



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

## **SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL ACADÉMICO**

# **T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

P R E S E N T A N:

**ANA GABRIELA GARCÍA ESTRADA  
JUAN CÉSAR GARCÍA GUERRERO  
VERÓNICA GIL MORALES  
RAMIRO MORALES RAMÍREZ  
VÍCTOR FERNANDO SERENO SALAZAR**



DIRECTOR DE TESIS:  
M. I. JUAN CARLOS ROA BEIZA

MÉXICO, D. F.

MARZO 2008



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.







## **AGRADECIMIENTOS**

### **A mis profesores**

Por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron, en el desarrollo de mi formación profesional.

### **M.I. Juan Carlos Roa Beiza**

Sin usted este proyecto no hubiera sido posible. Gracias.

### **Vero, Ramiro, Víctor, Cesar**

Compañeros de Tesis ahora amigos gracias por el esfuerzo de cada uno, el trabajo en equipo es difícil pero al final los resultados nos han llevado a concluir este proyecto y sueño juntos. Mil gracias.

A todos y cada una de las personas que nos brindaron su apoyo en el desarrollo de este proyecto.

A la **Universidad Nacional Autónoma de México** y en especial a la **Facultad de Ingeniería** por permitirme ser parte de ellas.

*¡Gracias!*

**Ana Gabriela García Estrada.**



## DEDICATORIAS

Dedico esta tesis a...

### ***Dios***

Por darme la fortaleza necesaria para poder concluir este proyecto.

### ***Anita***

Gracias por darme la vida, por estar siempre dispuesta a escucharme, entenderme, por tu paciencia, tiempo, por apoyarme aun cuando no siempre has estado de acuerdo con mis decisiones, por dejar que me equivoque, por ayudarme a levantarme, por darme tu amor incondicional, por tu ejemplo, eres una mujer incomparable, fuerte, inteligente, hermosa. Mil Gracias.

### ***Nico***

Gracias por todo el amor y para ti todo lo resumo en una sola frase "Eres mi Superhéroe personal". Eres único.

### ***Mary***

Gracias a ti soy lo que soy... y no te estoy echando la culpa, al contrario gracias por enseñarme el mundo como es, así de hermoso y cruel a la vez. Y como lo prometido es deuda... aquí esta este proyecto que es totalmente tuyo. Se que desde donde estés, estarás orgullosa de mi.

### ***Raúl***

A tu lado han sido posibles las cosas más hermosas que he vivido, gracias por tanto amor, comprensión, paciencia, apoyo, por ser mi amigo, mi compañero, mi cómplice... etc. ¿Alguna vez te he dicho que....Te amo?



## DEDICATORIAS

Gris, Fausto, Sergio, Yanet, Héctor, Adriana, Mía, Gustavo, Irma, Gusano, Bere-nice, Dafne, Gaby I, Yahir, gracias a todos por sentirse orgullosos de mi por estar juntos a pesar de todo. Yorsh sabes lo especial que eres, gracias por dejarme ver de ti lo que otros no conocen.

### **Los García**

Mamá Tere se que estarías orgullosa de mi. Tías, primos y primas, sobrinos, sobrinas, no los nombro porque no quiero omitir a ninguno gracias por estar siempre al pendiente y por apoyarme siempre.

### **Mis amigos**

Rubén gracias por confiar en mi y por ayudar en mi desarrollo profesional.

A la comunidad del anillo siempre unida gracias por tantos momentos inolvidables.

Bety, Adi, Beto, Caro, gracias por compartir los buenos y malos momentos y sobre todo por la amistad incondicional.

Vane, Liz, Hilda, Anita, Rebeca, porque cada una tiene un lugar especial. Auch!

A todos y cada uno de los ahora ingenieros, que tuve oportunidad de conocer, compartir y aprender juntos en las aulas de la Facultad de Ingeniería.

**Ana Gabriela García Estrada.**



## AGRADECIMIENTOS

En este largo camino académico son muchas las personas que nos apoyan pero son pocas en las que se basa el éxito de llegar al final.

A:

**Mi abuela Consuelo Pacheco:** En el kínder.

**Pilar y Guillermo Salinas:** En nivel básico

**Vicente Salinas:** En nivel Secundaria y Licenciatura

**Lourdes Salinas:** En nivel Bachillerato

Mis compañeros de tesis **Ana, Verónica, Ramiro y Víctor:** Por todo lo que compartimos juntos.

Mi asesor el **M. en Ing. Juan Carlos Roa Beiza** por el tiempo invertido en nuestro proyecto.

Y para la vida también se necesita apoyo, sabiduría, paciencia y también quiero agradecerse a:

**Luisa, Sara y Víctor Salinas** así como a **Saturnino Espítia.**

Por todo lo que aportaron cada uno de ustedes en mi vida GRACIAS

**Juan César García Guerrero.**



## DEDICATORIAS

### **A mi Madre:**

Porque no te he dado todo lo que tú te mereces, pero este es un granito de arena de la playa que tú me has brindado, por la vida y toda la felicidad que me regalaste, este trabajo está dedicado para ti.

### **A mi Hermana:**

A pesar de que llegaste un poco tarde para compartir mi edad de juegos, contigo practique: la paciencia, mediar con diferentes tipos de problemas y enseñar lo que he aprendido de mucha gente que me rodea, y he puesto en práctica en este trabajo que también te lo dedico.

### **A mi Esposa:**

Por tu apoyo y amor que me has brindado, por el esmero en tu labor diaria y que haces más sencilla y feliz nuestra existencia, pero sobre todo por la paciencia y esperanza que tuviste durante esta carrera que hoy por fin termino, este trabajo también te pertenece.

### **A mis hijos:**

Espero serles útil en sus carreras académicas sean cuales sean, ya que serán parte de la herencia que les dejaré, Gracias por esperar un poco del tiempo que ocupe para finalizar este ciclo de mi vida.

**Juan César García Guerrero.**



## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a todos los que estuvieron involucrados y que de alguna manera apoyaron y colaboraron de forma continua en el desarrollo de este trabajo.

**A mis padres**, por darme las herramientas necesarias para lograr estar en este punto de mi trayectoria académica. **A mis hermanos** por su apoyo y por estar cerca de mí siempre que los he necesitado.

A ti **Jorge**, a quien quiero con todo mi corazón y que mediante tu constante apoyo, compañía, paciencia, además de tus críticas me demuestras tu invaluable amor.

A mis compañeros de tesis **Ana, Cesar, Ramiro y Víctor**, quienes solidariamente y de forma invaluable contribuyeron en el desarrollo de este trabajo y que además ocupan un lugar en mi corazón. Al **M.I. Juan Carlos Roa Beiza**, nuestro asesor de tesis, que gracias a su experiencia profesional me he beneficiado de su agudeza intelectual.

A **Dany** mi hermano, por su ayuda incondicional a lo largo de mi carrera académica dentro de mi estancia en la Facultad de Ingeniería.

Al **Lic. Ernesto Reyes Guzmán** por su predisposición permanente e incondicional y por sus substanciales sugerencias durante mi carrera profesional, por su amistad.

A **mis amigas y amigos**, por brindarme su apoyo incondicional en los momentos que los necesité.



## **AGRADECIMIENTOS**

A la **Universidad Nacional Autónoma de México**, en especial a la **Facultad de Ingeniería**, por todas las facilidades que brinda a sus estudiantes para ser mejores profesionistas.



**Verónica Gil Morales.**





## DEDICATORIAS

### ***A mis padres:***

**Para ti papá** a quien amo, gracias por todos esos años que tuvimos juntos, a tu fortaleza, a tus consejos, a tu infinito amor. Porque gracias a ti y a mamá soy quien soy, con su intuición y generosidad me apoyaron siempre y heme aquí, terminando éste ciclo de mi vida y logrando lo que siempre quisiste, una profesionista.

**Para ti mamá** a quien adoro y amo también, gracias por tu paciencia durante todos estos largos años, por preocuparte siempre por mi bienestar, por ser fuente constante de motivación junto con papá, a ti que eres mi fiel amiga , acompañante y consejera y que si no fuera por tu sacrificio no sería la que ahora soy.

Gracias a ambos por ser mis guías y parte de mi inspiración para que este momento llegara, los amo.

### ***A mis hermanos***

Va para todos ustedes **mis adorados hermanos** y mejores amigos Lulú, Adri, Fausto, Dany, Lety y Clau, a quienes amo, gracias por todo su infinito apoyo y confianza a lo largo de mi vida. Por brindarme sus experiencias para ayudarme a ser quien soy, a todos ustedes muchas gracias.

### ***A mis sobrinos***

A todos **mis niños**, que aunque algunos de ustedes ya son adultos, les dedico este trabajo de tesis esperando encuentren en mi un punto de referencia en sus vidas académicas y profesionales.



## DEDICATORIAS

Luchen siempre por lo que desean y sean siempre apasionados, probablemente les llevará tiempo obtener lo que quieran, pero nunca olviden que, “El genio es un diez por ciento de inspiración y un noventa por ciento de transpiración”. Los amo.

**Verónica Gil Morales.**





## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por el apoyo recibido durante toda mi preparación académica, sin ustedes esto no hubiera sido posible.

A las personas que desinteresadamente me tendieron la mano desde mí llegada a la Ciudad de México y me brindaron su ayuda durante mi estancia en la universidad.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente a la Facultad de Ingeniería por contribuir enormemente en mi preparación profesional y permitirme formar parte de la comunidad universitaria, lo cual me enorgullece y a la vez me comprometo a ser cada día mejor.

A los profesores que transmitieron sus conocimientos, experiencia y grandes enseñanzas para mi formación profesional.

A los participantes de esta tesis, mis compañeros Ana, Vero, Víctor y César, juntos logramos concluir este trabajo superando las dificultades que conlleva el trabajar en equipo y lo mejor, tener nuevos amigos.

Al M. I. Juan Carlos Roa Beiza, por guiarnos en el desarrollo de este proyecto.

A todas y cada una de las personas que me brindaron su apoyo para que este documento haya sido posible.

A mi familia, quien me motivo e impulso a cerrar y llevar a buen puerto este ciclo en mi vida.

**Ramiro Morales Ramírez.**



## DEDICATORIAS

A mi madre, donde quiera que estés, por todo el cariño y amor que me diste hasta donde te fue posible. ¡Te extraño!.

A mi padre, por todo eso que sólo alguien que te ama puede darte deseando solo tú felicidad, éste éxito es todo tuyo.

A mi abuelita Guille, por darme el amor y la atención que requerí ante la ausencia materna.

A mis hermanos, Vladimir, Pável, Jenny e Iván por apoyarme siempre, los quiero mucho.

A mi esposa Gaby, porque te amo.

A mis hijos Ramiro y Verónica, porque son el motor de mi vida.



**Ramiro Morales Ramírez.**



## **AGRADECIMIENTOS**

El principal agradecimiento es para la Sra. Sara Salazar Olmedo, mi mamá, porque siempre ha estado a mi lado en los buenos y malos momentos, por apoyarme en todas mis decisiones, por enseñarme con el ejemplo a llevar mi vida por el mejor camino, a luchar por alcanzar mis metas y no rendirme.

A mi hermana Magelly Lizbeth Sereno Salazar, gracias por estar conmigo y apoyarme siempre.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Ingeniería por permitirme formarme entre sus aulas, lo que me compromete a llevar en alto su nombre como buen universitario e Ingeniero.

A todos mis profesores, porque algo de ellos está plasmado en este trabajo.

A mis compañeros de tesis: Ana Gabriela García Estrada, Verónica Gil Morales, Juan César García Guerrero y Ramiro Morales Ramírez, a nuestro director M.I. Juan Carlos Roa Beiza por su apoyo y comprensión durante estos meses de desarrollo y preparación, espero seguir contando con su apoyo y amistad.

Al personal del Laboratorio de Topografía de la Facultad de Ingeniería, por permitirnos trabajar en sus instalaciones y en especial a Daniel Gil, por su apoyo incondicional.

**Víctor Fernando Sereno Salazar.**



## DEDICATORIAS

A mi mamá y a mi hermana Magelly, porque a pesar de los obstáculos que se presentaron estamos viendo realizado este objetivo que compartimos los tres.

A mis dos grandes amigos Mariana Beatriz Aguilar Silva y Sergio Fabián Tavera Meza, porque han estado conmigo en los mejores momentos que he tenido en vida y porque a pesar de la circunstancias, de una u otra forma, estaremos unidos y saben que los llevaré por siempre en mi mente y corazón.

A mi hermano Israel Molina Albores, por sus consejos y en especial por su amistad.

**Víctor Fernando Sereno Salazar.**











# CONTENIDO

<b>PRÓLOGO .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I SITUACIÓN ACTUAL Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>5</b>
I.1 INTRODUCCIÓN .....	7
I.2 REGISTRO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN .....	10
I.3 ADMINISTRACIÓN ACTUAL DE LA INFORMACIÓN .....	16
I.4 CONCEPTOS DE NEGOCIO .....	21
I.5 COSTOS DE OPERACIÓN .....	26
<b>CAPÍTULO II TEORÍA BÁSICA .....</b>	<b>31</b>
II.1 METODOLOGÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS .....	33
II.2 METODOLOGÍAS DE BASES DE DATOS RELACIONALES .....	42
II.3 CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE VISUAL BASIC .....	53
II.4 CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SQL SERVER 2000 ....	61
II.5 CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE REDES Y LA ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR .....	70
<b>CAPÍTULO III ANÁLISIS DEL SISTEMA .....</b>	<b>89</b>
III.1 PROCESO DE ENTREVISTAS PARA CONOCER LA PROBLEMÁTICA ACTUAL .....	91
III.2 REQUERIMIENTOS GENERALES Y ESPECÍFICOS .....	101
III.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECABADA .....	111
III.4 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	116
III.5 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA .....	132

## **CONTENIDO**

<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>133</b>
IV.1	DISEÑO DE LA BASE.....	135
IV.1.1	DIAGRAMA DE CONTEXTO.....	135
IV.1.2	DIAGRAMA DE FLUJO .....	148
IV.1.3	DICCIONARIO DE DATOS .....	151
IV.1.4	DIAGRAMA DE ENTIDAD-RELACIÓN.....	164
IV.1.5	NORMALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	166
IV.2	DESARROLLO DE LA INTERFAZ DEL USUARIO (FRONT-END) Y LOS PROCESOS EN LA BASE DE DATOS (BACK-END) .....	174
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>PRUEBAS, IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA .....</b>	<b>201</b>
V.1	PRUEBAS DEL SISTEMA Y DEL SERVIDOR DE BASE DE DATOS Y AFINACIÓN DE ÉSTE .....	203
V.2	GENERACIÓN DE REPORTES .....	211
V.3	LIBERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA .....	223
<b>CONCLUSIONES</b> .....		<b>229</b>
<b>APÉNDICE I</b>		
	<b>MANUAL TÉCNICO Y DE USUARIO .....</b>	<b>233</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....		<b>263</b>



# PRÓLOGO



---

---

El presente trabajo de tesis surge como resultado de la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos durante los estudios de la Licenciatura de Ingeniería en Computación, realizados en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, así como de la necesidad de contar con una herramienta tecnológica que coadyuvará en el desempeño de una institución educativa.

Se empleó lo aprendido en nuestra carrera para el desarrollo de un sistema de información conociendo la situación actual del centro educativo en cuestión, analizando sus requerimientos, realizando una propuesta de solución y desarrollando una aplicación.

La necesidad que aquí se atendió fue la de registrar y controlar de forma centralizada la información referente a profesores, materias, carreras, generar grupos, registro de asistencia del personal y cálculo de nómina.

Atendiendo las necesidades antes descritas, se propuso el desarrollo de un sistema que cubriera los requerimientos establecidos por el centro educativo, contando con información estandarizada y oportuna, agilizando sus procesos administrativos, permitiéndole optimizar sus recursos y dándole herramientas para la toma de decisiones para el buen desempeño educativo de la institución.

El sistema de información que cubrió las necesidades del centro educativo se expone mediante cinco capítulos que conforman éste documento de tesis, contando también con las conclusiones derivadas de las actividades realizadas, finalmente con un manual técnico y de usuario. Se incluye además la bibliografía consultada que permitió enriquecer los temas tratados en este trabajo.

En el Capítulo I se describe la situación actual y el planteamiento del problema, cuáles eran las actividades que se realizaban dentro del centro educativo para atender sus necesidades, la problemática a la que se enfrentaba, así como el tiempo y recursos que utilizaban para llevarlas a cabo.

---

---

Las técnicas y herramientas que nos permitieron atender el problema se encuentran en el Capítulo II, que se refiere a la teoría básica. Donde se detallan las metodologías para el proceso de administración y las características con que cuentan las aplicaciones informáticas requeridas para el desarrollo de un sistema de información.

El Capítulo III, Análisis del Sistema, muestra los requerimientos generales y específicos surgidos de la recopilación de información de los procesos originales, que sirvieron para la atención de los problemas identificados. Como resultado del análisis se propuso una solución al problema planteado.

En el Capítulo IV se exponen las actividades realizadas en el diseño y construcción del sistema de información, tanto para la parte que corresponde a la estructura de los procesos y los datos, como de la aplicación, esto es, front – end y back – end.

Pruebas, implantación y mantenimiento del sistema como se denomina al Capítulo V, presenta la evidencia de las pruebas realizadas al sistema y a la base de datos para asegurar su óptimo funcionamiento. También muestra la generación de los reportes que permiten la explotación de la información contenida en la aplicación. Todo en conjunto fue base para la liberación del sistema y su puesta en marcha.

Como resultado de lo anterior, se muestran las conclusiones a las que se llegó después de conocer, analizar y atender el problema planteado, la solución, los resultados derivados, cómo incidieron los conocimientos adquiridos en nuestra preparación académica, el apoyo recibido para la realización de este documento y las experiencias obtenidas por el equipo de trabajo.

Finalmente en un apéndice se incluye el manual técnico y de usuario, que describe la forma de instalar y operar de manera adecuada y mantener vigente el sistema de información resultado de ésta tesis.



**CAPÍTULO I**

**SITUACIÓN ACTUAL**

**Y**

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**



## I.1 INTRODUCCIÓN

La Universidad de las Naciones del Mundo, es una institución que brinda educación media-superior y superior, su Vicerrectoría académica cuenta con varias coordinaciones de acuerdo al área de aprendizaje, que de manera independiente generan formatos para subsanar las necesidades que van surgiendo y de esta forma llevar una planeación, organización y ejecución de los recursos y el talento humano dentro de cada ciclo escolar.

El objetivo de una Institución educativa es elevar la calidad de la enseñanza y fortalecer sus múltiples vínculos con la sociedad, para poder cumplir con él, la universidad cuenta con una parte esencial que es su planta académica, que constituye el principal activo para llevar a la práctica los planes y programas de estudio a todos los niveles académicos, tanto para el bachillerato como para el nivel licenciatura y maestría, apoyar a los alumnos en sus procesos de aprendizaje y transmitirles conocimientos, valores, estimulando aptitudes y actitudes, para formarlos integralmente en una profesión encaminada hacia la mejora de nuestra sociedad.

El docente requiere que se le apoye en diferentes rubros dentro de la universidad, para que no se vea desviada su atención en aspectos administrativos; es por eso que se realizan las siguientes tareas en la coordinación de recursos humanos, que coadyuvan a alcanzar el objetivo antes planteado y permiten regular las acciones del personal académico:

- Registrar los movimientos del personal (altas, bajas temporales o definitivas), así como los datos de los docentes y record académico en las tarjetas de registro, también llamadas **kardex**, que es hoy en día la forma en que se controla la información relacionada al personal académico.
- Comparar y verificar los datos de la plantilla del personal académico, para que éste reciba oportunamente los pagos a los que se hace acreedor.

- Formular listas de los profesores asignados a cada nivel académico, para que se lleven a cabo los trámites relativos a la asignación de grupos según las asignaturas de cada plan de estudios, así como coordinar los bancos de horas de cada una de las materias y verificarlos mensualmente.
- Llevar el control administrativo de todos los docentes, los cuales suman alrededor de 200 elementos con tendencia a aumentar.
- Actualizar los expedientes del personal académico, conforme se presente algún cambio en los datos personales y/o académicos del profesor.
- Registrar la asistencia de todo el personal.
- Llevar diariamente un registro del avance en los planes y programas de estudios por temas de manera simultánea, al registrar la asistencia de cada uno de los docentes.

Actualmente todas las tareas se realizan mediante tarjetas de registro, las cuales contienen los datos personales (nombre completo, estado civil, lugar y fecha de nacimiento, nacionalidad, domicilio, teléfono particular, de oficina, fax y correo electrónico) y el historial académico (grado de estudios, cursos, idiomas, etc.) que cada profesor acumula a lo largo de su trayectoria docente.

También se lleva el registro del historial de las materias, sueldo y número de horas que imparte.

Este sistema de tarjetas con las que se maneja toda la información tanto académica como administrativa del personal se ha ido complicando, por el volumen de la información generada y ante el crecimiento de la universidad cada vez que se necesita obtener información oportuna y veraz, el tiempo necesario para controlarla aumenta, dificultando así la toma de decisiones.

La coordinación de finanzas es otro ejemplo de cómo se lleva a cabo éste mecanismo de control, es en este lugar donde se descargan las horas laboradas por los docentes y se procesa esta información para llevar a cabo el cálculo de la

nómina, la elaboración de cheques y recibos de pago, describiendo las deducciones y las percepciones, propiciando posibles errores y a su vez problemas con los docentes al existir incongruencias en su pago, esto lleva a una revisión de la información y localización de errores, en consecuencia aumenta el tiempo de operación en los diferentes procesos de gestión al momento de buscar de soluciones.

Es aquí donde se presenta otro problema ante el ya obsoleto manejo de la información mediante tarjetas de registro, y aunque mucho se apoya con las hojas de cálculo, es evidente la existencia de errores al estar involucrado el factor humano en la captura de la información.

La coordinación de servicios escolares en acuerdo con las diferentes coordinaciones académicas de los niveles de bachillerato y licenciatura, deben considerar varios aspectos para la elaboración de los horarios, como son los docentes activos que imparten las diferentes materias y los horarios en los cuales se encuentran disponibles, teniendo para ello el directorio de profesores no activos, los cuales podrían prestar sus servicios en el momento en que un docente por alguna razón no le fuera posible continuar impartiendo alguna materia en un horario específico.

Para la distribución de los salones se desarrolla una matriz tomando en consideración los horarios, las materias y los docentes, así como el nivel académico del que se trate, el horario de servicio para los diferentes laboratorios y talleres con los que cuenta la universidad, este proceso requiere de mucho tiempo para su elaboración ya que existen docentes que imparten materias del nivel de bachillerato, licenciatura, tronco común y especialidades, lo que implica la intervención de varias coordinaciones de manera simultánea para que proporcionen la información a cada una.

Otro de los puntos en los cuales se necesita de observación y seguimiento es el avance académico, ya que mediante las hojas de cálculo con las que se lleva a cabo dicho proceso, no es posible visualizar de manera rápida los contenidos programáticos que los docentes imparten y el tiempo en el que estos son cubiertos dentro del calendario escolar, en consecuencia no es posible programar de una manera eficiente los períodos de exámenes tanto parciales, finales y extraordinarios. Son muchos los problemas a los que se enfrenta la administración académica dentro de la universidad, este tipo de gestión de la información provoca redundancia en los diferentes procesos de las áreas, ya que no se tiene a tiempo la información, muchas veces duplicada, llevándolos a tomar malas decisiones.

Todos estos puntos nos llevan a pensar en dónde estamos y a dónde queremos llegar, qué herramientas tecnológicas debemos de utilizar para que se mejore la situación de la administración de nuestra universidad y alcanzar de una forma eficiente nuestro objetivo.

## **I.2 REGISTRO ACTUAL DE LA INFORMACIÓN**

La forma en que se lleva a cabo la recopilación de la información dentro de la Universidad de las Naciones del Mundo es por medio de formatos establecidos por las coordinaciones que la integran, estos formatos fueron desarrollados como apoyo en el registro de datos.

El proceso de recopilación de información (mediante formatos) es necesario para la formación de catálogos, que son la base en la organización académica de cada ciclo escolar y que a su vez ayudan a la generación de la nómina. Dentro de los catálogos se contemplan los siguientes:

- Grupos
- Períodos

- Carreras
- Materias
- Horarios de Clase
- Salones
- Títulos profesionales

Cabe mencionar que estos catálogos son generados de manera independiente por cada coordinación.

Una vez que cada coordinación tiene los catálogos de los grupos, períodos, carreras, materias y profesores, se procede a generar los horarios por grupo en archivos de Excel, ver figura I.2.1. Para evitar duplicidad en la información se realizan acuerdos telefónicos entre coordinaciones evitando contemplar a un mismo profesor en un mismo horario y que de esta manera no existan traslapes entre las coordinaciones.

Contando ya con los horarios por grupo, las coordinaciones generan en Excel la plantilla docente donde se muestra el grado que impartirá cada profesor, ya sea bachillerato o licenciatura, organizando esta información por materia e indicando el grupo que le fue asignado, esto puede observarse en la figura I.2.2.

	A	B	C	D	E
1		DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR UNIVERSITARIA			
2		UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES DEL MUNDO			
3		PLANTILLA DOCENTE			
4					
5		COORDINACIÓN ACADÉMICA DE LICENCIATURAS MATUTINAS			
6		CICLO ESCOLAR: 08-1			
7					
8					
9					
10	<b>Nº</b>	<b>DOCENTE</b>	<b>LICENCIATURA</b>	<b>MATERIA</b>	<b>GRUPO</b>
11	1	Alberca Montenegro Karina	PEDAGOGÍA	Teoría Pedagógica I	CM105-A
12				Didáctica II	CM405
13	2	Barrientos Miguel Agustín	TRONCO COMÚN	Contabilidad I	CM102
14	3	Becerril Dominguez Victor Manuel	PSICOLOGÍA	Anatomía del sistema nervioso	CM108-B
15				Diseño de instrumentos de investigación	CM408
16	4	Careaga Perkins Joaquin Rodrigo	TRONCO COMÚN	Matemáticas superiores	CM102
17			ING. EN SISTEMAS	Matemáticas discretas I	CM109

**Figura I.2.1 Formato en Excel de la plantilla docente.**

	<b>UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES DEL MUNDO</b>	
	<b>HORARIO POR GRUPO</b>	
	<b>LICENCIATURA: DERECHO</b>	
	GRUPO: <b>CM101</b> CUATRIMESTRE: <b>08-1</b> SALÓN: <b>205</b>	

HORARIO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00 a 7:50	SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO	DERECHO ROMANO I	INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL DERECHO	HISTORIA DEL DERECHO MEXICANO	HISTORIA DEL DERECHO MEXICANO
7:50 a 8:40	SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO	DERECHO ROMANO I	INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL DERECHO	HISTORIA DEL DERECHO MEXICANO	HISTORIA DEL DERECHO MEXICANO
8:40 a 9:30	CIENCIA POLITICA	INFORMATICA I	CIENCIA POLITICA	DERECHO ROMANO I	INFORMATICA I
9:30 a 10:20	CIENCIA POLITICA	INFORMATICA I	CIENCIA POLITICA	DERECHO ROMANO I	INFORMATICA I
10:20 a 11:10				SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO	INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL DERECHO
11:10 a 12:00				SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO	INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL DERECHO

ASIGNATURA	NOMBRE DEL DOCENTE	HORAS POR MATERIA
Derecho romano I	Jacobo Benjamín Osorio García	4
Introducción al estudio del derecho	Eduardo Rojas Ortega	4
Ciencia Política	Erika Martínez Aparido	4
Historia del Derecho Mexicano	Eleazar Carrillo Camacho	4
Sociedad del Conocimiento	Alma Rodríguez Castellanos	4
Informática I	Manuel Ulises Carrillo Ramírez	4

<b>TOTAL HORAS</b>	<b>24</b>
--------------------	-----------

**Figura I.2.2 Formato de horario por grupo.**

La forma en que se generan estos formatos es mediante archivos de Excel que son modificados cada ciclo escolar. Por este motivo la única evidencia que queda en cada período escolar es la impresión de los formatos y un archivo de Excel.

Una vez que las coordinaciones académicas llegan a un acuerdo para determinar qué profesor impartirá cada asignatura y determinando que no existen traslapes, se generan las listas de materias por docente en documentos hechos en Word, estos archivos muestran los grupos que le fueron asignados a un profesor en particular, indicando los días de la semana en que impartirá clase a cada grupo, la cantidad de horas por materia, también se muestra el nivel en que dicho profesor impartirá clases ya sea bachillerato o licenciatura, ver figura I.2.3. La universidad tiene una plantilla de más de 200 profesores tendiente a crecer, estas listas de materias por docente se crean para cada uno de los integrantes de dicha plantilla.

De esta manera y hasta este momento se cuentan con las listas del personal académico, horarios por grupo y los horarios por docente, lo que facilita generar los formatos de registro de asistencia en todas las coordinaciones académicas. Cabe mencionar que las listas de control de asistencia también son utilizadas en la dirección de administración y finanzas para determinar la nómina por docente.

Los formatos para control de asistencia que se utilizan son generados de acuerdo a la dirección académica a la que pertenece cada profesor, están hechas para llevarlas en lapsos semanales, las listas están hechas en formatos de Excel para poder modificar el período de tiempo que comprenda la semana en curso, el nombre del docente, la materia y horario que imparte, el tema que será visto en clase, la hora de entrada y un espacio para firmar su asistencia, ver figura I.2.4.



UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES DEL MUNDO

Licenciaturas Matutinas

**HORARIO DE DOCENTES  
PERÍODO 08-1**

**NOMBRE DEL ACADÉMICO (A): JACOBO BENJAMÍN OSORIO GARCÍA**

**TURNO: MATUTINO**

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
<b>LICENCIATURA</b>					
7:00-7:50	CM405	CM101			
7:50-8:40	CM405	CM101			
8:40-9:30			CM405	CM101	
9:30-10:20			CM405	CM101	
10:20-11:10					
11:10-12:00					

LICENCIATURA	MATERIA	GRUPO	SALÓN	HORAS
DERECHO	DERECHO ROMANO I	CM101	205	4
PEDAGOGÍA	POLÍTICA Y LEGISLACIÓN DE LA EDUCACIÓN EN MÉXICO	CM405	204	4

**Figura I.2.3 Formato de materias por docente hecho en Word.**

	A	B	C	D	E	F	G
1				UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES DEL MUNDO			
2							
3							
4						DIRECCIÓN ACADÉMICA LICENCIATURAS EN HUMANIDADES	
5		DERECHO					
6		GRUPO 101 V					
7				SEMANA DEL: _____ AL _____ DEL _____ DE _____			
8					MES	AÑO	
9							
10		HORARIO	MATERIA	NOMBRE DEL DOCENTE	TEMA	HORA DE ENTRADA	FIRMA
11	LUNES	15:00 - 16:00	INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL DERECHO	ANA MARÍA VELÁSQUEZ HERNÁNDEZ			
12		16:00 - 17:00	INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL DERECHO	ANA MARÍA VELÁSQUEZ HERNÁNDEZ			
13		17:00 - 18:00	DERECHO ROMANO I	EDUARDO ROJAS ORTEGA			
14		18:00 - 19:00	HISTORIA DEL DERECHO MEXICANO	MIGDAL EDER CERVANTES ALAVEZ			
15	MARTES	15:00 - 16:00					
16		16:00 - 17:00	SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO	MARTHA PATRICIA HERNÁNDEZ VERDE			
17		17:00 - 18:00	INFORMÁTICA I	CLAUDIA DÍAZ OLMEDO			
18		18:00 - 19:00	INFORMÁTICA I	CLAUDIA DÍAZ OLMEDO			

**Figura I.2.4 Formato de registro de asistencia.**

Al llevar una lista de control de asistencia, se genera otro formato para llevar un informe de incidencias de los docentes en el que se menciona la fecha, el profesor, la coordinación a la que pertenece, la hora, la razón por la que faltó o llegó impuntual a la clase que tenía programada y la forma en que se reportó, ya sea por correo electrónico, llamada telefónica, receta médica, etc.

Como ya se ha mencionado, cada dirección académica es responsable de generar todo lo relacionado con los profesores que tiene adscritos, por esto se compromete también de hacer llegar las listas de asistencia, así como las incidencias de cada profesor a la Coordinación de Recursos Humanos, para que ésta a su vez realice las deducciones correspondientes causadas por las incidencias y se vean reflejadas en la nómina. Ver figura I.2.5.

Una vez que el departamento encargado de generar la nómina tiene los datos de las incidencias de los profesores, debe recopilar la información por empleado e insertarlas en un software de paquetería, NOI de Aspel, que genera las deducciones y percepciones según sea el caso de cada trabajador.

UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES DEL MUNDO									
Informe de Incidencias de Docentes									
SEMANA: Del 17 al 22 de julio de 2007									
No.	FECHA	NOMBRE	CONCEPTO	HORA					EVIDENCIA
					LIC. MAT	LIC. HUMANÍSTICAS	LIC. EMPRESARIALES	IDIOMAS	
1	12/07/2007	MIGDAL EDER CERVANTES ALAVEZ	LA PROFESORA NO REGISTRÓ ENTRADA Y SALIDA, DEBIDO A QUE PARTICIPÓ CON LOS ALUMNOS EN UNA ACTIVIDAD	20:30 A 22:00 HORAS		x			CORREO
2	13/07/2007	ADRIANA GARCÍA VALDERRAMA	ENFERMEDAD	19:00-22:00			x		RECETA MEDICA
3	13/07/2007	ANA MARIA VELASQUEZ HERNANDEZ	REUNIÓN	20:00-21:00			x		OFICIO
4	16/07/2007	CLAUDIA DÍAZ OLMEDO	LA PROFESORA NO SE PRESENTÓ A LABORAR, PARTICIPÓ EN UN CURSO-TALLER. CABE MENCIONAR QUE LA PROFESORA MARTHA PATRICIA HERNÁNDEZ VERDE CUBRIÓ EL HORARIO DE CLASES	15:00 A 17:00 21:00 A 23:00 HORAS		x			CORREO
5	17/07/2007	CLAUDIA DÍAZ OLMEDO	LA PROFESORA NO SE PRESENTÓ A LABORAR, PARTICIPÓ EN UN CURSO-TALLER. CABE MENCIONAR QUE LA PROFESORA MARTHA PATRICIA HERNÁNDEZ VERDE CUBRIÓ EL HORARIO DE CLASES	17:00 A 18:00 20:00 A 21:00 HORAS		x			CORREO

**Figura I.2.5 Informe de incidencias de docentes hecho en Excel.**

El proceso de cálculo de nómina se realiza mes con mes y la mayoría de los docentes se encuentran trabajando bajo el régimen de honorarios asimilados, pocos son los que están contratados por nómina.

Debido a que cada coordinación académica envía sus formatos de incidencias docentes, el proceso debe hacerse para cada una de ellas y así poder generar el pago de nómina para todos los trabajadores.

Una vez que se obtiene el sueldo mensual por empleado, se realizan depósitos bancarios para efectuar el pago de honorarios y se generan recibos, ver figura I.2.6, los cuales se entregan por empleado para demostrar que recibieron su pago.

Y todo este proceso de generación de horarios por grupo, por docente, registro de asistencia, informe de incidencias se lleva a cabo todos los ciclos escolares y si hay cambios de personal se deben modificar los formatos para eliminar a los profesores que ya no estén activos en el siguiente período de cursos.

EMPLAZO No.		NOMBRE		DIR.	DEPTO.	No. AFILIACION L.M.S.S.	REG. FED. DE CONTRIBUYENTES
SOBRE No.		DEPARTAMENTO		SUELDO DIARIO	SEM. PER.	FECHA DE PAGO	DÍAS TRABAJADOS
PERCEPCIONES				IMPORTE			
DEDUCCIONES				IMPORTE			
RECIBI DE						LA CANTIDAD INDICADA	
QUE CUBRE A LA FECHA EL IMPORTE DE MI SALARIO, TIEMPO EXTRA, SEPTIMO DIA Y TODAS						LAS PERCEPCIONES Y PRESTACIONES A QUE TENGO DERECHO SIN QUE SE ME ADEUDE	
ALGUNA CANTIDAD POR OTRO CONCEPTO.						\$	
FIRMA DEL EMPLEADO U OBRERO							

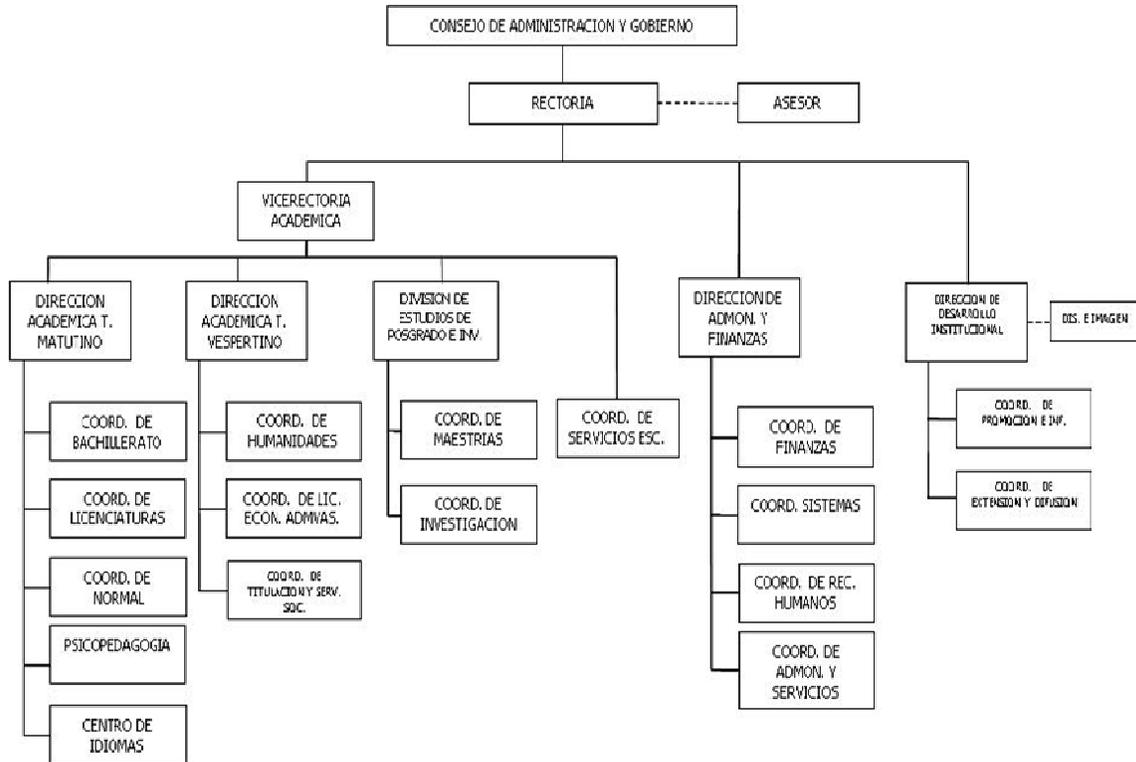
**Figura I.2.6 Recibo de pago entregado por la universidad a los docentes.**

### **I.3 ADMINISTRACIÓN ACTUAL DE LA INFORMACIÓN**

La Universidad de las Naciones del Mundo fomenta un enfoque cooperativo, el trabajo en equipo y el desarrollo de competencias para la investigación, innovación y gestión de proyectos, con la finalidad de profesionalizar el trabajo cotidiano en lo empresarial y pedagógico.

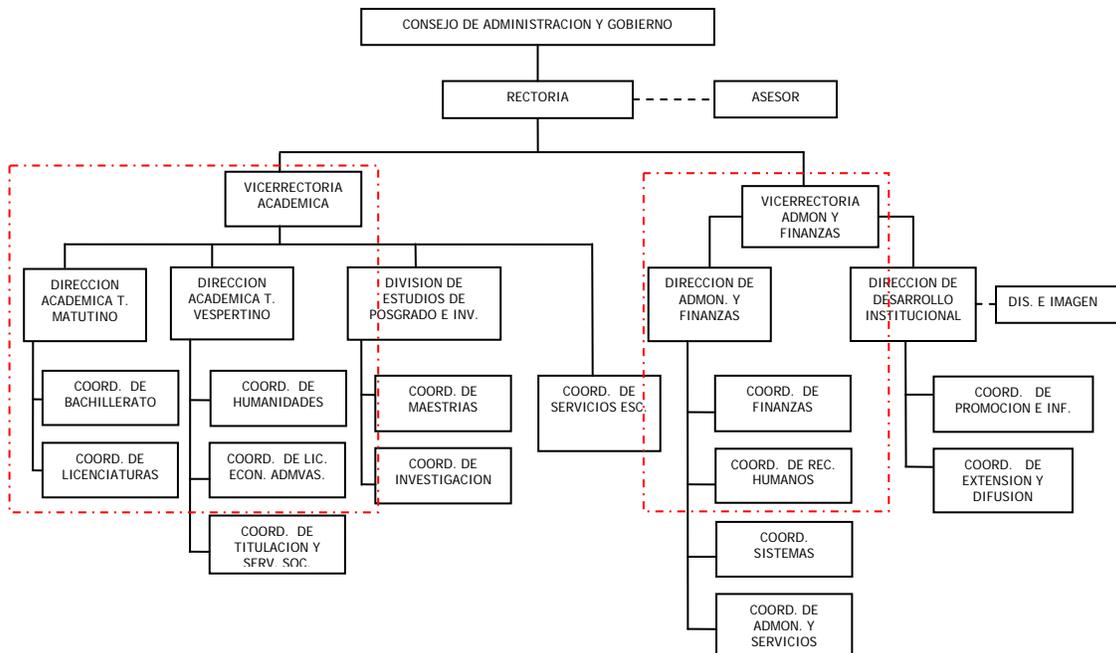
De este modo, la organización interna se muestra en el siguiente organigrama. Ver figura I.3.1

La universidad está conformada por dos grandes áreas que son la parte Académica y la parte Administrativa, a las cuales estructuralmente se les conocen como la Vicerrectoría Académica y la Vicerrectoría de Administración y Finanzas.



