



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



---

---

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGÓN**

Tesis que para obtener el título de  
Ingeniero en computación  
presenta

Claudia Iliana Luna Camacho

**Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón**

Asesor:  
Ing. Blanca Estela Cruz Luévano

Noviembre 2004

---



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

Le agradezco a DIOS por darme el valor y la fuerza espiritual que he necesitado en todas y cada una de las etapas de mi vida. Gracias por permitirme llegar a este punto y por darme el valor suficiente para que pueda seguir adelante en la vida.

Al ser que le debo mi vida, mi existencia, lo que soy como persona, mi carrera profesional; el pilar más importante, que me enseñó mis valores, lo bueno y lo malo, lo que vale y no vale la pena y sobre todo lo que tengo que hacer en la vida, que me ha guiado y que me ha dado solo buenas enseñanzas y buenos ejemplos. A la mujer que más admiro en el mundo: mi MAMA, gracias por todo lo que me enseñaste y gracias por estar conmigo..... ¡TE QUIERO MUCHO!

A JOSE IGNACIO mi amigo, mi esposo y el amor de mi vida, gracias por la paciencia y el amor que me has demostrado en todos los años que hemos estado unidos. Gracias por permitir usar poco tiempo libre que hemos tenido juntos para terminar este trabajo. Gracias por los excelentes momentos y por permitirme ser parte de tu vida...¡TE AMO!

A mis abuelitos Doña CRUZ<sup>†</sup> y Don BETO<sup>†</sup>, que donde quieran que estén se que me están viendo, gracias por su amor y su ejemplo de tenacidad.

A toda las familias GOMEZ CONTRERAS y CONTRERAS CAMACHO por hacerme cada año la pregunta ¿Para cuando el título?

A todos mi AMIGOS de la escuela, a ellos que entraron juntos conmigo a estudiar esta carrera, con las mismas ilusiones y deseos de salir hechos todos unos Ingenieros. A todos les agradezco su amistad incondicional.

A la Ing. Blanca Estela Cruz Luévano mi asesora, por todo lo que me ayudo para que este trabajo llegara a buen término.

A mis revisores: Ing . Arturo Ocampo Álvarez por su apoyo en Posgrado, al Ing. Amílcar Monterrosa Escobar, al Ing. Ricardo Gutiérrez Orozco y al Ing. César Germán Rosas por su ayuda al mejoramiento de este documento.

**MUCHAS GRACIAS A TODOS**



	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	i
<b>CAPITULO 1</b>	
<b>SITUACIÓN ACTUAL</b>	
1.1 SITUACION ACTUAL	2
LA DIVISION DE ESTUDIOS DE PROGRADO E INVESTIGACIÓN	
1.2 EL PROCESO DE INSCRIPCIÓN	4
1.3 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE ALUMNOS Y PROFESORES	6
PROFESORES	
ALUMNOS	
OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN PARA EXAMEN DE GRADO	
<b>CAPITULO 2</b>	
<b>CONCEPTOS GENERALES</b>	
2.1 LOS SISTEMAS DE INFORMACION	10
2.2 CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA DE INFORMACION	10
2.3 INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	11
FUENTES DE INFORMACIÓN	
SISTEMA ACTUAL	
FUENTES INTERNAS	
FUENTES EXTERNAS	
ENTREVISTAS	
REVISIÓN DE REGISTROS	
OBSERVACIÓN DE ACTIVIDADES	
2.4 ANÁLISIS DEL SISTEMA	15
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	
2.5 DISEÑO DEL SISTEMA	17
2.6 DESARROLLO DE SOFTWARE Y DOCUMENTACIÓN	18
2.7 PRUEBAS DEL SISTEMA	20
2.8 IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA	20
2.9 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	21
2.10 BASES DE DATOS	22
SISTEMAS MANEJADORES DE BASES DE DATOS (DBMS)	
ESTRUCTURA DE UNA BASE DE DATOS	
2.11 MODELO CONCEPTUAL	26
MODELO RELACIONAL (MR)	
MODELO ENTIDAD RELACIÓN (MER)	
TIPOS DE RELACIONES	
NORMALIZACION	
EL PROCESO DE NORMALIZACIÓN	
2.12 ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR	34
MODELO DE 3 CAPAS	

---



	Pág.
<b>CAPITULO 3</b>	
<b>ANÁLISIS Y DESARROLLO DEL SISTEMA</b>	
3.1 MODELO DE EMPRESA	39
3.2 REGLAS DEL NEGOCIO	40
3.3 FACTIBILIDAD DE ESTE PROYECTO	42
3.4 DIAGRAMAS	43
DIAGRAMA CONCEPTUAL	
DIAGRAMA DE CONTEXTO	
EL PROCESO DE INSCRIPCIÓN	
PROCESO PARA LA PRESENTACIÓN DE EXAMEN DE GRADO	
PROCESO ALTA DE LOS PROFESORES	
PROCESO PARA INGRESAR AL SIIP-ARAGÓN	
3.5 FORMATOS	53
3.6 OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	58
3.7 SEGURIDAD	61
3.8 DISEÑO DEL SISTEMA	63
ENTIDADES	
RELACIONES	
MODELADO DE DATOS	
DICCIONARIO DE DATOS	
3.9 DESARROLLO DEL SISTEMA	81
MÓDULOS DEL SISTEMA	
AMBIENTE DE DESARROLLO	
JUSTIFICACION DEL USO DE LAS HERRAMIENTAS	
3.10 CONEXIÓN A LA BASE DE DATOS	84
CONEXIONES CON ODBC	
CREACIÓN DEL DSN DE SISTEMA PARA MICROSOFT ACCESS	
3.11 EL SISTEMA INTEGRAL DE INSCRIPCIONES POSGRADO ARAGÓN	88
(SIIP - ARAGÓN)	
OPCIONES GENERALES DEL SISTEMA	
CODIGO FUENTE	
<b>CAPITULO 4</b>	
<b>PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA</b>	
4.1 PRUEBAS	110
4.2 IMPLANTACIÓN	114
PLAN DE IMPLANTACIÓN	
METODOS DE IMPLANTACIÓN	
4.3 MANTENIMIENTO	117
4.4 RESPALDO DE LA INFORMACIÓN	121
<b>CONCLUSIONES</b>	123
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	126

---



---

# INTRODUCCIÓN

---



Los sistemas de información son herramientas muy útiles para la toma de decisiones, en donde la organización que tiene a tiempo los elementos de información, tiene el poder de llevar al éxito sus objetivos, pero no son substitutos del elemento humano. El área de Posgrado de la ENEP Aragón tiene una misión fundamental en la formación de profesionales orientados hacia el mejoramiento de cuatro campos del conocimiento, y por lo tanto juega un papel sumamente importante en la vida académica de esta institución, por lo que resulta importante ayudar al logro de sus objetivos. Con la creación de un sistema de información llamado Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado (SIIP-Aragón), se pretende llevar a buen termino uno de los más importantes objetivos de esta institución: automatizar su proceso de inscripciones a los diferentes Maestrías, Doctorados Especialidades que ofrece la División de Estudios de Posgrado e Investigación de este campus.

El desarrollo de un sistema informático que automatice los procesos de inscripción y generación de información para la toma de decisiones, generará mejores estándares de calidad en cuanto al manejo de información y tiempos de respuesta. Además de que la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la ENEP Aragón será la principal beneficiaria de este y la depositaria directa de los datos.

Un sistema de información y su relación con una base de datos sólida y bien diseñada ayuda de manera sustancial y eficiente a la buena administración de los datos que el área de Posgrado e Investigación de la ENEP Aragón requiere.

Las bases de datos son los pilares de todos los sistemas de información, una base de datos bien diseñada es garantía de que el sistema de información funcionara de manera adecuada, de lo contrario el sistema se viene abajo. Las bases de datos son el núcleo de cualquier institución, basándose en ellas se toman las decisiones más relevantes y trascendentales, así que una base de datos bien diseñada es la seguridad de cualquier institución.

Este documento presenta el contenido del trabajo de tesis que tiene como finalidad la automatización de diversos procesos del Área de Posgrado de la ENEP Aragón.

La justificación del proyecto determina las necesidades y la propuesta de solución que este trabajo pretende abarcar.

El capítulo 1 hace referencia a la situación actual que se presenta en la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la ENEP Aragón, explica sus procedimientos administrativos y sus actividades académicas. Aquí se plantea la introducción hacia el problema que se resuelve a lo largo de los siguientes capítulos.

El capítulo 2 hace referencia a los conceptos relacionados con las bases de datos, modelado, análisis, y ciclo de vida de un sistema de información. En este capítulo se establece la metodología que se emplea para solucionar la problemática que presenta actualmente el área de Posgrado de la ENEP Aragón con respecto al proceso de inscripciones y la vía para resolver este factor.



El Capítulo 3 comprende la fase de análisis y diseño del SIIP-Aragón, ya que implica la planeación del sistema general de forma que agilice los procesos y el flujo de información dentro del Área de Posgrado. Especifica reglas del negocio y representaciones gráficas de los procesos de información basados en el Modelo Entidad Relación el cual se estableció como metodología a seguir en el capítulo 2. En este apartado se presenta también la concepción lógica del sistema y se plasman los aspectos de desarrollo del sistema tales como pantallas para el usuario final, módulos establecidos, ejemplos del código entre otras cosas.

El capítulo 4 plantea la etapa final que considera las pruebas de uso del sistema, la puesta en marcha en nivel de producción y mantenimiento para verificar que cumpla con los requerimientos establecidos. También se incluyen los límites que abarca el mantenimiento.

Por último las conclusiones, los logros obtenidos, y lo que se pretende realizar en un futuro.



La Unidad de Posgrado e Investigación de la ENEP Aragón continuando con su objetivo de otorgar un mejor servicio a todo aquel profesional titulado que desee continuar con sus estudios, pretende actualizar sus actividades tanto internas como externas para agilizar sus trámites. Para ello es necesario reestructurar sus mecanismos administrativos dentro de un sistema de información lo que permitirá reducir en forma importante sus tiempos de acción en todos sus trámites. Además este sistema pretende llevar control de todas las actividades curriculares y laborales de alumnos y maestros que brinda dicha Unidad.

#### OBJETIVO GENERAL

- Planear, analizar e implantar un sistema de información dentro de la Dirección de Posgrado, para agilizar el proceso de inscripción, almacenamiento de datos, obtención de información relacionada con profesores y alumnos, difundir las actividades académicas propias que la Dirección y ofrecer información acerca de sus trámites (exámenes profesionales).

#### OBJETIVOS PARTICULARES

- Recabar la información necesaria que permita implementar el diseño del sistema de información acorde a las necesidades requeridas o solicitadas por los usuarios.
- Analizar y elegir de entre las diferentes metodologías de diseño y modelado de sistemas existentes, la que mejor se adapte a los requerimientos del sistema.
- Estudiar y establecer la metodología de diseño de sistemas y de modelado de datos idóneo para un desarrollo eficiente de la aplicación informática.
- Diseñar y codificar todas las características propias del sistema de información entre las cuales se encuentran la seguridad, módulos, políticas de acceso y modificación, todo esto en el lenguaje de programación y herramientas que previamente se han analizado y aprobado.
- Poner en marcha un programa parcial de depuración de errores dentro de la aplicación, verificando que cumpla con las necesidades definidas previamente por la Unidad de Posgrado.
- Realizar la implantación total de la aplicación informática, dentro de la Unidad en todas aquellas áreas hacia las que va dirigida, así como proporcionar las herramientas y conocimientos necesarios al personal que lo operará.

#### ALCANCE

Conseguir un mejor manejo de los datos que se recaban acerca de los alumnos y los maestros así como las interrelaciones entre estos. Esto implica automatizar cada una de las actividades, tanto del alumno (desde su inscripción hasta que su obtención de grado) como de profesores (desde datos personales hasta un registro del cómo asesora a cada alumno dentro de la Unidad).



---

**CAPÍTULO 1**

---

**SITUACION ACTUAL**

---



## **SITUACION ACTUAL**

La División de Estudios de Posgrado e Investigación a través de la ENEP Aragón ofrece diferentes opciones para la obtención de un grado académico superior a la Licenciatura. Para cursar alguna de estas especializaciones se debe seguir un procedimiento previamente establecido por la institución que actualmente se lleva a cabo en su mayor parte de una forma manual a excepción de la inscripción que es auxiliada por un proceso utilizando una pagina Web cuyo control esta en Ciudad Universitaria.

Las actividades que se realizan en el área de Posgrado son las siguientes:

### Inscripción

Cada uno de los alumnos que desee inscribirse a algunos de los Posgrados que ofrece la división debe cumplir con requisitos previamente establecidos. A continuación se definen cada uno de los Posgrados junto con sus requisitos de ingreso.

### LA DIVISION DE ESTUDIOS DE PROGRADO E INVESTIGACIÓN DE LA ENEP ARAGON

#### INGENIERIA

##### ESPECIALIZACIÓN EN PUENTES

Esta especialización involucra todos aquellos aspectos relativos a cada uno de los problemas relacionados con los proyectos de construcción, conservación y mantenimiento de puentes. El futuro aspirante a ingresar a esta disciplina deberá cumplir con los siguientes requisitos:

#### Documentos

- Título profesional o constancia que lo acredite
- Acta de nacimiento
- Currículum Vitae
- Carta de exposición de motivo
- Certificado de estudios de licenciatura
- 6 fotos tamaño infantil
- Entrevista

#### Aprobar cursos de actualización en los siguientes temas:

- Matemáticas Aplicadas
- Estructuras Isostáticas
- Mecánica de Materiales
- Análisis Estructural
- Diseño de Estructura de Acero y Concreto
- Cubrir las cuotas de inscripción



ECONOMIA  
ECONOMIA FINANCIERA

Esta especialización contempla profundizar tanto en los conocimientos teóricos así como las metodologías necesarias para el análisis y puesta en práctica de actividades financieras y económicas que se llevan a cabo en instituciones privadas, gubernamentales, no gubernamentales y organizaciones sociales.

Los requisitos a cumplir son:

- Título profesional
- Aprobar examen de selección
- Constancia del idioma inglés
- Entrevista con el subcomité de admisión
- Dos cartas de recomendación
- Solicitud de ingreso
- Currículum vitae
- Ensayo sobre el campo de conocimiento que aspire a cursar

DERECHO  
DERECHO PENAL  
DERECHO CONSTITUCIONAL Y ADMINISTRATIVO  
DERECHO CIVIL

El objetivo de este Posgrado es elevar el nivel del egresado de la licenciatura en Derecho en diversos aspectos tales como investigación, docencia y coordinación de directrices de diversas instancias jurídicas así como realizar propuestas o alternativas a los mecanismos sociales existentes.

Los requisitos a cumplir son:

- Título de licenciatura
- Conocimiento de una lengua extranjera
- Carta compromiso dirigida al comité académico
- Entrevista con el subcomité académico
- Obtener dictamen aprobatorio de dicho comité
- Presentar proyecto de investigación
- Aprobar el examen diagnóstico
- Acreditar el grado de maestro ante el subcomité de admisión (si fuera el caso)



PEDAGOGIA  
DOCENCIA UNIVERSITARIA  
GESTION ACADEMICA Y POLÍTICAS EDUCATIVAS

El objetivo de este Posgrado es formar profesionales en investigación, capaces de desarrollar investigaciones, tanto en México como en el extranjero, a fin de solucionar problemas relacionados con el ámbito educativo con el propósito de consolidar la docencia.

#### Maestría

- Título profesional con promedio mínimo de 8.0
- Tesis de licenciatura o trabajo académico reciente
- Acta de nacimiento
- Constancia de idioma extranjero
- Dictamen aprobatorio de suficiencia académica
- Currículum vitae con fotografía
- Carta de exposición de motivos
- Dos cartas de recomendación académica
- Anteproyecto de investigación educativa
- 6 fotos tamaño infantil

#### Doctorado

- Poseer grado de maestro de Pedagogía o en un área afín
- Promedio mínimo de 8 en el curso de Maestría
- Presentar proyecto de Investigación
- Currículum Vitae extenso con documentos probatorios
- Constancia de lectura de comprensión de dos idiomas

### **EL PROCESO DE INSCRIPCIÓN**

El procedimiento de inscripción como ya se mencionó anteriormente se lleva a través de una página Web que la UNAM tiene dedicada para estos fines. Primeramente el alumno que desee cursar alguno de estos Posgrados, además de cumplir con los requisitos anteriormente mencionados, deberá acudir al área de Posgrado y entrevistarse con el encargado de control escolar para que este le auxilie en el proceso de inscripción al Posgrado correspondiente, donde se llena un formato establecido para este fin (que esta contenido en la pagina web) y a partir de este momento el alumno recién inscrito al Posgrado recibe el nombre de "candidato" a cursar la maestría o doctorado según sea el caso.

El término "candidato" surge debido a que todos los documentos que los alumnos presentan están sujetos a un proceso de revisión, el cual dura seis meses a partir del momento en que solicita su ingreso a la maestría, doctorado o especialidad (cabe mencionar que todo el procedimiento de revisión de documentación se realiza en CU). Si al término de este periodo el organismo que determina y aprueba la autenticidad de estos documentos, el alumno estará formalmente inscrito en el Posgrado elegido.



El procedimiento de inscripción para alumnos extranjeros es prácticamente el mismo a excepción de que estos deberán entregar adicionalmente los siguientes documentos:

- Apostilla
- Forma migratoria
- Certificado de estudios avalado por los cónsules del país correspondiente.

La forma migratoria deberá ser actualizada cada 6 meses.

El proceso de inscripción se realiza actualmente de la siguiente forma: en el periodo de inscripciones correspondiente al área de Posgrado se acondicionan dos cubículos que fungen como ventanillas donde se lleva a cabo la inscripción, el alumno lleva consigo todos los documentos requeridos por su Posgrado elegido, para proceder al trámite de inscripción el cual se lleva a cabo por medio de la página de Internet (el cual de para cuestiones la Unidad de Administración Escolar de C.U. es válida; no así para el área de Posgrado de la ENEP Aragón ya que no tiene modo para explotarla). El acceso a la página de Inscripción de Posgrado, lo realiza personal de esta área, mismo que apoya al alumno a llenar los datos que contiene la solicitud de inscripción, del llamado Formato Único (ya que a través de este se pueden inscribir todos los alumnos que deseen estudiar una especialidad, maestría o doctorado dentro de la UNAM); cabe mencionar que esta es una nueva forma de inscripción adoptada en el semestre 2000-2.

En caso de reinscripción, el alumno solo ingresa las materias que desee cursar en el semestre. Al final de este proceso se le entrega al alumno una constancia de inscripción, la cual avala el proceso de inscripción vía Internet. Toda esta información recaudada, se almacena en la Dirección de Administración Escolar y Administrativa de Posgrado en C.U. En cuanto a los documentos -como ya se mencionó anteriormente- son enviados a C.U. para que se determine la validez de estos y posteriormente se le informe al alumno que se encuentra formalmente inscrito al Posgrado elegido. Todo esto con la finalidad de integrar un expediente que tendrá todos los documentos del alumno así como su historia académica.

Esto significa que la ENEP Aragón únicamente recaba los documentos, que avalaran los trámites de inscripción que se realizan dentro del área de Posgrado, más no poseen el concentrado de información de los movimientos de inscripciones que se tramitaron.

La relación de los documentos que se entregan cuando los alumnos son inscritos dentro del Posgrado elegido es controlada en forma manual, los alumnos entregan la documentación requerida y si algún documento falta pero no es esencial para realizar el trámite de inscripción, queda en un estatus pendiente para que en posteriores fechas el alumno lo remita a control escolar.



## **RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE ALUMNOS Y PROFESORES**

### **PROFESORES**

El área de Posgrado esta integrada por varios profesores que imparten seminarios a los alumnos pertenecientes al Posgrado, dependiendo del área donde se encuentren inscritos. Cada uno de estos profesores se encuentra registrado dentro del área, esto con el fin de llevar un mejor control de todos los profesores con los que cuenta dicha unidad.

El registro de dichos profesores es por medio de un formato predefinido para estos fines, el cual contiene los datos personales de cada académico, los trabajos de investigación que ha realizado, las materias que imparte dentro de la ENEP, entre otros.

### **ALUMNOS**

Los alumnos que se encuentran estudiando dentro del área de Posgrado son registrados en una hoja de cálculo, anexando además de los datos personales, académicos, los documentos que este entrega en el momento de su inscripción o reinscripción, el control es únicamente manual y se tiene que realizar 2 veces ya que al momento de la inscripción vía Internet los datos no se concentran dentro de la unidad, sino que se concentran en la unidad central de Posgrado de Ciudad Universitaria, como ya antes se mencionó.

La historia académica de dicho alumno la llevan de forma manual: cuantas materias cursa en un semestre y en que grupo, cuantos semestres le faltan por cursar, los avances de su trabajo de investigación así como su asesor.

Ambos procesos de registro son realizados completamente de forma manual y en ocasiones, la captura de estos es apoyada por programas de propósito general, como lo son Excel o Word.

A pesar que toda la información relativa a los alumnos la tienen concentrada en C.U., es indispensable que el área de Posgrado de la ENEP Aragón tenga un control independiente de esta.

### **OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN PARA EXAMEN DE GRADO**

El manejo de la información en relación a los alumnos es esencial dentro del área de Posgrado, en base a esta se dan cuenta de factores tan importantes como: El número de inscripciones a los Posgrados que ofrece la ENEP, la orientación que ellos prefieren, los seminarios más solicitados, el historial académico, entre otros.

Alguna información que requieren la obtienen directamente de la página de Internet de la UNAM para la Unidad de Administración del Posgrado. Sin embargo, esta en muchas ocasiones no contiene información que para ellos es importante para fines estadísticos, como: el nombre del tema (en el caso de los seminarios que así lo requieran), el número de créditos del seminario cursado, el promedio de calificaciones.



Para la obtención de los datos referentes a la totalidad de población escolar así como los exámenes de grado a realizar, se tiene que calcular o extraer manualmente de entre la información que ellos poseen y la página de Internet, lo que se traduce en una pérdida importante de tiempo.

Para la realización del examen de grado (examen profesional para obtención del título de maestro o doctor), es indispensable contar con una serie de documentos que la UNAM requiere para tramitarlo. Estos documentos son entregados por el alumno a la unidad de Posgrado de la ENEP y esta su vez, los entrega a C.U. para comenzar con el trámite de obtención de título profesional. El seguimiento de este trámite se realiza por parte del área de Posgrado y el registro de dicho avance es solo de forma verbal, de tal suerte que cuando el alumno pregunta por el estado en que se encuentra el trámite solo al revisar los expedientes y las confirmaciones verbales le informan el grado de avance que lleva dicho trámite.

Como observamos la mayoría de las actividades que realiza la Unidad de Posgrado de la ENEP Aragón se realiza en forma manual, a pesar de contar con páginas Web que realizan una función altamente significativa en el proceso de inscripción y obtención de información; la necesidad de obtención información de primera mano y de forma más precisa se convierte en una necesidad, que además de reducir tiempos de respuesta, proporciona de forma confiable y veraz los datos que se requieren para las actividades estadísticas y de toma de decisiones correspondientes de cada área en particular dentro de la Unidad de Posgrado de la ENEP Aragón.

La necesidad de la creación de un sistema de información que reúna toda la información anteriormente mencionada y que además les permita obtenerla, manipularla y estudiarla de forma constante, es una solución que proporciona agilización en las tareas cotidianas.

Además la creación a su vez de una base de datos que concentre toda la información requerida para optimizar las labores de esta área, ayudara a mejorar los tiempos de respuesta.

El sistema de apoyo informático que pretendemos implementar realizará el proceso de inscripción de la misma forma que la página Web diseñada para este fin, pero con la ventaja que la información queda almacenada dentro de la ENEP Aragón, y se podrá acceder a ella de diferentes formas, además cuenta con la información precisa que se desea conocer de la situación en particular de cada alumno, profesor, seminario, actividad extracurricular, seguimientos de trámites administrativos, etc.

Es importante señalar que este sistema no pretende reemplazar las actividades que se realizan a través de la página de la UNAM, lo que pretende únicamente es apoyar a la unidad de Posgrado para la realización de dichas actividades.

Para la realización de esto es necesario definir algunas características importantes y conceptos los cuales servirán de guía para la realización del sistema, entre los cuales se encuentran las etapas o ciclo de vida de un sistema el cual determina las diferentes fases que se deberán considerar para llevar a buen término el proyecto. Además se muestra la terminología relativa a las actividades que se realizan para el desarrollo del proyecto.



Los sistemas de información basados en Bases de Datos son en la actualidad parte sustancial para cualquier organización, ya que en base a estos se fundamentan muchas de las decisiones de las instituciones, dado que cumplen con las reglas del negocio.

Una de las principales ventajas de implantar un Sistema de Bases de Datos es que hace posible un Sistema de Información Gerencial, que necesita una gran integración de datos y de sistemas

Es necesario hacer un estudio integral de datos en toda la empresa antes de comenzar a implantar sistemas. Solo así podrá garantizarse una plena integración: no solamente se asegura el éxito de cada proyecto individual, sino que también el del proyecto de implantación de Bases de Datos como un todo.

Lo anterior justifica un nuevo enfoque en el diseño de Sistemas de Información, que considere primero la definición de las necesidades de información (Diseño de la Base de Datos) y luego las soluciones prácticas que satisfacen esas necesidades (Implantación de los Sistemas). Lo dicho se aplica tanto a empresas pequeñas y medianas como a empresas de gran envergadura.



---

**CAPITULO 2**  
**CONCEPTOS**  
**GENERALES**

---



## **LOS SISTEMAS DE INFORMACION**

Hoy en día la computadora y los sistemas de información se han vuelto una herramienta muy importante (indispensable) por todas las funciones las cuales es capaz de realizar con gran precisión y en cuestión de instantes. Estos sistemas los podemos definir de la siguiente manera:

Se debe considerar un sistema de información como el conjunto de componentes físicos (hardware), lógicos (software), de comunicación (bien redes de cualquier tipo o Internet) y medios humanos (lo que ahora llaman orgware), que permite el tratamiento de la información.

Un sistema de información ejecuta tres actividades generales.

- Recibe datos de fuentes internas o externas de la empresa como elemento de entrada.
- Actúa sobre los datos para producir información. "Es un sistema generador de información". Los procedimientos determinan cómo se elabora dicha información.
- El sistema produce la información para el futuro usuario, que tal vez sea un gerente, un administrador o un miembro del cuerpo directivo.

Para la concepción de un sistema de información sea cualquiera que sea, es indispensable tener una metodología que nos permita el modelar el diseño y desarrollo de este, dicha metodología nos facilita y a su vez nos ayuda a organizar, planear y documentar los procesos que involucra la creación del sistema que se desarrolla. Por esta razón es muy importante tener en cuenta el ciclo de vida de un sistema de información, el cual nos permite organizar de una manera óptima el plan de trabajo para el desarrollo de un sistema.

## **CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA DE INFORMACION**

El concepto de ciclo de vida está relacionado con otro concepto importante, el de grupos profesionales de desarrollo de sistemas de información. Las organizaciones grandes y medianas por lo general tienen especialistas de investigación de sistemas de tiempo completo, incluyendo programadores y analistas. Por lo regular, para todas, excepto para las investigaciones de sistemas menores, se forma un equipo al momento de iniciar la fase de estudio preliminar.

Es probable que el equipo crezca al entrar en la fase del análisis y que su composición se modifique de alguna forma para entrar en la fase del diseño de sistemas. Después el equipo, quizá modificado de nuevo en su composición, implanta el sistema diseñado. En cuanto cada miembro del equipo termina las responsabilidades que le fueron asignadas, se le encomienda otras responsabilidades del proyecto o bien otro tipo de investigación de sistemas. Por tanto, los equipos de proyectos son dinámicos: se forman y reforman continuamente para participar en diferentes aspectos de la investigación de sistemas o en otras investigaciones de sistemas. Existe un reciclamiento continuo del personal profesional de sistemas a través de una serie de investigaciones de sistemas.



De aquí la importancia de utilizar una metodología que nos permita seguir una secuencia lógica y ordenada con lo cual tendremos una estructura firmemente cimentada. Es por ello que a continuación se muestra paso a paso el ciclo de vida de un sistema y se representa gráficamente en la figura 2.1. Esta es la modificación al modelo clásico del ciclo de vida de un sistema de información (originalmente de 5 etapas), dividiendo la etapa clásica denominada diseño del sistema en dos: Diseño del sistema y Desarrollo del Software y Documentación, con la finalidad de profundizar más en cada una de ellas.

### Etapas del Ciclo de Vida de un Sistema



Figura 2.1, Etapas del ciclo de vida de un sistema de información

#### 1. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.

Se inicia siempre con la petición de una persona (ya sea un administrador, empleado ó especialista de sistemas). Cuando se formula la solicitud comienza la primera actividad de sistemas: La investigación Preliminar.

Tiene que ver con la identificación de problemas, oportunidades y objetivos. Frecuentemente estos ya han sido vistos por los usuarios y son la razón para la cual el analista fue llamado.

Las actividades de esta fase consisten en entrevistas a los administradores, a los usuarios, recopilación del conocimiento obtenido, estimación del alcance del proyecto y documentación de los resultados.

El objetivo final de esta fase es un estudio de factibilidad que contiene una definición del problema y la suma de los objetivos.

El analista debe de observar en forma objetiva lo que ocurre en la empresa, ya que muchas veces los requerimientos no están claramente establecidos, por lo que, el proyecto requerido debe examinarse para determinar precisamente lo que desea la empresa.

En esta etapa, el analista busca los requerimientos de información a partir de los usuarios finales del sistema, es decir, a partir de quienes resultan especialmente afectados por la existencia o carencia de la información.



Nunca deberá hacerse esta etapa con base en las necesidades (reales o no) de la alta dirección, a menos que esta alta dirección sea también uno de los usuarios finales.

Para identificar las necesidades de información dentro de una empresa se pueden emplear diversos instrumentos tales como: el muestreo, estudio de datos y formas usadas por la organización, la entrevista, cuestionarios, observación de la conducta de quien toma las decisiones, así como su ambiente, etc.

En esta etapa el analista hará todo lo posible por identificar qué información requiere el usuario para desempeñar sus tareas.

La principal finalidad de realizar un Análisis Preliminar consiste en evaluar las necesidades del proyecto. Lo cual no abarca un estudio de diseño, ni la recopilación de datos para hacer una descripción completa del sistema; en cambio sirve a los analistas que recopilan la información que permite al comité evaluar las ventajas del proyecto y cimentar bases bajo un juicio sobre la factibilidad del proyecto propuesto.

Las funciones de los analistas que trabajan en el Análisis Preliminar son:

- Aclarar y entender la solicitud del proyecto. ¿Qué se está haciendo?, ¿Qué es lo que se necesita?, ¿Por qué?.
- Determinar la dimensión del proyecto.
- Señalar los costos y beneficios de las alternativas apropiadas.
- Determinar la factibilidad técnica y operativa de otras alternativas.
- Informar los hallazgos a la gerencia con recomendaciones y subrayando la aceptación o rechazo de la propuesta.
- Preparación del reporte de la propuesta para realizar un análisis de sistemas. Una vez aceptado el proyecto el analista de sistemas debe definir el alcance y desarrollar un enfoque profundo de los requerimientos y necesidades de los usuarios. El documento que resulta de este análisis preliminar es el reporte de la propuesta para realizar un análisis de sistemas en donde este documento representa un acuerdo entre el analista de sistemas y los usuarios.

#### FUENTES DE INFORMACIÓN

Existen diferentes fuentes de hechos de estudio, dentro y fuera de la organización, información que se encuentra a disposición del analista durante el análisis de sistemas. Las categorías de hechos son:

#### SISTEMA ACTUAL

En la mayoría de las organizaciones existe un sistema o subsistema, con frecuencia se dedica una gran cantidad de dinero y tiempo investigando, analizando y documentando el sistema anterior, y en la mayoría de los casos aporta muy pocos resultados.

Algunos aspectos a tomar en cuenta para analizar el sistema anterior son:



- Eficacia del sistema actual. El estudio del sistema anterior es una oportunidad para conocer si dicho sistema es satisfactorio, si requiere alguna reparación menor, si requiere mantenimiento o si hay que reemplazarlo.
- Ideas de diseño. El análisis del sistema anterior puede apoyar al analista en ideas de diseño, así como la observación de las necesidades y capacidades que el sistema anterior ahora requiere.
- Reconocimiento de recursos. El reconocimiento de recursos permite al analista identificar con que recursos cuenta, como personal de oficina, instalaciones de infraestructura, equipo de cómputo que posee actualmente y está en operación.
- Conocimiento de conversión. En el caso de que se implemente el nuevo sistema, el analista coordinará funciones que se dejaran de hacer del sistema anterior, así adecuar algunas funciones anteriores al nuevo sistema, para ello es necesario que el analista revise el sistema anterior para observar cómo se hacía.

#### FUENTES INTERNAS

La fuente más importante para un analista es la gente. Esto incluye la parte gerencial, personal de oficinas o usuarios directos, ya que son las personas más cercanas que se encargan de procesar la información, siendo una fuente parlante que nos puede proporcionar una lista de necesidades y requerimientos, influyendo la participación del analista de lo que se puede hacer para proporcionar y orientar a los usuarios hacia un mejor planteamiento de requerimientos.

Otra fuente interna es el papeleo o la documentación existente dentro de una organización, clasificándolo en documentos que describen la organización de la empresa, documentos que describen lo que la empresa planea y realiza.

#### FUENTES EXTERNAS

Los libros de texto y revistas proporcionan información teórica o práctica, así como algunas propuestas que pueden beneficiar al analista tomando ideas o bases para el desarrollo de sistemas. El asistir a cursos, seminarios, talleres, conferencias los analistas se pueden beneficiar, obteniendo información actualizada e innovadora.

Existen una variedad de métodos para los analistas a fin de recopilar datos sobre una situación existente, como entrevistas, cuestionarios, inspección de registros y observación. En donde en cada uno de ellos tiene ventajas y desventajas. Generalmente se utilizan una o dos técnicas para complementar el trabajo.

