



F.C.C.  
B.U.A.P

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**“Análisis y diseño del Sistema Integral de Afiliación a  
INAPAM para Subdelegación”**

Tesis que para obtener el título de:  
**Licenciado en Ciencias de la computación**

Que presenta a:  
**Concepción Flores Sandoval**

Asesor:  
**Dr. Guillermo De Ita Luna.**

H. Puebla de Zaragoza, Febrero de 2009.



---

---

## AGRADECIMIENTOS

### **A Dios:**

*Por darme la vida.*

### **A mis hijos, Alan y Alin**

*Gracias, ustedes son quienes me dan energía para sacar adelante mi vida y además de brindarme positividad para lograr mis proyectos actuales y los futuros. Gracias por entenderme y gracias por todo su cariño hijos míos, los amo y siempre los amare.*

### **A mi esposo, Abel Salgado Sánchez**

*Por tu gran cariño y amor, ya que estos ingredientes fueron esenciales para lograr este proyecto, Gracias Amor.*

### **A mi padre, Sr. Ángel Flores Pérez**

*Por todo su esfuerzo, ayuda, y el gran ejemplo que siempre me ha dado.*

### **A mi madre, Sra. Sofía Sandoval Pérez**

*Gracias, por estar siempre a mi lado dándome amor y consejos.*

### **A mis Suegros Sr. Roberto Salgado Díaz y Sra. Ana María Sánchez Pérez**

*A ustedes, gracias por su apoyo moral y comprensión.*

### **A mi familia y amigos:**

*También dedico este trabajo a mi familia y amigos que de alguna manera directa o indirecta siempre confiaron en mí, Gracias.*

### **A mi Asesor, Dr. Guillermo De Ita**

*Por su tiempo, asesoría y apoyo, siempre le estaré agradecida.*

### **A mis maestros de la Facultad**

*Por sus Enseñanzas*



---

---

## ÍNDICE

<b>Capitulo 1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
1.1 ANTECEDENTES.....	10
1.2 OBJETIVOS .....	11
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
<b>Capítulo 2 ENTORNO DE DESARROLLO DEL SISTEMA .....</b>	<b>12</b>
2.1 TÉRMINOS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE .....	12
2.2 MODELOS DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE .....	14
2.2.1. MODELO EN CASCADA .....	16
2.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN .....	17
2.4 TÉRMINOS DE BASES DE DATOS.....	18
2.5 APLICACIONES WEB/INTERNET .....	22
2.6 DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE A QUE SE PROPONE UTILIZAR.....	22
<b>Capitulo 3 ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS .....</b>	<b>25</b>
3.1 ESPECIFICACIONES DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE. ....	25
3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	25
3.1.2 REFERENCIAS DEL SISTEMA.....	25
3.1.3 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO PROPUESTAS .....	25
3.1.4 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA PROPUESTOS.....	25
3.1.5 DESCRIPCIÓN GENERAL .....	26
3.2 DIAGRAMAS DE CASOS DE USOS. ....	26
3.3 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL .....	33
3.3.1 NARRATIVA DEL MODELO FUNCIONAL .....	35
3.4 DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....	38



---

---

<b>Capítulo 4 DISEÑO.....</b>	<b>45</b>
4.1 MODELO ENTIDAD RELACIÓN .....	45
4.1.1 <i>DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN</i> .....	45
4.1.2 <i>IDENTIFICACIÓN DE RELACIONES</i> .....	47
4.1.4 <i>MODELO RELACIONAL</i> .....	49
4.2 PROCESO DE NORMALIZACION.....	50
4.2.1 <i>DEPENDENCIAS FUNCIONALES</i> .....	50
4.2.2 <i>REGLAS DE NORMALIZACIÓN</i> .....	51
4.2.3 <i>DEPENDENCIAS FUNCIONALES DEL SISTEMA DE AFILIACIÓN A INAPAM PARA SUBDELEGACIÓN</i> .....	53
4.3 DICCIONARIO DE DATOS .....	56
4.3.1 <i>ENTORNO DE LA BASE DE DATOS BDINAPAM</i> .....	56
4.4 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN FINAL .....	61
4.5 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS .....	62
4.5.1 <i>PANTALLAS BASICAS DEL SISTEMA INAPAM</i> .....	63
4.5.2 <i>PROPUESTA DE INTERFACE</i> .....	64
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>66</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>69</b>



---

---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2. 1: Modelo de construcción de prototipos .....	14
Figura 2. 2: Modelo en espiral .....	15
Figura 2. 3 Modelo incremental.....	15
Figura 2. 4 Modelo en cascada .....	16
Figura 2. 5 Sistema de base de datos .....	18
Figura 2. 6 Jerarquía de generalización .....	21
Figura 2. 7 Iteración recursiva ó anillo .....	21
Figura 2. 8 Aplicaciones Web/Internet.....	22
Figura 3. 1 Diagrama de casos de uso nivel 0 –Sistema General .....	26
Figura 3. 2 Diagrama de casos de uso nivel 1 – Acceso al Sistema.....	27
Figura 3. 3 Diagrama de casos de usos 2.1 – Validación de usuario .....	28
Figura 3. 4 Diagrama de casos de uso nivel 2.2 – Modulo Registrando Afiliado .....	29
Figura 3. 5 Diagrama de casos de uso nivel 2.3 – Modulo Registrando Secretaria o empleado .....	30
Figura 3. 6 Diagrama de casos de uso nivel 2.4 – Modulo Supervisor.....	30
Figura 3. 7 Consultas empleado.....	31
Figura 3. 8 Consultas supervisor.....	31
Figura 3. 9 Consultas administrador .....	32
Figura 3. 10 Diagrama funcional .....	33
Figura 3. 11 Diagrama de accesibilidad Usuario–Módulos.....	34
Figura 3. 12 Diagrama de secuencia – validando contraseña .....	38
Figura 3. 13 Diagrama de secuencia – Alta Afiliado.....	40
Figura 3. 14 Diagrama de secuencia Inscripción a curso .....	40
Figura 3. 15 Diagrama de secuencia –Baja de afiliado .....	42
Figura 3. 16 Diagrama de secuencia –Modificaciones de un afiliado .....	43
Figura 4. 1 Diagrama Entidad–Relación Final.....	61
Figura 4. 2 Diseño de la base de datos en SQL Server 2008 .....	63
Figura 4. 3 Consulta de todos los campos de la tabla persona.....	63
Figura 4. 4 Ventana iniciar sesión .....	64
Figura 4. 5 Barra de menú.....	64
Figura 4. 6 Formulario altas .....	64
Figura 4. 7 Formulario consultas.....	65



---

---

## RESUMEN

En este documento de tesis se analiza, especifica, diseña y programa una base de datos (BD) que automatiza el proceso de afiliación de las personas de la tercera edad. La necesidad de crear esta base de datos radica en que el Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (INAPAM), ha nombrado subdelegaciones en diferentes municipios o localidades de cada entidad federativa. Esta base de datos puede ayudar a almacenar información, agilizar consultas y en particular, ayudar a la toma de decisiones para distribuir de manera eficiente los recursos federales.

La elaboración de esta tesis implicó aplicar la teoría de la ingeniería de software como guía en el proceso de análisis y diseño de un sistema de Base de Datos (BD), orientado a su manejo por usuarios no expertos en informática.

El diseño de la Base de Datos se guió en la teoría del modelo relacional y de la normalización de tablas relacionales, gran parte de este documento se enfoca en el análisis y diseño de la base de datos con el fin de garantizar la integridad y seguridad de la información.

En los antecedentes se da a conocer la situación actual en la que se encuentra la información en las subdelegaciones. Situación que da origen a este sistema de base de datos.

Este documento de tesis se encuentra dividido en 4 capítulos:

- Capítulo 1 **“Introducción”**. Se presenta los antecedentes y los objetivos del proyecto.
- Capítulo 2 **“Entorno de Desarrollo del Sistema”**. Se presenta el marco teórico sobre los temas relacionados con el desarrollo de este proyecto.
- Capítulo 3 **“Análisis y Especificación de requisitos”**. Se describe el análisis de requerimientos; conteniendo los diagramas de casos de usos y diagramas funcionales.
- Capítulo 4 **“Diseño”**. Se presenta el diseño de la base de datos. Se hace uso del modelo conceptual de BD para modelar el acceso a datos. También se realiza la normalización de tablas de la BD para eliminar anomalías en los datos. El uso de los diagramas Entidad-Relación facilita la creación de tablas, definición de los dominios de atributos y el diccionario de datos.
- Por último se presentan las conclusiones y bibliografía.



---

---

# Capítulo 1 | INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la gestión de las bases de datos y el Internet se ha convertido en una herramienta indispensable para las instituciones gubernamentales, pues se han dado cuenta que los sistemas de Base de Datos les permiten automatizar la información, resolver problemas de manera eficiente, rápida y oportuna.

Hoy en día la atención a las personas de la tercera edad es una de las principales prioridades de nuestra sociedad y gobierno, ofreciéndoles beneficios para alcanzar una mejor calidad de vida. Para facilitar el acceso a estos beneficios, se afilian ante el Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores (INAPAM), el cual ha creado diferentes subdelegaciones para otorgar la credencial del INAPAM.

Es por eso que el CECEM (Centro de Extensión de Conocimientos de Esquema Modificado) es nombrado subdelegación del INAPAM, y actualmente se encargará de expedir las credenciales del INAPAM para los descuentos a personas mayores de 60 años.

El CECEM ofrece los siguientes servicios a las personas afiliadas: cursos de reactivación y canaliza apoyo a personas enfermas o discapacitadas.

Para ofrecer un mejor servicio a las personas de la tercera edad, es necesario contar con un sistema web de base de datos, donde los directivos del INAPAM y personas de la tercera edad puedan consultar la información que les ayude a la toma de decisiones.

## 1.1 ANTECEDENTES

Anteriormente, si una persona de la tercera edad que vivía en algún municipio de Tlaxcala y quería ser afiliada debía acudir a las instalaciones del INAPAM en la ciudad de Tlaxcala.

A partir del 2005, el INAPAM asigna subdelegaciones en algunos municipios del mismo estado, los cuales periódicamente entregan credenciales foliada y reciben reportes sobre las afiliaciones realizadas en cierto tiempo.



---

---

Hasta el momento, las afiliaciones se hacen de manera manual, en papel y archivos tradicionales los cuales dificultan las búsquedas de los afiliados así como la toma de decisiones.

Para evitar los inconvenientes planteados anteriormente, se desarrollará un sistema que nos permita almacenar información confiable, ágil y de fácil acceso, para verificar en tiempo real la información de cada afiliado, así como inscripción a cursos, tipos de movimientos realizados y apoyo a la salud. El sistema pretende apoyar al CECEM y al Ayuntamiento de Zacatelco Tlax., en la toma de decisiones que mejor se adapten a los apoyos Federales designados a éste sector de la población.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar el análisis y diseño de un sistema Integral de Afiliación al INAPAM para Subdelegación; el cual alojará afiliaciones de personas de la tercera edad obtenidas a través de la captura de sus documentos personales, así como inscripción a cursos, movimientos solicitados e información sobre apoyos a la salud.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el análisis del sistema Integral de Afiliación al INAPAM para Subdelegación.
- Realizar el diseño de este sistema, aplicando el modelo relacional al cual se le aplicará la normalización para garantizar la integridad de los datos.
- Generar el diccionario de datos.
- Proponer los módulos del sistema con las siguientes funciones:
  - Dar de alta, baja y actualizar datos de las personas de la tercera edad, sus familiares, los cursos a los que asistes y movimientos solicitados. Así como apoyo en caso de enfermedad o discapacidad.
  - Reportes mensuales de las actividades realizadas
  - Consultas en base a todos los datos almacenados en la base de datos.
  - Impresión de reportes y consultas



---

---

# Capítulo 2

## ENTORNO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

A continuación se describen los conceptos básicos de: ingeniería de Software, diseño conceptual de bases de datos, manejador de base de datos, acceso a datos y diseño de páginas web. Para comprender el desarrollo del proyecto.

### 2.1 TÉRMINOS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

#### Ingeniería de software:

Para Boehm, la *Ingeniería de software* es la aplicación práctica del conocimiento científico en el diseño y construcción de programas para computadoras y la documentación asociada requerida para desarrollarlos, operarlos y mantenerlos [8].

La economía de los países desarrollados depende en gran parte del software, más y más sistemas son actualmente controlados por software, la ingeniería de software concierne a teorías, métodos y herramientas para el desarrollo profesional del software. El gasto en ingeniería de software representa un alto porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) de los países desarrollados. La Ingeniería de Software es una disciplina de la ingeniería que concierne con todos los aspectos de la producción del software. Los ingenieros de software adoptan un enfoque sistemático para llevar a cabo su trabajo y utilizan las herramientas y técnicas necesarias para resolver el problema planteado, de acuerdo a las restricciones de desarrollo y recursos disponibles.

La Ingeniería de Software concierne con el desarrollo de sistemas o productos de software, aunque todavía está lejos de ser una ciencia, como lo son la Matemática, la Química o la Electrónica. La ingeniería de Software centra el desarrollo de software en el ciclo de vida que un sistema o proyecto de software tiene, desde su concepción hasta su uso cotidiano por parte de los usuarios. La ingeniería de software ha desarrollado diversas herramientas para facilitar el desarrollo de software, iniciando con terminología estándar para la comunicación entre los ingenieros en computación.

En el desarrollo de software, la ingeniería centra su atención en los procesos propios de los sistemas de software. Así tenemos que:



---

---

## Proceso de ingeniería de software

Es el conjunto de tareas que definen el ciclo de vida de un software. En el proceso de ingeniería se pueden definir tres fases genéricas

**Fase de definición:** Se centra sobre el Qué.

- Qué información debe ser procesada.
- Qué interfaces deben ser establecidas.
- Qué restricciones de diseño existen.
- Qué función y rendimientos se desean.
- Qué criterios de validación son usados para definir un sistema correcto.

**Análisis De Requisitos:** Se analizan las necesidades de los usuarios finales del software para determinar qué objetivos debe cubrir. Mientras que los clientes piensan que ellos saben lo que el software tiene que hacer, se requiere de habilidad y experiencia en la ingeniería de software para reconocer requisitos incompletos, ambiguos o contradictorios. [4]

**Fase de desarrollo:** Determina el Cómo se realizará el sistema.

- Cómo se han de diseñar las estructuras de datos.
- Cómo se ha de implementar la función como una arquitectura de software.
- Cómo han de implementarse detalles procedimentales.
- Cómo han de implementarse las interfaces.
- Cómo se traducirá el diseño a un lenguaje de programación.
- Cómo han de realizarse las pruebas al software.

**Especificación:** Tiene el propósito de describir detalladamente el software a ser escrito, en una forma matemáticamente rigurosa.

**Diseño y Arquitectura del Sistemas de Software:** Se descompone y organiza el sistema en módulos que puedan elaborarse por separado. El diseño general describe cómo funcionará el sistema de manera global sin entrar en detalles.

**Programación:** Traduce el diseño del sistema a un código de un lenguaje de programación. Aquí se desarrolla el código, muy posiblemente haciendo uso de prototipos, así como las pruebas y ensayos para corregir errores.

**Pruebas:** Consiste en comprobar que cada módulo del software realice correctamente las tareas indicadas en la especificación del proyecto.

**Documentación:** Redacción del manual de usuario, y posiblemente un manual técnico con el propósito de mantenimiento futuro y ampliaciones al sistema.

---

**Fase de mantenimiento:** Se centra en el Cambio.

- Corrección
- Adaptación
- Mejora
- Prevención

## 2.2 MODELOS DE LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

En este subcapítulo, describiremos someramente algunos de los modelos más utilizados en la ingeniería de software como herramientas en la fase del análisis y diseño del software.

**Modelo En Cascada:** Este modelo se enfoca al desarrollo del software en base a las siguientes etapas:

- Análisis de Requisitos
- Diseño del Sistema
- Diseño del Programa
- Implementación o Codificación
- Pruebas
- Mantenimiento

**Modelo de construcción de prototipos:** A partir de la definición de un conjunto de objetivos se arma rápidamente un prototipo del sistema sin funcionalidad.

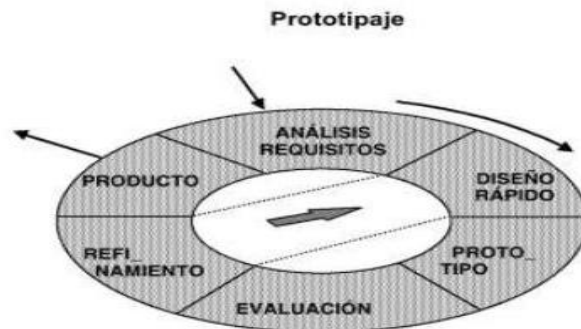


Figura 2. 1: Modelo de construcción de prototipos

**Modelo DRA (Desarrollo rápido de Aplicaciones):** Es la aplicación del modelo de cascada pero con tiempos de desarrollo muy cortos y contempla las siguientes fases:

- Modelo de gestión
- Modelo de datos

- Modelo de proceso
- Generación de aplicaciones
- Prueba y entrega

**Modelo en Espiral:** Combina la naturaleza interactiva de construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo secuencial. El modelo se divide en:

- Comunicación con el cliente
- Planificación
- Análisis de registros
- Ingeniería
- Construcción y evaluación del cliente

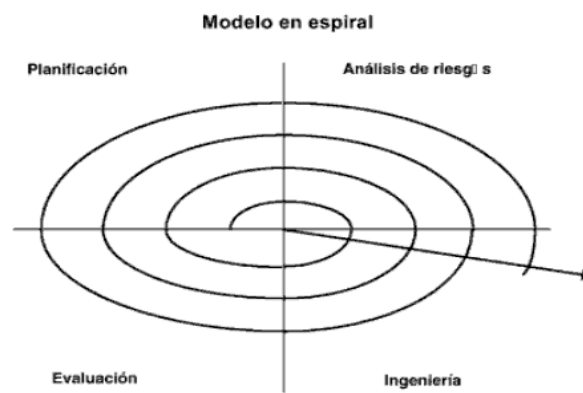


Figura 2. 2: Modelo en espiral

**Modelo Incremental:** Combina el modelo en cascada con la filosofía interactiva de construcción de prototipos.

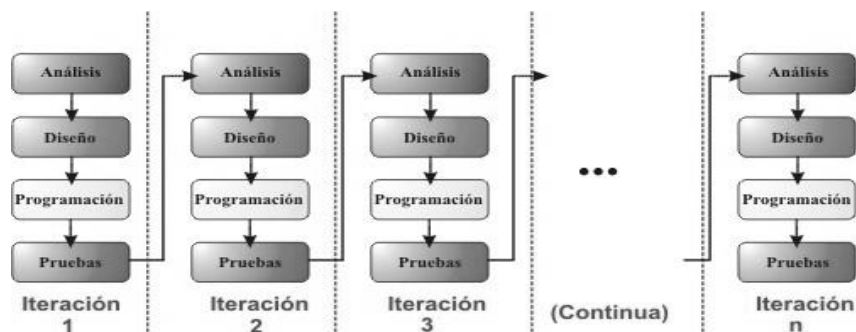


Figura 2. 3 Modelo incremental

**Transformación Formal:** Un modelo matemático del sistema se transforma formalmente en la implementación.

---

**Desarrollo basado en la Reutilización:** El sistema es ensamblado a partir de componentes existentes.

Como el modelo de ingeniería de software elegido para el diseño del sistema de software construido en este proyecto de tesis es el modelo de cascada, lo describiremos un poco más detenidamente.