**Figura I.3.1 Organigrama de la Universidad de las Naciones del Mundo.**

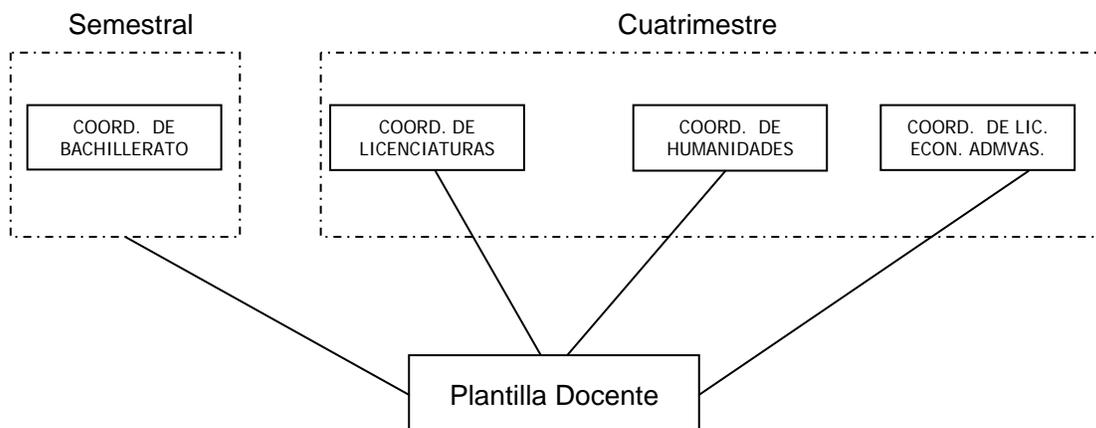
La Vicerrectoría Académica es la encargada de concentrar la información que generan las distintas direcciones y coordinaciones que la conforman, en este proyecto analizaremos la información que generan particularmente las coordinaciones académicas que son, la Coordinación de Bachillerato, la Coordinación de Licenciaturas Matutinas, la Coordinación de Humanidades y la Coordinación de Licenciaturas Económico-Administrativas, que son las encargadas de desarrollar cada cuatrimestre para licenciaturas y semestre para bachillerato, la asignación de horarios, materias, grupos, salones y contratar docentes; en esta última participa también la Coordinación de Recursos Humanos que forma parte de la Vicerrectoría de Administración y Finanzas. Ver figura I.3.2



**Figura I.3.2 Áreas que intervienen en la generación de grupos y nómina.**

A continuación se ejemplifica cómo se da el flujo de la información.

**Problemática.-** Inicio de Cuatrimestre Nivel Licenciatura.-En cada cuatrimestre las distintas coordinaciones académicas llevan a cabo la asignación de grupos y horarios. Para ello se requiere tener la plantilla de personal docente actualizada, y este concentrado es utilizado por cada una de las coordinaciones. Ver figura I.3.3



**Figura I.3.3 Coordinaciones que consultan la plantilla docente.**

La figura I.3.3 muestra como la plantilla de personal docente es utilizada por todas las coordinaciones. Las licenciaturas cambian de ciclo escolar cada cuatrimestre y el bachillerato cada semestre. Al finalizar cada ciclo escolar el docente es evaluado por su Dirección Académica, dependiendo de los resultados de dicha evaluación dependerá su recontractación para el siguiente ciclo escolar, al mismo tiempo el docente llena unos formatos de disponibilidad de horario para que con ello se creen los nuevos grupos.

El primer problema al que se enfrentan las coordinaciones académicas es que utilizan la misma plantilla docente, y en el momento de estar elaborando los grupos se llega a dar el caso que un mismo profesor este duplicado, actualmente en el momento de estar elaborando los horarios para evitar dicha situación se comunican telefónicamente para preguntarse entre ellas si dicho profesor ya fue utilizado.

Otro problema es que probablemente algún docente no pueda continuar dando clases por algún motivo, esto puede ocasionar la falta de profesores para alguna o varias materias, aquí interviene la Coordinación de Recursos Humanos, que es la encargada de llevar a cabo una convocatoria para reclutar nuevos docentes, una vez que pasan por el filtro de Recursos Humanos, también pasan a ser evaluados por la coordinación a la que serán asignados, así como a realizar una clase muestra para valorar el desempeño del docente frente al grupo y obviamente su nivel de conocimientos, esto se lleva a cabo en presencia de la directora o director correspondiente o si así lo requiere por la Vicerrectora Académica.

Una vez evaluado y aprobado el docente por las áreas académicas, el trámite regresa a recursos humanos para que realice la contratación y lleven a cabo los trámites administrativos correspondientes al área, es decir generar el expediente o kardex del docente. Ya que se cuenta con el personal académico suficiente se comienzan a generar los horarios, esto se hace por coordinación académica,

algunos grupos llevan materias de tronco común y se generan grupos especiales donde se mezclan los estudiantes.

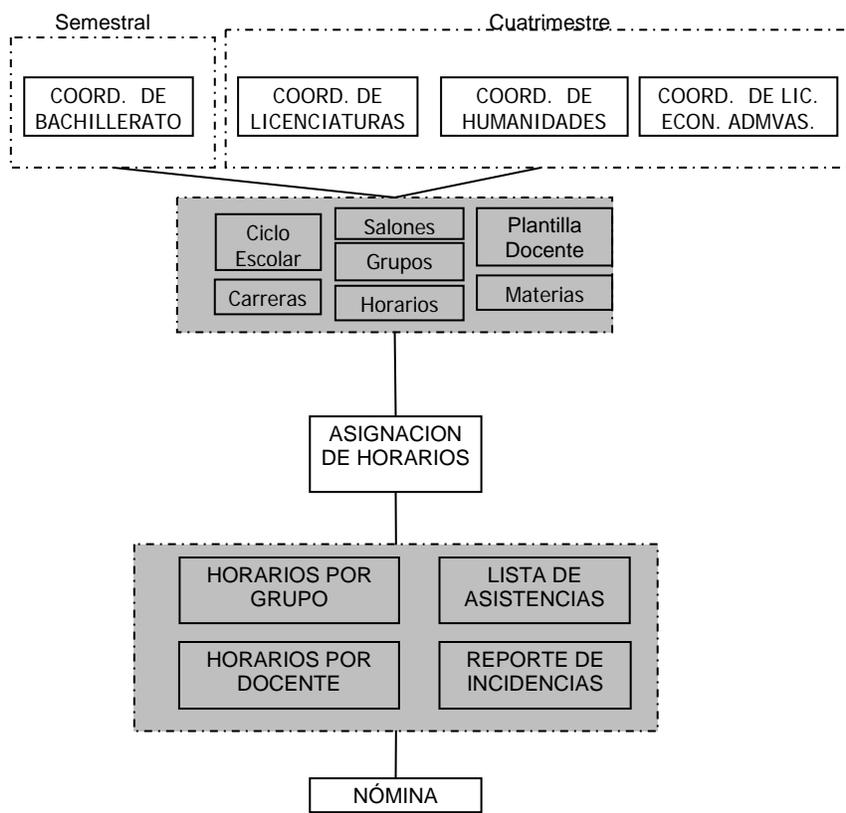
Cada coordinación cuenta con una serie de listas, que son la base para la generación de los grupos, estas son: Grupos, Períodos, Carreras, Materias, Horarios de Clase y Salones.

Como se mencionó anteriormente, en el momento de estar generando los horarios por grupo, las coordinaciones establecen contacto vía telefónica para verificar si el docente no ha sido asignado a un grupo u horario, con el fin de que no se traslapen los horarios de los docentes.

Una vez generados los horarios se emiten los distintos formatos como son listas de asistencia, horarios por docente, horarios por grupo, los cuales son publicados en la sala de docentes o en la Vicerrectoría académica.

Esta es la primera fase del problema, ya que durante el ciclo escolar se genera otro, la elaboración de la nómina docente, que corre a cargo de la Vicerrectoría de Administración y Finanzas, específicamente por la Coordinación de Finanzas en conjunto con la Coordinación de Recursos Humanos.

La nómina se paga cada mes, si el docente durante el mes tuvo alguna inasistencia, retardo o incidencia, se reporta directamente con su coordinación académica, la cual se encarga de generar un reporte mensual de incidencias de docentes, estos son concentrados por la Vicerrectoría académica que es la encargada de enviarlos a la Coordinación de Finanzas responsable de realizar la nómina, es decir, de hacer los descuentos necesarios por retardos, faltas o alguna incidencia, todo esto basado en los formatos que entregan las coordinaciones académicas. Una vez concentrada la información de las incidencias, la coordinación de finanzas elabora la nómina docente en el programa de la Suite Aspel, NOI, también se emiten recibos de pago. Ver figura I.3.4.



**Figura I.3.4 Flujo de Información.**

## I.4 CONCEPTOS DE NEGOCIO

El Diccionario Enciclopédico Gran Plaza y James Ilustrado<sup>1</sup> definen a los centros educativos como una comunidad de personas que viven en una casa destinada a la enseñanza de ciencias, artes u oficios, bajo el gobierno de ciertos superiores y reglas.

Es un establecimiento de enseñanza para niños o jóvenes de uno u otro sexo.

<sup>1</sup> Carod, Miguel, Correa S. Martín, Ibid Pág. 425

Partiendo de lo anterior, se puede decir que un centro educativo es un establecimiento organizado con el objetivo de brindar enseñanza de ciencias, artes u oficios, que le ayudarán al individuo a comportarse en la sociedad y a la vez serle útil cuando ésta lo requiera. Los centros educativos constituyen pequeñas y medianas empresas que contribuyen al desarrollo de los pueblos.

Los avances tecnológicos y el desarrollo del conocimiento humano por si solos no producen efectos, si la calidad de la administración de grupos organizados de personas no permiten una aplicación efectiva de los recursos humanos y materiales. Hacer de la educación algo funcional en la vida de los estudiantes, se debe a la gestión administrativa con que un centro educativo puede contar.

Toda organización, sea ésta industrial o de cualquier tipo de servicio, necesita ser administrada de modo adecuado para alcanzar sus objetivos con mayor eficiencia.

El diseño estructural que se adopta en los centros educativos está en función de los objetivos que se pretende alcanzar en ellos. No depende de los profesores decidir los objetivos a alcanzar; el centro educativo es un sistema dentro del supra sistema social, político, religioso, cultural y económico, y ha nacido para servir a la sociedad en cada momento de la historia. Es decir, la institución escolar se mueve dentro de los parámetros que no puede ignorar.

Los fines y objetivos de los centros educativos van siendo periódicamente reglamentados por la administración y a ello tiene que atenerse la institución escolar, aunque haya cierta flexibilidad de adaptación de aquellos a la situación concreta.

La planificación dentro de los centros educativos es más eficaz, cuando se pretende con ella lograr la formación completa de las personas y consiguientemente el bienestar social, objetivo que en su doble faceta es más

ambicioso que el cometido concreto que pueda pretender cualquier empresa de negocios cuando planifica.

En la calidad educativa el tiempo es de una importancia decisiva; es un factor a tener en cuenta al planificar tanto los objetivos de la institución educativa como los propios de departamentos y clases. Es obvio que el tiempo no se puede despilfarrar; su correcta utilización es imprescindible para la eficacia en la actividad escolar a la hora de evaluar el rendimiento de alumnos y profesores. El tiempo será un factor que habrá de relacionar otras variables del centro educativo también muy importantes; los recursos humanos y materiales que se han puesto en interrelación para conseguir los objetivos a través de actividades.

De aquí se deduce que deberá planificarse cuidadosamente la distribución del trabajo a lo largo del ciclo escolar y también a lo largo de las quincenas o incluso de las jornadas escolares, al igual que una organización estudia el factor tiempo con vistas al logro de un producto competitivo.

En las instituciones educativas al referirse al trabajo de un profesor se deben diferenciar claramente las horas de clase y las libres. Las horas en que el profesor se libera del trabajo docente no tienen por qué considerarse de descanso, son también de trabajo. Sin embargo, al evaluar el rendimiento del profesor resulta muy difícil controlarlas, de aquí la necesidad de planificarlas muy concretamente con el fin de evitar situaciones equívocas.

El empleo adecuado del factor tiempo en los centros escolares supone trabajar con una previa planificación de objetivos a conseguir, traducidos en una programación concreta de actividades como expresión de los tiempos necesarios para que sean realizadas por las diferentes personas (alumnos, profesores, padres y directivos), con una cierta flexibilidad que ha de respetar los distintos ritmos personales.

El calendario escolar es la especificación de los días hábiles para las tareas a lo largo del año dentro de una institución educativa.

Se entiende por horario escolar la distribución de las tareas alternadas con los descansos a lo largo generalmente de los cinco días hábiles de la semana, en algunos casos inclusive los sábados. Es una actividad compleja para la que los profesores encuentran muchas dificultades: Un calendario y un horario suelen entenderse como un rompecabezas desagradable que hay que construir al filo del comienzo del ciclo escolar, y no como manifestación de un programa educativo y eficaz que debe estar previsto con mucha antelación. Calendario y horario son expresiones materiales de la calidad educativa de un centro escolar.

Las condiciones previas para un buen horario son:

- El horario deberá estar proyectado para ayudar en el trabajo del profesor y del alumno, por lo que más que un encadenamiento supondrá un apoyo o una sugerencia.
- Se debe considerar el índice de fatiga. No será conveniente exigirle al estudiante ni más ni menos trabajo del que puede realizar. En cualquier caso, no se debe llegar al agotamiento, teniendo presente que la sobrecarga, aunque también la ociosidad, son factores de indisciplina.
- Se debe procurar que la labor sea integral. El tiempo que se dedique a cada actividad ha de estar subordinado al valor que tenga en relación con la formación completa de la persona.
- La duración de los descansos es un elemento muy importante para la eficacia de los horarios ya que el descanso sirve para que el alumno se recupere del desgaste acumulado y pueda continuar el trabajo de manera eficiente.

La efectividad de la administración de una empresa no depende del éxito de un área específica, sino del ejercicio de una coordinación balanceada entre las

etapas del proceso administrativo y la adecuada realización de las actividades de las principales áreas funcionales.

Con el apoyo de la gestión administrativa, se puede determinar los recursos humanos y materiales mínimos y recomendables que se requieren para la operación de un centro educativo, el cumplimiento de sus objetivos y la calidad de los servicios que prestará. Las coordinaciones que conforman la Vicerrectoría Académica de la Universidad de las Naciones del Mundo, generan los grupos y horarios de clases que se requieran para el próximo ciclo escolar.

Los horarios y grupos de clase se formarán de acuerdo a los objetivos que se desean alcanzar en el ciclo escolar, tomando en cuenta los planes y grados de estudios que se traten.

En el mes previo al inicio de cada ciclo escolar las coordinaciones se reúnen para definir los grupos y horarios que se formarán, de acuerdo al plan y grado de estudios que corresponda. Para ello se deberá contar con el catálogo correspondiente de profesores requeridos y disponibles.

Los profesores que impartan clases en la universidad deberán cumplir con los requisitos mínimos que la cátedra solicita, tanto de conocimientos, pedagogía y tiempo.

La Universidad de las Naciones del Mundo imparte clases en tres turnos: matutino, vespertino y nocturno, de lunes a sábado.

La forma en que la universidad contrata a los profesores es mediante el régimen de honorarios asimilados a salarios, realizando pagos por horas trabajadas.

Para comprobar que los profesores imparten las clases por las que se les contrata, deben registrar su asistencia en cada evento e indicar el tema que impartirán.

Los profesores pueden justificar las clases y en consecuencia las horas en la que por causas razonables y argumentadas no fue posible impartir su cátedra. Para ello deberán llenar el formato correspondiente, el cual deberá ser autorizado por el coordinador del área respectiva.

Con la información anterior, la Universidad de las Naciones del Mundo puede controlar y dar seguimiento a los planes propuestos al inicio del ciclo escolar y tomar decisiones y acciones oportunas para cumplir las metas establecidas, así como el de cubrir las erogaciones por concepto de servicios profesionales del personal que imparte clases dentro de la institución.

## **I.5 COSTOS DE OPERACIÓN**

Los costos de operación son la valorización de todos los recursos empleados o gastos necesarios para la operación en términos normales de un establecimiento educacional. El costo de operación expresada habitualmente en flujos, es decir, recursos empleados en función de una unidad de tiempo y que se contemplan en los presupuestos anuales de operación de los establecimientos.

Para poder dar un buen servicio y lograr los objetivos planteados en la documentación básica de la Universidad de las Naciones del Mundo, se cuenta actualmente con la plantilla que se puede considerar como necesaria y suficiente para cubrir las actividades tal y como se realizan hoy en día, mismas que se mencionaron en el Capítulo I inciso 3, pero si realizamos un análisis de los costos que implica, nos daremos cuenta de las grandes ventajas que se adquieren al tener un sistema que apoye en la realización de las mismas pero además tener un control de la información.

Dos áreas son las directamente involucradas en el desarrollo del sistema, por lo que analizaremos su plantilla tomando como base la estructura organizacional

revisada en el punto I.3. En la figura I.5.1 podemos ver la plantilla con la que cuenta el área académica y en la figura I.5.2 el área financiera.

Vicerrectoría Académica					2		
Dirección Académica T.M.	3	Dirección Académica T.V.	3	División de Estudios de Postgrado e Inv.	6	Coord. de Servicios Esc.	6
Coordinación de Bachillerato	6	Coordinación de Humanidades	6	Coord. De Maestrías	6		
Coordinación de Licenciaturas	6	Coord. de Lic. Economía. Administrativas	6	Coord. De Investigación	6		
Psicopedagogía	1	Coord. De Titulación y Servicio. Soc.	5				
Centro de Idiomas	1						

**Figura I.5.1 Departamentos involucrados del área académica.**

Dirección de Administración. y Finanzas	2
Coord. Finanzas	8
Coord. Sistemas	6
Coord. de Rec. Hum.	6
Coord. de Admón. y Servicios	4

**Figura I.5.2 Departamentos involucrados del área de finanzas.**

A continuación, se hace un análisis de los costos de nómina y que se presentan dentro de la Dirección Académica, se cuenta con las plazas que se muestran en la figura I.5.3:

Plazas	Descripción	Sueldo <sup>(2)</sup> (\$)
2	Director Académico	15,000.00
2	Secretaria del Director Académico	6,000.00
2	Asistente del Director Académico	6,000.00
7	Coordinador	8,000.00
7	Secretaria del Coordinador	5,000.00
28	Analistas académicos	6,000.00
1	Director de admón. y Finanzas	17,000.00
4	Coordinadores	9,000.00
4	Secretarias	5,000.00
12	Analistas administrativos	6,000.00
<b>Total</b>		<b>458,000.00</b>

**Figura I.5.3 Plazas y sueldos.**

Algunos gastos indirectos que tiene la universidad son los que se mencionan en la figura I.5.4

Concepto	Gastos mensuales <sup>(2)</sup> \$
Luz	15,000.00
Agua	750.00
Papelería (Varios)	8,000.00
Teléfono	2,600.00
Internet	1,200.00
Arrendamiento	35,000.00
<b>Total</b>	<b>62,550.00</b>

**Figura I.5.4 Gastos adicionales.**

<sup>2</sup> Costos aproximados

Los costos mensuales que actualmente se tienen en la universidad son los que se presentan en la figura I.5.5:

<b>Concepto</b>	<b>Costo (\$)</b>
Nómina	458,000.00
Gastos	62,550.00
<b>Gran Total</b>	<b>520,550.00</b>

**Figura I.5.5 Gastos mensuales aproximados.**

A partir de la entrada del sistema, los gastos que se proyectan se ven reducidos como se muestra en la figura I.5.6

<b>Concepto</b>	<b>Costo (\$)</b>
Nómina	338,000.00
Gastos	56,600.00
<b>Gran Total</b>	<b>394,600.00</b>

**Figura I.5.6 Gastos con el sistema.**

La nómina principalmente se ve disminuida porque se reduce el número de analistas con los que cuentan cada una de las coordinaciones, ver figuras I.5.7 y I.5.8, debido a que con el sistema se tendrá el control de toda la información y no se tendrá la necesidad de elaborar las carpetas para mantener un expediente en papel, se contará con el apoyo del área de sistemas donde ya existe el personal capacitado y desde luego en cuestión de papelería los reportes que se hacían constantemente para las revisiones entre las coordinaciones también disminuyen ya que también se adopta una nueva política de al máximo evitar las impresiones y fomentar las consultas en el mismo sistema.

Vicerrectoría Académica						2	
Dirección Académica T.M.	3	Dirección Académica T.V.	4	División de Estudios de Postgrado e Inv.	4	Coord. de Servicios Esc.	6
Coordinación de Bachillerato	4	Coordinación de Humanidades	4	Coord. De Maestrías	4		
Coordinación de Licenciaturas	4	Coord. de Lic. Economía. Administrativas	4	Coord. De Investigación	4		
Psicopedagogía	1	Coord. De Titulación y Servicio. Soc.	4				
Centro de Idiomas	1						

**Figura I.5.7 Departamentos del área académica con el sistema.**

Dirección de admón. y Finanzas.	2
Coord. Finanzas.	6
Coord. Sistemas.	4
Coord. de Rec. Hum.	4
Coord. de Admón. y Servicios	2

**Figura I.5.8 Departamentos de finanzas con el sistema.**



# **CAPÍTULO II**

## **TEORÍA BÁSICA**



## II.1 METODOLOGÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

El personal encargado de dirigir una estancia educativa en cualquiera de los niveles y modalidades de la educación, está obligado a emplear diversas técnicas administrativas para liderar y optimizar el control interno de la institución.

La administración de las instituciones está basada en el cumplimiento de los reglamentos y lineamientos generales conforme a las teorías clásicas que a continuación se enlistan:

- La administración científica de Taylor.
- La teoría del proceso de la administración de Fayol.
- La burocracia de Weber.

### La administración científica de Taylor

Se puede estudiar de manera científica las actuaciones de las personas dentro de una organización. Pretende segmentar las tareas en operaciones sencillas estudiando cómo se podrían mejorar los movimientos de las personas, de esta forma obtener una mayor eficiencia y a la vez más comodidad para los trabajadores en la realización de sus tareas. Asignarles un tiempo idóneo de realización de cada tarea.

Taylor tiene unos principios en los que se basa su plan:

- **Planificación:** Se pueden planificar todas las actividades y hacer un guión preciso del trabajo de cada persona.
- **Preparación:** Se puede seleccionar a las personas más idóneas para la realización de cada tarea.

- **Control:** Se trata de establecer una forma de cooperación con los empleados de forma que se verifique que están haciendo lo que tiene que hacer conforme a las normas de la organización.
- **Ejecución:** Se diferencia entre quien ejecuta la tarea y quien la supervisa o controla.

### **La teoría del proceso de la administración de Fayol**

Paralelamente a Taylor, surge la Teoría del Proceso Administrativo en la cual se tiene una visión general de la empresa y donde se describen las seis funciones básicas de la misma:

- **Técnicas:** Se refieren a la actividad de producción, logística, operación.
- **Financieras:** Captación del capital, financiación de la inversión.
- **Comerciales:** Ventas y distribución.
- **Seguridad en el trabajo:** Garantizar la integridad de las personas en su trabajo.
- **Contables:** Actualización contable.
- **Administrativas:** Planificación, organización, mando, coordinación y control.

Es un planteamiento parecido, en el sentido que se busca también cómo mejorar la actividad, resolver los problemas de coordinación y eficiencia. Planteando problemas de organización en su conjunto y problemas de dirección y administración.

Las funciones administrativas se entienden como funciones de planificación, organización, coordinación y control. Los principios generales de la administración son una serie de ideas sencillas que deben tener las administraciones de las empresas y son las siguientes catorce:

- **División del Trabajo:** Plantea que cuando las personas realizan muchas veces una tarea, la conocen, se familiarizan con ella, se especializan en su realización y por tanto son más productivos. El trabajo se debe dividir en tareas, puesto que la especialización lleva al perfeccionamiento; Separar la ejecución de la supervisión.
- **Autoridad y Riesgo:** Autoridad es el derecho de los directivos a dar órdenes y exigir su cumplimiento. La responsabilidad debe ser una consecuencia directa de la autoridad, son dos conceptos inseparables, quien tiene la autoridad es responsable de su cumplimiento.  
Autoridad = Al derecho de dar órdenes y exigir su cumplimiento.  
Responsable = Consecuencia de la autoridad.
- **Disciplina:** Los directivos han de ser personas que exijan una disciplina a través del ejemplo. Los jefes deben dar ejemplo de lo que esperan que hagan sus subordinados.
- **Unidad de mando:** Un trabajador, sólo debe recibir instrucciones de una única persona. El más importante y más sencillo, cada persona debe obedecer a un sólo jefe para evitar interferencias y contradicciones.
- **Unidad de dirección:** Ha de haber un único jefe y un único plan de acción para cada grupo de trabajo. Existe un único jefe y un único programa.
- **Subordinación del interés individual al general:** Los intereses de la organización han de estar por encima de los intereses individuales de la persona. Siempre que se pueda que se armonicen los intereses, en caso contrario que prime el interés general.
- **Remuneración del personal:** La remuneración de las personas ha de ser razonable y justa, conocida por los trabajadores antes de realizar su trabajo y debe estar relacionada con el esfuerzo que realizan y sus resultados. La remuneración será justa, equitativa y conocida por los empleados.
- **Centralización:** Es algo que pertenece al orden natural de las cosas. Ha de haber un período más o menos grande en la toma de decisiones para

asegurar que todos los esfuerzos son para conseguir los objetivos. Concentrar el poder de las decisiones en el director principal.

- **Jerarquía o cadena escalar:** Todos deben tener definido su puesto y esto debe servir para asegurar que las decisiones van de arriba a abajo. Cadena de mando definida, cada persona tiene un jefe directo y unos subordinados.
- **Orden:** Se trata de mantener un orden en la distribución física de las máquinas y herramientas en la empresa. En sentido material y en sentido social, tener en cuenta todo y cada uno de los agentes en la organización.
- **Equidad:** Es el trato justo con los empleados de forma que se trate con justicia y cierta benevolencia a los empleados al tiempo que con rigor para asegurar que el trato sea el más igualitario posible. Necesidad de tener un trato respetuoso, equitativo, justo con los empleados.
- **Estabilidad del personal:** Para que las personas hagan bien su trabajo, se sientan mejor en el, deben estar más o menos estables en su puesto de trabajo. Las personas deben tener una estabilidad en su trabajo para que pueda rendir correctamente.
- **Iniciativa:** Es fuente de fortaleza en la organización y de ventajas frente a la competencia y es bueno que las personas la tengan en su trabajo. La iniciativa es una fuente de fortaleza para la empresa, invita a crear proyectos, a participar.
- **Espíritu de equipo:** (La unión hace la fuerza) trabajar de manera coordinada, los esfuerzos se multiplican y no se anulan unos a otros.

### **La burocracia de Weber**

Burocracia es la forma más eficiente de organización, se basa en:

- Jerarquía de la autoridad.
- División del trabajo.
- Reglas.
- Procedimiento del trabajo.

- Impersonalidad de las relaciones interpersonales.
- Selección y promoción de los empleados.

Es buscar un sistema mediante el cual las organizaciones sean más eficientes evitando la ambigüedad y el desorden. Se basa en:

- **Jerarquía de la autoridad:** Hay una serie de niveles jerárquicos correctamente establecidos.
- **División del trabajo:** Especialización funcional. Cada uno se especializa en un tipo de tareas concretas.
- **Reglas:** Son los derechos y obligaciones que tiene cada uno.
- **Procedimientos de trabajo:** Esta perfectamente determinado, que es lo que tiene que hacer cada persona y en qué consiste su trabajo.
- **Impersonalidad de las relaciones interpersonales:** Pensando en un planteamiento de justicia e igualdad. No habrá favoritismos.
- **Selección y promoción de empleados:** Los trabajadores pueden ser promocionados a tareas superiores.

Cuando se habla del proceso administrativo en un centro educativo, resulta difícil unificar puntos de vista, debido a que la administración del mismo es concebida a través de la conceptualización de saberes específicos que merman -en un momento dado- los resultados esperados, ignorando los conceptos que maximizarían la eficacia de los procesos y garantizarían la eficiencia de los recursos.

Con lo expuesto anteriormente, se puede determinar que el proceso de gestión no se da de forma plena dado que las fases de planeación, organización, dirección y control están condicionadas a fungir según manuales.

La problemática que viven los centros escolares originada de la globalización marca una variable que exige al cambio dirigido hacia la calidad; motivo que nos

obligará en determinado momento a revisar las teorías económico-administrativas para resolver los principales ejes de la calidad: planeación, gestión y dirección.

Probablemente nos suene extraño asociar un “proceso contable con uno educativo, pero los tiempos que nos avecinan marcan una tendencia de transformación de la educación vista como necesidad social hacia una empresa lucrativa que tiene por clientes alumnos (o padres de familia) y por productos evaluaciones (o certificados).

Es por tal motivo que antes de plantear una solución para la educación de calidad tendríamos que pensar hacia dónde va y como se va a reglamentar en un futuro; este problema lo enfrentarán países subdesarrollados con sed de igualdad en el desarrollo.

### **Administración de un centro educativo**

Una sociedad civil como cualquier tipo de sociedad necesita de lineamientos al iniciar sus operaciones, por lo que un centro educativo no es la excepción.

Por lo anterior es lógico pensar que no se dará por sí solo, hay personal humano que se encarga de hacer funcionar la consecución de tal institución.

Para tal fin se puede recurrir a una herramienta administrativa que exponga la estructura funcional y las tareas de tal personal humano en un centro educativo, así como cualquier empresa o negocio que pretenda estar organizada, es el manual de organización porque aquí se muestra a simple vista como se estructura tal institución escolar, cuáles áreas y puestos tiene, la relación que hay entre sí, su organigrama, carta de funciones, límites de autoridad, etc.

Es mucha la importancia que se tiene al organizar las divisiones y estructurar las funciones, para establecer la comunicación correcta a los respectivos usuarios de la información ya sea financiera o de otro tipo, para tomar decisiones acertadas.

Además se requiere agrupar actividades para que sean eficientes las labores de los recursos humanos, de ahí que sea necesario la creación de puestos en cada grupo, con autoridad suficiente para:

- Dirigir.
- Establecer cadenas de mandos y flujos de comunicación.
- Asignar las tareas a realizar y responsables para su realización.

En el caso de un centro educativo, se pretende impartir enseñanza, llevando el control de los alumnos, control de docentes y personal administrativo.

Dos puntos de apoyo con los que cuenta un centro educativo son: los organigramas y los manuales de organización.

Organigrama: Sinopsis o esquema de la organización de una entidad, de una empresa o de una tarea.

Según M. Duhalt Krauss: “una gráfica que se usa para representar a la estructura administrativa y sus relaciones entre el personal”<sup>1</sup>.

Para Rodríguez Valencia: “una forma gráfica que expone la forma en que se establecen los patrones de funciones, labores, puestos, etc. y como se conectan entre sí, para dar seguimiento a la asignación de autoridad y responsabilidad”<sup>2</sup>.

En términos generales un organigrama está compuesto por:

---

<sup>3</sup> M. Duhalt Krauss, Los manuales de procedimiento en las oficinas. Colección Administración, fondo editorial UNAM, México 1990.

<sup>2</sup> Rodríguez Valencia, como elaborar y usar los manuales administrativos, Ed. Ecasa, México 1990.

- Título o nombre de la empresa, en nuestro caso centro educativo.
- La función.
- El nombre de quien elaboró el organigrama.
- Lugar y fecha en que se realizó.
- La autorización de los funcionarios (al ser revisado por ellos y el responsable de realizarlo).

Con el transcurso del tiempo cualquier organismo sufre modificaciones en su estructura administrativa, por lo que el organigrama, una vez realizado deberá ser modificado y actualizado en períodos mínimos de seis meses a un año.

Nuestro organigrama deberá reflejar de forma clara y objetiva la estructura orgánica de la institución, estratos por niveles de puesto, órdenes jerárquicas, coordinación y autoridad en cada puesto.

Un Manual de Organización explica cada uno de los puestos especificados en el Organigrama.

Los tipos de organigrama existentes son:

Por su contenido:

- **Estructurales.**- Sólo muestran la estructura.
- **Funcionales.**- Muestran las funciones, unidades y su relación con otros puestos.
- **Integración de puestos.**- Sólo muestra el número de plazas que existen y tienen los puestos asignados.

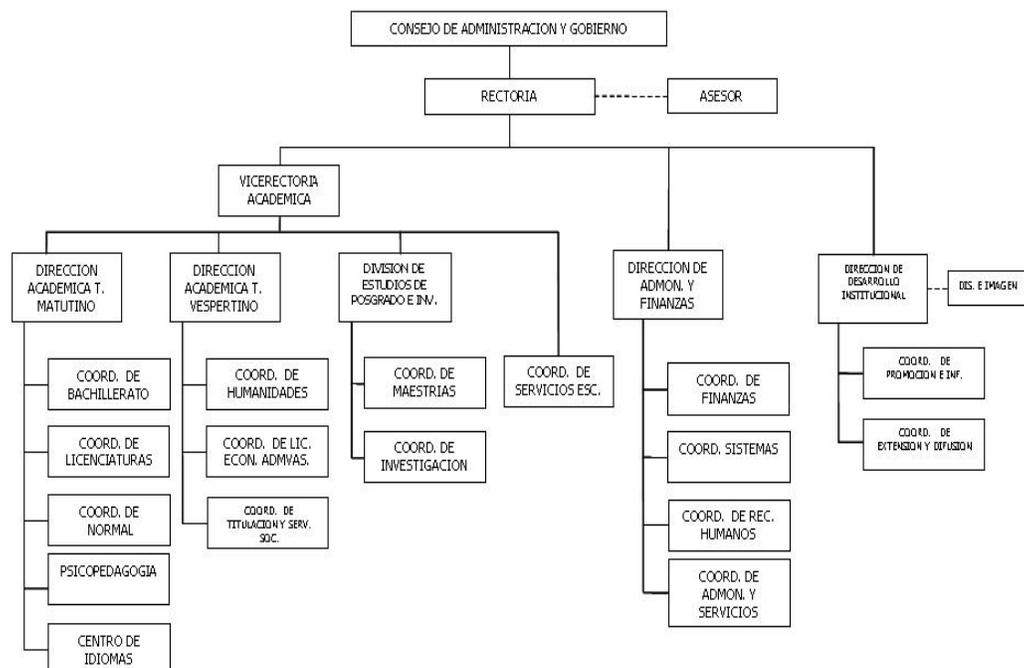
Por su ámbito de aplicación:

- **Generales.**- Toda la organización y relación entre sus componentes.
- **Específicos.**- Se refiere a una parte de la empresa.

Por su presentación:

- **Verticales.**- El titular está en el nivel superior y las unidades se ramifican de arriba hacia abajo.
- **Horizontales.**- El titular está en el nivel extremo izquierdo y las unidades se ramifican de izquierda a derecha.
- **Mixtos.**- Utilizan combinación de características de un organigrama horizontal y vertical.
- **De bloque.**- Son una modalidad de verticales.
- **Circular.**- Los niveles jerárquicos se determinan desde el centro hacia fuera.

El organigrama aplicado a un centro educativo, se presenta en la figura II.1



**Figura II.1 Organigrama de la Universidad de las Naciones del Mundo.**

## Manual de organización

En nuestro caso de un centro educativo. “Un manual que contiene información sistemática y ordenada e/o instrucciones sobre historia, organización, políticas y/o procedimientos de una empresa” conforme la definición de Rodríguez Valencia.

En este, sirven para presentar en forma sencilla y entendible los deberes y responsabilidades de un empleado, los reglamentos sobre los que se regirán, indicando lo que se debe hacer para cumplir los objetivos preestablecidos en el centro educativo.

Como conclusión para nosotros “Manual de organización es un documento que explica con detalle los puntos expuestos en el organigrama, puestos, obligaciones y autoridades, como se relacionan entre si y como fluye la información en todos sus niveles”.

## **II.2 METODOLOGÍAS DE BASES DE DATOS RELACIONALES**

### **Modelo de datos relacional**

El modelo relacional de datos se origina en 1970 por el Dr. F. Codd que lo define por medio de una serie de reglas, cuyo objetivo es lograr la independencia de la representación lógica de los datos de su almacenamiento físico.

Esta independencia física / lógica se refiere a tres aspectos:

- Independencia de la ordenación, es decir, que el resultado obtenido en un acceso no dependa de cómo estén ordenados los datos físicamente.
- Independencia de la indexación, separando los índices de los datos haciendo que la creación y mantenimiento sean manejados por el sistema.
- Independencia de los caminos de acceso, haciendo que la navegación a través de los datos no tenga que estar previamente establecida consiguiendo así unas formas de acceso más flexibles.

Por ello Codd a través de sus reglas pretende los siguientes objetivos:

- Independencia física / lógica.
- Eliminación de redundancia.
- Flexibilidad.
- Uniformidad.
- Sencillez.
- Sólido fundamento teórico.

El modelo relacional se distingue por la reducción de los datos a estructuras planas o tablas con filas y columnas. A estas tablas se les denomina relaciones y equivalen a cada una de ellas a lo que en terminología tradicional se conocía como fichero.

Hay una correspondencia entre los términos utilizados al hablar de ficheros, tablas y relaciones. Así, si un fichero corresponde a una tabla, cada registro del fichero se corresponde con una fila y cada campo dentro del registro con una columna.

Veámoslo en la tabla II.2.1 que se muestra a continuación con mayor claridad:

FICHERO	TABLA	RELACIÓN
Registro	Fila	Tupla
Campo	Columna	Atributo
N. de registros	N. de filas	Cardinalidad
N. de campos	N. de columnas	Grado

**Tabla II.2.1 Términos utilizados al hablar de ficheros, tablas y relaciones.**

En terminología relacional cada fila de la tabla se conoce por tupla y cada columna por atributo.

Cardinalidad de una relación será el número de tuplas que la componen y grado el número de atributos o columnas de la misma.

Las relaciones son tablas con las siguientes propiedades:

- No hay tuplas iguales.
- El orden de las tuplas no es significativo.
- El orden de los atributos no es significativo.
- En una tupla determinada, cada atributo puede tomar solo un valor (no se admiten grupos repetitivos).

Dentro de los diferentes atributos de una relación podemos distinguir la llamada clave candidata como el atributo o conjunto de atributos que identifican unívoca y mínimamente cada tupla.

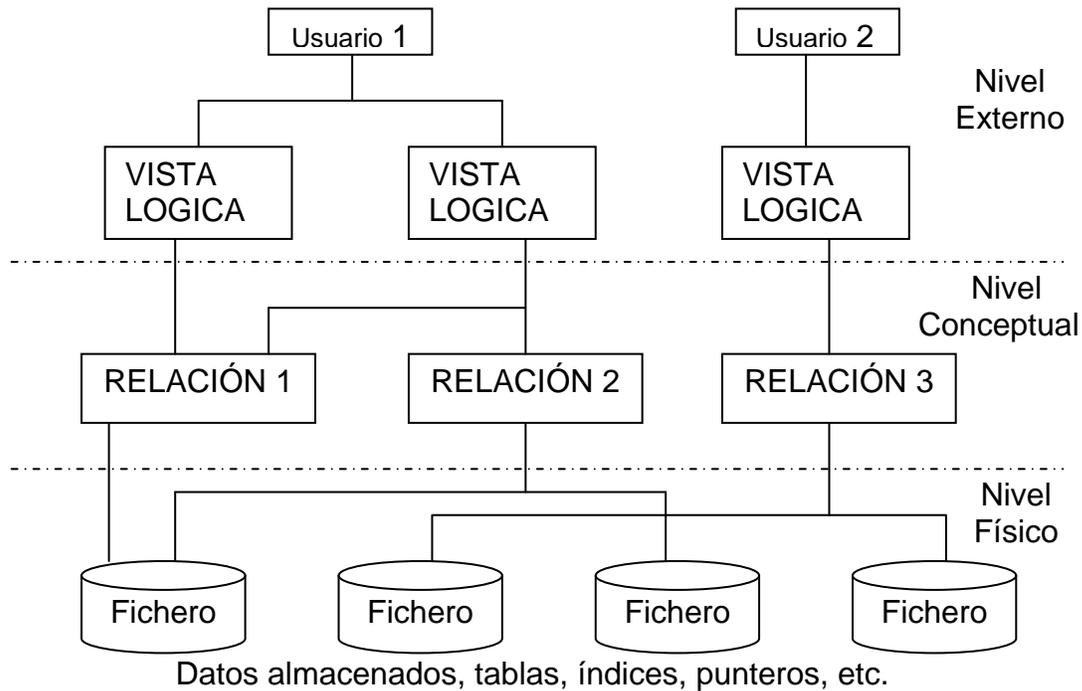
Unívocamente, ya que no puede haber dos tuplas con la misma clave y mínimamente, por qué no se puede prescindir de ninguno de los atributos que forman la clave sin que ésta deje de ser un identificador (**Id**) único.

Dentro de una relación habrá una clave candidata que será la clave primaria y el resto serán claves alternativas. El valor nulo referido al contenido de un determinado atributo en una relación, será un símbolo convencional que se usará para presentar información desconocida o inaplicable.

Una propiedad de las relaciones es la integridad de entidad que supone que ningún atributo que forme parte de la clave primaria puede tomar el valor nulo, ya que el nulo podría ser cualquier valor y por tanto la tupla no queda identificada por la clave.

Clave foránea, como traducción del inglés **foreign key**, es un atributo o conjunto de atributos de una relación que a su vez son clave primaria en otra relación.

Gráficamente podemos identificar tres niveles en la arquitectura del modelo relacional, como se indica en la figura II.2.1:



**Figura II.2.1 Arquitectura del modelo relacional.**

De esta forma se separa el nivel externo o de usuario con las diferentes vistas lógicas que maneja, el nivel conceptual o estructura en forma de relaciones con sus atributos, claves, etc. y por último. El nivel físico o interno en el que las relaciones son almacenadas y ligadas por diferentes punteros e índices utilizados posteriormente para la localización y actualización de la información.

### **Metodologías de desarrollo**

Generalmente se entiende por metodología, refiriéndose a cualquier ámbito o trabajo, a un sistema ordenado de proceder para la obtención de un fin.

Si nos centramos en el entorno informático, es decir, en la producción o desarrollo de sistemas informáticos, es evidente que el uso de una metodología en este proceso aporta unas ventajas que hacen aconsejable su uso.

Dentro de las metodologías se pueden distinguir tres corrientes:

#### La metodología francesa **Merise**

Los principios generales en que se apoya Merise son:

- Desglose del desarrollo en etapas.
- Definición de los documentos estándar de cada una.
- Uso del modelo Entidad / Relación y sus formalismos para la representación de datos.
- Uso de las redes de Petri para la representación de procesos y tratamientos.
- Definición de grupos de trabajo y reparto de las responsabilidades y funciones a lo largo del desarrollo.
- Especificación del reparto de tareas y tratamientos sobre los usuarios y el ordenador.
- Definición de los flujos de información entre las unidades del sistema.

El sistema se contempla desde diferentes niveles de abstracción y esto da lugar a una descripción del mismo a tres niveles: conceptual, lógico u organizativo y físico.