#### ENTREVISTAS

“La entrevista es una forma de conversación, no de interrogación” al analizar las características de los sistemas con el personal seleccionado cuidadosamente por sus conocimientos sobre el sistema, los analistas pueden conocer datos que no están disponibles en ninguna otra forma”



Las entrevistas se aplican a todos los niveles gerenciales y de empleados y depende de quien pueda proporcionar la mayor parte de la información útil para el estudio. El tacto, la imparcialidad e incluso la forma apropiada de vestirse ayudan a asegurar una entrevista exitosa. La falta de alguno de estos factores puede determinar el éxito de una entrevista.

La entrevista, es la mejor forma para conocer las actividades de una empresa. En nuestro caso en específico se recurre a esta técnica ya que esta nos permite tener un acercamiento mas directo y personal con los operativos e incluso a nivel directivo, con esta técnica tenemos la posibilidad de que los usuarios expliquen de manera mas detallada las reglas del negocio y posibles alternativas para mejorar los procedimientos administrativos; algo muy importante que podemos hacer notar es que al llevar a cabo una entrevista conjunta con los sujetos involucrados tanto en los procesos administrativo-operativos y directivos se puede llevar a cabo una lluvia de ideas la cual nos permite que el sistema que se esta analizando cubra la mayoría de las peticiones que los futuros usuarios tienen en mente.

#### REVISIÓN DE REGISTROS

Se refiere a los manuales sobre las políticas, regulaciones y procedimientos de operaciones estándar que la mayoría de las empresas mantienen como guía para gerentes y empleados. Debido a ello con frecuencia en muchas organizaciones la información se encuentra a disposición para que los analistas tengan conocimiento de las actividades u operaciones con las cuales no se encuentra familiarizado.

En la mayoría de las empresas los manuales y estándares de procedimientos de operación con los que cuentan generalmente son obsoletos, ya que por lo regular no señalan los procedimientos existentes.

#### OBSERVACIÓN DE ACTIVIDADES

Observar las operaciones le proporciona al analista hechos que no podría obtener de otra forma.

También se emplea esta técnica, ya que en algunos procesos en los que no ejemplificaba la forma de operar, se tuvo la necesidad de estar presente al momento en que los estaban ejecutando; este proceso fue la inscripción vía Internet, en la cual no estaba del todo ejemplificado - aún en las entrevistas -: ¿Cómo es que el alumno no realiza este proceso por su propia cuenta?, ¿Porqué los profesores tenían la necesidad de estar presentes al momento de la inscripción?, entre otras dudas que gracias a estas técnicas quedaron resueltas.

Al finalizar esta etapa lo que el cliente deberá tener en su poder deberá ser:

- Definición de Proyecto.
- Reglas del negocio.
- Objetivos y metas de la institución



## 2. ANÁLISIS DEL SISTEMA

Durante esta etapa, el analista investiga y analiza las decisiones estructuradas, con la finalidad de que sean incluidas en el sistema final. Recordemos que las decisiones estructuradas son aquellas en las que se conocen las condiciones, alternativas, acciones y reglas de acción para que tales decisiones sean tomadas. En la medida de lo posible y dependiendo del grado de estructuración de las mismas, este tipo de decisiones entran a un proceso de automatización.

El aspecto fundamental del análisis es comprender todas las facetas importantes de la parte de la empresa que se encuentra bajo estudio. El analista debe formarse una imagen de la empresa y sus objetivos.

Conforme se reúnen los detalles, los analistas estudian los datos con la finalidad de identificar las características que debe tener el nuevo sistema, incluyendo la información que deben producir los sistemas junto con las características operacionales tales como controles de procesamiento, tiempos de respuesta y métodos de entrada y salida.

### ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Es determinar si el proyecto es factible. Los aspectos que determinan la factibilidad del proyecto son:

- Factibilidad técnica: Se debe de investigar si se puede realizar el trabajo para el proyecto con el equipo actual, el personal y el software disponible.
- Factibilidad económica: ¿Qué beneficios tendrá la creación del sistema en cuanto a costo-beneficios?.
- Factibilidad operativa: Se debe de investigar si el sistema que se desarrolla se pondrá en marcha, si habrá resistencia de los usuarios en cuanto a este.

En muchas empresas tienen varios proyectos que se encuentran en marcha, por lo que la gerencia debe decidir qué proyectos son más importantes y entonces se programan. Posteriormente, cuando se terminan dichos proyectos, puede iniciarse el desarrollo de la aplicación propuesta.

El resultado de estas actividades será aprobar el requerimiento para una atención posterior o rechazarlo como no factible.

Los documentos que contienen las especificaciones del diseño se pueden representar por medio de los diagramas, tablas y símbolos especiales.

Para llevar a cabo una planeación de sistemas se requiere de 3 pasos:

1. Establecimiento de las metas del sistema. Este paso implica la revisión de la dimensión de las operaciones de la organización, las políticas de sistemas y el plan de la empresa. El objetivo principal es establecer las metas de la organización y enlazarlas con las metas de los sistemas. A partir de esto empiezan a surgir ideas de proyectos en sistemas para dar soporte a estas metas. Para dar forma a las ideas de proyectos, se recopila información de entrada de los miembros del equipo, incluyendo información de otras personas que puedan contribuir al proceso de planeación como consultores y auditores internos.



El proceso de planeación deberá alinear sus actividades con la estrategia de la empresa, enfocando los proyectos hacia las metas estratégicas de la compañía e identificando las áreas en las que probablemente se encontraran oportunidades con altos beneficios. A partir de este proceso de investigación se plantean metas generales de sistemas de información. Estas metas pueden proponerse como:

- Diseño e implantación de sistemas que apoyen a las metas organizacionales.
- Aprovechar las oportunidades de negocios proporcionadas por las nuevas tecnologías informáticas.

2. Determinar y asegurar prioridades en la solicitud del proyecto.

Durante el paso anterior se tiene una gran comunicación entre los usuarios y el personal de sistemas. A partir de esta interacción empiezan a formalizarse los proyectos, formado por algunas ideas de los usuarios como ideas provenientes por el personal de sistemas.

3. Evaluación de los recursos del sistema.

Los aspectos clave en un sistema y su capacidad de operación están representados por su personal y su tecnología. La finalidad de este paso es la determinación de la aceptación que tendrán los proyectos de sistemas planeados sobre estos recursos, así como afirmar que se cuenta con capacidad suficiente, no solo para solucionar la necesidad actual, sino para respaldarlo por condiciones de funcionamiento permanente hasta que un nuevo proyecto lo reemplace de acuerdo a nuevas necesidades estratégicas por parte de la empresa. Los cambios en la capacidad del sistema generalmente mantienen una función escalonada, en tanto que el crecimiento en las necesidades de la capacidad es en cierta forma continua.

Los analistas deben crear los siguientes elementos:

- Flujos de datos: Movimientos de datos hacia, alrededor y desde el sistema.
- Almacenes de datos: Conjuntos temporales o permanentes de datos.
- Procesos: Actividades para aceptar, manejar y suministrar datos e información. Pueden ser manuales o basadas en computadora.
- Procedimientos: Métodos y rutinas para utilizar el sistema de información y lograr con ello los resultados esperados. Los datos y los procedimientos de cálculo y toma de decisiones se describen con detalle.
- Controles: Estándares y lineamientos para determinar si las actividades están ocurriendo en la forma anticipada o aceptada, es decir, si se encuentran bajo control. Asimismo especificar las acciones que deben emprenderse cuando ocurren problemas o presentan circunstancias inesperadas. Puede incluirse un reporte sobre las excepciones o procedimientos para la corrección de los problemas.
- Funciones del personal: Las responsabilidades de todas las personas que tienen que ver con el nuevo sistema incluyendo los usuarios, operadores de computadora y personal de apoyo. Abarca todo el espectro de componentes del sistema, incluso desde la entrada de datos hasta la distribución de salidas o resultados. A menudo, las funciones del personal se establecen en forma de procedimiento.



Un punto importante para recordar es que el análisis de sistemas es un esfuerzo para el cambio organizacional. Como las organizaciones están compuestas por personas, un nuevo sistema casi siempre requiere que los individuos cambien su comportamiento de alguna manera.

Al finalizar esta etapa del proceso se identificarán:

- Los estimados de costo, las fechas de inicio programadas y las responsabilidades.
- Las líneas de base de tiempo y costo.
- El personal clave o requerido.
- La organización del equipo de trabajo.

### **3. DISEÑO DEL SISTEMA**

En esta etapa es cuando se elabora el diseño lógico del sistema de información. El analista diseña procedimientos precisos de captura de datos, con la finalidad de que los datos que se introducen al sistema sean los correctos.

Es también importante en este nivel el diseño de las interfaces al usuario. La interfase Hombre-Máquina debe ser agradable a la vista, amigable, además de eficiente y eficaz.

También se incluyen en esta etapa el diseño de los directorios y archivos en los que se guardará la información ya sea procesada o durante el proceso. Una base de datos bien organizada es fundamental para cualquier sistema de información.

El analista debe preocuparse también por las interfaces de salida, ya sea en pantalla o por medio de impresora, de acuerdo con sus necesidades de información.

El último paso del diseño detallado es pasar la información al grupo de programación que se inicie el desarrollo del software.

Por definición, diseño significa hacer un mapa, planear o arreglar las partes en un todo que satisfaga los objetivos involucrados.

Otra consideración en la fase de diseño es el control que se debe ejercer desde el sistema. Algunos controles se determinarán por medio de diferentes parámetros de sistemas tales como las aplicaciones y las entradas. Probablemente se necesite diseñar ciertos controles de calidad.

Las etapas básicas del proceso de diseño pueden exponerse así:

1. Desarrollar un modelo conceptual en base al objetivo del sistema.
  - Identificar el resultado más importante del sistema.
  - Señalar los datos específicos de entrada necesarios para obtener ese resultado.
  - Describir las operaciones de procesamiento de datos, particularmente los algoritmos lógicos y de cálculo, que deben aplicarse a los datos de entrada para producir la información deseada.



- Identificar los elementos de entrada que se pueden introducir una sola vez y quedar almacenados para usarlos en operaciones subsecuentes de procesamiento.
  - Establecer un banco de datos que pueda sustentar al sistema en la forma más efectiva.
2. Aplicar restricciones.
- En base a las restricciones impuestas eliminar los casos extremos de entrada, salida y procesamiento.
  - Señalar los diferentes puntos de control.
3. Definir las actividades de procesamiento de datos.
- Diseñar los formatos de entrada y salida que mejor se adapten al diseño del sistema.
  - Establecer los métodos de procesamiento y los puntos comunes de los datos.

El diseño de sistemas es un proceso altamente creativo que en gran medida puede ser facilitado por las etapas que lo precedieron

Durante el diseño del programa no solo se proponen soluciones alternativas, se construyen.

Analizando específicamente las entradas, las salidas y las actividades de procesamiento por orden de su contribución al logro del objetivo general del sistema, el analista reduce al mínimo el tiempo necesario para llegar a una estructuración del diseño principal.

El diseño de un sistema de información produce los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis. Los especialistas en sistemas se refieren, con frecuencia, a esta etapa como diseño lógico en contraste con la de desarrollo del software, a la que denominan diseño físico.

Es en el diseño lógico donde se emplean herramientas de diseño tales como el Modelo Entidad-Relación, en el que se describe lógicamente las entidades que forman parte del sistema y se llevan a cabo los procesos de normalización de la base de datos.

Al finalizar esta etapa el analista deberá obtener finalmente

- El modelo entidad- relación del sistema.
- Modelado de datos.
- Análisis sobre la plataforma de desarrollo.
- Análisis y requerimiento de la infraestructura que se necesita implementar.

#### **4. DESARROLLO DE SOFTWARE Y DOCUMENTACIÓN**

El siguiente paso en el ciclo de vida de un sistema de información, es el desarrollo de todos los programas y sistemas que actuarán en él. Este conjunto de programas puede ser extremadamente complejo y puede requerir de un tiempo considerable.



Por lo general, los desarrolladores trabajarán una serie de prototipos que irán implementando en el sistema y probándolos con los usuarios finales. Este proceso requiere de ajustes, afinaciones y mejoras continuas que cristalizarán en la puesta a punto del sistema completo.

Debemos de considerar que un sistema mayor en una organización tendrá que ver con varios departamentos, por lo que su complejidad puede resultar muy grande. Por ello, el analista o el equipo de analistas que trabajen en él, deberán conocer a fondo la estructura organizacional y la forma de trabajo de la organización en la que desean implantar este sistema.

Además de los programas y sistemas (software) que se requieren, es necesario que el equipo de analistas conozca el equipo de cómputo (hardware) de la organización, ya que tendrá que elaborar protocolos de entrada de datos, procesos, salida de los resultados, interfaces al usuario, etc. , que sean compatibles con los equipos existentes en la organización y sobre todo, lo que en muchas ocasiones resulta más difícil, con los equipos de cómputo que serán adquiridos a corto y mediano plazo por la organización.

En muchas ocasiones esto no será posible debido a que se desconoce cuáles serán dichos equipos, pero un buen analista siempre dejará preparados los sistemas para que puedan ser actualizados rápida y eficazmente de manera que se incorporen sin mayor problema los nuevos equipos y periféricos (impresoras, escáner, etc.) para que puedan actuar con eficiencia en el sistema.

Dentro de las técnicas estructuradas para el desarrollo del software se tienen:

- Método HIPO.
- Diagramas de Flujo.
- Diagramas Nassi-Schneiderman.
- Diagramas Warnier-Orr.
- El Pseudocódigo.

Cada una de estas técnicas será empleada por el analista cuando sea requerida.

Finalmente, pero no menos importante que el desarrollo del software esta su documentación. Este punto es crucial en el desarrollo de sistemas de información. Cada programador tiene su "estilo" propio y por consiguiente resulta prácticamente imposible para otro programador entender toda la lógica de un sistema complejo de programas si no cuenta con dos elementos indispensables para ello.

Estos elementos son:

1. Comentarios sobre el cuerpo del programa: Cuando un programador escribe un programa de cómputo, se recomienda que escriba algunas líneas que indiquen las operaciones o procesos que el programa está ejecutando en esa sección. De esta forma es posible para otro programador poder " seguir la pista " del programa y poder hacer modificaciones posteriores o adecuaciones si el sistema así lo requiere.



2. Manuales: No sólo es necesario que el programador de sistemas incluya comentarios en el cuerpo de los programas que escribe, sino que además deberá entregar un amplio juego de manuales que explican paso a paso la lógica de los programas, que muestran los diagramas de flujo, las secuencias de acción de cada uno de los pasos principales del programa, etc. Un buen sistema de información puede incluir manuales que ocuparan varios tomos.

De esta forma nos podemos dar cuenta que el desarrollo de un sistema de información complejo es un trabajo arduo que requiere de la participación de expertos a nivel profesional y que evidentemente requerirá de tiempo y recursos económicos para su desarrollo. Sin embargo es mucho más recomendable contratar los servicios de una serie de especialistas para ello que el tratar de "ahorrar" tiempo o dinero "parchando" sistemas obsoletos o pretendiendo emplear a personal no capacitado para el desarrollo de los mismos.

Esta etapa concluye con la entrega de:

- Sistema de Información.
- Manual del sistema.
- Manual de usuario.

## **5. PRUEBAS DEL SISTEMA**

Todos los sistemas de información deberán de probarse antes de usarlos. A esto se le conoce técnicamente como "Pruebas de liberación. Una vez realizada esta "prueba final", los sistemas son corregidos y saldrán a producción en su versión final.

En el caso de un sistema particular, contratado por una organización y para sus fines propios, las pruebas son desarrolladas tanto por el (o los) programador (es) como por el analista. Se emplearán datos típicos de la empresa para poder verificar el funcionamiento de todos los sistemas y poder corroborar la veracidad y exactitud de las salidas que el sistema proporciona.

Una vez realizadas todas las correcciones, es el momento de implantar y evaluar el nuevo sistema.

Durante la fase de pruebas del sistema, el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que el software no tenga fallas, es decir que, funcione de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga.

## **6. IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA.**

En esta penúltima etapa del ciclo de desarrollo de un sistema, el analista ayuda a implantar el sistema de información. Esto incluye el adiestramiento y capacitación de los usuarios. Más aún, el analista necesita planear la transición que trae consigo el cambio de un sistema a otro.



Aunque la evaluación del sistema se plantea como parte integrante de la última etapa, en realidad es un proceso continuo que se inicia desde la primera o segunda etapa del ciclo de desarrollo de sistemas de información. Uno de los criterios fundamentales que debe satisfacerse es que el futuro usuario realmente utilice el sistema desarrollado. Es posible que si el diseño de las interfaces no es amigable, si las salidas no son correctas, si las operaciones realizadas no son rápidas y precisas, el usuario desista de trabajar con un sistema incomodo, impractico o simplemente "feo" (en relación con las interfaces y entonces el esfuerzo técnico y económico realizado en el desarrollo del mismo sea infructuoso)

Para evitar esto, se requiere de una perfecta coordinación entre cada una de las etapas que se han descrito previamente.

## **7. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA**

Uno de los objetivos de este proceso es la obtención de una nueva versión de un sistema de información desarrollado con anterioridad, a partir de las peticiones de mantenimiento que los usuarios realizan con motivo de un problema detectado en el sistema, o por la necesidad de una mejora del mismo

En este proceso se realizan registro de las peticiones de mantenimiento recibidas, con el fin de llevar a cabo el control de las mismas y de proporcionar, si fuera necesario, datos estadísticos de peticiones recibidas o atendidas en un determinado periodo, sistemas que se han visto afectados por los cambios. Es recomendable, por lo tanto llevar un catálogo de peticiones de mantenimiento sobre los sistemas de información, en donde se registren una serie de datos que nos permitan disponer de la información antes mencionada.

Podemos establecer los siguientes tipos de mantenimiento:

- **Correctivo:** son aquellos cambios precisos para corregir errores del producto en software.
- **Evolutivo:** son las incorporaciones, modificaciones y eliminaciones necesarias en un producto software para cubrir la expansión o cambio en las necesidades del usuario.
- **Adaptativo:** son las modificaciones que afectan los entornos en los que el sistema opera, por ejemplo, cambios de configuración del hardware, software de base, gestores de datos, comunicaciones, etc.
- **Perfectivo:** son las acciones llevadas a cabo para mejorar la calidad interna de los sistemas en cualquiera de sus aspectos: reestructuración del código, definición más clara del sistema y optimización del rendimiento y eficiencia.

Esta fase incluye la operación continua del sistema después de su instalación

Una breve auditoria posterior es parte de la fase de madurez y mantenimiento del sistema. Para determinar si la investigación se realizó con eficacia y para establecer hasta que punto la empresa ha recibido los beneficios esperados, un equipo de auditoria posterior revisa los procesos de investigación de sistemas, así como el funcionamiento del nuevo sistema.



La etapa de mantenimiento, se lleva a cabo por diversas necesidades y factores:

- Revisiones periódicas, para mantener a punto el sistema.
- Aplicación de nuevas tecnologías.
- Optimización de recursos.
- Reparación de equipo.
- Instalación de nuevos programas.
- Programación a medida de las necesidades de los usuarios.

Esta es una etapa que ha cobrado una gran importancia en los últimos años, debido a que de esta depende en gran medida la vigencia de la empresa.

Para el mantenimiento de un sistema a parte de lo anterior, también es indispensable contemplar la capacitación hacia el personal para adentrarlos en las mejoras continuas de los procesos que están en continuo re-diseño. Algo importante también es el respaldo y la depuración de la información que la Base de Datos debe tener ya que esta es el cimiento principal para cualquier sistema de información.

Analizando el ciclo de vida de un sistema comenzaremos definiendo los conceptos más importantes para la concepción del sistema que se pretende desarrollar.

## **BASES DE DATOS**

Algunos autores definen las bases de datos de esta forma:

"Colección de datos interrelacionados almacenados en conjunto sin redundancias perjudiciales o innecesarias; su finalidad es servir a una o más aplicaciones de la mejor forma posible; los datos se almacenan de modo que resulten independientes de los programas que los usan; se emplean métodos bien determinados para incluir nuevos datos y para modificar o extraer los datos almacenados". Martín, 1975.

"Colección de datos integrados, con redundancia controlada y con una estructura que refleje las interrelaciones y restricciones existentes en el mundo real; los datos, que han de ser compartidos por diferentes usuarios y aplicaciones, deben mantenerse independientes de éstas, su definición y descripción, únicas para cada tipo de datos, han de estar almacenadas junto con los mismos. Los procedimientos de actualización y recuperación, comunes y bien determinados, habrán de ser capaces de conservar la integridad, seguridad y confidencialidad del conjunto de los datos". A. de Miguel, 1993.

Una base de datos es en esencia una colección de archivos relacionados entre sí, de la cual los usuarios pueden extraer información sin considerar las fronteras de los archivos.

Un objetivo importante de una base de datos es proporcionar a los usuarios una visión abstracta de los datos, es decir, el sistema esconde ciertos detalles de cómo se almacenan y mantienen los datos. Sin embargo para que el sistema sea manejable, los datos se deben extraer eficientemente.



El concepto de Base de Datos determina algunas características que le son propias, por ejemplo:

- El mundo real considera interrelaciones entre datos y restricciones semánticas que deben estar presentes en una base de datos. Una base de datos no solo debe almacenar entidades y atributos, sino que también debe almacenar interrelaciones entre datos
- La redundancia de datos debe ser controlada, de forma que no existan duplicidades perjudiciales ni innecesarias. Las redundancias físicas, convenientes muchas veces a fin de responder a objetivos de eficiencia, sean tratadas por el mismo sistema, de modo que no puedan producirse incoherencias. Esto significa que en las bases de datos NO está permitida la redundancia lógica, pero si se admite cierta redundancia física por motivos de eficiencia.
- Las bases de datos pretenden servir a toda la organización, es decir a múltiples usuarios y a diferentes aplicaciones.
- La definición y descripción del conjunto de datos contenido en la base debe ser única e integrada con los mismos datos, (recordar los sistemas tradicionales de archivos). En las bases de datos, la descripción, y en algunos casos, también una definición y documentación completas (meta datos) se almacenan junto con los datos, de modo que éstos están documentados, y cualquier cambio que se produzca en la documentación debe quedar recogido en el sistema.
- La actualización y recuperación de las bases de datos debe realizarse mediante procesos bien determinados, incluidos en el SMDB; procedimientos que han de estar diseñados de modo que se mantenga la integridad, seguridad y confidencialidad de la base.

Los sistemas de base de datos se diseñan para manejar grandes cantidades de información, la manipulación de los datos involucra tanto la definición de estructuras para el almacenamiento de la información como la provisión de mecanismos para la manipulación de la información, además un sistema de base de datos debe de tener implementados mecanismos de seguridad que garanticen la integridad de la información, a pesar de caídas del sistema o intentos de accesos no autorizados.

#### SISTEMAS MANEJADORES DE BASES DE DATOS (DBMS)

El sistema manejador de bases de datos es la porción más importante del software de un sistema de base de datos. Un DBMS es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de alguna tarea específica.

El objetivo primordial de un sistema manejador de Base de Datos es proporcionar un entorno que sea a la vez conveniente y eficiente para ser utilizado al extraer, almacenar y manipular información de la Base de Datos. El DBMS es conocido también como Gestor de Base de Datos



Las funciones principales de un DBMS son:

- Crear y organizar la Base de Datos.
- Establecer y mantener las trayectorias de acceso a la base de datos de tal forma que los datos puedan ser accedidos rápidamente.
- Manejar los datos de acuerdo a las peticiones de los usuarios.
- Registrar el uso de las bases de datos.
- Interacción con el manejador de archivos. Esto a través de las sentencias en DML al comando del sistema de archivos. Así el manejador de base de datos es el responsable del verdadero almacenamiento de los datos.
- Respaldo y recuperación. Consiste en contar con mecanismos implantados que permitan la recuperación fácilmente de los datos en caso de ocurrir fallas en el sistema de base de datos.
- Control de concurrencia. Consiste en controlar la interacción entre los usuarios concurrentes para no afectar la inconsistencia de los datos.
- Seguridad e integridad. Consiste en contar con mecanismos que permitan el control de la consistencia de los datos evitando que estos se vean perjudicados por cambios no autorizados o previstos.

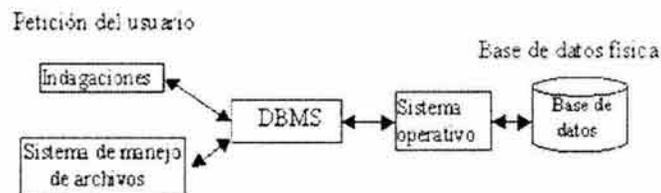


Figura 2.2; La figura muestra el DBMS como interfase entre la base de datos física y las peticiones del usuario.

## ESTRUCTURA DE UNA BASE DE DATOS

Un modelo de datos define las reglas por las cuales los datos son estructurados. Esta estructuración, sin embargo, no da una interpretación completa acerca del significado de los datos y de la forma en que serán usados. Las operaciones permitidas sobre datos deben ser definidas.

En la figura 2.3 se puede apreciar el proceso de diseño de bases de datos. Los requisitos de datos constituyen un componente de los requisitos de un producto y son una entrada al diseño conceptual.

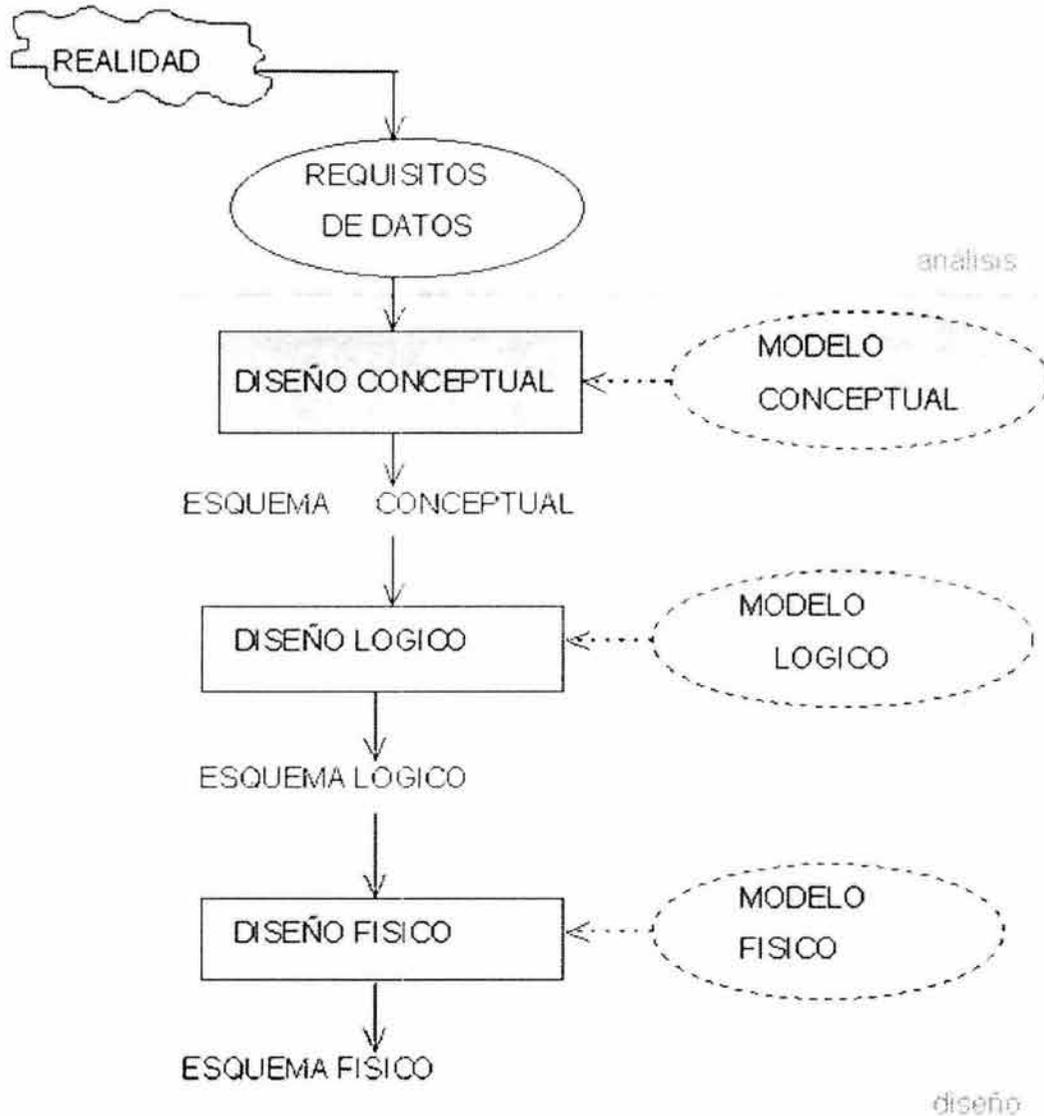


Figura 2.3, El proceso de diseño de bases de datos.

Los modelos de los datos conceptuales o de alto nivel utilizan conceptos tales como entidades, atributos y vínculos para representar las diversas situaciones y acciones que suceden en el mundo real, como un alumno o un proyecto los cuales son representados por entidades. Los atributos representan características importantes de las entidades tales como el nombre o el promedio de un alumno. Un vínculo describe la relación que existe entre una o más entidades.



Los modelos de datos lógicos convencionales se utilizan por los Sistemas Manejadores de Base de Datos (SMBD) para realizar representación de los elementos de la realidad en una forma más adecuada y ordenada.

Para la realización de estos existen diversos modelos entre los cuales se encuentran el relacional, el de red y el jerárquico.

### **MODELO CONCEPTUAL**

Esta es la etapa inicial de cualquier proyecto bien organizado ya que este se alimenta a través de todos los requerimientos e información que se ha podido recabar ya sea en forma de entrevista, formularios establecidos por la empresa previamente y cualquier otro dato relevante al proceso. Estos requerimientos deben especificarse en la forma más detallada y completa posible. Además es totalmente independiente del software que se usa para manipular la base de datos.

Junto con las especificaciones definidas es necesario estructurar los requerimientos funcionales, los cuales se definen como todas las operaciones definidas por el usuario o transacciones que se aplican a la base de datos. Para llevar a cabo esto es común usar diagramas de flujo de datos.

Ya que se ha entendido en su totalidad las necesidades del usuario y de los datos a automatizar se puede proceder al siguiente paso que es el esquema conceptual.

El esquema conceptual es una descripción concisa de los requerimientos de información de los usuarios y contiene descripciones detalladas de los tipos de datos, de los vínculos y las restricciones; estas se expresan mediante los conceptos de alto nivel. Puesto que estos compuestos no incluyen detalles acerca de la implantación, suelen ser más sencillos de entender de modo que pueden ser más comprensibles para los usuarios no técnicos además de que puede servir como referencia para comprobar si se satisfacen los requerimientos de todos los usuarios, que no hay conflictos entre estos.

Algunas metodologías para realizar el modelo conceptual son:

- MER(Modelo Entidad Relación)
- Método de Jackson
- Método de Warnier
- El modelo funcional jerárquico (MFJ) .
- Modelo OO(Orientado a Objetos)
- UML



#### MODELO RELACIONAL (MR)

El trabajo publicado por Codd en ACM (1970) presentaba un nuevo modelo de datos que perseguía una serie de objetivos, que se resumen en los siguientes:

- Independencia física. El modo en el que se almacenan los datos no influye en su manipulación lógica y por tanto, los usuarios que acceden a esos datos no tienen que modificar sus programas por cambios en el almacenamiento físico.
- Independencia lógica. El añadir, eliminar o modificar objetos de la base de datos no repercute en los programas y/o usuarios que están accediendo a subconjuntos parciales de los mismos (vistas).
- Flexibilidad. En el sentido de poder presentar a cada usuario los datos de la forma en que éste prefiera.
- Uniformidad. Las estructuras lógicas de los datos presentan un aspecto uniforme, lo que facilita la concepción y manipulación de la base de datos por parte de los usuarios.
- Sencillez. Las características anteriores, así como unos lenguajes de usuario muy sencillos, producen como resultado que el modelo de datos relacional sea fácil de comprender y de utilizar por parte del usuario final.

#### MODELO ENTIDAD RELACIÓN (MER)

En 1976, Peter Chen publicó el modelo entidad relación, el cual tuvo gran aceptación principalmente por su expresividad gráfica. Sobre esta primera versión han trabajado numerosos autores, generando distintas extensiones de mayor o menor utilidad y de aceptación variable en el medio académico y profesional. Muchas de estas extensiones son muy útiles, pero poco difundidas debido principalmente a la ausencia de herramientas automatizadas que apoyen su uso.

Un (MER) puede trasladarse a un Modelo de Datos Relacional (MR), donde la visión del sistema de información se realiza por medio de tablas. Este trabajo usa el MER para cuestión de definiciones y para graficar algunos de las entidades que se identificaran a lo largo del análisis del sistema para posteriormente transformarlo a un MR, ya que de esta manera se mezclaran las dos técnicas mas utilizadas para el modelado de datos y como resultado se pretende hacer más explícito el trabajo de análisis y diseño.

¿Por que esta metodología?, mi experiencia en el diseño de sistemas de información me dicta que esta es de las metodologías más ampliamente usadas (y por a mi juicio la más adecuada para las bases de datos relacionales) junto con la metodología UML. El proponer el uso de las metodologías UML , ENALIM o cualquier otra para este trabajo con llevaría a prolongar la realización de ese proyecto, ya que no tengo experiencia alguna en estas y comprenderla hasta el nivel requerido para llevar acabo un proceso de diseño de ese sistema de información solo consumiría tiempo.

El elemento básico que se representa en el MER es la entidad la cual se puede definir como un "ente" del mundo real con existencia independiente y es distinguible de otros objetos. Una entidad puede representar algo físico (como puede ser un maestro, alumno etc.) o un concepto como un curso o un puesto de trabajo.



Cada entidad tiene elementos propios que la describen llamados atributos. Un ejemplo de esto puede ser que un alumno contiene un nombre, una edad, una calificación etc. Además una determinada entidad cuenta con un valor específico para cada uno de sus atributos. Dentro del diagrama E/R se manejan diversos tipos de valores para los atributos: simples o compuestos; monovaluados o multivaluados y almacenados o derivados.