### 2.2.1. MODELO EN CASCADA

Enfoque sistemático y secuencial del desarrollo de software. Se compone de los siguientes módulos:

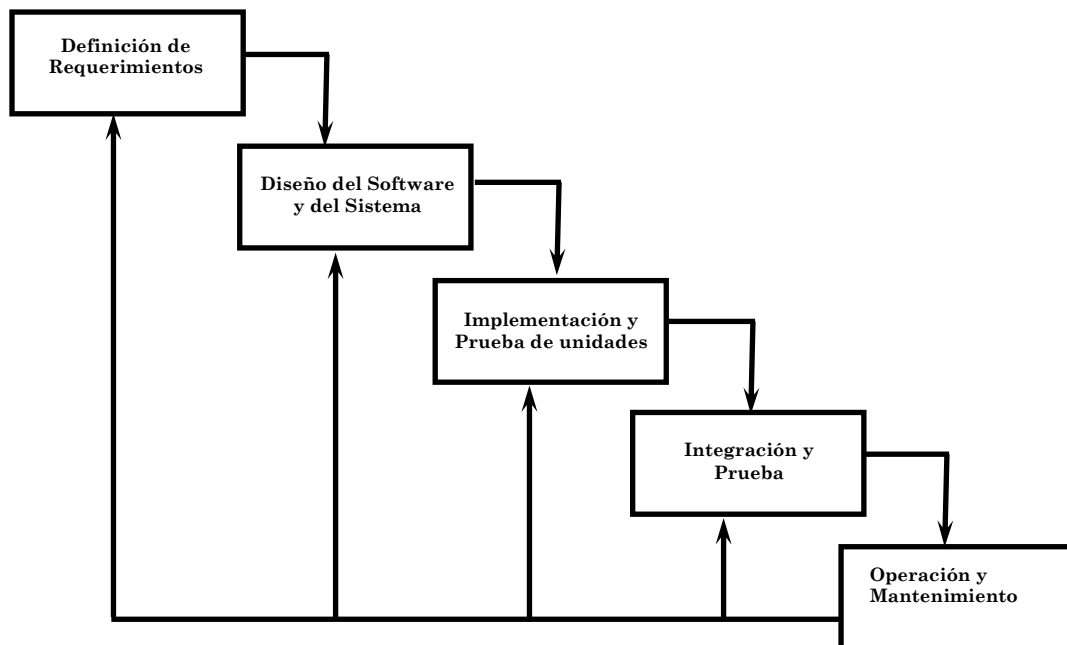


Figura 2. 4 Modelo en cascada

**Análisis de Requisitos:** Se analizan y determinan las necesidades de los usuarios finales, y se describen en un SRD (Documento de Especificación de Requisitos), que contiene la especificación completa de lo que debe hacer el sistema sin entrar en detalles internos.

**Diseño del Sistema:** Se identifican los módulos que contendrá el sistema. Dando como resultado el SDD (Documento del diseño del software), que contiene la descripción de la estructura global del sistema y la especificación de lo que debe hacer cada una de sus partes, así como la manera en que se combinan unas con otras.



---

---

**Diseño del Programa:** En esta fase se especifican los diagramas y algoritmos para el cumplimiento de los requerimientos del usuario, así como también los análisis necesarios para saber que herramientas usar en la etapa de implementación o Codificación.

**Implementación o Codificación:** Fase en la que se desarrolla el código fuente haciendo uso de prototipos así como pruebas y ensayos para corregir errores.

**Pruebas:** Se comprueba que el sistema completo funciona correctamente antes de entregarlo al usuario final.

**Implantación y Mantenimiento:** El software obtenido se pone en producción. Se implementan los niveles software y hardware que componen el proyecto. Durante la explotación del sistema de software pueden surgir cambios, bien para corregir errores o bien para introducir mejoras. Todo ello se recoge en los documentos de cambios.

## 2.3 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Para entender mejor el concepto y alcances del sistema se presentan algunas definiciones básicas.

### **Dato**

Unidad mínima de información, que por sí misma no tiene significado alguno.

### **Información**

Conjunto de datos que comunican conocimientos basados en los datos de los cuales, mediante un procesamiento, se les ha dado significado, propósito y utilidad.[9] Esta información debe poseer los siguientes atributos o propiedades: relevancia, disponibilidad, calidad, confiabilidad y exactitud, por lo tanto debe llegar en forma rápida, oportuna, veraz y completa para poder cumplir sus fines; entonces se podrá decir que la información es útil y efectiva.

En el funcionamiento de las organizaciones, la información desempeña tres tareas importantes: Planificación, control, y decisión; los cuales son un punto decisivo para lograr los objetivos.

### **Sistema de información**

Es un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para ayudar a la toma de decisiones, la coordinación y el control de una institución.[6]

## 2.4 TÉRMINOS DE BASES DE DATOS

Los sistemas de bases de datos surgieron con el objetivo de resolver los problemas que planteaban los sistemas de archivos. Una base de datos es un conjunto de datos relacionados que recogen las necesidades de información de una empresa u organización. Estos datos se comparten por todos los usuarios.

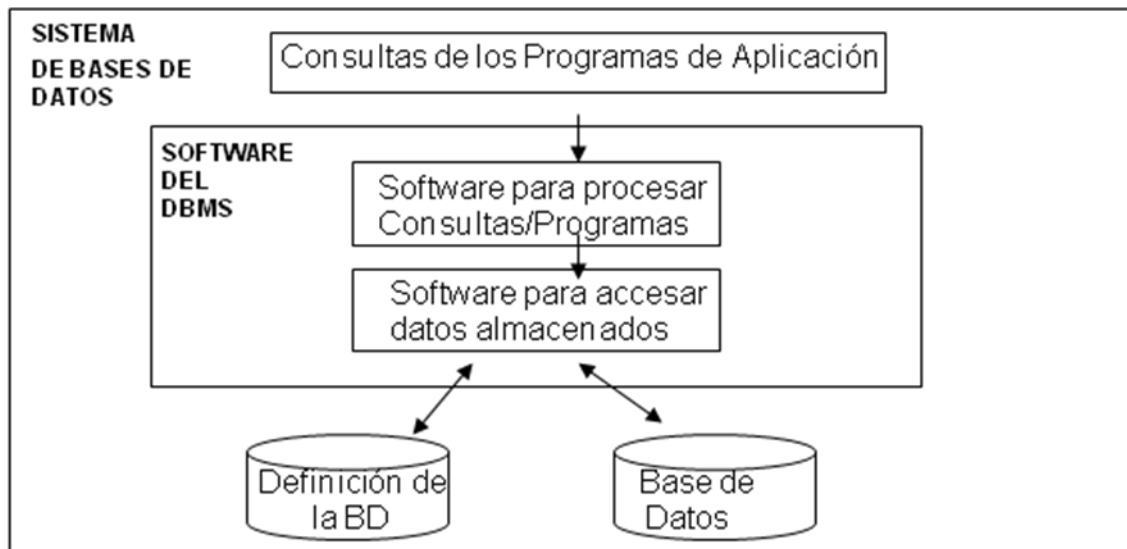


Figura 2. 5 Sistema de base de datos

### Bases de datos

Es una colección de datos interrelacionados almacenados junto con redundancia controlada para servir a una o más aplicaciones. Los datos están almacenados de forma que son independientes de los programas que lo usan y se emplea un procedimiento común para agregar nuevos datos, modificar y recuperar los existentes [2].

### Sistema gestor de base de datos

El sistema gestor de base de datos (SGBD); (en inglés: Database management system, abreviado DBMS) es un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre los datos de bajo nivel almacenados en la base de datos, el usuario, los programas de aplicación y consultas hechas al sistema.[7] En resumen es un conjunto de programas que permiten a los usuarios definir, crear y mantener la base de datos, además de proporcionar un acceso controlado a dicha base de datos. Las características de un SGBD son:

- Interactuar con el sistema operativo
- Mantener la integridad



- 
- Mantener la seguridad
  - Controlar la concurrencia
  - Suministrar mecanismos que faciliten la interacción con la base de datos.

Algunos de sus inconvenientes son: su elevada complejidad, su costo y su vulnerabilidad ante fallos.

### Modelo Relacional

Modelo lógico en el que se basan la mayoría de los SGBD comerciales en uso hoy en día.

El modelo relacional se basa en dos ramas de las matemáticas:

- la teoría de las relaciones (conjuntos) y
- la lógica de predicados de primer orden.

El hecho de que el modelo relacional esté basado en la teoría de las matemáticas es lo que lo hace tan seguro y robusto. Estas ramas de las matemáticas proporcionan los elementos básicos necesarios para crear una base de datos relacional con una buena estructura, y proporcionan las líneas que se utilizan para formular buenas metodologías de diseño.

### Bases de datos relacionales

Es una base de datos que cumple con el modelo relacional.

### Modelo entidad relación

El modelo entidad relación se basa en una percepción de un mundo real que consiste en un conjunto de elementos básicos llamados entidades y relaciones entre estos elementos.

### Entidades

Es un conjunto de elementos que existen y se distinguen de otros elementos gracias a que tienen características propias (Atributos) que los describen.





### Atributos

Son las características por las cuales se puede describir una Entidad y que a su vez no tienen características propias (Atributos) representativas.

### Relación

Es conexión de información sobre los objetos que se representan en la base de datos.

### Simbología del Modelo Entidad Relación

-  Rectángulo: Se utiliza para representar las entidades.
-  Elipses: Se utiliza para representar los atributos.
-  Rombos: Se utiliza para representar relaciones entre entidades.
-  Líneas: Se utilizan para conectar atributos a entidades y entidades a relaciones.



De esta manera se establece una representación gráfica de entidades relacionadas.

### Cardinalidad

La Cardinalidad es simplemente la forma en que se relacionan las Entidades. Supongamos que se tienen dos entidades relacionadas y denotadas como A y B, entonces la relación entre ellas puede ser del tipo:

**Uno a uno:** Una entidad en A esta asociada con cualquier número de entidades en B (0 ó más) y viceversa

**Uno a muchos:** Una entidad en A esta asociada con cualquier número (0 ó más) de entidades en B. Una entidad en B, puede estar asociada a lo mucho con una entidad en A

**Muchos a muchos:** Una entidad en A esta asociada con cualquier número de entidades en B (0 ó más) y viceversa

### Llave Primaria

- La llave primaria debe ser única y de preferencia no cambie con el tiempo.
- Cada juego de entidades (tabla) debe tener una llave primaria.

### Llave Foránea

- Es un atributo o un conjunto de atributos de una relación cuyos valores coinciden con los valores de la clave primaria de alguna otra relación (puede ser la misma). Las claves ajenas representan relaciones entre datos.

**Tipos de Relaciones y llaves primarias vs cardinalidad**

Cardinalidad	Relación entre entidades	Llave foránea	Símbolo
Uno a uno	No es necesario crear una relación entre las entidades	Se crea una llave foránea en una de las entidades relacionadas que corresponde a la llave primaria en la otra	(1,1) (1,1) _____
Uno a muchos	No es necesario crear una relación entre las entidades	Se crea una llave foránea del lado de la entidad "muchos" que corresponde a la llave primaria del lado "uno"	(1,1) (1,n) _____
Muchos a muchos	Se crea una relación con llave primaria compuesta formada por las llaves primarias de las entidades que une la relación	En las entidades no hay llave foránea.	(1,n) (1,n) _____

## Diseño conceptual de una BD

Representa la información absolutamente independiente al SGBD. El esquema conceptual debe reflejar todos los aspectos del mundo real a modelar.

Pasos para el diseño de una base de datos:

1. Identificar las entidades
2. Identificar las relaciones
3. Identificar los atributos y asociarlos a las entidades y relaciones
4. Determinar los dominios de los atributos
5. Determinar los identificadores
6. Determinar la jerarquías de generalización
7. Dibujar el diagrama entidad-relación
8. Revisar el esquema conceptual local con el usuario

### Jerarquías de Generalización

Las Jerarquías de generalización en un elemento del modelo E-R ya que permite establecer jerarquías de generalización entre entidades.

Una entidad E es una generalización de un grupo de entidades  $E_1, E_2, \dots, E_n$  si cada objeto de las clases  $E_1, E_2, \dots, E_n$  es también de la clase E. Una generalización expresa una abstracción en el modelo ER. En otras palabras en la entidad E existen atributos que son comunes en las entidades  $E_1, E_2, \dots, E_n$  y estas a su vez pueden tener subconjunto o generalizaciones.

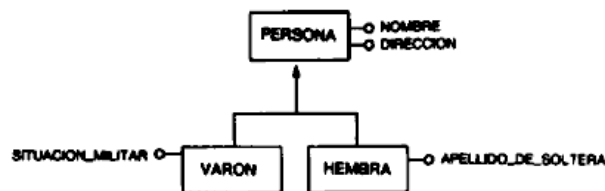


Figura 2. 6 Jerarquía de generalización

Otro elemento de modelo ER son los anillos en los cuales se describen las interrelaciones binarias que conectan una entidad consigo misma se conoce también como iteración recursiva.



Figura 2. 7 Iteración recursiva ó anillo

## 2.5 APLICACIONES WEB/INTERNET

Las aplicaciones de web/Internet son sistemas instalados en un servidor que brindan diferentes servicios a los usuarios y los cuales requieren el uso de internet para utilizarlos.

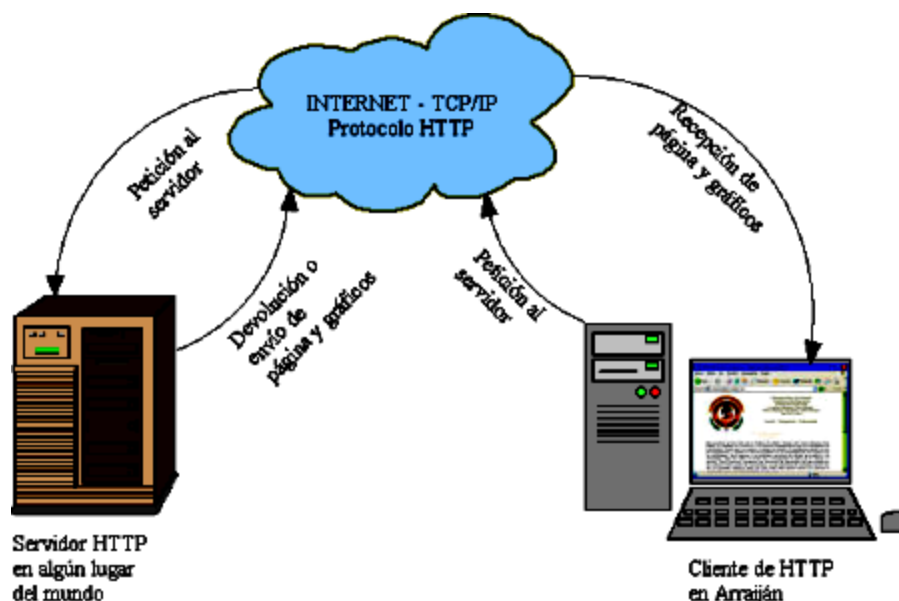


Figura 2. 8 Aplicaciones Web/Internet

Cuando se ingresa en una página de internet desde una computadora la información se despliega en un programa llamado navegador web. Esta información viaja desde otra computadora a la cual se le llama servidor web.

Para el Sistema Integral de Afiliación a INAPAM para Subdelegación, el único requisito para la carga como la consulta de datos es una conexión de internet y una computadora con un navegador web.

## 2.6 DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE QUE SE PROPONE UTILIZAR

La programación del Sistema Integral de Afiliación a INAPAM para Subdelegación se basa en ASP.NET, por lo que las interfaces de usuarios serán páginas web.

1. **ASP.NET** Es el sistema de interface de usuario Web de .NET. Consiste en el procesamiento de páginas Web en el servidor Web de tal manera que envía al explorador Web del usuario contenidos dinámicos en formato HTML. De esta manera se logra que el sitio Web no sea estático y siempre con el mismo contenido, sino que por el contrario con



---

---

la interacción del usuario y el proceso de los servicios y de los datos se va creando el contenido apropiado. Este sistema es una evolución del anterior ASP 3.0.

**2. Internet Information Services, IIS**, es una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con Windows. Originalmente era parte del Option Pack para Windows NT, luego fue integrado en otros sistemas operativos de Microsoft destinados a ofrecer servicios, como Windows 2000 o Windows Server 2003. Windows XP Profesional incluye una versión limitada de IIS. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS.

Este servicio convierte a una computadora en un servidor de Internet o Intranet es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como remotamente (servidor web).

El servidor web se basa en varios módulos que le dan capacidad para procesar distintos tipos de páginas, por ejemplo Microsoft incluye los de Active Server Pages (ASP) y ASP.NET. También pueden ser incluidos los de otros fabricantes, como PHP o Perl.

**3. ADO.NET:** Es el componente de manejo de datos de .NET. Este componente permite no sólo comunicarse con cualquier origen de datos, sino que permite manejar réplicas parciales de bases de datos en forma desconectada para minimizar los requerimientos de recursos de red y servidor de bases de datos.