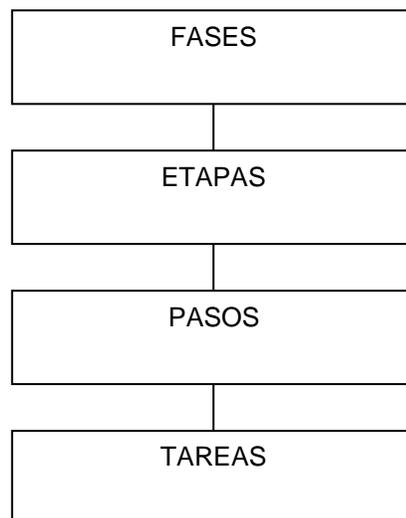
En la fase de concepción se trabaja básicamente sobre dos elementos: datos y tratamientos. La descripción de los datos reflejará la información existente en el entorno y las relaciones entre ellas. La representación de los tratamientos reflejará los procesos a realizar con los datos así como su secuencia en tiempo.

Toda metodología, además de una serie de técnicas a emplear, propone una secuencia de etapas, fases y pasos a seguir en el desarrollo de un proyecto informático. Desde este punto de vista, se distinguen en Merise cuatro etapas a lo largo de un proyecto:

- **Etapa 1** - Estudio preliminar.
- **Etapa 2** - Estudio detallado.
- **Etapa 3** - Realización.
- **Etapa 4** - Puesta en marcha.

### Metodología inglesa **SSADM**

Las siglas de esta metodología corresponden a las iniciales de **Structured System Analysis and Design Method**. La metodología consiste en una estructuración de los pasos a seguir en el desarrollo de un proyecto informático en las fases iniciales del ciclo de vida del mismo y en la descripción de unas técnicas y formalismos sobre las que se basan los trabajos a realizar en cada fase. Así según un carácter puramente jerárquico, podríamos distinguir lo que se muestra en la figura II.2.2.

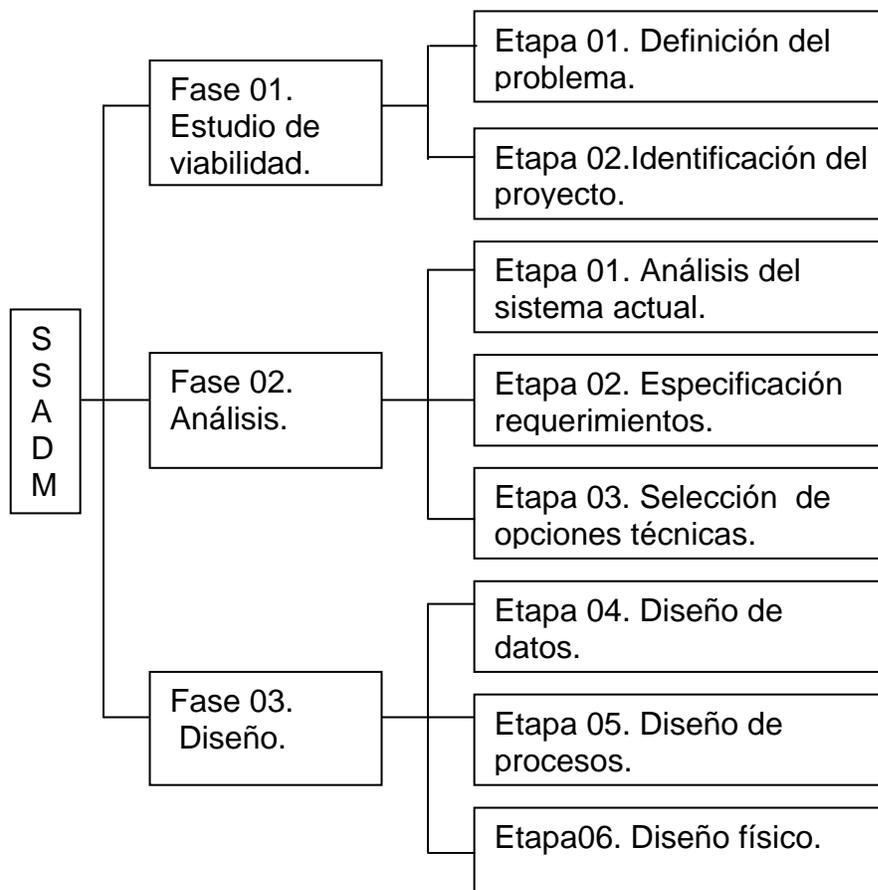


**Figura II.2.2 Estructura jerárquica de fases en SSADM**

El método contempla, en principio, tres fases de desarrollo, estudio de viabilidad, análisis y diseño. Divididas a su vez en una serie de seis etapas como se muestra en la figura II.2.3.

Entre las técnicas utilizadas por **SSADM** en cada una de las fases y etapas están:

- **Diagramas de flujo de datos (DFD)**, que son una forma de representación de los flujos de información en el interior del sistema contemplado y entre el sistema y el exterior, es decir, sus relaciones con otros.
- **Estructura lógica de datos (LDS)**. Mediante la representación de las entidades del sistema y las relaciones entre ellas.
- **Historia en la vida de la entidad (ELH)**. Representa la descripción de cómo las entidades descritas son afectadas por diferentes sucesos que ocurren en el sistema.
- **Tercera forma normal (TNF), en la descripción de datos**. Es un método matemático para la definición de datos que ayuda a evitar inconsistencias y ambigüedades en la estructura de los mismos.



**Figura II.2.3 Fases y etapas de SSADM.**

La americana, basada en las teorías de **Edward Yourdon**.

A lo largo de sus obras **Yourdon** describe técnicas para la realización de análisis estructurado de sistemas, basado principalmente en los siguientes conceptos:

- **Diagramas de flujo de datos** para la representación de procesos.  
Se utilizan para la representación gráfica de procesos y datos. Y para ello se usan los siguientes elementos:
  - **Procesos**. Se representan por medio de círculos poniendo en el interior el nombre del proceso. Representan operaciones, manuales o transformaciones, que se realizan con los datos. Deben tener, al menos, un flujo de entrada y uno de salida de datos. Para indicar la secuencia de los procesos, en el interior del círculo, además del nombre del proceso, se pondrá un número de orden de ejecución del mismo.
  - **Fujos de datos**. Representan el movimiento de información o de objetos entre las personas o departamentos contemplados. Gráficamente se dibujan como líneas que unen al emisor con el receptor de la información u objeto, indicando el sentido del movimiento por medio de una flecha.
  - **Entidades**. Son las personas o servicios que reciben o emiten algún flujo de información. Se representan como rectángulos en cuyo interior figura el nombre de la entidad.
  - **Almacenamiento**. Su representación gráfica corresponde con dos líneas paralelas en cuyo interior se pone el nombre del archivo o fichero.
  
- **Diagramas de transición** de estados para la representación estructurada de las funciones a realizar en los procesos.  
Mediante estos diagramas se representan las diferentes funciones a realizar, indicando su secuencia y las condiciones que manejan su

ejecución. Cada proceso se ve representado por una serie de acciones enmarcadas en rectángulos. Se pasa de una acción a la siguiente a través de una conexión en la que se representa el par condición-acción, es decir, la condición que se debe cumplir para seguir la secuencia por ese lado del diagrama y la acción a realizar en ese caso.

- **Modelo Entidad / Relación** para la representación conceptual de datos. Para realizar el modelo conceptual de datos, Yourdon propone un esquema de entidades y relaciones del sistema, pasando después a normalizar esta estructura.
- **Diccionario de datos** como base o soporte de información del sistema. Sirve para describir los datos manejados por el sistema, sus características y posibles valores.
- **Diagramas o mapas de estructura** para la representación modular de los procesos y las variables intercambiadas entre ellos. Mediante ellos se representa gráficamente la estructura de un proceso descomponiéndolo en módulos que se intercambian información y se encadenan hasta completar las funciones a realizar.
- **Especificaciones de programas** basadas en lenguaje estructurado y tablas de decisión.

### Diagrama entidad-relación

La estructura lógica general de una base de datos puede expresarse en forma gráfica por medio de un *diagrama E-R* que se integra con los siguientes componentes:

- **Rectángulos**, que representan conjuntos de entidades.

Se puede definir como entidad a cualquier objeto, real o abstracto, que existe en un contexto determinado o puede llegar a existir y del cual deseamos guardar información.

Las entidades las podemos clasificar en:

- **Regulares:** aquellas que existen por sí mismas y que la existencia de un ejemplar en la entidad no depende de la existencia de otros ejemplares en otra entidad.
  - **Débiles:** son aquellas entidades en las que se hace necesaria la existencia de ejemplares de otras entidades distintas para que puedan existir ejemplares en esta entidad:
  - **Elipses**, que representan atributos.
- Las entidades se componen de atributos que son cada una de las propiedades o características que tienen las entidades. Cada ejemplar de una misma entidad posee los mismos atributos, tanto en nombre como en número, diferenciándose cada uno de los ejemplares por los valores que toman dichos atributos.

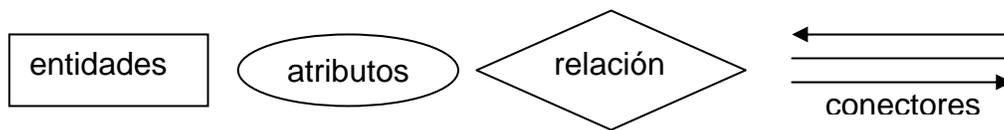
Existen cuatro tipos de atributos:

- **Simple o escalares:** Toman valores indivisibles.
  - **Compuestos o estructurados:** Los valores que toma el atributo se componen de otros valores (que pueden ser de cualquier tipo).
  - **Mono valuado:** Aquel atributo que sólo puede tener un único valor.
  - **Multi valuado:** Aquellos atributos que pueden tener varios valores.
- **Rombos**, que representan conjuntos de relaciones.  
En el modelo E-R, una relación se representa con un rombo unido a cada una de las entidades que representan los objetos relacionados. El

grado de una relación es el número de entidades, no necesariamente distintas, que participan en la relación. En función del grado se habla de relaciones binarias, ternarias, etc.

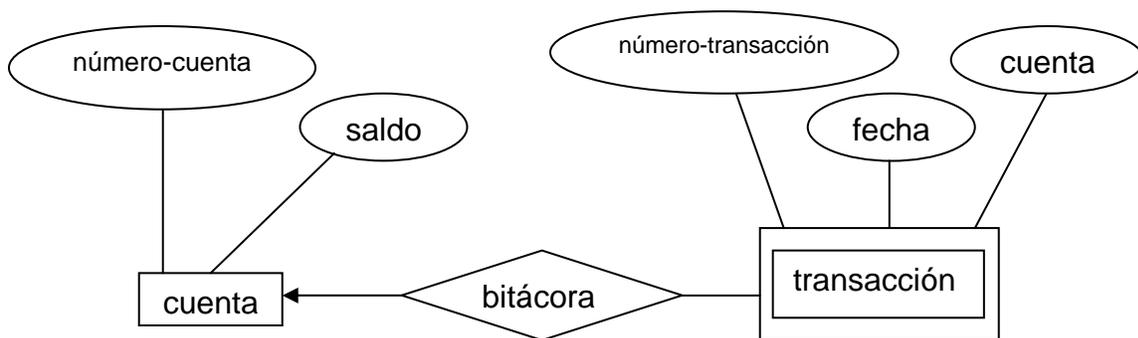
- **Líneas**, que conectan los atributos a los conjuntos de entidades, y los conjuntos de entidades a los conjuntos de relaciones.

Los papeles se indican en los diagramas E-R etiquetando las líneas que conectan los rectángulos a los rombos. Ver figura II.2.4.



**Figura II.2.4 Elementos del Diagrama E-R.**

Un conjunto de entidades débiles se indica en los diagramas E-R por medio de un rectángulo de doble pared. La relación que lo conecta al conjunto de entidades fuertes en el que se forma su llave primaria se señala mediante líneas gruesas. Ver figura II.2.5.



**Figura II.2.5 Ejemplo diagrama E-R con un conjunto de entidades débiles.**

## Normalización

El proceso de la normalización es el proceso de agrupar los campos de datos en tablas que representan a las entidades y sus relaciones. La teoría de la

normalización está basada en la observación de que un cierto conjunto de relaciones tiene mejores propiedades en un medio de inserción, actualización y supresión, que las que tendrían otros conjuntos de relaciones conteniendo los mismos datos.

La razón de usar el procedimiento de normalización es asegurar que el modelo conceptual de la base de datos funcionará.

El primer paso de la normalización consiste en transformar los campos de datos a una tabla de dos dimensiones. Lo que se requiere usualmente en este paso es la eliminación de ocurrencias repetidas de campos de datos, de tal manera que se obtenga un archivo fijo.

El segundo paso de la normalización es establecer las claves y relacionarlas con los campos de datos.

El tercer paso consiste en separar los campos de las segundas relaciones normales que, aunque dependan sólo de una clave, deben tener una existencia independiente en la base de datos. Esto se hace de forma tal que la información sobre estos campos pueda introducirse separadamente a partir de las relaciones en las que se encuentra implicada.

La primera, segunda y tercera formas normalizadas proporcionan mejoras sucesivas en las operaciones de inserción, supresión y actualización de la base de datos.

### **II.3 CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE VISUAL BASIC**

Visual Basic 6.0 es un lenguaje de programación estructurado, que permite crear aplicaciones bajo el sistema operativo Windows. Esta desarrollado a partir del lenguaje Basic y se presenta en forma visual. Ver figura II.3.1



**Figura II.3.1 Visual Basic 6.**

- **Visual:** Hace referencia a la interfaz que se utiliza para programar, esto es por medio de ventanas en las que se inserta código, de esta manera presentamos en forma gráfica el sistema.
- **Basic: (Beginners All-Purpose Symbolic Instructions Code),** lenguaje que utilizaban las primeras computadoras de 16 bits, posteriores al código ASCII.

### **Características de Visual Basic**

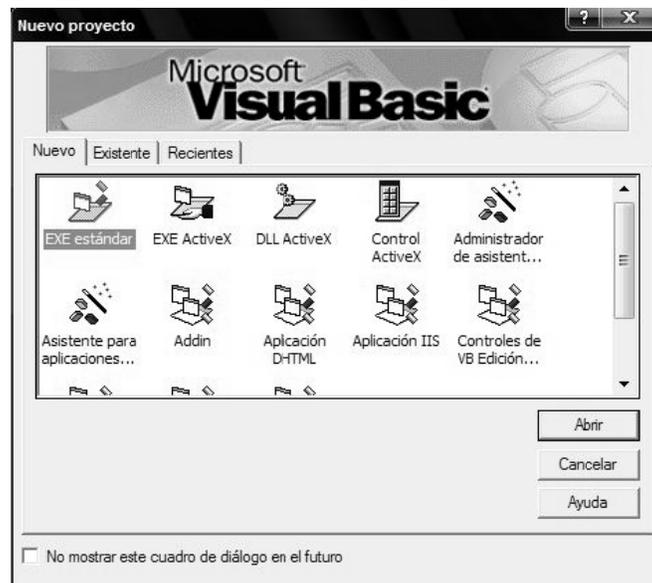
Visual Basic trabaja con programación orientada a eventos. Un evento puede dispararse en un programa por medio de controles similares a los de Windows y por actividades internas como puede ser el reloj de la PC.

- Un evento es un estímulo ocurrido durante la ejecución de un programa, ocurre al dar clic con el ratón o el teclado, sobre un control.
- Cada programa controla, analiza y responde a los eventos en el momento en el que ocurren.
- Al ejecutar el proyecto se muestra una interfaz gráfica.
- El entorno de desarrollo es amigable.

Para iniciar un proyecto en Visual Basic 6.0 se da doble clic sobre el ícono que lleva por nombre estándar exe del menú de inicio, como se muestra en la figura II.3.2

Visual Basic cuenta con cuatro barras de herramientas que funcionan de manera similar a los programas de Windows:

- **DEBUG** (Depuración): Barra de herramientas que permite depurar, rastrear y corregir problemas.
- **EDIT** (Edición): Esta barra de herramientas permite editar el código de Visual Basic.
- **FORM EDITOR** (Editor de formularios): Esta barra de herramientas ayuda a ajustar los objetos en el formulario.
- **STANDARD** (Estándar): Barra de herramientas predeterminada, esta localizada debajo de la barra de menú.



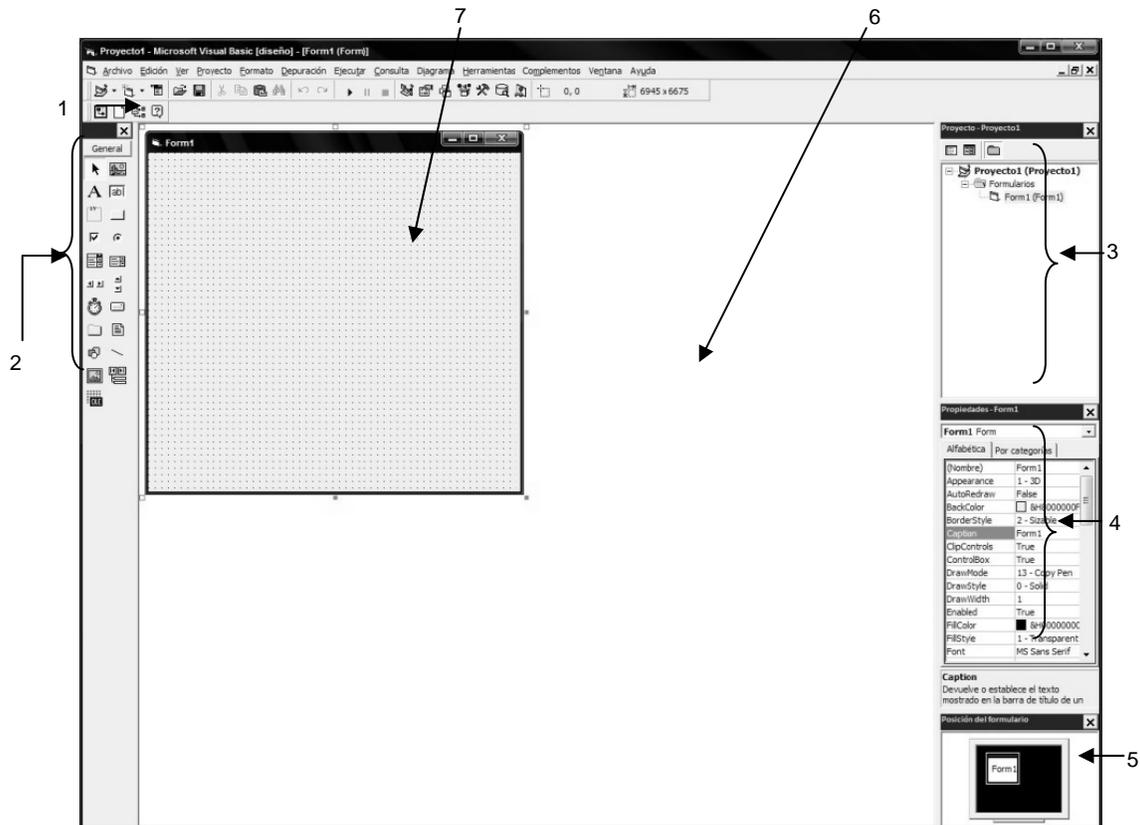
**Figura II.3.2 Nuevo proyecto.**

La interfaz de Visual Basic maneja propiedades, métodos y eventos.

- Propiedades: son los datos que describen un objeto.
- Eventos: hechos que ocurren sobre un objeto.
- Las propiedades y los métodos dan como resultado la interfaz.
- Visual Basic puede manipular diferentes tipos de objetos.

En la figura II.3.3 se muestra las opciones con que se cuentan al generar un nuevo proyecto en Visual Basic.

Para iniciar un proyecto exe estándar se abre el Archivo > Nuevo proyecto y enseguida aparece un formulario de nombre y título "Form1" mediante una ventana similar a la mostrada en la figura II.3.4, posteriormente aparece el editor de código para asignar acciones a los controles, esto se muestra en la Figura II.3.5.



**Figura II.3.3 Opciones de un nuevo proyecto de Visual Basic.**

1 Barra de herramientas, 2 Cuadro de herramientas, 3 Ventana de proyecto, 4 Ventana de propiedades, 5 Ventana de posición, 6 Área de la ventana del formulario y 7 Formulario.

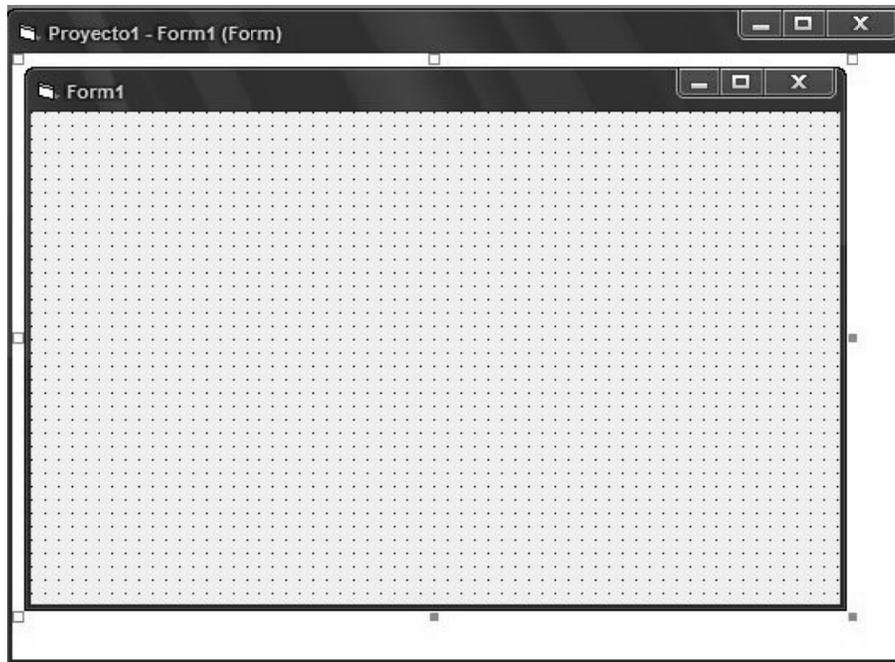


Figura II.3.4 Formulario.

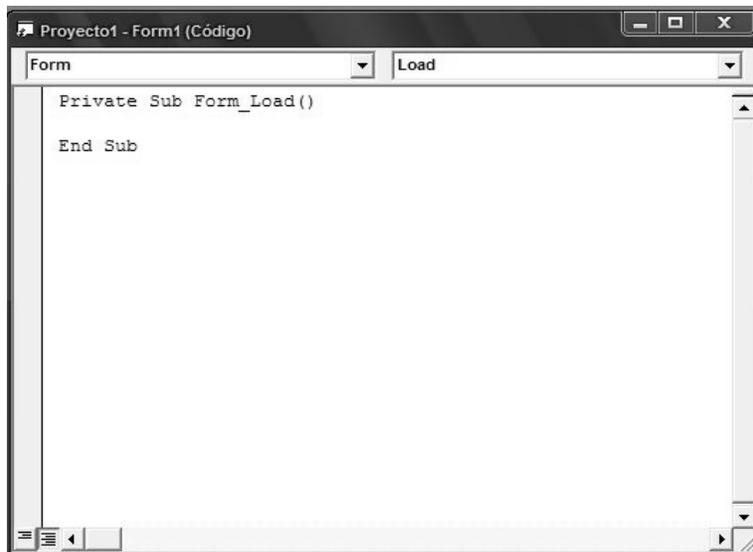


Figura II.3.5 Funciones predeterminadas de Visual Basic.

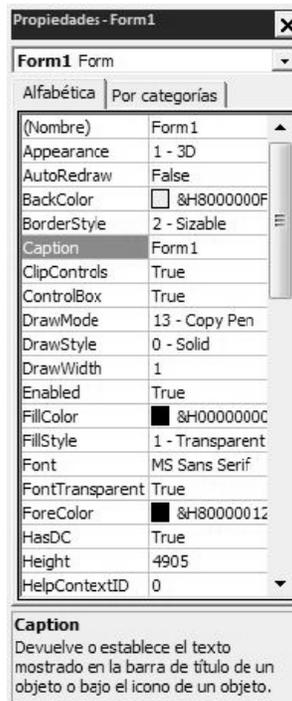
Las funciones predeterminadas de los formularios de Visual Basic son:

- **Private:** Determina desde donde se puede llamar a la subrutina.
- **Sub:** Indica que empieza una subrutina o procedimiento.
- **End Sub:** Indica el final de una subrutina.

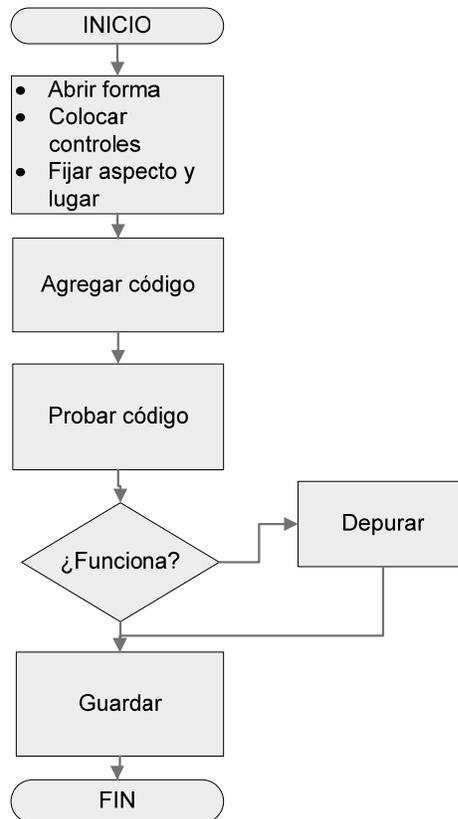
Las propiedades aparecen en una cuadrícula que suele estar situada en la parte inferior derecha del entorno de trabajo, en la primera columna aparece el nombre y en la segunda el valor que toma. Los formularios tienen la función de mostrar las propiedades de los controles y también poder modificarlos o manipularlos. La figura II.3.6 muestra la ventana de propiedades de un formulario.

Visual Basic incluye en todos los proyectos los controles necesarios para las aplicaciones de Windows como son: los botones, los cuadros de texto, cuadros de selección, etc.

Un programa de Visual Basic está integrado por el código y elementos visuales que definen la interfaz con la que el usuario podrá interactuar. En la figura II.3.7 se muestra un diagrama de flujo que explica el procedimiento para realizar una aplicación en Visual Basic.



**Figura II.3.6 Ventana de Propiedades.**



**Figura II.3.7 Flujo para realizar una aplicación en Visual Basic.**

Requerimientos de hardware y software para la instalación de Visual Basic 6.0.

Para la instalación completa de Visual Basic 6.0 se debe contar mínimo con:

Hardware:

- 486DX/66 MHz o modelo superior de procesador, se recomienda procesador Pentium o superior, también puede instalarse en una máquina que posea el procesador Alpha que por supuesto ejecute Microsoft Windows NT Workstation.
- Lector CD-ROM.
- Monitor VGA o de mayor resolución, compatible con Microsoft Windows.
- 16 MB de RAM para Windows 95, 32 MB de RAM para Windows NT Workstation, 64 MB para Windows 2000/XP/2003.
- Un teclado y un ratón.

Software:

- Microsoft Windows 95 o superior, o Microsoft Workstation 4.0 o posterior.

### Ventajas de Visual Basic

- La ventaja principal de este lenguaje de programación es su sencillez para programar aplicaciones de cierta complejidad para Windows.
- Explotar todas las características de Windows o utiliza los **DLL's (dynamic-link library)** o de alguna herramienta de Microsoft.
- El desarrollo de las interfaces gráficas es rápido y sencillo debido a su conjunto de objetos gráficos. La interfaz se integra por medio de ventanas y controles, a cada control se le asigna código para darle funcionalidad.
- Aunque no es una herramienta totalmente Orientada a Objetos, maneja encapsulado de datos, Clases y Polimorfismos. El Polimorfismos le permite manipular diferentes tipos de objetos.
- Depura interactivamente los componentes empaquetados de Microsoft **Transaction Server**, ya que empaqueta y distribuye componentes a servidores remotos.
- Se puede acceder a una base de datos fácilmente mediante los mecanismos del **ADO (Access Data Open)**, **OLEDB** u **ODBC (Open Data Base Connectivity)**.
- **ActiveX Data Objects**, es una tecnología que aprovecha Visual Basic para generar diversas aplicaciones y controles. En el caso de los controles, tiene una extensión **.OCX** y pueden ser agregados al entorno de Visual Basic para que se usen en el cuadro de herramientas, es decir, ActiveX guarda en memoria los datos del **recordset**.
- **SQL OLE DB** es un componente tipo objeto, para conocer los datos de una tabla. **Open Database Connectivity (ODBC)** guarda un lenguaje para entrar a diferentes bases de datos.
- Sencillo de aprender.
- Lenguaje intuitivo.

- Permite utilizar mensajes de Windows.
- Al ser desarrollado en un entorno gráfico se ahorra en tiempos de desarrollo.
- Se pueden generar librerías dinámicas.
- Adecuado para aplicaciones de gestión.

### **Desventajas de Visual Basic**

- Microsoft es su creador y por lo tanto no evolucionará el producto mientras ellos no quieran.
- Utiliza un único intérprete.
- Sólo compatible con Windows.
- Alejado del lenguaje máquina y por lo tanto no puede realizar operaciones a nivel de bits.
- No se pueden utilizar punteros.
- No se saca provecho de las mejores funcionalidades de la programación orientada a objetos.
- Necesita archivos adicionales además del ejecutable y sus propios ejecutables pueden no correr por falta de librerías (DLL's) que no fueron salvadas por el compilador.
- Debe usarse una herramienta de terceros, es menos veloz en comparación con otros lenguajes.

## **II.4 CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SQL SERVER 2000**

Una vez diseñada la base de datos, se requiere contar con una herramienta que permita estructurar, organizar y controlar la información que el sistema utilizará en su operación. Para ello, el equipo de desarrollo de sistemas selecciona el manejador o motor de base de datos que llevará a cabo dicho trabajo.

Inicialmente el manejador de base de datos lleva a cabo los trabajos de almacenamiento, disposición, respaldo y recuperación de la información del sistema desarrollado y permite que la necesidad que le dio origen sea atendida. Sin embargo, el manejo y uso de información de un sistema pasado su período de arranque y maduración es de gran utilidad en la toma de decisiones en el corto, mediano y largo plazo. El manejador de base de datos permitirá además de organizar y controlar el proceso sistematizado, conocer el comportamiento de dicho proceso durante el tiempo, planear actividades y generar escenarios futuros con la información almacenada previamente, asimismo, los productos generados servirán de insumos para otros procesos sistematizados o por sistematizar.

La actividad empresarial actual exige un tipo diferente de solución de base de datos. El rendimiento, la escalabilidad y la fiabilidad son cruciales. Además de estas cualidades empresariales, SQL Server 2000, - ver logo del producto en la figura II.4.1 - aporta la agilidad necesaria para gestionar y analizar datos, permitiendo a las organizaciones adaptarse rápida y fácilmente para obtener ventajas competitivas en un entorno que cambia a toda prisa. Desde el punto de vista del análisis y gestión de datos, es vital convertir los datos en bruto en **Business Intelligence** (Inteligencia de Negocios) y sacar el máximo partido de las oportunidades que ofrece la Web. Al ser un paquete completo de análisis de datos y de bases de datos, SQL Server 2000 abre las puertas al veloz desarrollo de una nueva generación de aplicaciones empresariales que aportan una ventaja competitiva considerable.



### Figura II.4.1. Logo de SQL Server.

SQL Server 2000 es un sistema administrador para bases de datos relacionales basadas en la arquitectura cliente/servidor. **Transact-SQL** (Operaciones de Consulta) es el lenguaje que emplea para mandar peticiones entre el cliente y el servidor. Es un lenguaje exclusivo de **SQL Server**, pero basado en el lenguaje **SQL** estándar, utilizado por casi todos los tipos de bases de datos relacionales que existen. **SQL Server** otorga a los administradores una herramienta potencialmente robusta, provista de las herramientas suficientes que le permiten mantener un óptimo nivel de seguridad en la utilización de los recursos del sistema y de la base de datos, que en este camino van cogidos de la mano.

La finalidad de SQL Server 2000 es analizar y administrar datos, dar mayor escalabilidad, disponibilidad y seguridad a las aplicaciones de análisis y los datos empresariales y potenciar las aplicaciones dando una mayor rentabilidad.

### Características de SQL Server 2000

SQL Server 2000 está formado por dos componentes principales: el motor relacional y el motor de almacenaje. Ambos motores operan de forma independiente, interactuando entre sí a través de los componentes de acceso a datos nativos como OLE DB. El motor relacional incluye los componentes necesarios para la consulta de datos y el motor de almacenaje gestiona el almacenaje físico y la actualización en disco.

SQL Server 2000 incluye cuatro servicios:

- MSSQLServer.
- SQLServerAgent.
- Microsoft Distributed Transaction Coordinator (**MSDTC**).

- Microsoft Search.

**MSSQLServer** se encarga del procesamiento de transacciones y consultas, así como del control de la base de datos y la integridad de los datos.

**SQLServerAgent** se encarga de la gestión de operadores, alertas y trabajos de la base de datos.

**MSDTC** se encarga del control de transacciones distribuidas.

**Microsoft Search** se encarga de la administración de índices y catálogos, para la búsqueda indexada de texto.

Microsoft cuenta con diferentes ediciones con su versión de SQL Server 2000 (MS SQL Server 2000). De acuerdo a las necesidades de cada usuario se deberá decidir con cuál de ellas contará el sistema.

- **Personal Edition** (Edición Personal). Se utiliza en un equipo de un cliente que esta ejecutando aplicaciones **standalone** (aisladas) que requieren almacenamiento de datos de SQL Server. El usuario que ejecuta estas aplicaciones que no pueden estar conectadas a la red constantemente preferirá esta edición. También es la elección adecuada para usuarios que quieren una solución portátil.
- **Standard Edition** (Edición Estándar). Es la edición utilizada para servidores con bases de datos de tamaño pequeño y mediano.
- **Enterprise Edition** (Edición Empresarial). Ésta es la elección para servidores que produzcan grandes bases de datos. Sus niveles de rendimiento son los suficientemente buenos como para admitir las aplicaciones con más carga de información. Esta edición también admite sistemas que gestionan grandes cantidades de datos.

- **Desktop Engine** (Motor de Escritorio). Ésta es la versión de SQL Server 2000 que los distribuidores de software pueden incluir y distribuir con sus aplicaciones.
- **Developer Edition** (Edición de Desarrollo). Es la edición que utilizan los programadores a la hora de diseñar y desarrollar aplicaciones. Admite todas las características de la edición Enterprise Edition, pero no puede obtenerse una licencia como servidor de producción de base de datos.
- **Windows CE Edition**. Ésta edición se utiliza para almacenamiento de datos en un dispositivo CE (Dispositivos de bolsillo). Los datos pueden mantenerse actualizados con el servidor de bases de datos mediante el uso de duplicación.

Los requisitos que se deben tomar en cuenta para instalar MSSQL Server 2000 son:

- **Equipo**. El equipo debe tener un procesador Intel o compatible. El procesador tiene que ser Pentium a 166 MHz o superior, Pentium III o Pentium Pro.
- **Memoria**. La edición Enterprise Edition de SQL Server 2000 necesita un mínimo de 63MB, mientras que la Standard Edition necesita 32MB.
- **Espacio en disco**. Para una instalación completa, se necesitan 180 MB. Para una instalación típica se necesitan 170MB. Para una instalación mínima se necesitan 65MB y 90 MB si sólo va a instalar las herramientas de cliente.
- **Requisitos de Internet**. La versión de Microsoft Internet Explorer 5.0 o superior es necesaria para todas las instalaciones de SQL Server 2000.
- **Sistema operativo**. Las ediciones Enterprise y Standard de SQL Server necesitan como mínimo de Windows NT. Hay algunas características de la Edición Enterprise que solo pueden aprovechar Windows 2000 Server. La edición Personal puede instalarse en Windows 98 o versiones posteriores. Aunque una instancia de MSSQL Server 2000 puede instalarse en MS

Windows 95, se recomienda tener MS Windows 98 antes de instalar MSSQL Server 2000.

Microsoft SQL Server 2000 cuenta con algunas herramientas muy útiles como:

- **Servidores federados.** Son esencialmente, servidores que comparten la carga de almacenamiento y el procesamiento de una forma transparente al usuario o a la aplicación cliente. Los datos se segmentan mediante programación en partes horizontales y se almacenan en servidores que contienen un subconjunto de los datos reales. La segmentación se lleva a cabo mediante una vista de partición distribuida. Esta técnica puede extender mucho la escalabilidad de una aplicación, pero hay que cumplir ciertos requisitos previos.
- **Funciones definidas por el usuario.** Microsoft ha comenzado con la versión de SQL Server 2000, a posibilitar las funciones definidas por el usuario desde un nivel fundamental.
- **Vistas indexadas.** Básicamente, son un plan de consulta almacenado que se presenta al usuario o al motor de consulta como una tabla.
- **Nuevos tipos de datos.** SQL Server ofrece en su versión 2000:
  - El tipo de dato **BIGINT (entero grande)** se proporciona como una solución de entero mayor para números que, en principio, excederían el rango de un INT (entero).
  - **VARIANT (variable)**, SQL Server ha agregado ahora este tipo de datos para obtener una flexibilidad adicional en la administración de datos. Se recomienda utilizar este tipo de dato de vez en cuando y sólo en código de procesamiento.
  - **TABLE (tabla)**, provoca menos problemas de simultaneidad en el catálogo del sistema que las tablas temporales y pueden pasarse entre procedimientos como parámetros.
- **Intercalaciones.** La ordenación y las páginas de código han sido sustituidas por las intercalaciones en SQL Server 2000. Estas

intercalaciones se pueden aplicar a varios niveles, desde la instancia hasta el más mínimo elemento de la columna.

- **Mejoras de búsqueda de textos.** La búsqueda de textos se ha mejorado para incluir el seguimiento de cambios y filtrado de imágenes. El seguimiento de cambios es una operación registrada que puede escribirse en el índice de texto vaciando el registro manualmente o de forma programada. El filtrado de imágenes proporciona la capacidad para indexar y consultar documentos almacenados en columnas de imágenes en su base de datos.
  - Índices. Se han introducido una serie de mejoras en los índices con SQL Server 2000.
  - Se puede indexar columnas computadas.
  - Se puede especificar ahora el orden ascendente o descendente de un índice.
  - El tiempo de creación de un índice puede reducirse en sistemas con varios CPU's gracias a las mejoras en el paralelismo.
  - Tempdb puede utilizarse para el espacio de creación de índice en aumentos opcionales de rendimiento (suponiendo que ha ubicado tempdb en una unidad diferente para obtener un mayor rendimiento).
  - Puede desfragmentarse un índice ahora sin tener que desconectarse de la red.
- **Texto en filas de datos.** Ahora puede especificar que quiere ubicar los datos de texto en la misma fila que la fila de datos de la tabla. Permite que los datos se adecuen a la fila de datos para ser almacenados con los datos y con cualquier texto que no se pueda almacenar en una página aparte. Puede fijar el límite de texto que puede haber en los datos de fila durante la especificación de la opción tabla.
- **Funciones.** Las siguientes funciones pueden proporcionar una gran flexibilidad a la hora de escribir sus aplicaciones de bases de datos.
  - **COUNT\_BIG ().** Es el equivalente a la función COUNT () pero devuelve su resultado entero como el tipo BIGINT ().

- **ROWCOUNT\_BIG ()**. Devuelve el número de filas afectadas por la última instrucción SQL ejecutada, pero devuelve un tipo de dato BIGINT ().
- **OBJECTPROPERTY ()**. Permite consultar objetos de bases de datos y determinar sus propiedades asociadas.
- **SERVERPROPERTY ()**. Permite recuperar información sobre la instancia actual de SQL Server en sus instrucciones SQL y procedimientos almacenados.
- **CHECKSUM ()**. Crea un valor de Checksum sobre una expresión, lista de columnas o una fila entera de una tabla. Su uso primario es crear una columna computada en una tabla que utilice una columna de índice hash proporcionando comparaciones de cambios de estado o combinaciones de índices hash entre tablas con valores de columnas hash.
  - **BINARY\_CHECKSUM()**. Se ha concebido para proporcionar un método de detección de cambios en una fila de datos o para proporcionar datos de entrada para función CHECKSUM\_AGG.
  - **CHECKSUM\_AGG ()**. Se utiliza para determinar si un agregado de filas o valores de columna ha cambiado. Esta función puede utilizarse para saber si ha cambiado una tabla o un subconjunto de una tabla.
  - **DATABASEPROPERTYEX ()**. Devuelve la configuración especificada de la base de datos. Esta función sustituye la función DATABASEPROPERTY (), todavía disponible, pero solo incluida por compatibilidad con versiones anteriores.

## Ventajas de SQL Server 2000

Las ventajas de utilizar SQL Server 2000 como servidor de base de datos son:

- **Administración de base de datos simplificada.** Las características de auto-ajuste y auto-mantenimiento permitirán a los administradores centrarse en otras tareas críticas.
- **Alta disponibilidad.** Maximizar la disponibilidad de las aplicaciones empresariales gracias al envío de **logs**, los **backups online** y los **clusters** resistentes a fallos.
- **Escalabilidad.** Escalar las aplicaciones hasta a un máximo de 32 CPU's y 64 gigabytes (GB) de RAM.
- **VI SAN.** Transferir los datos directamente desde SQL Server 2000 a dispositivos en una SAN para obtener mayor rendimiento, al aumentar el rendimiento total de interconexión entre servidores.
- **Seguridad.** Garantizar la seguridad de las aplicaciones en cualquier entorno de red, gracias a la seguridad basada en funciones y la codificación de archivos y de red.
- **XML.** El soporte de XML permite que los datos se almacenen fácilmente para su uso en aplicaciones de Web.
- **Alojamiento de aplicaciones.** Gracias al soporte multi-instancia, SQL Server saca el mayor partido de las inversiones de hardware para poder ejecutar múltiples aplicaciones en un único servidor.
- **Ampliar aplicaciones.** El soporte al acceso mediante dispositivos, como las unidades portátiles de Microsoft Windows® CE, permite acceder a aplicaciones de forma amplia a la base de usuarios.
- **Acceso Web a datos.** Compartir de forma segura la base de datos y cubos OLAP con otros socios a través de la Web.
- **Servicios de Análisis Integrales.** Utilizar los Servicios OLAP y el **data mining** (minería de datos) con la información empresarial para realizar análisis y descubrir patrones y tendencias. El data mining revela patrones y tendencias que permiten predecir la futura dirección de los negocios.
- **Replicación.** Con SQL Server 2000 puede implantar la replicación fija, transaccional y de fusión con sistemas heterogéneos.