Los atributos compuestos son aquellos que se pueden dividir en componentes más pequeños con su propio significado, como por ejemplo puede ser una dirección la cual se puede dividir en Calle, Número Exterior, Numero Interior etc., a esta clase de atributos se les conoce como atributos atómicos o simples. Los atributos compuestos son útiles en aquellos casos en los cuales a estos se les contempla como una sola unidad tal es el caso de una dirección en la cual si dentro del modelo no es necesario referirse a sus elementos particulares (tales como Calle o Número) este puede ser considerado como un atributo simple.

Para un determinado atributo se le puede asignar un valor único como es la edad el cual una persona(o entidad persona) solamente puede tener una, a esto se le conoce como monovalor o atributos monovaluados. Pero si un atributo se le puede asignar una gama de valores como puede ser el de Grado Universitario el cual una persona puede tener cero, uno o múltiples títulos. A este tipo de atributos son aquellos llamados multivaluados.

Finalmente en algunos casos se relacionan dos (o más) valores de atributos. Por ejemplo los valores de calificaciones y el promedio. Para una entidad alumnos el valor de su (atributo) promedio es posible obtenerlo a partir de sus calificaciones. Por tanto se dice que el valor promedio es un atributo derivado y que es derivable a partir de su atributo calificación el cual se le conoce como atributo almacenado. En este ejemplo a las calificaciones se les conocería también entidades relacionadas.

Otra característica de los atributos es que puede llegar el caso en que no existe ningún valor aplicable. Un valor nulo además puede ser usado en aquellos casos en los cuales se desconoce el valor del atributo como puede ser el caso del atributo teléfono para un alumno determinado

Por lo regular, una base de datos contiene grupos de entidades que son similares. Por ejemplo, una escuela atiende a muchos alumnos de los cuales querrá almacenar información similar acerca de cada uno de ellos. Este conjunto de entidades alumno comparten los mismos atributos, pero cada entidad tiene su propio valor(o valores) para cada atributo.

Un tipo de entidades define un conjunto de entidades que poseen los mismos atributos. Cada tipo de entidades de la base de datos se distingue por un nombre y una lista de atributos como se muestra en la siguiente figura

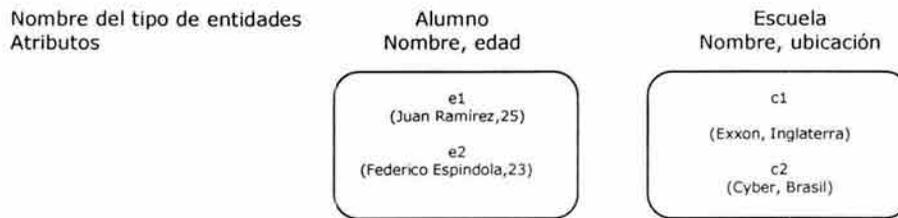


Figura 2.4. Conjunto de Entidades

Cada uno de los atributos no clave están ligados a un conjunto de valores o dominio que especifica que es posible asignar. Por ejemplo en la edad del estudiante si el intervalo de edades, es de 18 a 25, podemos especificar el conjunto de valores del atributo de alumno como el conjunto de números enteros entre 18 y 25. Los dominios no tienen representación en los diagramas ER.

Un dominio es un conjunto finito de valores homogéneos y atómicos caracterizados por un nombre. Por homogéneo se entiende que los valores son todos del mismo tipo y atómicos que son indivisibles.

Se considera que los dominios no incluyen nulos ya que el nulo (null) no es un valor. La importancia de los dominios es que restringe las comparaciones, es decir solo se pueden comparar atributos definidos sobre el mismo dominio.

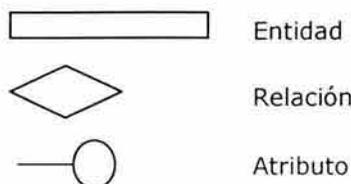
Un aspecto importante de un tipo de entidad es la restricción de clave o unicidad de los atributos. Los tipos de entidades casi siempre poseen un atributo cuyo valor es distinto para cada entidad individual, a estos se les conoce como atributos clave y sus valores pueden servir para identificar de manera única, cada entidad hay ocasiones en que un conjunto de atributos forman una clave, es decir que la combinación de determinados atributos es única para cada entidad individual, a esto también se le conoce como atributo compuesto en la notación ER el nombre de todo atributo clave aparece subrayado dentro de un ovalo.

Una relación es la asociación que existe entre dos a más entidades. Un conjunto de relaciones es un grupo de relaciones del mismo tipo. Es la forma mediante la cual dos o más entidades interactúan entre ellas a través de sus llaves o claves.

La cantidad de entidades en una relación determina el grado de la relación, por ejemplo la relación ALUMNO-MATERIA es de grado 2, ya que intervienen la entidad ALUMNO y la entidad MATERIA.

Aunque el MER permite relaciones de cualquier grado, la mayoría de las aplicaciones del modelo sólo consideran relaciones del grado 2. Cuando son de tal tipo, se denominan relaciones binarias.

La función que tiene una relación se llama papel, generalmente no se especifican los papeles o roles, a menos que se quiera aclarar el significado de una relación.



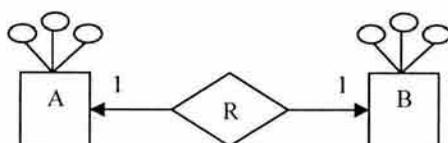
### TIPOS DE RELACIONES

Existen 4 tipos de relaciones que pueden establecerse entre entidades, las cuales establecen con cuantas entidades de tipo B se pueden relacionar una entidad de tipo A:

Relación uno a uno. Se presenta cuando existe una relación como su nombre lo indica uno a uno, denominado también relación de matrimonio. Una entidad del tipo A solo se puede relacionar con una entidad del tipo B, y viceversa.

Por ejemplo: la relación asignación de automóvil que contiene a las entidades EMPLEADO, AUTO, es una relación 1 a 1, ya que asocia a un empleado con un único automóvil por lo tanto ningún empleado posee más de un automóvil asignado, y ningún vehículo se asigna a más de un trabajador.

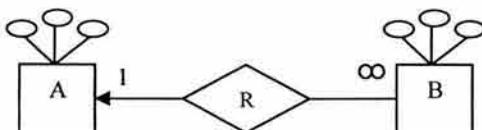
Es representado gráficamente de la siguiente manera:



A: Representa a una entidad de cualquier tipo diferente a una entidad B.  
R: En el diagrama representa a la relación que existe entre las entidades. El extremo de la flecha que se encuentra punteada indica el uno de la relación, en este caso, una entidad A ligada a una entidad B.

Relación uno a muchos. Significa que una entidad del tipo A puede relacionarse con cualquier cantidad de entidades del tipo B, y una entidad del tipo B solo puede estar relacionada con una entidad del tipo A.

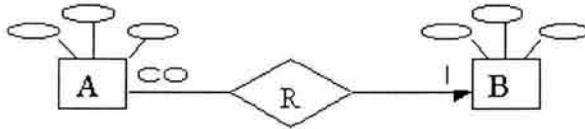
Su representación gráfica es la siguiente:



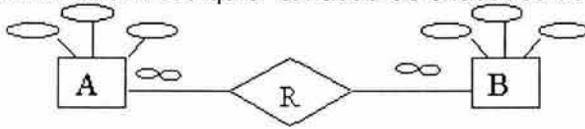
Nótese en este caso que el extremo punteado de la flecha de la relación de A y B, indica una entidad A conectada a muchas entidades B.



Muchos a uno. Indica que una entidad del tipo B puede relacionarse con cualquier cantidad de entidades del tipo A, mientras que cada entidad del tipo A solo puede relacionarse con solo una entidad del tipo B.



Muchas a muchas: Establece que cualquier cantidad de entidades del tipo A pueden estar relacionados con cualquier cantidad de entidades del tipo B.



A los tipos de relaciones antes descritos, también se le conoce como cardinalidad.

La cardinalidad nos especifica los tipos de relaciones que existen entre las entidades en el MER y establecer con esto las validaciones necesarias para conseguir que los datos de la instancia (valor único en un momento dado de una base de datos) correspondan con la realidad.

Dependencia Existencial.

Si la existencia de la entidad X depende de la entidad Y entonces se dice que X depende existencialmente de Y.



## NORMALIZACION

Codd inventó el modelo relacional en 1970. El cual esta basado en conceptos sencillos. En la actualidad la mayoría de los sistemas de Bases de Datos ocupan este modelo. Este tiene ligada una teoría llamada de la normalización de relaciones. Esta teoría tiene por objeto eliminar los comportamientos anormales de las relaciones durante las actualizaciones. También permite eliminar datos redundantes y facilita la comprensión de las relaciones semánticas entre los datos.

La normalización se puede definir como el proceso de eliminar grupos anidados. Codd identificó ciertas características estructurales en las relaciones que crean problemas de recuperación y actualización. Estas características indeseables pueden eliminarse descomponiendo una relación en otras de estructuras deseables, a este proceso se le conoce como normalización, y puede definirse como un proceso reversible paso a paso para transformar progresivamente una relación no normalizada en relaciones de estructuras más sencillas. Como el proceso es reversible, no se pierde ninguna información durante la transformación.



La teoría de la Normalización es un método objetivo y riguroso que se aplica en el diseño de bases de datos relacionales.

La normalización introduce una técnica formal para diseñar bases de datos relacionales, y permite mecanizar parte del proceso al disponer de algoritmos de normalización.

Inicialmente Codd definió tres tipos de propiedades indeseables:

- Agrupaciones de datos
- Dependencia parcial de clave
- Dependencia directa de clave.

Una relación se llama no normalizada cuando contiene agrupaciones de datos. En cada etapa de normalización, una relación se descompone en otras; sin embargo es posible que una relación este en tercera o incluso en cuarta forma normal al comenzar.

Normalizar es un concepto de Base de datos relacional, es el proceso mediante el cual un diseñador de bases de datos puede transformar cualquier estructura de datos no plana a un conjunto de relaciones normalizadas, es decir, a un conjunto de tablas planas que no contengan grupos repetitivos.

Pues bien, el proceso de normalización se encarga de seguir una serie de pasos y normas que tras aplicar todas ellas, se obtienen los datos agrupados, de tal forma que es la estructura óptima para su implantación, gestión y explotación para las futuras aplicaciones

La normalización se basa en que los datos son independientes de las aplicaciones que los gestionan y su objetivo es obtener el mayor número de entidades posibles para representar a la entidad o a la relación entre entidades

Las ventajas que se tienen tras la normalización de datos para su eficaz gestión son:

- Facilidad de uso. Los datos están agrupados en entidades que identifican claramente a una relación
- Flexibilidad. La información que necesitan los usuarios se puede obtener de las tablas relacionales o mediante las operaciones del álgebra relacional
- Precisión. Las interrelaciones entre las tablas consiguen mantener información diferente relacionada con toda exactitud
- Seguridad. Los controles de acceso para consultar o actualizar información son mucho más sencillos de implementar
- Facilidad de gestión. Los lenguajes manipulan la información de forma sencilla al estar los datos basados en el álgebra y calculo relacional
- Máximo rendimiento de las aplicaciones. Solo se trata aquella información que va a ser de utilidad a cada aplicación



## EL PROCESO DE NORMALIZACIÓN

Los pasos de la normalización se les conoce como formas normales y Codd considera las siguientes:

### Primera Forma Normal (1FN)

Su finalidad es simplificar la estructura de una relación, asegurando que contenga datos elementales y no agrupaciones de datos. Por tanto se puede decir que una relación esta en 1FN si todo atributo contiene un valor atómico.

### Segunda forma Normal (2FN)

La segunda forma normal asegura la eliminación de algunas redundancias garantizando que ningún atributo venga determinado solamente por parte de la clave. Una relación esta en 2FN si y solo si:

Esta en 1FN

Todo atributo que no pertenezca a una clave, no depende más que de una parte de esta clave. (Cada atributo no principal tiene dependencia funcional completa respecto de cada una de las claves)

### Tercera forma normal (3FN)

Esta permite asegurar la eliminación de las redundancias debidas a las dependencias transitivas. Una relación esta en 3FN si y solo si:

Esta en 2FN

Todo atributo que no pertenece a una clave, no depende de un atributo no clave

Cabe recalcar que toda relación tiene al menos una descomposición en tercera forma normal tal que:

- La descomposición mantiene dependencias funcionales
- La descomposición se realiza sin perdidas.

La dependencia funcional: un atributo o grupo de atributos "Y" depende funcionalmente de un atributo o grupo de atributos "X" si a un valor dado de "X" le corresponde un único valor de "Y" (Sea cual sea ese instante determinado).

### Forma normal Boyce (BCNF)

Una relación está en BCNF si y solo si las únicas dependencias elementales son aquellas en las que una clave determina un atributo.

"Una relación está en FNBC si y solo si, el conocimiento de las claves primarias permite averiguar todas las interrelaciones existentes entre los datos de la relación, o lo que es igual, las claves primarias son los únicos descriptores sobre los que se facilita información por cualquier otro atributo."

### Cuarta Forma Normal (4FN)

Una relación esta en cuarta forma normal si y solo si las únicas dependencias multivaluadas son aquellas en las que una clave determina un atributo.



Quinta forma normal (5FN) o forma Normal de Proyección-Reunión (JD/NF)

La quinta forma normal es una generalización de la cuarta a partir del concepto de dependencia de reunión. Y se dice que una relación esta en quinta forma normal si y solo si toda dependencia de reunión viene implicada por las claves candidatas R.

Toda relación en 5NF no se puede descomponer sin pérdida de información (excepto si las descomposiciones se basan en las claves que no son importantes), a no ser que se considere la descomposición por proyección y la recomposición por reunión.

Tal vez no sean muy comprensibles las consideraciones del doctor Codd pues el lenguaje que utiliza es demasiado técnico pero podemos resumir dichos pasos como sigue:

- Identificar los datos que tienen relación entre si y asignarles una llave.
- Proceder a eliminar datos que se repitan muchas veces en un grupo y mandarlos a otra tabla o tablas según la relación de estos.
- Eliminar las columnas que no dependan de las llaves y mandarlas a otra tabla.
- Observar que ninguna tabla tenga dos o más llaves principales pues ello indicaría que ahí dos o más relaciones, si ello sucede se desglosa la tabla en otras que contengan las mismas relaciones.
- Aislamos semánticamente relaciones que son útiles.

## ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR

La tecnología cliente/servidor, se entiende que dispone de aplicaciones en el servidor (BackEnd) y aplicaciones del lado del cliente (FrontEnd), estas representan en su conjunto la funcionalidad de un sistema informático (software) sin embargo también son importantes considerar aspectos de infraestructura ya que muchas veces de esta depende el optimo funcionamiento de cualquier entorno de aplicación.

Cliente/Servidor es el modelo de base utilizado en la mayoría de las redes de computadoras. El término servidor se aplica a cualquier programa que ofrece un servicio y que puede ser accesado a través de la red. Los servidores aceptan peticiones recibidas a través de la red, realizan el servicio y regresan el resultado al que generó la petición. Un programa en ejecución, se convierte en cliente cuando envía una petición a un servidor y espera una respuesta.

El concepto de red es muy complejo y ha ido evolucionando desde sus inicios. Consiste a grandes rasgos en una serie de computadoras conectadas entre sí. La definición más general de una red de área local (Local Área Network, LAN), es la de una red de comunicaciones utilizada por una sola organización a través de una distancia limitada, la cual permite a los usuarios compartir información y recursos como: espacio en disco duro, impresoras, CD-ROM, etc.



Las redes se clasifican en tres tipos dependiendo el área que abarquen:

- LAN (Red de Área Local): que abarca uno o varios departamentos dentro de un mismo edificio.
- MAN (Red de Área Metropolitana): Que se encuentra dentro de los límites de una misma ciudad y puede abarcar varios edificios.
- WAN (Red de Área Amplia): la cual puede involucrar desde varias ciudades de un mismo país o hasta varios países en distintos continentes.

La arquitectura cliente/servidor es un modelo utilizado para el establecer la estructura de un sistema de información, en el que las transacciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos y servidor, al proceso que responde a las solicitudes.

Los principales componentes de la arquitectura cliente/servidor son entonces los Clientes, los Servidores y la infraestructura de comunicaciones.

En este modelo, las aplicaciones se dividen de forma que el servidor contiene la parte que debe ser compartida por varios usuarios, y en el cliente permanece sólo lo particular de cada usuario.

Los clientes realizan generalmente funciones como:

- Manejo de la interfase del usuario.
- Captura y validación de los datos de entrada.
- Generación de consultas e informes sobre las bases de datos.

Los Servidores proporcionan un servicio al cliente y devuelven los resultados. En algunos casos existen procesos auxiliares que se encargan de recibir las solicitudes del cliente, verificar la protección, activar un proceso servidor para satisfacer el pedido, recibir su respuesta y enviarla al cliente.

Por su parte los servidores realizan, entre otras, las siguientes funciones:

- Gestión de periféricos compartidos.
- Control de accesos concurrentes a bases de datos compartidas.
- Enlaces de comunicaciones con otras redes de área local o extensa.

Siempre que un cliente requiere un servicio lo solicita al servidor correspondiente y éste, le responde proporcionándolo. Normalmente, pero no necesariamente, el cliente y el servidor están ubicados en distintos procesadores. Los clientes se suelen situar en computadoras personales y/o estaciones de trabajo y los servidores en procesadores departamentales o de grupo.



Entre las principales características de la arquitectura cliente/servidor, se pueden destacar las siguientes:

- El servidor presenta a todos sus clientes una interfase única y bien definida.
- El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfase externa.
- El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente.
- Servicio
- Recursos compartidos
- Protocolos Asimétricos
- Transparencia de ubicación
- Mezcla e igualdad
- Intercambios basados en mensajes
- Encapsulamiento de servicios
- Facilidad de escalabilidad
- Integridad

Es importante mencionar que lo que respecta a este tipo de infraestructura, el presente trabajo no intervino ni en su diseño ni en su instalación, por lo que, nos apegamos a las reglas establecidas con anterioridad así como a los estándares establecidos por el personal administrador de la red.

#### MODELO DE 3 CAPAS

El Modelo de n capas, es un método utilizado en Ingeniería de software, para dividir la aplicación en capas. Cuando  $n = 3$ , tenemos un modelo de 3 capas, donde cada nivel tiene un tipo de abstracción diferente al de los demás, aunque cada capa tiene comunicación con las demás capas:

#### PRESENTACION

Los servicios de presentación proporcionan la interfaz necesaria para presentar información y reunir datos. También aseguran los servicios de negocios necesarios para ofrecer las capacidades de transacciones requeridas e integrar al usuario con la aplicación para ejecutar un proceso de negocios.

Los servicios de presentación generalmente son identificados con la interfaz de usuario, y normalmente residen en un programa ejecutable localizado en la estación de trabajo del usuario final. Aún así, existen oportunidades para identificar servicios que residen en componentes separados.

El cliente proporciona el contexto de presentación, generalmente un browser como Microsoft Internet Explorer o Netscape Navigator, que permite ver los datos remotos a través de una capa de presentación HTML, O también una aplicación WIN32 como ser los formularios de Visual Basic.



#### CAPA DE APLICACION O LOGICA DEL NEGOCIO

La capa de negocios es el "puente" entre un usuario y los servicios de datos. Responden a peticiones del usuario (u otros servicios de negocios) para ejecutar una tarea de este tipo. Cumplen con esto aplicando procedimientos formales y reglas de negocio a los datos relevantes. Cuando los datos necesarios residen en un servidor de bases de datos, garantizan los servicios de datos indispensables para cumplir con la tarea de negocios o aplicar su regla.

Esto aísla al usuario de la interacción directa con la base de datos. Una tarea de negocios es una operación definida por los requerimientos de la aplicación, como introducir una orden de compra o imprimir una lista de clientes. Las reglas de negocio (business rules) son políticas que controlan el flujo de las tareas.

Como las reglas de negocio tienden a cambiar más frecuentemente que las tareas específicas de negocios a las que dan soporte, son candidatos ideales para encapsularlas en componentes que están lógicamente separados de la lógica de la aplicación en sí.

#### CAPA DE DATOS

Esta capa es la encargada de abstraer los datos a utilizar en la aplicación. Aquí se puede utilizar un SGBD.

Este nivel es el responsable de:

- Almacenar los datos.
- Recuperar los datos.
- Mantener los datos.
- La integridad de los datos.

Con los conceptos estudiados en este capítulo, damos por establecida la terminología que se usara a lo largo de este trabajo así como la metodología que se usara para las fases de análisis y desarrollo.



---

**CAPITULO 3**  
**ANÁLISIS Y**  
**DESARROLLO**  
**DEL SISTEMA**

---



## **MODELO DE EMPRESA**

La mayoría de las Empresas, Instituciones Educativas, Organizaciones Públicas y Privadas, poseen una gran cantidad de información que es vital para el correcto funcionamiento de estas, dicha información contiene desde los nombres de sus empleados hasta sus movimientos financieros, la pérdida o desorganización en dicha información se traduciría en pérdidas tanto económicas como de tiempo.

La importancia de la información que maneja cada institución cualquiera que esta sea, lleva a la necesidad de resguardarla ya sea en forma de documental o en forma magnética.

La construcción del modelo de empresa se realiza en términos de entidades, relaciones y reglas de negocio.

La entidad es algo que puede identificarse en el ambiente de trabajo de los usuarios, una vez que las entidades del negocio son identificadas es importante establecer las relaciones que existen entre ellas y las reglas de negocio, que se refieren al tratamiento que se le darán a los datos que serán almacenados para garantizar la consistencia de la base de datos.

La mayoría de las Organizaciones, se ven en la necesidad de apoyarse en sistemas informáticos, que les ayuden a controlar y administrar la información que poseen. Tal es el caso como ya hemos mencionado de la Unidad de Posgrado de la ENEP Aragón, en este capítulo se realiza un estudio más minucioso de las características propias del proceso completo de inscripción de alumnos, registro de profesores, etc.

Para observar dicho proceso se muestra la secuencia de actividades que se realizan actualmente para cada uno de los procedimientos de inscripción de alumnos, pasando por la incorporación de maestros hasta la realización de los exámenes de grado, los reportes necesarios para las diferentes instituciones, actividades externas que el área de Posgrado e Investigación ofrece.



### **REGLAS DEL NEGOCIO**

Como la gran mayoría de los sistemas informáticos que se desarrollan en la actualidad, reúnen características que los hacen especiales, y estas son las que hacen de forma indudable, que el sistema en cuestión cumpla con su propósito fundamental: ayudar al óptimo funcionamiento del negocio.

Las restricciones y reglas que el sistema de la Unidad de Posgrado tiene, se resumen bajo las siguientes premisas:

- Los seminarios que se imparten en la ENEP Aragón y en general en la UNAM, se rigen bajo los mismos planes de estudios, el alumno puede realizar sus trámites de inscripción en cualquiera de las instituciones que desee y tomar clases en el plantel que juzgue conveniente a sus intereses, sin embargo, todos sus trámites se realizan en la institución donde se inscribió. Cabe mencionar que estos Posgrados y Especialidades que actualmente imparte la ENEP Aragón son los antes mencionados, con la posibilidad de que a futuro existan más.
- Para que un alumno ingrese al Posgrado elegido es indispensable, que cumpla con los requisitos que indica la convocatoria del Posgrado de su elección. Cabe mencionar que los requisitos de ingreso para la maestría y doctorado son diferentes.
- La inscripción de los alumnos a pesar de que se lleva a cabo vía Internet, solo se puede realizar en la unidad de Posgrado ya que se necesitan ingresar de forma concreta grupos y nombres de profesores, que el alumno ya eligió previamente dependiendo de los horarios que se expusieron con anterioridad. Cabe mencionar que el alumno en primer semestre no se encuentra integrado al programa de Posgrado como alumno, solo como Aspirante
- Como todo el proceso de inscripción al Posgrado y Especialidad se lleva a cabo a través de Internet, este sistema que se diseña para la unidad de Posgrado es el que recopila todos los datos que esta página contiene; pero de manera independiente al sitio que reside en C.U.
- Los alumnos tienen tres años para cursar la Maestría o Doctorado y uno y medio para la especialidad; en caso de que no concluyan en este lapso, se dará de baja dentro del programa de Posgrado que corresponda. No existen bajas temporales ni bajas definitivas.
- Existe un periodo de altas y bajas, en el cual los alumnos serán capaces de reajustar los seminarios que pretenden tomar en el semestre que estén cursando.
- En caso de que transcurra todo el tiempo reglamentario y el alumno no ha concluido y desea retomar sus estudios, tiene la necesidad de realizar el proceso de inscripción nuevamente.



- Los Posgrados constan de 4 semestres y la especialidad de 2 semestres, las materias que se imparten dentro de estos dependen del plan de estudios vigente y de la orientación que el alumno desee cursar.
- Los profesores solo podrán impartir hasta 3 seminarios por semestre.
- Pueden existir dos materias que se impartan en diferentes seminarios y por lo regular son materias básicas o de tronco común. Existen materias optativas y estas dependen del plan de estudios que este vigente y de la Maestría, Doctorado o Especialidad que se este cursando.
- La vigencia de un plan de estudios ya sea de Maestría o Doctorado, depende de la entrada en vigor de otro plan de estudios para el Posgrado que corresponda, las materias y duración de dichas maestrías, especialidades y doctorados las determina el plan de estudios.
- Un alumno puede optar por el cambio de plan de estudios si este se adecua a sus necesidades, siempre y cuando así lo contemple el reglamento. De darse el caso, lo ideal sería que lo realizase en los primeros meses de su Posgrado y en caso de que entre en vigor en ese lapso de tiempo un nuevo plan.
- Algunos planes de estudios en sus seminarios contemplan temas (temática sobre la cual se desarrolla el seminario en turno), en caso de ser así se tendrá que anexar el título de este en las historias académicas.
- El ingreso a Posgrado implica la entrega de ciertos documentos que indica la convocatoria. Estos se integran en un expediente, que además tendrá seguimiento por si faltase alguno de estos. Ya que se envían a C.U. para su evaluación y posteriormente al término de 6 meses (al finalizar el primer semestre) se anuncia al aspirante en caso afirmativo que es aceptado formalmente como alumno del Posgrado.
- Los alumnos que sean becados ya sea por la UNAM o por el CONACYT, deberán de comprobarlo por medio de la documentación correspondiente.
- Después de la presentación del examen de grado, el alumno entrega la documentación que se le pedirá en el área de Posgrado para proceder a la realización del trámite de titulación. Se realiza una revisión de estudios en C.U. donde se indica si este alumno tiene adeudo de materias.
- Al ingreso al Posgrado el aspirante entrega un proyecto de investigación, el cual desarrolla a lo largo de su estancia en el Posgrado. Dicho proyecto esta ligado directamente con la orientación que el alumno eligió para estudiar.



- Al alumno se le asigna un tutor que le orientara a lo largo de su trabajo de investigación y evaluará dicho trabajo en porcentaje de avance, es decir, el asesor determina en base a la investigación desarrollada a lo largo del semestre cuanto avance tiene para completar el trabajo. Este avance se fija dependiendo del criterio del asesor o tutor, además de que este trabajo puede cambiar tantas veces sea necesario e incluso cambiar completamente el proyecto de investigación si así lo permite el asesor; el alumno no está exento de presentar el avance del trabajo de investigación al final de cada semestre.
- Al final de los estudios de Posgrado, el alumno presenta el trabajo de investigación en el que trabajó a lo largo de los cuatro semestres.
- Los profesores que fungen como tutores en el área de Posgrado, son en su mayoría profesores que imparten cátedra dentro de la ENEP, pero también pueden existir asesorías externas que pueden ser de otra entidad educativa e incluso de otra Universidad.
- Los profesores que integran el jurado y evalúan al alumno en el examen de grado, se eligen en base a su experiencia y orientación (especialidad) y son nombrados por el jefe de división, el presidente del jurado será el profesor que más antigüedad tenga, y en lo sucesivo el vocal, secretario y suplentes serán elegidos según su antigüedad en orden decreciente. También se busca que el asesor sea parte del jurado que evalúa el examen de grado.
- Una vez realizada la defensa del trabajo de investigación se inician los trámites de evaluación de estudios, envío de actas, protesta, constancia, citatorios, etc., y el personal de C.U. lo revisa con la finalidad de encontrar alguna anomalía, de no ser así se manda a elaborar el pergamino (título).
- La seguridad de la información debe ser muy puntual, los usuarios que accedan al sistema: capturistas, administrativos, académicos y administradores, tendrán privilegios preestablecidos y específicos, acorde al nivel que les haya asignado el administrador del sistema.

#### **FACTIBILIDAD DE ESTE PROYECTO**

De acuerdo a la información recabada es posible la realización de este proyecto ya que aunque el número de personas es limitado y el tipo de información es tan variada y abundante e implica un análisis y desarrollo complejo; se podrá avanzar con un ritmo constante para llevarlo a término en un plazo de 10 meses que incluiría desde su planeación y análisis hasta su puesta en marcha incluyendo su completa documentación y capacitación al personal al que va dirigido.

Acorde a estas premisas, se construyeron los diagramas de flujo de datos siguientes. Y de igual forma para la construcción de consultas que a continuación se muestran.



## DIAGRAMAS

Como sabemos los diagramas de flujo de datos son modelos que muestran la ruta que toman los datos a través de un proceso. La finalidad de estos como ya se explico, es ejemplificar el flujo de datos a través de todo un proceso y las diferentes alternativas que puede tomar la información al ir ejecutándose las reglas del negocio.

Con estos diagramas de flujo se realiza una representación gráfica de todos los procesos, que se llevan a cabo dentro del área de Posgrado, y para esto se recurren a varias alternativas para gráficas para lograr este propósito, así pues iniciamos con las definiciones de algunas de las representaciones.

La fortaleza principal de la notación DFD es que trata a un proceso como una caja negra. Una caja negra representa cualquier sistema con entradas y salidas conocidas, pero su mecanismo interno está oculto al usuario (Análisis y Diseño Práctico de Sistemas, Cliente/Servidor con GUI; A. Ruble, David; Prentice Hall; pp 57-58.)

Los diagramas de flujo son representaciones gráficas de los elementos del sistema que describen los procesos del sistema y su respectivo flujo de información. Los diagramas presentados a continuación son los procesos detonantes del sistema que se desarrolla; sin embargo, existen más procesos en el sistema que son vitales dentro de este. Procesos como entrada al sistema, actualización de información de profesores y alumnos, generación de la historia académica, mantenimiento de catálogos entre otros, son los que dan funcionalidad al sistema. Cabe mencionar que los diagramas de primer nivel están basados en la metodología de análisis estructurado de datos, y son para reforzar de manera visual los procesos.

### DIAGRAMA CONCEPTUAL

La siguiente figura muestra el diagrama conceptual del SIIP-Aragón y todos los elementos que lo componen.

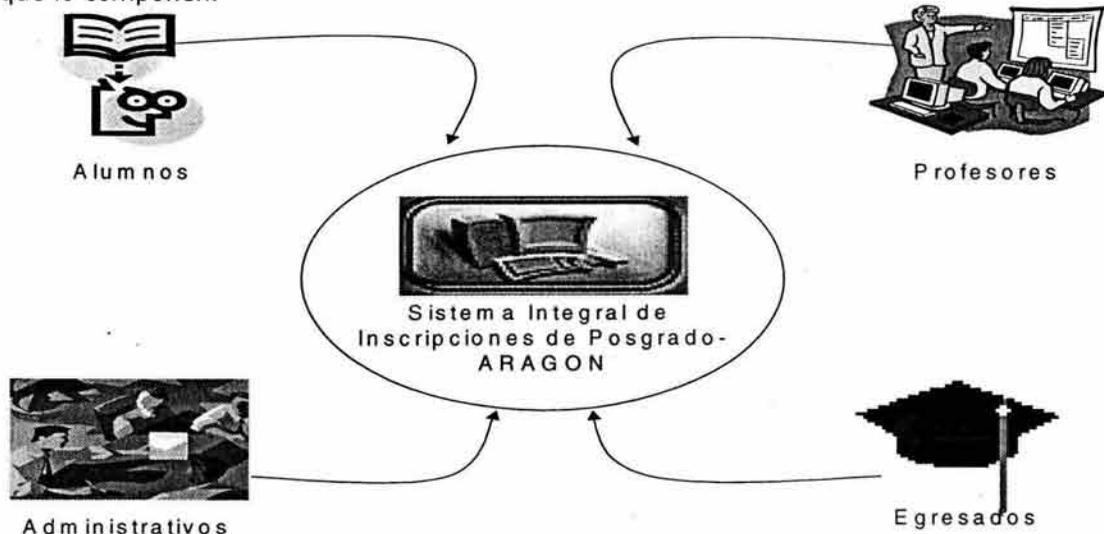


Figura 3.1; Diagrama conceptual



DIAGRAMA DE CONTEXTO

Es un diagrama de flujo de datos, en donde una sola burbuja representa todo el sistema.