**4. Lenguajes .NET:** Las aplicaciones web se construyen escribiendo sentencias en lenguajes de programación (lenguajes que permiten un grupo limitado de palabras y símbolos que pueden ser convertidos en una serie de acciones a ejecutar por la computadora). Existen en la actualidad una gran diversidad de estos lenguajes, pero por el tiempo de aprendizaje que cada uno demanda al programador que lo utiliza, es normal que cada uno de ellos utilice sólo uno.

Cuando una empresa utiliza varios programadores se suele encontrar con el problema de que cada uno de ellos domine un lenguaje distinto, lo cual dificulta el trabajo de programación en grupo de grandes aplicaciones. Para solucionar esto Microsoft creó los lenguajes .NET en esta plataforma. Esta permite compartir una misma aplicación varios lenguajes, de tal manera que pueden trabajar en forma conjunta programadores que usan lenguajes diferentes.

Dentro de este abanico de lenguajes sobresalen, por la cantidad de programadores que lo utilizan, Visual Basic .NET, C#, C++ y J#. El programa producido es el mismo independientemente de los lenguajes utilizados.



---

---

Para este proyecto utilizaremos C# y para el desarrollo de la aplicación y de usuarios se eligió la plataforma Microsoft .Net.

**5. SQL (Structured Query Language ) Server 2008** será el sistemas de gestión de base de datos (SGBD) que se utilizara para realizar el proyecto, basado en el lenguaje Transact-SQL, y específicamente en Sybase IQ, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea<sup>[1]</sup>. Así de tener unas ventajas que a continuación se pueden describir. Es un lenguaje declarativo de alto nivel o de no procedimiento, que gracias a su fuerte base teórica y su orientación al manejo de conjuntos de registros, y no a registros individuales, permite una alta productividad en codificación. De esta forma una sola sentencia puede equivaler a uno o más programas que utilicen un lenguaje de bajo nivel orientado a registro.

---

<sup>1</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/SQL\\_Server](http://es.wikipedia.org/wiki/SQL_Server)



---

---

# Capítulo 3

## ANÁLISIS Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

En este capítulo, describimos parte de los objetivos que fueron obtenidos al realizar las entrevistas con directivos del INAPAM.

### 3.1 ESPECIFICACIONES DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.

En esta fase se identificarán los requisitos de software y de hardware, para llevar a cabo el SISTEMA WEB PARA AFILIACIÓN AL INAPAM. El sistema pretende agilizar el proceso de afiliación, inscripción a cursos, solicitud de trámites, reportes y consultas para las personas de la tercera edad.

#### 3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El centro de extensión de conocimientos de esquema modificado (CECEM) Zacatelco, ahora también subdelegación de INAPAM, tiene a cargo afiliar a las personas de la tercera edad, es por ello que se manifiesta la necesidad de concentrar la información para poder llevar el control de expedición de credenciales, inscripción a cursos de reactivación y solicitud de trámites. Ya que por el momento se maneja de forma manual y en archivos convencionales.

#### 3.1.2 REFERENCIAS DEL SISTEMA

La base de datos puede almacenar hasta 3000 registros de personas de la tercera edad que soliciten ser afiliados al INAPAM. Así como la información de un familiar. De igual forma, la información de cursos de reactivación y movimientos solicitados. Toda esta información es útil para la toma de decisiones tanto del ayuntamiento de Zacatelco y del Gobierno Estatal de Tlaxcala.

#### 3.1.3 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO PROPUESTAS

Sql Server 2008 como manejador de base de datos, corriendo con ASP .NET y el sistema trabajará en ambiente Web.

#### 3.1.4 REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA PROPUESTOS

Se requiere un equipo con sistema operativo: Windows XP o Windows Vista. Con 512 mínimo de memoria, conexión a internet y quemador para respaldar información de la base de datos.



### 3.1.5 DESCRIPCIÓN GENERAL

El usuario maestro en el sistema corresponde a la directora del CECEM, será quien tendrá acceso ilimitado a todas y cada una de las actividades, como afiliación, inscripción a cursos, solicitar movimiento, apoyos por enfermedad, reportes estadísticos y consultas. Ella será quien establezca medidas de seguridad.

### 3.2 DIAGRAMAS DE CASOS DE USOS.

De acuerdo a las especificaciones de requerimientos, se identificaron funciones principales que el sistema deberá realizar. A continuación se desglosan las funciones comenzando con el diagrama de casos de uso nivel 0 el cual muestra el sistema de manera general, pasando por el caso de uso nivel 1 donde se muestra acceso al sistema, posteriormente se mostrarán los casos de uso para cada una de las funciones del sistema.

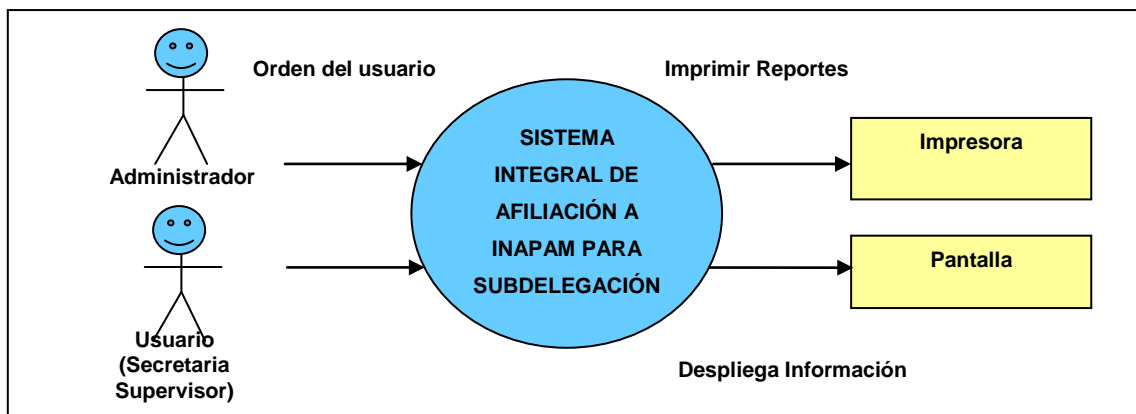


Figura 3. 1 Diagrama de casos de uso nivel 0 –Sistema General

En la figura 3.1 muestra como el usuario o el administrador del sistema envía una orden al sistema de bases de datos, el sistema procesa la orden y despliega la respuesta en pantalla o a través de la impresora.

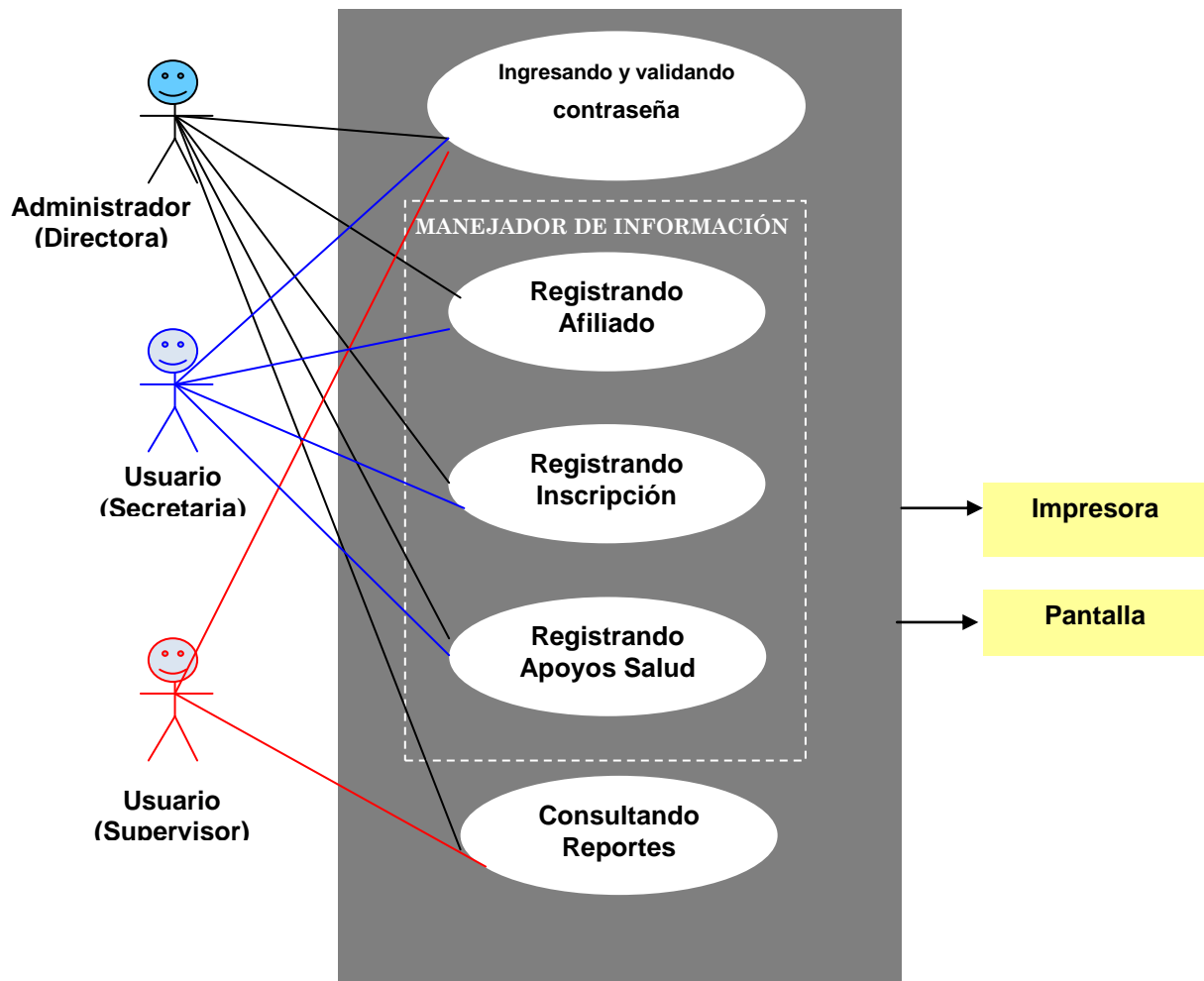
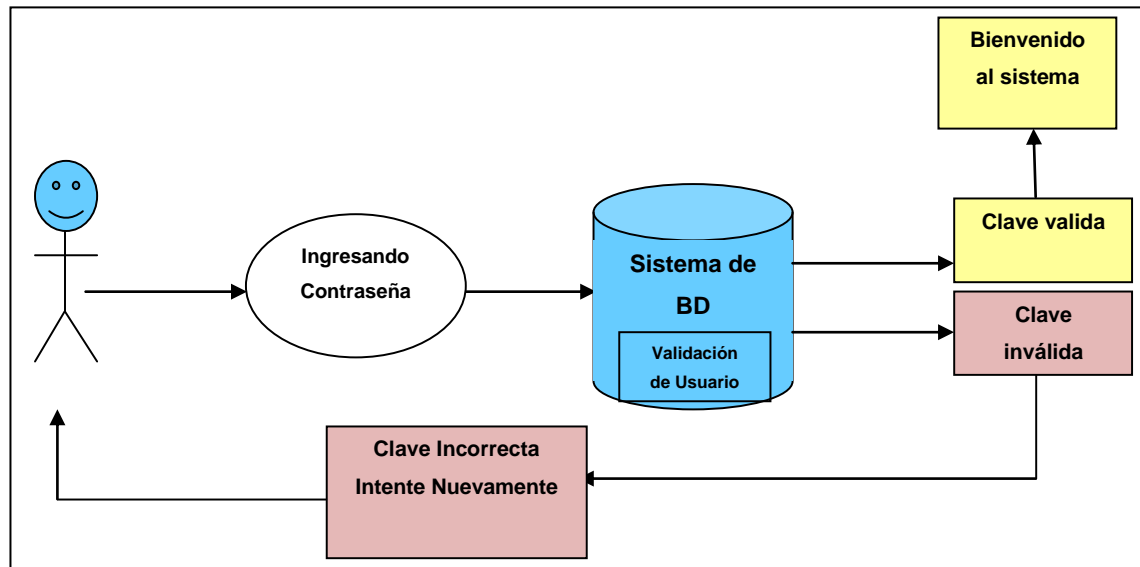


Figura 3. 2 Diagrama de casos de uso nivel 1 - Acceso al Sistema

En la figura 3.2 se muestra el diagrama donde encontramos casos de uso o acciones que se llevarán a cabo durante la utilización del sistema y que serán la base del mismo: ingresando contraseña, registrando afiliación, registrando inscripción a cursos, registrando movimientos solicitados y consultando reportes o consultas.



**Figura 3. 3** Diagrama de casos de usos 2.1 – Validación de usuario

La Figura 3.3 muestra la validación de un usuario para tener acceso al sistema, primero el usuario deberá ser validado para ingresar al sistema, esto se logra mediante la clave que se le proporciona a cada uno de los usuarios del sistema, que pueden ser: supervisor, secretaria y directora.

El supervisor deberá tener login y password para acceder el sistema y sólo podrá consultar los reportes.

La secretaria tendrá acceso al sistema dando login y password, podrá realizar: altas, bajas y modificaciones; de los afiliados, inscripciones y apoyos para la salud.

La directora, a través de un login y password, tendrá acceso ilimitado al sistema a: altas bajas, modificaciones, consultas y reportes, de los afiliados, monitores, usuarios, cursos y movimientos.



El modulo que maneja el administrador:

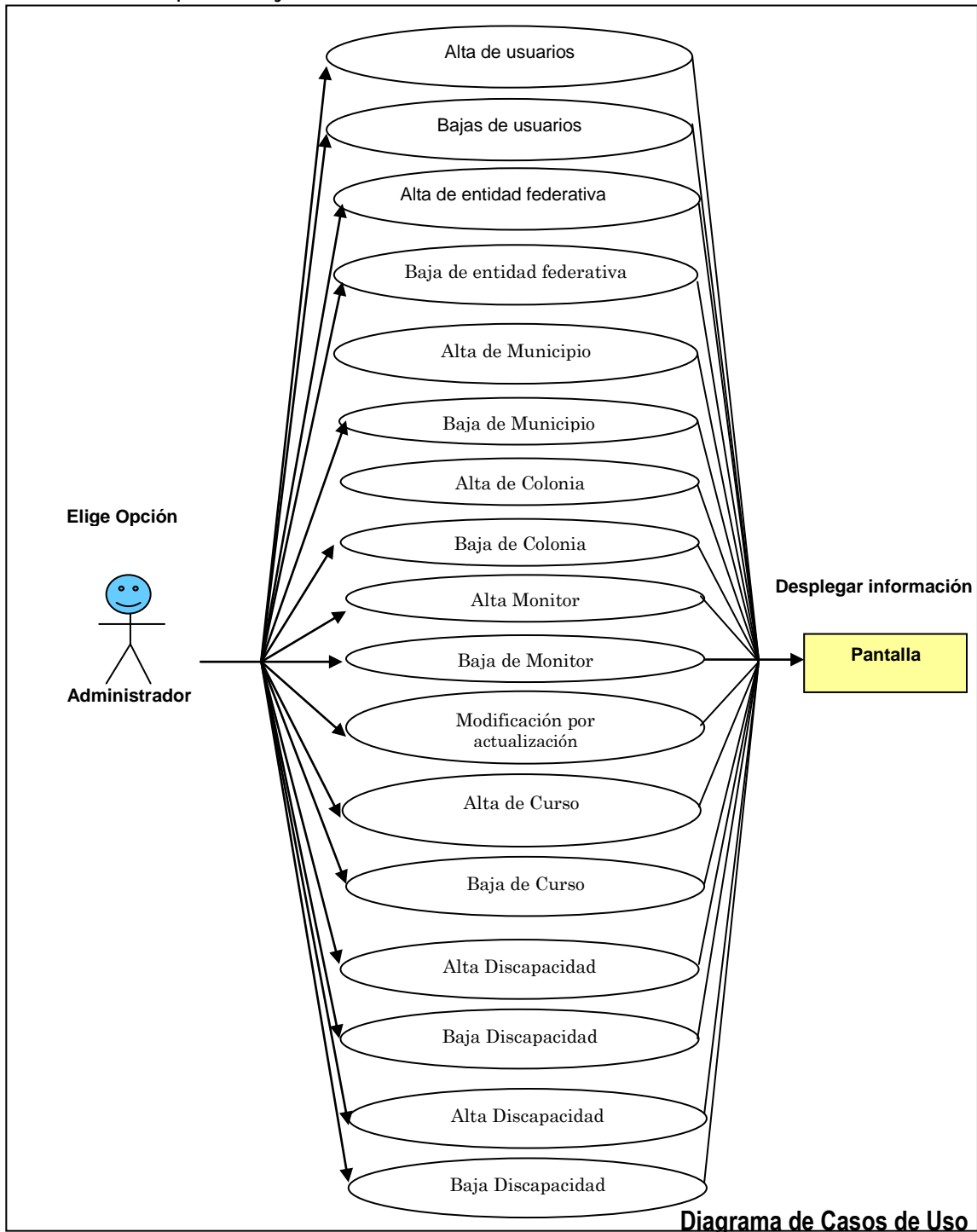


Figura 3. 4 Diagrama de casos de uso nivel 2.2 - Modulo Registrando Afiliado

En la figura 3.4 muestra cada una de las funciones del modulo al que tiene acceso el administrador.