- **Data Transformation Services.** Permite automatizar tareas rutinarias que extraen, transforman y cargan datos de fuentes heterogéneas.
- **Integración con Office 2000.** Proporciona el soporte necesario para los servicios OLAP y de Análisis, que permiten a los usuarios realizar análisis de grandes cantidades de datos con herramientas que le son familiares. Comercio electrónico. La base del éxito de una empresa de comercio electrónico radica en una base de datos potente y de alto rendimiento. El soporte enriquecido para XML, el fácil acceso Web a la información de la base de datos, y las potentes herramientas de análisis, junto con la alta disponibilidad y la minuciosa seguridad, ayudan a las empresas innovadoras a reinventar las reglas y garantizar la flexibilidad necesaria para responder a futuros cambios.
- **Bajo Costo** en comparación con otros productos dedicados a bases de datos, el ejemplo más claro Oracle.
- **English Query.** Con esta herramienta puede plantear preguntas en inglés, en lugar de expresiones Multi-Dimensionales (MDX).
- **Business Intelligence.** En la era de la ubicuidad de la información, el Business Intelligence es una herramienta crucial. La capacidad de recoger y almacenar cantidades masivas de datos de una amplia variedad de fuentes en una sola ubicación, no ha simplificado sólo la gestión de información corporativa, sino que ha creado nuevas oportunidades para el análisis empresarial.

### **Desventajas de SQL Server 2000**

- El manejador de base de datos SQL Server es compatible solo para plataformas Windows.
- Limita el uso de 64GB memoria, aún cuando se contará con más.
- Presenta restricciones en el uso de vistas indexadas.
- No es posible comunicarse con los controladores de dominio, provocando lo siguiente:

- La directiva de grupo no se puede aplicar (el servidor donde resida la base de datos deberá ser un servidor independiente).
- La autenticación de Windows entre el servidor de aplicaciones y el servidor de base de datos requiere de cuentas locales sincronizadas (las cuales deben tener el mismo nombre de usuario y contraseña) en ambos equipos.
- No es posible utilizar métodos más eficaces para aplicar IPSec.

## II.5 CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE REDES Y LA ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR.

### Redes de Computadoras.- Definición

Una red de computadoras es un conjunto de dispositivos (a menudo denominados nodos) conectados por enlaces de un medio físico. Un nodo puede ser una computadora, una impresora o cualquier otro dispositivo capaz de enviar y/o recibir datos generados por otros nodos de la red.<sup>3</sup>

### Ventajas de las redes

Las ventajas que puede ofrecer la incorporación de una red de computadoras son muchas, ya que toda organización requiere intercambiar y compartir información, así como los recursos de ésta.

A continuación se describen algunas de sus ventajas más importantes: vea tabla II.5.1.

Ventajas	Descripción
----------	-------------

<sup>3</sup> Forouzan, Behrouz A. Transmisión de datos y redes de comunicación. Mc Graw Hill, Segunda Edición, España, 2002, Pág. 4.

Organización distribuida	Crea la posibilidad de trabajar en equipos, al compartir responsabilidades y recursos.
Recursos de red compartidos	El poder compartir recursos como impresoras, reduce los problemas de costos y espacios para instalación.
Agilidad de comunicación y proceso	La facilidad con la que se puede distribuir la información, gracias a su velocidad, aumenta la productividad de las organizaciones.
Crecimiento ordenado	Para la incorporación de nuevos elementos su crecimiento se basa en una estructura ordenada.

**Tabla II.5.1 Ventajas de una red.**

### Tipos de redes

En la actualidad, a las redes se les puede clasificar por el medio de transmisión, por la forma de conectarse, por su arquitectura o por su cobertura geográfica, aunque esta última es la que se utiliza frecuentemente.

De acuerdo a su cobertura geográfica las redes se encuentran clasificadas en:

- Las redes de Área Local (LAN, **Local Area Network**).
- Redes de Área Metropolitana (MAN; **Metropolitan Area Network**).
- Redes de Área Amplia /WAN, **Wide Area Network**).

### Redes de área local (LAN)

Las redes de área local son redes de propiedad privada que se encuentran en un edificio o en un campus de pocos kilómetros de longitud. Se utilizan ampliamente para conectar computadoras personales y estaciones de trabajo en oficinas de una empresa y de fábricas para compartir recursos e intercambiar información.<sup>4</sup> Ver figura II.5.2

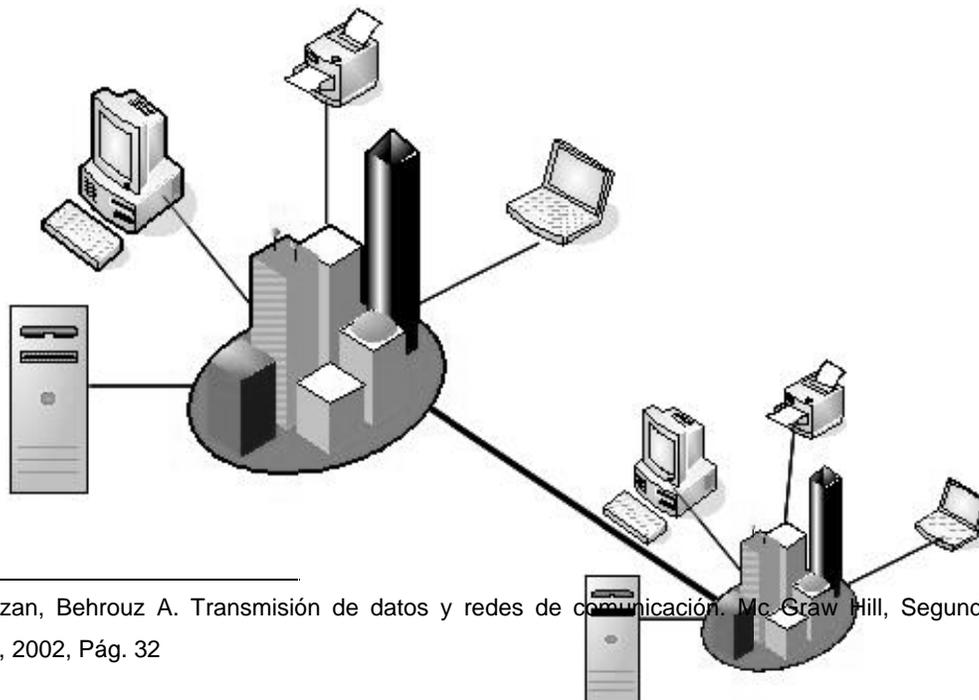
<sup>4</sup>Tanenbaum, Andrew S. Redes de computadoras. Prentice Hall, Cuarta edición, México, 2003, Pág. 16



**Figura II.5.2 Red de Área Local (LAN).**

### Redes de Área Metropolitana (MAN)

Una red de área metropolitana es un sistema de interconexión de redes que puede abarcar una ciudad, puede ser una red única, como una red de televisión por cable, o puede ser una forma de conectar un cierto número de LAN en una red mayor.<sup>5</sup> Ver figura II.5.3



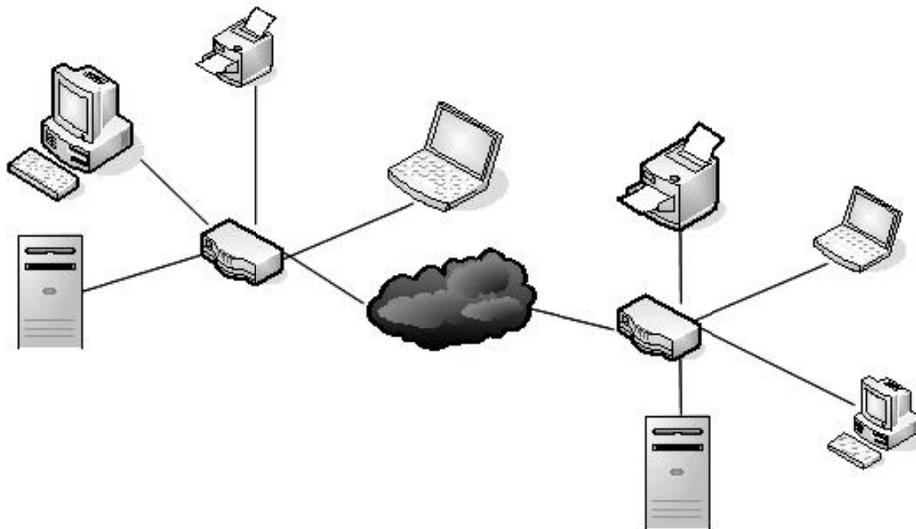
<sup>5</sup> Forouzan, Behrouz A. Transmisión de datos y redes de comunicación. Mc. Graw Hill, Segunda edición, España, 2002, Pág. 32

**Figura II.5.3 Red de Área Metropolitana (MAN).**

### Redes de Área Amplia (WAN)

Redes de área amplia, también conocidas por sus siglas en inglés WAN (**Wide Area Network**) hace referencia a redes de computadoras distribuidas geográficamente en una extensión que supera las dimensiones de un área física.

Se consideran WAN las redes que utilizan medios de comunicación suministrados por agentes externos a la red, como las líneas telefónicas o satélites para la transferencia de información. La velocidad de transmisión es mucho menor que las MAN y LAN, ya que cubren grandes distancias, como se muestra en la figura II.5.4



**Figura II.5.4 Red de Área Amplia (WAN).**

### Topología

La topología de una red se puede definir por la forma de conectarse, transmitir y recuperar la información entre sus terminales, además de determinar su distribución.

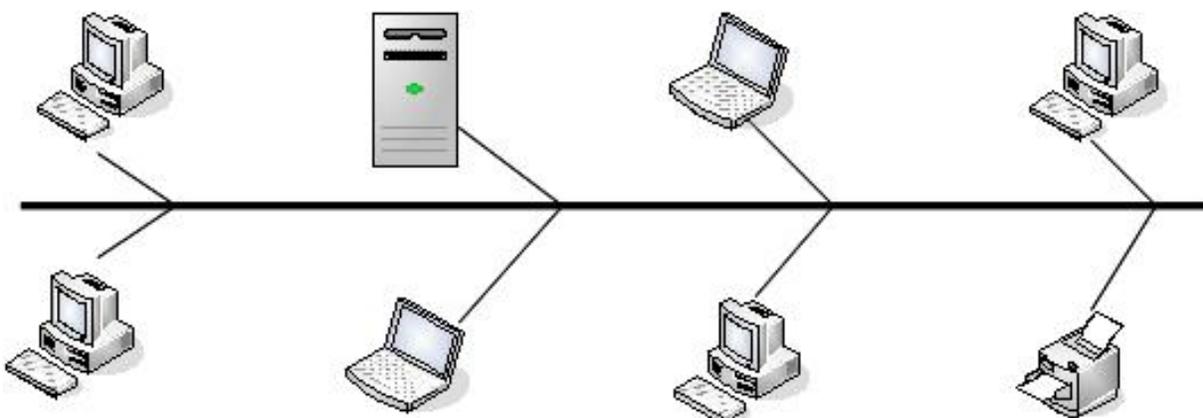
Actualmente las topologías son clasificadas de la siguiente manera:

- Bus.
- Estrella.
- Anillo.

A continuación se presenta una descripción de cada una de ellas:

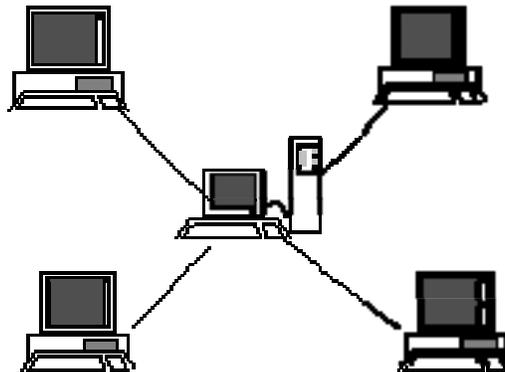
### Topología en Bus

La topología de bus como se muestra en la figura II.5.5 conecta cada computadora a un solo medio que realiza la función del canal de comunicación, así la información será distribuida a lo largo de este. Este tipo de topología presenta algunas ventajas, como el bajo costo en su implantación, ya que utiliza material económico y fácil de manejar. Una desventaja es que el medio de comunicación empleado sufre varios inconvenientes para el envío de información, ya que al estar todos los nodos conectados se pueden producir problemas de tráfico y colisiones, los cuales pueden ser resueltos segmentando la red, otro es que si el cable se rompe ninguno de los nodos podrá comunicarse. Se requiere de terminadores en los extremos de estas, que además de indicar que no existen más ordenadores en el extremo, permiten cerrar el bus.



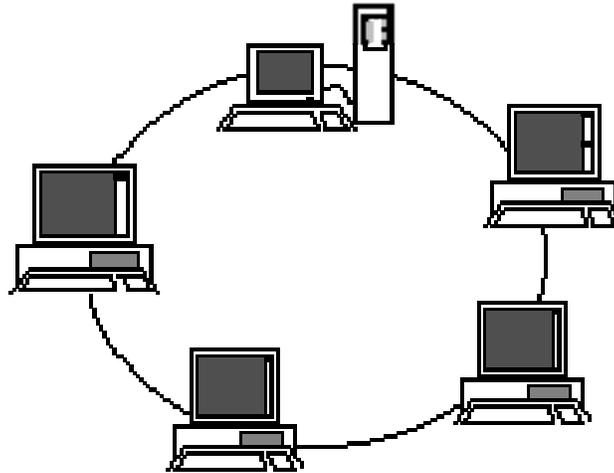
**Figura II.5.5 Topología en Bus.****Topología en Estrella**

La topología de estrella conecta a cada una de sus terminales a un medio de comunicación, además las conecta a un dispositivo que realiza la concentración, comunicación y control de la transmisión, con ello se logran ventajas en comparación con la topología de Bus, ya que si se presentaran problemas en una de sus terminales, las otras pueden estar operando sobre el medio; la figura II.5.6 muestra como sería su implantación.

**Figura II.5.6 Topología en Estrella.****Topología en Anillo**

La topología de anillo es un conjunto de computadoras conectadas por medio de dispositivos que tiene una línea de conexión dedicada y punto a punto con los dos dispositivos que están a su lado. La señal pasa a lo largo del anillo en una

dirección, o de dispositivo a dispositivo hasta que alcanza su destino.<sup>6</sup> Ver figura II.5.7



**Figura II.5.7 Topología en Anillo.**

### Elementos de una red

Un **gateway** es un equipo que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas completamente diferentes a todos los niveles de comunicación.

La traducción de las unidades de información reduce mucho la velocidad de transmisión a través de estos equipos.

Una puerta de enlace o gateway es normalmente un equipo informático configurado para dotar a las máquinas de una red local (LAN) conectadas a él de un acceso hacia una red exterior, generalmente realizando para ello operaciones de traducción de direcciones IP (**NAT: Network Address Translation**).

Esta capacidad de traducción de direcciones permite aplicar una técnica llamada **IP Masquerading** (enmascaramiento de IP), usada muy a menudo para dar

<sup>6</sup> Forouzan, Behrouz A. Transmisión de datos y redes de comunicación. Mc Graw Hill, Segunda edición, España, 2002, Pág. 27

acceso a Internet a los equipos de una red de área local compartiendo una única conexión a Internet, y por tanto, una única dirección IP externa. Se podría decir que un gateway o puerta de enlace es un router que conecta dos redes.

Un **router** en español, enrutador o encaminador es un dispositivo de hardware para interconexión de redes de las computadoras que opera en la capa 3 (nivel de red) del modelo OSI.

Un **punto o bridge** es un dispositivo de interconexión de redes de ordenadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI. Este interconecta dos segmentos de red (o divide una red en segmentos) haciendo el pasaje de datos de una red para otra, con base en la dirección física de destino de cada paquete. Un bridge conecta dos segmentos de red como una sola red usando el mismo protocolo de establecimiento de red.

Un **switch** (en castellano "conmutador") es un dispositivo electrónico de interconexión de redes de ordenadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI (**Open Systems Interconnection**). Un conmutador interconecta dos o más segmentos de red, funcionando de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro, de acuerdo con la dirección MAC de destino de los datagramas en la red.

Un **repetidor** es un dispositivo electrónico que recibe una señal débil o de bajo nivel y la retransmite a una potencia o nivel más alto, de tal modo que se puedan cubrir distancias más largas sin degradación o con una degradación tolerable. El término repetidor se creó con la telegrafía y se refería a un dispositivo electromecánico utilizado para regenerar las señales telegráficas. El uso del término ha continuado en telefonía y transmisión de datos.

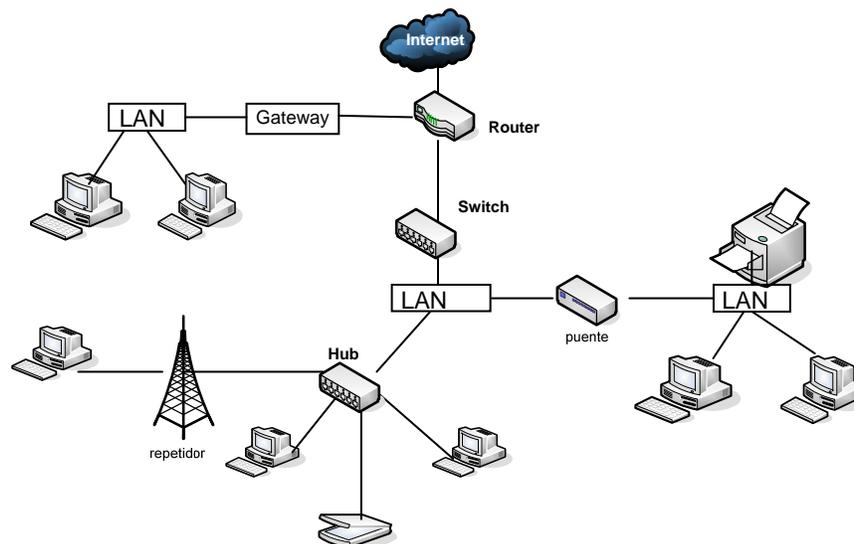
**Open Database Connectivity (ODBC)** es un estándar de acceso a Bases de Datos desarrollado por Microsoft Corporation, el objetivo de ODBC es hacer

posible el acceder a cualquier dato de cualquier aplicación, sin importar qué Sistema Gestor de Bases de Datos (DBMS por sus siglas en inglés) almacene los datos, ODBC logra esto al insertar una capa intermedia llamada manejador de Bases de Datos, entre la aplicación y el DBMS, el propósito de esta capa es traducir las consultas de datos de la aplicación en comandos que el DBMS entienda.

Para que esto funcione tanto la aplicación como el DBMS deben ser compatibles con ODBC, esto es que la aplicación debe ser capaz de producir comandos ODBC y el DBMS debe ser capaz de responder a ellos.

Desde la versión 2.0 el estándar soporta SAG y SQL para conectarse a la Base de Datos se crea una DSN dentro del ODBC que define los parámetros, ruta y características de la conexión según los datos que solicite el fabricante.

La figura II.5.8 muestra la ubicación de los elementos antes descrito dentro de una red.



**Figura II.5.8 Diagrama de Ubicación de elementos de una Red.**

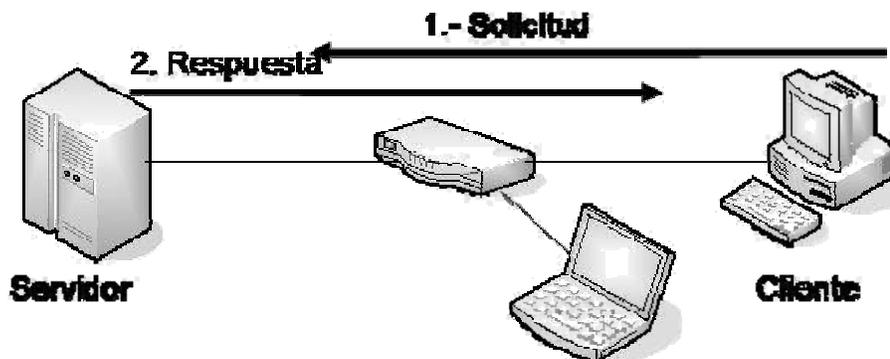
## Arquitectura Cliente - Servidor

Con la aparición de las redes de computadoras empiezan a surgir nuevas necesidades en las compañías como el tener disponible la información y recursos para todos los que se conecten en su red, independientemente del lugar donde se encuentran, además el mantener la seguridad de los datos, así como el aprovechar al máximo los recursos de software y hardware disponibles para los usuarios. Con la aparición de Internet y sus características de comunicación surge un modelo para lograr controlar, administrar, y comunicar los procesos involucrados en la distribución del software y hardware que a continuación de describen.

### Definición del modelo Cliente – Servidor

Es el procesamiento cooperativo de información de negocios mediante un conjunto de procesadores en donde clientes múltiples geográficamente distribuidos inician peticiones que son procesadas por uno o más servidores centrales.<sup>7</sup>

La operación del modelo cliente - servidor inicia cuando un cliente envía un mensaje, solicitando un determinado servicio a un servidor y envía uno o varios mensajes con la respuesta, como se muestra en la figura II.5.9.



<sup>7</sup> Ruble David A. análisis y diseño practico de sistemas cliente - servidor con GUI. Prentice Hall, México 2002 Pág., 201.

### Figura II.5.9 Arquitectura Cliente – Servidor.

Algunas características del modelo cliente - servidor son:

- La posibilidad de contar con clientes y servidores de diferentes plataformas.
- Cuenta con una clara distinción de funciones basadas en el concepto de servicios.
- Cuenta con un servidor que puede dar servicio a muchos clientes, regulando su acceso a recursos compartidos.
- La relación existente entre cliente y servidor es mediante el mecanismo de envío de mensajes, con la petición y entrega de solicitudes de servicio.
- Los clientes corresponden a procesos activos, ya que son los que hacen las peticiones de servicios a los servidores.

### Componentes del Modelo Cliente - Servidor

Cliente - servidor es un modelo basado en el concepto de servicio, donde el cliente es un proceso consumidor y el servidor es el proveedor. Entre los elementos que componen la implantación de un sistema basado en este modelo se encuentran:

- Clientes.
- Servidores.
- Middleware.

A continuación se describe brevemente cada elemento:

**Clientes.-** El cliente es el proceso que permite formular los requerimientos y pasarlos al servidor, conocido como el **front-end**. Este normalmente maneja todas las funciones relacionadas con la manipulación y despliegue de datos por lo que son desarrollados sobre plataformas que permiten construir interfaces gráficas de

usuario (GUI), además de acceder a los servicios distribuidos en cualquier parte de la red.

Las principales funciones que lleva a cabo son:

- Administrar la interfaz de usuario
- Interactuar con el usuario
- Procesar la lógica de la aplicación y hacer validaciones locales
- Generar requerimientos de base de datos
- Recibir resultados del servidor
- Formatear resultados

**Servidores.-** Es el proceso encargado de atender a múltiples clientes que hacen peticiones de algún recurso administrado por el, es llamado con el termino **back-end**. El servidor normalmente maneja todas las funciones relacionadas con la mayoría de las reglas del negocio y los recursos de datos, operaciones en las que se involucran accesos a la base de datos, condiciones o reglas impuestas por el cliente. Las principales funciones que realiza son:

- Aceptar los requerimientos de base de datos que hacen los clientes.
- Procesar requerimiento de base de datos.
- Formatear datos para transmitirlos a los clientes.
- Procesar la lógica de la aplicación y realizar validaciones a nivel de bases de datos.

**Middleware.-** Middleware es la interfaz que provee la conectividad entre aplicaciones clientes y bases de datos. Es una capa de software que protege a los desarrolladores de tener que manejar detalles de bajo nivel de diferentes protocolos de comunicación, sistemas operativos y arquitecturas de bases de datos. Este tipo de interfaces incluyen API's, BRC's, Pipes, Mensajería de red y accesos de bases de datos.

### **Capas del modelo Cliente – Servidor**

Con la finalidad de entender de manera clara y separada los elementos que integran el modelo cliente servidor, es dividido en tres capas o niveles que a continuación se explican:

- **Capa de presentación.** Es la responsable de interactuar con los usuarios mediante una interfaz, la cual da formato y presentación a la información, además de interpretar los requerimientos del cliente para ser solicitados al servidor.
- **Capa de Negocios.** Es la responsable de manejar las políticas y reglas existentes en una corporación, así como los cálculos que en un momento puedan variar o ser modificados con el tiempo. La implantación se realiza usando componentes de código de un servidor que contiene todas las reglas de la corporación.
- **Capa de datos.** Es la responsable del medio de almacenamiento de la información, manejando las peticiones simultaneas de lectura, escritura y seguridad. Normalmente esta capa se implementa usando un sistema manejador de bases de datos.

### **Clasificación de modelos Cliente- Servidor**

La clasificación que aquí se presenta son diferentes puntos de vista, ya que ambas se complementan desde los dos aspectos más importantes existentes en la implantación de proyectos relacionados con el uso del software y hardware que posteriormente de describe.

De acuerdo al hardware se clasifican en:

- Cliente - servidor de dos capas.
- Cliente - servidor de tres capas.
- Cliente - servidor de n capas.

De acuerdo al software se clasifican en:

- Cliente pesado - servidor delgado (**Fat Client - Thin Server**).
- Servidor pesado - cliente delgado (**Fat Server-Thin Client**).

### Clasificación a nivel hardware

Esta clasificación se encuentra basada en la distribución de la carga de trabajo sobre el hardware disponible, en el que la operación de la interfaz gráfica se asocia a las computadoras clientes, la seguridad e integridad de los datos quedan integradas a los servidores.

### Cliente - servidor de dos capas

Se habla de un modelo cliente - servidor de dos capas, ya que cuentan con dos niveles de procesamiento, al primero de ellos se encuentra formado por equipos clientes conectados a una red LAN. El segundo nivel de procesamiento es dedicado al equipo llamado servidor central que sirve de distribuidor de solicitudes de los clientes, como se muestra en la figura II.5.10.

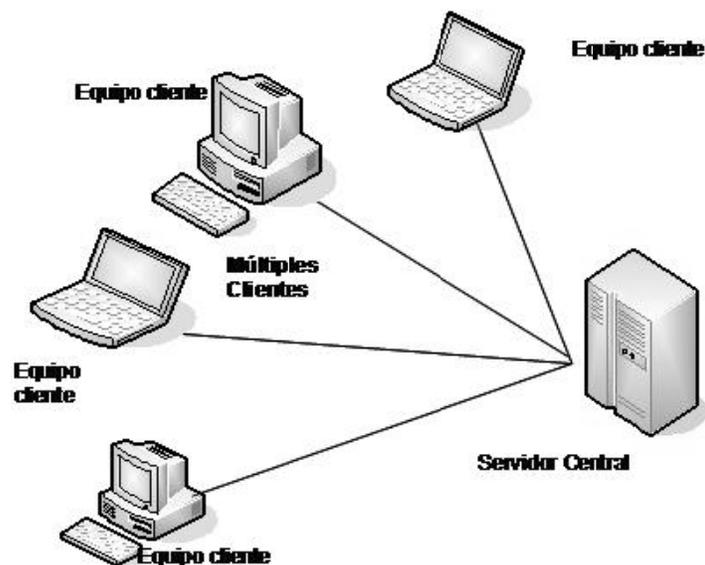
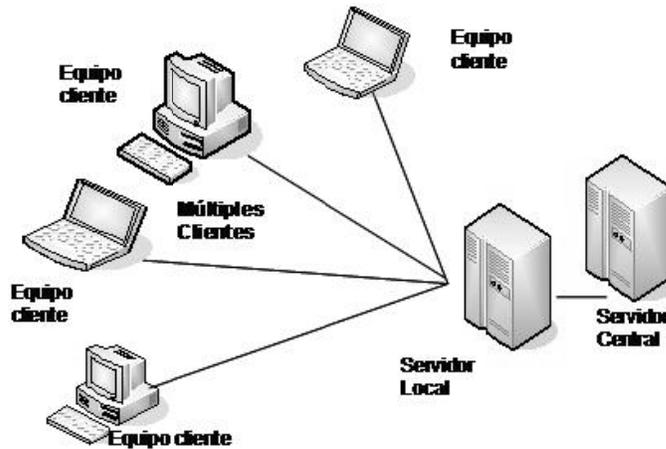


Figura II.5.10 Cliente – Servidor de 2 capas.

### Cliente - Servidor de tres capas

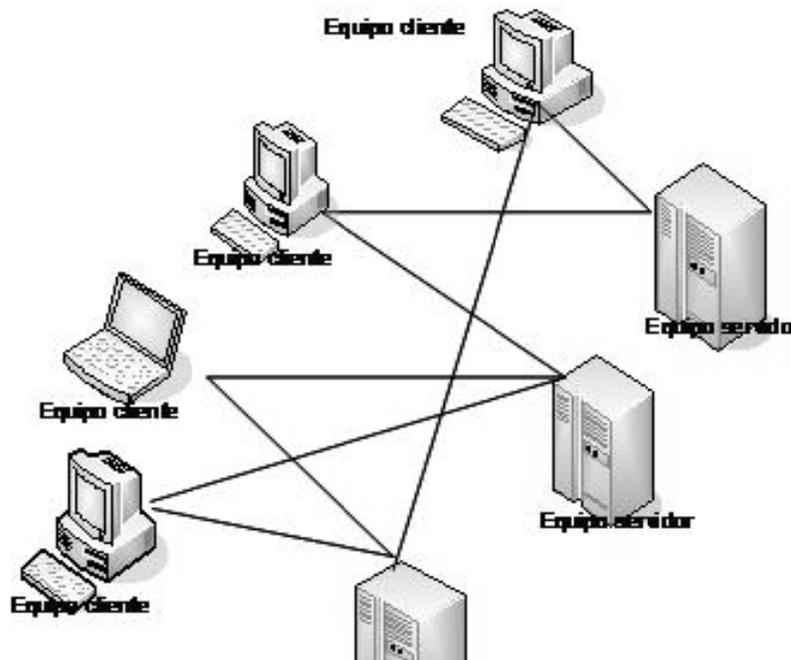
El modelo cliente - servidor de tres capas se encuentra formado por tres niveles de procesamiento. El primero de ellos por equipos clientes, el segundo por un equipo servidor local y el tercero por un equipo servidor central que podría ser de base de datos todos conectados por una red LAN, donde cada uno realiza sus operaciones específicas, como se muestra en la figura II.5.11



**Figura II.5.11 Cliente – Servidor de 3 capas.**

### Cliente - Servidor de n capas

La figura II.5.12 muestra este tipo de modelo donde los equipos clientes pueden conectarse directamente a un servidor que podría ser de bases de datos sin tener que acceder con anterioridad a otro, pero además tienen la posibilidad de acceder de la misma manera con los otros servidores que podrían ser de archivos o aplicaciones, realizando la distribución de procesos de acuerdo a la asignación dada a cada uno.



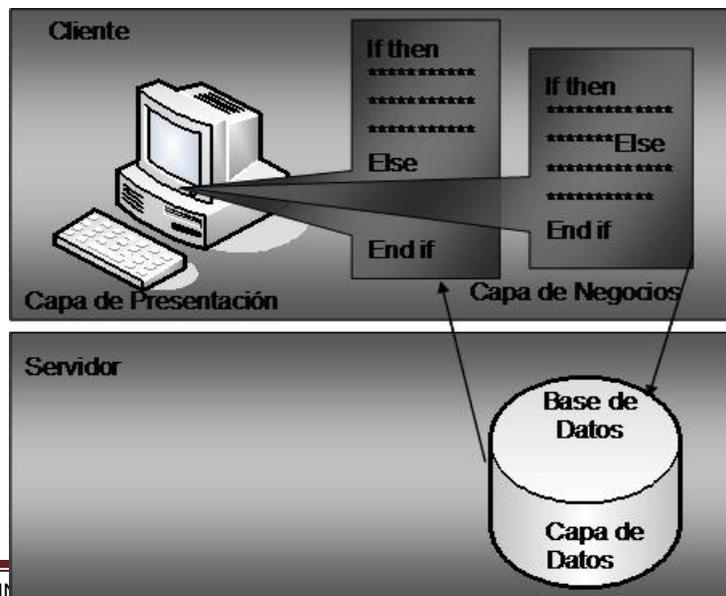
**Figura II.5.12 Cliente – Servidor de n capas.**

### Clasificación de acuerdo al software

Esta clasificación se basa en el equilibrio de cargas de procesos entre los niveles de presentación, negocio y datos del modelo cliente - servidor, considerando donde se requiere tener la mayor cantidad de procesos del sistema llegando a la siguiente clasificación.

### Cliente pesado-servidor delgado (Fat Client - Thin Server)

En este esquema de arquitectura como se muestra en la figura II.5.13 la carga de trabajo de la aplicación es ejecutada en el cliente, es decir, las capas de presentación y negocios corren en un único proceso cliente, el servidor es responsable de realizar las funciones que provee un administrador de base de datos.

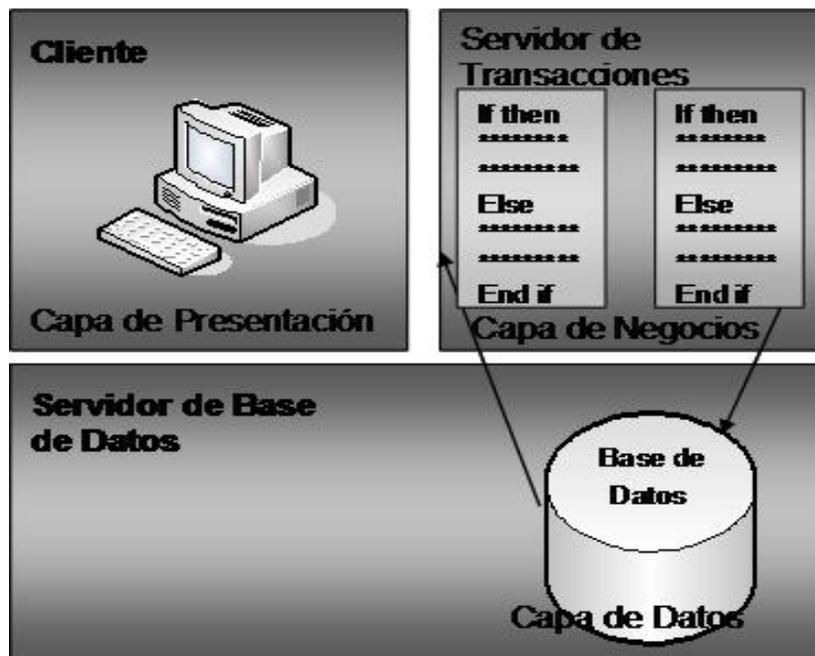


**Figura II.5.13 Cliente pesado-servidor delgado (Fat Client-Thin Server).**

### Servidor Pesado-cliente delgado (Fat Server-Client Thin)

En este esquema de arquitectura como se muestra en la figura II.5.14 la carga de trabajo de la aplicación se ejecuta en el servidor, las capas de datos y negocios corren en equipos servidores y la presentación corre bajo el proceso del cliente.

En este tipo de esquema el más recomendado para el desarrollo de sistemas donde existe un gran número de usuarios, ya que es posible asignar los procesos de mayor carga de trabajo al servidor.



**Figura II.5.14 Servidor Pesado-cliente delgado (Fat Server-Client Thin).**

Para poder proponer o implantar soluciones de este tipo, es preciso analizar ciertas restricciones que pueden definir el tipo de solución que se ajuste a la mejor

opción con respecto a los requerimientos de información de un determinado software.

Además el responsable del proyecto deberá conocer las restricciones del negocio para hacer las consideraciones y estimaciones de la configuración seleccionada, teniendo en cuenta aspectos como la oportunidad de la información, tiempo de respuesta, tamaños de registros, tamaño de base de datos, estimaciones del tráfico de red, distribución geográfica tanto de los procesos como de los datos.

Con la información contenida en el presente capítulo se fundamenta el presente trabajo de tesis el cual basa su construcción, implantación y operación en el modelo cliente - servidor, permitiendo una adecuada distribución de cargas de trabajo y procesamiento, además de definir la arquitectura preliminar y características del sistema de registro (SIR).



# **CAPÍTULO III**

## **ANÁLISIS DEL SISTEMA**

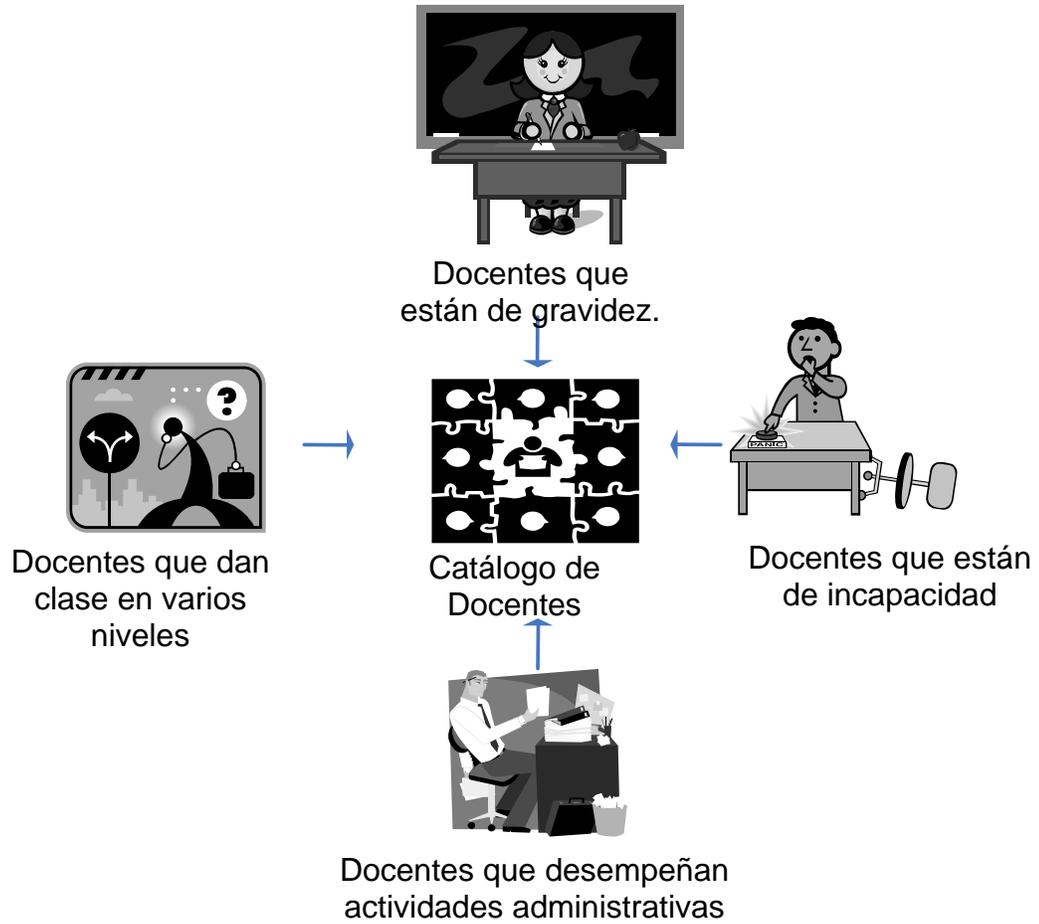


### **III.1 PROCESO DE ENTREVISTAS PARA CONOCER LA PROBLEMÁTICA ACTUAL**

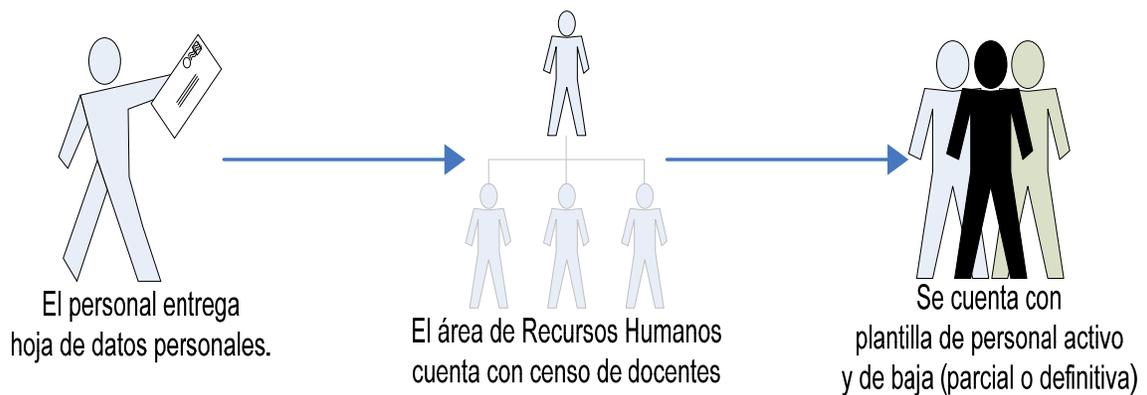
Existe una variedad de métodos para recopilar datos sobre la problemática que nos atañe, como entrevistas, cuestionarios, inspección de registros, lluvia de ideas, reuniones y observación. En donde en cada uno de ellos tiene ventajas y desventajas. Para el presente trabajo de tesis utilizamos dos técnicas para recabar información.

A continuación se muestran algunas problemáticas obtenidas en el proceso de entrevistas y cuestionarios.