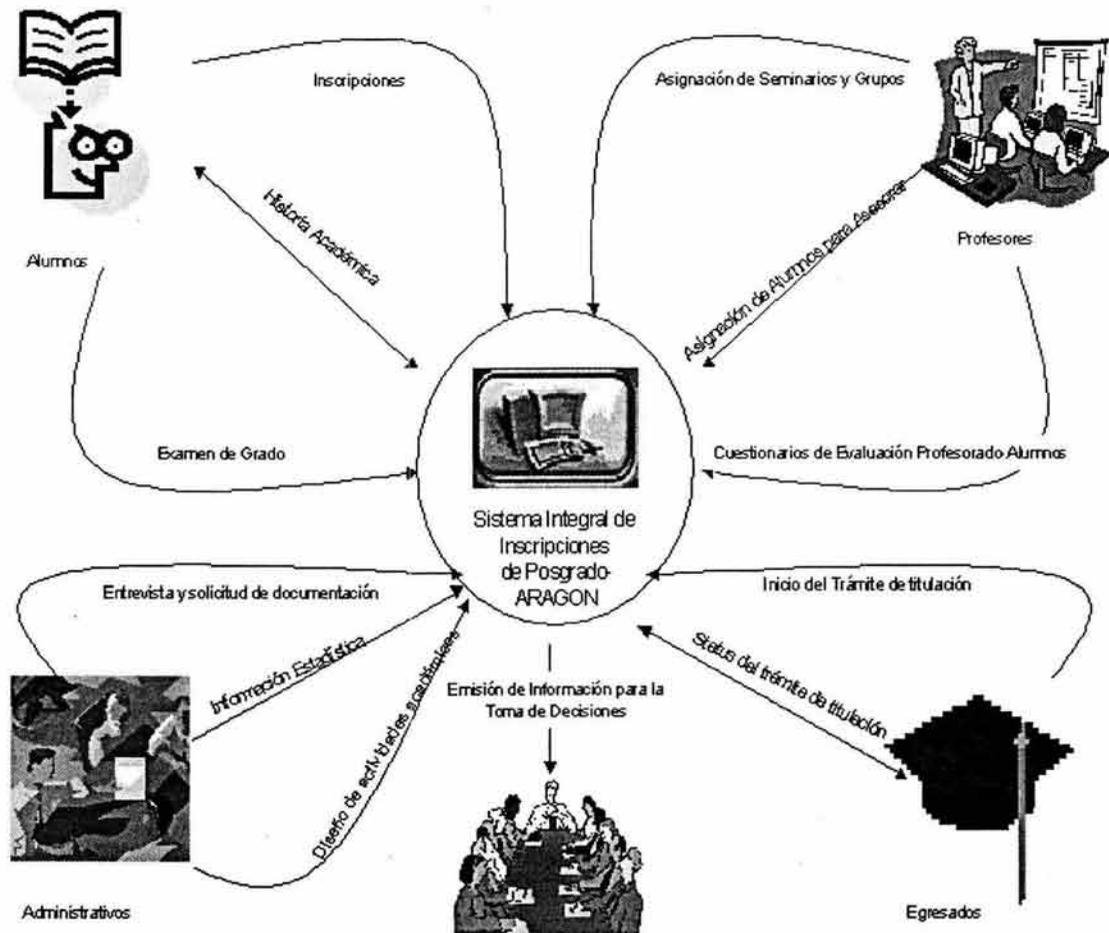


Figura 3.2; Diagrama de Contexto

El diagrama de Contexto también se le llama Diagrama de Nivel 0, ya que es el primer diagrama de las entidades, flujos, procesos y almacenamientos que se aprecian en un análisis de primera intención. Sin mostrar a fondo los procesos, flujos y reglas del negocio que se llevan a cabo dentro de la organización.





DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE INSCRIPCIÓN DE LOS ALUMNOS ASPIRANTES A POSGRADO

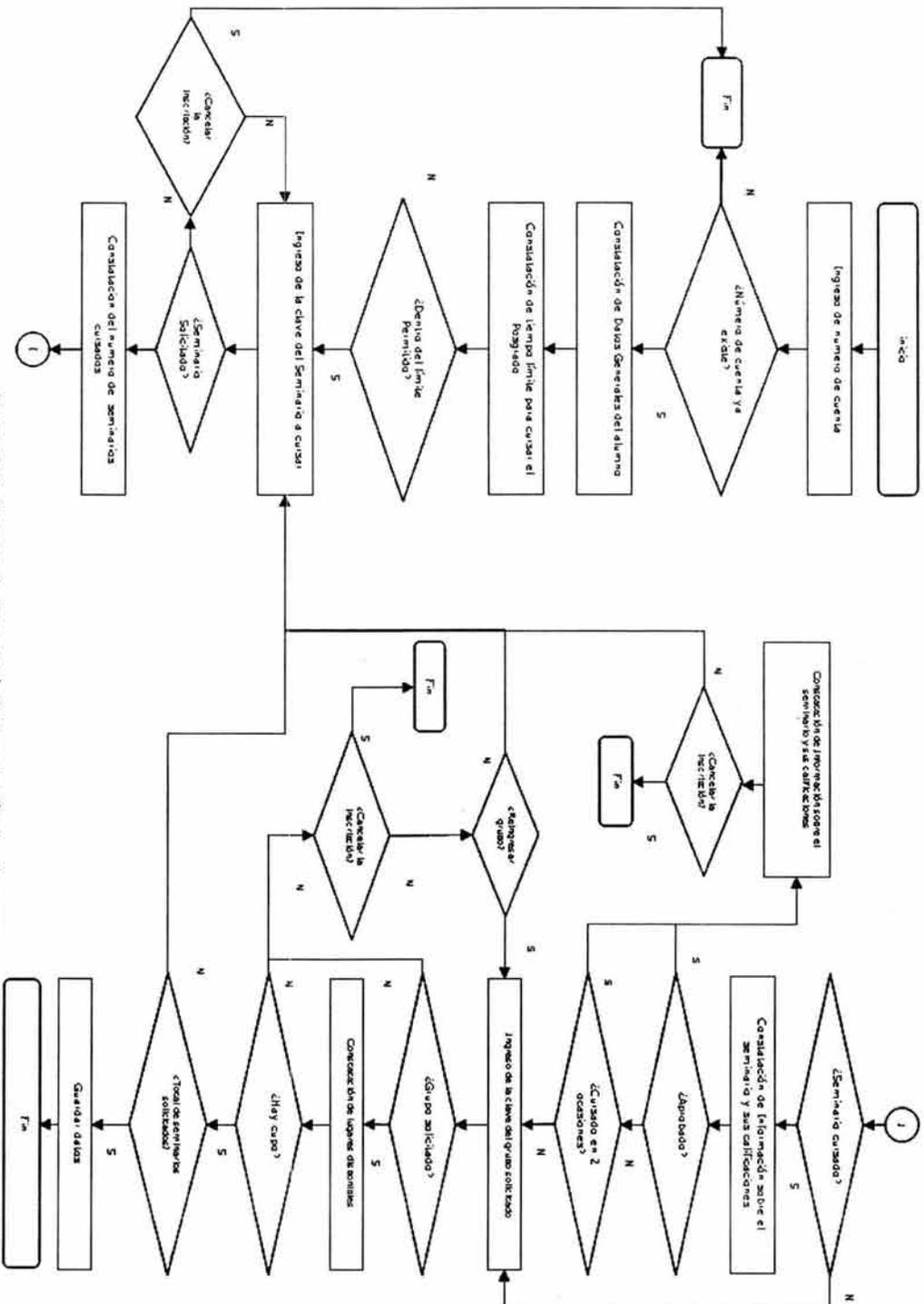


Figura 3.4: Proceso de Inscripción/Reinscripción de Alumnos



El anterior diagrama, representa el método de inscripción con el que actualmente trabajan, mismo que deberá estar plasmado dentro del sistema de inscripciones que se desarrolla para el área de Posgrado. Como ya se mencionó en el capítulo anterior, a pesar que el proceso de inscripción se lleva dentro de las instalaciones de la ENEP Aragón, el llenado de la solicitud de inscripción directamente a través de la página de Internet de la UNAM en una página destinada concretamente para este fin, como consecuencia de este proceso, la información es almacenada en un servidor central con sede en C.U. y se tiene la necesidad de contenerla dentro del la unidad de Posgrado de la ENEP Aragón.

El proceso detonante de este sistema es la inscripción de alumnos, para que estos alumnos obtengan la posibilidad de inscribirse al Posgrado deseado, es riguroso que se encuentran registrados dentro del sistema, datos personales, antecedentes escolares y datos inherentes al Posgrado elegido, como lo ilustra el anterior diagrama de flujo.

Aunado a el diagrama anterior y siguiendo con la entidad alumno se presenta el proceso de registro de alumnos

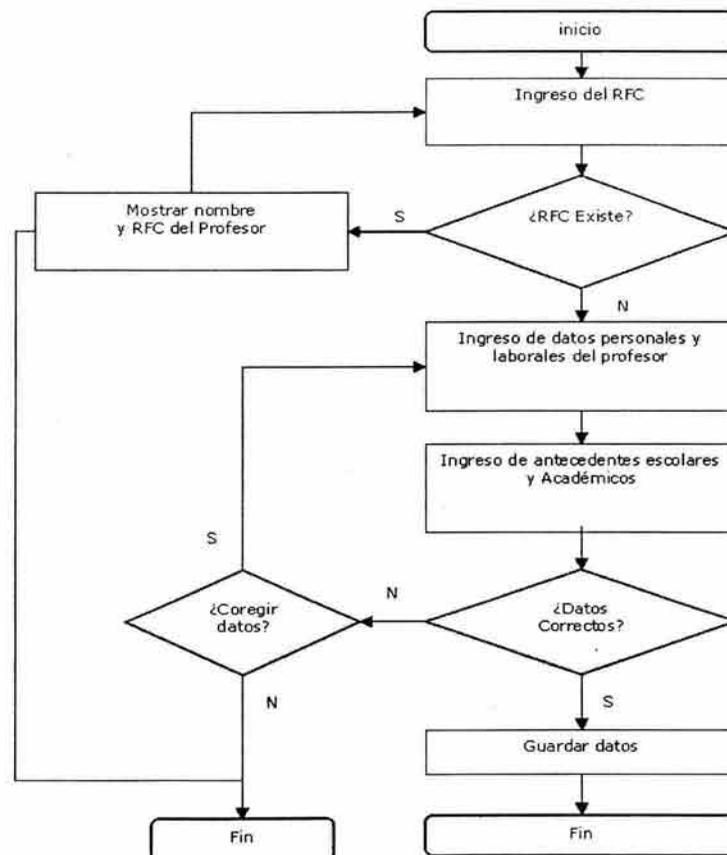


Figura. 3.5; Proceso de Registro de alumnos



Este proceso nos permite ingresar en el sistema todos aquellos alumnos que desean estudiar o se encuentran estudiando dentro del área de Posgrado ya sea para el estudio de una maestría, un doctorado o una especialidad, el proceso de inscripción es solo un paso previo y necesario para la generación de una historia académica de los alumnos, además de proporcionar información estadística valiosa que permitirá a directivos y administrativos la toma de decisiones de forma ágil.

### PROCESO PARA LA PRESENTACIÓN DE EXAMEN DE GRADO

#### DIAGRAMA LOGICO DEL TRÁMITE PARA LA PRESENTACIÓN DEL EXAMEN DE GRADO A NIVEL POSGRADO

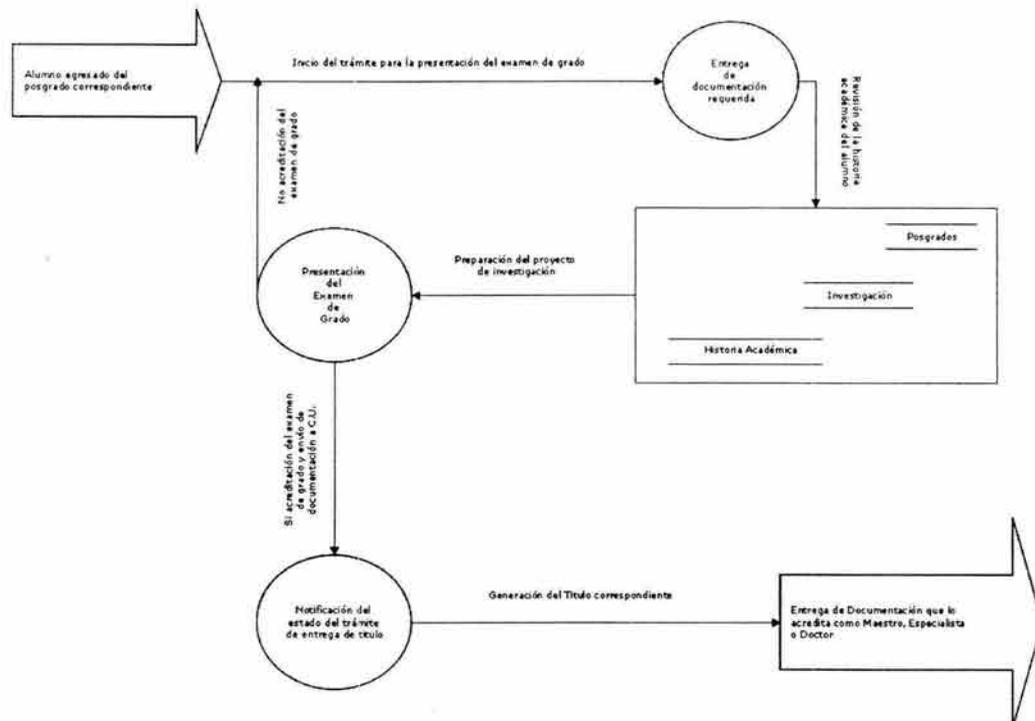


Figura 3.6; Trámite para la presentación del examen de grado, Primer nivel.

Diagrama de primer nivel que representa el proceso que el alumno deberá realizar para poder presentar el examen de grado y finalmente obtener el título que lo acredita en el grado correspondiente.



PROCESO PARA LA PRESENTACIÓN DEL EXAMEN DE GRADO A NIVEL POSGRADO

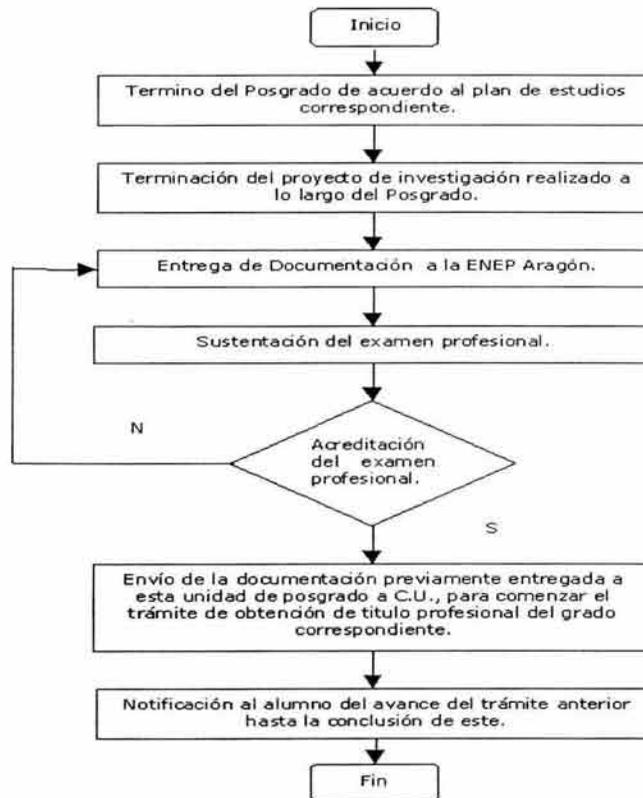


Figura 3.7; Proceso para la presentación del examen de grado



PROCESO PARA LLENAR LA FORMA CON LOS DATOS DE LOS PROFESORES

DIAGRAMA LOGICO PARA LLENAR LA FORMA CON LOS DATOS DE LOS PROFESORES

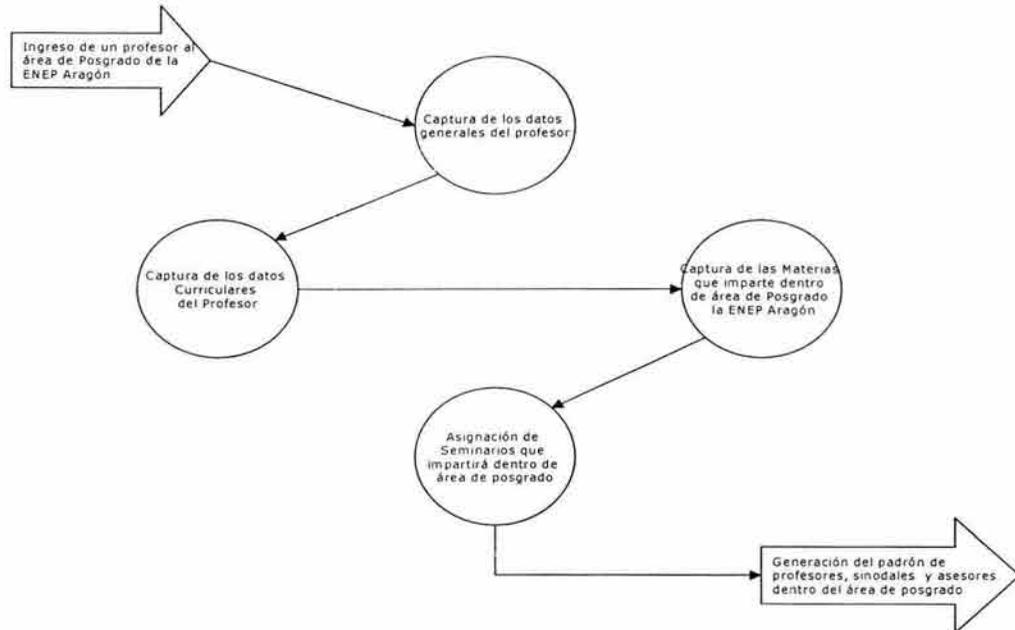


Figura 3.8; Llenado de la forma de captura de profesores. Primer nivel



PROCESO PARA LLENAR LA FORMA CON LOS DATOS DE LOS PROFESORES

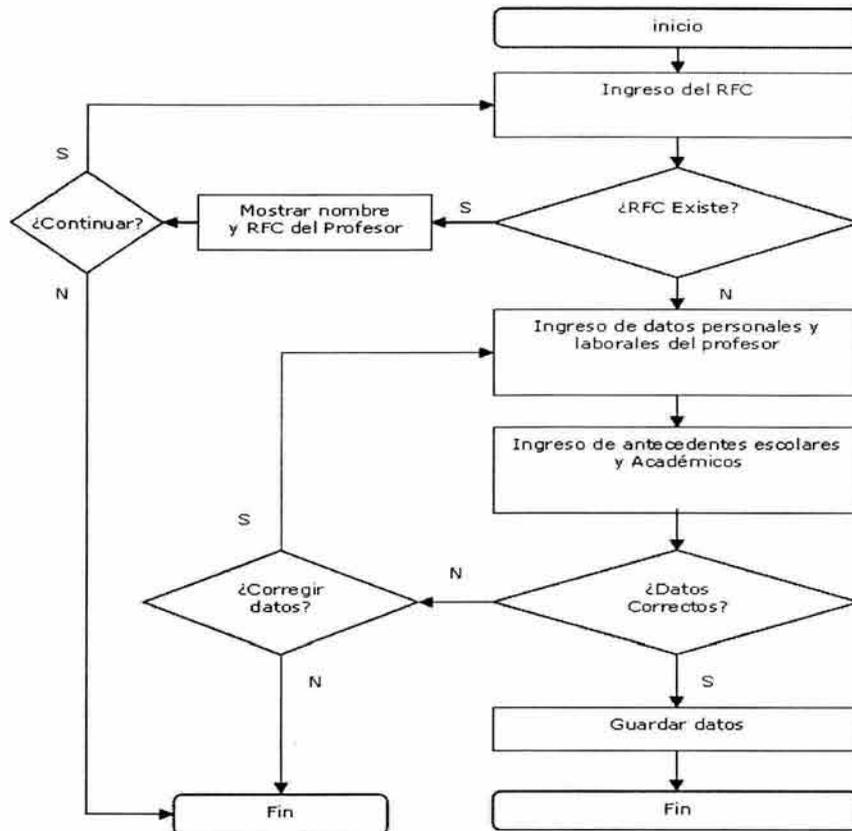


Figura 3.9; Proceso para el llenado de los datos de los profesores

Este proceso es importante dentro del sistema ya que este nos permite la captura del personal docente del área de Posgrado el cual da vida a la generación de información estadística, importante para los directivos a través de la realización de cuestionarios de evaluación de los profesores.



PROCESO PARA INGRESAR AL SIIP-Aragón

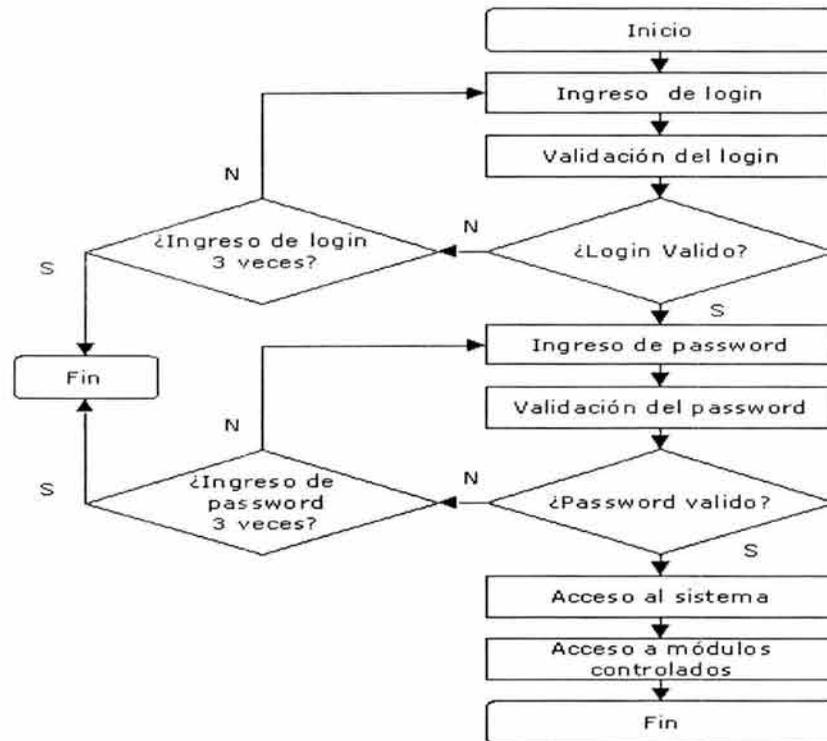


Figura 3.10; Acceso al SIIP-Aragón

Este diagrama de flujo representa el proceso de ingreso al sistema, el cual a través de las validaciones correspondientes, se autoriza la entrada al sistema de manera controlada, dependiendo de los atributos que se les hayan asignado.





Según los formatos y la información recabada en la primera parte de la investigación se llegó a determinar los procedimientos que corresponden a la inscripción de alumnos, presentación de exámenes de grado y captura de profesores.

A continuación se muestran algunos reportes que generan en base a la solicitud del área de Posgrado. En la actualidad solo existen algunos formatos de reportes plenamente establecidos como tales, por lo que en algunos casos se harán propuestas de los formatos a utilizar.

ALUMNOS INSCRITOS EN POSGRADO

CARRERA.	SEMESTRE.	No. DE ALUMNOS.
ESPECIALIZACIÓN EN PUENTES.	99-I	17
MAESTRÍA EN DERECHO (CIENCIAS PENALES).	99-I	72
MAESTRÍA EN ECONOMÍA FINANCIERA.	99-I	32
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA SUPERIOR.	99-I	91

ALUMNOS INSCRITOS EN POSGRADO.

CARRERA.	SEMESTRE.	No. DE ALUMNOS.
ESPECIALIZACIÓN EN PUENTES.	99-II	14
MAESTRÍA EN DERECHO (CIENCIAS PENALES).	99-II	34
MAESTRÍA EN ECONOMÍA FINANCIERA.	99-II	30
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA SUPERIOR.	99-II	42

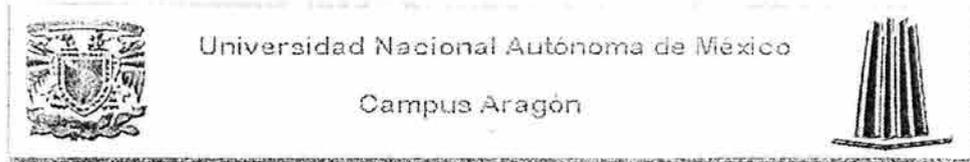
ALUMNOS INSCRITOS EN POSGRADO  
2000 A LA FECHA.

CARRERA.	SEMESTRE.	No. DE ALUMNOS.
ESPECIALIZACIÓN EN PUENTES.	2000-I	9
MAESTRÍA EN DERECHO (CIENCIAS PENALES).	2000-I	33
MAESTRÍA EN ECONOMÍA FINANCIERA.	2000-I	17
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA SUPERIOR.	2000-I	32
MAESTRÍA EN DERECHO.	2000-I	32
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA.	2000-I	22
DOCTORADO EN DERECHO.	2000-I	5
DOCTORADO EN PEDAGOGÍA.	2000-I	10

Figura 3.12; Formato de Reporte de Alumnos



**Capítulo 3**  
**Análisis y desarrollo del sistema**  
**Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón**



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Programación de Exámenes de Grado

MARTES 17 DE ABRIL DE 2001	EX	CONSUELO DÍAZ BARRIGA	ECONOMÍA FINANCIERA
JUEVES 19 DE ABRIL DE 2001	EX	REYNOSO CRUZ JOSÉ LUIS	DERECHO
VIERNES 20 DE ABRIL DE 2001	EX	ACUÑA GUZMÁN JOSEFINA	DERECHO
LUNES 23 DE ABRIL DE 2001		ELAINE VALENCIA MORALES	PUENTES (SALÓN) PUENTES (SALÓN)
VIERNES 27 DE ABRIL DE 2001		RAMÓN QUIROZ CAMARGO	PUENTES (SALÓN)
LUNES 30 DE ABRIL DE 2001		CRUZ REYES EDER SIMEI	DERECHO
JUEVES 3 DE MAYO DE 2001		HILDA VERGARA ALONSO	ENSEÑANZA SUPERIOR
VIERNES 4 DE MAYO DE 2001	EX	GEORGINA GARCÍA BECERRIL	DERECHO
MARTES 8 DE MAYO DE 2001		MORALES SÁNCHEZ VIRGINIA	DERECHO
MIÉRCOLES 9 DE MAYO DE 2001			
MARTES 14 DE MAYO DE 2001			
JUEVES 16 DE MAYO DE 2001			
VIERNES 17 DE MAYO DE 2001			

Figura 3.13; Formato de Reporte de Exámenes



Nombre del alumno: RAMIREZ RAMOS LORENZO
Número de Cuenta: 73687849
Entidad: 407 ENEP ARAGON(DERECHO)
Programa: 461 MAESTRIA DERECHO (CIENCIAS PENALES)

H I S T O R I A   A C A D E M I C A  
N O   O F I C I A L

AÑO	Sem	Entidad	Asignatura	Grupo	Calif.	Cred.	Folio	Nombre de la Asignatura	Nombre del tema
1990	1	407	4101	0001	MB	6	7063304	TEORIA D L LEY PENAL (TIP PU)	
1990	1	407	4102	0001	S	6	7063307	TEORIA D PRES ELEM TIPICON)	
1990	1	407	4106	0001	S	6	7063310	DERECHO PROCES PENAL II (CM)	
1990	1	407	4107	0001	MB	6	7063313	ESTUDIO MONOG D UN DELITO II	
1990	2	407	4103	0001	B	5	7068281	TEORIA GRAL D L GULPABILIDAD	
1990	2	407	4106	0001	B	6	7068283	DERECHO PROCES PENAL II (CM)	
1990	2	407	4107	0001	NP	6	7068286	ESTUDIO MONOG D UN DELITO II	
1990	2	407	4108	0001	S	6	7068287	DERECHO PENITENCIARIO	
1991	1	400	6100	0001	B	6	1002669	TEORIA PEDAGOGICA	
1991	1	400	6101	0001	S	6	1002660	TEC DE LA ENSEÑANZA DEL DERECHO	
1991	1	400	6102	0001	MB	6	1002661	HISTORIA DEL DERECHO MEXICANO	
1991	1	400	6103	0001	B	6	1002662	PROBLEMAS SOCIOECON DE MEXICO	

Figura 3.14; Formato de Reporte de la Historia Académica (no oficial) por alumno individual



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ARAGÓN"  
CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DEL PROCESO  
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Escriba sobre líneas los siguientes datos:

Nombre del profesor: \_\_\_\_\_  
Nombre del alumno: \_\_\_\_\_  
Grupo: \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: Lee con atención cada una de las siguientes preguntas y marque el ítem que mejor describa la opción que consideres adecuada.

<b>1- OBJETIVOS DEL CURSO</b>	<b>2- CONTENIDOS DEL CURSO</b>
El profesor presentó el programa de la asignatura:	Entendí con claridad y comprensión el desarrollo de los contenidos del curso:
a) Al inicio del semestre <input type="radio"/>	a) Siempre <input type="radio"/>
b) Durante el semestre <input type="radio"/>	b) Frecuentemente <input type="radio"/>
c) Al finalizar el semestre <input type="radio"/>	c) Pocas veces <input type="radio"/>
d) Nunca <input type="radio"/>	d) Nunca <input type="radio"/>
El profesor planteó los objetivos del curso:	El contenido marcado en el programa del curso se cubrieron al tiempo de finalizar el curso/cursivo:
a) Al inicio del semestre <input type="radio"/>	a) Al 100% <input type="radio"/>
b) Durante el semestre <input type="radio"/>	b) En un 80% <input type="radio"/>
c) Al finalizar el semestre <input type="radio"/>	c) En un 60% <input type="radio"/>
d) Nunca <input type="radio"/>	d) En menos del 50% <input type="radio"/>
Los objetivos planeados se alcanzaron:	Los contenidos marcados en la programación del curso cubren los requisitos para poder desempeñar su labor académica eficientemente:
a) Totalmente <input type="radio"/>	a) Totalmente <input type="radio"/>
b) Parcialmente <input type="radio"/>	b) Parcialmente <input type="radio"/>
c) Deficientemente <input type="radio"/>	c) Deficientemente <input type="radio"/>
d) No se alcanzaron <input type="radio"/>	d) No se alcanzaron <input type="radio"/>

Figura 3.15; Formato de Reporte de Evaluación de Maestros

En cada uno de estos reportes los parámetros que se utilizan para generarlos son los mismos que para el caso de las consultas.



### **OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN**

De las consultas siguientes se obtendrá la información pertinente que cada sección necesite en su momento. Estas consultas se plantearon basándose en los requerimientos que cada una de las secciones proporcionó dependiendo de las actividades que realiza, también se han establecido acuerdos con respecto a los datos que han sido proporcionados por las autoridades del área de Posgrado. En estas se especifican los nombres de las consultas, las formas u opciones que puede tener el usuario bajo esa consulta (junto con una breve descripción y finalmente los resultados que arroja).

#### **Alumno (Maestría, Doctorado y Especialidad)**

Opciones de Consulta

Por Nombre

Por Número de Cuenta

Por Posgrado (Maestría o Doctorado)

Por Seminario

Por Asesor

Por Investigación

Avance de Investigación

#### **Información que proporcionará el sistema como resultado de la consulta por alumno (Maestría y Doctorado)**

Nombre

Número de cuenta

Dirección

Teléfono

Fecha de Nacimiento

Sexo

Licenciatura

Fecha de Inicio de licenciatura

Fecha de Egreso de Licenciatura

Fecha de Titulación

Promedio

Posgrados cursados (en su caso)

Escuela de procedencia

Fecha de ingreso al Posgrado

Fecha de egreso al Posgrado (en su caso)

Fecha de titulación de Posgrado (en su caso)

Promedio de Posgrado

Seminario

Numero de expediente

Semestre

Tesis de grado

Avance de investigación

Asesor

Publicaciones1

Becario



### Profesor

Opciones de Consulta

Por Nombre  
Por Posgrado (Maestría, Doctorado y Especialidad)  
Por Seminario  
Por Orientación  
Por Grado Académico

#### Información que proporcionará el sistema como resultado de la consulta por profesor

Nombre	Investigaciones
RFC	Nombre del trabajo
Edad	Tipo de trabajo
Dirección	Participación
Teléfono	Fecha de inicio
Curp	Fecha de termino
Fecha de nacimiento	Institución
Nacionalidad	Experiencia laboral
Sexo	Institución o empresa
Grado Académico	Dirección
Nombre del grado	Cargo
Área de disciplina o especialidad	Fecha de inicio
Lugar de obtención de grado	Fecha de termino
Fecha de obtención de grado	Proyectos realizados
Proyecto de investigación	Nombre del proyecto
Nombramientos	Año
Fecha de ingreso a la UNAM	Tipo de participación
Fecha de Ingreso a Aragón	Materias que imparte dentro de la ENEP Aragón
Sinodal	Nombre
Publicaciones <sup>1</sup>	Posgrado asignado
Tesis dirigidas	Nombramiento
Presentadas	Horas a la semana
En proceso	Fecha de alta
Grado de avance	Definitividad
	Horas de materias a la semana

### Proyectos de Investigación

Opciones de Consulta

Por Posgrado

#### Información que proporcionará el sistema como resultado de la consulta por Proyectos de Investigación

Nombre del Proyecto  
Línea de Investigación  
Responsables  
Participantes  
Estatus  
Comentarios

### <sup>1</sup>Publicaciones

Título de la Publicación  
Tipo de la Publicación  
Fecha de Publicación  
Editorial  
Tipo de Participación



## Capítulo 3 Análisis y desarrollo del sistema Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

<b>Inscripciones</b>	<b>Evaluación</b>
Opciones de Consulta	Opciones de Consulta
Por Número de Cuenta	Por Nombre del Profesor
Por Posgrado	
Por Semestre	
Por Fecha de Inscripción	
<b>Información que proporcionará el sistema como resultado de la consulta por Evaluación de Profesor</b>	<b>Información que proporcionará el sistema como resultado de la consulta por Evaluación de Profesor</b>
Nombre del Alumno	Objetivos del Curso
Número de cuenta	Contenidos del Curso
Semestre que cursa	Métodos de Enseñanza
Seminarios	Métodos de Evaluación
Grado de Avance	Conocimientos del Profesor
	De la Materia
	Manejo del Grupo
	Generalidades
	Asistencia-Puntualidad
	Aspectos a Evaluar sobre el Alumno

### **Reporte de la Historia Académica (no oficial) para alumno individual**

Opciones de Consulta

Por número de cuenta  
Por nombre

### **Información que proporcionará el sistema como resultado de la consulta por Proyectos de Investigación**

Año en que se curso la materia  
Semestre  
Entidad  
Asignatura  
Grupo  
Créditos  
Calificación  
Folio del Acta  
Nombre de la Asignatura  
Nombre del tema(en caso de que exista)  
Promedio  
Total de Créditos

Las consultas juegan un papel importante dentro del sistema, ya que son las que proporcionan la información, que sirve para la toma de decisiones dentro de área de Posgrado, así pues se pone un interés especial en la información que proporcionan y de esta forma satisfacer las necesidades que tienen los usuarios del sistema de mantenerse informados sobre el desempeño del área.