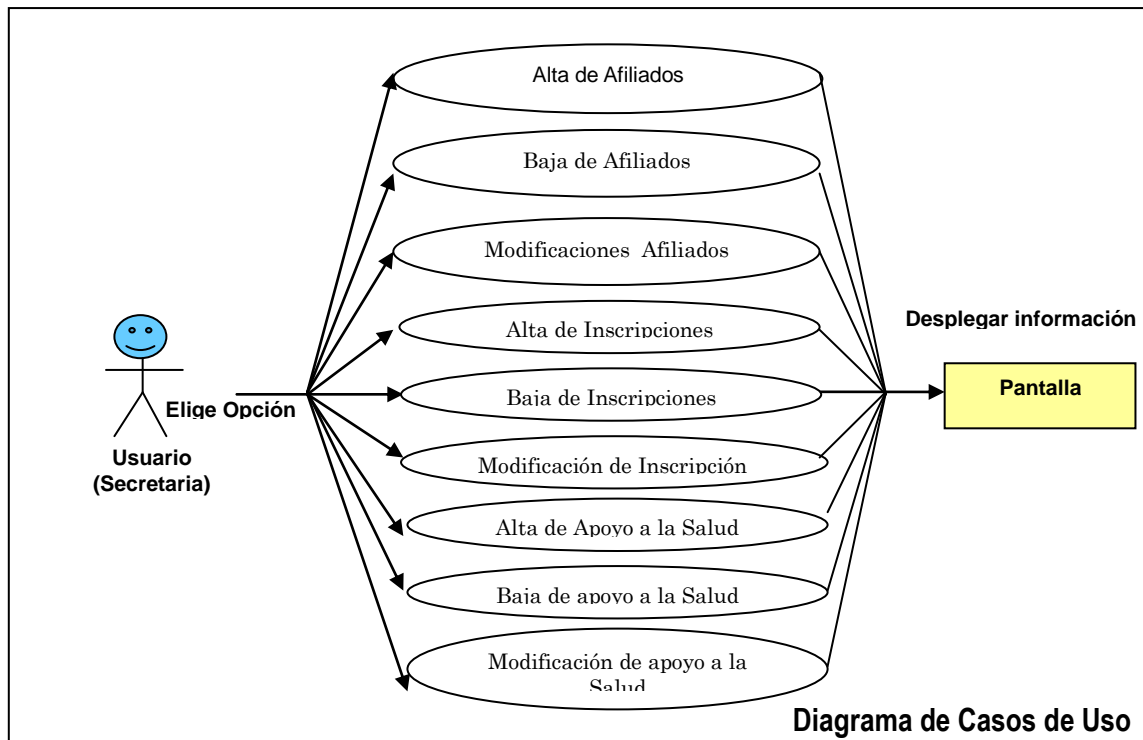


Figura 3. 5 Diagrama de casos de uso nivel 2.3 – Modulo Registrando Secretaria o empleado

En la figura 3.5 se muestra cada una de las funciones del modulo Registrando Inscripción

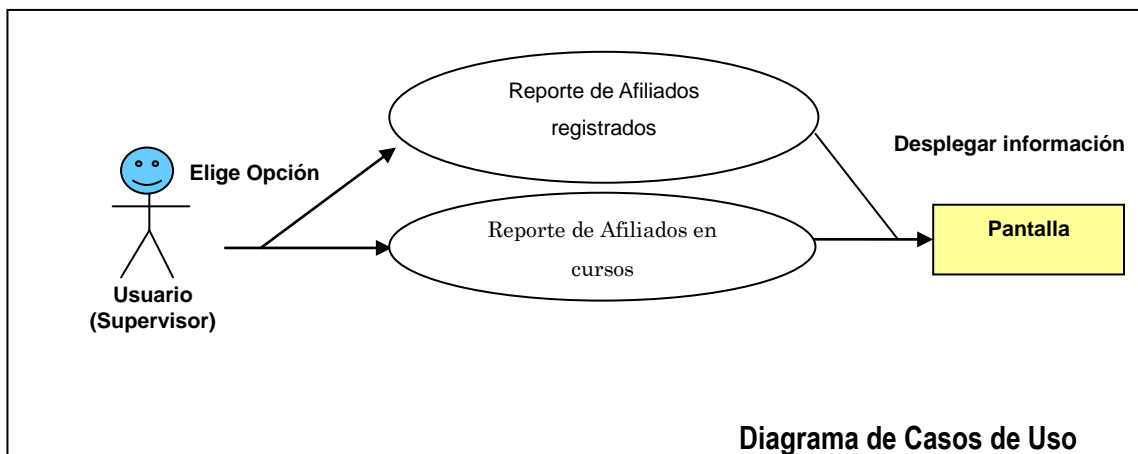


Figura 3. 6 Diagrama de casos de uso nivel 2.4 – Modulo Supervisor

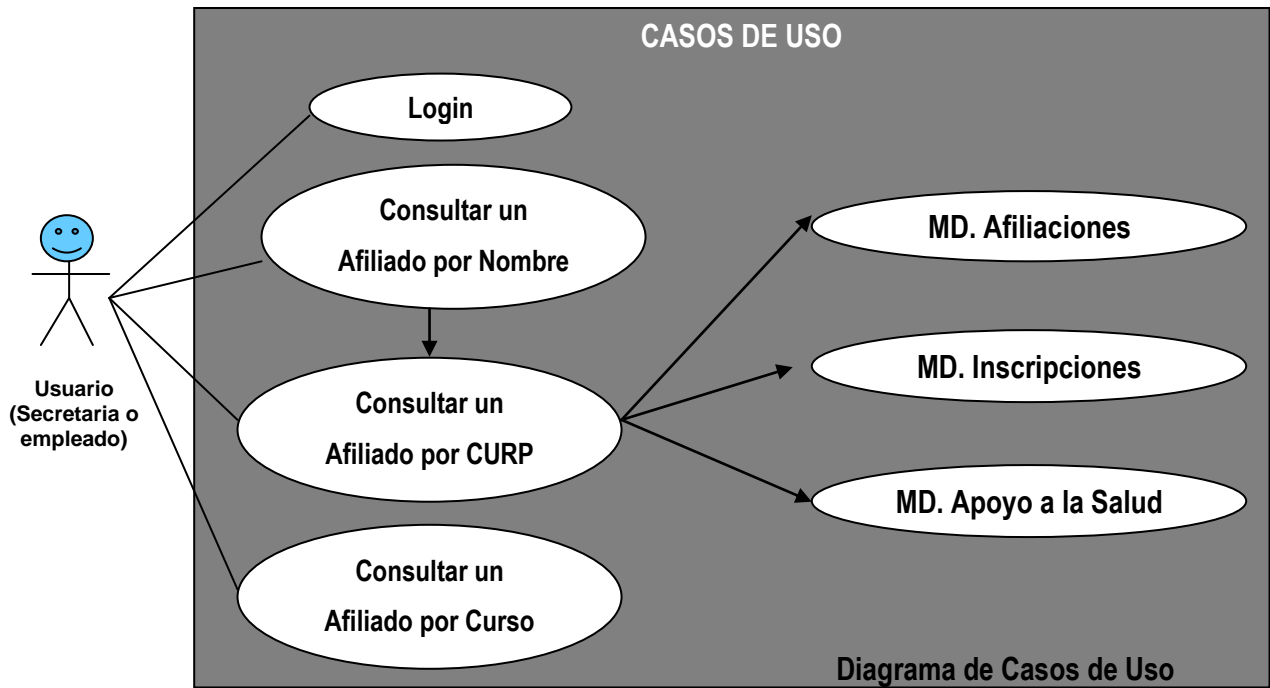


Figura 3.7 Consultas empleado

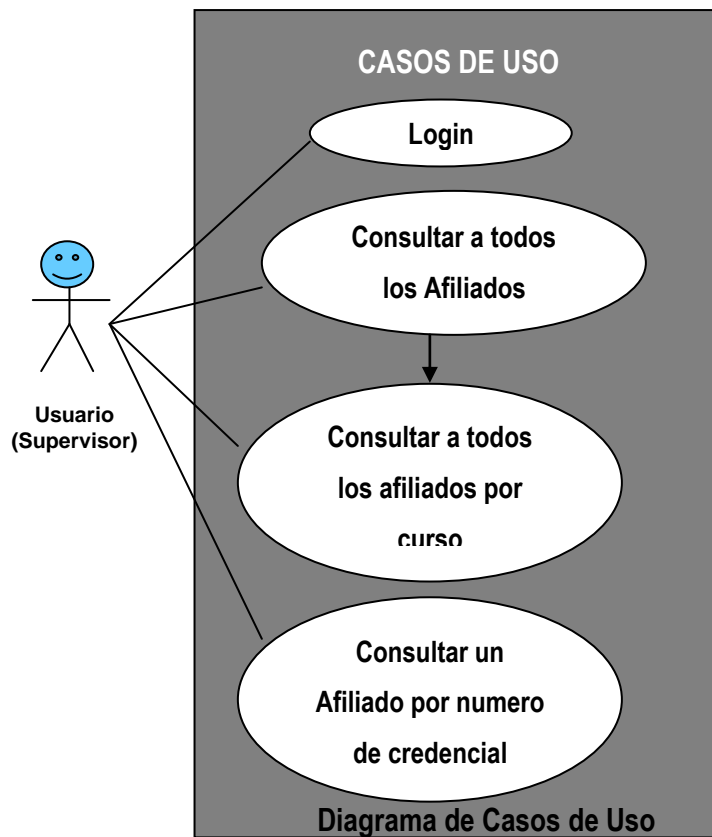


Figura 3.8 Consultas supervisor

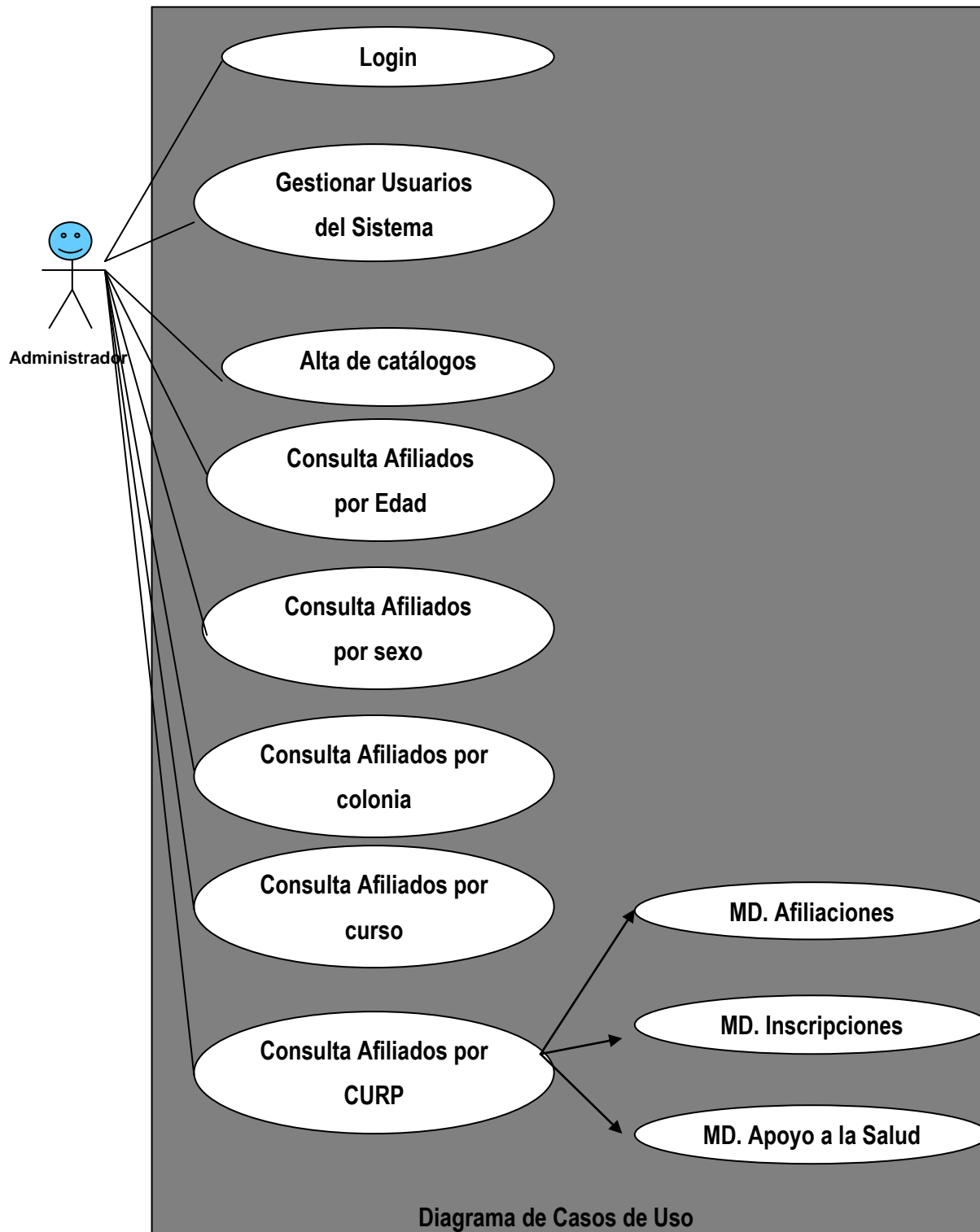


Figura 3.9 Consultas administrador



### 3.3 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

En la figura 3.10 se muestra el Diagrama Funcional del Sistema de Afiliación a INAPAM para Subdelegación.

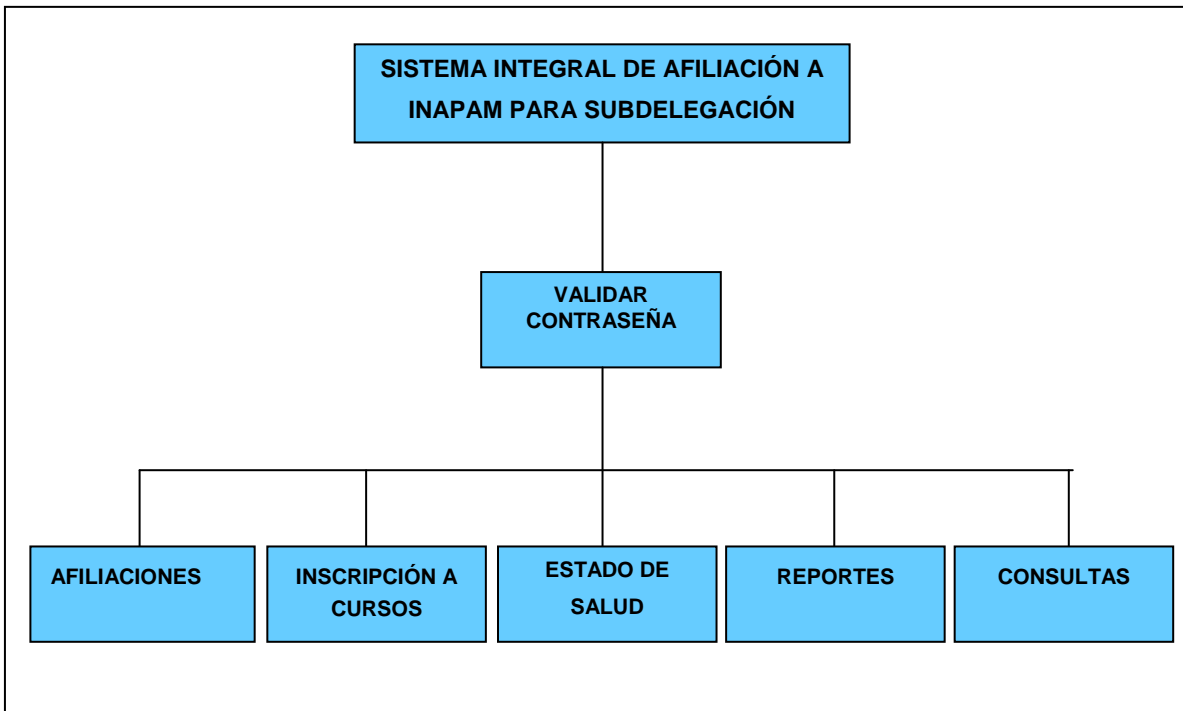


Figura 3.10 Diagrama funcional

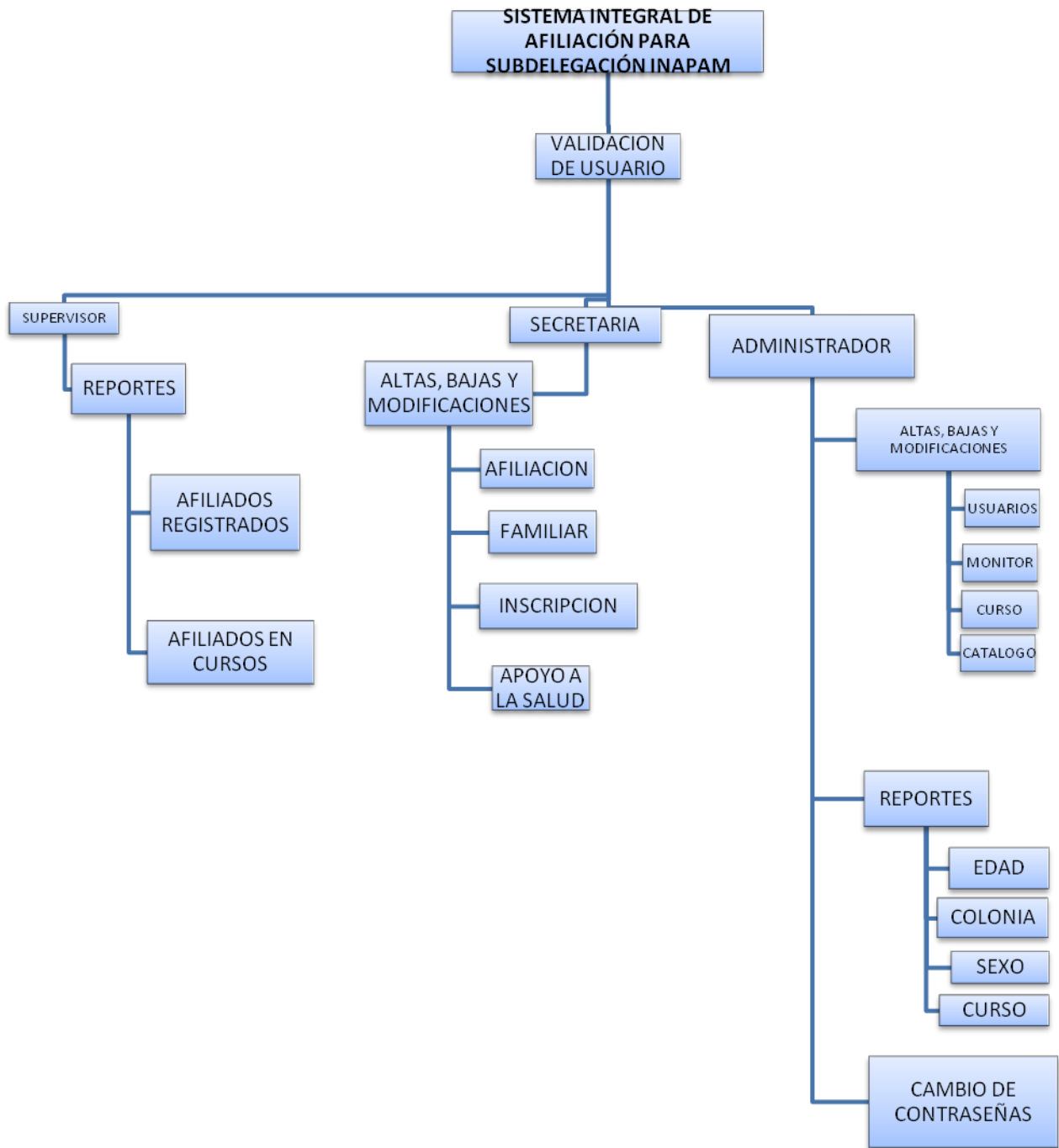


Figura 3. 11 Diagrama de accesibilidad Usuario-Módulos



---

---

### 3.3.1 NARRATIVA DEL MODELO FUNCIONAL

La base de datos deberá controlar los registros de las personas afiliadas, de manera ordenada, segura y eficaz, para lograr esto se ha planeado desarrollar el sistema en base a los siguientes módulos:

1. Configuración del sistema: Que consta del siguiente menú:
  - ✓ Consultar: esta opción mostrará los usuarios registrados y las opciones a las cuales tienen acceso.
  - ✓ Registro de usuario: esta opción permite dar de alta un usuario en el sistema, el cual solicita los siguientes datos: login, curp, password, nombre, email, teléfono, teléfono celular y cargo.
  - ✓ Configurar: esta opción permite cambiar el password, el nombre, email, teléfono, teléfono celular y cargo; de usuarios que se autenticó en el módulo de configuración del sistema.
  - ✓ Salir: esta opción permite cerrar la sesión.
  