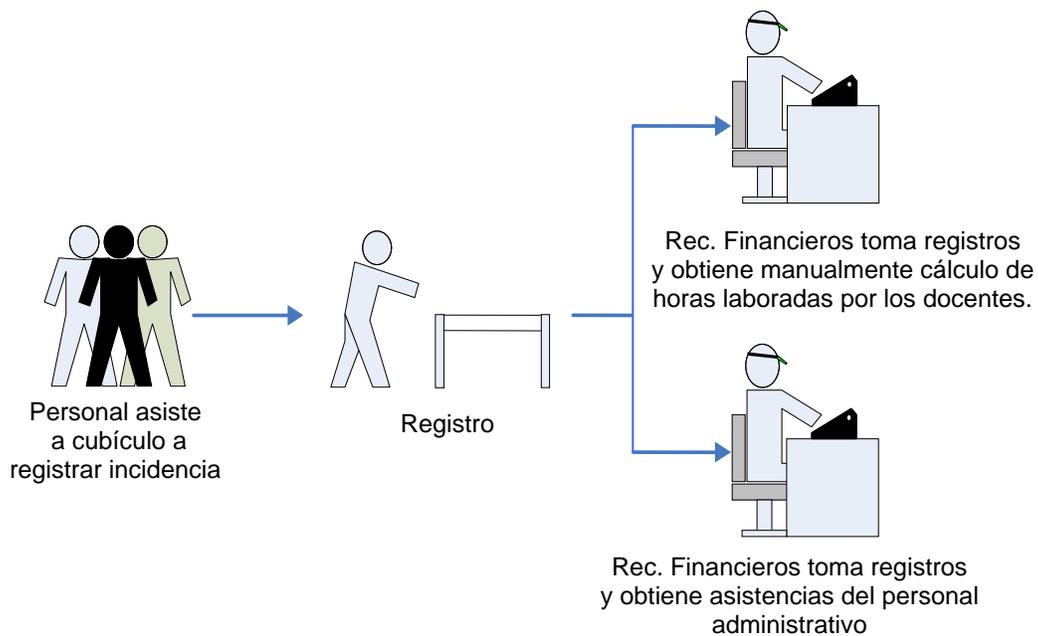
- El catálogo del personal es muy variable debido a situaciones tales como: docentes que dan clases en dos niveles en el mismo período y al iniciar un período nuevo los estos no pueden ser considerados para impartir alguna de las materias, algunos docentes además desempeñan funciones administrativas, docentes de incapacidad y gravidez, lo cual ocasiona problemas en el manejo por tarjetas de identificación. Ver figura III.1.1.
- El registro del personal activo y baja definitiva o parcial de personal académico se maneja de igual forma por medio de tarjetas y para su consulta o actualización se invierte cada período una buena cantidad de tiempo y recursos, retrasando otras tareas, ver figura III.1.2.
- El registro de incidencias de todo el personal es propenso a errores, ya que se puede modificar u omitir información al momento de anotar la hora de entrada o salida por parte del personal, también se presentan casos en los que el personal registra su entrada y se retira sin cumplir con su horario establecido, provocando inconsistencias en el cálculo de las horas laboradas, ver figura III.1.3, que se realiza de forma manua



**Figura III.1.1 Catálogo de personal**



**Figura III.1.2 Registro de personal activo.**



**Figura III.1.3 Registro de incidencias.**

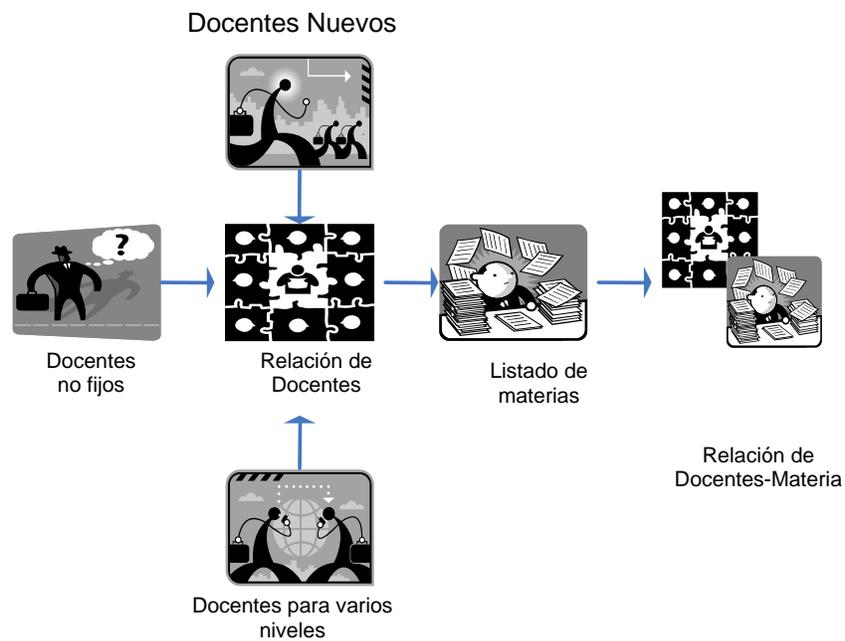
- No se cuenta con un avance académico real, ya que el registro del tema a impartir por el personal docente no se lleva a cabo diariamente sino al finalizar la semana mediante el reporte entregado a cada una de las coordinaciones ver figura III.1.4.



**Figura III.1.4 Avance académico.**

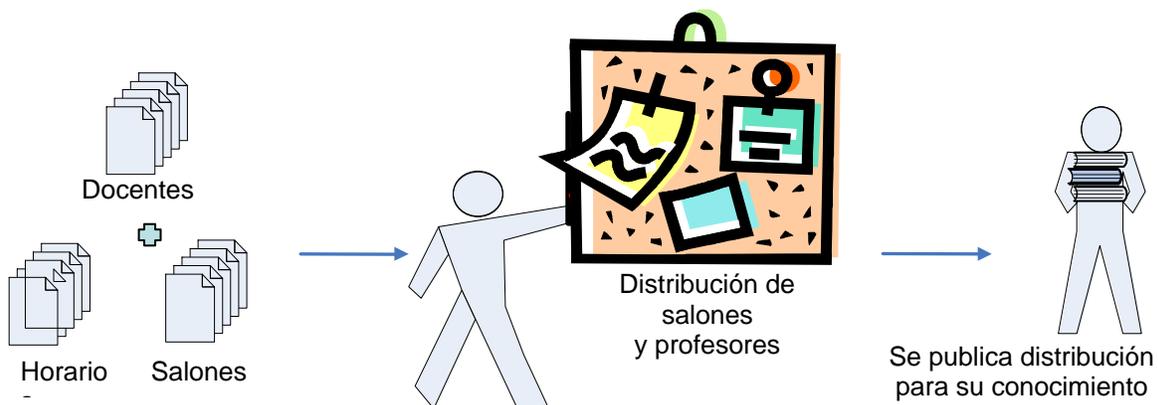
- Debido a que la plantilla docente no es fija y varía período con período en cada una de las diferentes carreras que se imparten en la universidad, los

listados de materia-docente también varían y elaborarlos toma bastante tiempo y son propensos a errores y modificaciones imprevistas, ver figura III.1.5.



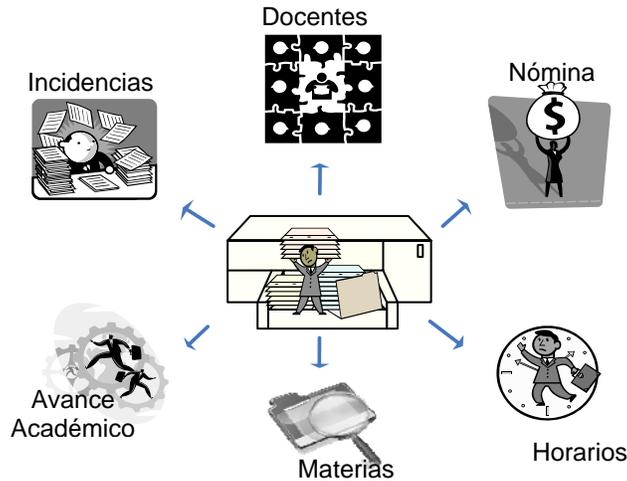
**Figura III.1.5 Relación de docentes-materia.**

- La distribución de salones y la elaboración de horarios, ver figura III.1.6, en cada período escolar se realiza de forma **manual** en pizarrón y notas, tomando como base la relación de docentes-materias y la lista de salones que se deberán utilizar. El tiempo para realizar esta labor se ve afectada cuando no se cuenta con toda la información actualizada y correcta, por lo tanto los horarios que se distribuyen salen muy tarde y con errores.



### Figura III.1.6 Distribución de salones y elaboración de horarios.

- Por lo anteriormente expuesto la generación de algún reporte que se requiera emitir es un gran problema ya que toda la información se encuentra de manera dispersa y el tiempo que se toma para conjuntar la información es demasiado, siendo este un punto importante para la toma de decisiones, ver figura III.7.



### Figura III.1.7 Elaboración de reportes.

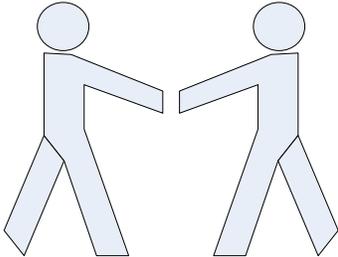
#### Entrevista

Se entrevistaron a las personas que se encuentran involucradas dentro del proceso, en especial a quienes ejecutan las tareas sin importar el nivel jerárquico que ocupen dentro de la estructura de la universidad.

El formato de las preguntas fueron abiertas y cerradas; las preguntas para respuesta abierta, permitió a los entrevistados dar cualquier respuesta que le pareció apropiada contestando con sus propias palabras. Con las preguntas para respuestas cerradas se proporcionó a los entrevistados un conjunto de respuestas que pudo seleccionar.

Dado que el número de entrevistados es limitado, se debe tomar en cuenta a todas aquellas personas que tienen información y que no se podrá conseguir de

otra forma. Durante la investigación detallada, donde el propósito es descubrir hechos específicos, opiniones y conocer cómo se desempeñan actualmente las actividades, las entrevistas se aplican a todos los niveles gerenciales y de empleados y se depende de quien pueda proporcionar la mayor parte de la información útil para el estudio y para ello utilizamos el formato que se muestra en la figura III.1.8.



**FORMA 0**

Nombre del Area Funcional :

Descripción : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

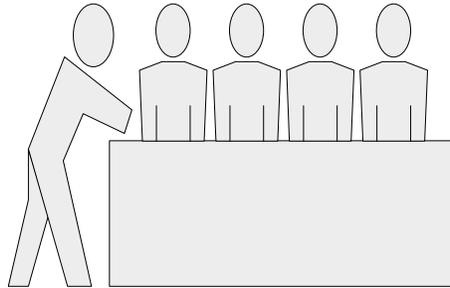
Responsable: \_\_\_\_\_

**Figura III.1.8 Formato para entrevista.**

**Cuestionario**

Los cuestionarios son un medio que nos proporcionó una alternativa muy útil para las entrevistas; sin embargo existen ciertos aspectos que pueden ser apropiados en algunas situaciones e inapropiados en otras.

Para obtener mejores resultados, reunimos al mayor número posible de personas para la resolución de un cuestionario, las tasas de respuesta mejoraron, aunque rara vez se tendrá una respuesta total, por lo que se realizó una reunión con los jefes a todos los niveles para la aplicación del cuestionario, ver figura III.1.9.



**Figura III.1.9 Reunión para cuestionario.**

Existen dos formas de cuestionario para recopilar datos: cuestionario abierto y cuestionario cerrado.

**Cuestionario Abierto.** Se aplica para conocer los sentimientos, opiniones así como experiencias generales. Proporciona una amplia oportunidad para que las personas expresen las razones de sus ideas, en algunos casos las personas prefieren un conjunto de respuestas preparadas que pensar por sí mismas.

**Cuestionario Cerrado.** Limita respuestas posibles del interrogado. Esto es por medio de preguntas que en su elaboración se prestan para este tipo de recopilación de datos, cuidando el marco de referencia de lo que se desea. Este medio fue el mejor método para obtener información sobre los hechos. La forma del cuestionario cerrado obliga a que los interrogados tomen una posición y formen su opinión sobre los aspectos importantes.

Aquellas personas que recibieron el cuestionario fueron seleccionados de acuerdo con la información que podía proporcionar. Antes de la distribución fue necesario asegurar que quienes lo recibían tuvieran los elementos suficientes

para responderlos, además de verificar sus antecedentes y experiencias, que fueron la base para responder el cuestionario utilizado para el personal al cual se le aplicó, teniendo algunas de las preguntas que a continuación se muestran en la figura III.1.10.

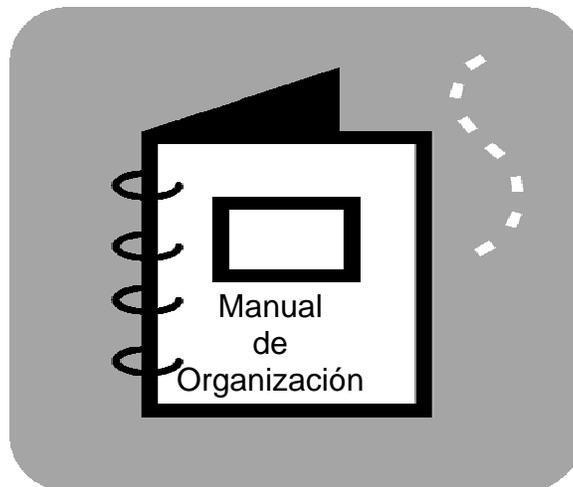
<b>Cuestionario para análisis de Información</b>
¿Cual es el requerimiento básico de la Institución?
¿Qué datos utiliza o produce este proceso (horarios, asignación de salones, asignación de docentes a materias, etc.)?
¿Cuáles son los límites impuestos por el tiempo y la carga de trabajo en los procesos de nomina?
¿Qué controles de desempeño utiliza para medir los tiempos de clases efectivas?
¿Cual es la finalidad de esta actividad dentro de la Institución?
¿Qué pasos se siguen para llevarla a cabo?
¿Dónde se realizan estos pasos?
¿Quiénes lo realizan?
¿Cuánto tiempo tardan en efectuarlos?
¿Con cuanta frecuencia lo hacen?
¿Quiénes emplean la información resultante?

**Figura III.1.10 Cuestionario.**

### **Inspección de registros**

El término “Registro, 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 del personal para que se tengan conocimiento de las actividades u operaciones con las cuales no se encuentra familiarizado. Los manuales de organización, ver figura III.1.11, describen las operaciones para los procesos de datos ya existentes o los sistemas de información que entran dentro del área de investigación, también nos proporciona una visión sobre la forma en que la organización debe conducirse. Generalmente muestran los requerimientos y restricciones del sistema y características de diseño. Estos registros en algunos casos nos muestran donde se ubica el verdadero poder para la toma de decisiones, cómo se realizan las tareas en la actualidad, o las posibles alternativas de cómo solucionar un problema. Es aquí donde entran las entrevistas y cuestionarios, herramientas que son eficaces para detectar este tipo de información.



**Figura III.1.11 Manual de organización.**

### **Lluvia de Ideas**

La lluvia de ideas es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.

Es fundamental el entorno en el que se desarrolla la sesión y el crear un clima que facilite la exposición de ideas sin cortapisas. Se fomenta la participación de todos los miembros del equipo y en un principio las ideas de los demás no se critican por muy descabelladas que puedan parecer.

Como resultado de esta lluvia de ideas fueron las observaciones que se muestran en la tabla III.1.12.

<b>Lo que debe suceder....</b>	<b>Lo que realmente ocurre....</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos normales de operación para emisión de nóminas.</li> <li>• Controles y verificaciones de información de actividades docentes y administrativas, exactitud y grado de terminación.</li> <li>• Documentos llenados en forma apropiada.</li> <li>• Terminación del trabajo en forma eficiente y a tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retraso al hacer el trabajo de captura de horas laboradas por el personal académico.</li> <li>• Información que se recuerda de memoria (Incorrectamente).</li> <li>• Temas omitidos en la impartición de las clases.</li> <li>• Necesidad de nuevos controles.</li> <li>• Información que no se encuentra en el archivo del personal administrativo</li> <li>• Documentos mal llenados.</li> <li>• Los empleados no están conscientes de los procedimientos prescritos.</li> </ul>

**Tabla III.1.12. Resultado de la lluvia de ideas.**

Fue muy útil ver cómo se manejan los documentos, cómo se llevan a cabo los procesos y si ocurren los pasos especificados. Saber que buscar y cómo interpretar su significado. También estuvimos alertas para detectar documentos o registros que no se utilizan. Siempre se deben identificar las tareas problemáticas,

que llevan a los empleados a cometer errores con frecuencia al completarlas, así como aquellas que tienden a retardar el procedimiento.

### **III.2 REQUERIMIENTOS GENERALES Y ESPECÍFICOS**

Un sistema de información constituye la base para el desarrollo de nuevos productos o servicios, es el soporte principal del trabajo de los directivos, permite coordinar el trabajo dentro y entre organizaciones y sobre todo permite mejorar el funcionamiento, desarrollando nuevos modelos organizativos con una clara orientación a la información, coincidente con lo que hoy se conoce como “orientación a los procesos”.

Las tecnologías de la información facilitan los nuevos diseños organizativos a los que hacemos referencia, al tiempo que dan lugar a nuevas formas y procedimientos de gestión, nuevas estrategias y nuevos valores. El grado de cambio introducido en base a las tecnologías y los sistemas de información dependerá fundamentalmente de la forma en que éstas se apliquen, pudiendo convertirse en el verdadero motor del cambio y principal fuente de ventajas competitivas, si el proceso de mejora se gestiona adecuadamente.

La determinación de requerimientos es el conjunto de actividades encaminadas a obtener las características necesarias que deberá poseer un nuevo sistema, es el estudio de un sistema, actividad o proceso, para comprender cómo trabaja y dónde es necesario efectuar mejoras o cambios considerables. Este es el primer paso en el análisis de sistemas y se puede decir que es el más importante.

Todo sistema de información se basa en requerimientos generales y específicos, sin embargo en principio se deben considerar dos aspectos importantes que todos los sistemas deben cumplir, estos son la eficacia y la eficiencia.

Algunas características que deben considerarse en principio para el desarrollo de cualquier sistema de información son las siguientes:

- **Flexible.** El sistema deberá proporcionar la información de salida que permita a más de una persona poder tomar decisiones.
- **Claro.** El sistema tendrá que ser claro en su uso, de modo que la información que proporcione deberá ser concisa y no tener ambigüedades para que no provoque confusiones en la toma de decisiones.
- **Preciso.** El sistema tendrá que proporcionar información sin ningún tipo o grado de error.
- **Verificable.** El sistema deberá permitir a varias personas llegar a la misma conclusión a partir de la misma información de salida.
- **Adaptable.** El sistema deberá poder adaptarse a posibles cambios que conlleven a solucionar nuevos problemas planteados sin tener que afectar lo ya realizado.
- **Accesible.** El sistema deberá contar con pantallas sencillas y fáciles de utilizar, de modo que éste sea accesible para todo el personal de la empresa.

Una vez que se contemplen estas características, el sistema puede desarrollarse en base a los requerimientos que cada empresa o departamento requiera, para llegar a los objetivos necesarios y poder solucionar el problema planteado.

### **Requerimientos generales**

Para el Sistema de Administración de Personal Académico se plantearon los siguientes requerimientos:

- El acceso al sistema será por medio de un usuario y contraseña para cada usuario, mismos que serán asignados por el administrador del sistema.

- El sistema proporcionará a la universidad la seguridad de que la información ingresada sea la correcta.
- Se ingresará la lista de docentes con que cuenta la universidad en todas sus áreas, a cada profesor se le asignará un Identificador para que de esta manera se pueda manipular de mejor manera en cualquier caso.
- El sistema será capaz de manipular la información de acuerdo al período (ciclo escolar) que esté en curso y anteriores.
- Se podrán visualizar las materias que contempla cada nivel académico y carrera.
- Se podrán consultar las carreras que se imparten en la universidad.
- El sistema proporcionará los horarios de clase.
- Todas las coordinaciones académicas podrán consultar la información de otras coordinaciones.
- Todo el personal académico y administrativo podrá registrar su asistencia diaria.
- El sistema brindará una interfaz para dar de baja al personal que labora en la universidad.
- En el sistema se podrán consultar los horarios por grupo.
- Se podrán consultar las materias que imparte cada docente.
- El sistema contará con un módulo de incidencias, en el cual se podrá justificar la falta o retardo del personal tanto administrativo como académico de la universidad.
- Una vez que el sistema cuente con los datos del registro de asistencia y de incidencias del personal, será capaz de generar la nómina por empleado.
- Con los datos recopilados se podrán generar distintos tipos de reportes que ayudarán tanto al área de Recursos Humanos como a cada Coordinación Académica.

### **Requerimientos específicos**

En primer lugar, el sistema deberá contar con un menú que presente todos los módulos que lo integran, el cual estará siempre visible. Dicho menú deberá contener los siguientes módulos:

- Catálogos.
- Personal.
- Personal dado de baja.
- Horarios por grupo.
- Materias por docente.
- Registro de hora.
- Incidencias.
- Nómina.
- Reportes.

### **Requerimientos del módulo Catálogos**

Este módulo como lo dice su nombre, debe contener la lista de los catálogos que concentran la información que la universidad necesita para su operación, esto es:

- **Grupos.** En este catálogo se podrá consultar la lista de grupos que tiene la universidad. Cada grupo contará con un id y se señalará el nombre del grupo, también se tendrá la facilidad de poder modificar y agregar nuevos grupos.
- **Períodos.** De la misma manera que con los grupos, en el catálogo de períodos se podrá consultar la lista que hacen referencia al ciclo escolar correspondiente.
- **Carreras.** En este catálogo se tendrán divididas las carreras de acuerdo al nivel académico y el área.

- **Materias.** En este catálogo se presentarán las materias de acuerdo al nivel y la carrera, de tal forma que se presentará un listado de cada una de ellas según sea el caso.
- **Horarios de clase.** Los horarios de clase son los horarios preestablecidos en la organización académica de la universidad y contemplaran datos como: día, hora de entrada, hora de salida, turno y número de horas por clase.
- **Salones.** Este catálogo contendrá el listado de salones con los que cuenta la universidad.
- **Títulos profesionales.** Esta sección contemplará un listado de los títulos profesionales que podrán distinguir a los empleados.

En cada uno de los catálogos se podrá manipular la información ya sea modificándola o agregando nuevos valores.

### **Requerimientos del módulo Personal**

- En este módulo se podrán verificar los datos generales de todo el personal que labora en la universidad ya sea docente o administrativo.
- El sistema será capaz de relacionar cada registro con una fotografía y cada registro deberá contener los siguientes campos:

Tipo de personal, Id, título profesional, grado escolar, apellido paterno, apellido materno, nombre, RFC, CURP, teléfono, celular, correo electrónico, fecha de nacimiento, edad, estado civil, calle y número, colonia, código postal, delegación, tipo de persona, teléfono de oficina, extensión, correo electrónico laboral, fecha de contratación, cargo y tipo de contratación.

- El sistema podrá generar nuevos registros desde una interfaz gráfica en este módulo y también podrán modificarse los datos que ya existan.
- Se podrá asignar un horario de labores a cada integrante de la empresa.

- Desde este módulo se podrá dar de baja a cualquier trabajador, incluyendo la fecha de la baja así como una breve explicación del motivo de la baja.

### **Requerimientos del módulo Personal dado de baja**

- En este módulo se podrá observar a todo el personal dado de baja, cada listado podrá ser visualizado de acuerdo al tipo de personal, ya sea administrativo o docente.
- Los datos que contendrá esta interfaz serán el id del trabajador, apellido paterno, apellido materno, nombre, fecha de baja y motivo.
- Se visualizarán los docentes dados de baja de manera definitiva y parcial.
- Desde este módulo también se tendrá la opción de reactivar a cualquier empleado que haya sido dado de baja.

### **Requerimientos del módulo Horarios por grupo**

- En este módulo se podrán visualizar todos los horarios de acuerdo al grupo seleccionado y de acuerdo al período que se seleccione.
- Los datos que se mostrarán al seleccionar un grupo son los siguientes:

Nivel, carrera, materias, clave, profesor, salón, hora de entrada, hora de salida, día, fecha de inicio del ciclo, fecha de termino y observaciones.

- Se podrán modificar los datos que existen, agregar nuevos y eliminar registros.
- Se podrá seleccionar a cualquier docente para darlo de baja, de esta manera se ligará con el módulo de personal dado de baja para agregar las observaciones necesarias.

## **Requerimientos del módulo Materias por docente**

- En primera instancia se podrán consultar las materias ya sea por períodos anteriores o el período actual.
- Si se desea consultar la información de acuerdo a los períodos anteriores, se añadirá un menú para seleccionar el período deseado, si se selecciona la búsqueda de acuerdo al período actual el sistema lo reconocerá inmediatamente.
- Al seleccionar un profesor se mostrará toda la información relacionada con él, esto es:

Materia, clave, grupo, nivel, carrera, salón, hora de entrada, hora de salida, día, fecha de inicio del ciclo, fecha de termino del ciclo, observaciones y número de horas.

- Debido a que este módulo sólo será de consulta no será necesario modificar, eliminar o agregar nuevos registros.

## **Requerimientos del módulo Registro de hora**

- En este módulo se registrará la entrada y salida del personal en la universidad, esto aplica tanto a docentes como administrativos.
- La búsqueda del personal se llevará a cabo mediante su RFC, por lo que se podrá introducir para encontrarlo.
- Para el caso de los docentes, el sistema será capaz de verificar si el día que pretende realizar el registro corresponde con los horarios asignado a dicho trabajador.
- Una vez que el sistema verifica si el RFC es correcto, se mostrará el nombre del trabajador y las opciones de registro de hora de entrada o salida. Para el caso de los docentes deberán registrar el tema a impartir.

## **Requerimientos del módulo de Incidencias**

- El módulo de registro de incidencias servirá tanto para administrativos como docentes y se llevará una relación por trabajador de las faltas que ha cometido, retardos, incapacidades, etc.
- La interfaz deberá contener la opción para seleccionar el tipo de trabajador, mostrará la fecha, mes de aplicación, nombre del docente o administrativo y una ventana de observaciones.
- En las observaciones se indicarán todas aquellas faltas que haya cometido cada trabajador en un mismo mes, para que de esta manera se lleve un mejor control.
- El sistema no solo permitirá ingresar nuevas incidencias, también se podrán consultar las incidencias de meses anteriores o incluso todas las acumuladas en un mes en particular.

## **Requerimientos del módulo Nómina**

- El cálculo de la nómina para los docentes se podrá realizar en este módulo.
- Se contemplarán los distintos tipos de regímenes para pago de nómina ya sea por honorarios asimilados o empleado de base.
- Período en el que se calcularán los ingresos.
- Nombre del docente.
- El sistema será capaz de calcular los impuestos al salario, lo que implica generar las tarifas del impuesto, las tablas del subsidio y la tabla del crédito al salario.
- Se generará el cálculo del número de horas mensuales laboradas, ya sea en nivel bachillerato, licenciatura, maestría o clases especiales.

- Se podrá realizar un ajuste de horas y con esto descontar o agregar horas según sea el caso, de esta manera se generarán el número de horas a pagar en todos los niveles y horarios.
- Una vez calculado el número de horas, se podrá generar la percepción mensual por trabajador tomando en cuenta el nivel académico en el que da clases, turno y otras asignaturas adicionales como maestría o inglés.
- Se considerarán las incidencias para realizar deducciones si este fuera el caso.
- Una vez teniendo todo lo anterior, el sistema será capaz de generar las percepciones con y sin impuesto, además de calcular las retenciones en el caso de los empleados que se encuentren bajo el régimen de honorarios asimilados.
- Finalmente el sistema mostrará el monto a pagar en el recibo de pago que se emite para cada trabajador.

### **Requerimientos del módulo de Reportes**

En este módulo se contará con los siguientes puntos:

- **Horarios.** En este reporte se podrán visualizar los horarios por:
  - Grupo. En este reporte se mostrarán para cada día de la semana los datos correspondientes a cada grupo como son el horario, materia, salón, profesor y las horas por materia.
  - Por docente ya sea por turno, turno por área o general. En este tipo de reporte se mostrarán los datos de horario, grupo, carrera y materia. Todos estos datos serán mostrados para cada día de la semana.
- **Asistencia.** En este reporte se mostrará el registro de asistencia dividido por académicos y administrativos, se podrá ver de manera individual, sin incidencias, con incidencias y para los docentes por turno.

- **Temas.** En este reporte se mostrará el control temático ya sea por docente, turno, nivel o área. Este reporte mostrará el grupo, ciclo escolar y el nivel al que pertenece dicho grupo.
- **Clases impartidas.** En este reporte se podrán visualizar las materias impartidas de acuerdo al nivel, el ciclo escolar y el turno.
- **Incidencias.** Aquí se podrán ver los reportes de incidencias dando la opción de visualizar al personal docente o administrativo, el reporte mostrará la fecha, el nombre del empleado y las incidencias correspondientes al año y el mes que se desea consultar.
- **Baja de personal.** En este reporte se mostrará la lista del personal dado de baja y el motivo por el cual dejaron de laborar en la universidad.
- **Ingreso de personal.** Se podrá visualizar la fecha de ingreso y el nombre de los nuevos integrantes, este reporte se generará ingresando un período de fechas en el cual se quiera observar el movimiento de la plantilla docente.
- **Directorio.** Se mostrará un directorio individual dividido por personal docente o administrativo, en este reporte se mostrará el nombre del trabajador, RFC, CURP, teléfono particular, celular, correo electrónico, su dirección incluyendo calle, colonia, delegación y código postal.
- **Datos IMSS.** En este reporte se mostrarán el número de afiliación de los trabajadores vigentes o dados de baja, que hayan formado parte de la universidad ya sea como administrativos o docentes.
- **Nómina.** En el reporte se podrá visualizar la nómina para docentes de manera mensual o anual, considerando a los trabajadores que estén bajo el régimen de honorarios asimilados o afiliados al IMSS.

### **Requerimientos para la interfaz**

En todo el desarrollo del sistema se deberán contar con los siguientes requerimientos.

- Se colocará un menú para ingresar a todos los módulos, el cual debe ser visible en todo el sistema.
- La información correspondiente a las fechas se deberá desplegar por medio de calendarios y así poder seleccionar la fecha deseada.
- Los nombres de los campos, títulos de pantalla deberán ser claros y legibles
- El uso de los botones en cada uno de los módulos deberá respetarse y será el mismo para todos.
- Las opciones para modificar, eliminar o editar deberán aparecer en una ventana flotante, al dar clic derecho en la pantalla del cualquier Módulo.

### **III.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECABADA**

Una de las principales metas es crear un sistema que proporcione todas las herramientas posibles para el apoyo de los procesos en el control del personal docente, desde la creación y control de los posibles catálogos que apoyarán en gran medida a la administración de la información base, como el control de la plantilla docente y administrativa, control de bajas, horarios, materia por docentes, control de asistencia de los profesores, considerando la importancia de llevar un registro de los avances por tema en cada hora impartida, incidencias, la generación de nómina y de diferentes reportes que son de gran apoyo para el manejo constante de la información.

Para conocer los requerimientos reales que tienen las diferentes áreas implicadas, se realizó el levantamiento de la información con el personal directamente involucrado en la operación, con el fin de obtener la mayor cantidad de información real.

Después de tener una reunión con las diferentes coordinaciones, se confirma la creación de los siguientes procesos:

- **Control de la plantilla docente y administrativa:** Donde se manejará toda la información personal de los empleados, nombre completo, domicilio, estado civil, fecha de nacimiento, tipo de personal, además de cargo, fecha de ingreso, se deberá incluir una foto. Ver figura III.3.1
- **Control de bajas del personal:** Se tendrá el registro de todos los profesores y personal administrativo que han causado baja de la institución, especificando el motivo y algunas observaciones adicionales. Ver figura III.3.2
- **Control de horarios:** Se podrán hacer consultas a los horarios y se podrán registrar los nuevos, de tal forma que se tendrá el manejo de los horarios de todas las asignaturas que se imparten en la universidad. Ver figura III.3.3

Datos generales

Personal  ↓

Nombre  ↓

Foto

ID	Título	Grado	A.Pat	A. Mat	Nombre	RFC	Calle	Colonia	Delegación	Edo civil

**Figura III.3.1 Control de la plantilla docente y administrativo.**

Baja de Personal

Nombre  Fecha de la baja  ↓

Motivo de la baja  ↓

Observaciones

Aceptar

Cancelar

Figura III.3.2 Control de bajas del docente.

- **Control de materias por docente:** Se tendrá una pantalla donde se podrá consultar por docente, las asignaturas que imparte en el ciclo escolar actual o en algún período en específico. Ver figura III.3.4

Horario de Clases

Nivel de Horario  ↓

ID	Día	H. Entrada	H. Salida	Turno	Número de Horas

Registro de Horario

Horario de Entrada       Horario de Salida

Día  ↓      Turno  ↓

Número de horas

Aceptar      Cancelar

Figura III.3.3 Control de horarios.

Materias por Docente

Profesor  ↓

Clave	Período	Grupo	Nivel	Carrera	Salón	H. Entrada	H. Salida

**Figura III.3.4 Control de materia por docente.**

- Control de asistencia de los profesores:** Cada profesor deberá registrar su asistencia al ingresar al plantel, será en su primer clase del día, donde además deberá registrar el tema que impartirá, con lo que se podrá tener el registro del avance que se tiene tanto en esa materia como en el grupo, para que en el caso que el profesor deje el grupo por algún motivo, quien tenga la oportunidad de cubrir el grupo cuente con el dato sobre el tema impartido en la última clase. Ver figuras III.3.5 y III.3.6

Registro de Entrada y Salida del Personal

Administrativos
Docente

RFC

Buscar

Nombre

Registro de Hora

Aceptar

Entrada  
 Salida

Cancelar

**Figura III.3.5 Registro de entrada y salida del personal.**

Tema a impartir en Clase

Administrativos
Docente

Profesor

H. Ent.	H. Sal.	Grupo	Materia	Tema
<input style="width: 90%;" type="text"/>				
<input style="width: 90%;" type="text"/>				
<input style="width: 90%;" type="text"/>				
<input style="width: 90%;" type="text"/>				
<input style="width: 90%;" type="text"/>				

Cancelar

Figura III.3.6 Tema a impartir en clase.

- **Control de incidencias:** Se deberán registrar las incidencias de los docentes, mismos que se reportarán al departamento de recursos humanos para su afectación en la nómina. Ver figura III.3.7.

Registro de Incidencias

Administrativos      Docente

Mes  ↓      Docente  ↓

Aceptar      Cancelar

Figura III.3.7 Registro de incidencias

- **Generación de nómina docentes:** Se tendrá la opción para la creación de la nómina, en el caso de que el profesor imparta clases en diferentes niveles (Bachillerato, Licenciatura, Preescolar, Maestría o el idioma Inglés), el sistema tendrá la capacidad de considerarlo. Ver figura III.3.8

Nómina de Docente

Tipo de Nómina  ↓      Período del  ↓

Personal  ↓      al  ↓

Número de horas mensuales laborales

**Bachillerato**      **Licenciatura**      **Quincena de Mayo**

Matutino       Matutino       Preescolar

Vespertino	<input type="text"/>	Vespertino	<input type="text"/>	<b>Otros</b>		<b>Ajuste de Horas</b>	<input type="text"/>
<b>Total Horas</b>	<input type="text"/>	Nocturno	<input type="text"/>	Vespertino	<input type="text"/>		
<b>Percepción mensual</b>		<b>Total Horas</b>	<input type="text"/>	Inglés	<input type="text"/>		
<b>Bachillerato</b>		<b>Licenciatura</b>		<b>Otros</b>	<input type="text"/>	<b>Ingreso Total \$</b>	<input type="text"/>
Matutino \$	<input type="text"/>	Matutino \$	<input type="text"/>	Preescolar \$	<input type="text"/>		
Vespertino \$	<input type="text"/>	Vespertino \$	<input type="text"/>	Maestría \$	<input type="text"/>	<b>Cálculo de Percepciones</b>	<input type="text"/>
		Nocturno \$	<input type="text"/>	Inglés \$	<input type="text"/>	<b>Sin Impuestos</b>	<input type="text"/>
<b>Incidencias</b>	Más \$ <input type="text"/>			Menos \$ <input type="text"/>		<b>Neto a pagar</b>	
<b>Retenciones</b>						\$ <input type="text"/>	
I.S.R. a retener \$	<input type="text"/>	<b>Cálculo de honorarios</b>	<input type="text"/>			<b>Guardar</b>	<input type="text"/>

**Figura III.3.8 Nómina docente.**

- **Reportes:** Se podrán generar diferentes reportes.- Horarios, Asistencias, Temas, Clases impartidas, Baja de personal, Ingresos de personal, Datos IMSS, Nómina y horas por semana. Estos reportes se podrán generar tanto para el personal administrativo como el docente.

Con este análisis, lo que se busca es tener una mejor definición de las obligaciones y responsabilidades con el manejo de la información que a cada área le corresponde, pero también las actividades por persona para evitar la posible duplicidad de funciones.

### III.4 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Los requerimientos a cubrir con el nuevo Sistema de Administración de Personal Académico son:

- Creación de grupos para el siguiente ciclo escolar.
- Registro de asistencia del personal académico.
- Cálculo y generación de la nómina del personal académico.

## **Creación de grupos para el siguiente ciclo escolar**

El proceso académico administrativo de cada ciclo escolar en la Universidad de las Naciones del Mundo inicia cuando se generan los grupos que estarán activos para las clases que imparte la institución.

La labor inicia cuando el área de recursos humanos contacta por diversos medios de comunicación, teléfono, correo electrónico o de forma directa a los profesores, con el fin de conocer la disponibilidad de tiempo que estos tendrán para el siguiente período de clases y estar en condiciones de generar los grupos que se requieren.

Para considerar a un profesor que impartirá alguna clase o clases dentro de la universidad, el área de recursos humanos verifica y valida que este cubra con el perfil que requiere la asignatura, considerando grado de estudios, preparación docente y experiencia laboral.

Si no se cuenta con el número de profesores necesarios para cubrir la demanda académica en el siguiente período escolar, el área de recursos humanos realiza un proceso de selección y reclutamiento para contar con el número requerido de docentes e iniciar clases sin contratiempo alguno.

Para conocer el número de profesores que se requerirán en el próximo período escolar, el área de recursos humanos debe conocer las asignaturas que se impartirán y el número de grupos que se abrirán por cada una. Este último dato dependerá del número de estudiantes que se estimen se inscribirán en el nuevo período de clases.

Una vez que se conoce la información anterior, se procede a armar los grupos que se abrirán el período próximo.

Actualmente las Direcciones Académicas, a través de sus coordinaciones generan los grupos de clases que se abrirán el próximo período. Cada coordinación arma de forma manual los grupos con que contará, para ello se basan en el plan de estudios aplicable y de acuerdo al número de alumnos permitidos por grupo van generando propuestas.

Para generar propuestas de grupos, cada coordinación se apoya con un pizarrón, generando matrices en las que toma en cuenta, asignatura, día, tiempo (en horas) y profesor.

Las asignaturas que se tendrán en un grupo dependerán del plan de estudios correspondiente al grado escolar de que se trate y al período respectivo.

Los días que se consideran para impartir clases abarcan de lunes a sábado, se cuenta con tres turnos, matutino, vespertino y nocturno. Los tres turnos aplican todos los días de la semana laboral en la universidad, excepto el sábado que sólo se labora en el turno matutino.

Una vez que se cuenta con el número de grupos y las materias que se impartirán en cada uno, se va colocando o asignando a los profesores. Para llevar el control de profesores-hora, las coordinaciones preparan post-it's o papeletas adhesivas de diversos colores, generando una papeleta por cada hora disponible del profesor, señalando su nombre. La disponibilidad de tiempo de los profesores es proporcionada por el área de recursos humanos.

El personal encargado de crear los grupos, asigna a los profesores de forma que no se presenten traslapes en las horas en que impartirán clases y cuidando que no se exceda el tiempo disponible de cada docente.

Una vez que se logran armar los grupos, estos son asignados a un salón disponible, hecho esto las coordinaciones académicas generan el formato

correspondiente y lo envían a la coordinación de servicios escolares que se encargará de realizar el proceso de inscripción.

El proceso antes descrito resulta muy deficiente y costoso, ya que obliga al personal de las coordinaciones académicas encargadas de crear los grupos a realizarlo en el poco tiempo que las demás áreas les dejan, no contar con toda la información requerida o en ocasiones a llevarlo de manera simultánea con un margen de error muy grande, que ocasiona realizar el proceso más de una vez hasta que se cubran las necesidades de la universidad. El tomar la información de formatos de otras áreas y registrarlos en propios, genera gastos en papelería y en recursos humanos, y el margen de error es latente.

Para mejorar el proceso de creación de grupos, se propone registrar y controlar la información previa requerida, para la cual el sistema a desarrollar contará con lo siguiente:

- Catálogos, que se registraran y mantendrán actualizados por parte de las áreas correspondientes, tales como planes de estudio, materias, profesores (indicando tiempo disponible y materias que impartirá) y salones, dicha información deberá estar registrada antes de la generación de grupos, permitiéndose su modificación durante el proceso de generación de grupos siempre y cuando esta no cause conflicto con la información ya generada.
- Proceso para la creación de grupos, donde las coordinaciones académicas seleccionarán el nivel de estudios, la carrera y las asignaturas que de acuerdo al plan de estudios y período escolar corresponda, el sistema proporcionará las opciones que se tenga de profesores para generar un grupo y se validarán los criterios de traslapes y disponibilidad de tiempo de cada docente.

### **Registro de asistencia del personal académico**

El registro de asistencia del personal académico en la Universidad de la Naciones del Mundo se lleva a cabo con el apoyo de listas, donde cada profesor firma para constatar que impartió la clase que tiene asignada.

Las listas de asistencia están disponibles en cada coordinación académica y el profesor debe dirigirse a la que corresponda, de acuerdo a la materia que imparta.

Por cada hora de clase que sea impartida, el profesor registrará además de su firma, el tema a exponer, con el propósito de dar seguimiento a los objetivos a alcanzar en cada asignatura.

Semanalmente, cada coordinación académica entrega las listas de asistencias a la coordinación de recursos humanos, por lo cual, cuando algún profesor falta o no registra su asistencia por causas justificadas en alguna hora, este tendrá que acreditar la justificación mediante un formato que deberá ser autorizado por la coordinación académica correspondiente e ir anexado a las listas de asistencia, con el fin de evitar el descuento respectivo, en caso contrario se asume que las horas no registradas serán descontadas en el pago de su nómina.

El proceso de asistencia implica la utilización de mucho tiempo, ya que algunos profesores deben visitar más de una coordinación para registrar su asistencia para cada clase, impactando negativamente en el aspecto académico, por otro lado se utilizan demasiados recursos para su operación, ya que para cada coordinación académica se cuenta con personal y recursos materiales que lleva a cabo la misma actividad. Aunado a lo anterior se han presentado casos de registros de asistencia erróneos y en ocasiones pérdida de listas, lo cual provoca conflictos con el personal docente y en la generación de la nómina.

Para mejorar el registro de asistencia del personal académico en la universidad, el sistema a desarrollar deberá proporcionar lo siguiente:

- Un solo punto de registro, confiable y sencillo para el profesorado, el cual podrá ser utilizado en puntos accesibles de la institución, independientemente del número y tipo de materias que imparta.
- Una cuenta de acceso al sistema para cada profesor, con la cual podrá registrar cada hora su asistencia a clase, los temas que impartirá y las incidencias para justificar faltas.
- Un registro que se podrá consultar en línea por las áreas competentes para determinar las medidas necesarias en casos de inasistencia de profesores que impacten en el avance de los objetivos y metas establecidos

### **Cálculo y generación de la nómina del personal académico**

Para realizar el cálculo y generación de la nómina del personal académico, la coordinación de recursos humanos cuenta con los datos generales de cada uno de los profesores, que son tomados de los kardex correspondientes, esto permitirá en consecuencia elaborar los recibos de honorarios de cada docente.

Cada semana, la coordinación de recursos humanos recibe de las coordinaciones académicas, las listas de asistencias de las horas laboradas de todos los profesores y con base en ello estructura la base de cálculo que le permitirá emitir los pagos que está obligada a realizar la universidad.

La coordinación de recursos humanos cuenta con un sistema para elaborar su nómina quincenal, el cual para la generación de los pagos requiere de la información proporcionada por cada coordinación académica respecto a la asistencia y justificación de faltas de cada profesor, ya que opera de forma independiente.