## **SEGURIDAD**

Puede verificarse en cualquier publicación sobre seguridad, que para llevar adelante las tareas de seguridad deben establecerse "Políticas de Seguridad", las cuales son definidas por el "Administrador del Sistema" quien se encarga de implementarlas, monitorearlas y verificar su cumplimiento. Estas políticas deben ser conocidas por todos los empleados.

Normalmente, el rol de Administrador lo desempeña personal de sistemas de acuerdo a algún criterio establecido, pero como una tarea más dentro de las que realiza diariamente. Los usuarios de recursos informáticos rara vez conocen los criterios o políticas, excepto cuando violan algunas de ellas y son detectadas por personal del área de sistemas.

Definir una política de seguridad no es tan difícil como parece, basta responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué quiero proteger?
- ¿De quién o de qué lo quiero proteger?
- ¿Que tan probables son estos riesgos?
- ¿Qué tan importante es?

Disponer de información cuyo conocimiento no está generalizado permite usarla y manipularla en beneficio propio

### **CRITERIOS PARA ESTABLECER LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN.**

Las características fundamentales al establecer la seguridad de la información. La información custodiada, almacenada, emitida o procesada, debería cumplir estos requisitos.

- **Confidencialidad.** La información disponible sólo para los usuarios autorizados a manejarla. Puede ser accesible a atacantes, pero no sabrán interpretarlas o entenderlas. Este servicio proporciona protección contra la revelación deliberada o accidental de los datos en una comunicación.
- **Integridad.** Este servicio garantiza que los datos recibidos por el receptor de una comunicación coinciden con los enviados por el emisor.
- **Garantiza que la información no sea falsa y que se ha mantenido intacta.**
- **Autenticidad.** Asegurar el origen y destino de la información.
- **Disponibilidad.** Asegura que el sistema de información esté disponible a las partes autorizadas siempre que sea requerido, y no existan problemas de caídas o funcionamiento dudoso de las máquinas que prestan los servicios.
- **Control de acceso.** Este servicio se utiliza para evitar el uso no autorizado de recursos. Incluiría la autenticación.



Tomando en cuenta estas consideraciones, la seguridad del SIIP-Aragón será un punto importante ya que de esta como hemos mencionado en repetidas ocasiones, será una base fundamental para la simplificación del trabajo que se realiza dentro del área de Posgrado.

En el rubro del control de acceso de los usuarios el sistema contará con una entrada al mismo y por supuesto a la red.

No todos los usuarios deberán ser capaces de acceder a todos los procesador del SIIP-Aragón; por lo que se deberán identificar por medio de un login y un password al ingresar al sistema el cual permitirá mostrar las consultas autorizadas de acuerdo a su sección. Para lograr estos privilegios cada usuario deberá ser incluido en un grupo o tipo de usuario predefinido, cada uno de los cuales tendrá una lista de acciones que podrá realizar.

A continuación se muestra una tabla conteniendo un ejemplo de estos grupos, junto con las acciones asignadas a estos.

Grupo o tipo de usuario	Tipo de acceso
Administrador	Total
Académico	Total con restricción a inscripciones
Administrativo	Reportes, Consultas (Estadístico)
Capturista	Captura

Se hace notar que el Administrador del Sistema será el encargado de definir los grupos así como quien o quienes serán incluidos en ellos, por lo tanto, el sistema debe ser totalmente abierto en este sentido.

El analista, aprende y comprende a conceptualizar el mundo, el cual lo transforma en un conjunto de ideas, reglas y definiciones, fieles al comportamiento del mundo real. Este modelo conceptual como lo llamamos, es el modelo entidad relación que nos da una visión del mundo real. Una vez definido este modelo, se transforma en una descripción de datos, atributos, valores de dominios, tablas y relaciones, que como ya se definió es llamada modelo conceptual de datos. A la transformación del modelo conceptual al modelo lógico es la que comprende esta parte del capítulo: El Análisis del Sistema. Ya definido nuestro modelo conceptual lo traduciremos en procesos automatizados y por lo tanto entramos a la fase de Diseño del Sistema.



## DISEÑO DEL SISTEMA

El desarrollo de sistemas, comienza cuando la administración o algún miembro del personal, detectan la necesidad de mejorar o automatizar un sistema de la empresa.

De acuerdo al ciclo de vida para el desarrollo de sistemas, lo podemos definir como el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implantar un sistema de información (Análisis y Diseño de Sistemas de Información 2ª. Ed., James A. Senn, McGraw Hill. pp. 33, 34, 35.)

El diseño de un sistema de información produce los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis

Es en el diseño lógico donde se emplean herramientas de diseño tales como el MER, en el que se describe lógicamente las entidades que forman parte del sistema y se llevan a cabo los procesos de normalización de la base de datos.

El modelo lógico lleva a la creación del modelo relacional y es éste el que modela la base de datos tal y como será implementada físicamente en un SMDB (Sistema Manejador de Base de Datos), donde se crean las reglas de integridad que controlan los datos que se almacenan en las tablas y llevan a la base de datos a un estado consistente.

Los analistas de sistemas, son los encargados de decidir, si se va a implantar una nueva aplicación para automatizar las operaciones de la empresa; o si se debe actualizar o mejorar una aplicación ya existente en caso de que exista.

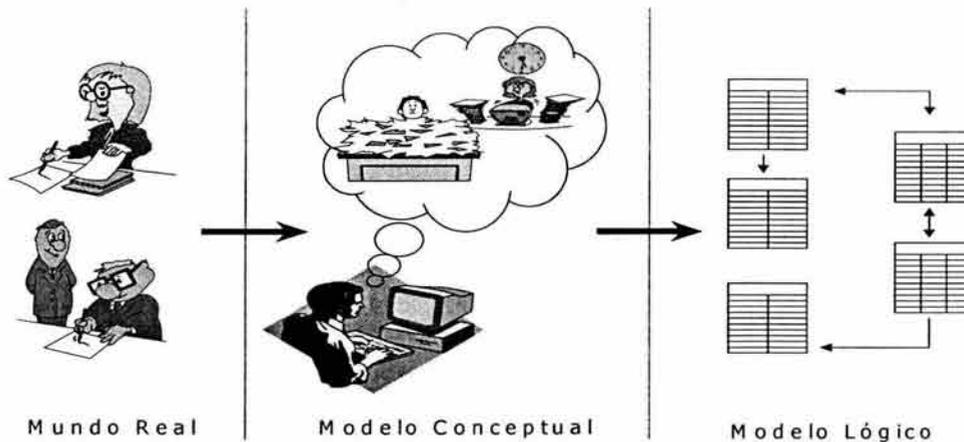


Fig. 3.16; Representación gráfica del mundo real

Una vez expuestos los fundamentos de bases de datos y analizando las características del MER y del MR en capítulo anterior, nos basaremos en la identificación de los datos y los requerimientos que se analizaron previamente y se usaran a lo largo de este capítulo.



#### ENTIDADES

Para el diseño de la base de datos se toman los elementos del mundo real que nos interesa modelar al cual se llama universo y que fueron descritos en el capítulo anterior y que son:

- Profesor
- Alumno
- Posgrado
- Seminario

Tomando en cuenta estas entidades se determina que estas las que se pueden denominar fuertes; y a continuación se representan con sus atributos y relaciones respectivas.

<b>TBL_PROFESOR (Entidad Fuerte)</b>
RFC_Prof_A (PK)
FI_Unam_Prof_D
FI_Aragon_Prof_D
Sinodal_Prof_B
GradoAcademico_Prof_A
LugObtGrado_Prof_A
FecObtGrado_Prof_D
Curp_Prof_A
Nacionalidad_Prof_A

<b>CAT_POSGRADO (ENTIDAD FUERTE)</b>
Id_Posgrado_A (PK)
Orientación_A
Nombre_Posgrado_A
Num_Plan_Estudio_A
Nombre_Plan_Estudio_A
Fecha_Entrada_Vigor_D

<b>CAT_SEMINARIOS (ENTIDAD FUERTE)</b>
Id_Seminario_A(PK)
Id_Posgrado_A(FK)
Nombre_Seminario_A
Nombre_Tema_A
Plan_de_Estudio_A
Creditos_N



**Capítulo 3**  
**Análisis y desarrollo del sistema**

---

**Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón**

<b>TBL_ALUMNO (ENTIDAD FUERTE)</b>
NumCuenta_Alumno_A (PK)
Id_datosPersonales_N
id_Licenciatura_A
FecIngLic_Alumno_D
FecEgrLic_Alumno_D
FecTit_Alumno_D
Id_EscuelaProc_A
Id_Posgrado_A
FecIngPos_Alumno_D
FecEgrPos_Alumno_D
NumExpUNAM_Alumno_D
RFC_Profesor_D
Grado_Avance_N
Becario_B
Alumno_Interno_B
Id_EscuelaInsc_E
Titulo_profesiona_B
Acta_Nacimiento_B
Curriculum_vitae_B
Constancia_Idioma_B
Carta_Compromiso_B
Certificado_Licenciatura_B
Apostilla_B
Aceptado_B

<b>TBL_DATOSPERSONALES</b>
Id_datosPersonales_N(PK)
Nombre_A
Ap_Paterno_A
Ap_Materno_A
Sexo_A
FecNacimiento_A
RFC_A
CURP_A
DirPart_A
TelPart_A
DirLab_A
TelLab_A



## Capítulo 3

### Análisis y desarrollo del sistema

#### Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

Las entidades restantes que a continuación se presentan son parte importante de la base de datos, y por lo tanto forman en su conjunto la representación del mundo real que se está modelando.

CAT_ESCUELA
Id_Escuela_A (PK)
Nombre_Escuela_A

CAT_LICENCIATURA
Id_licenciatura_A (PK)
nombre_Licenciatura_A
Numero_A
Area_A

TBL_DETALLE_TESIS_DIRIGIDAS
Id_Tesis_A (PK)
RFC_Prof_A (FK)
Nombre_Tesis_A
Grado_Avance_A
Estatus_A

TBL_DETALLE_INVEST_PROF
Id_Investigacion_A (PK)
Nombre_Investigacion_A
Institucion_Inv_A
RFC_Prof_A
Fecha_termino_Inv_D
Fecha_inicio_Inv_D
Lugar_Inv_A
Tipo_trabajo_Inv_A
Proposito_Inv_A

TBL_DETALLE_PUBLICACIONES
Id_Publicacion_A (PK)
NumCuenta_Alumno_A (FK)
RFC_Prof_A (FK)
Nombre_de_Publicacion_A
Id_Editorial_A
Tipo_Publicacion_A
Fecha_Publicacion_D
Tipo_Participacion_A

TBL_GRUPO
IdGpo_N (PK)
No_Grupo_A
Id_Seminario_A (FK)
Cupo_A
Semestre_A
RFC_Prof_A (FK)
Horario_A

CAT_EDITORIAL
Id_Editorial_A (PK)
Nombre_Editorial_A

TBL_HISTORIA_ACADEMICA
Id_HistoriaAcademica_A (PK)
NumCuenta_Alumno_A (FK)
Id_Seminario_A
Id_Escuela_A
Anio_A
Id_Grupo_N
Semestre_A
Calificacion_A
Folio_Acta_A
Exalumno_A
FechaOperacion_D

TBL_MATERIAS_PROFESOR
Id_Seminario_A (FK)
RFC_Prof_A (FK)
Horas_materia_A
Fecha_Asignacion_Seminario_D
Definitividad_A
Tipo_nombramiento_A

TBL_EXPERIENCIA_LABORAL
Id_Experiencia_A (PK)
NumCuenta_Alumno_A (FK)
RFC_Prof_A (FK)
Institucion_Empresa_A
Fecha_Termino_D
Fecha_Ingreso_D
Cargo_empresa_A



## RELACIONES

Al implementar una base de datos relacional, se empieza por diseñar el esquema de la base de datos, como ya se ha mostrado anteriormente, hay que decidir que entidades deben ir juntas en cada relación, especificar sus tipos de datos y sus valores de dominio; así pues las relaciones que presentan la base de datos, describen la forma de cómo se comportan las tablas entre sí; indicarle al SDBD cuales son las dos tablas implicadas en la relación: que atributo de una tabla esta ligado con un atributo de otra tabla.

Las relaciones forman en su conjunto el modelo entidad relación de nuestro sistema de información, este modelo representa como la conectividad, cardinalidad y la existencia.

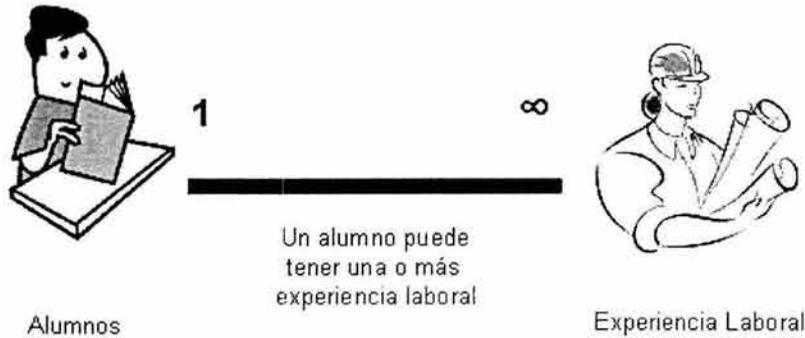
Se dice que toda Base de Datos debe cumplir con la prueba del acido, denominada "ACID" (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability).

- **Atomcity:** La atomicidad de una transacción garantiza que todas sus acciones sean realizadas o ninguna sea ejecutada, en el caso de la transacción bancaria o se ejecuta tanto el "deposito-deducción" o ninguna acción será realizada.
- **Consistency:** Muy similar a la "Atomicidad", la consistencia garantiza que las reglas que hayan sido declaradas para una transacción sean cumplidas, la Base de Datos tiene consistencia si se lleva de un estado válido a otro
- **Isolation:** Esto garantiza que las transacciones que se estén realizando en el sistema sean invisibles a todos los usuarios hasta que estas hayan sido declaradas finales, en las transacciones es posible que el sistema este programado para intentar en 5 o 10 ocasiones más antes de abortar una transacción por completo, a pesar que este ultimo paso no ha sido finalizado ya existen otras modificaciones en el sistema, este aislamiento "Isolation" garantiza que los usuarios del sistema no observen estos cambios intermedios hasta que sea finalizada la ultima acción de actualización.
- **Durability :** La durabilidad de una transacción garantiza que al instante en el que se finaliza la transacción esta perdure a pesar de otras consecuencias, esto es, si el disco duro falla, el sistema aún será capaz de recordar todas la transacciones que han sido realizadas en el sistema.

El sistema de bases de datos relacional permite la manipulación de datos de acuerdo con las reglas del álgebra relacional. Los datos se almacenan en las tablas con el uso de llaves, esas tablas se pueden relacionar unas con otras. Un SDBD debe soportar ACID.



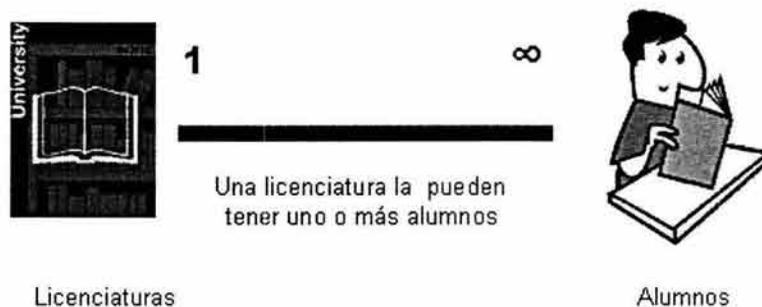




En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Alumno y Experiencia laboral, La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que un alumno tiene cero, una o mas registros orientados a experiencia laboral en su haber.



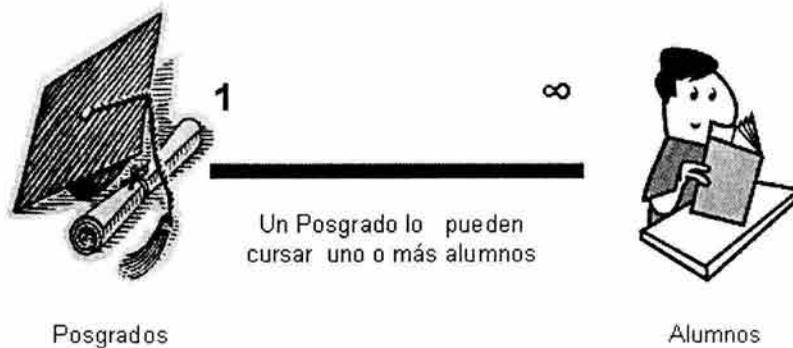
En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Alumno e Historia Académica. La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que un alumno tiene uno o más seminarios que ha cursado o en los que esta inscrito.



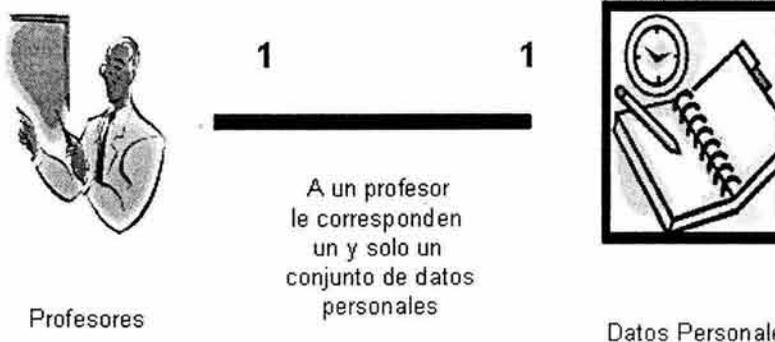
En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Licenciatura y Alumnos La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que una licenciatura puede haber sido cursada por uno o varios alumnos.



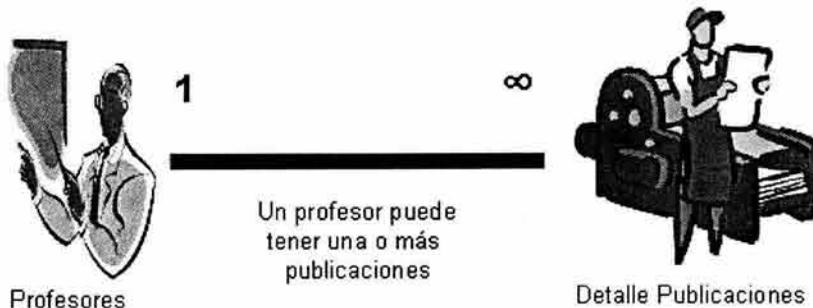
### Capítulo 3 Análisis y desarrollo del sistema Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón



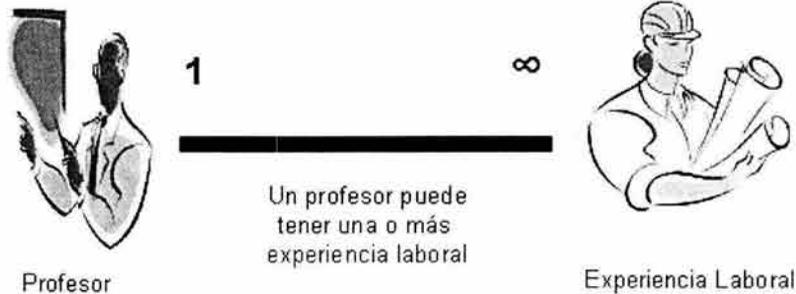
En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Posgrado y Alumnos. La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que un Posgrado puede ser cursado por uno o varios alumnos.



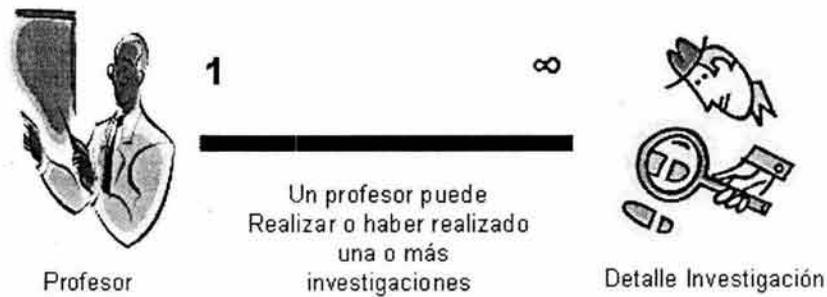
En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Profesores y Datos personales, la cual es de correspondencia 1 a 1, lo cual indica que a los profesores tienen uno y solo un registro de datos personales.



En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Profesores y Detalles publicaciones, La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que un Profesor tiene cero, una o mas publicaciones en las que ha participado.



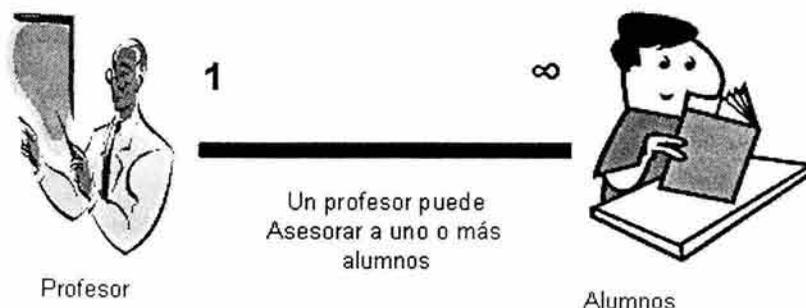
En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Profesor y Experiencia laboral, La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que un Profesor tiene cero, una o mas registros orientados a experiencia laboral en su haber.



En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Profesor y Detalle Investigación. La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que un Profesor tiene cero, una o más investigaciones realizadas en su haber.



En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Profesor y Detalle Tesis Dirigidas. La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que un Profesor ha dirigido cero, una o más tesis.



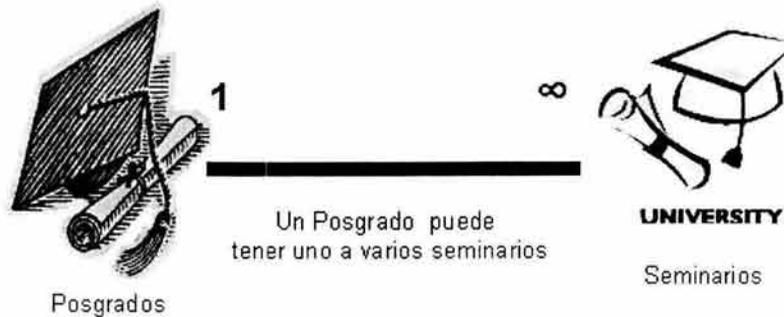
En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Profesor y Alumnos. La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que un Profesor ha asesorado o asesora a cero, una o más alumnos.



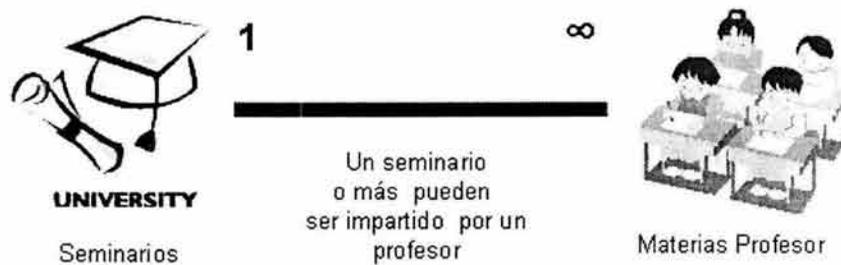
En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Profesor y Materias Asignadas. La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que un seminario puede haber sido registrado por un alumno en el transcurso de su vida académica dentro del área de Posgrado e Investigación.



En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Seminarios e Historia académica. La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que un seminario puede haber sido registrado por un alumno en el transcurso de su vida académica.



En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Seminarios y Posgrados. La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que un Posgrado tiene asignados uno o más Seminarios



En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Seminarios y Materias Profesor. La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que un Seminario puede ser impartido por uno o más Profesores



En este modelo de datos se representa la relación que existe entre las entidades Editorial y Detalle Publicaciones. La correspondencia es de uno a muchos, lo que indica que un editorial puede haber publicado una o más publicaciones de Alumnos o Profesores.



## Capítulo 3

### Análisis y desarrollo del sistema

### Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

#### DICCIONARIO DE DATOS

El diccionario de Datos lo podemos definir como una base de datos acerca de la terminología que se utilizará en un sistema de información.

Puede considerarse su contenido como "datos acerca de los datos"; es decir, descripciones de los objetos existentes en el sistema.

#### ESTANDARIZACION DE LA BASE DE DATOS

Para un mejor entendimiento de la base de datos se crearon los siguientes estándares:

ELEMENTO	SIGNIFICADO
CAT_	Especifica que la tabla es un catalogo
TBL_	Especifica que la tabla es una tabla de contenido (maestro-detalle)
_A	En un campo especifica que es de contenido tipo texto (alfanumérico)
_D	En un campo especifica que es de contenido tipo fecha
_B	En un campo especifica que es de contenido tipo lógico
_N	En un campo especifica que es de contenido tipo numérico

CAT_EDITORIAL				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
Id_Editorial_A	Texto	5	Identificador de la editorial (PK)	X > 0
Nombre_Editorial_A	Texto	50	Nombre de la editorial	Alfanumérico

CAT_ESCUELA				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
Id_Escuela_A	Texto	5	Id de Escuela (PK)	X > 0
Nombre_Escuela_A	Texto	50	Nombre de la escuela	Alfanumérico

CAT_LICENCIATURAS				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
Id_licenciatura_A	Texto	5	Id Licenciatura (PK)	X > 0
Nombre_Licenciatura_A	Texto	200	Nombre Licenciatura	Alfanumérico
Numero_N	Texto	2	Número Licenciatura	X > 0
Area_A	Texto	100	Area de Licenciatura	Alfanumérico

CAT_POSGRADOS				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
Id_Posgrado_A	Texto	5	Id del catálogo de Posgrados.	X > 0
Id_Orientacion_A	Texto	5	FK del catálogo de orientaciones	Alfanumérico
Nombre_Posgrado_A	Texto	50	Nombre del Posgrado	Alfanumérico
Num_Plan_Estudio_A	Texto	5	Número del plan de estudios. El plan de estudios engloba todas las materias de todas las orientaciones	X > 0
Nombre_Plan_Estudio_A	Texto	50	Nombre del plan de estudios	Alfanumérico
Fecha_Entrada_Vigor_D	Fecha/Hora	8	Fecha de entrada en vigor del plan de estudios	Fecha



## Capítulo 3

### Análisis y desarrollo del sistema

#### Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

<b>TBL_DETALLE_TESIS DIRIGIDAS</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
RFC_Prof_A	Texto	13	RFC del Maestro (FK)	Alfanumérico (AAAA999999AAA)
Id_Tesis_A	Texto	5	ID del Detalle de tesis dirigidas (PK)	X > 0
Nombre_Tesis_A	Texto	50	Nombre de la tesis	Alfanumérico
Grado_Avance_N	Texto	3	Grado de Avance de la tesis	X > 0
Estatus_A	Texto	50	Estatus de la tesis	TERMINADA EN PROCESO

<b>CAT_USUARIO</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
IdUsuario_N	Número (largo)	4	Id del usuario (PK)	X > 0
NombreUsuario_A	Texto	25	Nombre del usuario	Alfanumérico
Login_A	Texto	10	Logín de Ingreso al Sistema	Alfanumérico
Password_A	Texto	10	Password	Alfanumérico
TipoUsuario_A	Texto	15	Especifica los derechos que tendrá en el sistema	Alfanumérico

<b>TBL_DETALLE_PUBLICACIONES</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
Id_Publicacion_A	Texto	5	Id de Publicaciones (PK)	X > 0
RFC_Prof_A	Texto	13	RFC del Maestro al que pertenece esta publicación (si la tuviese) (FK)	Alfanumérico (AAAA999999AAA)
NumCuenta_Alumno_A	Texto	10	Número de Cuenta del Alumno si la tuviese) (FK)	Alfanumérico
Nombre_de_Publicacion_A	Texto	50	Nombre de la Publicación	Alfanumérico
Fecha_Publicacion_D	Fecha/Hora	8	Fecha en que se realizó la publicación	Fecha
Tipo_Publicacion_A	Texto	20	Indica el tipo de publicación	LIBRO REVISTA ANTOLOGIA ENSAYO ARTICULO REPORTE DE INVESTIGACION OTRO
Id_Editorial_A	Texto	5	Id de la editorial de la publicación (FK)	X > 0
Tipo_Participacion_A	Texto	20	Indica el tipo de participación	CRITICO MODERADOR COMENTARISTA EDITOR OTRO

<b>CAT_SEMINARIOS</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
Id_Seminario_A	Texto	5	Id del seminario (PK)	X > 0
Id_Posgrado_A	Texto	5	Id del Posgrado al que pertenece el seminario (FK)	X > 0
Nombre_Seminario_A	Texto	100	Nombre del seminario	Alfanumérico
Nombre_Tema_A	Texto	100	Nombre del tema	Alfanumérico
Creditos_N	Número (entero)	2	Créditos del seminario	X > 0



## Capítulo 3

### Análisis y desarrollo del sistema

#### Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

<b>TBL_DETALLE_INVEST_PROF</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
Id_Investigacion_A	Texto	5	Id de la investigación (PK)	X > 0
RFC_Prof_A	Texto	13	RFC del profesor (FK)	Alfanumérico (AAAA999999AAA)
Nombre_Inv_A	Texto	50	Nombre de la investigación	Alfanumérico
Institucion_Inv_A	Texto	50	Institución donde realizó la investigación	Alfanumérico
Lugar_Inv_A	Texto	50	Lugar donde realizo la investigación	Alfanumérico
FecInicio_Inv_D	Fecha/Hora	8	Fecha de inicio de la investigación	Fecha
FecTermino_Inv_D	Fecha/Hora	8	Fecha de investigación	Fecha
Tipo_Trabajo_Inv_A	Texto	30	Tipo de participación en la investigación	DIRECCION Y COORDINACION ASESOR CORRESPONSABLE BECADO PARTICIPANTE
Proposito_Inv_A	Texto	150	Propósito de la investigación	Alfanumérico

<b>TBL_DATOSPERSOANALES</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
Id_datosPersonales_N	Númerico	5	PK de la tabla	X > 0
Nombre_A	Texto	35	Nombre el alumno o profesor	X > 0
ApPat_A	Texto	35	Apellido paterno del alumno o profesor	Alfanumérico
ApMaT_A	Texto	35	Apellido materno del alumno o profesor	Alfanumérico
Sexo_Alumno_A	Texto	10	Sexo del alumno o profesor	Alfanumérico
FecNac_A	Fecha/Hora	8	Fecha de nacimiento de alumno o profesor	Fecha
RFC_A	Texto	13	Rfc del alumno o profesor	Alfanumérico
CURP_A	Texto	20	Curp del alumno o profesor	Alfanumérico
DirPart_A	Texto	75	Dirección particular del alumno o profesor	Alfanumérico
DirLaboral_A	Texto	75	Dirección laboral del alumno o profesor	Alfanumérico
TelPart_A	Texto	13	Teléfono particular del alumno o profesor	Alfanumérico
TelLaboral_A	Texto	13	Teléfono laboral del alumno o profesor	Alfanumérico

<b>TBL_EXPERIENCIA_LABORAL</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
Id_Experiencia_A	Texto	5	Id de la experiencia laboral (pk)	X > 0
NumCuenta_Alumno_A	Texto	10	Número de cuenta del alumno ya sea externo o interno (fk)	Alfanumérico
RFC_Prof_A	Texto	13	Rfc del profesor (fk)	Alfanumérico
Institucion_Empresa_A	Texto	50	Nombre de la empresa donde laboró	Alfanumérico
Cargo_empresa_A	Texto	50	Cargo que desempeña en la empresa	Alfanumérico
Fecha_Ingreso_D	Fecha/Hora	8	Fecha de ingreso a la institución o empresa	Fecha
Fecha_Termino_D	Fecha/Hora	8	Fecha de egreso de la institución o empresa	Fecha



## Capítulo 3

### Análisis y desarrollo del sistema

#### Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

<b>TBL_GRUPO</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
IdGrupo_A	Texto	5	Id Grupo (PK)	X > 0
No_Grupo_A	Texto	5	Número del grupo	X > 0
Id_Seminario_A	Texto	5	Id del seminario que se imparte en el grupo (fk)	X > 0
Cupo_N	Número (largo)	4	Número de lugares disponibles	X > 0
Semestre_A	Texto	50	Semestre en curso	Alfanumérico
RFC_Prof_A	Texto	13	Rfc del profesor (fk)	Alfanumérico
Horario_A	Texto	50	Horario en el que se imparte el seminario	Alfanumérico

<b>TBL_EXPERIENCIA_LABORAL</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
Id_Experiencia_A	Texto	5	Id de la experiencia laboral (pk)	X > 0
NumCuenta_Alumno_A	Texto	10	Número de cuenta del alumno ya sea externo o interno (fk)	Alfanumérico
RFC_Prof_A	Texto	13	Rfc del profesor (fk)	Alfanumérico
Institucion_Empresa_A	Texto	50	Nombre de la empresa donde laboró	Alfanumérico
Cargo_empresa_A	Texto	50	Cargo que desempeña en la empresa	Alfanumérico
Fecha_Ingreso_D	Fecha/Hora	8	Fecha de ingreso a la institución o empresa	Fecha
Fecha_Termino_D	Fecha/Hora	8	Fecha de egreso de la institución o empresa	Fecha

<b>TBL_GRUPO</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
IdGrupo_A	Texto	5	Id Grupo (PK)	X > 0
No_Grupo_A	Texto	5	Número del grupo	X > 0
Id_Seminario_A	Texto	5	Id del seminario que se imparte en el grupo (fk)	X > 0
Cupo_N	Número (largo)	4	Número de lugares disponibles	X > 0
Semestre_A	Texto	50	Semestre en curso	Alfanumérico
RFC_Prof_A	Texto	13	Rfc del profesor (fk)	Alfanumérico
Horario_A	Texto	50	Horario en el que se imparte el seminario	Alfanumérico