2. Base de Datos, este módulo permite organizar los datos personales de los afiliados, y contiene procesos como: altas bajas, consultas y respaldo de la base de datos. Este módulo tiene el siguiente menú:
  - ✓ Consultar un Afiliado: Esta opción muestra 3 tipos de consultas:
    - Consultar un afiliado: Se podrá consultar por CURP, nombre, o número de credencial: el sistema mostrará los siguientes datos personales del afiliado: id de registro, fecha de afiliación, tipo de movimiento, número de credencial INAPAM, nombre, apellido paterno, apellido materno, entidad federativa de nacimiento, fecha de nacimiento, edad, sexo o género, estado laboral, documentos probatorios, documentos de identificación, calle, No. Casa, colonia, municipio, entidad federativa, y datos del familiar(nombre, apellido paterno, apellido materno, dirección y teléfono)
    - El sistema mostrará las opciones de ingresar nuevo afiliado, actualizar o borrar la información mostrada en la consulta o hacer otra consulta. Si el usuario elige actualizar los datos personales o del familiar deberá mostrar los datos actualizados. Así también cuando desee borrar los datos del afiliado deberá mostrar un aviso de advertencia antes de eliminarlo totalmente. Este módulo lo accede la secretaria o empleado y el administrador.
  - ✓ Reportes: Esta opción muestra 12 reportes.
    - Reporte de todos los afiliados de la base de datos.



- 
- Reporte de todos los afiliados de género hombre.
  - Reporte de todos los afiliados de género mujer.
  - Reporte de todas las mujeres mayores de 70 años.
  - Reporte de todos los hombres mayores de 70 años.
  - Reporte de todos los afiliados a la base de datos mayores a los 70 años
  - Reporte de afiliados que viven en cierta colonia.
  - Reporte de afiliados que vive en cierto municipio.
  - Reportes de afiliados que son pensionados
  - Reporte de total de hombres, mujeres, hombres mayores de 70, mujeres mayores de 70 y pensionados.
  - Reporte de todos los afiliados a la base de datos en cierta fecha.
  - Reportes de todos los afiliados a la base de datos en cierto intervalo de fechas.

Este modulo lo accede la secretaria.

- ✓ Inscripción a curso: En este modulo permitirá inscribir a los afiliados a cursos de reactivación. El cual contará con el siguiente menú.
  - ✓ Consultar un afiliado inscrito: Se podrá consultar por CURP, nombre o número de credencial, el sistema mostrará los siguientes datos personales del afiliado: nombre, apellido paterno, apellido materno, entidad federativa de nacimiento, fecha de nacimiento, sexo o género, estado laboral y edad, Si fue encontrado, también mostrará la lista de los nombre de cursos a los que está inscrito, fecha de inscripción, monitor y horario.
    1. El sistema mostrará las opciones de inscripción, actualizar inscripción o borrar inscripción del afiliado que se está consultando además hacer otra consulta. Si el usuario elige Inscripción a curso, mostrará un formulario donde ingrese los datos del curso, horario, monitor, fecha de inscripción. Si el usuario elige actualizar los datos de la inscripción a cursos deberá mostrar los datos actualizados. Así también cuando desee borrar los datos de la inscripción del afiliado, deberá mostrar un aviso de advertencia antes de eliminarlo totalmente.

Este modulo lo accede la secretaria o empleado y el administrador.
- ✓ Estado de salud: Permite gestionar los datos de un afiliado que padece una enfermedad y un afiliado que posee una discapacidad. Esta modulo tiene el siguiente menú:
  - Consultar un afiliado que padece una enfermedad. Se



---

---

podrá consultar por CURP, nombre o número de credencial, el sistema mostrará los siguientes datos personales del afiliado: nombre, apellido paterno, apellido materno, entidad federativa de nacimiento, fecha de nacimiento, sexo o género, estado laboral y edad, Si fue encontrado, también mostrará una lista de las enfermedades que padece y el estado en el que se encuentra.

- Consultar un afiliado que posee una discapacidad: Se podrá consultar por CURP, nombre o número de credencial, el sistema mostrará los siguientes datos personales del afiliado: nombre, apellido paterno, apellido materno, entidad federativa de nacimiento, fecha de nacimiento, sexo o género, estado laboral y edad, Si fue encontrado, también mostrará una lista de las discapacidades que posee y el equipo que requiere o usa.



### 3.4 DIAGRAMAS DE SECUENCIA.

Caso de Uso: login	
Actor: Directora, secretaria y supervisor	
Curso Normal	Alternativas
1) El sistema despliega formulario de login y password	
2) El sistema solicita login y password	
3) El empleado especifica login y password	4.1 Si el login y el password esta incorrecto aparecerá una pantalla con mensaje "intenta de nuevo" y regresa al 3)
4) El sistema muestra en pantalla formulario de bienvenida	

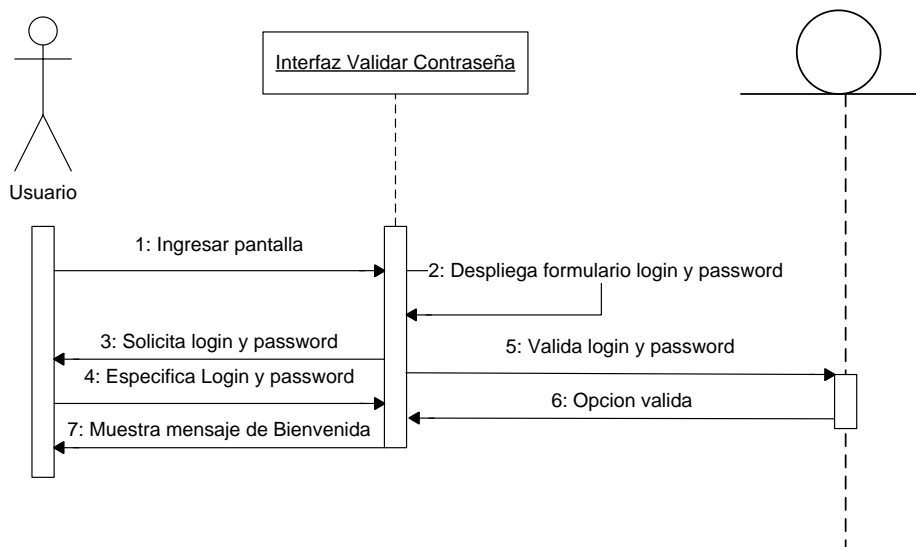


Figura 3.12 Diagrama de secuencia – validando contraseña



Caso de Uso: Registrando afiliado	
Actor: Directora y secretaria	
Precondiciones: Haber ejecutado el caso de uso Login satisfactoriamente.	
Curso Normal	Alternativas
1. Despliega formulario de afiliación	
2. El sistema solicita datos	
3. El empleado ingresa CURP, Fecha de nacimiento	3.1 Si edad es mayor o igual a 60 y el CURP, existen en la base de datos, aparecerá una pantalla con mensaje “el afiliado ya está dado de alta” y mostrará sus datos.
4. El empleado procederá a llenar datos del afiliado nombre, apellido paterno, apellido materno, edad, Documento probatorio, identificación, sexo, si es jubilado s/n, calle, numero de casa, colonia, código postal, municipio, entidad federativa, teléfono, la fecha de afiliación, nombre de quien lo afilio, así como dirección y teléfono de algún familiar.	
5. Se almacena en la base de datos Bdinapam.	
Caso de Uso: Registrando inscripción	
Actor: Directora y secretaria	
Precondiciones: Haber ejecutado el caso de uso Login satisfactoriamente.	
Curso Normal	Alternativas
1. El sistema despliega formulario de registro de inscripción	
2. El sistema solicita datos	
3. El empleado ingresa numcredencial, nombre y apellidos	3.1 Si el numcredencial, nombre y apellidos no existen, aparecerá una pantalla con mensaje “error no se encuentra afiliado favor de afiliarse”.
4. El empleado ingresa y registra nombre del curso de reactivación {aerobics, manualidades, danza o yoga}, así como la fecha de inscripción, el nombre del monitor (s) (profesor), el horario (s) y el nombre de quien lo inscribió.	
5. Se almacena en la base de datos Bdinapam.	

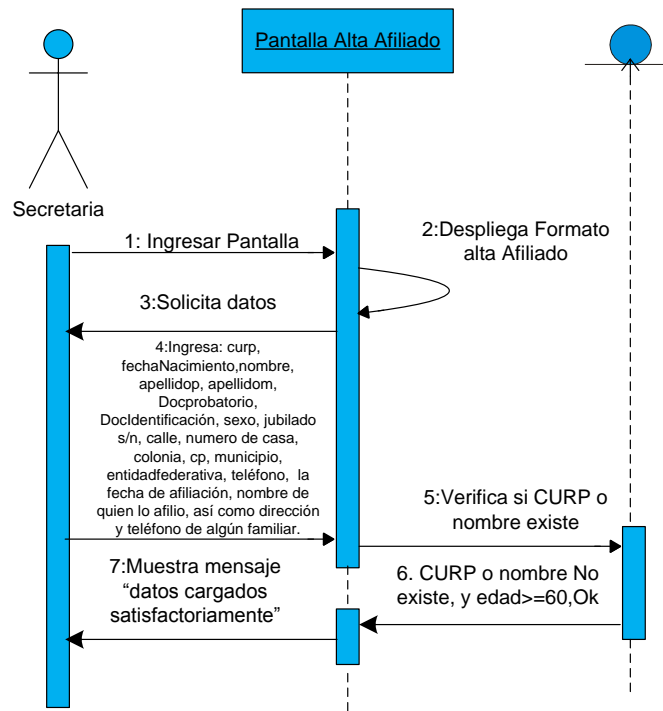


Figura 3.13 Diagrama de secuencia - Alta Afiliado

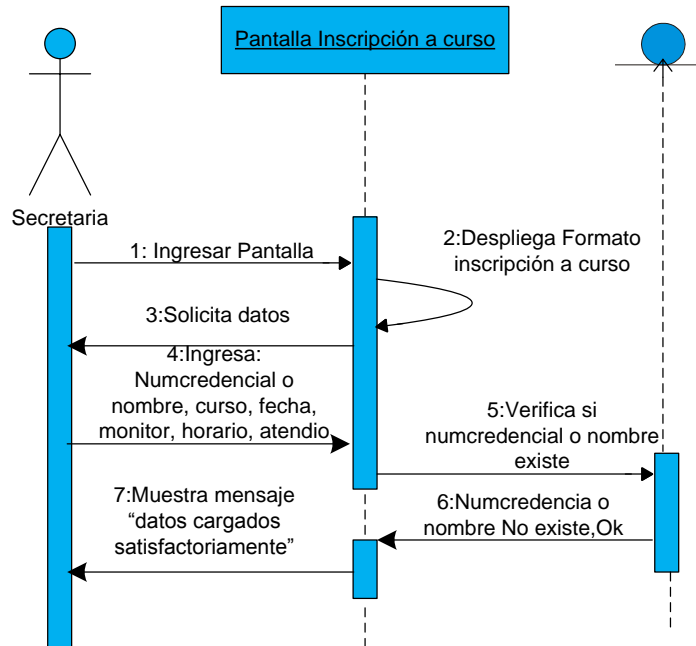


Figura 3.14 Diagrama de secuencia Inscripción a curso



Caso de Uso: Consultar un afiliado por CURP o nombre	
Actor: Directora y secretaria	
Precondiciones: Haber ejecutado el caso de uso Login satisfactoriamente.	
Curso Normal	Alternativas
1. El sistema despliega formulario consulta Afiliado por CURP	
2. El sistema solicita datos	
3. El empleado Ingresa CURP, nombre/apellido/apellidom	3.1 Si el CURP ó nombre/apellido/apellidom no existen en la base de datos, aparecerá una pantalla con mensaje "error no se encuentra afiliado favor de afiliarse".
4. El sistema muestra los datos del afiliado en modo lectura: nombre, apellido paterno, apellido materno, fecha de nacimiento, edad, entidad federativa de nacimiento, documentos probatorios, documentos de identificación, sexo, si es jubilado s/n, calle, número de casa, colonia, código postal, municipio, entidad federativa, teléfono, la fecha de afiliación, numero de credencial, estado de salud, nombre de quien lo afilio, así como dirección y teléfono de un familiar	
5. El sistema mostrará tres opciones: Actualizar, Nueva Consulta y Borrar.	5.1 Si el empleado hace clic en la opción Actualizar el sistema cambia los datos de modo lectura a modo edición para permitir al usuario actualizar la información. Si el empleado modifica información y hace clic en la opción Guardar, el sistema actualiza la información y muestra la información actualizada en modo lectura nuevamente. Si el empleado hace clic en la opción No Actualizar, el sistema no guarda ningún



cambio.

5.2 Si el empleado hace clic en la opción Nueva Consulta, el sistema muestra los tipos de consulta que puede ejecutar.

5.3 Si el empleado hace clic en la opción Borrar, el sistema muestra una advertencia con el nombre del afiliado que quiere borrar y advirtiéndole que la operación es irreversible. Si el empleado escoge la opción Borrar el sistema elimina el registro completo del afiliado de la BD

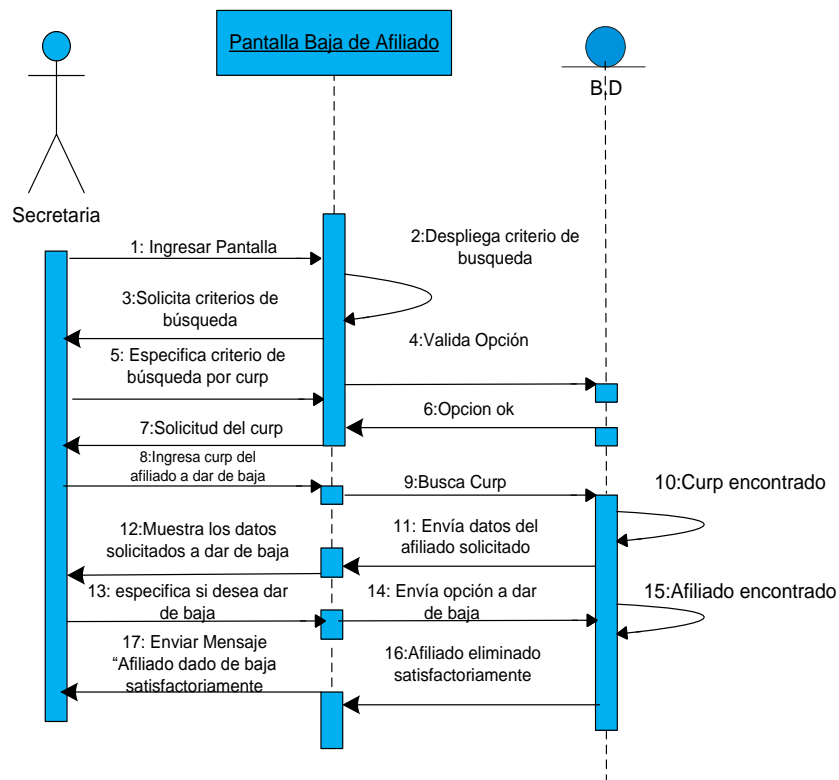


Figura 3.15 Diagrama de secuencia -Baja de afiliado

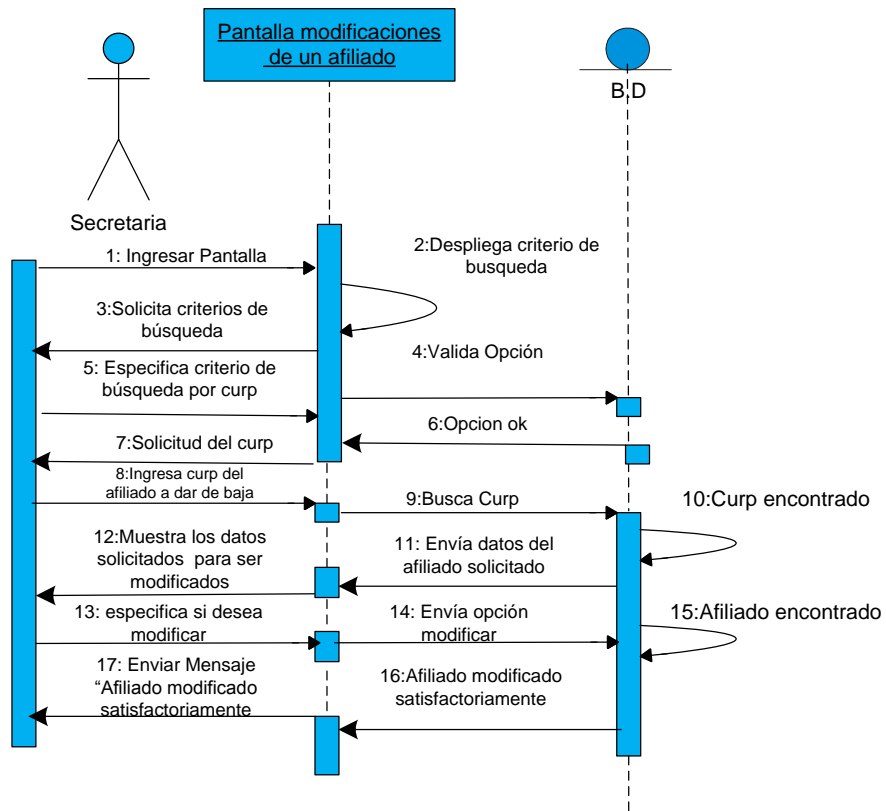


Figura 3.16 Diagrama de secuencia –Modificaciones de un afiliado

Caso de Uso: Registrando enfermo	
Actor: Directora y secretaria	
Precondiciones: Haber ejecutado el caso de uso Login satisfactoriamente.	
Curso Normal	Alternativas
1. El sistema despliega formulario servicios	
2. El sistema solicita datos	
3. El empleado Ingresa CURP, nombre/apellido/apellidom	3.1 Si el CURP, ó nombre/apellido/apellidom no existen en la BD, aparecerá una pantalla con mensaje "error no se encuentra afiliado favor de afiliarse".
4. El empleado registra la o las enfermedades que padece y el estado del afiliado.	
5. Se almacena en la base de datos Bdinapam.	