Se cuenta con personal administrativo para realizar el registro de incidencias de los profesores en el sistema de nómina, que deben revisar minuciosamente la

información para evitar errores en el cálculo de la nómina y evitar aclaraciones con los docentes que les afecten es sus pagos. Este proceso es largo y tedioso y por su naturaleza provoca atrasos en la generación a tiempo de la nómina.

El proceso de nómina es muy delicado, debido al impacto que tiene cuando se presenta un error u omisión en la preparación de los pagos. Con el sistema que se propone desarrollar se pretende:

- Eliminar los errores presentados en el registro de incidencias ya que se eliminará la doble captura y la intervención del error humano.
- Reducir el tiempo en la generación de la nómina, ya que la información se tomarán de una misma fuente y se tendrá disponible de forma oportuna.
- Contar con una sola fuente de información sobre los recursos humanos y la generación de la nómina.

### **III.5 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA**

Viendo los problemas que existen en cada área y de forma general, uno que es común, es la falta de centralización de información. Cada departamento maneja sus datos de forma independiente.

Como conclusión del análisis, se propone que haya una base de datos que contenga toda la información relacionada. Esto es, centralizar y hacer un solo sistema donde toda la gente involucrada tenga acceso por medio de ventanas donde la información mantenga el formato lo más parecido a los que se estaba manejando en Excel.

La seguridad es muy importante para evitar pérdidas de información, por lo que se crearán cuentas de usuarios con ciertos atributos para que no cualquier

persona tenga acceso a la base de datos y pueda causar daños de forma deliberada o involuntaria. También por medio de esas cuentas solo se podrá abrir ciertas ventanas que correspondan al área.

Dentro de los métodos para el desarrollo de sistemas más comunes y sencillos de manejar, está el método de la Programación Estructurada, que habla de dividir el problema en bloques o funciones, donde la descripción de cada bloque sea simple y que nos permite tener una visión global del sistema, para saber cuáles son los objetivos a seguir y las expectativas que se tendrán del mismo.

## **Ubicación del software en el mercado**

### **Back-end**

Los DBMS relacionales son las herramientas que dominan el mercado actualmente. Presentan la base de datos desde un nivel de abstracción fácil de utilizar.

Existen diferentes opciones de solución para poder implantar el sistema con distintos manejadores de base de datos comerciales. Algunas opciones que dentro de los manejadores de base de datos más comerciales tenemos:

### **Oracle 7.3**

Es un producto enfocado a soportar bases de datos robustos en esquemas clientes servidor, cuenta con **queries** (consultas) distribuidos, y es compatible con plataformas UNIX, Windows, OS/DOS y Macintosh.

El sistema de seguridad es independiente al sistema operativo, cuenta con mecanismos de auditoría a nivel de usuarios y de objetos de la base de datos, el

RDBMS garantiza la recuperación de la información de un respaldo sin necesidad de dar de baja la base de datos. Dispone de un ambiente gráfico para la administración y manejo bases de datos distribuidos e instalación remota.

### **Microsoft SQL Server 2000**

Es un producto de alto rendimiento que trabaja en plataforma Windows 2000, NT y XP tiene una interfaz amigable de respaldo y restauración de información, cuenta además con administración automática y dinámica, herramientas para perfiles y ajustes, puede administrar múltiples sitios en varias opciones.

Tiene una integración completa con Windows NT y Microsoft Back Office, lo que lo hace un factor vital para la Internet, Intranet y Comercio electrónico, tiene un enfoque integral al **data Warehousing** en la planeación SQL Server 2000.

Usa los servicios OLAP(**Online Analytical Processig**) con los cuales se pueden desarrollar variedades de soluciones como informes, análisis corporativos, modelación de datos y soporte de decisiones, además soporta análisis multidimensionales, relaciones híbridas y se puede elegir el modelo de datos con la aplicación a usarse. Los servicios OLAP también ofrecen agregados inteligentes dando como resultado mejores bases de datos y un mejor rendimiento.

Los servicios de transformación de datos (DTS) facilitan la importación, exportación y transformación de datos heterogéneos usando ODBC (**Open Data Base Conectivity**) o archivos de texto; también permiten la transformación de datos automáticamente.

### **Informix**

Informix on Line Dynamic Server 7 es capaz de realizar muchas actividades en paralelo tales como E/S, queries complejos, construcción de índices, recuperación de logs, respaldos y restauración de información, esta arquitectura usa lo que se ha llamado procesadores virtuales y múltiples procesos en línea para atender clientes concurrentes en paralelo. Informix contiene una interfaz gráfica para la administración de los servidores, simplificando las tareas como la configuración de la base de datos, creación de tablas, procedimientos almacenados.

El motor de base de datos en modo edición para trabajo en grupo garantiza la migración entre las versiones **Dynamic Server** o **Universal Server**. Informix soporta funciones distribuidas tales como las ligas a base de datos, actualizaciones y replicación de los datos.

La tabla III.V.1 presenta un análisis resumido de los RDBM'S evaluados en esta tesis:

CONCEPTO A EVALUAR	ORACLE 7.3	INFORMIX 7.2	MICROSOFT SQL SERVER 2000
Opciones de Violación de Integridad Referencial	Restictiva excepto en el borrado en cascada	Restictiva en el borrado en cascada	Solo restrictiva
Vistas Actualizables con opción de verificación	Si	Si	Si
Cláusula WHERE referencial	No	No	No
<b>OBJETOS DE LA BASE DE DATOS</b>			
Tipos de datos definidos por el usuarios	Si	No	Si
BLOB`s Binary Large	Si	Si	Si

<b>CONCEPTO A EVALUAR</b>	<b>ORACLE 7.3</b>	<b>INFORMIX 7.2</b>	<b>MICROSOFT SQL SERVER 2000</b>
Objects			
Tipos de datos soportados	Imagen, Video, Texto, messaging, spatial, data types	Bytes, Texto (2 GB)	Imagen, Video, Texto, Bit, Binary
Estructura de Tablas	Heap y clustered	Sin elección	Sin elección
Facilidades de Optimización	Distribución de índice de tablas	Extens, fragmentación de Tablas	Full Factor
<b>TRIGGERS</b>			
Nivel	Row Based (Rules), set Based	Row Based (Rules), set Based	Set Based
Ejecución con respecto a la operación que lo dispara	Antes y después	Antes y después	Antes
Anidados	Si	Si	Si
<b>PROCEDIMIENTOS ALMACENADOS</b>			
Lenguaje	PI/SQL	SQL	TRANSACT
Anidados	Si	Si	Si
Sintaxis ANSI en Outer Joins	No	No	Si
<b>ADMINISTRACIÓN DE BASE DE DATOS</b>			
Herramientas	Oracle Enterprise Manager Performance Pack	SMI DB/Cockpit, On port	Enterprise Manager Performance Monitor
Soporta SNMP	Si	No	Si

CONCEPTO A EVALUAR	ORACLE 7.3	INFORMIX 7.2	MICROSOFT SQL SERVER 2000
(Simple Network Management Protocol)			
<b>SOPORTE DE INTERNET</b>			
Herramientas de Soporte a Internet	Oracle Web Server	E. SQL or 4 CGI Interface kit	Internet información Server en Windows NT, XP y VISTA
<b>REPLICADOR</b>			
A Otros DBMS	A través de gateways	No	A través de ODBC
En cascada	Si	No	No

**Tabla III.V.1 Back-End**

La Base de Datos que satisface las necesidades es SQL Server 2000, por algunas de las siguientes ventajas:

- Administración de base de datos simplificada. Las características de auto-ajuste y auto-mantenimiento permitirá a los administradores centrarse en otras tareas críticas.
- Alta disponibilidad. Maximizar la disponibilidad de las aplicaciones empresariales gracias al envío de logs, los backups online y los clusters resistentes a fallos.
- Seguridad. Garantizar la seguridad de las aplicaciones en cualquier entorno de red, gracias a la seguridad basada en funciones y la codificación de archivos y de red.
- Acceso Web a datos. Compartir de forma segura la base de datos y cubos OLAP con otros socios a través de la Web.
- Bajo Costo en comparación con los otros productos dedicados a bases de datos, el ejemplo más claro Oracle.

- English Query. Con esta herramienta puede plantear preguntas en inglés, en lugar de expresiones Multi-Dimensionales (MDX).

## **Herramientas de Desarrollo**

En este apartado se exponen algunas opciones sobre el lenguaje y herramientas para el desarrollo de los sistemas manejadores de bases de datos para la implantación del sistema de información.

### **Front-End**

Para el desarrollo y construcción del front-end que es la parte que sirve de interface al usuario y operador, con el sistema SAPA, esta interface tiene que ser amigable y en un ambiente totalmente gráfico para la presentación de los resultados, debe de ser operablemente sencilla y capaz de realizar las acciones con la base de datos de una manera eficiente, para ello se han tomado los siguientes productos, Visual Basic V.6.0 de Microsoft, Delphi 7.0 de Borland y Power Builder 6.0 de Sybase Powersoft.

### **Visual basic 6.0**

Es un lenguaje visual orientado en eventos basado en el lenguaje BASIC(**B**eginner`s **A**ll **p**urpose **S**ymbolic **I**nstruction **C**ode) originalmente interprete, es por tanto un término medio entre la programación tradicional, formada por una sucesión lineal de código estructurado y la programación orientada a objetos. Combina ambas tendencias. Ya que no podemos decir que VB pertenezca por completo a uno de esos dos tipos de programación, utilizado ampliamente en las aplicaciones de Office, Word, Excel, Power Point y en varias aplicaciones Windows.

Visual-Basic es una herramienta de diseño de aplicaciones para Windows, con la cual estas se desarrollan en su mayoría de los casos, a partir del diseño de una interface gráfica. En una aplicación Visual –Basic, el programa está formado por una parte de código puro, y otras partes asociadas a los objetos que forman la interface gráfica. Visual Basic 6.0 es un lenguaje de programación que posee múltiples asistentes que nos ayudan en el desarrollo y manipulación de otras aplicaciones Windows utilizando controles OLE (Objetos Ligados e Integrados), interfaz para múltiples documentos (MDI), creación y utilización de bibliotecas dinámicas DLL, soporte para la programación de aplicaciones para Internet (forma parte de este soporte la tecnología de componentes activos Active X) acceso a bases de datos a través del control de datos ADO, utilizando el motor de Acceso o controladores ODBC. Se pueden generar Cambios de Datos Dinámicos (DDE) para aplicaciones basadas en ventanas.

## **Delphi 7.0**

Lenguaje orientado a objetos, Delphi en particular es una herramienta de desarrollo que combina los beneficios de una ambiente de diseño RAD (**Rapid Application Development**) Desarrollo Rápido de Aplicaciones, utiliza una arquitectura estructurada en dos niveles. En el nivel inferior se encuentra el BDE (Motor de Base de Datos) que es un conjunto de funciones agrupadas en bibliotecas dinámicas (DLLs). Esta biblioteca es orientada a objetos y permite eventos y los errores se notifican del modo tradicional: un valor de retorno de la función que falla. Pero el segundo nivel de la arquitectura se encarga de corregir estos “fallos”: el programa del Delphi no utiliza directamente las funciones de BDE, sino por mediación de objetos definidos en la VCL, que es la biblioteca de componentes de Delphi.

## **Power builder 6.0**

Power Builder es una herramienta orientada a objetos que soporta todas las características gráficas de Windows, ofrece una conectividad rápida y sencilla con las bases de datos remotas, y para el manejo de datos en el lenguaje SQL casi en su totalidad.

Cuenta con un soporte a desarrollo de componentes para aplicación multi-hilo distribuidas, con un depurador instantáneo e interfaz de usuario, agrega nuevas opciones que permite tener a punto la operación y el desempeño de las aplicaciones. Está orientado al desarrollo de aplicaciones Cliente- Servidor, por lo que cuenta también con múltiples interfaces para bases de datos.

En Informix se puede generar Unicode para la creación de aplicaciones para múltiples idiomas y así poder extender el soporte sobre plataformas UNIX incluyendo ahora IBM AIX y HP-UX que junto con las existentes (Win95, WinNT, MacOS y Sun Solaris) la reafirmación como una tecnología abierta.

También cuenta con capacidades de generar clientes ultra delgados para el WEB, mediante HTML Dinámico. En la versión Enterprise incluye también el Power Builder Translation Tool, (anteriormente conocido y vendido como Power Builder Translation Toolkit) y la herramienta de modelado de objetos HOW Learning Edition de Riverton Software.

Tiene asistentes para formas Web para el cliente, consultas de bases de datos y conjunto de resultados, generación automática de HTML en tiempo de ejecución al igual que un motor de JavaScript para mover datos hacia el Web.

<b>Concepto a Evaluar</b>	<b>Delphi 7.0</b>	<b>Visual Basic 6.0</b>	<b>Power Builder 6.0</b>
Marca	Borland	Microsoft	Sybase Power
Conectividad con Base de Datos	Orientada a Objetos	Orientada a Eventos por Objetos	Orientada a Objetos

Concepto a Evaluar	Delphi 7.0	Visual Basic 6.0	Power Builder 6.0
Conectividad con base de datos	Todas por medio De ODBC	Todas por medio de ODBC, ADFO, RDO	Todas
Plataforma de Desarrollo Mínima	Windows 98, ME; NT, 2000, XP	Desde Windows 95 hacia arriba	Windows 98, ME; NT, 2000, XP
Plataforma de Desarrollo recomendada	Windows ME; NT, 2000, XP	Windows NT, 2000, XP	Windows 98, ME; NT, 2000, XP
Plataforma de Implantación Soporte	Todos los Windows	Todos los Windows	Todos lo Windows
Ventajas	Portabilidad	Fácil desarrollo Costo	Estabilidad a Bases Robustas
Desventajas	Conexión a Bases de Datos a través de ODBC	No permite desarrollar aplicaciones en tiempo Real La Optimización del Código no es Buena	Conexión a bases de Datos a Través de ODBC

**Tabla III.5.2 Front-End**

La tabla III.5.2 Muestra los productos evaluados en esta tesis.

La herramienta que satisface las necesidades de desarrollo es Visual Basic, por las siguientes razones:

- Es una herramienta rápida para crear aplicaciones generales.
- Es un sistema productivo para crear soluciones en Windows.
- Tiene controles visuales preconstruidos por terceros.
- Tal vez lo más importante, acceso a bases de datos.
- Permite un ensamblaje fácil y rápido entre la interfaz de un usuario y los componentes prefabricados.
- Ofrece una gran capacidad y velocidad en su **debugger** sofisticado.

- Permite manipular las aplicaciones para utilizarlas como componentes en aplicaciones propias( tales como Word, Excel, etc. ), siempre y cuando dichas aplicaciones soporten OLE.
- Soporta una gran variedad de manejadores de bases de datos.
- Incluyen como base de datos nativa a Microsoft Access, la cual provee acceso simultaneo con Fox Pro, Dbase, Paradox, etc.
- Maneja aplicaciones cliente-servidor.

Para puntualizar, la elección final fue SQL Server 2000 y Visual Basic 6.0, una de las razones por las cuales se escogieron estos sistemas es que la universidad cuenta con las licencias de uso de ambos productos.



# **CAPÍTULO IV**

## **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN**



## IV.1 DISEÑO DE LA BASE

En este trabajo de tesis se utilizó la metodología de **Yourdon** para el análisis y diseño de la estructura del sistema a desarrollar, la cual además de determinar que pertenece al interior y al exterior del sistema también necesita definir con claridad las interfaces entre el sistema y el ambiente, se necesita saber que información entra al sistema desde el mundo exterior, y qué información sale del sistema.

A continuación se ilustrarán los procesos que abarca el Sistema de Administración de Personal Académico de acuerdo a la metodología Yourdon.

### IV.1.1 Diagrama de contexto

El diagrama de contexto consiste en terminadores, flujos de datos y flujos de control, almacenes de datos y un solo proceso que representa a todo el sistema.

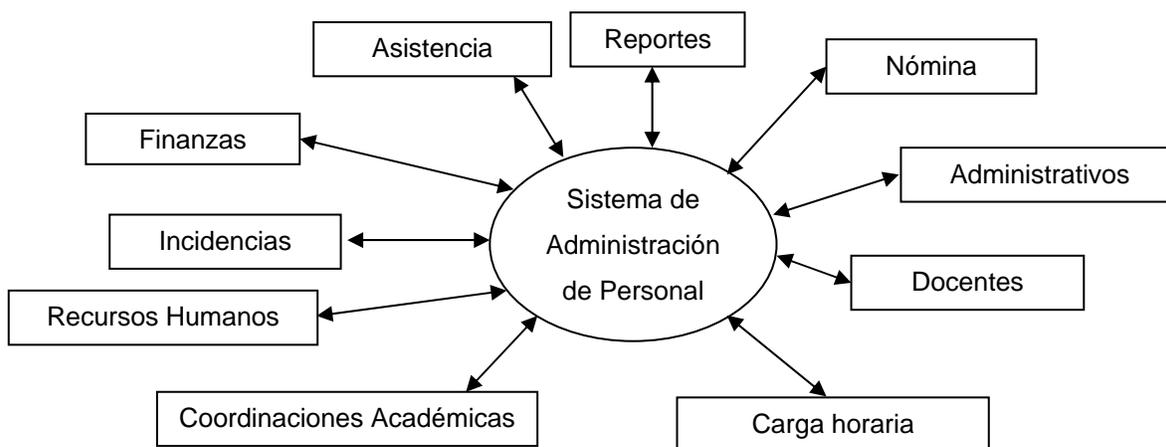
En el diagrama se debe enfatizar:

- Las personas, organizaciones y sistemas con los que se comunica el sistema (terminadores). Se representan con rectángulos. Los terminadores no se comunican entre sí.
- Los datos que el sistema recibe del mundo exterior (entradas).
- Los datos que el sistema produce y que se envían al mundo exterior (salidas).
- Los almacenes de datos externos que el sistema comparte con los terminadores.
- El sistema necesita cada flujo de entrada del diagrama de contexto para reconocer que ha ocurrido un evento.

- Cada evento debe producir salidas inmediatas como respuesta, o bien almacenar los datos que luego serán salidas, u ocasionar un cambio de estado en el sistema.

En la figura IV.1.1.1 se muestra el diagrama de contexto de nivel 0 del sistema.

En este diagrama podemos observar de manera general como la Administración de Personal Académico interactúa con los procesos.

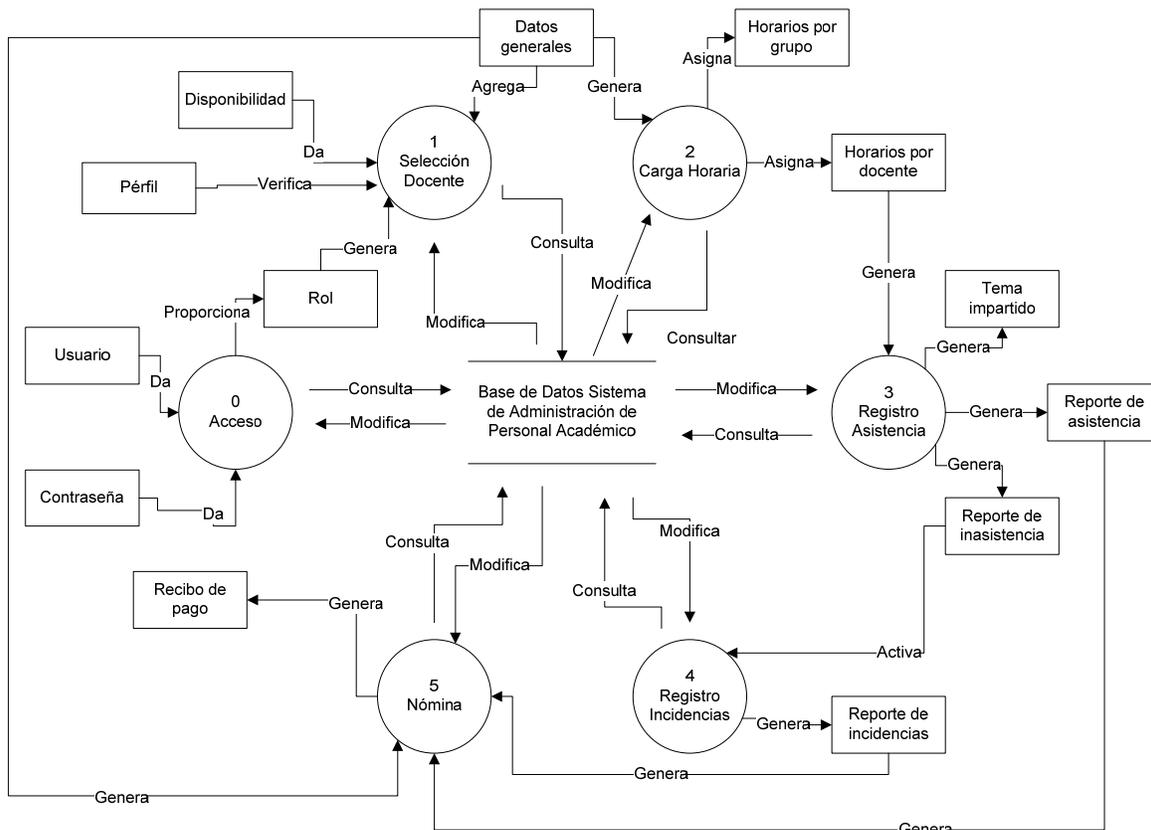


**Figura IV.1.1.1 Diagrama de contexto.**

- Como primera actividad, la coordinación académica, con el apoyo de la coordinación de recursos humanos realiza la selección docente, requerida para atender la demanda de clases que se tendrá el siguiente período escolar.
- Con los elementos necesarios se genera la carga académica para conformar los grupos, horarios y profesores asignados.
- El personal docente registra su asistencia, indicando el tema impartido en cada clase, también se realiza el registro del personal administrativo para la generación de la nómina.
- En caso de ser necesario, el personal docente registra la falta del registro de asistencia y la causa que lo ocasionó.
- La coordinación de recursos humanos genera la nómina de pago al personal docente.

Si un proceso es complejo es necesario representarlo en un DFP de nivel inferior, contemplando las siguientes reglas:

- Continuar con el enfoque de descomposición funcional. Esto es, si el proceso realiza una función compleja que pueda descomponerse en subfunciones, cada subfunción dará origen a una burbuja de nivel inferior.
- Si un proceso tiene muchos flujos de entrada/salida, se crearán grupos de flujos, cada grupo dará origen a una burbuja de nivel inferior.



**Figura IV.1.1.2 Diagrama de Procesos General.**

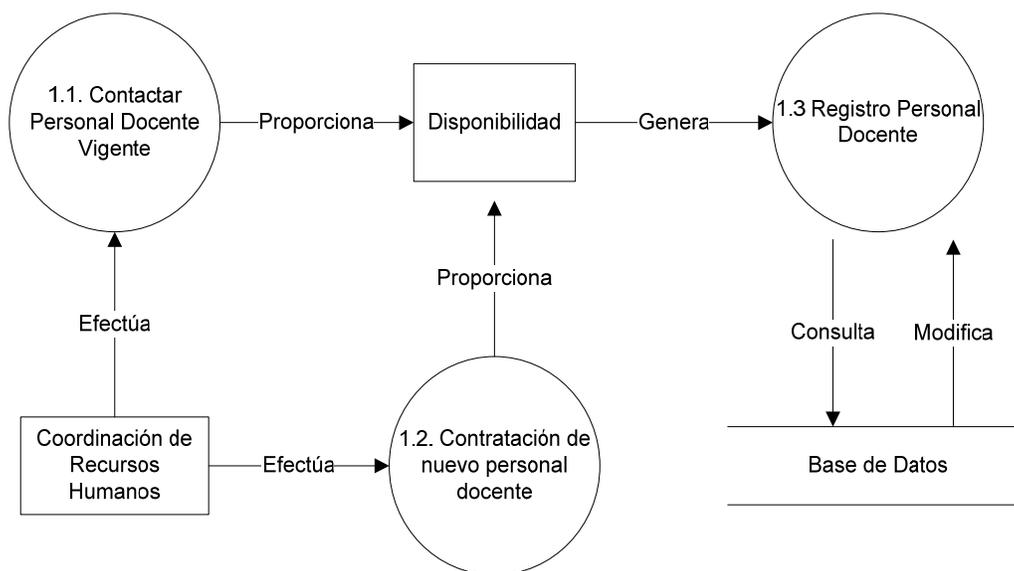
En la figura IV.1.1.2 se muestra el diagrama de procesos, en el que se observa cómo se relacionan en el sistema cada una de las áreas que lo integran.

Para más detalle de cada proceso mostrado en el diagrama de nivel uno, se presentan diagramas de nivel dos y nivel tres que conformarán el sistema de administración de personal académico.

## Selección Docente

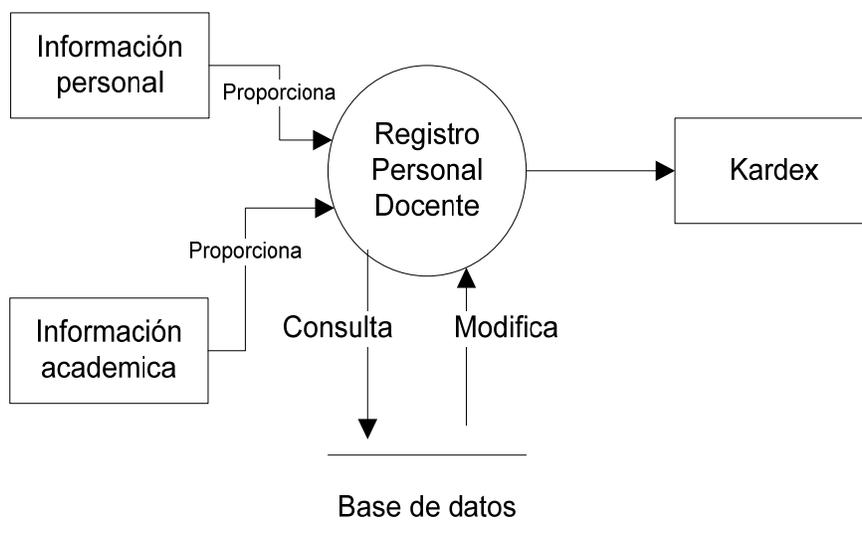
En el diagrama que se muestra en la figura IV.1.1.3 podemos observar que el proceso de selección docente se lleva a cabo de la siguiente forma:

- La coordinación de recursos humanos contacta al personal docente que esté vigente dentro de la universidad.
- El personal docente indica la disponibilidad con que cuenta para impartir clases en el siguiente período escolar.
- La coordinación de recursos humanos contrata a nuevo personal docente para cubrir las necesidades que requiera el siguiente período escolar
- Se realiza la actualización de la planta académica que laborará en el próximo período escolar.



**Figura IV.1.1.3 Proceso de selección docente nivel dos.**

Para más detalle se expone el proceso de cómo se realizará el registro docente en el sistema, que se ilustra en la figura IV.1.1.4.

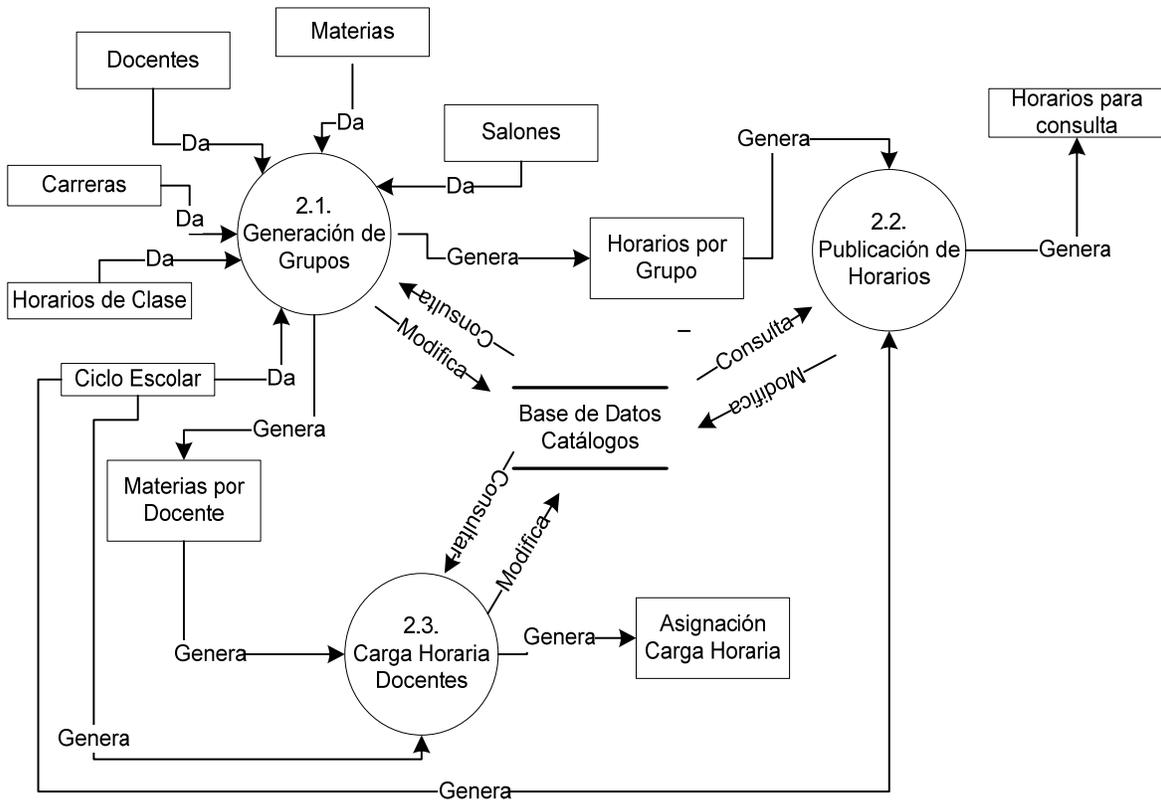


**Figura IV.1.1.4 Proceso del registro del personal docente nivel tres.**

### **Carga Horaria**

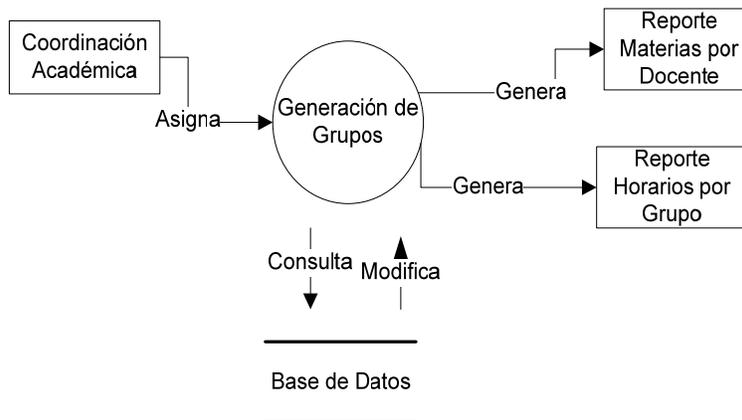
En la figura IV.1.1.5 se puede observar el diagrama del proceso de la carga horaria, este proceso es importante dentro del Sistema de Administración de Personal Académico ya que todo gira alrededor de este.

- A partir de los catálogos de docentes, carreras, salones, horarios de clase, materias y el ciclo escolar se generan los grupos.
- Una vez que se tienen los grupos se pueden determinar las materias por docente y de esta manera generar la carga horaria para cada uno de ellos.
- De la misma manera se generan los horarios por grupo para proceder entonces con el proceso de publicación de los mismos.

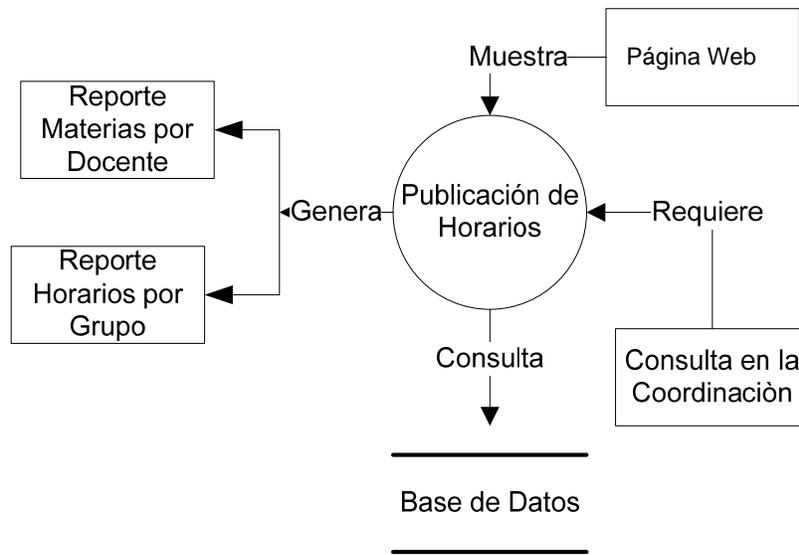


**Figura IV.1.1.5 Proceso de la carga horaria nivel dos**

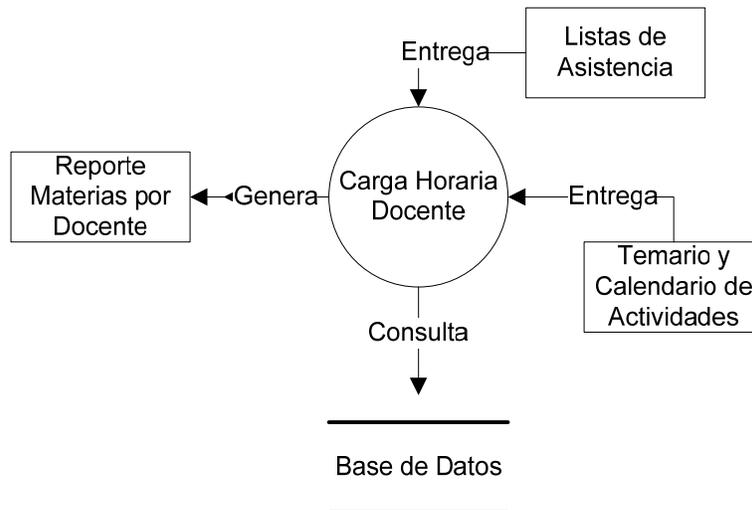
Las figuras IV.1.1.6, IV.1.1.7 y IV.1.1.8 muestran los procesos a nivel tres de la generación de grupos, publicación de horarios y la carga horaria de docentes respectivamente.



**Figura IV.1.1.6 Proceso de la generación de grupos nivel tres.**



**Figura IV.1.1.7 Proceso de la publicación de horarios nivel tres.**

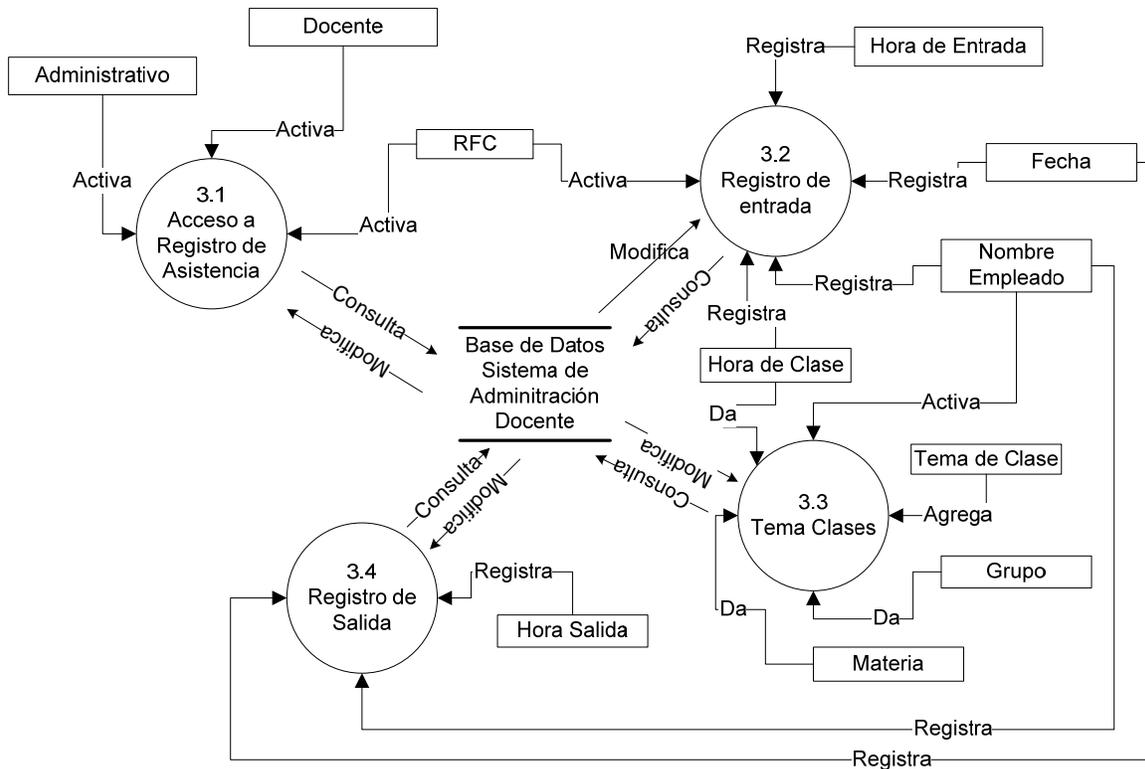


**Figura IV.1.1.8 Proceso de la carga horaria docente nivel tres.**

### Registro Asistencia

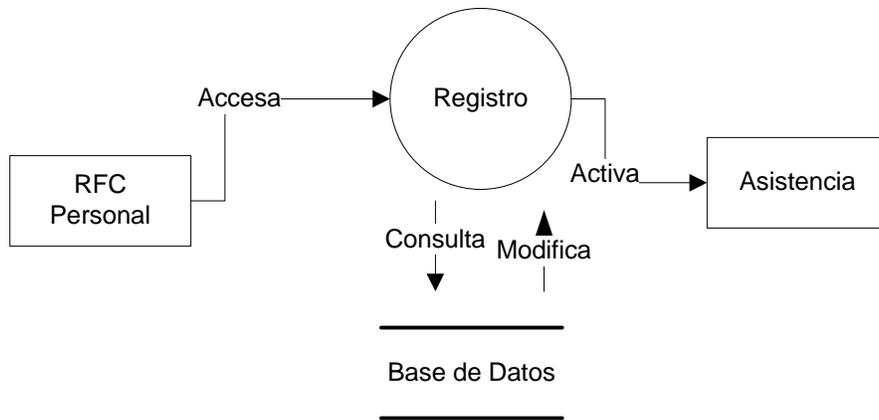
El diagrama de la figura IV.1.1.9 muestra el proceso de registro de asistencia para el personal que labora dentro de la institución.

- Todo el personal que labora en la universidad ya sea Administrativo o Docente tiene la obligación de registrar su asistencia diaria.
- Para los Docentes al momento de realizar el registro de entrada podrá indicar el tema de clase a tratar.
- De la misma manera que se registra la entrada del personal, tiene la obligación de registrar la salida.

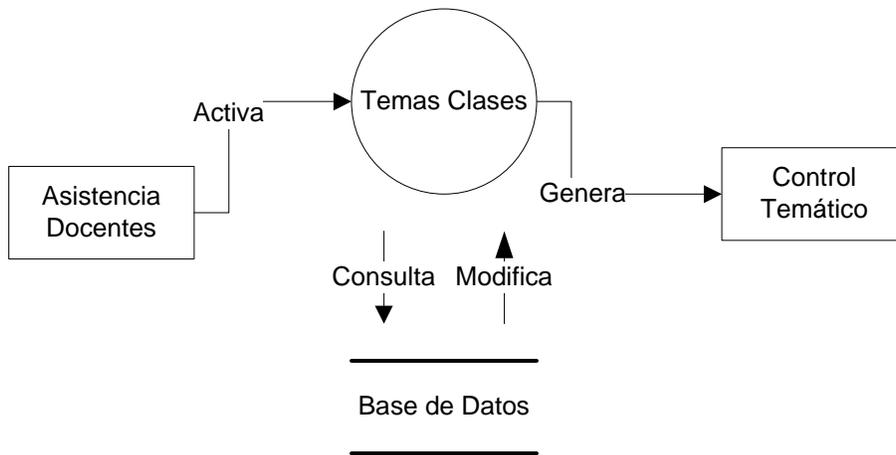


**Figura IV.1.1.9 Proceso del registro de asistencia del personal nivel dos.**

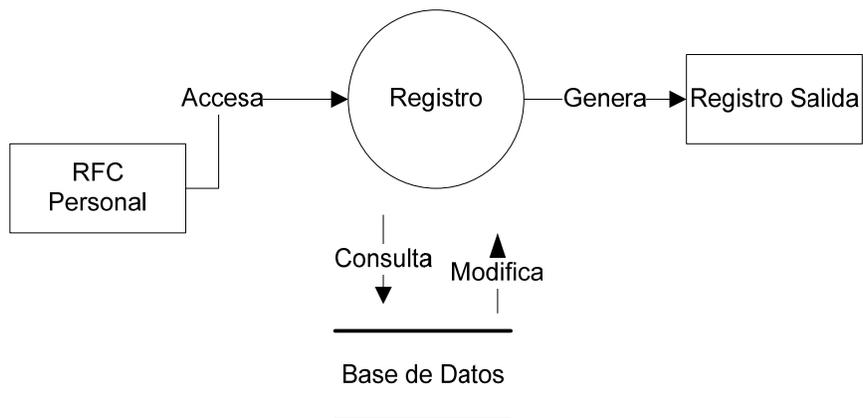
Para mayor profundidad se muestran a continuación los procesos Registro de entrada, temas, clases y registro de salida a un nivel tres de detalle, que se representan mediante las figuras IV.1.1.10, IV.1.1.11 y IV.1.1.12 respectivamente.