<b>TBL_MATERIAS_PROFESOR</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
Id_Seminario_A	Texto	5	Id del seminario del posgrado (fk)	X > 0
RFC_Prof_A	Texto	13	Rfc del maestro (fk)	Alfanumérico
Horas_materia_A	Texto	2	Horas por materia que imparte	X > 0
FecAsig_Seminario_A	Fecha/Hora	8	Fecha en que comenzó a impartir la materia	Fecha
Definitividad_A	Sí/No	1	Indica si el profesor tiene definitividad en la plaza	SI; NO
Tipo_Nombramiento_A	Texto	5	Tipo de nombramiento en la materia	*
*Prof. de asignatura A interino *Prof. de asignatura A definitivo *Prof. de asignatura B definitivo *Prof. asociado A de tiempo completo *Prof. asociado A de medio tiempo			*Prof. de carrera asociado B tiempo completo *Prof. de carrera asociado B de medio tiempo *Ayudante de profesor A *Ayudante de profesor B	



**Capítulo 3**  
**Análisis y desarrollo del sistema**

**Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón**

<b>TBL_ALUMNOS</b>				
Campo	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
NumCuenta_Alumno_A	Texto	10	Número de cuenta del alumno ya sea externo o interno. Id del alumno. (pk)	X > 0
id_Licenciatura_A	Texto	75	Id del catálogo de licenciaturas. Se refiere al nombre de la carrera que el alumno presenta en su título o certificado de estudios (fk)	X > 0
FecIngLic_Alumno_D	Fecha/Hora	8	Fecha de ingreso de la licenciatura	Fecha
FecEgrLic_Alumno_D	Fecha/Hora	8	Fecha de egreso de la licenciatura	Fecha
FecTit_Alumno_D	Fecha/Hora	8	Fecha de titulación de la licenciatura	Fecha
Id_EscuelaProc_A	Texto	5	Id de la escuela. Se toma de cat_escuelas (fk)	X > 0
Id_Posgrado_A	Texto	5	El Posgrado en que el alumno esta inscrito. Id de cat_progrados (fk)	X > 0
FecIngPos_Alumno_D	Fecha/Hora	8	Fecha de ingreso al Posgrado	Fecha
FecEgrPos_Alumno_D	Fecha/Hora	8	Fecha de egreso al Posgrado (esta campo indicara cuando un alumno es egresado, si el campo esta en lleno indicara que el alumno es egresado)	Fecha
NumExpUNAM_Alumno_D	Texto	10	Numero de expediente de la UNAM	X > 0
RFC_Profesor_A	Texto	13	Rfc del profesor que le esta brindando asesoría (fk)	Alfanumérico
ProyectoInv_A	Texto	50	Nombre del proyecto de investigación que elabora el alumno a lo largo del Posgrado	Alfanumérico
Grado_Avance_N	Número (entero)	2	Grado de avance del alumno. Este lo dicta el asesor	Alfanumérico
Becario_B	Sí/No	1	Indica si el alumno es becario o no	SI; NO
Alumno_Interno_B	Sí/No	1	Indica si el alumno esta inscrito dentro de la enep, si el valor es falso indicara que el alumno no esta inscrito en la institución solo esta cursando unos seminarios	SI; NO
Id_EscuelaInsc_A	Texto	5	Indica la entidad donde realizo su inscripción el alumno. Id de cat_escuela (fk)	X > 0
Titulo_profesional_B	Sí/No	1	Titulo profesional	SI; NO
Acta_Nacimiento_B	Sí/No	1	Acta nacimiento	SI; NO
Curriculum vitae_B	Sí/No	1	Curriculum vital	SI; NO
Constancia_Idioma_B	Sí/No	1	Constancia idioma	SI; NO
Carta_Compromiso_B	Sí/No	1	Carta compromiso	SI; NO
Certificado_Licenciatura_B	Sí/No	1	Certificado de licenciatura	SI; NO
Apostilla_B	Sí/No	1	Apostilla solo si es extranjero	SI; NO
Aceptado_B	Sí/No	1	Identifica si el alumno esta aceptado dentro del posgrado o esta rechazado	SI; NO
Id_datosPersonales_N	Numérico	5	PK de la tabla	X > 0



## Capítulo 3

### Análisis y desarrollo del sistema

#### Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

<b>TBL_HISTORIA_ACADEMICA</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
Id_HistoriaAcademica_A	Texto	10	Id para historia académica (pk)	X > 0
NumCuenta_Alumno_A	Texto	10	Número de cuenta del alumno (fk)	Alfanumérico
Id_Seminario_A	Texto	5	Id seminario del posgrado (fk)	X > 0
Id_Escuela_A	Texto	5	Indica la escuela o institución donde curso el seminario (fk)	X > 0
Anio_A	Texto	10	Año en que curso el seminario(solo puede hacerlo dos veces)	X > 0
Id_Grupo_A	Texto	4	Fk de la tabla grupo. Es el grupo en el que se inscribio para cursar el seminario	X > 0
Semestre_A	Texto	10	Semestre del año en que curso el seminario	Alfanumérico
Calificación:_A	Texto	2	Calificación del alumno en este seminario(puede ser en letra o numero)	X > 0
Folio_Acta_A	Texto	8	Número del acta donde se encuentra asentada la calificación	X > 0
Exalumno_B	Sí/No	1	Indica si el alumno continua estudiando o no (concluyó o no sus estudios)	SI; NO
FechaOperacion_D	Fecha/Hora	8	Indica la fecha cuando se realizó el movimiento	Fecha

<b>TBL_MATERIAS_PROFESOR</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
Id_Seminario_A	Texto	5	Id del seminario del posgrado (fk)	X > 0
RFC_Prof_A	Texto	13	Rfc del maestro (fk)	Alfanumérico
Horas_materia_A	Texto	2	Horas por materia que imparte	X > 0
FecAsig_Seminario_A	Fecha/Hora	8	Fecha en que comenzó a impartir la materia	Fecha
Definitividad_A	Sí/No	1	Indica si el profesor tiene definitividad en la plaza	SI; NO
Tipo_Nombramiento_A	Texto	5	Tipo de nombramiento en la materia	*
*Prof. de asignatura A interino *Prof. de asignatura A definitivo *Prof. de asignatura B definitivo *Prof. asociado A de tiempo completo *Prof. asociado A de medio tiempo			*Prof. de carrera asociado B tiempo completo *Prof. de carrera asociado B de medio tiempo *Ayudante de profesor A *Ayudante de profesor B	

H



## Capítulo 3

### Análisis y desarrollo del sistema

#### Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

---

<b>TBL_PROFESOR</b>				
Nombre	Tipo	Tamaño	Descripción	Valores Posibles
RFC_Prof_A	Texto	13	Rfc del maestro (pk)	Alfanumérico
FI_Unam_Prof_D	Fecha/Hora	8	Fecha en que ingreso a la UNAM como profesor	Fecha
FI_Aragon_Prof_D	Fecha/Hora	8	Fecha en que ingreso a Aragón como profesor	Fecha
Sinodal_Prof_B	Sí/No	1	Si es sinodal o no	SI; NO
GradoAcademico_Prof_A	Texto	50	Nombre del grado académico del profesor	Alfanumérico
LugObtGrado_Prof_A	Texto	50	Lugar de obtención del grado	Alfanumérico
FecObtGrado_Prof_D	Fecha/Hora	8	Fecha en la que obtuvo el grado académico	Fecha
Curp_Prof_A	Texto	20	Curp del profesor	Alfanumérico
Nacionalidad_Prof_A	Texto	35	Nacionalidad del profesor	Alfanumérico
Id_datosPersonales_N	Númérico	5	PK de la tabla	X > 0

## DESARROLLO DEL SISTEMA

### MÓDULOS DEL SISTEMA

El buen desarrollo de un sistema de facilita y agiliza el flujo de datos y de la información que se involucra en este, el seguimiento y el control de las actividades que lleva acabo este es la representación de las actividades realizadas dentro del negocio; la implementación de un sistema de información es muy útil, ya que nos permite llevar un control detallado de estas actividades, además de optimizar los recursos, ayuda a la toma de decisiones al disponer de la información generada en el momento en que se requiera.

La siguiente figura presenta de manera gráfica el SIIP-Aragón, representa el mapa de navegación y su representación de todos los módulos del sistema.





#### AMBIENTE DE DESARROLLO

Una de las primeras preguntas que se vienen a la mente cuando se realiza un sistema de información es ¿Qué lenguaje de programación y que manejador de bases de datos es el correcto para la aplicación?

Esta pregunta tiene un sinfín de respuestas, aunque es importante destacar que ciertas herramientas son fáciles de manejar y de implementar.

La respuesta a esta pregunta conlleva a un análisis acerca de los diversos lenguajes de programación que existen y sobre todo cuales son los que me permitan interactuar con el manejador de bases de datos de forma transparente.

La plataforma donde será instalada la aplicación sumamente sencilla, el cual tiene como características más relevantes ser Pentium III® a 400MHz, 128 MB de RAM y sistema operativo Windows® 2000 y contar con MS Office® 2000. Este equipo fungirá como servidor para nuestra aplicación, por lo cual las opciones de lenguaje de desarrollo y de un manejador de bases de datos se ven un tanto restringidas, a saber que el equipo resulta insuficiente para manejadores de bases de datos que supongan mayor estabilidad y confiabilidad en el manejo de la información.

Debido a esto se juzga conveniente usar lenguajes nativos del sistema operativo que se ocupa, por lo cual el lenguaje de desarrollo será Visual Basic® 6 y el manejador de bases de datos el contenido en la suite MS Office® 2000: Access®.

El sistema se desarrolla bajo la arquitectura Cliente/Servidor, el cual aprovechará las ventajas que proporciona el manejador de bases de datos Access® 2000 como BackEnd, combinada con la flexibilidad de un lenguaje orientado a eventos como lo es Visual Basic 6 como FrontEnd, creando aplicaciones en interfaz gráfica amigable al usuario.

#### JUSTIFICACION DEL USO DE LAS HERRAMIENTAS

¿Por qué Access® 2000 de MS Office®?, la suite de oficina Microsoft® Office® 2000, además de ofrecer un programa integral para atender las necesidades de cualquier usuario, proporciona el manejador de bases de datos Access® que es sumamente sencillo de manejar y por lo tanto al alcance de la gran mayoría de los equipos que contengan esta versión de Microsoft Office® 2000 y aun aquellos que manejen versiones anteriores y superiores.

Las características que aporta Access® 2000 son las siguientes:

- Facilidad de Instalación, distribución y utilización
- Escalable, independiente del sistema operativo donde se maneje, pudiendo ser desde Window 95® hasta Windows XP®.
- Confiable, ya que permite formas de protección e integridad hacia los datos, mediante la administración de usuarios.



¿Por qué Visual Basic® 6 de Microsoft®? Visual Basic® 6.0 es uno de los lenguajes más populares en el desarrollo de aplicaciones visuales tanto para programadores expertos como para principiantes, dado que se pueden realizar grandes aplicaciones en poco tiempo y su aprendizaje es muy sencillo. Este es un lenguaje orientado a eventos, que mejora la programación de las aplicaciones Windows®.

Al ser un lenguaje nativo de Microsoft®, Visual Basic® es transparente al manejarlo con MS Access® 2000, ya que permite la conexión de manera transparente hacia la base de datos.

## CONEXIÓN A LA BASE DE DATOS

### CONEXIONES CON ODBC

La conectividad abierta de base de datos también llamada ODBC (Open DataBase Connectivity) es protocolo estándar para servidores de base de datos que proporciona un lenguaje común para aplicaciones Windows® para tener acceso a una base de datos en una red.

Un término ODBC para la colección de información que se utiliza para conectar su aplicación a una base de datos ODBC particular. El Administrador del controlador de ODBC utiliza esta información para crear una conexión a la base de datos. Un DSN (Data Source Name) se puede almacenar en un archivo (un archivo DSN) o en el Registro de Windows (un equipo DSN).

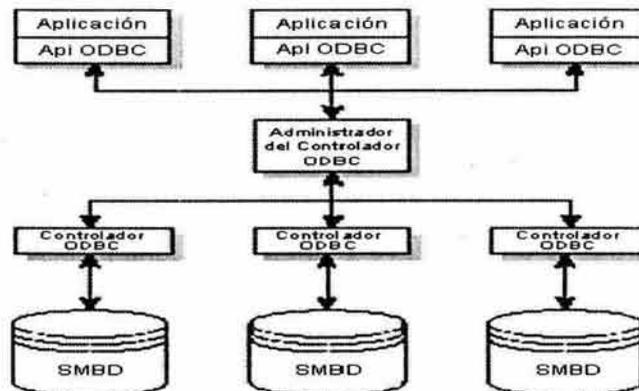


Fig. 3.19; Arquitectura del ODBC



CREACIÓN DEL DSN DE SISTEMA PARA MICROSOFT® ACCESS®.

Ejecutar el administrador de datos ODBC, dentro del panel de control.  
Una vez adentro seleccionar DSN (Data Source Name) de Sistema.

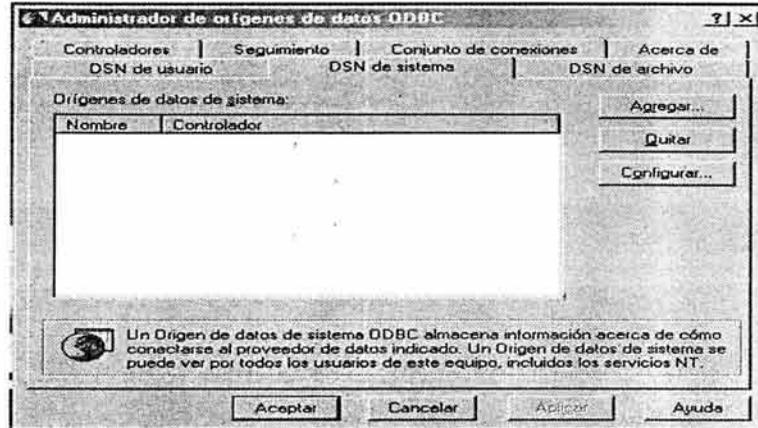


Fig. 3.20; Creación de un DSN de sistema para Access®, Paso 2

Presionar Agregar; seleccionar Microsoft Access Driver (\*mdb) y presionar Finalizar.



Fig. 3.21; Creación de un DSN de sistema para Access®, Paso 3



Ingresar un nombre (Siip) y una descripción, y después seleccionar la base de datos a la cuál se necesita conectar.

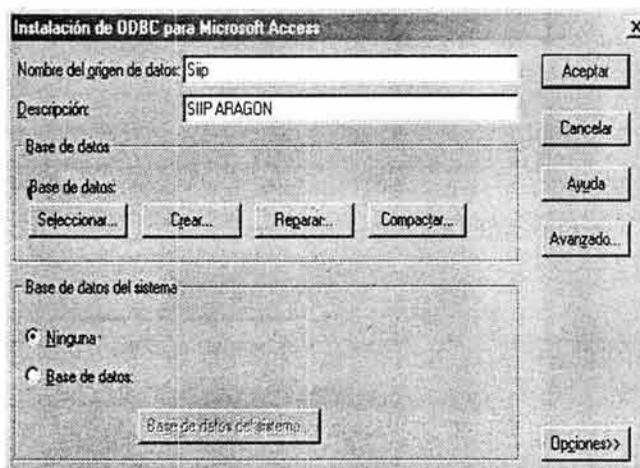


Fig. 3.22; Creación de un DSN de sistema para Access®, Paso 4

Finalmente se puede probar la nueva conexión, si todo salió bien, el nuevo DNS de Sistema, ha sido creado satisfactoriamente.

Con este tipo de DSN resulta sencillo cambiar la base de datos con la que se trabaja simplemente modificando la entrada en el Registro de Windows®, los DSN de sistema son útiles si necesita utilizar el mismo DSN en diferentes aplicaciones del equipo. El pequeño inconveniente que genera este tipo de conexión es que cada equipo que tenga la aplicación tendrá que configurársele este DSN; pero tomando en cuenta las ventajas que ese ofrece, es mínimo el sacrificio al realizar esta operación con los clientes

Siguiendo con el tema de conexión a bases de datos a continuación se muestra un fragmento de código que realiza la conexión a nuestro DNS desde el programa:

```
1 Dim cn As New ADODB.Connection
2 Dim rs As ADODB.Recordset
3 cn.Open "DSN=Siip"
```

Visual Basic pone a su disposición tres interfaces de acceso a datos: objetos de datos ActiveX (ADO), objetos de datos remotos (RDO) y objetos de acceso a datos (DAO). Una interfaz de acceso a datos es un modelo de objetos que presenta diversas formas de tener acceso a datos. Visual Basic permite controlar por programa la conexión, los generadores de instrucciones y los datos devueltos que se usarán en cualquier aplicación.



La interfaz ADO se ha diseñado como una interfaz de nivel de aplicación fácil de usar para el más nuevo y eficaz paradigma de acceso a datos de Microsoft®, OLE DB. OLE DB proporciona un acceso de alto rendimiento a cualquier origen de datos, incluidos bases de datos relacionales y no relacionales, correo electrónico y sistemas de archivos, texto y gráficos, objetos de negocios personalizados y mucho más. La implementación de ADO genera una cantidad mínima de transferencias a través de la red en escenarios clave de Internet y utiliza un número mínimo de capas entre el servidor y el origen de datos para proporcionar una interfaz compacta de alto rendimiento. Una metáfora habitual es hacer referencia a ADO como la interfaz de automatización de OLE. Además ADO utiliza convenciones y funciones similares a las de DAO y RDO, con una semántica simplificada que facilita su aprendizaje.

En la primera línea de este fragmento de código se crea un objeto `cn` de tipo `ADODB.connection` que representa una sesión única con un origen de datos. Un objeto `connection` representa una conexión abierta con un origen de datos.

En la segunda línea se crea un objeto `rs` de tipo `ADODB.recordset` que representa todo el conjunto de registros de una tabla o del resultado de un comando ejecutado. En cualquier momento, el objeto `recordset` sólo hace referencia a un único registro dentro del conjunto, llamado registro actual. Los objetos `recordset` se utilizan para manipular los datos de un proveedor. Cuando se utiliza ADO, se manipulan los datos casi completamente con objetos `recordset`. Todos los objetos `recordset` se construyen utilizando registros (filas) y campos (columnas).

En la tercera línea de código abre una conexión a un origen de datos, y en este caso en específico al DSN llamado `Siip`. Al usar el método `open` en un objeto `connection`, se establece la conexión física a un origen de datos. Una vez que este método finaliza correctamente, la conexión está activa y se pueden emitir comandos y procesar los resultados.

La finalidad de este fragmento de código es mostrar que se puede acceder a nuestro DSN desde código de una manera transparente. Además de que es mucho más confiable la conexión hacia nuestra base de datos a través de esta forma y a su vez se "adelgaza" el tamaño del proyecto.

Siendo la conexión a la base de datos un tema relevante, pues de esta depende el funcionamiento de nuestra aplicación, se presenta a continuación el sistema.



### **EL SISTEMA INTEGRAL DE INSCRIPCIONES POSGRADO ARAGÓN (SIIP - Aragón)**

El ingreso a cualquier programa o sistema depende de los derechos que se les hayan asignado dependiendo de los roles que se tengan contemplados desempeñar.

Independientemente de los roles que se tengan asignados dentro de la red del área de posgrado el sistema tiene un filtro que nos indica que usuarios pueden acceder a nuestro sistema y los privilegios que gozan.

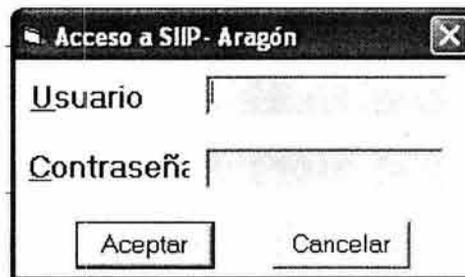


Fig. 3.23; Pantalla de Acceso a SIIP – Aragón.

Al teclear el usuario y la contraseña correcta, se ejecuta una consulta a la base de datos para determinar si el usuario existe y determinar los privilegios que tiene para el acceso a la base de datos.

La consulta valida si existe un usuario, si existe extrae sus privilegios (ya que todo usuario esta ligada un grupo de trabajo dentro del SIIP - Aragón), y dependiendo de esto el sistema se inicializa mostrando la siguiente pantalla.



Fig. 3.24; Pantalla principal de SIIP – Aragón.



El SIIP – Aragón se integra como se observa en la figura 3.18 de varios menús que realizan tareas en específico, a continuación se describen a grandes rasgos las acciones que realizan.

#### OPCIONES GENERALES DEL SISTEMA

<b>Menú</b>	<b>Descripción</b>
Alumnos	En este módulo se realizan actividades relacionadas con los alumnos como son: Altas, Bajas y Modificaciones de datos personales, antecedentes escolares, experiencia laboral y publicaciones.
Profesores	En este módulo se realizan actividades relacionadas con los docentes del área de Posgrado como son: Altas, Bajas y Modificaciones de datos personales, antecedentes escolares, experiencia laboral, publicaciones, investigaciones y evaluación semestral.
Inscripciones	En este módulo se realizan actividades relacionadas con los movimientos académicos de los alumnos del Posgrado como son: inscripción, altas y bajas de seminarios y el proceso de aceptación como alumno de Posgrado.
Consultas	En este módulo se pueden obtener consultas de todos los datos que contiene la base datos ordenados en diferentes rubros que son alumnos, profesores, inscripciones, historia académica, proyectos de investigación y actividades académicas, con la opción de impresión en cada uno de los rubros en las que estas se subdividen.
Herramientas	En este módulo se pueden realizar funciones de actualización de los diferentes catálogos con los que trabaja nuestro sistema: Posgrados, seminarios, usuarios, grupos y además contiene herramientas para mantener en optimas condiciones la base de datos.



### Menú Alumnos

Opción	Descripción
Captura	Este módulo nos permite capturar los datos de los alumnos, como son datos generales, académicos, experiencia laboral y publicaciones. Cabe mencionar que la captura de cada uno de estos rubros se puede llevar a cabo en diferentes etapas.
Modificación	Este módulo nos permite modificar los datos de los alumnos, como son datos generales, académico, experiencia laboral y publicaciones.
Bajas	Este módulo permite a los usuarios del sistema dar de baja el registro completo de un alumno, y abarca todos los rubros arriba mencionados.
Avance de Investigación	Este módulo nos permite realizar el seguimiento a un alumno en su trabajo de investigación, en referencia al punto 18 especificado en reglas del negocio.
Atención Egresados	Este módulo permite realizar un seguimiento de los alumnos que han egresado de su Posgrado, indicando la fecha de su examen de grado, los tramites y documentación que hace falta entregar para la realización de su examen de grado y su título.

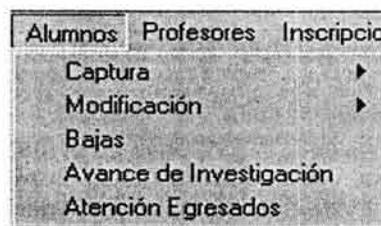


Fig. 3.25

Opciones del menú Alumnos, donde se aprecian los rubros mencionados en la tabla anterior.

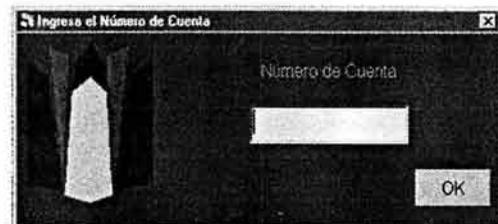


Fig. 3.26

Pantalla inicial para comenzar a capturar, modificar, borrar o ingresar el formato de CONACYT, donde se requiere el número de cuenta como dato principal

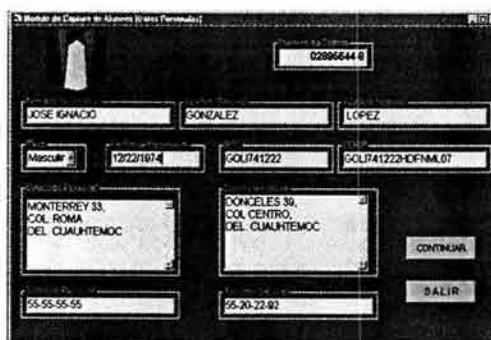


Fig. 3.27

Estas figuras muestran la distribución en pantalla de los datos personales y académicos de los alumnos.

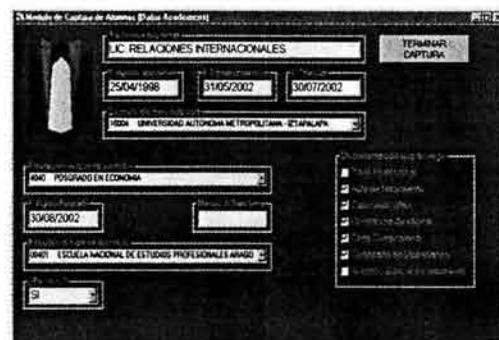


Fig. 3.28



Menú Profesores

Menú	Descripción
Captura	Este módulo nos permite capturar los datos de los profesores: personales, académicos, laborales, de investigación y de publicaciones. Cabe mencionar que la captura de cada uno de estos rubros se puede llevar acabo en diferentes etapas.
Modificación	Este módulo nos permite modificar los datos de los profesores: personales, académicos, laborales, de investigación y de publicaciones.
Bajas	Este módulo permite a los usuarios del sistema dar de baja el registro completo de un profesor, y abarca todos los rubros arriba mencionados.

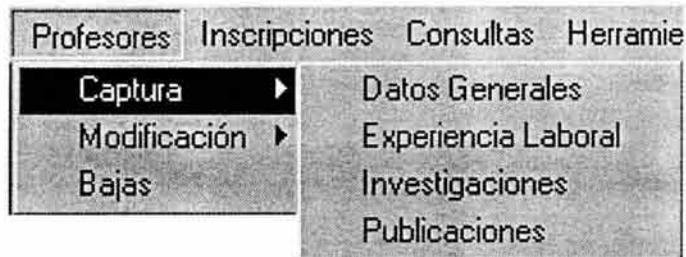


Fig. 3.29

Opciones del menú profesores donde aparecen los rubros mencionados en la tabla anterior

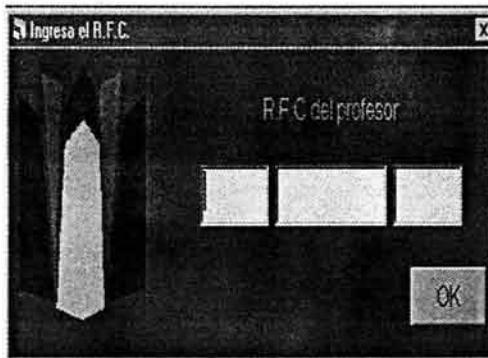


Fig. 3.30

Pantalla inicial para comenzar a capturar, modificar, borrar o ingresar evaluaciones, donde se requiere el RFC del profesor como dato principal

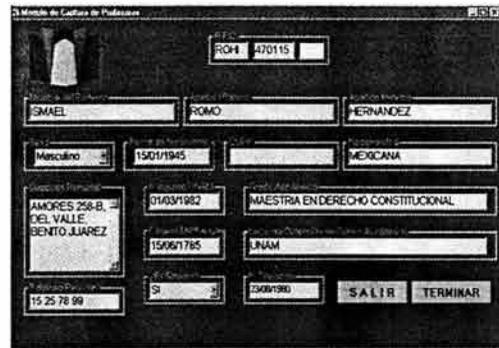


Fig. 3.31

Esta pantalla muestra la distribución de los datos personales y académicos del profesor.



Menú Inscripciones

Menú	Descripción
Reinscripciones	Este módulo nos permite realizar la inscripción y reinscripción de los alumnos del área de Posgrado. Eligiendo de entre los grupos asignados los seminarios que sean de su interés y de su comodidad, además de basarse en las reglas del negocio establecidas al principio del capítulo
Cambios	Este módulo nos permite modificar los seminarios que se ingresaron en el modulo reinscripciones.
Bajas	Este módulo permite dar de baja al alumno en todos los seminarios a los que se inscribió en el último semestre registrado (baja temporal)
Confirmación	Este módulo se refiere a la aceptación del aspirante a estudios de Posgrado, formalmente como un alumno propiamente dicho dentro del área de Posgrado de la ENEP Aragón

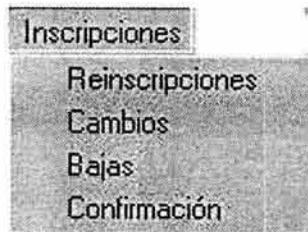


Fig. 3.32

Opciones del menú profesores donde aparecen los rubros mencionados en la tabla anterior



Fig. 3.33

Pantalla inicial del menú reinscripciones.



Fig. 3.34

Pantalla donde se capturan los datos de los seminarios que el alumno esta solicitando.



#### Menú Consultas

Menú	Descripción
Alumnos	Este módulo nos permite realizar la consulta de todos los datos referentes a los alumnos del área de Posgrado; especificados en el apartado Consultas en este capítulo (Incluye reporte)
Profesores	Este módulo nos permite realizar la consulta de todos los datos referentes a los Profesores del área de Posgrado; especificados en el apartado Consultas en este capítulo
Historia Académica	Este módulo nos permite realizar la consulta de todos los datos referentes a los seminarios que los alumnos del área de Posgrado han cursado (historial académico); especificados en el apartado Consultas en este capítulo.
Inscripciones	Este módulo arroja información estadística sobre los rubros específicos del área de Posgrado, como son Posgrados y Seminarios.
Proyectos de Investigación	Este módulo arroja información sobre los proyectos de investigación que los alumnos desarrollan dentro de cada Posgrado en específico.
Posgrado-Seminarios	Este módulo muestra información acerca de los seminarios que contiene un Posgrado.

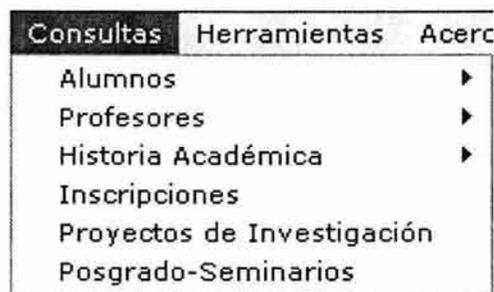


Fig. 3.35

Opciones del menú consultas los cuales arriba se describieron

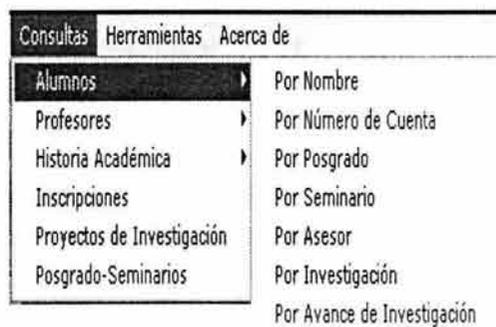


Fig. 3.36

Opciones del submenú Alumnos.

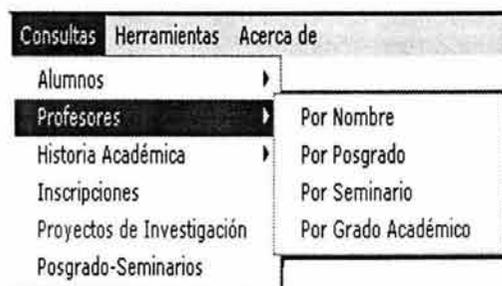


Fig. 3.37

Opciones del submenú Profesores.

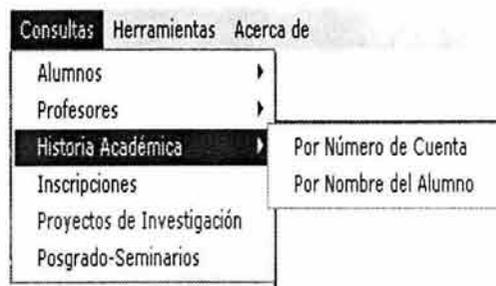


Fig. 3.38

Opciones del submenú Historia Académica.



HERRAMIENTAS

Menú	Descripción
Posgrados	Dentro de este menú se pueden seleccionar dos opciones las cuales son altas y modificación para posgrados.
Seminarios	Dentro de este menú se pueden seleccionar dos opciones las cuales son altas y modificación para los seminarios correspondientes a los progrados.
Usuarios	Dentro de este menú se pueden seleccionar dos opciones las cuales son altas y modificación de los usuarios que tengan acceso al sistema.
Grupos	Dentro de este menú se pueden seleccionar dos opciones las cuales son altas y modificación para los grupos de los diferentes seminarios que se imparten en los posgrados.
Base de Datos	de Dentro de este menú se pueden seleccionar dos opciones las cuales son repara y respaldo, que son útiles para mantener la base de datos en forma.



Fig. 3.39  
Opciones del menú herramientas los cuales arriba se describieron

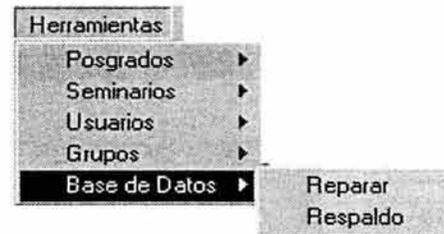


Fig. 3.40  
Opciones del menú Base de datos.

La fase de diseño y desarrollo del sistema abarca la definición y la lógica del sistema así como los módulos que lo conforman; además de proporcionar la documentación correspondiente del mismo; se toman los modelos lógicos creados para desarrollar las aplicaciones y/o programas de acuerdo a las especificaciones establecidas en la etapa de diseño que finalmente se refleja en código, documentos técnicos, plan de pruebas, manuales de usuario y un plan de mantenimiento para el sistema recién creado.



#### CODIGO FUENTE

En este apartado veremos pequeñas porciones del código fuente del SIIP Aragón en sus partes más representativas las cuales son: Alta Alumnos, Alta Profesores e Inscripciones.