<b>Caso de Uso: Registrando discapacitado</b>	
<b>Actor: Directora y secretaria</b>	
<b>Precondiciones: Haber ejecutado el caso de uso Login satisfactoriamente.</b>	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. El sistema despliega formulario servicios	
2. El sistema solicita datos	
3. El empleado ingresa CURP, nombre y apellidos	3.1 Si el curp, nombre y apellidos no existen, aparecerá una pantalla con mensaje "error no se encuentra afiliado favor de afiliarse".
4. El empleado registra la o las discapacidades que posee y el equipo que utiliza el afiliado.	
5. Se almacena en la base de datos Bdinapam.	

<b>Caso de Uso: Consultando reportes</b>	
<b>Actor: Doctora y supervisor</b>	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. El sistema despliega formulario de Reportes	
2. El sistema despliega criterios de Reportes	
3. El empleado visualiza reporte	
<b>Caso de Uso: Realiza consulta</b>	
<b>Actor: Doctora</b>	
<b>Curso Normal</b>	<b>Alternativas</b>
1. El sistema despliega formulario de consultas	
2. El sistema despliega criterios de consulta	
3. El empleado selecciona consulta	
4. El sistema despliega consulta	



---

---

# Capítulo 4

## DISEÑO

En base a los puntos expuestos anteriormente, a continuación se desarrolla el esquema conceptual de la base de datos del INAPAM.

### 4.1 MODELO ENTIDAD RELACIÓN

El modelo relacional se obtiene del modelo E-R después de aplicar las siguientes reglas básicas:

1. Cada entidad se convierte en una tabla.
2. Cada conjunto de entidades débiles origina una tabla. La clave primaria de un conjunto de entidades débiles se forma con la clave primaria del conjunto de entidades identificadoras y el discriminante del conjunto de entidades débiles.
3. En una relación uno a uno, en una de las dos tablas originadas por los conjuntos de entidades participantes en la relación, se añade la clave primaria de la otra tabla.
4. En una relación uno a varios, de las dos tablas originadas por los conjuntos de entidades participantes en la relación, en la tabla varios se añade la clave primaria de la de uno.
5. En una relación varios a varios, se crea una tabla nueva con las dos claves primarias de las tablas en juego.
6. Los atributos multivaluados se transforman en una entidad (débil).
7. Los atributos compuestos se tratan mediante la creación de un atributo diferente para cada uno de los atributos componentes; no se crea ningún atributo para el atributo compuesto propiamente dicho.

#### 4.1.1 DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN

Durante el desarrollo del modelo entidad-relación identificamos entidades, atributos y relaciones. Entre las diferentes entidades reconocidas, tenemos:

##### 1. AFILIADO

Es la persona de la tercera edad que solicita su credencial y servicios.

En la entidad AFILIADO se almacenan los datos que ubican e identifican a cada uno de los afiliados.

##### 2. FAMILIAR

Es la persona que tiene un parentesco con el afiliado al cual se le llamará en



---

---

caso de accidente. En la entidad FAMILIAR se almacena los datos que ubican e identifican al familiar de cada afiliado.

### **3. MONITOR**

Es la persona que imparte un curso a las personas de la tercera edad en el CECEM. En la entidad MONITOR se registran los datos que ubican, identifican a las personas que imparten cursos.

### **4. ENTIDAD FEDERATIVA**

Espacio geográfico que conforma la división política de las entidades de los Estados Unidos Mexicanos. En la entidad ENTIDAD FEDERATIVA se almacena el total de entidades federativas.

### **5. MUNICIPIO**

Espacio geográfico que se encuentra dentro de cada entidad federativa con un código postal asignado. En la entidad MUNICIPIO se registran el nombre del lugar y municipio así como su código postal.

### **6. COLONIA**

Lugar o sección que conforman un municipio. En la Entidad COLONIA se registra el total de colonias de un municipio.

### **7. CURSO**

Programas de aprendizaje que ofrece el CECEM a las personas de la tercera edad. En la entidad CURSO se almacenan los datos que identifican a cada curso así como su horario.

### **8. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN**

Documentos que dan testimonio de la existencia de la persona de la tercera edad. En la entidad DOCUMENTOS DE IDENTIFICACIÓN se almacenan los nombres de los documentos que el INAPAM solicita para ser afiliados.

### **9. DOCUMENTO PROBATORIO**

Credenciales que son expedidas por instituciones. En la entidad DOCUMENTO PROBATORIO se almacenan el nombre de los documentos probatorios que el INAPAM solicita para ser afiliados.

### **10. TIPO DE MOVIMIENTO**

Solicitud que la persona de la tercera edad desea como nuevo registro, reposición, cancelación o cambio por actualización. En esta entidad TIPO DE MOVIMIENTO se almacenan el total de movimientos que permita la institución.



### 11. ENFERMO

Persona de la tercera edad que padece alguna enfermedad. En la entidad ENFERMO se registran la o las enfermedades que padece una persona de la tercera edad que está afiliada.

### 12. ENFERMEDAD

Enfermedades propias de la tercera edad. En la entidad ENFERMEDAD se encuentran almacenadas las enfermedades que canaliza o apoya la institución.

### 13. DISCAPACITADO

Persona de la tercera edad que posee una discapacidad física o mental. En la entidad DISCAPACITADO se registra la o las discapacidades que padece un afiliado.

### 14. DISCAPACIDAD

Restricción o ausencia de la capacidad para realizar en forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano. En la entidad DISCAPACIDAD se almacenan las discapacidades que canaliza o apoya la institución.

Es importante mencionar que cada entidad tendrá un menú para realizar los cambios, modificaciones y actualizaciones las cuales serán almacenadas en sus respectivas entidades.

#### 4.1.2 IDENTIFICACIÓN DE RELACIONES

Entidad	Relación	Conectividad	Entidad
Afiliado	Tiene	Uno a Uno	Familiar
Afiliado	Tiene	Vario a Vario	Documentos Probatorios
Afiliado	Tiene	Vario a Varios	Documentos de identificación
Afiliado	Toma	Varios a Varios	Cursos
Afiliado	Realiza	Varios a Varios	Tipos de movimientos
Afiliado	Nace en	Uno a Varios	Entidad federativa
Afiliado	Vive en	Uno a Varios	Colonias
Monitor	Imparte	Uno a Varios	Curso
Enfermo	Padece	Vario a Varios	Enfermedad
Discapacitado	Posee	Vario a Vario	Discapacidad
Entidad federativa	Tiene	Uno a varios	Municipios
Municipio	Tiene	Uno a varios	Colonias



#### 4.1.3 IDENTIFICACIÓN DE ENTIDADES Y SUS RELACIONES CON SUS DIFERENTES ATRIBUTOS.

No.	Entidad	Relaciones	Atributos
1	AFILIADO	Tiene	<b>Id_Afiliado</b> , nombre del afiliado, apellido paterno, apellido materno, fecha de nacimiento, sexo, calle, número casa, teléfono, estado laboral, colonia, entidad federativa de nacimiento, número de credencial , curp, observación.
2	FAMILIAR	Tiene	<b>Id_Familiar</b> , nombre del familiar, Apellido paterno, apellido materno, fecha de nacimiento, sexo, calle, número casa, teléfono, colonia, entidad federativa de nacimiento, tipo de parentesco.
3	MONITOR	Imparte	<b>Id_Monitor</b> , nombre del monitor, Apellido paterno, apellido materno, fecha de nacimiento, sexo, calle, número casa, teléfono, colonia, entidad federativa de nacimiento.
4	ENTIDAD FEDERATIVA	Vive en	<b>Id_Ent_Fed</b> , nombre entidad federativa
5	MUNICIPIO	Tiene	<b>Id_Municipio</b> , nombre del municipio, localidad y código postal.
6	COLONIA	Tiene	<b>Id_Colonia</b> , nombre colonia
7	CURSO	Tiene	<b>Id_Curso</b> , nombre del curso
8	DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN	Tiene	<b>Id_Doc_Identifica</b> , nombre del documento de identificación
9	ENFERMO	Padece	<b>Id_Enfermo</b> , nombre del enfermo y estado
10	ENFERMEDAD	Padece	<b>Id_Enfermedad</b> , nombre enfermedad.
11	DISCAPACITADO	Posee	<b>Id_Disc</b> , nombre de la discapacidad y equipo
12	DISCAPACIDAD	Posee	<b>Id_Disc</b> , nombre de la discapacidad

Analizando cada una de las entidades y sus atributos es necesario aplicar la jerarquía de generalización ya que podemos observar que varias entidades tienen atributos en común. Las entidades que requieren generalización son: AFILIADO, FAMILIAR Y MONITOR.

Así también se requiere cuidar los procesos de referencias iterativas, ya que un AFILIADO puede tener a un FAMILIAR que sea también un afiliado.



#### 4.1.4 MODELO RELACIONAL

#	Tabla	Atributo
1	PERSONA	<u>Codigo_Persona</u> , nombre de la persona, apellido paterno, apellido materno, fecha de nacimiento, sexo, calle, numero de casa, teléfono, <u>código de la colonia</u> , <u>código de la entidad federativa de nacimiento</u>
2	COLONIA	<u>Código de la colonia</u> , nombre de la colonia, <u>código del municipio</u>
3	MUNICIPIO	<u>Código del municipio</u> , <u>código de la entidad federativa</u> , nombre municipio, código postal, lugar
4	ENTIDAD FEDERATIVA	<u>Código de la entidad federativa</u> , nombre de la entidad federativa.
5	AFILIADO	<u>Codigo_Persona</u> , CURP, numero de credencial, estado laboral, apartado
6	MONITOR	<u>Codigo_Persona</u> , tipo de contrato
7	CURSO	<u>Clave_Curso</u> , <u>clave del monitor</u> , nombre del curso, horario
8	FAMILIAR	<u>Codigo_Persona</u> , <u>Clave del afiliado</u> , tipo de parentesco
9	ENFERMO	<u>Codigo_Persona</u> , estado de la enfermedad
10	DISCAPACITADO	<u>Codigo_Persona</u> , equipo
11	PADECE ENFERMEDAD	<u>Codigo_Persona</u> , <u>clave enfermedad</u>
12	ENFERMEDAD	<u>Clave Enfermedad</u> , nombre
13	POSEE DISCAPACIDAD	<u>Codigo_Persona</u> , <u>clave discapacidad</u>
14	DISCAPACIDAD	<u>Clave discapacidad</u> , nombre
15	INSCRIPCION	<u>Clave del curso</u> , <u>Codigo_Persona</u> , fecha de inscripción, atendio
16	DOCUMENTO DE IDENTIFICACION	<u>Clave de doc identificación</u> , nombre
17	DOCUMENTO PROBATORIO	<u>Clave de doc probatorio</u> , nombre
18	TIPO DE MOVIMIENTO	<u>Clave tipo de movimiento</u> , Nombre
19	TIPO DE MOVIMIENTO QUE REALIZA EL AFILIADO	<u>Codigo_Persona</u> , <u>Clave tipo de movimiento</u> , fecha, atendio, observación
20	DOCUMENTOS PROBATORIOS DEL AFILIADO	<u>Codigo_Persona</u> , <u>Clave de doc probatorio</u>
21	DOCUMENTOS DE IDENTIFICACION AFILIADO	<u>Codigo_Persona</u> , <u>Clave de doc identificación</u>



---

---

## 4.2 PROCESO DE NORMALIZACIÓN

Los procesos de normalización fueron desarrollados por E. F. Codd a principio de los setenta. El proceso general de normalización consiste es una serie de reglas llamadas “formas normales” que facilitan la organización de las bases de datos relacionales. Las bases de datos se normalizan para evitar redundancia en los datos, evitar problemas de actualización de las tablas y para proteger la integridad de los datos.

La teoría de las dependencias y las formas normales para las relaciones, no son exclusivas del modelo relacional, pero sí se basan de manera muy directa en este modelo. Las dependencias y la normalización tienen el propósito de formalizar las técnicas para la obtención de diseños consistentes y completos de esquemas relacionales.

### 4.2.1 DEPENDENCIAS FUNCIONALES

Las dependencias son propiedades inherentes al contenido semántico de los datos; forman parte de las restricciones de usuario del modelo relacional y se deben cumplir para cualquier extensión de un esquema de relación. Existen distintos tipos de dependencias: Funcionales, multivaluadas, Jerárquicas y de combinación.

Esquema de relación:

$$R(A,DEP) \text{ ó } R(A,DF)$$

Donde: A es el conjunto de atributos de la relación , DEP es el conjunto de dependencias entre los atributos y DF dependencias funcionales.

Dependencia funcional:

Sea el esquema de relación  $R(A,DF)$  y sean X, Y dos subconjuntos de A, a los que llamamos descriptores. Se dice que Y depende funcionalmente de X o que X implica o determina a Y, y se denota como  $X \rightarrow Y$  si, y solo si, a cada valor de x del atributo X le corresponde un único valor y del atributo Y.

Una definición formal del concepto de dependencia funcional es:

Sea el esquema de relación  $R(A,DF)$  y sean X, Y dos descriptores. Se dice que existe una dependencia funcional entre X, Y de forma que X determina a Y si, y solo si, se cumple que para cualesquiera dos tuplas de R, t1 y t2 de tales que  $t1[X] = t2[X]$ , debemos tener también  $t1[Y] = t2[Y]$ . Esto significa que los valores componentes de Y de una tupla de R dependen de los valores del componente X, o están determinados por ellos; o bien, que los valores del componente X de una tupla determinan de manera única (o funcionalmente) los valores del componente Y. También decimos que hay una dependencia funcional de X a Y o que Y depende funcionalmente de X.



---

---

Las dependencias funcionales verifican una serie de propiedades denominadas axiomas de Armstrong, los cuales son los siguientes:

Reflexividad.

$$\text{Si } Y \subseteq X, W \rightarrow Y$$

Aumentatividad.

$$\text{Si } X \rightarrow Y \text{ y } Z \subseteq W, \text{ entonces } XW \rightarrow YZ$$

Proyectividad.

$$\text{Si } X \rightarrow Y, \text{ entonces } X \rightarrow Y' \text{ si } Y' \subset Y$$

Aditividad.

$$\text{Si } X \rightarrow Y, \text{ y } X \rightarrow Z, \text{ entonces } X \rightarrow YZ$$

Transitividad o enlace de dependencias funcionales.

$$\text{Si } X \rightarrow Y \text{ e } Y \rightarrow Z, \text{ entonces } X \rightarrow Z$$

#### 4.2.2 REGLAS DE NORMALIZACIÓN

El punto de partida del proceso de normalización es un conjunto de tablas con sus atributos, el denominado esquema relacional. Se pretende mejorar dicho esquema de datos. Se dice que una tabla está en una determinada forma normal si satisface un cierto número de restricciones impuestas por la correspondiente regla de normalización. La aplicación de una de estas reglas a un esquema relacional produce un nuevo esquema relacional en el que no se ha introducido ningún nuevo atributo.

Un esquema relacional se compone de una serie de ternas  $T(A,D)$  donde  $T$  es el nombre de una tabla,  $A$  el conjunto de los atributos de esa tabla y  $D$  el conjunto de dependencias funcionales que existen entre esos atributos.

Si una tabla no satisface una determinada regla de normalización, se procede a descomponerla en otras dos nuevas que sí las satisfagan. Esto usualmente requiere decidir qué atributos de la tabla original van a residir en una u otra de las nuevas tablas. La descomposición tiene que conservar dos propiedades fundamentales:



---

1. No pérdida de información. Sea  $T(A,D)$  que se divide en  $T1(A1,D1)$  y  $T2(A2,D2)$ . A partir de los atributos comunes en ambos esquemas es posible determinar los atributos de  $T1$  no presentes en  $T2$  (es decir, el conjunto  $A1 - A2$ ) o bien los atributos de  $T2$  no presentes en  $T1$  (el conjunto diferencia  $A2 - A1$ ). Desde cualquier esquema se consigue recuperar los datos del otro mediante un mecanismo de clave ajena que permite reconstruir el esquema original de partida. Expresado mediante dependencias funcionales, la intersección de los conjuntos de atributos  $A1$  y  $A2$  debe determinar funcionalmente la diferencia de los conjuntos de atributos  $A1 - A2$  o bien  $A2 - A1$ .

La normalización consiste entonces en descomponer los esquemas relacionales (tablas) en otros equivalentes (puede obtenerse el original a partir de los otros) de manera que se verifiquen unas determinadas reglas de normalización. Evidentemente las reglas de normalización imponen una serie de restricciones en lo relativo a la existencia de determinados esquemas relacionales. Según se avance en el cumplimiento de reglas y restricciones se alcanzará una forma normal más completa. Existen cinco formas normales hacia las cuales puede conducir el proceso de normalización de forma incremental más una forma normal independiente de las otras.