**Figura IV.1.1.10. Proceso de registro de asistencia nivel tres.**



**Figura IV.1.1.11. Proceso temas clases nivel tres.**

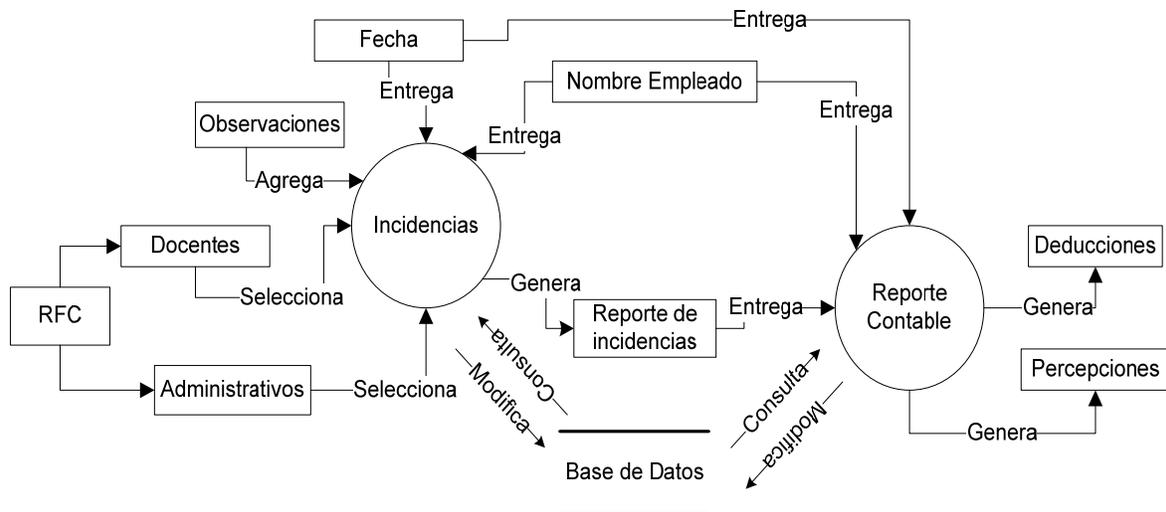


**Figura IV.1.1.12. Proceso de registro de salida nivel tres.**

## Registro Incidencias

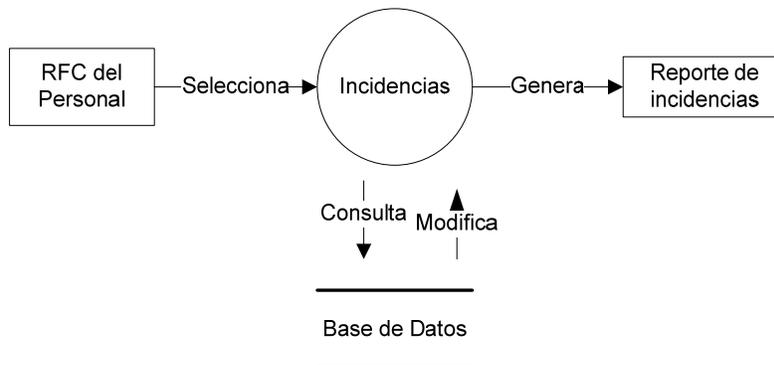
El diagrama que se refiere al registro y generación de reportes de incidencias por empleado de la universidad se muestra en la figura IV.1.1.13.

- El personal docente y administrativo registran sus incidencias.
- Se genera un reporte de incidencias que ayuda a elaborar un reporte contable con el cual se podrán determinar las deducciones o percepciones para el empleado.



**Figura IV.1.1.13 Proceso de registro de incidencias del personal nivel dos.**

El diagrama de proceso a nivel tres del registro de incidencias se muestra en la figura IV.1.1.14, en el cual se observa el nivel más bajo de dicho proceso.

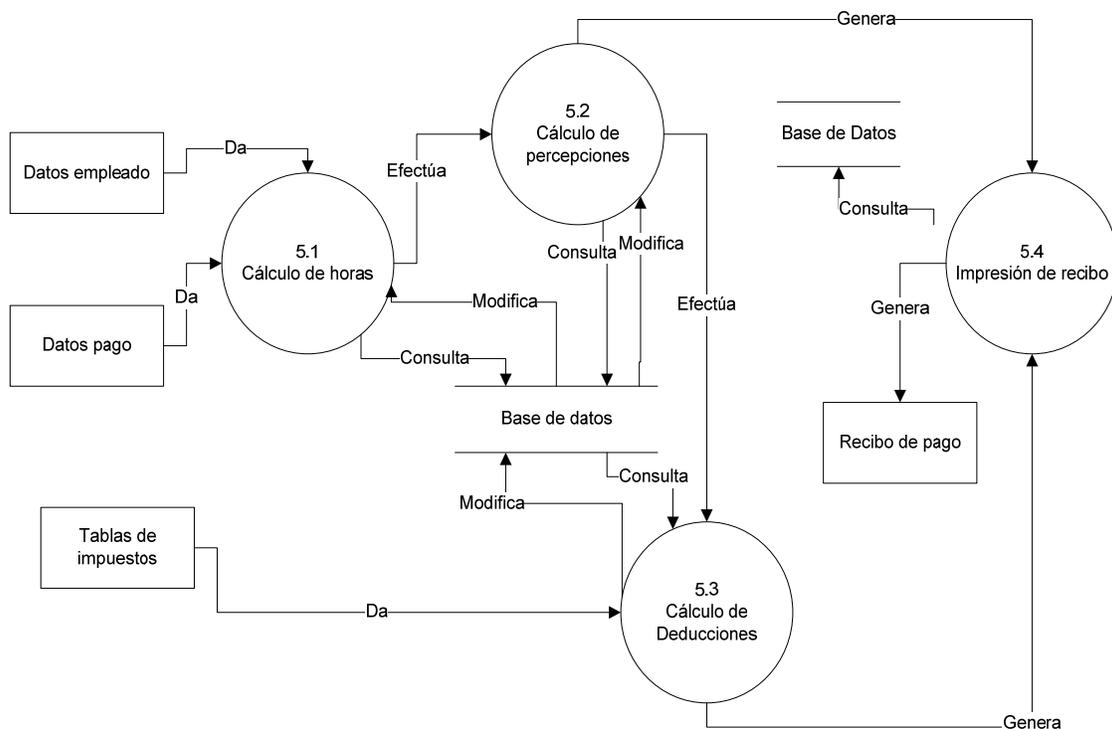


**Figura IV.1.1.14 Proceso de registro de incidencias del personal nivel tres.**

## Nómina

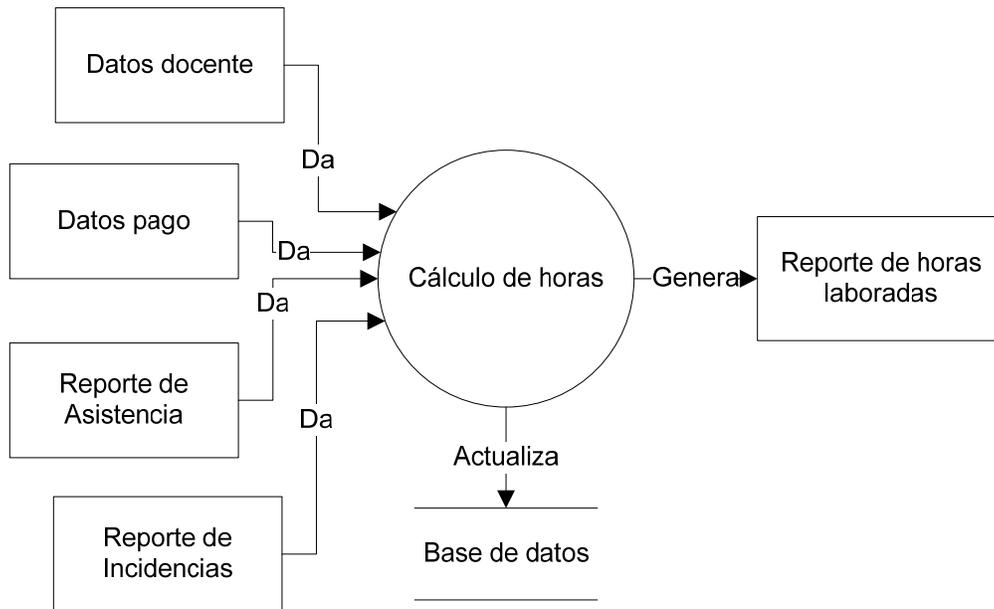
La figura IV.1.1.15 ilustra el proceso de la nómina en el que se realizan las actividades, las cuales se exponen a continuación.

- La coordinación de recursos humanos realiza el cálculo de horas laboradas por el personal docente.
- Se obtienen las percepciones a que se harán acreedores los docentes con base en las horas laboradas.
- Se aplican los impuestos y descuentos que el personal debe cubrir por el pago de las actividades realizadas.
- Se generan los recibos de pago que se entregaran al personal como comprobantes de los conceptos que les fueron cubiertos en el período correspondiente.

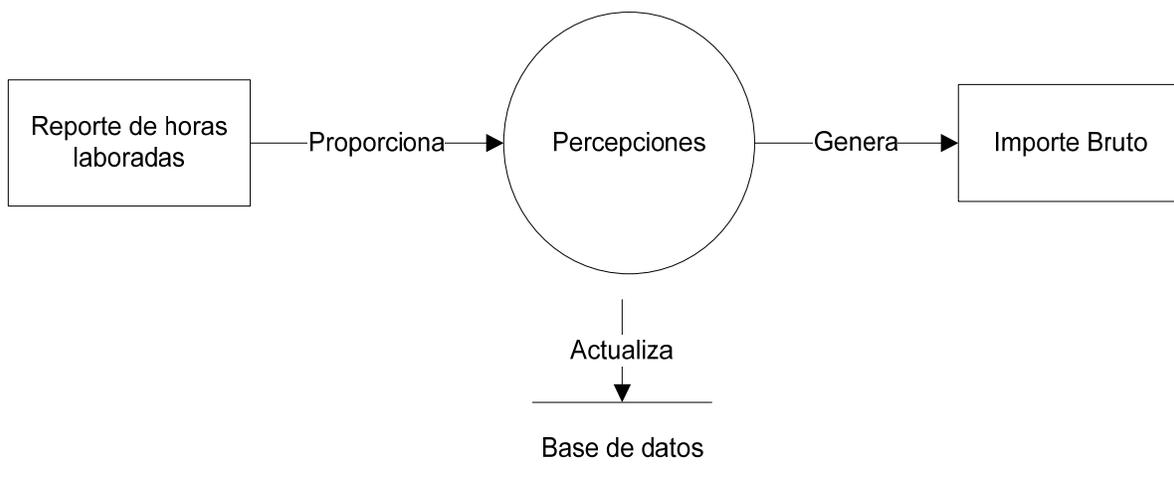


**Figura IV.1.1.15 Diagrama del proceso de nómina nivel dos.**

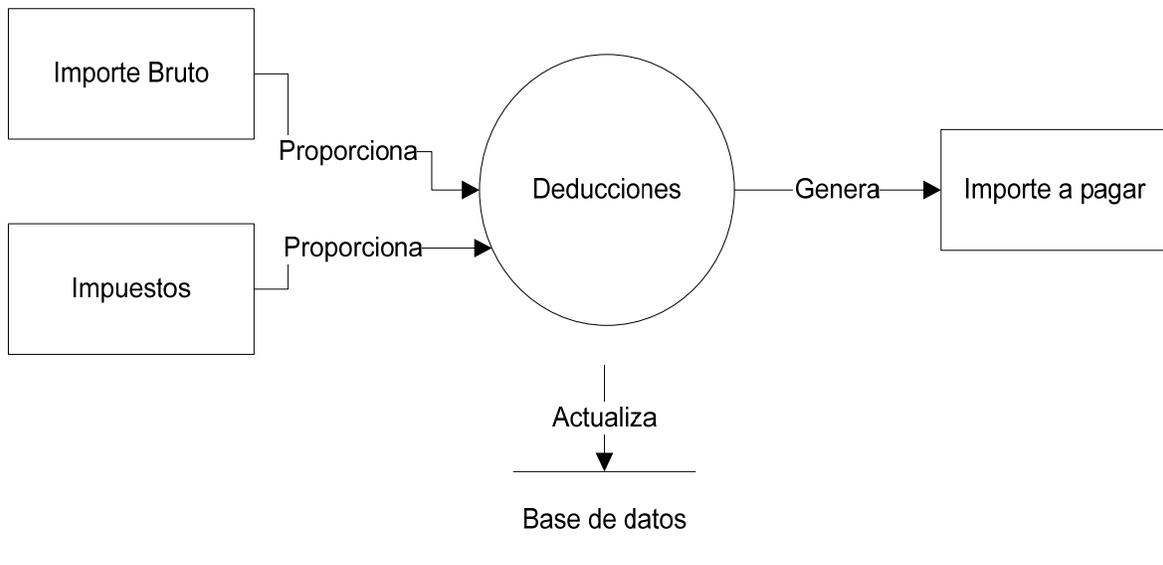
El detalle a nivel tres de los procesos de nómina se muestran de la siguiente manera, la figura IV.1.1.16 indica el cálculo de horas, la figura IV.1.1.17 indica el cálculo de percepciones, la figura IV.1.1.18 indica el cálculo de deducciones, la figura IV.1.1.19 indica la Impresión del recibo de pago.



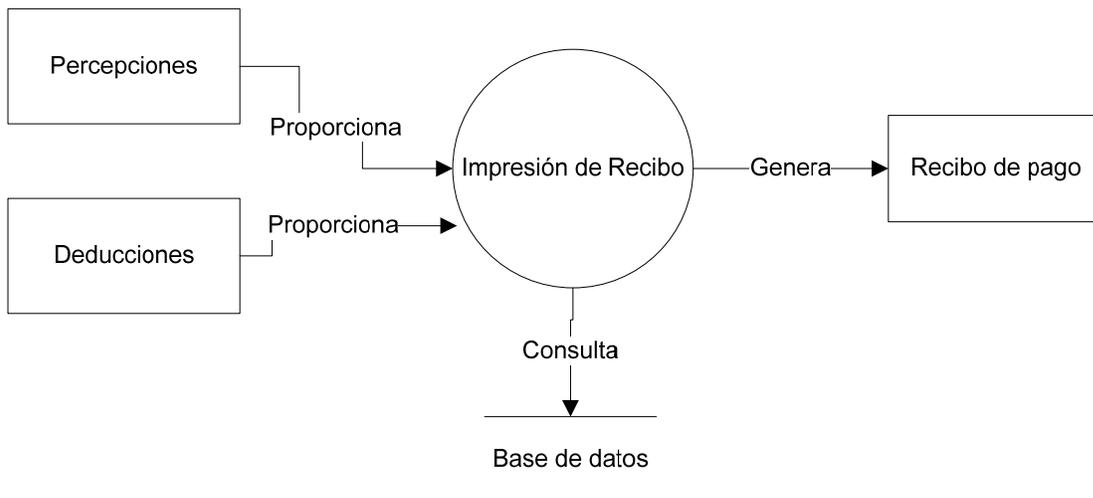
**Figura IV.1.1.16 Diagrama del proceso de cálculo de horas nivel tres.**



**Figura IV.1.1.17 Diagrama del proceso cálculo de percepciones nivel tres.**



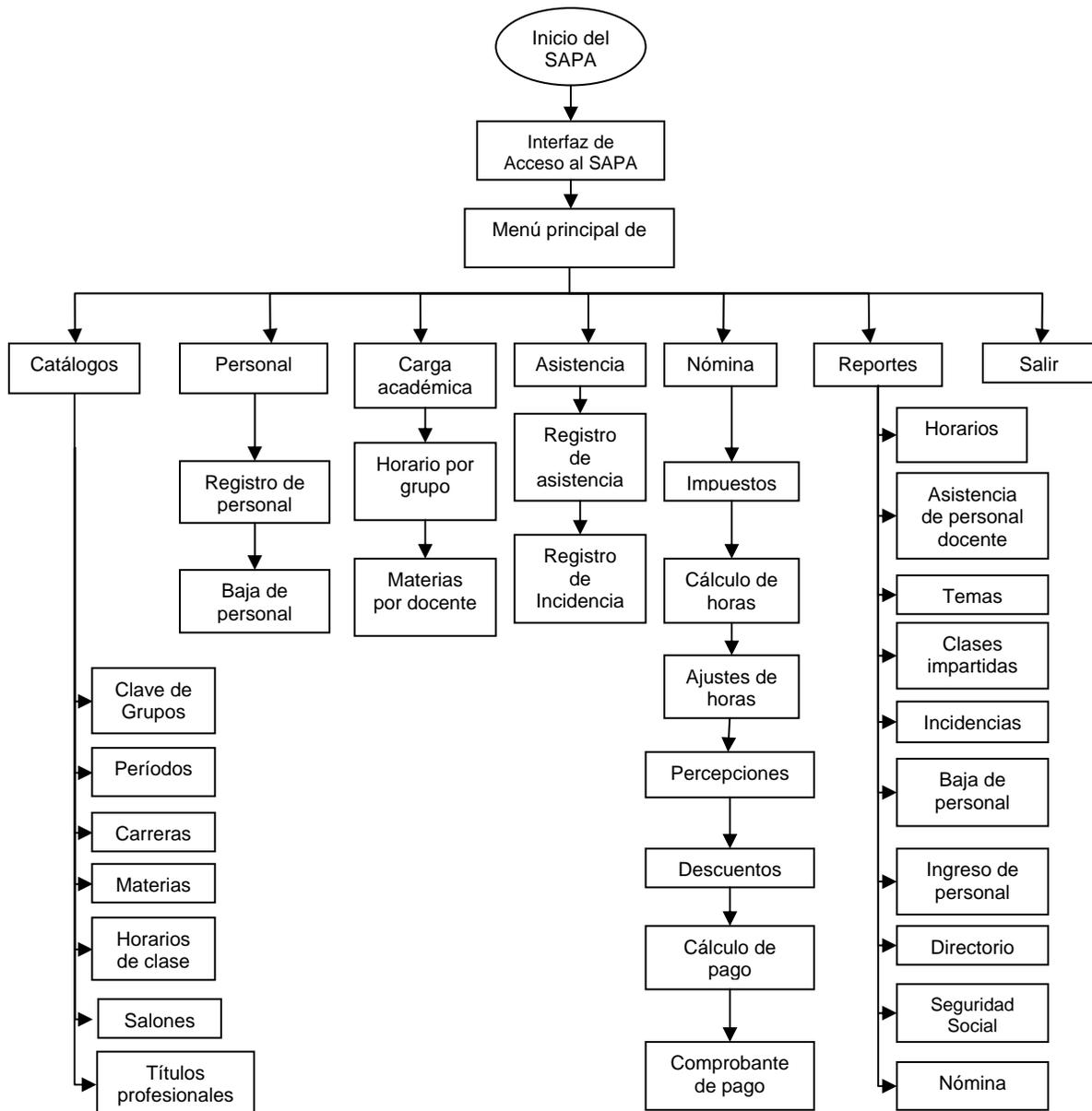
**Figura IV.1.1.18 Diagrama del proceso cálculo de deducciones nivel tres.**



**Figura IV.1.1.19 Diagrama del proceso impresión de recibo nivel tres.**

### IV.1.2 Diagrama de flujo

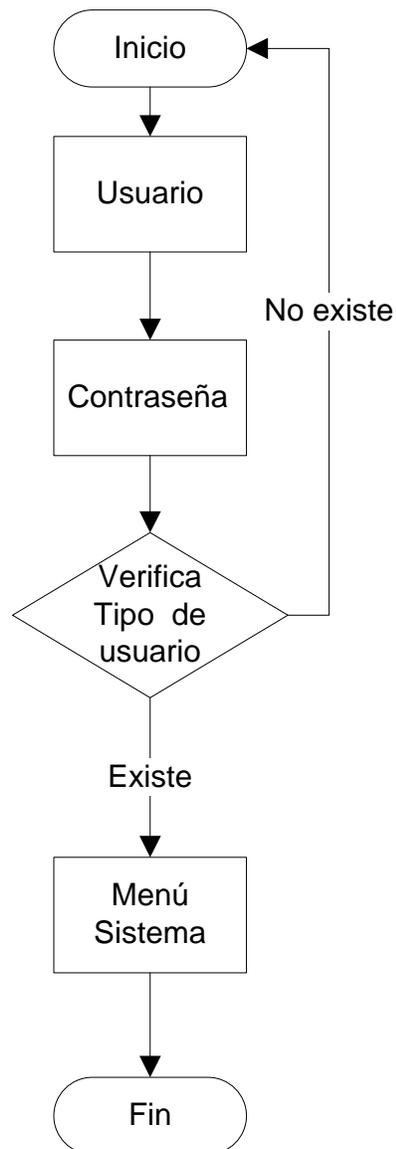
Los diagramas de flujo son diagramas que emplean símbolos gráficos para representar los pasos o etapas de un proceso. También permiten describir la secuencia de los distintos pasos o etapas y su interacción. En la figura IV.1.2.1 se puede observar el Diagrama de Flujo general para el Sistema de Administración de Personal Académico.



**Figura IV.1.2.1 Diagrama de flujo de datos general.**

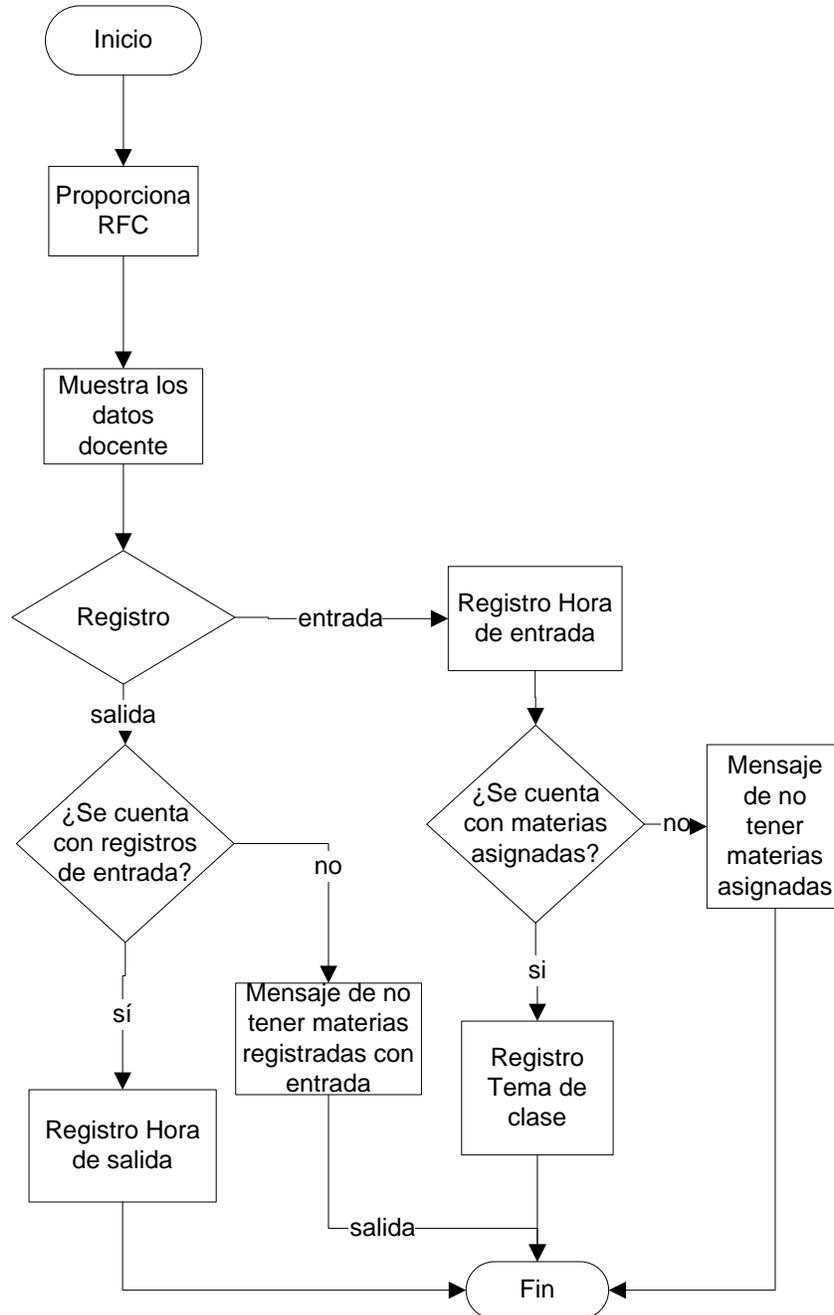
De una forma más detallada se analizaron los diferentes procesos mediante diagramas de flujo de datos específicos. A continuación se muestran los correspondientes a los procesos de Autenticación y Registro de asistencia.

En el diagrama de flujo del proceso de autenticación de usuarios al sistema, se puede ver de manera gráfica la forma cómo los usuarios entran al sistema y se les permite acceder a determinados procesos, de acuerdo al perfil de acceso de cada uno. Ver Figura IV.1.2.2.



**Figura IV.1.2.2 Diagrama de Flujo del proceso de autenticación de usuarios.**

En el diagrama de flujo de datos del proceso de registro de asistencia, se muestra de forma gráfica el procedimiento de un docente para registrar su asistencia, tema de clase y hora de salida de cada asignatura. Ver figura IV.I.2.3.



**Figura IV.I.2.3 Diagrama de Flujo del proceso de registro de asistencia del personal docente**

### IV.1.3 Diccionario de Datos

Un diccionario de datos es un conjunto de metadatos que contiene las características lógicas de los datos que se van a utilizar en el sistema que se programa, incluyendo nombre, descripción, alias, contenido y organización.

Estos diccionarios se desarrollan durante el análisis de flujo de datos y sirven como ayuda a los analistas que participan en la determinación de los requerimientos del sistema, su contenido también se emplea durante el diseño del proyecto. Se Identifican los procesos donde se emplean los datos y los sitios donde se necesita el acceso inmediato a la información.

En un diccionario de datos se encuentra la lista de todos los elementos que forman parte del flujo de datos de todo el sistema. Los elementos más importantes son flujos de datos, almacenes de datos y procesos. El diccionario de datos guarda los detalles y descripción de todos estos elementos.

De la tabla IV.1.3.1 a la IV.1.3.35 se muestra la descripción de cada una de las tablas que contiene el sistema:

<b>Nombre de la entidad: Ccarreras</b>							
<b>Objetivo de la tabla: Almacenar las carreras que se imparten en la institución.</b>							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador de Carrera	ildCarrera	int	4	NO	Primaria	CMateria	Identificador de Tabla
Carrera	VcCarrera	varchar	100	SI	No	-	Descripción de la carrera
Identificador de Nivel	IldNivel	int	4	NO	Foránea	CNivel	Identificador del Nivel
Identificador de Área	IDarea	int	4	NO	Foránea	CAreas	Identificar del Área al que pertenece
Estatus	Cstatus	char	1	SI	No	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.1**

<b>Nombre de la entidad:</b> Cdías							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar los días laborales de la institución.							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador de Día	IldDia	int	4	NO	Primaria	THoraDia	Identificador de Tabla
Día	VcDia	varchar	10	NO	NO	-	Descripción del día en que imparten clase
Estatus	CStatus	char	1	SI	NO	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.2**

<b>Nombre de la entidad:</b> CedoCivil							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenarlos posibles estados civiles del personal de la institución.							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador Edo. Civil	ildEdoCivil	int	4	NO	Primaria	TPer	Identificador de Tabla
Estado Civil	vcEdoCivil	varchar	20	NO	NO	-	Descripción del Estado Civil
Estatus	CStatus	char	1	SI	NO	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.3**

<b>Nombre de la entidad:</b> Cgrado							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar el grado académico del personal de la institución.							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador de Grado	IldGrd	int	4	NO	Primaria	TPer	Identificador de Tabla
Grado	VcGrado	varchar	50	NO	NO	-	Descripción de los distintos grados
Estatus	CStatus	char	1	SI	NO	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.4**

<b>Nombre de la entidad:</b> Cgrupos							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar la descripción de los grupos de clases que hay en la institución.							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador de Grupo	IldGrp	int	4	NO	Primaria	TDetalle	Identificador de Tabla
Grupo	VcGrupo	varchar	50	NO	NO	-	Descripción de los grupos
Estatus	CStatus	char	1	SI	NO	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.5**

<b>Nombre de la entidad:</b> Choras							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar el horario en que se imparten las clases, el número de horas, para que nivel y turno es el horario.							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador de Horas	ildHrs	int	4	NO	Primaria	THoraDia	Identificador de Tabla
Horario de Entrada	daHoraE	datetime	8	SI	NO	-	Hora de Entrada
Horario de Salida	daHoraS	datetime	8	SI	NO	-	Hora de Salida
Identificador de Nivel	ildNivel	int	4	SI	Foránea	CNivel	Identificador del Nivel al que pertenece
Horas Asignadas	fNumHoras	float	8	SI	NO	-	Numero de horas asignadas
Identificador de Turno	ildTurno	int	4	SI	Foránea	CTurno	Identificador del Turno en que labora
Estatus	cStatus	char	1	SI	NO	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.6**

<b>Nombre de la entidad:</b> Cmaterias							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar la información de las materias que se imparten.							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador Materia	ildMat	int	4	NO	Primaria	THorario	Identificador de Tabla
Materia	vcMateria	varchar	120	NO	NO	-	Descripción de la Materia
Clave	vcClave	varchar	20	SI	NO	-	Clave de la Materia
Carrera	ildCarrera	int	4	NO	Foránea	CCarreras	Identificador de la Carrera
Estatus	cStatus	char	1	SI	NO	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.7**

<b>Nombre de la entidad:</b> Cnivel							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar los niveles que existen en la universidad.							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
ildNivel	ildNivel	int	4	NO	Primaria	CCarreras	Identificador de Tabla
Nivel	vcNivel	varchar	50	NO	NO	-	Descripción del Nivel
Estatus	cStatus	char	1	SI	NO	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.8**

<b>Nombre de la entidad:</b> Cperiodos							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar los ciclos escolares o periodos escolares.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador Período	ildPeriodo	int	4	NO	Primaria	TDetalle	Identificador de Tabla
Período	vcPeriodo	varchar	50	NO	NO	-	Descripción del Período o ciclo escolar
Estatus	cStatus	char	1	SI	NO	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.9**

<b>Nombre de la entidad:</b> Csalon							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar los números de salón y laboratorios.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador de Salón	ildSalon	int	4	NO	Primaria	TDetalle	Identificador de Tabla
Salón	vcSalon	varchar	50	NO	NO	-	Descripción del Salón
Estatus	cStatus	char	1	SI	NO	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.10**

<b>Nombre de la entidad:</b> CtipoNom							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar el tipo de nómina de cada empleado.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador Tipo de Nomina	ildTipoNom	Int	4	NO	Primaria	TPTNTP	Identificador de Tabla
Tipo de Nomina	vcTipoNom	Varchar	50	NO	NO	-	Descripción de Tipo de Nomina
Estatus	cStatus	Char	1	SI	NO	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.11**

<b>Nombre de la entidad:</b> CtipoPer							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar el tipo de persona es decir si es docente o administrativo.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador Tipo de Persona	ildTipoPer	Int	4	NO	Primaria	TPTNTP	Identificador de Tabla
Tipo de Persona	vcTipoPer	Varchar	50	NO	NO	-	Descripción del tipo de persona
Estatus	cStatus	Char	1	SI	NO	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.12**

<b>Nombre de la entidad:</b> Ctitulo							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar los títulos del personal.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador Título	ildTit	int	4	NO	Primaria	TPer	Identificador de Tabla
Título	vcTitulo	varchar	100	NO	No	-	Descripción del titulo
Título Abreviado	vcAbrev	varchar	50	NO	No	-	Título abreviado
Estatus	cStatus	char	1	SI	No	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.13**

<b>Nombre de la entidad:</b> Cturnos							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar los turnos en que imparten clases los docentes dentro de la Institución.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador Turno	ildTurno	int	4	NO	Primaria	CHoras	Identificador de Tabla
Turno	vcDesc	varchar	50	NO	No	-	Descripción del Turno Mat, Vesp, Noc

**Tabla IV.1.3.14**

<b>Nombre de la entidad:</b> TBajaAdmin							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar la fecha y motivos de la baja del personal.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador de Baja	ildBaja	Int	4	NO	Primaria	TPTNTP	Identificador de tabla
Fecha	sdFecha	smalldatetime	4	SI	NO	-	Fecha de la baja
Razones	vcRazones	Varchar	255	SI	NO	-	Razones de la baja
Identificador PTNTP	ildPTNTP	Int	4	NO	Foránea	-	Identificador de tabla TPTNTP

**Tabla IV.1.3.15**

<b>Nombre de la entidad:</b> TdatosPer							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacena datos adicionales del personal.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador Datos Personales	ildDatosPer	int	4	NO	Primaria	TPer	Identificador de Tabla
Correo Electrónico	vcEmail	varchar	100	SI	NO	-	Correo electrónico
Foto	vcFoto	varchar	50	SI	NO	-	Fotografía
Fecha de Nacimiento	cFNac	char	10	SI	NO	-	Fecha de nacimiento
Edad	iEdad	int	4	SI	NO	-	Calculo de la edad

**Tabla IV.1.3.16**

<b>Nombre de la entidad: Tdetalle</b>							
<b>Objetivo de la tabla: Almacenar el detalle de los grupos de clase.</b>							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador Detalle	ildDetalle	int	4	NO	Primaria	THorPer	Horario Personal de cada Docente
Identificador de Grupo	ildGrp	int	4	NO	Foránea	Cgrupos	Identificador de Grupo
Identificador de Salón	ildSalon	int	4	NO	Foránea	CSalon	Identificador del Salón
Identificador de Período	ildPeriodo	int	4	NO	Foránea	CPeriodos	Identificador del Período
Estatus	cStatus	char	1	SI	No	-	Estado Activo / Desactivado

Tabla IV.1.3.17

<b>Nombre de la entidad: Tdireccion</b>							
<b>Objetivo de la tabla: Almacenar la dirección del personal ya sea administrativo o académico.</b>							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador Dirección	ildDir	int	4	NO	Primaria	TPer	Id para identificar a quien pertenece la dirección
Calle y No.	vcCalle	varchar	100	SI	No	-	Almacena la Calle y numero
Colonia	vcCol	varchar	50	SI	No	-	Almacena la Colonia
Código Postal	vcCP	varchar	5	SI	No	-	Almacena el C.P.
Delegación	vcDel	varchar	50	SI	No	-	Almacena la Delegación

Tabla IV.1.3.18

<b>Nombre de la entidad: ThoraDia</b>							
<b>Objetivo de la tabla: Almacenar el día y la hora en que se imparte la materia.</b>							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador Horario	ildHoraDia	int	4	NO	Primaria	THorario	Identificador de Horario y Dia
Horas	ildHrs	int	4	NO	Foránea	CHoras	Identificador de Horas
Dias	ildDia	int	4	NO	Foránea	CDias	Identificador de Dias
Estatus	cStatus	char	1	SI	No	-	Estado Activo / Desactivado

Tabla IV.1.3.19

<b>Nombre de la entidad:</b> Thorario							
<b>Objetivo de la tabla:</b> En esta se almacenan el horario de cada grupo.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador Horario	ildHorario	int	4	NO	Primaria	THorPer	Identificador de Horario
Identificador Hora y Día	ildHoraDia	int	4	NO	Foránea	THoraDia	Identificador del día y hora
Identificador de Materia	ildMat	int	4	NO	Foránea	Cmaterias	Identificador de Materia

Tabla IV.1.3.20

<b>Nombre de la entidad:</b> ThorPer							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Estado del personal académico y administrativo.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador Horario Personal	ildHorarioPer	Int	4	NO	Primaria	TPer	Identificador de Horario Personal
Identificador de Horario	ildHorario	Int	4	NO	Foránea	THorario	Identificador de Horario
Identificador Detalle	ildDetalle	Int	4	NO	Foránea	Tdetalle	Identificador de Detalle es decir del gpo, salón
Identificador Personal	ildPer	Int	4	NO	Foránea	TPer	Identificador del Personal
Fecha de Inicio	sdFInicio	smalldatetime	8	SI	No	-	Fecha de inicio de contrato
Fecha de Terminio	sdFTermino	smalldatetime	8	SI	No	-	Fecha de termino de contrato
Fecha de baja	sdFBaja	smalldatetime	8	SI	No	-	Fecha de Baja del personal
Razón de Baja	vcRazBaja	varchar	255	SI	No	-	Razones de la baja
Estatus	cStatus	Char	1	SI	No	-	Estado Activo / Desactivado
Observaciones	vcObs	varchar	150	SI	No	-	Observaciones

Tabla IV.1.3.21

<b>Nombre de la entidad:</b> TIMSS							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Datos del personal que cuenta con IMSS.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tamaño	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador IMSS	ildIMSS	int	4	NO	Primaria	No	Identificador del IMSS
No. Afiliación	vcNoAfiliacion	varchar	15	SI	No	No	Descripción del numero de filiación
Sueldo Diario	vcSueldoD	varchar	6	SI	No	No	Descripción del Sueldo
Identificador PTNTP	ildPTNTP	int	4	SI	Foránea	TPTNTP	Identificador del docente o administrativo

Tabla IV.1.3.22

<b>Nombre de la entidad:</b> Tincidencias							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar las incidencias del personal.							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador de Incidencia	ildInc	Int	4	NO	Primaria	-	Identificador del numero de incidencia
Incidencia	vcIncidencias	varchar	3000	SI	No	-	Descripción de la incidencia
Mes	vcMes	varchar	50	SI	No	-	Mes en que sucedió la incidencia
Año	cAño	Char	4	SI	No	-	Año en que sucedió la incidencia
Identificador de PTNTP	ildPTNTP	Int	4	SI	Foránea	TPTNTP	Identificador del docente y administrativo
Fecha	sdFecha	smalldatetime	4	SI	No	-	Fecha de captura de la incidencia

**Tabla IV.1.3.23**

<b>Nombre de la entidad:</b> Tlaboral							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Datos laborales como fecha de contrato, cargo y mail.							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador Laboral	ildLaboral	Int	4	NO	Primaria	TPTNTP	Identificador de la tabla laboral
Fecha de Contrato	sdFContrato	smalldatetime	4	SI	No	-	Fecha de contratación
Cargo	vcCargo	Varchar	50	SI	No	-	Datos del cargo
Correo Electrónico	vcEmailL	Varchar	50	SI	No	-	Correo electrónico
Estatus	cStatus	Char	1	SI	No	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.24**

<b>Nombre de la entidad:</b> TloginPassw							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar los usuarios y las contraseñas del sistema.							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador LogPass	lIdLogPassw	Int	4	NO	Primaria	-	Identificador de la Tabla
Usuario	Login	Varchar	15	NO	No	-	Usuario
Contraseña	Passw	Varchar	15	NO	No	-	Contraseñas
Estatus	cStatus	Char	1	SI	No	-	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.25**

<b>Nombre de la entidad: Tper</b>							
<b>Objetivo de la tabla: Almacenar los datos del personal docente y administrativo.</b>							
<b>Nombre</b>	<b>Acrónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador Personal	ildPer	int	4	NO	Primaria	TPTNTP	Identificador de la tabla
Nombre	vcNom	vchar	50	NO	No	-	Nombre
Apellido Paterno	vcAPat	vchar	50	NO	No	-	Apellido Paterno
Apellido Materno	vcAMat	vchar	50	SI	No	-	Apellido Materno
RFC	vcRFC	vchar	20	SI	No	-	RFC
CURP	vcCURP	vchar	25	SI	No	-	CURP
Identificador Dirección	ildDir	int	4	NO	Foránea	TDireccion	Identificador Tabla Dirección
Identificador Edo. Civil	ildEdoCivil	int	4	NO	Foránea	CEdoCivil	Identificador Tabla Estado Civil
Identificador Título	ildTit	int	4	NO	Foránea	CTitulo	Identificador Tabla Grado
Identificador Grado	ildGrd	int	4	NO	Foránea	CGrado	Identificador Grado
Identificador Teléfono	ildTel	int	4	NO	Foránea	TTel	Identificador Tabla Teléfono
Identificador Datos Personales	ildDatosPer	int	4	NO	Foránea	TDatosPer	Identificador Datos Personales

**Tabla IV.1.3.26**

<b>Nombre de la entidad: TPago</b>							
<b>Objetivo de la tabla: Control de horas impartidas, descuentos, retenciones, neto a pagar, etc.</b>							
<b>Nombre</b>	<b>Acónimo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tam.</b>	<b>Nulo</b>	<b>Llave</b>	<b>Tabla Asociada</b>	<b>Descripción</b>
Identificador Pago	ildPago	Int	4	NO	Primaria	TPTNTP	Identificador de la Tabla
Horas Bachillerato Mat	fHrsBachM	Float	8	SI	No	-	Horas impartidas en Bachillerato Matutino
Horas Bachillerato Vesp.	fHrsBachV	Float	8	SI	No	-	Horas impartidas en Bachillerato Vespertino
Horas Preescolar	fHrsPrees	Float	8	SI	No	-	Horas impartidas en Preescolar
Horas Lic. Mat	fHrsLicM	Float	8	SI	No	-	Horas impartidas en Licenciaturas Matutinas
Horas Lic. Vesp	fHrsLicV	Float	8	SI	No	-	Horas impartidas en Licenciaturas Vespertinas
Horas Lic. Noc.	fHrsLicN	Float	8	SI	No	-	Horas impartidas en Licenciaturas Nocturnas
Horas Maestrías	fHrsM	Float	8	SI	No	-	Horas impartidas en Maestría
Horas Ingles	fHrsI	Float	8	SI	No	-	Horas impartidas en Ingles
Pago Bach. Mat	fPagoBachM	Money	8	SI	No	-	Pago por horas en Bach Matutino
Pago Bach. Vesp	fPagoBachV	Money	8	SI	No	-	Pago por horas en Bach Vespertino
Pago Preescolar	fPagoPrees	Money	8	SI	No	-	Pago por horas en Preescolar
Pago Lic. Mat	fPagoLicM	Money	8	SI	No	-	Pago por horas en Lic. Mat
Pago Lic. Vesp	fPagoLicV	Money	8	SI	No	-	Pago por horas en Lic. Ves
Pago Lic. Noc.	fPagoLicN	Money	8	SI	No	-	Pago por horas en Lic. Noc.
Pago Maestría	fPagoM	Money	8	SI	No	-	Pago por horas en Maestría
Pago Ingles	fPagol	Money	8	SI	No	-	Pago por horas en Ingles
Total	fPercep	Money	8	SI	No	-	Total de Percepciones
Descuento Incidencia Mat	fMalnc	Money	8	SI	No	-	Descuentos por incidencias mat.
Descuento Incidencia Vesp	fMelnc	Money	8	SI	No	-	Descuentos por incidencias ves
Sueldo base	fBase	Money	8	SI	No	-	Sueldo base
Crédito al Salario	fCreditoSal	Money	8	SI	No	-	Crédito al Salario
ISR	fISR	Money	8	SI	No	-	Descuento por ISR
IMSS	fIMSS	Money	8	SI	No	-	Descuento por IMSS
Neto	fNetoPagar	Money	8	SI	No	-	Neto a pagar
Fecha	sdFecha	smalldatetime	4	SI	No	-	Fecha de corte
Mes	vcMes	Varchar	11	SI	No	-	Mes
Año	cAño	Char	4	SI	No	-	Año
Identificador PTNTP	ildPTNTP	Int	4	SI	Foránea	TPTNTP	Identificador del docente y administrativo