*PROCESO : Alta de Alumnos*

*Parte 1*

```
Option Explicit
Dim sigue As Boolean, falta As String

Private Sub cmdOK1_Click()
    Call Checa
    If Not IsDate(TxtFecNac.Text) Then
        MsgBox "Escriba una fecha en el campo Fecha de nacimiento."
        falta = falta + "Falt capturar la Fecha de Nacimiento"
        sigue = False
    End If
    If sigue Then
        Load frmAltaAlumnoB
    Else
        MsgBox falta, vbExclamation, "Captura de datos generales"
    End If
End Sub

Private Sub cmdSalir_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub Form_Load()
    Me.Width = 12000
    Me.Height = 7500
    sigue = True
End Sub

Private Sub TxtFecNac_GotFocus()
    TxtFecNac.Text = ""
End Sub

Private Sub TxtFecNac_Validate(Cancel As Boolean)
    If Not IsDate(TxtFecNac.Text) Then
        MsgBox "Escriba una fecha en el campo Fecha de nacimiento."
        TxtFecNac.SetFocus
    End If
End Sub

Private Sub txtNoCuenta_LostFocus()
    Dim sql1 As String
    Dim cn As New ADODB.Connection
    Dim rs As ADODB.Recordset
    Dim txt As String
    txt = Me.txtNoCuenta.Text + "-" + Me.txtNocuenta2.Text
    sql1 = "SELECT tbl_Alumnos.NumCuenta_Alumno, tbl_Alumnos.Nombre_Alumno,
tbl_Alumnos.ApPat_Alumno, tbl_Alumnos.ApMat_Alumno, tbl_Alumnos.Id_Posgrado " +
"From tbl_Alumnos WHERE (([tbl_Alumnos].[NumCuenta_Alumno]= '" + txt + "'));"
    cn.Open "DSN=siip"
    Set rs = cn.Execute(sql1)
    While Not rs.EOF
        txtresultado.Text = "Ya existe un alumno con este Numero de cuenta : " +
rs.Fields("Nombre_Alumno") + Space(2) + rs.Fields("ApPat_Alumno") + Space(2) +
rs.Fields("ApMat_Alumno") + " intente con la opción Modificar"
        txtresultado.Visible = True
        rs.MoveNext
    Wend
End Sub
```



```
rs.Close
cn.Close

Set rs = Nothing
Set cn = Nothing

If txtresultado.Text = "" Then
    Me.FrameCurp.Visible = True
    Me.FrameDirLab.Visible = True
    Me.FrameDirPer.Visible = True
    Me.FrameFecNac.Visible = True
    Me.FrameMaterno.Visible = True
    Me.frameNombre.Visible = True
    Me.FramePaterno.Visible = True
    Me.FrameRFC.Visible = True
    Me.frameSexo.Visible = True
    Me.FrameTel.Visible = True
    Me.FrameTellab.Visible = True
    Me.frmNoCuenta.Visible = True
    Me.cmdOK1.Visible = True
End If

End Sub

Private Sub Checa()
    falta = ""
    If Me.txtNombre = "" Then
        falta = falta + "Falto capturar el Nombre; "
    End If
    If Me.txtPaterno = "" Then
        falta = falta + "Falto capturar el apellido parteno; "
    End If
    If Me.txtMaterno = "" Then
        falta = falta + "Falto capturar el apellido materno; "
    End If
    If Me.CmbSexo.Text = "" Then
        falta = falta + "Falto capturar el sexo; "
    End If
    If Me.txtRFC = "" Then
        falta = falta + "Falto capturar el RFC; "
    End If
    If Me.txtCurp = "" Then
        falta = falta + "Falto capturar el CURP; "
    End If
    If Me.txtDirPer = "" Or Me.TxtTelPer = "" Then
        falta = falta + "Falto capturar el dirección personal o teléfono; "
    End If
    If Me.TxtDirLab = "" Or Me.TxtTelLab = "" Then
        falta = falta + "Falto capturar el dirección laboral o teléfono; "
    End If
    If falta <> "" Then
        sigue = False
    Else
        sigue = True
    End If
End Sub

Parte 2
Option Explicit
Dim sigue As Boolean, falta As String
```



```
Private Sub cmdExpLab_Click()  
    Load frmExpLabAlum  
    Unload Me  
    Unload frmAltaAlumnoA  
End Sub  
  
Private Sub cmdTERmina_Click()  
  
    Dim id As String  
    Call Revisa  
    If Not sigue Then  
        MsgBox falta, vbExclamation, "Captura de datos generales"  
    Else  
  
        Const sql1 = "SELECT tbl_Alumnos.* FROM tbl_Alumnos;"  
  
        'Abre la conexión siip que se encuentra en DNS  
        cn.Open "DSN=siip"  
        'Set cn = New ADODB.Connection  
        'cn.ConnectionString = "siip"  
  
        'Abre los RecordSet  
        Set rs = New ADODB.Recordset  
        rs.CursorType = adOpenKeyset  
        rs.LockType = adLockOptimistic  
        'rs.Source = "tbl_Alumnos"  
        rs.Source = sql1  
        rs.ActiveConnection = cn  
        rs.Open  
        'Agrega un nuevo registro  
        rs.AddNew  
        rs.Fields("NumCuenta_Alumno") = frmAltaAlumnoA.txtNoCuenta  
        rs.Fields("Nombre_Alumno") = frmAltaAlumnoA.txtNombre  
        rs.Fields("ApPat_Alumno") = frmAltaAlumnoA.txtPaterno  
        rs.Fields("ApMat_Alumno") = frmAltaAlumnoA.txtMaterno  
        rs.Fields("Sexo_Alumno") = frmAltaAlumnoA.CmbSexo.Text  
        rs.Fields("FecNac_Alumno") = frmAltaAlumnoA.TxtFecNac  
        rs.Fields("RFC_Alumno") = frmAltaAlumnoA.txtRFC  
        rs.Fields("CURP_Alumno") = frmAltaAlumnoA.txtCurp  
        rs.Fields("DirPart_Alumno") = frmAltaAlumnoA.txtDirPer  
        rs.Fields("DirLaboral_Alumno") = frmAltaAlumnoA.TxtDirLab  
        rs.Fields("TelPart_Alumno") = frmAltaAlumnoA.TxtTelPer  
        rs.Fields("TelLaboral_Alumno") = frmAltaAlumnoA.TxtTelLab  
        rs.Fields("ID_Licenciatura") = Mid(cmbtitulo.Text, 1, 5)  
        rs.Fields("FecIngLic_Alumno") = Me.txtFecIngLic  
        rs.Fields("FecEgrLic_Alumno") = Me.txtFecEgrLic  
        rs.Fields("FecTit_Alumno") = Me.txtFecTit  
        id = Mid(cmbEscuela.Text, 1, 5)  
        rs.Fields("Id_EscuelaProc") = id  
        id = Mid(cmbPosgrado.Text, 1, 5)  
        rs.Fields("Id_Posgrado") = id  
        rs.Fields("FecIngPos_Alumno") = Me.txtFecIngPos  
        rs.Fields("NumExpUNAM_Alumno") = Me.txtNumExp  
        id = Mid(cmbEscIns.Text, 1, 5)  
        rs.Fields("Id_EscuelaInsc") = id  
        If Me.CmbboxBecado = "SI" Then  
            rs.Fields("Becario") = True  
        End If  
        rs.Fields("Certificado_Licenciatura") = Me.CheckCertificado  
        rs.Fields("Titulo_profesional") = Me.CheckTitulo  
        rs.Fields("Acta_Nacimiento") = Me.CheckActaNac  
        rs.Fields("Currículum_vitae") = Me.CheckCurriculum  
        rs.Fields("Constancia_Idioma") = Me.CheckIdioma  
        rs.Fields("Carta_Compromiso") = Me.CheckCarta  
        rs.Fields("Apostilla") = Me.chkApostilla
```



```
rs.Fields("RFC_Profesor") = "  
rs.Fields("ProyectoInv") = " "  
rs.Fields("Grado_Avance") = 0  
rs.Update  
  
'Destruye el RecordSet y la cierra la tabla  
rs.Close  
cn.Close  
Set rs = Nothing  
Set cn = Nothing  
  
Unload frmAltaAlumnoA  
Unload Me  
End If  
  
End Sub  
Private Sub Form_Load()  
Dim sql1 As String  
Dim txt As String  
sigue = True  
sql1 = "SELECT Cat_Escuela.Id_Escuela, Cat_Escuela.Nombre_Escuela " + _  
"From Cat_Escuela ORDER BY Cat_Escuela.Nombre_Escuela;"  
  
cn.Open "DSN=siip"  
Set rs = New ADODB.Recordset  
rs.Open sql1, cn, adOpenForwardOnly, adLockReadOnly  
Do Until rs.EOF  
txt = rs("Id_Escuela") + Space(5) + rs("Nombre_Escuela")  
cmbEscuela.AddItem (txt)  
cmbEscIns.AddItem (txt)  
rs.MoveNext  
Loop  
  
sql1 = "SELECT Cat_posgrados.Nombre_Posgrado, Cat_posgrados.Id_Posgrado " + _  
"From Cat_posgrados ORDER BY Cat_posgrados.Nombre_Posgrado;"  
  
Set rs = New ADODB.Recordset  
rs.Open sql1, cn, adOpenForwardOnly, adLockReadOnly  
Do Until rs.EOF  
txt = rs("Id_Posgrado") + Space(5) + rs("Nombre_Posgrado")  
cmbPosgrado.AddItem (txt)  
rs.MoveNext  
Loop  
  
sql1 = "SeleCT cat_Licenciaturas.Id_licenciatura, cat_Licenciaturas.Nombre_Licenciatura "  
+ _  
"From cat_Licenciaturas ORDER BY cat_Licenciaturas.Nombre_Licenciatura;"  
Set rs = New ADODB.Recordset  
rs.Open sql1, cn, adOpenForwardOnly, adLockReadOnly  
Do Until rs.EOF  
txt = rs("Id_licenciatura") + Space(5) + rs("Nombre_licenciatura")  
cmbTitulo.AddItem (txt)  
rs.MoveNext  
Loop  
  
rs.Close  
cn.Close  
  
Set rs = Nothing  
Set cn = Nothing  
  
Me.Width = 12000  
Me.Height = 7500  
End Sub
```



```
Private Sub txtFecEgrLic_GotFocus()  
    txtFecEgrLic.Text = ""  
End Sub  
  
Private Sub txtFecEgrLic_Validate(Cancel As Boolean)  
    If Not IsDate(txtFecEgrLic.Text) Then  
        MsgBox "Escriba una fecha valida."  
        txtFecEgrLic.SetFocus  
    End If  
End Sub  
  
Private Sub txtFecIngLic_GotFocus()  
    txtFecIngLic.Text = ""  
End Sub  
  
Private Sub txtFecIngLic_Validate(Cancel As Boolean)  
    If Not IsDate(txtFecIngLic.Text) Then  
        MsgBox "Escriba una fecha valida."  
        txtFecIngLic.SetFocus  
    End If  
End Sub  
  
Private Sub txtFecIngPos_GotFocus()  
    txtFecIngPos.Text = ""  
End Sub  
  
Private Sub txtFecIngPos_Validate(Cancel As Boolean)  
    If Not IsDate(txtFecIngPos.Text) Then  
        MsgBox "Escriba una fecha valida."  
        txtFecIngPos.SetFocus  
    End If  
End Sub  
  
Private Sub txtFecTit_GotFocus()  
    txtFecTit.Text = ""  
End Sub  
  
Private Sub txtFecTit_Validate(Cancel As Boolean)  
    If Not IsDate(txtFecTit.Text) Then  
        MsgBox "Escriba una fecha valida."  
        txtFecTit.SetFocus  
    End If  
End Sub  
  
Private Sub Checa()  
    falta = ""  
    If cmbtitulo.Text = "" Then  
        falta = falta + "Falto capturar la licenciatura; "  
    End If  
    If Me.cmbEscuela.Text = "" Then  
        falta = falta + "Falto capturar la escuela de procedencia; "  
    End If  
    If Me.cmbPosgrado.Text = "" Then  
        falta = falta + "Falto capturar el posgrado donde se inscribe; "  
    End If  
    If Me.cmbEscIns.Text = "" Then  
        falta = falta + "Falto capturar la escuela donde se incribio; "  
    End If  
    If Me.CmboxBecado = "" Then  
        falta = falta + "Falto capturar si el alumno es becado; "  
    End If  
    If falta <> "" Then  
        sigue = False  
    Else  
        sigue = True  
    End If  
End Sub
```



## Capítulo 3 Análisis y desarrollo del sistema Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

*PROCESO : Alta Profesor*

```
Option Explicit
Dim sigue As Boolean, falta As String
Dim RFC As String
```

```
Private Sub cmdOk_Click()
```

```
    Call Revisa
    If Not sigue Then
        MsgBox falta, vbExclamation, "Datos Generales"
    Else
        If Opcion = "2.1" Then
            sql1 = "SELECT tbl_Profesor.* FROM tbl_Profesor;"
        End If
        If Opcion = "2.5" Then
            sql1 = "SELECT * From tbl_Profesor WHERE ([[tbl_Profesor]![RFC_Prof]='" + vRFCProf +
                "'])";"
        End If
        cn.Open "DSN=siip"
        Set rs = New ADODB.Recordset
        rs.CursorType = adOpenStatic
        rs.LockType = adLockOptimistic
        rs.Source = sql1
        rs.ActiveConnection = cn
        rs.Open
        If Opcion = "2.1" Then 'alta profesor
            rs.AddNew
            rs.Fields("RFC_Prof") = Me.TxtRfcProf1 + Me.txtRfcProf2 + Me.txtRfcProf3
            rs.Fields("Nombre_Prof") = UCase(Me.txtNombre)
            rs.Fields("Ap_Pat_Prof") = UCase(Me.txtPaterno)
            rs.Fields("Ap_Mat_Prof") = UCase(Me.txtMaterno)
            rs.Fields("FecNac_Prof") = Me.TxtFecNac
            rs.Fields("Sexo_Prof") = UCase(Me.ComboSexo)
            rs.Fields("FI_Unam_Prof") = Me.txtFecIngUnam
            rs.Fields("FI_Aragon_Prof") = Me.txtFecIngEnep
            If Me.ComboSinodal = "SI" Then
                rs.Fields("Sinodal_Prof") = True
            End If
            rs.Fields("GradoAcademico_Prof") = UCase(Me.txtGradoAcad)
            rs.Fields("LugObtGrado_Prof") = UCase(Me.txtLugObtGrad)
            rs.Fields("FecObtGrado_Prof") = Me.txtFecObtGrad
            rs.Fields("Culp_Prof") = UCase(Me.txtCulp)
            rs.Fields("Nacionalidad_Prof") = UCase(Me.txtNacionalidad)
            rs.Update
        End If
        If Opcion = "2.5" Then 'modificación profesor
            rs.Fields("Nombre_Prof") = UCase(Me.txtNombre)
            rs.Fields("Ap_Pat_Prof") = UCase(Me.txtPaterno)
            rs.Fields("Ap_Mat_Prof") = UCase(Me.txtMaterno)
            rs.Fields("FecNac_Prof") = Me.TxtFecNac
            rs.Fields("Sexo_Prof") = UCase(Me.ComboSexo)
            rs.Fields("FI_Unam_Prof") = Me.txtFecIngUnam
            rs.Fields("FI_Aragon_Prof") = Me.txtFecIngEnep
            If Me.ComboSinodal = "SI" Then
                rs.Fields("Sinodal_Prof") = True
            End If
            rs.Fields("GradoAcademico_Prof") = UCase(Me.txtGradoAcad)
            rs.Fields("LugObtGrado_Prof") = UCase(Me.txtLugObtGrad)
            rs.Fields("FecObtGrado_Prof") = Me.txtFecObtGrad
            rs.Fields("Culp_Prof") = UCase(Me.txtCulp)
            rs.Fields("Nacionalidad_Prof") = UCase(Me.txtNacionalidad)
            rs.Update
        End If
    End Sub
```



### Capítulo 3

## Análisis y desarrollo del sistema

# Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

---

```
rs.Close
cn.Close
Set rs = Nothing
Set cn = Nothing

Unload Me
End If
End Sub

Private Sub cmdSalir_Click()
Unload Me
End Sub

Private Sub Form_Load()
Me.Width = 12000
Me.Height = 7500
If Opcion = "2.5" Then
Me.TxtRfcProf1.Text = Mid(vRFCProf, 1, 4)
Me.txtRfcProf2.Text = Mid(vRFCProf, 5, 6)
Me.txtRfcProf3.Text = Mid(vRFCProf, 7)
Me.TxtRfcProf1.Locked = True
Me.txtRfcProf2.Locked = True
Me.txtRfcProf3.Locked = True
Me.Caption = "Módulo de modificación para Profesores"
Me.Frame2.Visible = True
Me.FrameCURP.Visible = True
Me.FrameDirPer.Visible = True
Me.FrameFecNac.Visible = True
Me.FrameFEL.Visible = True
Me.FrameFIL.Visible = True
Me.FrameFOG.Visible = True
Me.FrameGAP.Visible = True
Me.FrameLugObtGrad.Visible = True
Me.FrameMaterno.Visible = True
Me.frameNombre.Visible = True
Me.FramePaterno.Visible = True
Me.frameSexo.Visible = True
Me.FrameTel.Visible = True
Me.FrameNac.Visible = True
Me.cmdOK.Visible = True
Me.cmdOK.Enabled = False
Me.txtCurp.Text = vCurpProf
Me.txtDirPer.Text = vDirProf
Me.txtFecIngEnep.Text = vFIEnep
Me.txtFecIngUnam.Text = vFIUnam
Me.TxtFecNac.Text = vFecNac
Me.txtFecObtGrad = vFecObtGrad
Me.txtGradoAcad = vGradoAc
Me.txtLugObtGRad = vLugObtGrad
Me.txtMaterno.Text = vApMatP
Me.txtNacionalidad.Text = vNacion
Me.txtNombre.Text = vNomP
Me.txtPaterno.Text = vApPatP
Me.txtTelPer.Text = vTelProf
Me.cmdOK.Enabled = True
Me.ComboSexo.Text = vSexo
Me.ComboSinodal.Text = vSinodal

End If
End Sub

Private Sub txtFecIngEnep_GotFocus()
If Opcion = "2.1" Then
txtFecIngEnep.Text = ""
End If
End Sub
```



```
Private Sub txtFecIngEnep_Validate(Cancel As Boolean)
    If Not IsDate(txtFecIngEnep.Text) Then
        MsgBox "Escriba una fecha valida."
        txtFecIngEnep.SetFocus
    End If
End Sub

Private Sub txtFecIngUnam_GotFocus()
    If Opcion = "2.1" Then
        txtFecIngUnam.Text = ""
    End If
End Sub

Private Sub txtFecIngUnam_Validate(Cancel As Boolean)
    If Not IsDate(txtFecIngUnam.Text) Then
        MsgBox "Escriba una fecha valida."
        txtFecIngUnam.SetFocus
    End If
End Sub

Private Sub TxtFecNac_GotFocus()
    If Opcion = "2.1" Then
        TxtFecNac.Text = ""
    End If
End Sub

Private Sub TxtFecNac_Validate(Cancel As Boolean)
    If Not IsDate(TxtFecNac.Text) Then
        MsgBox "Escriba una fecha valida."
        TxtFecNac.SetFocus
    End If
End Sub

Private Sub txtFecObtGrad_GotFocus()
    If Opcion = "2.1" Then
        txtFecObtGrad.Text = ""
    End If
    Me.cmdOK.Enabled = True
End Sub

Private Sub txtFecObtGrad_Validate(Cancel As Boolean)
    If Not IsDate(txtFecObtGrad.Text) Then
        MsgBox "Escriba una fecha valida."
        txtFecObtGrad.SetFocus
    End If
End Sub

Private Sub Checa()
    falta = ""
    If Me.txtNombre.Text = "" Then
        falta = falta + "Falto capturar el Nombre; "
    End If
    If Me.txtPaterno.Text = "" Then
        falta = falta + "Falto capturar el Apellido paterno; "
    End If
    If Me.txtMaterno.Text = "" Then
        falta = falta + "Falto capturar el Apellido materno;"
    End If
    If Me.ComboSexo.Text = "" Then
        falta = falta + "Falto capturar el Sexo; "
    End If
    If Me.txtCurp.Text = "" Then
        falta = falta + "Falto capturar si el CURP; "
    End If
End Sub
```



### Capítulo 3

## Análisis y desarrollo del sistema

# Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

---

```
If Me.txtNacionalidad.Text = "" Then
    falta = falta + "Falto capturar la Nacionalidad; "
End If
If Me.txtDirPer.Text = "" Then
    falta = falta + "Falto capturar la Dirección; "
End If
If Me.txtTelPer.Text = "" Then
    falta = falta + "Falto capturar el Telefono;"
End If
If Me.ComboSinodal.Text = "" Then
    falta = falta + "Falto indicar si es Sinodal; "
End If
If Me.txtLugObtGrad.Text = "" Then
    falta = falta + "Falto capturar el Lugar de Obtención de Grado; "
End If
If Me.txtGradoAcad.Text = "" Then
    falta = falta + "Falto capturar el Grado Académico;"
End If
If falta <> "" Then
    sigue = False
Else
    sigue = True
End If
End Sub

Private Sub Revisa()
    Call Checa
    If Not IsDate(Me.txtFecIngEnep.Text) Then
        MsgBox "Escriba una fecha valida."
        falta = falta + "Falta la fecha de Ingreso a la ENEP; "
        sigue = False
    End If
    If Not IsDate(Me.txtFecIngUnam.Text) Then
        falta = falta + "Falta la fecha de Ingreso a la UNAM; "
        sigue = False
    End If
    If Not IsDate(Me.TxtFecNac.Text) Then
        falta = falta + "Falta la fecha de Nacimiento; "
        sigue = False
    End If
    If Not IsDate(Me.txtFecObtGrad.Text) Then
        falta = falta + "Falta la fecha de Obtención de grado; "
        sigue = False
    End If
    If falta <> "" Then
        sigue = False
    Else
        sigue = True
    End If
End Sub

Private Sub TxtRfcProf1_Validate(Cancel As Boolean)
    If Len(TxtRfcProf1.Text) < 3 Then
        MsgBox "Incorecto, intente de nuevo", vbExclamation, "Checa RFC"
    End If
End Sub

Private Sub txtRfcProf2_Validate(Cancel As Boolean)
    If Len(txtRfcProf2.Text) < 6 Then
        MsgBox "Incorecto, intente de nuevo", vbExclamation, "Checa RFC"
    End If
End Sub
```



```
Private Sub txtRfcProf3_LostFocus()  
    Dim existe As Integer  
    If Opcion = "2.1" Then  
        RFC = UCase(txtRfcProf1.Text + txtRfcProf2.Text + txtRfcProf3.Text)  
        sql1 = "SELECT tbl_Profesor.*, tbl_Profesor.RFC_Prof From tbl_Profesor WHERE  
        ([[tbl_Profesor]![RFC_Prof]='" + RFC + "']);"  
        cn.Open "DSN=siip"  
        Set rs = New ADODB.Recordset  
        rs.CursorType = adOpenStatic  
        rs.LockType = adLockOptimistic  
        rs.Source = sql1  
        rs.ActiveConnection = cn  
        rs.Open  
        existe = rs.RecordCount  
        If existe > 0 Then  
            MsgBox "Un profesor con este RFC ya existe", vbCritical, "ALERTA"  
            rs.Close  
            cn.Close  
            TxtRfcProf1.Text = ""  
            txtRfcProf2.Text = ""  
            txtRfcProf3.Text = ""  
            TxtRfcProf1.SetFocus  
        Else  
            If Len(RFC) >= 10 Then '9 And Len(RFC) <= 10 Then  
                Me.Frame2.Visible = True  
                Me.FrameCURP.Visible = True  
                Me.FrameDirPer.Visible = True  
                Me.FrameFecNac.Visible = True  
                Me.FrameFEL.Visible = True  
                Me.FrameFIL.Visible = True  
                Me.FrameFOG.Visible = True  
                Me.FrameGAP.Visible = True  
                Me.FrameLugObtGrad.Visible = True  
                Me.FrameMaterno.Visible = True  
                Me.frameNombre.Visible = True  
                Me.FramePaterno.Visible = True  
                Me.frameSexo.Visible = True  
                Me.FrameTel.Visible = True  
                Me.FrameNac.Visible = True  
                Me.cmdOK.Visible = True  
                Me.cmdOK.Enabled = False  
            End If  
        End If  
    End If  
End Sub
```

**PROCESO: Inscripción**

**Parte 1**

```
Private Sub cmdOK1_Click()  
    Unload Me  
    Load frmInscripcionB  
End Sub  
  
Private Sub Form_Load()  
    Me.Width = 12000  
    Me.Height = 5500  
End Sub
```



### Capítulo 3

## Análisis y desarrollo del sistema

# Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

```
Private Sub txtNoCuenta_LostFocus()  
  
    sql1 = "SELECT.*, cat_Posgrados.Nombre_Posgrado, cat_Posgrados.Id_Posgrado " + _  
        "FROM cat_Posgrados INNER JOIN tbl_Alumnos ON cat_Posgrados.Id_Posgrado =  
        tbl_Alumnos.Id_Posgrado " + _  
        "WHERE (([tbl_Alumnos].[NumCuenta_Alumno]='" + UCase(Me.txtNoCuenta.Text) + "')";"  
  
    cn.Open "DSN=siip"  
    Set rs = New ADODB.Recordset  
    rs.CursorType = adOpenStatic  
    rs.LockType = adLockOptimistic  
    rs.Source = sql1  
    rs.ActiveConnection = cn  
    rs.Open  
    If rs.RecordCount = 0 Then  
        MsgBox "No Existe un Alumno con el número de cuenta " + UCase(Me.txtNoCuenta.Text),  
vbDefaultButton1, "ALERTA"  
    Else  
        Me.txtNombre.Text = rs!Nombre_Alumno  
        Me.txtPaterno.Text = rs!ApPat_Alumno  
        Me.txtMaterno.Text = rs!ApMat_Alumno  
        Me.txtSexo.Text = rs!Sexo_Alumno  
        Me.TxtFecNac.Text = rs!FecNac_Alumno  
        Me.txtCulp.Text = rs!CURP_Alumno  
        Me.txtRFC.Text = rs!RFC_Alumno  
        Me.txtPosgrado.Text = rs!Nombre_Posgrado  
        Me.FrameCulp.Visible = True  
        Me.FrameFecNac.Visible = True  
        Me.FrameMaterno.Visible = True  
        Me.frameNombre.Visible = True  
        Me.FramePaterno.Visible = True  
        Me.FramePosgrado.Visible = True  
        Me.FrameRFC.Visible = True  
        Me.frameSexo.Visible = True  
        Numcta = UCase(Me.txtNoCuenta.Text)  
        Nombre = UCase(rs!Nombre_Alumno + " " + rs!ApPat_Alumno + " " + rs!ApMat_Alumno)  
        vIdPosgrado = rs!Id_Posgrado  
    End If  
    rs.Close  
    cn.Close  
End Sub
```

#### Parte 2

```
Private NumSem As Integer  
Private grupo  
  
Private Sub cmbGrupo_Click()  
  
    grupo = InStr(Me.cmbGrupo.Text, "**")  
    grupo = Mid(Me.cmbGrupo.Text, grupo + 1)  
    sql1 = "SELECT tbl_Grupo.IdGRUpo, tbl_Grupo.No_Grupo, tbl_Grupo.Id_Seminario,  
tbl_Grupo.Semestre, tbl_ProfGrupo.Horario, tbl_Profesor.Nombre_Prof, tbl_Profesor.Ap_Pat_Prof,  
tbl_Profesor.Ap_Mat_Prof " + _  
        "FROM tbl_Profesor INNER JOIN (tbl_Grupo INNER JOIN tbl_ProfGrupo ON  
tbl_Grupo.IdGrupo = tbl_ProfGrupo.IdGrupo) ON tbl_Profesor.RFC_Prof = tbl_ProfGrupo.RFC_Prof "  
    + _  
        "WHERE ((([tbl_Grupo].[IdGRUpo])=" + Trim(grupo) + ") AND  
(([tbl_Grupo].[Id_Seminario])=" + Trim(vSeminario) + "));"  
    cn.Open "DSN=siip"  
    Set rs = New ADODB.Recordset  
    rs.Open sql1, cn, adOpenStatic, adLockReadOnly
```



### Capítulo 3

## Análisis y desarrollo del sistema

# Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

```
Me.txtProfesor.Text = rs!Nombre_Prof + " " + rs!Ap_Pat_Prof + " " + rs!Ap_Mat_Prof
Me.txtHorario.Text = rs!Horario
Me.txtSemestre.Text = rs!Semestre
rs.Close
cn.Close

End Sub

Private Sub cmdOk_Click()
    Dim num
    Dim NA As String
    Dim NP As String
    Dim NO As String
    NA = "NA"
    NP = "NP"
    NO = "5"
    sql1 = "SELECT * From tbl_Historia_Academica " + _
        "WHERE (((tbl_Historia_Academica.Id_Seminario)=" + Trim(Me.TxtClvSem.Text) + "') AND"
    ((tbl_Historia_Academica.Semestre)=" + Trim(Me.txtSemestre.Text) + "') AND"
    ((tbl_Historia_Academica.[NumCuenta_Alumno])=" + Trim(Numcta) + "');"
    cn.Open "DSN=siip"
    Set rs = New ADODB.Recordset
    rs.Open sql1, cn, adOpenStatic, adLockOptimistic
    If rs.RecordCount >= 1 Then
        MsgBox "Este Seminario ya esta Capturado para este alumno en este semestre" + Chr(10) +
        Chr(13) + "Intente Nuevamente", vbOKOnly, "ALERTA"
        rs.Close
        Set rs = Nothing
        Call Limpia
        Exit Sub
    End If
    sql1 = "SELECT * From tbl_Historia_Academica " + _
        "WHERE (((tbl_Historia_Academica.NumCuenta_Alumno)=" + Trim(Numcta) + "') AND"
    ((tbl_Historia_Academica.Id_Seminario)=" + Trim(Me.TxtClvSem.Text) + "');"
    Set rs = New ADODB.Recordset
    rs.Open sql1, cn, adOpenStatic, adLockOptimistic
    If rs.RecordCount >= 1 Then
        If (rs!Calificacion = "NA" Or rs!Calificacion = "NP" Or rs!Calificacion = "5") Then
            MsgBox "Este Seminario ya esta fue cursado por este alumno y fue aprobado" + Chr(10)
            + Chr(13) + "Intente Nuevamente", vbOKOnly, "ALERTA"
            rs.Close
            Set rs = Nothing
            Call Limpia
            Exit Sub
        Else
            If rs.RecordCount = 1 Then
                MsgBox "Este Seminario ya esta fue cursado una ocasión por este alumno" + Chr(10)
                + Chr(13) + "Esta es la última oportunidad que tiene para aprobar", vbOKOnly, "ALERTA"
            Else
                MsgBox "Este Seminario ya esta fue cursado 2 ocasiones por este alumno" + Chr(10)
                + Chr(13) + "Intente Nuevamente", vbOKOnly, "ALERTA"
                rs.Close
                Set rs = Nothing
                Call Limpia
                Exit Sub
            End If
        End If
    End If

    End If

    sql1 = "SELECT tbl_Historia_Academica.* FROM tbl_Historia_Academica;"
    Set rs = New ADODB.Recordset
    rs.Open sql1, cn, adOpenStatic, adLockOptimistic
    num = rs.RecordCount + 1
    With rs
        .AddNew
    End With
End With
```



## Capítulo 3 Análisis y desarrollo del sistema Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado – Aragón

```
.Fields("Id_HistoriaAcademica") = Trim(num)
.Fields("NumCuenta_Alumno") = Numcta
.Fields("Id_Seminario") = vSeminario
.Fields("Id_Escuela") = Mid(Me.cmbEsc.Text, 1, 5)
.Fields("Anio") = Trim(Year(Date))
.Fields("Id_Grupo") = Trim(grupo)
.Fields("Semestre") = Me.txtSemestre
.Fields("FechaOperacion") = Date
.Update
End With
rs.Close
cn.Close

Call Limpia
End Sub

Private Sub cmdOK1_Click()
'cn.Close
Set cn = Nothing
Unload Me
End Sub

Private Sub Form_Load()
NumSem = 0
Me.Width = 10755
Me.Height = 7605
Me.txtNoCuenta.Text = Numcta
Me.txtNombreAlumno.Text = Nombre
sql1 = "SELECT cat_Escuela.Id_Escuela, cat_Escuela.Nombre_Escuela FROM cat_Escuela;"
cn.Open "DSN=siip"
Set rs = New ADODB.Recordset
rs.Open sql1, cn, adOpenStatic, adLockReadOnly
Do Until rs.EOF
txt = rs("Id_Escuela") + Space(5) + rs("Nombre_Escuela")
cmbEsc.AddItem (txt)
rs.MoveNext
Loop
rs.Close
cn.Close
End Sub

Private Sub TxtClvSem_LostFocus()
If Trim(TxtClvSem.Text) = "" Then
MsgBox "Esta clave de seminario no existe, favor de intentar nuevamente", vbCritical,
"ALERTA"
TxtClvSem.Text = ""
Else
sql1 = "SELECT cat_Seminarios.Id_Seminario, cat_Seminarios.Id_Posgrado,
cat_Seminarios.Nombre_Seminario, cat_Seminarios.Nombre_Tema, cat_Seminarios.Creditos,
cat_Posgrados.Nombre_Posgrado " + _
"FROM cat_Posgrados INNER JOIN cat_Seminarios ON cat_Posgrados.Id_Posgrado =
cat_Seminarios.Id_Posgrado " + _
"WHERE (([cat_Seminarios].[Id_Seminario]='" + Trim(TxtClvSem.Text) + "'));"
cn.Open "DSN=siip"
Set rs = New ADODB.Recordset
rs.Open sql1, cn, adOpenStatic, adLockReadOnly
If rs.RecordCount = 0 Then
MsgBox "Esta clave de seminario no existe, favor de intentar nuevamente", vbCritical,
"ALERTA"
TxtClvSem.Text = ""
Else
Me.txtSeminario.Text = rs!Nombre_Seminario
Me.txtCredSem.Text = rs!Creditos
Me.txtPosgrado.Text = rs!Nombre_Posgrado
vSeminario = rs!Id_Seminario
rs.Close
End If
End Sub
```



```
        sql1 = "SELECT * From tbl_Grupo WHERE ((tbl_Grupo].[Id_Seminario]='" +  
Trim(vSeminario) + "')";  
        Set rs = New ADODB.Recordset  
        rs.Open sql1, cn, adOpenStatic, adLockReadOnly  
        cmbGrupo.Clear  
        Do Until rs.EOF  
            cmbGrupo.AddItem (rs("No_Grupo") + " * " + Trim(rs("idGrupo")))  
            rs.MoveNext  
        Loop  
        rs.Close  
    End If  
End If  
cn.Close  
End Sub
```

```
Private Function Limpia()  
    Me.TxtClvSem.Text = ""  
    Me.txtCredSem.Text = ""  
    Me.txtHorario.Text = ""  
    Me.txtPosgrado.Text = ""  
    Me.txtProfesor.Text = ""  
    Me.txtSemestre.Text = ""  
    Me.txtSeminario.Text = ""  
    Me.cmbGrupo.Text = ""  
End Function
```



---

**CAPITULO 4**  
**PUESTA EN MARCHA**  
**Y MANTENIMIENTO**  
**DEL SISTEMA**

---



## Capítulo 4

### Puesta en marcha y mantenimiento del sistema

#### Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado - Aragón

---

Una vez que implementado el software es preciso probarlo, para detectar errores de codificación, de diseño o de especificación. Las pruebas son necesarias para encontrar el mayor número posible de errores antes de entregar el programa al cliente.

