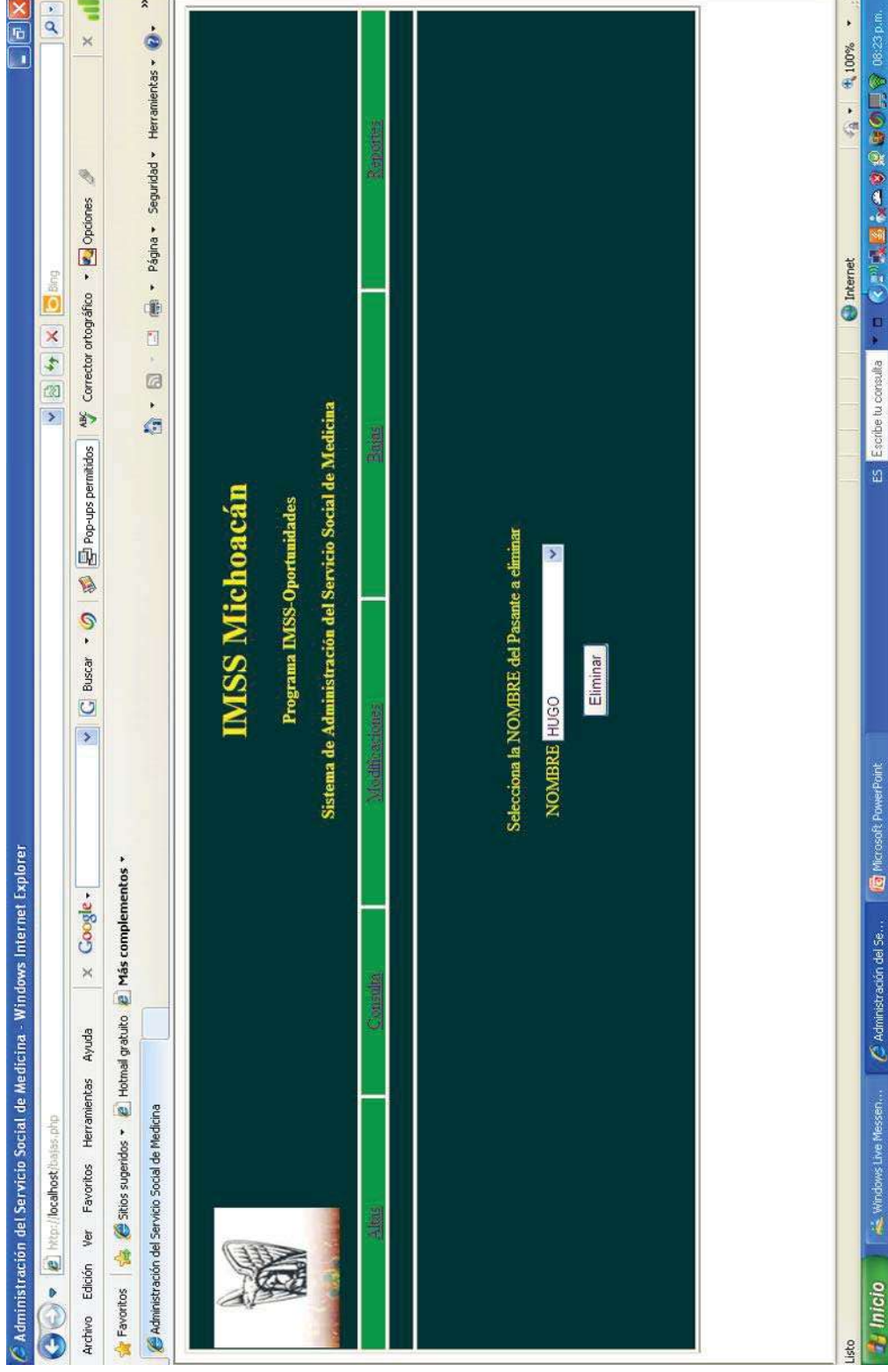


Ilustración 16 Pantalla de Bajas

Pantalla de Reportes:

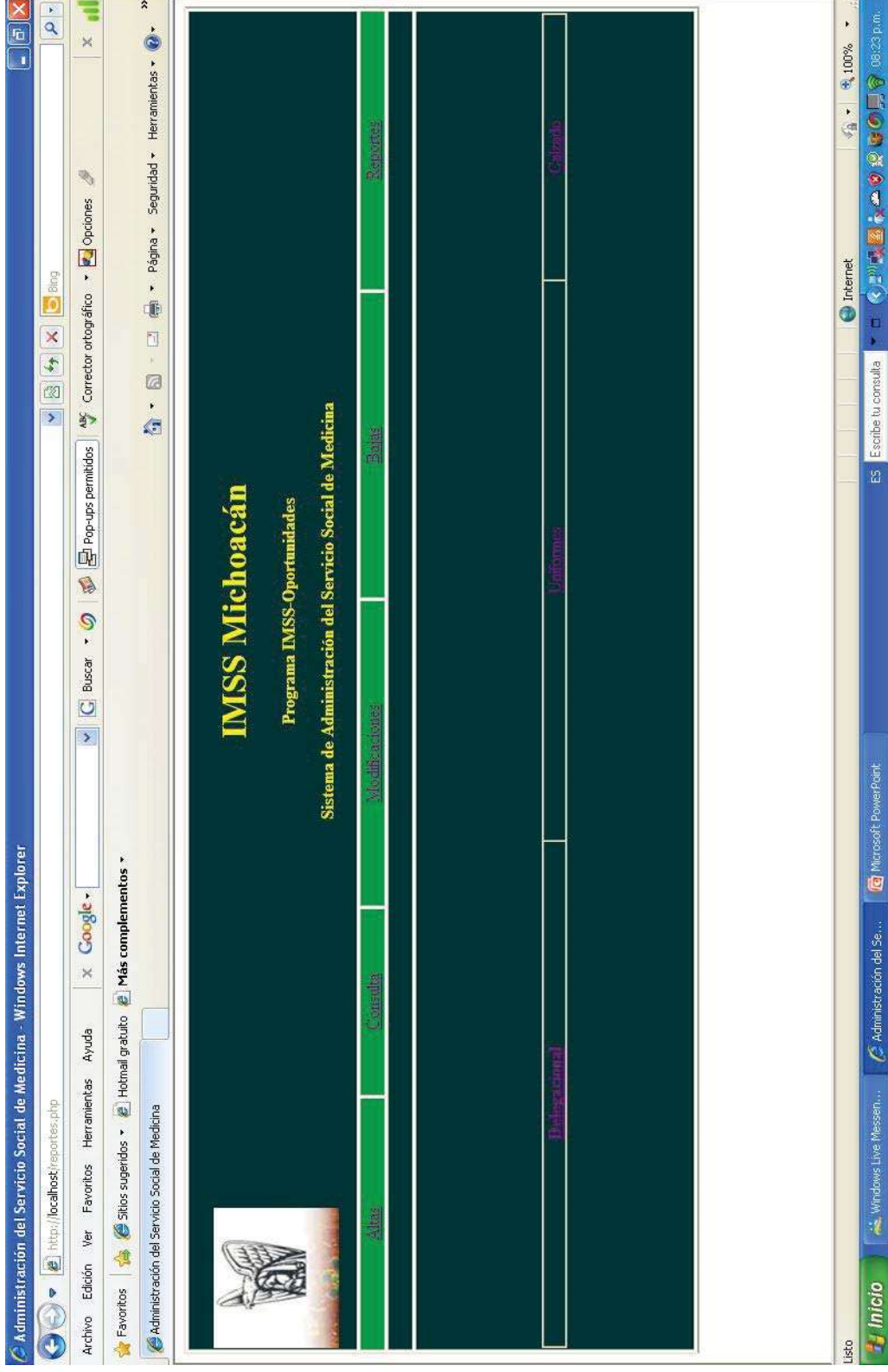


Ilustración 17 Pantalla de Reportes

Diagrama Entidad-Relación:

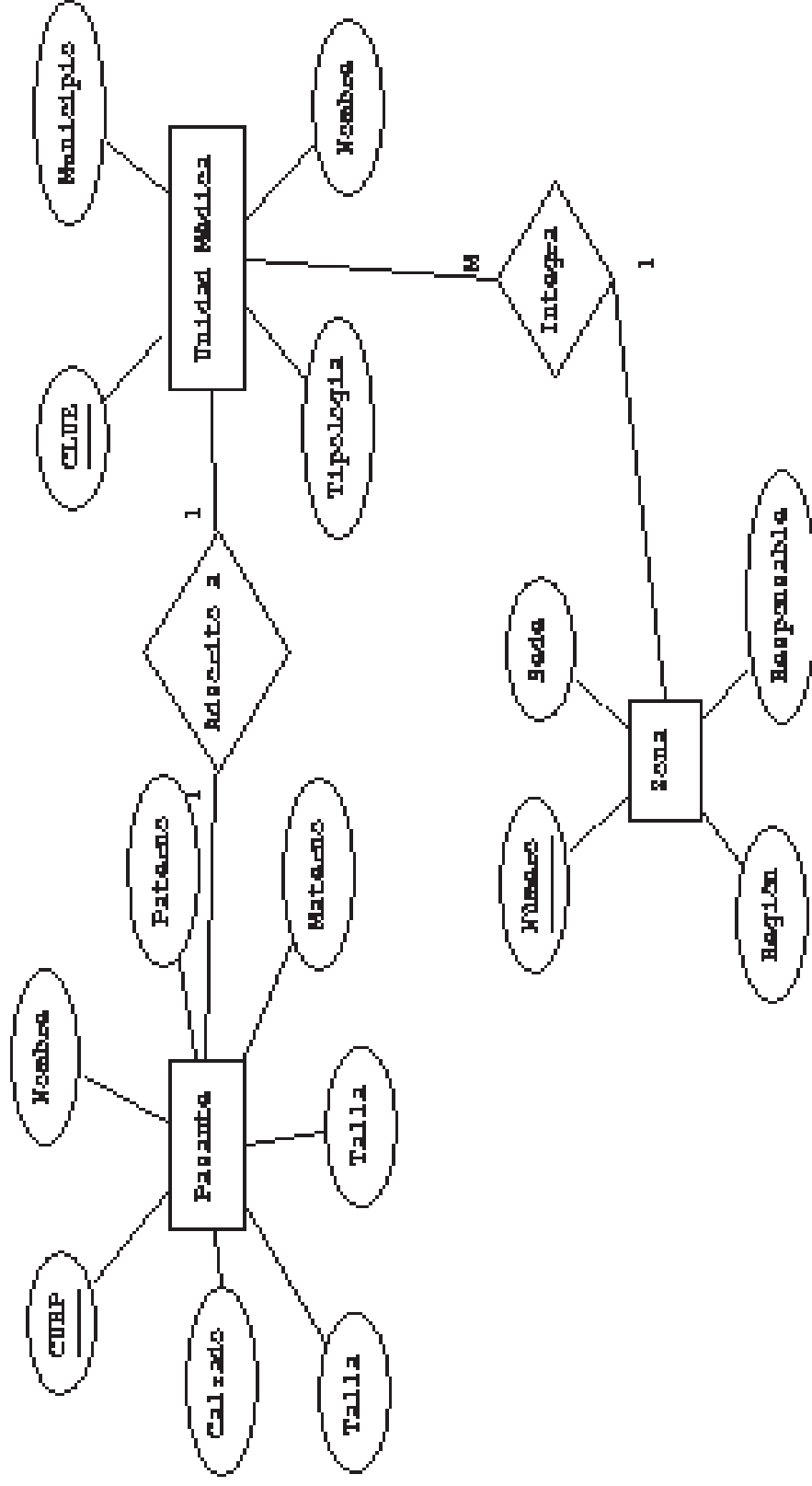


Ilustración 18 Diagrama Entidad-Relación

Diagrama de Tablas:

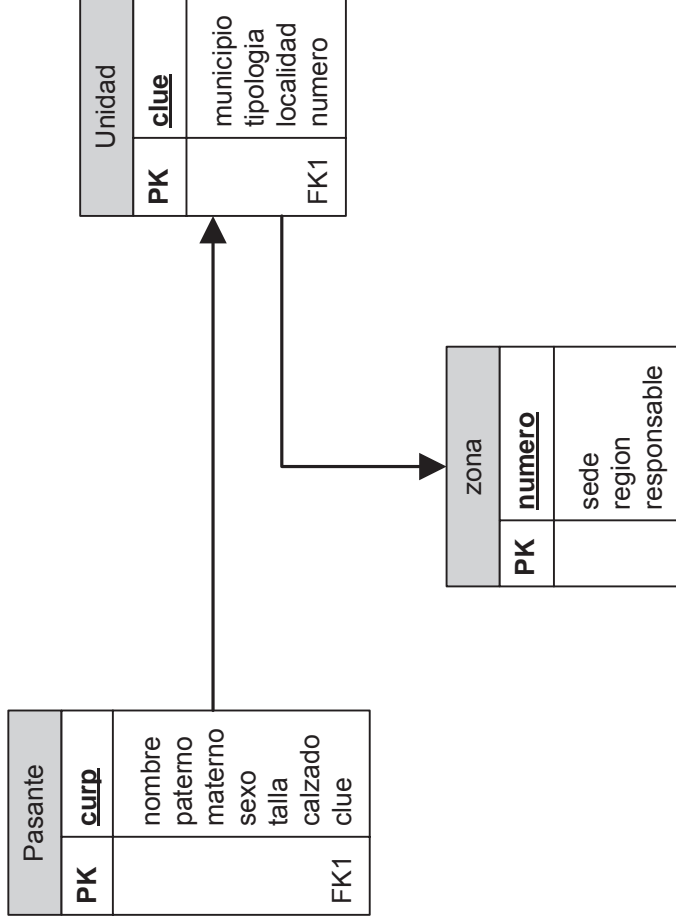


Ilustración 19 Diagrama de Tablas

Conclusiones:

Durante toda mi etapa como estudiante de esta carrera y al igual de la mayoría de mis compañeros, siempre me sentí más atraído por el desarrollo de aplicaciones en su etapa de desarrollo y programación, sin entender la enorme importancia que tiene la etapa del análisis y diseño para lograr que el producto final sea lo más apegado a las necesidades del usuario final, además de disminuir en gran medida con este proceso la aparición de posibles errores de diseño que afectarían el producto final a entregar a la empresa; ahora con la puesta en práctica de las técnicas contenidas en el presente documento me ha quedado muy claro la importancia de realizar y documentar este proceso, ya que a partir de estos documentos es muy fácil el desarrollo del sistema de información en cualquier lenguaje de programación.

Una de las preguntas que me hice al inicio del presente documento es ¿qué metodología para el análisis y diseño de sistemas de información es mejor? Ahora concluyo que ninguna metodología es mejor que otra; todo depende del entorno de la empresa donde se va a realizar el trabajo de análisis, el presupuesto, el equipo de desarrollo con el que se cuenta, los antecedentes de los sistemas que en ese momento están implementados y por supuesto del criterio del líder del proyecto y de las razones personales que tenga para usar tal o cual metodología.

Siempre he pensado que la informática es una herramienta que el ser humano ha desarrollado para facilitarse la vida y eficientar los procesos de la vida diaria, a pesar de que a veces nos desesperamos porque vamos a hacer algún trámite al banco, al SAT, en la misma universidad o en cualquier otra institución y nos desesperamos porque el sistema está demasiado lento o simplemente se cayó; bueno este comentario es porque creo que aplicar una metodología para el análisis y diseño de sistemas de información, resulta muy conveniente pues se examinan procesos, se identifican las entidades, flujos de datos y las estructuras de datos que en el intervienen; con esto logrando tener una radiografía de los sistemas de una empresa con lo que se puede identificar los cuellos de botella, fallas o deficiencias que están provocando que haya inconvenientes, una vez teniendo el diagnóstico se buscan las soluciones necesarias, los costos y si es conveniente aplicarlas para mejorar. Puede pasar como fue en mí caso que el resultado en el análisis sea mejorar un proceso que puede ser pequeño pero que es trascendental para el sistema en general y que está resultando un cuello de botella, provocando caos en el quehacer cotidiano de una empresa.

Bibliografía:

Castellanos, L. (01 de 04 de 2011). *Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas Armadas (Venezuela)*. Recuperado el 31 de 08 de 2011, de Ingeniería de Sistemas:
<http://unefazuliasistemas.files.wordpress.com/2011/04/metodologc3ada-de-desarrollo-incremental-de-sistemas-de-informacic3b3n-luis-castellanos.pdf>

Freedman, A. (1997). *Diccionario de Computación*. N/D: Mc Graw Hill.

Fuller Padilla, F. (2003). *Universidad Católica del Maule*. Recuperado el 28 de 09 de 2011, de Departamento de Computación e Informática:
http://www.ganimides.ucm.cl/ygomez/descargas/Sist_inf2/apuntes/2009/Roles_desarrollo_softw are.pdf

Kendall, K. y. (2005). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. Camden, New Jersey: Pearson Educación.

Luna, M. (18 de 05 de 2005). *Universidad Nacional de Ingeniería*. Recuperado el 07 de 09 de 2011, de Recinto universitario Simon Bolivar, Nicaragua: <http://docentes.uni.edu.ni>

Meza Cervantes, R. (08 de 2009). Administración de Unidades Informáticas. *Organización y Dirección de los Centros de Computo*. Morelia, Morelia, México: FCCA.

Montilva Jonas, e. a. (11 de 2003). Desarrollo de Software Basado en Componentes. *IV Congreso de Automatización y Control*. Merida, Merida, Venezuela: N/D.

Paz, I. T. (2011). *Departamento de Sistemas y Computación*. Recuperado el 07 de 09 de 2011, de <http://sistemas.itlp.edu.mx/tutoriales/>

Peña Ayala, A. (2006). *Ingeniería de Software: Una Guía para Crear Sistemas de Información*. México, D.F.: Instituto Politécnico Nacional.

Robbins Stephen, C. M. (1995). *Administración*. San Diego, CA: Pearson.