Un esquema relacional que satisface todas las restricciones impuestas por la tercera forma normal se considera de buena calidad. La verificación de una forma normal implica el cumplimiento de todas las formas normales anteriores. La primera forma normal es de cumplimiento obligatorio para que exista siquiera un esquema relacional propiamente formado

Podemos definir las primeras tres formas normales, como:

FN1. Se pretende garantizar la no existencia de grupos repetitivos. Un grupo repetitivo es un conjunto de atributos de igual semántica en el problema y dominio, que toman valores distintos para la misma clave. Cualquier esquema que tenga claves correctas garantiza estar en FN1.

FN2. Si la relación está en FN1 y cada atributo de la tabla que no forma parte de la clave depende funcionalmente de forma completa de la clave primaria. Es decir, depende de toda la clave y no de ningún subconjunto de ella, se dice que está entonces en FN2. Con esto, se pretende garantizar una correcta elección de claves y eliminar redundancias. Si la clave está formada por un único atributo entonces ese esquema estará seguro en segunda forma normal.

FN3. Si la relación está en FN2 y cada atributo no primo de la tabla no depende funcionalmente de forma transitiva de la clave primaria, se dice entonces que la relación está en FN3.



---

---

#### 4.2.3 DEPENDENCIAS FUNCIONALES DEL SISTEMA DE AFILIACIÓN A INAPAM PARA SUBDELEGACIÓN

##### Tabla Original Afiliados

**AFILIADO** (Id\_Afiliado, Numcredencial, EntidadFederativanacimiento, Pri\_Ap\_Afi, Seg\_Ap\_Afi, Nom\_Afi, Fecha\_Naci\_Afi, Id\_DocProba\_Afi, Id\_Identifica\_Afi, Sexo\_Afi, Jubilado\_Afi, Enfer\_Afi, Disca\_Afi, Calle\_Afi, num\_Afi, colonia\_Afi, Cp\_Afi, muni\_Afi, Enti\_fed\_Afi, Telefono\_afi, id\_familiar)

##### Dependencias funcionales:

Id\_Afiliado → Id\_DocProba, Curp\_Afi, Pri\_Ap\_Afi, Seg\_Ap\_Afi, Nom\_Afi,

Calle\_Afi, num\_Afi, Colonia\_Afi, Telefono\_afi)

Curp\_Afi → Sexo\_Afi, Jubilado\_Afi, Enfer\_Afi, Disca\_Afi, id\_familiar

No\_cred → Ent\_Fed\_Nac, Fecha\_Naci\_Afi, Id\_Identifica, Curp\_Afi

Colonia\_Afi → Cp\_Afi, muni\_Afi, Enti\_fed\_Afi, Curp\_afi

##### En base a las dependencias funcionales se obtienen las siguientes tablas:

**Datos\_Generales\_Afiliado** (Id\_Afiliado, Id\_DocProba, Pri\_Ap\_Afi, Seg\_Ap\_Afi, Nom\_Afi, Calle\_Afi, num\_Afi, Colonia\_Afi, Telefono\_afi)

**Carac\_Personales\_Afiliado** (Curp\_afi, Sexo\_Afi, Jubilado\_Afi, Enfer\_Afi, Disca\_Afi, id\_familiar)

**Existencia\_Afiliado** (No\_cred, Ent\_Fed\_Nac, Fecha\_Naci\_Afi, Id\_Identifica, Curp\_Afi)

**Colonia** (Colonia\_Afi, Cp\_Afi, muni\_Afi, Enti\_fed\_Afi)



**Tabla Original Familiar**

**FAMILIAR** (Id\_Familiar, Nom\_Fam, Pri\_Ap\_Fam, Seg\_Ap\_Fam, Id\_Parentesco, Calle\_Fam, num\_Fam, colonia\_Fam, Cp\_Fam, muni\_Fam, Enti\_fed\_Fam, Telefono\_Fam)

**Dependencias funcionales:**

Id\_Familiar → Nom\_Fam, Pri\_Ap\_Fam, Seg\_Ap\_Fam, Id\_Parentesco,

Calle\_Fam, num\_Fam, colonia\_Fam, Telefono\_Fam

Colonia\_Fam → Id\_Familiar, Cp\_Fam, muni\_Fam, Enti\_fed\_Fam,

TABLAS NUEVAS

**Datos\_Generales\_Familiar**(Id\_Familiar, Nom\_Fam, Pri\_Ap\_Fam, Seg\_Ap\_Fam, Telefono\_Fam)

**Colonia** (Colonia\_Afi, Cp\_Afi, muni\_Afi, Enti\_fed\_Afi)

**DocProbatorio** (Id\_DocProba, nom\_DocProb)

**Afiliado\_DocProbatorio** (Id\_Afiliado, Id\_DocProba)

**Identificacion** (Id\_Identifica, nom\_identifica)

**Afiliado\_Identificacion** (Id\_Afiliado, Id\_Identifica)

**Tipo\_de\_movimiento** (Id\_TipMov, nom\_TipMov)

**Afiliado\_TipMov** (Id\_Afiliado, Id\_TipMov)



**MONITOR** (Id\_Monitor, Nom\_Mon, Pri\_Ap\_Mon, Seg\_Ap\_Mon, Calle\_Mon, num\_ Mon, colonia\_ Mon, Cp\_ Mon, muni\_ Mon, Enti\_fed\_ Mon, Telefono\_Mon, Id\_curso)

Curso (id\_curso, nom\_curso)

**Parentesco** (Id\_Parentesco, nom\_Parentesco)

**Familiar\_Parentesco** (Id\_Familiar, Id\_Parentesco)

TABLA ORIGINAL FAMILIAR

**FAMILIAR** (Id\_Familiar, Nom\_Fam, Pri\_Ap\_Fam, Seg\_Ap\_Fam, Id\_ Parentesco, Calle\_Fam, num\_ Fam, colonia\_ Fam, Cp\_ Fam, muni\_ Fam, Enti\_fed\_ Fam, Telefono\_Fam)

TABLAS NUEVAS

**Datos\_Generales\_Familiar**(Id\_Familiar, Nom\_Fam, Pri\_Ap\_Fam, Seg\_Ap\_Fam, Telefono\_Fam)

Entonces el conjunto de tablas que componen la Base de Datos del Sistema INAPAM, quedará de la forma siguiente:

Entidad	Atributos
PERSONA	( <u>id_persona</u> , <u>Id_colonia</u> , <u>Id_entidadfederativa</u> , nombre, apellido paterno, apellido materno, fechadenacimiento, sexo, calle, numcasa, telefono,)
COLONIA	( <u>Id_colonia</u> , <u>Id_municipio</u> , nombre)
MUNICIPIO	( <u>Id_municipio</u> , <u>Id_entidadfederativa</u> , nombre, lugar, cp)
ENTIDAD FEDERATIVA	( <u>Id_entidadfederativa</u> , nombre)
AFILIADO	( <u>Id_persona</u> (alias <u>Id_Afiliado</u> ), CURP, numcredencial,



	edolaboral, apartado)
FAMILIAR	( <u>Id_Persona</u> (alias <u>Id_Familiar</u> ), <u>Id_Afiliado</u> , tipoparentesco)
MONITOR	( <u>Id_Persona</u> (alias <u>Id_Monitor</u> , tipocontrato)
CURSO	( <u>Id_curso</u> , <u>Id_Monitor</u> , nombre, horario)
INSCRIPCION	( <u>Id_curso</u> , <u>Id_Afiliado</u> , fechainscripción, atendio)
DOCIDENTIFICACION	( <u>Id_DocIdentificacion</u> , nombre)
IDENTIFICACION_AFI	(id_afiliado, id_docidentificacion)
DOCPROBATORIO	(Id_Docprobatorio, nombre)
DOCPROBATORIO_AFI	(id_afiliado, id_docprobatorio)
TIPOMOVIMIENTO	(id_tipomovimiento, nombre)
REALIZAMOVIMIENTO	(id_afiliado, id_tipomovimiento)
ENFERMO	(id_afiliado, edoenfermedad)
PADECE	(id_afiliado, id_enfermedad)
ENFERMEDAD	(id_enfermedad, nombre)
DISCAPACITADO	(id_afiliado, equipo)
POSEE	(id_afiliado, id_discapacitado)
DISCAPACIDAD	(id_discapacidad, nombre)

Y las formas normales se cumplen, ya que las tablas están en 1FN, ya que sus atributos son atómicos, no se permite que dos filas sean idénticas y cada columna tiene un nombre único.

Aplicando los criterios de la segunda forma normal podemos asegurar que cada tabla tiene un atributo único como llave por lo cual se encuentra en la segunda forma normal.

Podemos asegurar que ya no existen dependencias transitivas entre los atributos por lo cual se cumple con la tercera forma normal.

### 4.3 DICCIONARIO DE DATOS

El presente diccionario muestra la forma en que la información alfanumérica se ha estructurado y descrito conceptualmente para ser ingresada a la base de datos BDInapam. Se describe cada una de las entidades y sus atributos, lo cual es necesario para una mejor interpretación de la información.

#### 4.3.1 ENTORNO DE LA BASE DE DATOS BDINAPAM.

La base de datos INAPAM será manejada en tres ámbitos: afiliado, familiar y persona, sin embargo, las entidades se manejarán en forma general, definiendo estos ámbitos a la hora de almacenarse.



PERSONA							
ATRIBUTOS	DESCRIPCION	TIPO DE ATRIBUTO	TIPO DE DATO	LONG	DOMINIO	DESCRIPCION DE DOMINIO	NULO
<b>Id_Persona</b>	Identificador de persona en la Base de Datos	Primary Key	auto numérico	3	1-3000	Identificador BDInapam	No
<b>Nombre</b>	Nombre del Afiliado	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
<b>ApellidoP</b>	Apellido paterno del afiliado	Monovalorado	Varchar	20	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
<b>ApellidoM</b>	Apellido Materno del afiliado	Monovalorado	Varchar	20	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
<b>fechanacimiento</b>	Fecha de Nacimiento	Monovalorado	Char	10	0-9	Año-mes-día	No
<b>sexo</b>	Genero del Afiliado	Monovalorado	Char	1	M ó F	Masculino ó Femenino	No
<b>calle</b>	Calle donde vive el afiliado	Monovalorado	Varchar	60	a-z, A-Z, 0-9	Combinación de estos caracteres	No
<b>numcasa</b>	Número de casa	Monovalorado	int	3	0-9	Combinación de estos caracteres	Si
<b>teléfono</b>	teléfono del Afiliado	Multivalorado	Char	15	0-9	Combinación de estos caracteres	Si



AFILIADO							
ATRIBUTOS	DESCRIPCION	TIPO DE ATRIBUTO	TIPO DE DATO	LONG	DOMINIO	DESCRIPCION DE DOMINIO	NULO
<b>Id_afiliado</b>	Identificador del afiliado en la Base de Datos	Primary Key	auto numérico	3	1-3000	Identificador BDInapam	No
<b>CURP</b>	Curp del afiliado	Monovalorado	Varchar	18	a-Z, 0-9	Combinación de estos caracteres	No
<b>NumCredencial</b>	Numero de Credencial asignada al afiliado	Monovalorado	int	10	0-9	Combinación de estos caracteres	No
<b>Apartado</b>	Apellido Materno del afiliado	Monovalorado	Varchar	20	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	Si
<b>EdoLaboral</b>	Estado laboral del afiliado	Monovalorado	bit	1	False ó true	False ó true	No



MONITOR							
ATRIBUTOS	DESCRIPCION	TIPO DE ATRIBUTO	TIPO DE DATO	LONG	DOMINIO	DESCRIPCION DE DOMINIO	NULO
<b>Id_monitor</b>	Identificador del monitor en la Base de Datos	Primary Key	auto numérico	3	1-3000	Identificador BDInapam	No
<b>Tipocontrato</b>	Tipo de contrato del monitor	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
ENFERMO							
<b>Id_Enfermo</b>	Identificador del enfermo en la BD	Primary Key	auto numérico	3	1-3000	Identificador BDInapam	No
<b>Estado</b>	Estado del enfermo (grave, estable)	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
DISCAPACITADO							
<b>Id_discapacitado</b>	Identificador del discapacitado en la BD	Primary Key	auto numérico	3	1-3000	Identificador BDInapam	No
<b>Equipo</b>	Nombre del equipo que utiliza	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
ENFERMEDAD							
<b>Id_Enfermedad</b>	Identificador del enfermedad en la BD	Primary Key	auto numérico	3	1-50	Identificador BDInapam	No
<b>Nombre</b>	Nombre de la enfermedad	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
DISCAPACIDAD							
<b>Id_discapacidad</b>	Identificador del discapacidad en la BD	Primary Key	auto numérico	3	1-50	Identificador BDInapam	No
<b>Nombre</b>	Nombre de la discapacidad	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
DOCIDENTIFICACION							
<b>Id_docentificacion</b>	Identificador del documento de identificación	Primary Key	auto numérico	3	1-20	Identificador BDInapam	No
<b>Nombre</b>	Nombre del documento	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
DOCPROBATORIO							
<b>Id_idcprobatorio</b>	Identificador del documento probatorio	Primary Key	auto numérico	3	1-20	Identificador BDInapam	No



<b>Nombre</b>	Nombre del documento probatorio	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
<b>TIPOMOVIMIENTO</b>							
<b>Id_tipmovimiento</b>	Identificador del documento probatorio	Primary Key	auto numérico	3	1-4	Identificador BDInapam	No
<b>Nombre</b>	Nombre del Tipo de movimiento (nuevo, cancela, cambio..)	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
<b>CURSO</b>							
<b>Id_curso</b>	Identificador del curso	Primary Key	auto numérico	3	1-30	Identificador BDInapam	No
<b>Nombre</b>	Nombre del curso que se imparte	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
<b>Horario</b>	Horario en que se imparte el curso	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, 0-9	Combinación de estos caracteres	No
<b>COLONIA</b>							
<b>Id_colonia</b>	Identificador de la colonia	Primary Key	auto numérico	3	1-300	Identificador BDInapam	No
<b>Nombre</b>	Nombre de la colonia	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
<b>MUNICIPIO</b>							
<b>Id_municipio</b>	Identificador de la colonia	Primary Key	auto numérico	3	1-100	Identificador BDInapam	No
<b>Nombre</b>	Nombre de la colonia	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No
<b>CP</b>	Código postal del municipio	Monovalorado	int	5	0-9	Combinación de estos caracteres	Si
<b>ENTIDADFEDERATIVA</b>							
<b>Id_ENTFEDERATIVA</b>	Identificador de la entidad federativa	Primary Key	auto numérico	3	1-30	Identificador BDInapam	No
<b>Nombre</b>	Nombre de la entidad federativa	Monovalorado	Varchar	30	a-Z, A-Z	Combinación de estos caracteres	No



## 4.4 DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN FINAL

DIPLOMADO DE  
BASES DE DATOS  
BUAP  
2008

SISTEMA INTEGRAL DE AFILIACIÓN A INAPAM

Fecha:01/10/08

MODELO ENTIDAD/RELACIÓN

Página:

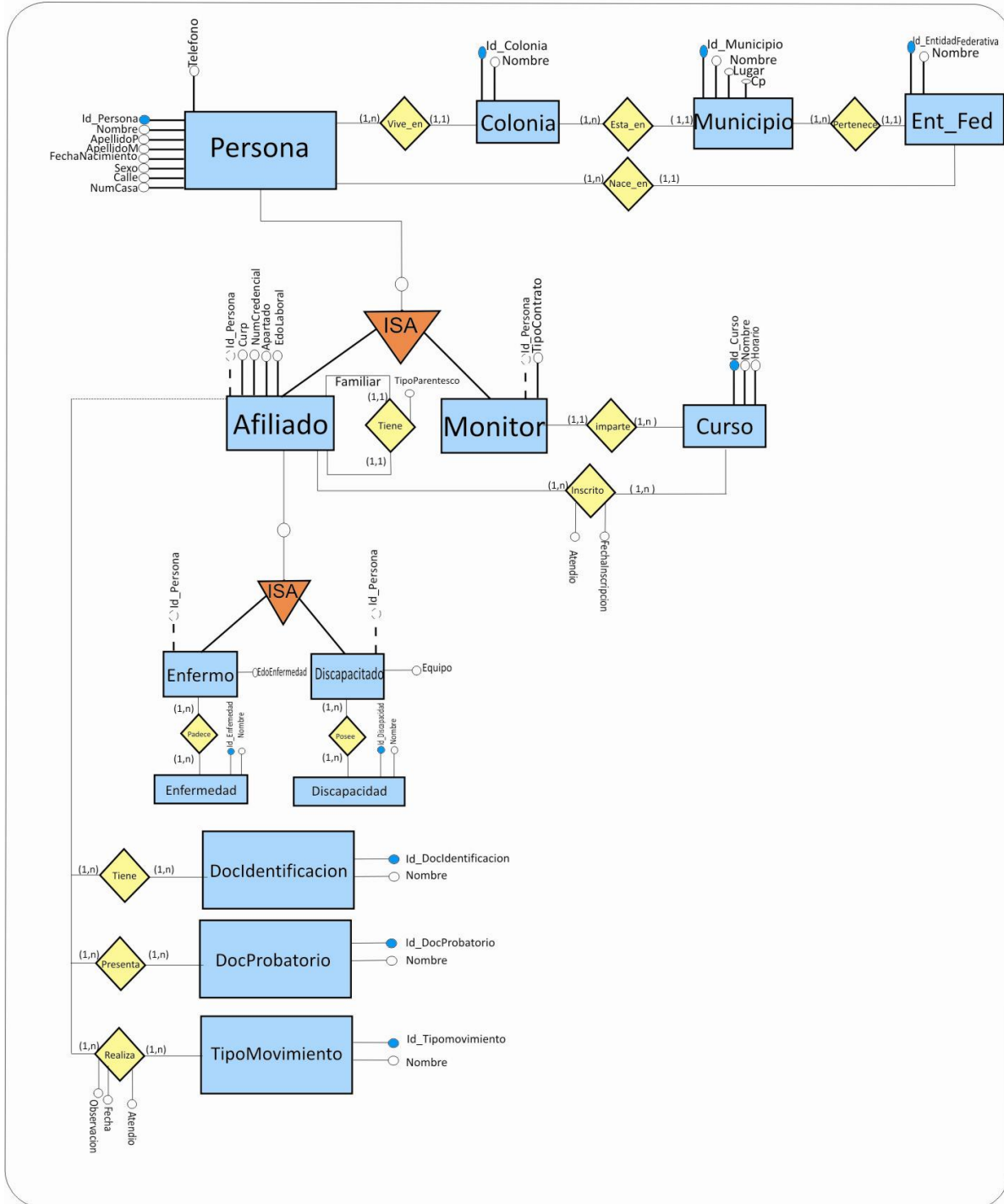
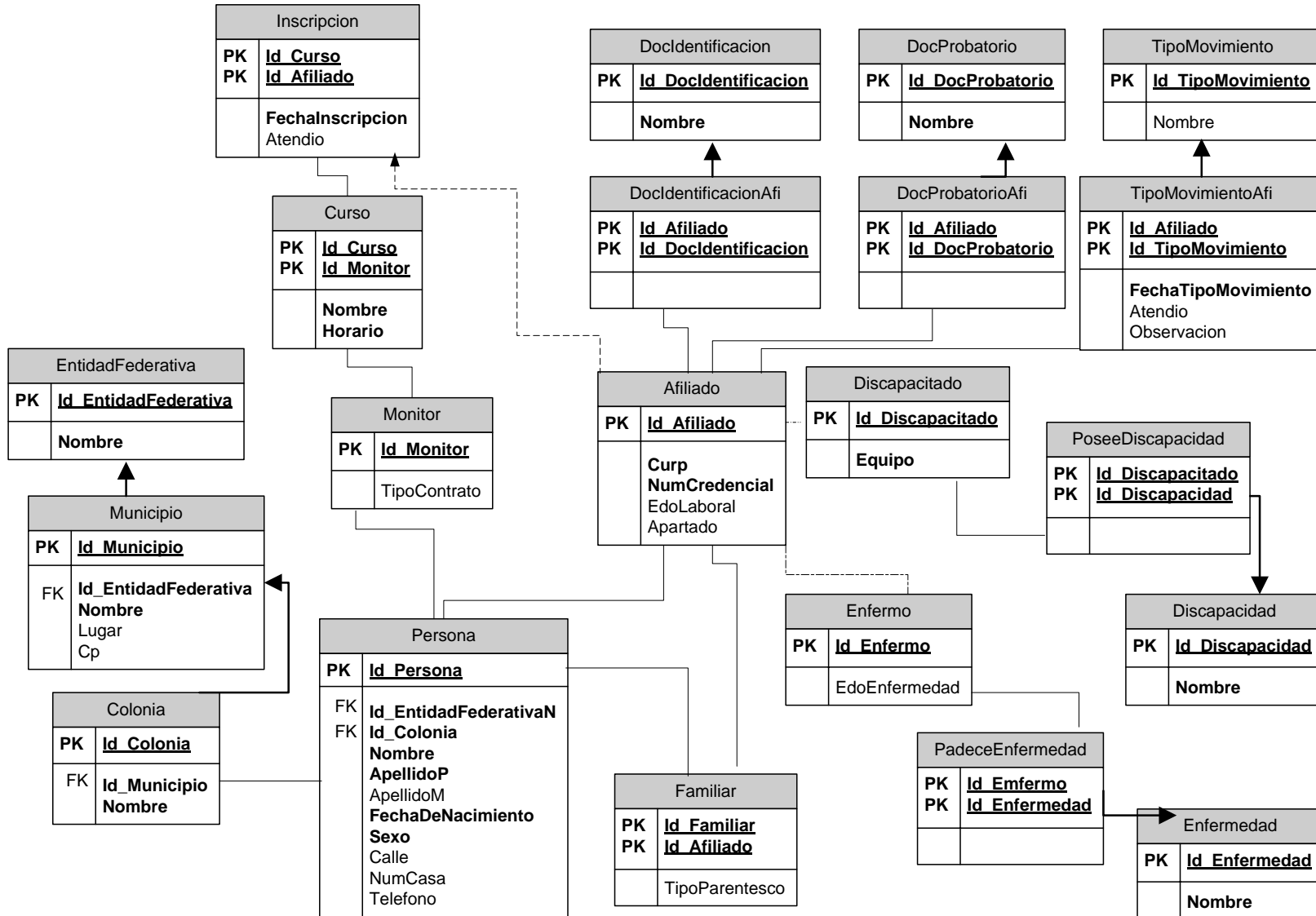


Figura 4. 1 Diagrama Entidad-Relación Final



## 4.5 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS





#### 4.5.1 PANTALLAS BASICAS DEL SISTEMA INAPAM

Durante el proceso de diseño del sistema de Base de Datos, se realizaron diversas pantallas que ilustran por un lado, el modelo entidad-relación de la Base de Datos y por otro lado, la forma en que está trabajando el sistema consultor de la Base de Datos. Presentamos en esta sección estas dos pantallas.

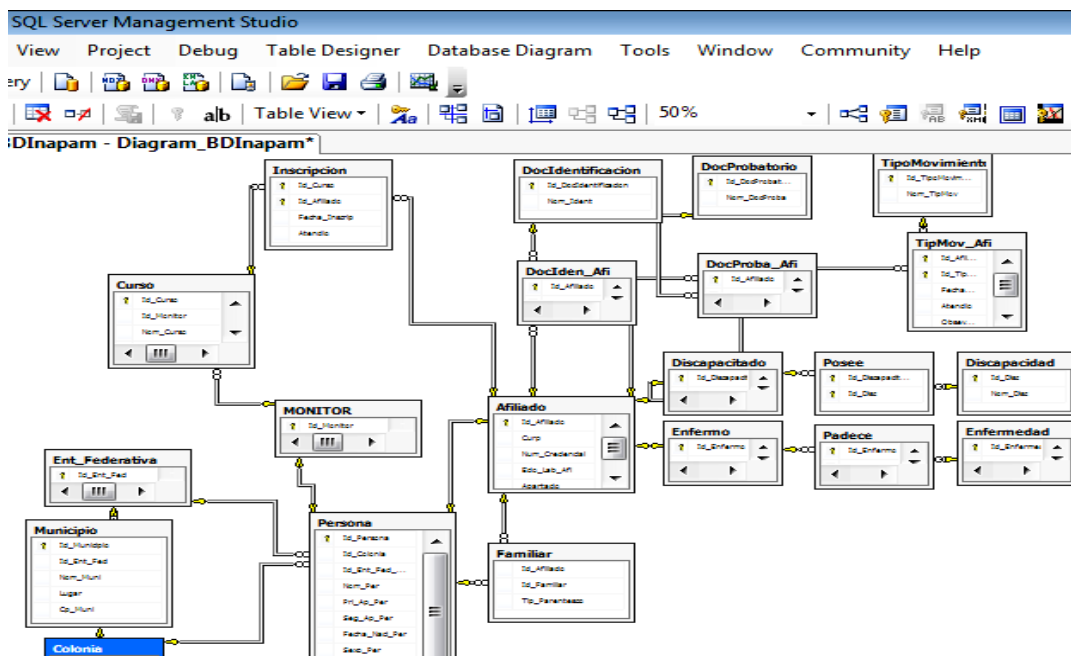


Figura 4. 2 Diseño de la base de datos en SQL Server 2008

```
SQLQuery2.sql - PC_ministrador (53)*
select *
from persona
```

	Id_Persona	Id_Colonia	Id_Ent_Fed_Naci	Nom_Per	Pri_Ap_Per	Seg_Ap_Per
1	1	4	29	Maria Felicitas Lucrecia	Romero	Portillo
2	2	5	29	Juana Gaudencia	Luna	Montiel
3	3	1	29	José Alberto Domingo	Pérez	Arenas
4	4	2	29	José Concepción Reyes	Diaz	Sanchez
5	5	1	29	Gloria	Baez	Perez
6	6	4	29	Felipe	Guerrero	Mena

Figura 4. 3 Consulta de todos los campos de la tabla persona



## 4.5.2 PROPUESTA DE INTERFAZ

### Ventana de verificación de usuario

Fecha: martes, 21 de octubre de 2008  
Hora: 05:41 p.m.



Inicio Administrador ▾ Supervisor ▾ Empleado ▾ Informacion ▾

**Iniciar sesión**

Nombre de usuario:

Contraseña:

Recordármelo la próxima vez.

¿Olvidó su contraseña?

Escriba su Nombre de usuario para recibir su contraseña.

Nombre de usuario:

- Inicio**
  - Menu1
  - Menu2
- Parte1**
  - Menu3
  - Menu4
  - Menu5
- Parte2**
  - Menu6
  - Menu7

Figura 4. 4 Ventana iniciar sesión

### Menú

Inicio Administrador ▾ Supervisor ▾ Empleado ▾ Informacion ▾

- Registrar Afiliados ▾
- Inscripciones a Cursos ▾
- Otros Registros
- Agregar a Curso ▾
- Eliminar de Curso ▾
- Modificar Curso

Inicio

Figura 4. 5 Barra de menú

Primer Apellido	<input type="text" value="Guerrero"/>	CURP	<input type="text" value="fff10"/>
Segundo Apellido	<input type="text" value="Mena"/>	Fecha de Nacimiento	<input type="text" value="05/02/1937"/>
Nombre (s)	<input type="text" value="Felipe"/>	Edad	<input type="text" value="71"/>
Sexo	<input type="text" value="Hombre"/>	Estado Laboral	<input checked="" type="radio"/> Pensionado
Entidad Federativa de Nacimiento	<input type="text"/>	Estado Salud	<input type="text"/>
<b>Domicilio</b>			
Calle	<input type="text" value="Xochimilco"/>	Código Postal	<input type="text" value="44"/>
Núm.	<input type="text" value="15"/>	Entidad Federativa	<input type="text" value="Tlaxcala"/>
Colonia	<input type="text" value="4ta Sección"/>	Teléfono	<input type="text" value="2461167843"/>
Municipio	<input type="text" value="Zacatelco"/>		
<b>En Caso de Accidente Avisar a:</b>			
Nombre	<input type="text" value="Crispin"/>	Domicilio Calle	<input type="text" value="Domingo Arenas"/>
Primer Apellido	<input type="text" value="Guerrero"/>	Núm.	<input type="text" value="3"/>
Segundo Apellido	<input type="text" value="Muñoz"/>	Colonia	<input type="text" value="3ra Sección De Guardia"/>

Figura 4. 6 Formulario altas



**Dirección de programas Estatales y Afiliación Nacional**  
Departamento de Afiliación  
Consulta de Afiliado

**GENTE GRANDE**  
Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores  
**INAPAM**  
INSTITUTO NACIONAL DE LAS PERSONAS ADULTAS MAYORES

Consultar un afiliado por CURP

Consultar un afiliado por Nombre

Consultar un afiliado por Número de Credencial

Consultar un afiliado por Identificador

Fecha de Afiliación	Tipo de Movimiento	Num. de Credencial	Identificador
<input type="text"/>	<input type="radio"/> Nuevo Registro <input type="radio"/> Cancelación <input type="radio"/> Reposición <input type="radio"/> Cambio Por Actualización	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Documentos**

Documentos Probatorios (obligatorio Acta y CURP)	Identificación (obligatorio Credencial de elector)
<input type="checkbox"/> ACTA DE NACIMIENTO <input type="checkbox"/> CURP <input type="checkbox"/> ACTA DE MATRIMONIO <input type="checkbox"/> ACTA DE HIJO <input type="checkbox"/> FE DE BAUTIZO <input type="checkbox"/> FM1 FM2 CARTA DE NATURALIZACIÓN <input type="checkbox"/> OTRO	<input type="checkbox"/> CREDENCIAL DE ELECTOR <input type="checkbox"/> IJSS <input type="checkbox"/> ISSSTE <input type="checkbox"/> INAFAM INSEN INAPLEN <input type="checkbox"/> SIN CARTILLA <input type="checkbox"/> PASAPORTE <input type="checkbox"/> OTROS

**Datos del Solicitante**

Primer Apellido  CURP   
Segundo Apellido  Fecha de Nacimiento   
Nombre (s)  Edad   
Sexo  Estado Laboral  Pensionado  
Entidad Federativa de Nacimiento  Estado Salud

**Domicilio**

Calle  Código Postal   
Núm.  Entidad Federativa   
Colonia  Teléfono   
Municipio

**En Caso de Accidente Avisar a:**

Nombre <input type="text"/>	Domicilio Calle <input type="text"/>
Primer Apellido <input type="text"/>	Núm. <input type="text"/>
Segundo Apellido <input type="text"/>	Colonia <input type="text"/>
Parentesco <input type="text"/>	Municipio <input type="text"/>
Teléfono <input type="text"/>	Código Postal <input type="text"/> Entidad Federativa <input type="text"/>

CECEM Zacatelco 2008

Figura 4. 7 Formulario consultas



---

---

## CONCLUSIONES

En el desarrollo de software, la cultura de documentar un sistema es de suma importancia ya que cada una de las fases del diseño de sistemas es esencial, para el buen logro del desarrollo del sistema. En gran medida, el éxito de un sistema de bases de datos radica en hacer un buen análisis y diseño de la base de datos conceptual, ya que de lo contrario, sus alcances podrían ser mínimos y en muchos de los casos erróneos.

En este documento de tesis se realizó el análisis y diseño del Sistema Integral de Afiliación al INAPAM para Subdelegación, bajo la guía de los cursos realizados en el programa del diplomado en Base de Datos que oferta la Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP.

La elaboración de esta tesis implicó aplicar la teoría de la ingeniería de software como guía en el proceso de análisis y diseño de un sistema de Base de Datos (BD), orientado a su manejo por usuarios no expertos en informática.

Como inicio de este proyecto, se realizó el siguiente análisis:

- El sistema a diseñar es de tamaño mediano, por tanto, es posible desarrollarlo en etapas secuenciales para tener un producto entregable en un tiempo definido y negociado con el usuario final.
- En las primeras entrevistas con el cliente, se pudo definir de manera clara los requisitos de los usuarios del sistema.
- Contemplando que el sistema no es grande, se considera que un ingeniero y un programador pueden construirlo.

En base a los requisitos propuestos se determinó que el modelo en cascada que es aplicado durante el ciclo de vida del software, sería la técnica de ingeniería de software adecuada para desarrollar este trabajo.

La base de datos propuesta puede ayudar a almacenar información, agilizar consultas y en particular, ayudar a la toma de decisiones para distribuir de manera eficiente los recursos asignados al INAPAM.

El diseño de la Base de Datos se guió en la teoría del modelo relacional y de la normalización de tablas relacionales, gran parte de este documento se enfoca en el análisis y diseño de la base de datos con el fin de garantizar la integridad y seguridad de la información.



---

Para alcanzar los objetivos del proyecto, se realizó lo siguiente:

- Se presentó la Definición del Problema, basado en las necesidades de crear un sistema para afiliar a personas de la tercera edad al INAPAM.
- En base a lo anterior, se presentó la especificación de requerimientos del sistema; considerando los problemas que se tenían que resolver.
- Posteriormente, se realizó el Análisis del sistema, compuesto de:
  1. Definición del Modelo Funcional
  2. Descomposición de los Módulos por Usuarios
  3. Narrativa del Modelo Funcional
  4. Descripción de los casos de usos
  5. Narrativa de la entidades del Modelo Entidad-Relación
  6. Descomposición del modelo Entidad-Relación
  7. Normalización del Modelo Entidad-Relación
- Se elaboró el Diseño del Sistema, normalizando las tablas y llevando a cada entidad hasta su tercera forma normal, obteniendo así un modelo Entidad Relación normalizado.
- Se implementó el diseño en SQL, así como los módulos para las altas, bajas, consultas y modificaciones de las tablas que conforman la Base de Datos.
- Se realizó un prototipo de la interface Web del sistema.

Con lo anterior, se cumplió el objetivo de este trabajo de tesis, de realizar el análisis y diseño de un sistema Web de Base de Datos. Es de comentar, que este Sistema de Base de Datos ha sido presentado a los usuarios potenciales del INAPAM y al ayuntamiento de Zacatelco, Tlaxcala, están de acuerdo y satisfechos con esta fase de desarrollo del sistema.

Como expectativas a futuro:

- Implementar la aplicación en al menos 3 capas, presentación, de negocios y acceso a datos.
- Agregar minería de datos para aprovechar los datos almacenados para un análisis estadístico de los datos.
- Que pueda ser consultada desde un dispositivo móvil por otra dependencia.
- Multiplataforma, que pueda ser instalada en un servidor con sistema operativo Windows (IIS, Sql, Net. Framework) ó Linux(Apache, MySql, Mono).



---

Las limitaciones:

- Está limitado a 3 usuarios.
- El usuario debe tener la clave al sistema.
- El diseño no contempla modulo de ayuda y estadísticas

Este proyecto abarca solo algunos puntos importantes para el CECEM, no contempla supervisar los apoyos a la salud, sólo los identifica. Pero su estructura permite agregar nuevos módulos o categorías que en determinado momento sean de importancia para la población de la tercera edad.



---

---

## BIBLIOGRAFÍA

- [1]. **Abraham Silberschatz, Henry F. Korth.** *Fundamentos de Bases de Datos.* s.l. : Mc Graw Hill .
- [2]. **Gane C., Sarson J.** *Análisis Estructurado de Sistemas.*
- [3]. **De Ita, Dr. Guillermo.** *Diplomado en Bases de Datos, Analisis y Diseño de Bases de Datos.* s.l. : Facultad de Ciencias de la Computación - BUAP.
- [4]. **Jacobson, I.** *"Applying UML in The Unified Process" Presentación.* s.l. : Rational Software, 1998.
- [5]. **Kris Jamás, Suleiman "Sam" Lalani, Steve Weakley.** *Programación para el Web.*
- [6]. **Laudon, Kenneth C. y Laudon, Jane P.** *Administración de los Sistemas de Información.* . s.l. : Prentice Hall Hispanoamericana, S. A. p.8.
- [7]. **Moyao, Yolanda.** *Diplomado de Base de datos, introducción a los sistemas de base de datos.* s.l. : Facultad de Ciencias de la Computación.
- [8]. **Pressman, Roger S.** *Ingeniería de Software, un enfoque práctico, quinta edición, Mc Graw Hill.*
- [9]. **Senn, James A.** *Sistemas de información para la administración.* s.l. : Grupo Editorial Iberoamericana. P.33.
- [10] **ASP Manuals**

<http://www.ASP.net>