Es necesario probar cada uno de los componentes por separado (cada uno de los módulos o programas) para comprobar el rendimiento funcional de cada una de estas unidades.

#### PRUEBAS

Las pruebas se realizan para asegurarse que el sistema funcione perfectamente como fue previsto. Al momento de terminar el diseño de un módulo del sistema, este se puede probar inmediatamente, para asegurarse que se desarrollo adecuadamente.

Posteriormente, cuando la codificación de todos los programas que se han creado para cada módulo diseñado han sido probados, se integran y se evalúa el funcionamiento integral del sistema. Como resultado de las pruebas pueden detectarse fallas en el cumplimiento de los objetivos. Si esto ocurre, se procede a realizar una revisión del código fuente de los programas involucrados. Si las pruebas al sistema son exitosas, la implementación de este es la siguiente etapa.

Las pruebas al SIIP - Aragón que se aplican a tres diferentes niveles:

- Por módulos
- Por programas individuales
- Sistema Completo

Programas individuales: se enfocan a los módulos del sistema de manera independiente; con los módulos de más bajo nivel, se depuran los errores de sintaxis y lógica. Se verifica si se produce exactamente el resultado previsto y si todas las tareas normales se ejecutan de acuerdo a lo planeado. En el resultado de las pruebas al SIIP - Aragón se detectó lo siguiente:

- Actualización de los datos de forma correcta.
- Las operaciones matemáticas se calculan de forma correcta.
- Las decisiones lógicas se efectúan de forma adecuada.

Por secciones: implica la agrupación de módulos de nivel inferior, mediante esa prueba se determina si el SIIP - Aragón trabaja adecuadamente y generan los resultados previstos. Se reúnen todos los programas evaluados en la fase anterior y se procesan conjunta y coordinadamente.



## Capítulo 4 Puesta en marcha y mantenimiento del sistema Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado - Aragón

Todos los módulos son controlados por un programa principal (SIIP-Aragón.exe) que se encarga de integrarlos y llamarlos a ejecución cada vez que se hace una petición a ellos. La idea de esta prueba es ir armando subsistemas son los programas individuales ya probados para determinar como funcionan integralmente.

Sistema completo: Todos los subsistemas principales son integrados para que el sistema sea evaluado en su totalidad. Todos los elementos de entrada se preparan y se procesan para producir los resultados que se verifican en cuanto a exactitud y confiabilidad.

Al probar el sistema completo además de la exactitud en el funcionamiento, si no que también los procedimientos que permiten recabar los datos que serán procesados por el SIIP - Aragón, se verifica que la aceptación de los datos de entrada se obtengan adecuadamente, además de la exactitud de los resultados. También se consideran el hardware sobre le cual se trabajará el sistema, ya que en el optimo funcionamiento del hardware implica en muchas ocasiones un desempeño óptimo del sistema.

El SIIP-Aragón fue sometido a un periodo de pruebas por parte del área de Posgrado, y por el personal administrativo que toma decisiones dentro de la organización.

- Secretaría Académica del Posgrado
- Departamento de Control Escolar
- Secretaría Técnica del programa de Posgrado. Especialización en Puentes

Las áreas donde se implanta el SIIP-Aragón son estratégicas para la toma de decisiones, como lo vemos en el organigrama siguiente:



Figura 4.1; Organigrama de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la ENEP Aragón



## Capítulo 4

### Puesta en marcha y mantenimiento del sistema

#### Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado - Aragón

---

PRUEBAS a Módulos del sistema y Programas individuales

MODULO		ALUMNOS
	PROGRAMA	OBSERVACIONES
	ALTAS	Al momento de registrar un alumno se requiere que los datos de publicaciones y experiencia laboral se pudiera capturar de manera posterior, se hacen las modificaciones sugeridas
	BAJAS	Sin observaciones
	MODIFICACIONES	Para experiencia laboral y publicaciones, se sigue que se hagan registro por registro, se realizan las modificaciones correspondientes.

MODULO		PROFESORES
	PROGRAMA	OBSERVACIONES
	ALTAS	Falta agregar un campo que especifique el tipo de nombramiento que tiene el profesor dentro del área e Posgrado de la ENEP Aragón. Se realizan las modificaciones correspondientes.
	BAJAS	Sin Observaciones
	MODIFICACIONES	Para experiencia laboral, tesis dirigidas y publicaciones, se sigue que se hagan registro por registro, se realizan las modificaciones correspondientes.

MODULO		INSCRIPCIONES
	PROGRAMA	OBSERVACIONES
	REINSCRIPCIONES	Se requiere una pantalla que me indique en que Posgrado se encuentra inscrito el alumno, previa a la pantalla de inscripción, solo a manera de consulta. Se hacen las modificaciones correspondientes.
	CAMBIOS	El cambio puede ser de grupo y/o seminario. La modalidad de cambio de seminario no funcionaba conforme a los estándares establecidos en las reglas del negocio. Se realiza la modificación acorde a las reglas del negocio.
	BAJAS	Sólo baja de Seminario. Sin observaciones
	CONFIRMACION	Sin observaciones



**Capítulo 4**  
**Puesta en marcha y mantenimiento del sistema**  
**Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado - Aragón**

---

MODULO	CONSULTAS
PROGRAMA	OBSERVACIONES
ALUMNOS	POR NOMBRE: Sin Observaciones. POR NUMERO DE CUENTA: Sin Observaciones POR POSGRADO: Poner el total de los alumnos inscritos. Modificación realizada. POR SEMINARIO: Poner el total de los alumnos inscritos. Modificación realizada. POR ASESOR: Sin Observaciones. POR INVESTIGACIÓN: Poner el Nombre del asesor, Modificación realizada. POR AVANCE DE INVESTIGACIÓN: Poner el Nombre del asesor, Modificación realizada.
PROFESORES	POR NOMBRE: Sin Observaciones POR POSGRADO: Poner el grupo, horario y tipo de nombramiento. Modificación Realizada. POR SEMINARIO: Poner el grupo, horario y tipo de nombramiento. Modificación Realizada.
HISTORIA ACADÉMICA	POR NUMERO DE CUENTA: Sin observaciones. POR NOMBRE DEL ALUMNO: Sin Observaciones.
INSCRIPCIONES	POR FECHA: Ordenar alfabéticamente por Posgrado. Se realizan modificaciones POR SEMINARIO: Sin observaciones. POR SEMESTRE: Sin observaciones.
PROYECTOS DE INVESTIGACION	POR POSGRADO: Ordenar alfabéticamente por nombre del alumno. Se realizan las modificaciones correspondientes.
POSGRADO SEMINARIOS	Sin observaciones.



MODULO	HERRAMIENTAS
PROGRAMA	OBSERVACIONES
PROGRADOS	ALTA: Sin observaciones. MODIFICACION: Sin observaciones.
SEMINARIOS	ALTA: Sin observaciones. MODIFICACION: Sin observaciones.
USUARIOS	ALTA: Sin observaciones. MODIFICACION: Sin observaciones. BAJA: Sin observaciones.
GRUPOS	ALTA: Sin Observaciones. ACTULIZACION: Sin Observaciones.
BASE DE DATOS	REPARAR: Sin observaciones. RESPALDO: Copiar la base de datos en la raíz del disco duro. Se hacen las Observaciones correspondientes.

La etapa de pruebas es muy importante ya que es aquí cuando el usuario tiene el primer acercamiento con el sistema que se desarrollo además de comprobar si el sistema cumple con los objetivos programados o planeados desde un principio, de ser así la siguiente etapa es la implantación de este en la organización.

## **IMPLANTACIÓN**

El sistema está terminado ahora es necesario ponerlo en marcha. Durante la implantación, pueden encontrarse algunas imperfecciones que deberán corregirse, si esto sucede la documentación también debe modificarse para reflejar los cambios que se realizaron.

### **PLAN DE IMPLANTACIÓN**

El primer paso de esta etapa consiste en planear la implantación. EL plan que se redacta contiene una descripción de todas las actividades que deberán realizarse para poner en marcha el nuevo sistema, delegar funciones al personal involucrado y programar el nuevo horario de actividades.

Las principales tareas que se realizan durante la implantación comprenden:

- Organización del personal y asignación de responsabilidades.
- Desarrollo de procedimientos para la instalación.
- Desarrollo de un programa para adiestrar al personal en el manejo del sistema.
- Preparar los archivos de datos y los programas que conforman el software.
- Presentar la documentación completa del sistema.



El plan se realiza en cuatro fases:

1. Preparar a los usuarios del sistema para que sepan como operarlo. Debe considerarse la capacitación en cuanto al manejo del equipo de cómputo así como el empleo del software. Si el nuevo sistema trabaja con en nuevo equipo debe considerarse también primeramente un entrenamiento para la utilización del equipo.
2. Alistar los recursos que serán utilizados por el sistema: equipo de computo, mobiliario, papelería, formas especiales, etc.
3. Preparar las bases de datos y los programas. Así mismo, deben mostrarse los métodos que deben seguirse para la captación de los datos y su preparación:
  - Entrada de nuevos datos.
  - Edición de datos.
  - Formulación de consultas.
  - Obtención de resultados.
4. Liberación del sistema

Los datos de entrada deben ser preparados cuidadosamente. Constituyen el elemento incitador que pone en marcha el sistema. Asimismo, los archivos de información se preparan y se ponen el servicio del sistema. Estos archivos contienen información básica requerida por el sistema para llevar a cabo procesos.

Los datos de entrada deben estar registrados de forma estructurada para que su captura sea sencilla de realizar.

#### METODOS DE IMPLANTACIÓN

Hay básicamente cuatro tipos de conversión del sistema anterior al nuevo:

- Directo
- Piloto
- Por etapas
- Paralelo

Para la implementación del SIIP - Aragón se considera el método piloto el cual se presenta en dos fases.

- Implantación en una parte de la organización
- Implantación posterior en toda la organización.

Las fallas observadas durante el funcionamiento del sistema son diagnosticadas y corregidas de tal forma que el sistema es mejorado y esta listo para su implementación en toda la organización.

En la segunda fase, el sistema puede implementarse en las demás áreas de la organización aplicando ya sea el método directo o el método por etapas.



## Capítulo 4

### Puesta en marcha y mantenimiento del sistema

#### Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado - Aragón

---

Este tipo de implantación, permite a los usuarios adquirir experiencia sobre el sistema antes de ponerlo totalmente en marcha. Las ventajas que ofrece, es la seguridad de localizar fallas y poderlas corregir.

El plan de conversión debe prevenir los posibles problemas y la forma de enfrentarlos realizando planes de emergencia adecuados ante:

- Documentación perdida
- Variación entre los datos de los formatos nuevos y anteriores
- Errores de conversión de datos
- Extravío de datos o pérdida de archivos

En la preparación de la implantación, aunque el Sistema este bien diseñado y desarrollado correctamente su éxito dependerá de su implantación y ejecución por lo que es importante capacitar al usuario con respecto a su uso y mantenimiento.

En la capacitación de los usuarios se debe tomar en cuenta dos aspectos que son la familiarización y la capacitación en el uso del sistema.

La falta de atención en la capacitación puede ser una fuente de generación de errores y una buena documentación es importantísima aunque nunca reemplaza a la capacitación.

Para documentar las características del sistema, incluyendo partes o componentes así como los aspectos que los distinguen. También es necesario saber bajo que circunstancias se lleva acabo cada proceso y con que frecuencia ocurre. Produciendo una comprensión más completa. Una vez que las características están articuladas y registradas, todos los participantes en el proyecto tendrán una fuente común de información con respecto al sistema.

Los programadores son responsables de la documentación de los programas y de explicar su codificación, esta documentación es esencial para probar el programa y hacer el mantenimiento. Documentan procesos y actividades de decisión, se utilizan para apoyar la tarea de identificar requerimientos.

La implantación del SIIP-Aragón en el área de Posgrado de la ENEP Aragón realiza en dos fases:

1. La primera, es en un área específica de la organización la cual comprende al personal administrativo con niveles de mando y son:
  - Secretaría Académica del Posgrado
  - Departamento de Control Escolar
  - Secretaría Técnica del programa de Posgrado. Especialización en Puentes



## Capítulo 4

### Puesta en marcha y mantenimiento del sistema

#### Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado - Aragón

---

En una segunda etapa, que consiste en la implantación del sistema en las áreas restantes de la organización, cabe recalcar que esta segunda etapa se lleva a cabo cuando las tres áreas anteriores, comprobaron por completo la funcionalidad del sistema. Las áreas donde se realizó la segunda etapa de la implantación del sistema fueron:

- Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación.
- Asistente Administrativo del Departamento de Control Escolar.
- Secretaría Técnica del programa de Posgrado. Derecho.
- Asistente Académico. Derecho.
- Secretaría Técnica del programa de Posgrado. Economía.
- Asistente Académico. Economía.
- Secretaría Técnica del programa de Posgrado. Pedagogía.
- Asistente Académico. Pedagogía.
- Secretarías de cada una de las Secretarías Técnicas de programa de Posgrado.

Completada la etapa de implantación del sistema y la liberación del mismo, viene una de las etapas más importantes dentro del ciclo de vida de un sistema la cual se denomina mantenimiento.

#### **MANTENIMIENTO**

Una vez instalado el sistema, estará sujeto a cambios. Con el tiempo, el medio ambiente generalmente sufre alteraciones que influyen para que el sistema sea actualizado. Pero las nuevas necesidades a que tiene que ajustarse el sistema no son lo suficientemente relevantes para requerir el inicio de un nuevo ciclo de desarrollo de sistemas. Solo requiere una reorientación de alguno de los componentes que la conforman, por lo que deberá hacerse algunas modificaciones al software, a los procedimientos y a la documentación.

El mantenimiento es clave para todos los sistemas. Al realizar una modificación al sistema o a un componente de este, no deben perderse de vista los objetivos de los elementos que se están modificando y los objetivos finales de todo el sistema.

Por lo tanto, deben verificarse que los archivos se actualicen debidamente, que los programas no produzcan errores que no fueron detectados en las etapas anteriores de desarrollo, que los procedimientos y el hardware sigan siendo los adecuados, en fin, que los objetivos se estén cumpliendo.

Las modificaciones realizadas al sistema deben reflejarse directamente en la documentación. Al igual que el sistema se adapta a los nuevos requerimientos y se actualiza, la documentación también debe sufrir tales actualizaciones. De esta forma se logra obtener un buen grado de confiabilidad en lo que respecta a los resultados que son producidos como consecuencia del procesamiento de la información con el sistema. Así mismo, la documentación actualizada facilitará posibles modificaciones en un futuro, proporcionando comprensión adecuada sobre los datos, organización de almacenamiento y los procesos realizados por el sistema.



## Capítulo 4

### Puesta en marcha y mantenimiento del sistema

#### Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado - Aragón

---

Durante la fase de mantenimiento, puede descubrirse la necesidad de desarrollar un nuevo sistema, por lo que será oportuno determinar los nuevos requerimientos y hacerlos llegar a un analista para que inicie el estudio del sistema y proyecte un nuevo ciclo de desarrollo de sistemas.

Como mencionamos en el capítulo 2 existen diferentes tipos de mantenimiento para un sistema de información y las necesidades de que conllevan a este son diversas. La implantación de una estrategia para, estandarizar las peticiones de mantenimiento no esta por demás, ya que sirve para llevar un control de las peticiones de los usuarios y además para mantener el sistema a punto y de esta manera aumentar el desempeño y confiabilidad del mismo.

El objetivo de este proceso es la obtención de una funcionalidad nueva, adicional o mejorada para el SIIP Aragón, a partir de las peticiones de mantenimiento que los usuarios realizan con motivo de un problema detectado en el sistema, o por la necesidad de una mejora del mismo.

En este proceso se realiza el registro de las peticiones de mantenimiento recibidas, con el fin de llevar el control de las mismas y de proporcionar, si fuera necesario, datos estadísticos de peticiones recibidas o atendidas en un determinado periodo, procesos que se han visto afectados por los cambios, en qué medida y el tiempo empleado en la resolución de dichos cambios.

En el momento en el que se registra la petición, se procede a diagnosticar de qué tipo de mantenimiento se trata.

- Correctivo
- Evolutivo
- Adaptativo
- Perfectivo

Este trabajo solo contempla el primer tipo de mantenimiento(Correctivo), ya que los demás se determina son derivados de cambios o mejoras en los procesos, por lo tanto salen del objetivo original de este proyecto, sin embargo se establecen las bases para que los futuros encargados del sistema tengan una metodología establecida para controlar las acciones orientadas a esta actividad.

Una vez registrada la petición e identificado el tipo de mantenimiento y su origen, se determina de quién es la responsabilidad de atender la petición. Se registra en el catálogo de peticiones de mantenimiento y continua el proceso. La petición puede ser denegada. En este caso, se notifica al usuario y acaba el proceso.

Posteriormente, se verifica y reproduce el problema, o se estudia la viabilidad del cambio propuesto por el usuario. Se estudia el alcance de la modificación y se analizan las alternativas de solución y determinando cuál es la más adecuada. El tiempo y urgencia de la solución a la petición se establece de acuerdo con el estudio anterior.



## Capítulo 4 Puesta en marcha y mantenimiento del sistema Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado - Aragón

La definición de la solución incluye el estudio del impacto de la solución propuesta para la petición en los sistemas de información afectados. Mediante el análisis de dicho estudio, la persona encargada del proceso de mantenimiento valora el tiempo y recursos necesarios para la implementación de la modificación.

Una vez finalizado el estudio previo de la petición y aprobada su implementación, se pasa a identificar de forma detallada cada uno de los elementos afectados por el cambio mediante el análisis de impacto. Este análisis tiene como objetivo determinar qué parte del sistema de información se ve afectada, y en qué medida, dejando claramente definido y documentado qué componentes hay que modificar, tanto de software como de hardware.

Se realiza el seguimiento de los cambios que se llevan a cabo en los procesos de desarrollo, de acuerdo a los puntos de control del ciclo de vida del sistema establecidos. Durante este seguimiento, se comprueba que sólo se han modificado los elementos que se ven afectados por el cambio y que se han realizado las pruebas correspondientes. Del resultado obtenido se hace una evaluación del cambio para la aprobación.

Con el cierre de la petición se podrán incluir en el catálogo, si se considera oportuno, parte de la información obtenida durante el proceso de mantenimiento que pueda facilitar posteriores análisis.

### Metodología para el mantenimiento de sistemas

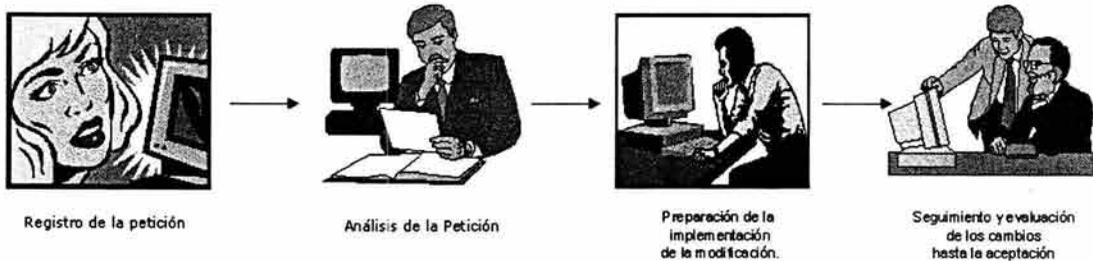


Figura 4.2; Metodología para el mantenimiento de sistemas



**Capítulo 4**  
**Puesta en marcha y mantenimiento del sistema**  
**Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado - Aragón**

A continuación se muestra un pequeño formato donde se registrarán todas las peticiones de mantenimiento al sistema, con la finalidad de llevar un mejor control de las actividades de mantenimiento.

<b>FORMATO PARA EL MANTENIMIENTO DEL SIIP - ARAGON</b>	
FECHA: _____	
PETICIÓN: _____	
TIPO DE MANTENIMIENTO	Correctivo _____ Perfectivo _____ Evolutivo _____ Adaptativo _____
ANÁLISIS DE LA PETICIÓN	_____
VIALIDAD	Si es viable _____ No es viable _____
<b>ESTUDIO DE IMPACTO</b>	
PLAN DE ACCIÓN	_____
ELEMENTOS AFECTADOS:	_____
PRODUCTOS AFECTADOS:	_____
<b>SEGUIMIENTO</b>	
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE TODOS LOS ELEMENTOS AFECTADOS POR EL CAMBIO	_____



## **RESPALDO DE LA INFORMACIÓN**

Generalmente se acepta que la información debe ser respaldada de manera periódica al menos una vez al día o con mayor frecuencia. La información puede ser respaldada en muy distintos formatos: discos removibles de diverso tipo, discos duros múltiples o cintas magnéticas, por ejemplo.

Las organizaciones puede establecer un modo formal de respaldo. Lo ideal es que haya un respaldo que funcione de manera automática para asegurar que los errores humanos no causen problemas. Sin embargo, seguirá siendo necesaria una revisión periódica de los respaldos automáticos para asegurar que los errores no causen problemas.

La información puede ser respaldada al mismo tiempo que es creada, utilizando un disco duro como espejo, que puede estar localizado en el mismo servidor o en uno distinto. Al utilizar discos espejo, la misma información es almacenada de manera simultánea en dos o más discos. Esto significa que si un disco falla, la información puede ser restaurada de otro. Es preferible utilizar servidores separados para los discos espejo, ya que el segundo se puede utilizar si el primero falla completamente.

Los programas, tanto los comerciales como los desarrollados internamente, también pueden ser respaldados para que se puedan recargar si las versiones originales se pierden o dañan. La mayoría de los programas vienen cargados en discos. Sin embargo es cada vez más frecuente que los programas se puedan descargar de internet. En este caso las copias de respaldo deben ser almacenadas localmente, ya que no existe garantía de que estarán disponibles en línea en el futuro. Los discos de programa que son almacenados en una biblioteca administrada por una unidad u oficial responsable pueden ser fácilmente ubicados y utilizados.

Cuando se respalda la información de programas, se debe tener cuidado de no violar los permisos legales. La mayoría de las licencias o permisos legales permiten conservar copias de respaldo.

Otro aspecto del mantenimiento de la información es el de conservarla segura, los sistemas de cómputo pueden ser protegidos por sistemas de seguridad para garantizar que sólo puedan acceder a ellos usuarios autorizados.

El SIIP-Aragón contempla 2 métodos para la conservación de la base de datos : la cual es la Reparación y Compactación así como el Respaldo.

La reparación y compactación se realiza porque al eliminarse datos u objetos en una base de datos de Access se pueden fragmentar y ocupar espacio en disco innecesariamente. La compactación de la base de datos realiza una copia del archivo y reorganiza la manera de almacenar el archivo en el disco. La compactación optimiza el rendimiento de las bases de datos.



## Capítulo 4 Puesta en marcha y mantenimiento del sistema Sistema Integral de Inscripciones para el área de Posgrado - Aragón

En la mayoría de los casos, Access detecta que una base de datos de Access ha sufrido daños cuando, al intentar abrirla, ofrece la opción de compactarla en ese momento. En algunas situaciones, puede que Microsoft Access no detecte que una base de datos de Access haya sufrido daños. Si una base de datos de Access se comporta de manera imprevisible, se ha de compactar.

Estos métodos de compactación y reparación de la base de datos los realiza el administrador del sistema de dos formas: por medio del SIIP-Aragón o por medio de Access, con ambas opciones los resultados serán los mismos, sin embargo la forma más segura de hacerlo será por medio del sistema ya que, se evitan los pasos intermedios que se realizan con Access. El respaldo de la base de datos es muy importante ya que si ocurriera un problema la información la tendríamos a salvo en otro lugar, del disco duro o incluso en otro lugar físicamente fuera del equipo de trabajo, como en un CD-ROM. Esto con la finalidad de mantener la información íntegra en caso de que el disco duro llegara a fallar.

### PLAN DE RESPALDO DE INFORMACION

Actividad	¿Qué hacer?	Observaciones
Respaldo de la base de datos	Deberá respaldarse al menos una vez a la semana. Recomendado diariamente, guardando los dos últimos respaldos anteriores a la fecha de realización del respaldo.	Guardar los respaldos en CD-ROM ya que de esta forma es más segura su recuperación en caso de alguna contingencia que pueda tener el equipo. En caso de pérdida total de la base de datos es posible reemplazarla solo copiándola del dispositivo o lugar de donde se tiene el último respaldo.
Reparación y compactación de la base de datos	Al final de la jornada laboral se recomienda hacerlo, ya que con esto se mantiene en buena forma la base de datos. También se recomienda hacerlo cuando la base de datos tenga cambios en su estructura.	Reduce el tamaño de la base de datos y proporciona mantenimiento además de regeneración de índices. Es también recomendable hacerlo cuando se reemplaza la base de datos completa o hay cambios en la estructura.

Con esto concluimos la última etapa del ciclo de vida de nuestro sistema de información SIIP - Aragón, y con esto también concluye el trabajo de investigación y desarrollo de este sistema de información que satisface las necesidades del área de Posgrado e Investigación de la ENEP - Aragón.



---

---

# CONCLUSIONES

---

---



El presente trabajo mejora el manejo de la información dentro de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la ENEP Aragón para el cual fue elaborado, ha ayudado a la reducción de los tiempos de respuesta y operación y ha mejorados los procesos que se realizaban de manera manual, además que se ha logrado concentrar la información dentro de una base de datos, que es la pieza medular del sistema desarrollado.

La automatización de los procesos de captura e inscripciones garantiza la consistencia de datos y la confiabilidad de los mismos, aunado a la elección de la tecnología de desarrollo los objetivos planteados desde un principio se cumplieron cabalmente.

La implementación de un sistema de información es un proceso delicado que debe ser planeado cuidadosamente. La elección de una metodología para el desarrollo de un sistema comienza con la elección de un ciclo de vida de un sistema, que servirá como base para el desarrollo óptimo de un sistema de información, las etapas de las que consta un sistema de información sirven de guía para la realización de cualquier proyecto de sistemas de información como el que este trabajo presenta.

La teoría indispensable para el diseño de la bases de datos. Se ha intentado explicarlo los conceptos básicos de estas con lenguaje accesible para quien no desea introducirse en el mundo de las bases de datos pero quiere tener unos conocimientos mínimos sobre estas: normalización, el MER entre otras.

A mi parecer las actividades más sobresalientes dentro del ciclo de vida de un sistema son tres:

- ❖ La Investigación preliminar: ya que de esta parte la concepción del nuevo sistema, la recopilación de la información los procesos, las reglas del negocio y los objetivos y metas se establecen en esta etapa y son el punto de partida para las demás etapas.
- ❖ El Diseño del sistema ya que aquí es donde se plasman las ideas y reglas obtenidas en las etapas anteriores, donde se modela la base de datos y además es donde se establece el modelo lógico en base al cual se crea el MER el cual será plasmado físicamente en un SMD. El modelado actividad más delicada e importante en la realización de una aplicación con base de datos.
- ❖ El Mantenimiento es tal vez es la más importante etapa del ciclo de vida de un sistema de información, ya que es la etapa que más repercusiones tiene dentro del sistema después de su puesta en marcha, al igual que cualquier ser vivo, los sistemas de información son susceptibles de evolucionar, el mantenimiento es pues pieza fundamental en la evolución de los sistemas de información ya que las organizaciones necesitan flexibilidad y por ende recurrir a nuevas tecnologías de información.



Al igual que en el desarrollo de un sistema, toda modificación al esquema de base de datos debe realizarse primero en el modelo conceptual, no en el lógico ni en el físico. Debido a esto se propone una metodología para realizar dicho proceso de mantenimiento al SIIP-Aragón, ya que cualquier modificación a un sistema de información debe estar debidamente requisitada y documentada para hacer más sencilla la evaluación de este.

#### MIS LOGROS

- ❖ Realización del análisis y diseño de un sistema de información, así como el diseño, desarrollo e implantación de una base de datos que reúne toda la información requerida necesaria para la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la ENEP Aragón.
- ❖ Automatización y control de los procesos administrativos para la obtención de información en los momentos que se necesitan para la toma de decisiones de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de la ENEP Aragón.
- ❖ Mejoras en los tiempos de respuesta de atención y obtención de información tanto para alumnos como para administrativos.

Los sistemas de información son y seguirán siendo pieza clave para la operación y la toma de decisiones en las organizaciones, aunado con las nuevas tecnologías de la información, las redes de datos e Internet harán que las organizaciones reestructuren sus modelos de operación para hacerlas más funcionales y productivas.

Haber estudiado la carrera de Ingeniería en Computación me deja grandes satisfacciones ya que me marco la pauta a seguir para desempeñarme en la vida profesional de una manera más ordenada y estratégica para cumplir con mis metas dentro del ámbito laboral. Desde materias como Computadoras y programación, Estructuras de datos, Sistemas de información, Sistemas operativos, Bases de datos, Organización y administración de centros de computo y Temas especiales de computación fueron las materias que me marcaron el camino a seguir dentro de esta profesión tan cambiante. Lo mejor que me deja la ENEP Aragón es el ejemplo de superación diaria y las ganas de estar siempre buscando nuevas formas de realizar los objetivos propuestos de la manera más viable y sencilla.

Después de este trabajo quedo con la satisfacción de haber ayudado a la ENEP Aragón un poco para en su desempeño dentro del área de Posgrado e Investigación. Sin embargo espero que en el futuro pueda realizar otros proyectos buscando nuevas alternativas para el diseño y desarrollo de sistemas de información, explorando nuevas plataformas de desarrollo y nuevas herramientas que permitan un mejor desempeño de las aplicaciones, tomando en cuenta las necesidades que tiene el mundo informático de innovar a un menor costo, obteniendo una mayor productividad.

Concluyo con lo siguiente: "Siempre que exista una razón para innovar, será la razón de ser de un Ingeniero en Computación"



---

---

# **BIBLIOGRAFÍA**

---

---



- 📖 Análisis y Diseño de Sistemas de Información 2ª. Ed., James A. Senn, McGraw Hill. pp. 19.
- 📖 C J. Date, Introducción a los sistemas de base de datos, Addison Wesley.
- 📖 E. F. Codd, The Relational Model for Database Management Version 2 (Reading, Mass. Addison-Wesley, 1990.
- 📖 Análisis y Diseño de Sistemas de Información 2ª. Ed., James A. Senn, McGraw Hill. pp. 33, 34, 35
- 📖 Kendall, Kenneth E. y Kendall, Julie E. Análisis y diseño de sistemas, Tercera edición; Prentice Hall.
- 📖 Elmasri, Ramez y B. Navathe Shamkant, Sistemas de bases de datos 2ª. edición, conceptos fundamentales; Pearson Educación.
- 📖 Bases de Datos - 2o Estadística, El modelo Entidad-Relación, Introducción al diseño de bases de datos
- 📖 Romero Martínez, M. 1999. Lenguaje de Consultas para una Multibase de Datos. Tesis Maestría. Ciencias con Especialidad en Ingeniería en Sistemas Computacionales. Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Escuela de Ingeniería, Universidad de las Américas-Puebla.
- 📖 Jeffrey P. McManus, Bases de datos con Visual Basic 6. Prentice Hall, 1999.
- 📖 Timm Buchanan, Craig Eddy, Sams Teach Yourself Microsoft Access 2000 in 24 hours. Macmillan computer publishing 2001
- 📖 Elmasri, Ramez y B. Navathe Shamkant, Sistemas de Bases de Datos. Conceptos y Fundamentos. Pearson Educación, 2000.
- 📖 Francisco Javier Ceballos, Visual Basic 5. Curso de Programación. Alfa Omega, RA-MA, 1998
- 📖 Informix Software Inc. Relational Database Desing Training Manual. Informix, 1999.
- 📖 Alfredo Eduardo García García, Análisis y desarrollo de sistemas.  
<http://www.universidadabierta.edu.mx/Biblio/G/AnYDesSis-Garcia.htm>
- 📖 Mario Martínez, informática.  
<http://skyscraper.fortunecity.com/rofl/434/espanol.htm>
- 📖 Carlos Proal Aguilar, Aplicación de la Bases de Datos.  
<http://ict2.udlap.mx/people/carlos/is341/bases01.html>



- 📖 La Publicación Electrónica ACE.  
<http://www.aceproject.org/main/espanol/et/etd04i.htm>
- 📖 Greg Perry, Sams Teach Yourself Visual Basic 6 in 21 Days. Macmillan Computer Publishing, 1999
- 📖 Jason T. Roff, Bill Heyman, Ryan Groom, Visual Basic 6 Database How-To. Macmillan Computer Publishing, 1999