**Tabla IV.1.3.27**

<b>Nombre de la entidad:</b> TPTNTP							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Es una las tablas más importante, ya que cuenta con los identificadores que unen las principales tablas.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador PTNTP	ildPTNTP	int	4	NO	Primaria	TBajaAdmin	Identificador Tabla
Identificador Personal	ildPer	int	4	SI	Foránea	Tper	Identificador Personal
Identificador Tipo de Nomina	ildTipoNom	int	4	SI	Foránea	Tincidencias	Identificador tipo de Nomina
Identificador Tipo de Persona	ildTipoPer	int	4	SI	Foránea	CTipoPer	Identificador Tipo de Persona
Identificador Laboral	ildLaboral	int	4	SI	Foránea	TLaboral	Identificador estado Laboral
Estatus	cStatus	char	1	SI	No	Tregistro, THorAdm	Estado Activo / Desactivado

**Tabla IV.1.3.28**

<b>Nombre de la entidad:</b> Ttel							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar los números telefónicos de los académicos y administrativos.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador Teléfono	ildTel	int	4	NO	Primaria	Tper	Identificador de la Tabla
Teléfono Particular	vcTelPart	varchar	20	SI	No	-	Teléfono Particular
Teléfono de Oficina	vcTelOfic	varchar	20	SI	No	-	Teléfono de Oficina
Extensión	vcExt	varchar	20	SI	No	-	Extensión
Numero de Celular	vcCel	varchar	20	SI	No	-	Numero de Celular

**Tabla IV.1.3.29**

<b>Nombre de la entidad:</b> Tregistro							
<b>Objetivo de la tabla:</b> Almacenar la Hora Registro de Entrada, Salida, Inasistencias, Horas impartidas, etc.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador Registro	ildReg	int	4	NO	Primaria	TTemas	Identificador de la Tabla
Hora Entrada Bachillerato	daHoraEB	datetime	8	SI	No	-	Hora de Registro de Entrada en Bachillerato
Hora Entrada Licenciatura	daHoraEL	datetime	8	SI	No	-	Hora de Registro de Entrada en Licenciatura
Hora Entrada Preescolar	daHoraEQM	datetime	8	SI	No	-	Hora de Registro de Entrada en Preescolar
Hora Entrada Maestría	daHoraEM	datetime	8	SI	No	-	Hora de Registro de Entrada en Maestría
Hora Entrada Ingles	daHoraEI	datetime	8	SI	No	-	Hora de Registro de Entrada en Ingles
Hora Salida	daHoraS	datetime	8	SI	No	-	Hora de Registro de Salida
Retardo Bachillerato	iRetardoB	int	4	SI	No	-	Retardo en Bachillerato

**Tabla IV.1.3.30**

Nombre de la entidad: TRegistro (Continuación)							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Retardo Licenciatura	iRetardoL	int	4	SI	No	-	Retardo en Licenciatura
Retardo Preescolar	iRetardoQM	int	4	SI	No	-	Retardo en Preescolar
Retardo Maestría	iRetardoM	int	4	SI	No	-	Retardo en Maestría
Retardo Ingles	iRetardol	int	4	SI	No	-	Retardo en Ingles
Falta Bachillerato	fFaltaB	float	8	SI	No	-	Falta en Bachillerato
Falta Licenciatura	fFaltaL	float	8	SI	No	-	Falta en Licenciatura
Falta Preescolar	fFaltaQM	float	8	SI	No	-	Falta en Preescolar
Falta Maestría	fFaltaM	float	8	SI	No	-	Falta en Maestría
Falta Ingles	fFaltal	float	8	SI	No	-	Falta en Ingles
Horas Bachillerato	iHorasB	int	4	SI	No	-	Horas impartidas en Bachillerato
Horas Licenciatura	fHorasL	float	8	SI	No	-	Horas impartidas en Licenciatura
Horas Preescolar	iHorasQM	int	4	SI	No	-	Horas impartidas en Preescolar
Horas Maestría	iHorasM	int	4	SI	No	-	Horas impartidas en Maestría
Horas Ingles	iHorasl	int	4	SI	No	-	Horas impartidas en Ingles
Inasistencia	ilnasistencias	int	4	SI	No	-	Numero de Inasistencias
Fecha	sdFecha	smalldatetime	4	SI	No	-	Fecha del Registro
Mes	vcMes	varchar	15	SI	No	-	Mes
Año	cAño	char	4	SI	No	-	Año
Identificador PTNTP	ildPTNTP	int	4	SI	Foránea	TPTNTP	Identificador de la Tabla TPTNTP
Identificador Turno	ildTurno	int	4	SI	Foránea	CTurno	Identificador de la Tabla CTurno

Tabla IV.1.3.31

Nombre de la entidad: Temas							
Objetivo de la tabla: Almacenar el tema impartido por cada clase asignada a un docente.							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador Tema	ildTema	int	4	NO	Primaria	TRegistro	Identificador de la tabla
Tema	vcTema	varchar	255	SI	No	-	Tema impartido
Fecha	sdFecha	smalldatetime	4	SI	No	-	Fecha
Identificador Registro	ildReg	int	4	SI	Foránea	TRegistro	Identificador de Registro de Asistencia
Identificador Horario Personal	ildHorarioPer	int	4	SI	Foránea	THorPer	Identificador de Horario x Docente

Tabla IV.1.3.32

<b>Nombre de la entidad: Careas</b>							
<b>Objetivo de la tabla: Descripción de Áreas.</b>							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador Área	idArea	int	4	NO	Primaria	CCarreras	Identificador de Tabla
Área	vcArea	varchar	20	SI	No	-	Descripción de las Áreas

**Tabla IV.1.3.33**

<b>Nombre de la entidad: TregAdmin</b>							
<b>Objetivo de la tabla: Registro de Asistencia del personal Administrativo.</b>							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tam.	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador RegAdmin	idRegAdmin	int	4	NO	Primaria	THorAdm	Identificador de Tabla
Hora de Entrada	dtHrRE	datetime	8	SI	No	-	Hora de Registro de Entrada
Hora de Salida	dtHrRS	datetime	8	SI	No	-	Hora de Registro de Salida
Retardo	iRetardo	int	4	SI	No	-	Retardo
Inasistencia	ilnasistencia	int	4	SI	No	-	Inasistencias
Hora	iHora	int	4	SI	No	-	Numero de Horas Trabajadas
Minutos	iMinutos	int	4	SI	No	-	Numero de Minutos Trabajados
Fecha	sdFecha	smalldate	4	SI	No	-	Fecha
Identificador HorAdm	ildHorAdm	int	4	SI	Foránea	THorAdm	Identificador del Horario Personal

**Tabla IV.1.3.34**

<b>Nombre de la entidad: ThorAdm</b>							
<b>Objetivo de la tabla: Almacenar los datos de entrada y salida del personal administrativo.</b>							
Nombre	Acrónimo	Tipo	Tamaño	Nulo	Llave	Tabla Asociada	Descripción
Identificador HorAdm	ildHorAdm	int	4	NO	Primaria	THorAdm	Identificador de Tabla
Hora de Entrada	dtHrE	datetime	8	SI	No	-	Hora de Entrada Asignada
Hora de Salida	dtHrS	datetime	8	SI	No	-	Hora de Salida Asignada
Identificador Día	ildDia	int	4	SI	No	-	Días Laborables
Identificador PTNTP	ildPTNTP	int	4	SI	Foránea	TPTNTP	Identificador de la Tabla TPTNTP

**Tabla IV.1.3.35**

#### IV.1.4 Diagrama de Entidad – Relación

El Modelo Entidad-Relación es un concepto de modelado para bases de datos, propuesto por Peter Chen, mediante el cual se pretende 'visualizar' los objetos que pertenecen a la Base de Datos como entidades (esto es similar al modelo de Programación Orientada a Objetos) las cuales tienen unos atributos y se vinculan mediante relaciones.

Formalmente, los diagramas E-R son un lenguaje gráfico para describir conceptos. Informalmente, son simples dibujos o gráficos que describen la información que trata un sistema de información y el software que lo automatiza.

Los elementos de dicho lenguaje se describen a continuación, por orden de importancia.

**Entidades.**- Una entidad es cualquier "objeto" discreto sobre el que se tiene información. Se representa mediante un rectángulo o "caja" etiquetada en su interior mediante un nombre.

**Relaciones.**- Una relación describe cierta interdependencia (de cualquier tipo) entre entidades. Debe unirse mediante líneas con las entidades que relaciona

**Atributos.**- Los atributos son propiedades relevantes propias de una entidad y/o relación. Se representan mediante un nombre en su interior. Cuando un atributo es identificativo de la entidad se suele subrayar dicha etiqueta. Los atributos describen información útil sobre las entidades. En particular, los atributos identificativos son aquellos que permiten diferenciar a una instancia de la entidad de otra distinta.

La figura IV.1.4.1 muestra el diagrama entidad relación obtenido para el desarrollo del sistema de administración de personal académico.



### IV.1.5 Normalización de la base de datos

El proceso de la normalización es el proceso de agrupar los campos de datos en tablas que representan a las entidades y sus relaciones. La teoría de la normalización consiste en obtener esquemas relacionales que cumplan unas determinadas condiciones, y se centra en lo que se conoce como formas normales. Se dice que un esquema de relación está en una determinada forma normal si satisface determinado conjunto específico de restricciones. La normalización está basada en la observación de que un cierto conjunto de relaciones tiene mejores propiedades en un medio de inserción, actualización y supresión, que las que tendrían otros conjuntos de relaciones conteniendo los mismos datos.

La razón de usar el procedimiento de normalización es asegurar que el modelo conceptual de la base de datos funcionará.

**Primera Forma Normal (1FN).** Para que una tabla pueda ser considerada una relación no debe admitir grupos repetitivos, esto es, debe estar en *primera forma normal*.

El primer paso de la normalización consiste en transformar los campos de datos a una tabla de dos dimensiones. Lo que se requiere usualmente en este paso es la eliminación de ocurrencias repetidas de campos de datos, de tal manera que se obtenga un archivo fijo.

**Segunda Forma Normal (2FN).** Se dice que una relación está en 2FN si:

- Está en 1FN
- Cada atributo no principal tiene dependencia funcional completa respecto de cada una de las claves.

El segundo paso de la normalización es establecer las claves y relacionarlas con los campos de datos.

**Tercera Forma Normal (3FN)** Se dice que una relación está en 3FN si:

- Está en 2FN.
- Ningún atributo no principal depende transitivamente de ninguna clave de la relación.

El tercer paso consiste en separar los campos de las segundas relaciones normales que, aunque dependan sólo de una clave, deben tener una existencia independiente en la base de datos. Esto se hace de forma tal que la información sobre estos campos pueda introducirse separadamente a partir de las relaciones en las que se encuentra implicada.

La primera, segunda y tercera formas normalizadas proporcionan mejoras sucesivas en las operaciones de inserción, supresión y actualización de la base de datos.

Creando así una segunda tabla con esas columnas y con la columna no llave de la cual son dependientes.

A continuación se muestra la aplicación de las tres formas normales a datos con nivel de normalización cero, requeridos para el sistema de administración de personal académico, al final se describen como referencia la definiciones de la 4FN y la 5FN.

La tabla IV.1.5.1 muestra el nivel de normalización 0, en la cual se observa información acerca de los horarios del personal académico, la cual es difícil de manejar por la repetición de muchos datos. En esta tabla se mezcla información que se puede dividir en más entidades al aplicar las primeras tres formas normales.

Al aplicar la 1FN a la tabla anterior se obtienen las tablas IV.1.5.2 y la IV.1.5.3, obteniendo por una parte la información de los horarios y por otra parte la del personal académico respectivamente

idHorarioPer	idHorario	idPer	sdFinicio	sdFTermino	idPer	vcNom	vcAPat	vcAMat	vcRFC	vcCURP	idDir	idEdoCivil	idTel	idDatosPer	idHorario	idHoraDia
13	13	7	05/09/2005	16/12/2005	7	Ángel Tizoc	Aguilar	González	AUGA721213	AUGA701213	7	1	7	7	13	95
14	14	7	05/09/2005	16/12/2005	7	Ángel Tizoc	Aguilar	González	AUGA721213	AUGA701213	7	1	7	7	14	97
15	15	7	05/09/2005	16/12/2005	7	Ángel Tizoc	Aguilar	González	AUGA721213	AUGA701213	7	1	7	7	15	90
16	16	7	05/09/2005	16/12/2005	7	Ángel Tizoc	Aguilar	González	AUGA721213	AUGA701213	7	1	7	7	16	96
17	17	8	05/09/2005	16/12/2005	8	Juan Carlos	Albores	Aguilar	GALA650825	GALA650825	8	2	8	8	17	87
18	18	8	05/09/2005	16/12/2005	8	Juan Carlos	Albores	Aguilar	GALA650825	GALA650825	8	2	8	8	18	97
19	19	10	05/09/2005	16/12/2005	10	Armando	Alcántara	García	AAGA671123	AAGA671123	10	4	10	10	19	86
20	20	10	05/09/2005	16/12/2005	10	Armando	Alcántara	García	AAGA671123	AAGA671123	10	4	10	10	20	88
23	23	11	22/08/2005	16/12/2005	11	Edith Lilia	Alejo	Jaime	AEJE730920	AEJE730920	11	2	11	11	23	1
24	24	11	22/08/2005	16/12/2005	11	Edith Lilia	Alejo	Jaime	AEJE730920	AEJE730920	11	2	11	11	24	6
25	25	11	22/08/2005	16/12/2005	11	Edith Lilia	Alejo	Jaime	AEJE730920	AEJE730920	11	2	11	11	25	11
26	26	11	05/09/2005	16/12/2005	11	Edith Lilia	Alejo	Jaime	AEJE730920	AEJE730920	11	2	11	11	26	92
27	27	11	05/09/2005	16/12/2005	11	Edith Lilia	Alejo	Jaime	AEJE730920	AEJE730920	11	2	11	11	27	95
28	28	13	05/09/2005	16/12/2005	13	Isidro	Aquino	Ortega	AUOI700515	AUOI700515	13	4	13	13	28	92
29	29	13	05/09/2005	16/12/2005	13	Isidro	Aquino	Ortega	AUOI700515	AUOI700515	13	4	13	13	29	94
30	30	13	05/09/2005	16/12/2005	13	Isidro	Aquino	Ortega	AUOI700515	AUOI700515	13	4	13	13	30	87
31	31	13	05/09/2005	16/12/2005	13	Isidro	Aquino	Ortega	AUOI700515	AUOI700515	13	4	13	13	31	89
32	32	18	05/09/2005	16/12/2005	18	Victor Manuel	Becerril	Dominguez	BEDV761011	BEDV761011	18	4	18	18	32	88
33	33	18	05/09/2005	16/12/2005	18	Victor Manuel	Becerril	Dominguez	BEDV761011	BEDV761011	18	4	18	18	33	89
34	34	18	05/09/2005	16/12/2005	18	Victor Manuel	Becerril	Dominguez	BEDV761011	BEDV761011	18	4	18	18	34	86
35	35	18	05/09/2005	16/12/2005	18	Victor Manuel	Becerril	Dominguez	BEDV761011	BEDV761011	18	4	18	18	35	90
38	38	18	05/09/2005	16/12/2005	18	Victor Manuel	Becerril	Dominguez	BEDV761011	BEDV761011	18	4	18	18	38	87

**Tabla IV.1.5.1 Nivel de normalización 0.**

idHorarioPer	idHorario	idPer	sdFinicio	sdFTermino	idPer	vcNom	vcAPat	vcAMat	vcRFC	vcCURP	idDir	idEdoCivil	idTel	idDatosPer	idHorario	idHoraDia
13	13	7	05/09/2005	16/12/2005	7	Ángel Tizoc	Aguilar	González	AUGA721213	AUGA701213	7	1	7	7	13	95
14	14	7	05/09/2005	16/12/2005	7	Ángel Tizoc	Aguilar	González	AUGA721213	AUGA701213	7	1	7	7	14	97
15	15	7	05/09/2005	16/12/2005	7	Ángel Tizoc	Aguilar	González	AUGA721213	AUGA701213	7	1	7	7	15	90
16	16	7	05/09/2005	16/12/2005	7	Ángel Tizoc	Aguilar	González	AUGA721213	AUGA701213	7	1	7	7	16	96
17	17	8	05/09/2005	16/12/2005	8	Juan Carlos	Albores	Aguilar	GALA650825	GALA650825	8	2	8	8	17	87
18	18	8	05/09/2005	16/12/2005	8	Juan Carlos	Albores	Aguilar	GALA650825	GALA650825	8	2	8	8	18	97
19	19	10	05/09/2005	16/12/2005	10	Armando	Alcántara	García	AAGA671123	AAGA671123	10	4	10	10	19	86
20	20	10	05/09/2005	16/12/2005	10	Armando	Alcántara	García	AAGA671123	AAGA671123	10	4	10	10	20	88
23	23	11	22/08/2005	16/12/2005	11	Edith Lilia	Alejo	Jaime	AEJE730920	AEJE730920	11	2	11	11	23	1
24	24	11	22/08/2005	16/12/2005	11	Edith Lilia	Alejo	Jaime	AEJE730920	AEJE730920	11	2	11	11	24	6
25	25	11	22/08/2005	16/12/2005	11	Edith Lilia	Alejo	Jaime	AEJE730920	AEJE730920	11	2	11	11	25	11
26	26	11	05/09/2005	16/12/2005	11	Edith Lilia	Alejo	Jaime	AEJE730920	AEJE730920	11	2	11	11	26	92
27	27	11	05/09/2005	16/12/2005	11	Edith Lilia	Alejo	Jaime	AEJE730920	AEJE730920	11	2	11	11	27	95
28	28	13	05/09/2005	16/12/2005	13	Isidro	Aquino	Ortega	AUOI700515	AUOI700515	13	4	13	13	28	92
29	29	13	05/09/2005	16/12/2005	13	Isidro	Aquino	Ortega	AUOI700515	AUOI700515	13	4	13	13	29	94
30	30	13	05/09/2005	16/12/2005	13	Isidro	Aquino	Ortega	AUOI700515	AUOI700515	13	4	13	13	30	87
31	31	13	05/09/2005	16/12/2005	13	Isidro	Aquino	Ortega	AUOI700515	AUOI700515	13	4	13	13	31	89
32	32	18	05/09/2005	16/12/2005	18	Victor Manuel	Becerril	Dominguez	BEDV761011	BEDV761011	18	4	18	18	32	88
33	33	18	05/09/2005	16/12/2005	18	Victor Manuel	Becerril	Dominguez	BEDV761011	BEDV761011	18	4	18	18	33	89
34	34	18	05/09/2005	16/12/2005	18	Victor Manuel	Becerril	Dominguez	BEDV761011	BEDV761011	18	4	18	18	34	86
35	35	18	05/09/2005	16/12/2005	18	Victor Manuel	Becerril	Dominguez	BEDV761011	BEDV761011	18	4	18	18	35	90
38	38	18	05/09/2005	16/12/2005	18	Victor Manuel	Becerril	Dominguez	BEDV761011	BEDV761011	18	4	18	18	38	87

**Tabla IV.1.5.2 1FN Información del personal.**

idHorarioPer	idHorario	idPer	sdFinicio	sdFTermino	idHoraDia	idDetalle	idGrp	idPeriodo	idDia	vcGrupo	idMat	vcMateria	vcClave	idSalon	vcPer
13	13	7	05/09/2005	16/12/2005	95	7	8	1	5	V108	436	Filosofía	104	32	
14	14	7	05/09/2005	16/12/2005	97	7	8	1	6	V108	436	Filosofía	104	32	
15	15	7	05/09/2005	16/12/2005	90	6	7	1	5	V105	377	Filosofía	103	32	
16	16	7	05/09/2005	16/12/2005	96	6	7	1	6	V105	377	Filosofía	103	32	
17	17	8	05/09/2005	16/12/2005	87	8	9	1	2	V109	220	Introducción a	ISC-0101	32	
18	18	8	05/09/2005	16/12/2005	97	8	9	1	6	V109	220	Introducción a	ISC-0101	32	
19	19	10	05/09/2005	16/12/2005	86	25	27	1	1	V102-B	711	Contabilidad I	IA_MyC-0101	32	
20	20	10	05/09/2005	16/12/2005	88	25	27	1	3	V102-B	711	Contabilidad I	IA_MyC-0101	32	
23	23	11	22/08/2005	16/12/2005	1	3	3	1	1	3ros	601	Derecho		32	
24	24	11	22/08/2005	16/12/2005	6	3	3	1	1	3ros	601	Derecho		32	
25	25	11	22/08/2005	16/12/2005	11	3	3	1	1	3ros	601	Derecho		32	
26	26	11	05/09/2005	16/12/2005	92	16	18	1	2	V701	142	Derecho de la	D-0738	32	
27	27	11	05/09/2005	16/12/2005	95	16	18	1	5	V701	142	Derecho de la	D-0738	32	
28	28	13	05/09/2005	16/12/2005	92	10	12	1	2	V402	20	Fiscal I	A-0420	7	
29	29	13	05/09/2005	16/12/2005	94	10	12	1	4	V402	20	Fiscal I	A-0420	7	
30	30	13	05/09/2005	16/12/2005	87	11	13	1	2	V403	71	Fiscal I	C-0420	8	
31	31	13	05/09/2005	16/12/2005	89	11	13	1	4	V403	71	Fiscal I	C-0420	8	
32	32	18	05/09/2005	16/12/2005	88	7	8	1	3	V108	433	Anatomía del	101	32	
33	33	18	05/09/2005	16/12/2005	89	7	8	1	4	V108	433	Anatomía del	101	32	
34	34	18	05/09/2005	16/12/2005	86	39	43	1	1	V705-A	413	Tecnologías I	739	32	
35	35	18	05/09/2005	16/12/2005	90	39	43	1	5	V705-A	413	Tecnologías I	739	32	
38	38	18	05/09/2005	16/12/2005	87	13	15	1	2	V405	396	Diseño de Ins	422	32	

Tabla IV.1.5.3 1FN Horarios.

Para la aplicación de la 2FN la tabla con información de horarios se divide en tres tablas, la primera corresponde al período laboral del personal, que se muestra en la tabla IV.1.5.4, la segunda a los grupos y salones en donde se toman las clases tabla IV.1.5.5, y la tercera se refiere a los horarios, materias y carreras que se imparten dentro de la universidad, tabla IV.1.5.6.

ildHorarioPer	ildHorario	ildDetalle	ildPer	sdFInicio	sdFTermino	sdFBaja	vcRazBaja	cStatus	vcObs
13	13	7	7	05/09/2005	16/12/2005			1	
14	14	7	7	05/09/2005	16/12/2005			1	
15	15	6	7	05/09/2005	16/12/2005			1	
16	16	6	7	05/09/2005	16/12/2005			1	
17	17	8	8	05/09/2005	16/12/2005			1	
18	18	8	8	05/09/2005	16/12/2005			1	
19	19	25	10	05/09/2005	16/12/2005			1	
20	20	25	10	05/09/2005	16/12/2005			1	
23	23	3	11	22/08/2005	16/12/2005			1	
24	24	3	11	22/08/2005	16/12/2005			1	
25	25	3	11	22/08/2005	16/12/2005			1	
26	26	16	11	05/09/2005	16/12/2005			1	
27	27	16	11	05/09/2005	16/12/2005			1	
28	28	10	13	05/09/2005	16/12/2005			1	
29	29	10	13	05/09/2005	16/12/2005			1	
30	30	11	13	05/09/2005	16/12/2005			1	
31	31	11	13	05/09/2005	16/12/2005			1	
32	32	7	18	05/09/2005	16/12/2005			1	
33	33	7	18	05/09/2005	16/12/2005			1	
34	34	39	18	05/09/2005	16/12/2005			1	
35	35	39	18	05/09/2005	16/12/2005			1	
38	38	13	18	05/09/2005	16/12/2005			1	

**Tabla IV.1.5.4 2FN Período laboral del personal.**

ildDetalle	ildSalon	ildPeriodo	ildGrp	vcGrupo	vcSalon	vcPeriodo
7	32	1	8	V108	---	06-Ene
7	32	1	8	V108	---	06-Ene
6	32	1	7	V105	---	06-Ene
6	32	1	7	V105	---	06-Ene
8	32	1	9	V109	---	06-Ene
8	32	1	9	V109	---	06-Ene
25	32	1	27	V102-B	---	06-Ene
25	32	1	27	V102-B	---	06-Ene
3	32	1	3	3ros	---	06-Ene
3	32	1	3	3ros	---	06-Ene
3	32	1	3	3ros	---	06-Ene
16	32	1	18	V701	---	06-Ene
16	32	1	18	V701	---	06-Ene
10	7	1	12	V402	7	06-Ene

**Tabla IV.1.5.5 2FN grupos y salones.**

IdHorario	IdHoraDia	IdMat	IdHrs	IdDia	VcMateria	VcClave	IdCarrera	VcCarrera	IdNivel	IdArea	daHoraE	daHoraS	fNumHoras	VcDia
13	95	436	19	5	Filosofía	104	17	Psicología	2		308:30:00 p.m.	10:00:00 p.m.	1.5	Viernes
14	97	436	21	6	Filosofía	104	17	Psicología	2		310:30:00 a.m.	12:00:00 p.m.	1.5	Sábado
15	90	377	18	5	Filosofía	103	15	Pedagogía	2		307:00:00 p.m.	08:30:00 p.m.	1.5	Viernes
16	96	377	20	6	Filosofía	103	15	Pedagogía	2		309:00:00 a.m.	10:30:00 a.m.	1.5	Sábado
17	87	220	18	2	Introducción a la Ingeniería en Sistemas Computacionales	ISC-0101	11	Ingeniería en Sistemas Computacionales	2		207:00:00 p.m.	08:30:00 p.m.	1.5	Martes
18	97	220	21	6	Introducción a la Ingeniería en Sistemas Computacionales	ISC-0101	11	Ingeniería en Sistemas Computacionales	2		210:30:00 a.m.	12:00:00 p.m.	1.5	Sábado
19	86	711	18	1	Contabilidad I	IA_MyC-0101	21	Informática Administrativa, Mercadotecnia y Contaduría	2		207:00:00 p.m.	08:30:00 p.m.	1.5	Lunes
20	88	711	18	3	Contabilidad I	IA_MyC-0101	21	Informática Administrativa, Mercadotecnia y Contaduría	2		207:00:00 p.m.	08:30:00 p.m.	1.5	Miércoles
23	1	601	1	1	Derecho		1	Bachillerato	1		107:30:00 a.m.	08:20:00 a.m.	1	Lunes
24	6	601	2	1	Derecho		1	Bachillerato	1		108:20:00 a.m.	09:10:00 a.m.	1	Lunes
25	11	601	3	1	Derecho		1	Bachillerato	1		109:30:00 a.m.	10:20:00 a.m.	1	Lunes
26	92	142	19	2	Derecho de la Seguridad Social	D-0738	4	Derecho	2		308:30:00 p.m.	10:00:00 p.m.	1.5	Martes
27	95	142	19	5	Derecho de la Seguridad Social	D-0738	4	Derecho	2		308:30:00 p.m.	10:00:00 p.m.	1.5	Viernes
28	92	20	19	2	Fiscal I	A-0420	2	Administración de Negocios	2		208:30:00 p.m.	10:00:00 p.m.	1.5	Martes
29	94	20	19	4	Fiscal I	A-0420	2	Administración de Negocios	2		208:30:00 p.m.	10:00:00 p.m.	1.5	Jueves
30	87	71	18	2	Fiscal I	C-0420	3	Contaduría	2		207:00:00 p.m.	08:30:00 p.m.	1.5	Martes
31	89	71	18	4	Fiscal I	C-0420	3	Contaduría	2		207:00:00 p.m.	08:30:00 p.m.	1.5	Jueves
32	88	433	18	3	Anatomía del Sistema Nervioso	101	17	Psicología	2		307:00:00 p.m.	08:30:00 p.m.	1.5	Miércoles
33	89	433	18	4	Anatomía del Sistema Nervioso	101	17	Psicología	2		307:00:00 p.m.	08:30:00 p.m.	1.5	Jueves
34	86	413	18	1	Tecnologías Didácticas I	739	15	Pedagogía	2		307:00:00 p.m.	08:30:00 p.m.	1.5	Lunes
35	90	413	18	5	Tecnologías Didácticas I	739	15	Pedagogía	2		307:00:00 p.m.	08:30:00 p.m.	1.5	Viernes
38	87	396	18	2	Diseño de Instrumentos de Investigación	422	15	Pedagogía	2		307:00:00 p.m.	08:30:00 p.m.	1.5	Martes

**Tabla IV.1.5.6 Horarios, materias y carreras que se imparten dentro de la universidad.**

Para ejemplificar la aplicación de la 3FN, se aplicó esta regla a la tabla de horarios, materias y carreras, obteniéndose seis nuevas tablas, la primera que se generó fue la referente a horarios, tabla IV.1.5.7, a continuación una relacionada a las horas de clase tabla IV.1.5.8, otra más fue la concerniente a las horas por día tabla IV.1.5.9, la siguiente fue la relativa a los días de la semana, tabla IV.1.5.10, la quinta entidad se refiere a las materias que se imparten, tabla IV.1.5.11 y la ultima contiene la información de la carreras con que cuenta la universidad tabla IV.1.5.12.

ildHorario	ildHoraDia	ildMat	cStatus
13	95	436	1
14	97	436	1
15	90	377	1
16	96	377	1
17	87	220	1
18	97	220	1
19	86	711	1
20	88	711	1
23	1	601	1
24	6	601	1
25	11	601	1
26	92	142	1
27	95	142	1
28	92	20	1
29	94	20	1
30	87	71	1
31	89	71	1
32	88	433	1
33	89	433	1
34	86	413	1

**Tabla IV.1.5.7 3FN horarios.**

ildHrs	daHoraE	daHoraS	ildNivel	fNumHoras	ildTurno	cStatus
1	07:30:00 a.m.	08:20:00 a.m.	1	1	1	1
2	08:20:00 a.m.	09:10:00 a.m.	1	1	1	1
3	09:30:00 a.m.	10:20:00 a.m.	1	1	1	1
18	07:00:00 p.m.	08:30:00 p.m.	2	1.5	3	1
19	08:30:00 p.m.	10:00:00 p.m.	2	1.5	3	1
20	09:00:00 a.m.	10:30:00 a.m.	2	1.5	3	1
21	10:30:00 a.m.	12:00:00 p.m.	2	1.5	3	1

**Tabla IV.1.5.8 3FN horas de clase.**

IdHoraDia	ildHrs	ildDia	cStatus
1	1	1	1
6	2	1	1
11	3	1	1
86	18	1	1
87	18	2	1
88	18	3	1
89	18	4	1
90	18	5	1
92	19	2	1
94	19	4	1

**Tabla IV.1.5.9 3FN horas por día.**

ildDia	vcDia	cStatus
1	Lunes	1
2	Martes	1
3	Miércoles	1
4	Jueves	1
5	Viernes	1
6	Sábado	1

**Tabla IV.1.5.10 3FN días de la semana.**

IdMat	vcMateria	vcClave	ildCarrera	cStatus
20	Fiscal I	A-0420	2	1
71	Fiscal I	C-0420	3	1
142	Derecho de la Seguridad Social	D-0738	4	1
220	Introducción a la Ingeniería en Sistemas Computacionales	ISC-0101	11	1
377	Filosofía	103	15	1
396	Diseño de Instrumentos de Investigación	422	15	1
413	Tecnologías Didácticas I	739	15	1
433	Anatomía del Sistema Nervioso	101	17	1
436	Filosofía	104	17	1
601	Derecho		1	1
711	Contabilidad I	IA_MyC-0101	21	1

**Tabla IV.1.5.11 3FN materias.**

ildCarrera	vcCarrera	ildNivel	ildArea	cStatus
1	Bachillerato	1	1	1
2	Administración de Negocios	2	2	1
3	Contaduría	2	2	1
4	Derecho	2	3	1
11	Ingeniería en Sistemas Computacionales	2	2	1
21	Informática Administrativa, Mercadotecnia y Contaduría	2	2	1

**Tabla IV.1.5.12 3FN carreras.**

**Cuarta Forma Normal (4FN).** Un esquema de relaciones R está en 4FN con respecto a un conjunto D de dependencias funcionales y de valores múltiples sí, para todas las dependencias de valores múltiples en D de la forma  $X \twoheadrightarrow Y$ , donde  $X \leq R$  y  $Y \leq R$ , se cumple por lo menos una de estas condiciones:

- $X \twoheadrightarrow Y$  es una dependencia de valores múltiples trivial.
- X es una superllave del esquema R.

**Quinta Forma Normal (5FN).** Un esquema de relaciones R está en 5FN con respecto a un conjunto D de dependencias funcionales, de valores múltiples y de producto, si para todas las dependencias de productos en D se cumple por lo menos una de estas condiciones:

- $(R_1, R_2, R_3, \dots, R_n)$  es una dependencia de producto trivial.
- Toda  $R_i$  es una súper llave de R.

La quinta forma normal se refiere a dependencias que son extrañas. Tiene que ver con tablas que pueden dividirse en subtablas, pero que no pueden reconstruirse.

## **IV.2 DESARROLLO DE LA INTERFAZ DEL USUARIO (FRONT-END) Y LOS PROCESOS EN LA BASE DE DATOS (BACK-END)**

### **Desarrollo del Front-End**

El conjunto de ventanas con que cuenta el Sistema de Administración de Personal Docente con las que los usuarios finales podrán desarrollar su trabajo manejando la información es lo que conocemos como front-end, están organizadas de forma jerárquica, es decir, van de lo general a lo particular, así como la navegación entre las mismas.

La forma más adecuada y se puede decir necesaria para la creación de las pantallas del sistema es la manual, debido a que se tiene mayor flexibilidad para

dar un aspecto personalizado. El proceso consiste en realizar los siguientes pasos:

- Crear forma.- Se crea un nuevo proyecto de tipo EXE estándar.
- Agregar controles.- Desde la barra de herramientas de arrastran los controles que se necesiten como Label, Textbox, Command Button, etc.
- Adecuar propiedades.- Modificar las propiedades de los controles que se hayan insertado de acuerdo a las necesidades, desde el nombre y dimensiones (alto y ancho) hasta los colores y estilo.
- Codificar cada control.- Programar rutinas que son necesarias en los eventos de los controles.
- Probar y depurar.- Se ejecuta el programa con la tecla F5 para que se realice una prueba de todo el proceso y en el caso de errores o modificación se hará la depuración correspondiente.

### **Estructura del menú principal**

La forma en que estará estructurado el menú principal del sistema se detalla en la figura IV.2.1

### **Pantallas**

**Login.** Es la primer pantalla que presenta el sistema, a través de ella nos identificaremos con el sistema. Con esto marcamos el ingreso donde se respetarán los perfiles planteados para cada área o nivel jerárquico. Ver figura IV.2.2.

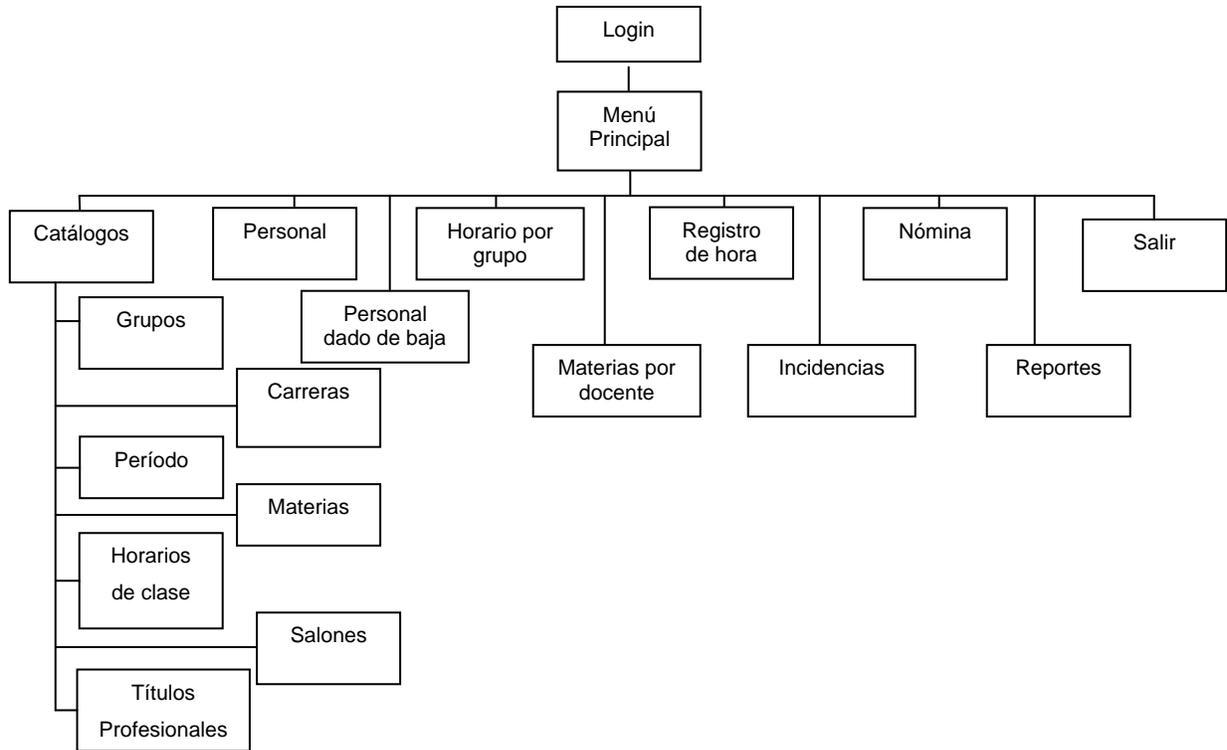


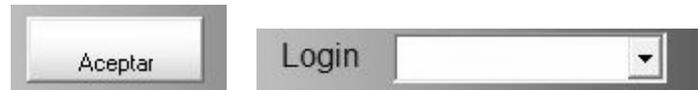
Figura IV.2.1 Mapa de menús



Figura IV.2.2 Login.

En el fondo del formulario se agregó la imagen con el logo, el nombre de la universidad, del sistema y las iniciales de éste último.

Se utiliza una etiqueta (**Label**) donde se modificó la propiedad **Caption** a **Login**. En el **Combobox** estarán precargados todos los usuarios que se encuentren registrados en la base de datos. Ver figura IV.2.3.



**Figura IV.2.3 CommandButton – Aceptar, Label – Login, Combobox.**

A través del **Textbox** se escribirá el **Password** y para poder ingresar al sistema utilizamos el **CommandButton** que identificamos como Aceptar, en las propiedades se modificó **PasswordChar** colocando un \* para que, al momento de escribir en esa caja de texto, lo que presente sea precisamente ese símbolo, como medida de seguridad. Ver figura IV.2.4.



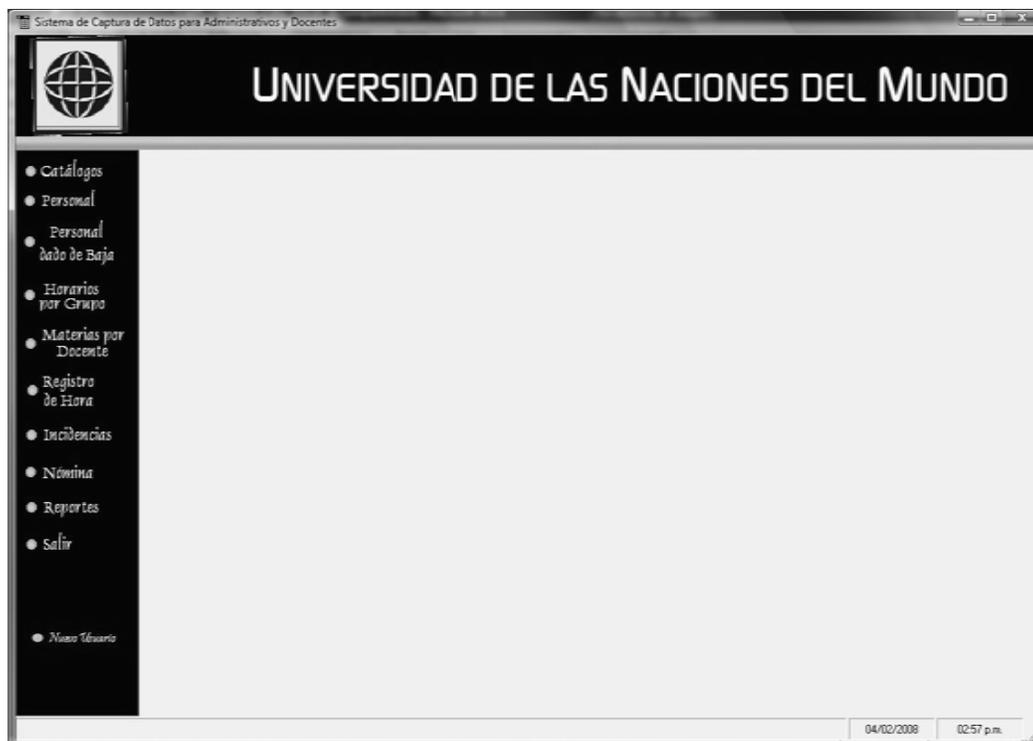
**Figura IV.2.4 Label – Password, Textbox**

En caso que sea necesario salir, se agregó el CommandButton que identificamos como Cancelar, aunque también se cuentan con los botones básicos de las ventanas en Windows (minimizar, restaurar y cerrar). Ver figura IV.2.5.



**Figura IV.2.5 CommandButton – Cancelar, botones típicos de Windows**

**Menú.** En esta pantalla se presenta el menú principal del sistema, desde donde se podrá ingresar a las diferentes opciones con las que contará SAPA. El menú cambiará dependiendo del perfil con que cuente el usuario. Ver figura IV.2.6.



**Figura IV.2.6 Menú principal**

Es importante mencionar que este es un formulario MDI, es decir, un formulario con interfaz de múltiples documentos. A través de él, se podrán abrir todos los demás formularios de los diferentes procesos. En la parte superior se colocó el logo de la universidad y el nombre por medio de objetos **Image**.

Para cada opción se utilizó una imagen, donde se emplea uno de los procedimientos del objeto Image llamado Clic, para que al momento que se seleccione con el Ratón alguna de ellas se ejecute el procedimiento respectivo. Vea figura IV.2.7

**Catálogos.** Tendremos ocho catálogos: Grupos, Períodos, Carreras, Materias, Horarios de Clase, Salones y Títulos Profesionales. En todos tendremos las mismas características básicas. La información se presenta en un **Grid**. Ver figura IV.2.8.



**Figura IV.2.7** Imágenes del menú principal

	Id	Grupo
	30	1°A
	239	1°U
	243	1AD
	244	1AI
	238	1AT

**Figura IV.2.8** Grid.

La forma para ingresar un nuevo registro es presionar sobre el grid el botón derecho del ratón y aparece un menú emergente<sup>1</sup> con la opción de Agregar o si es el caso también Modificar. Por ejemplo, al seleccionar dentro del catálogo

<sup>1</sup> Menú Emergente: son los pequeños menús que aparecen al hacer un clic derecho sobre algún componente o alguna parte de la forma.

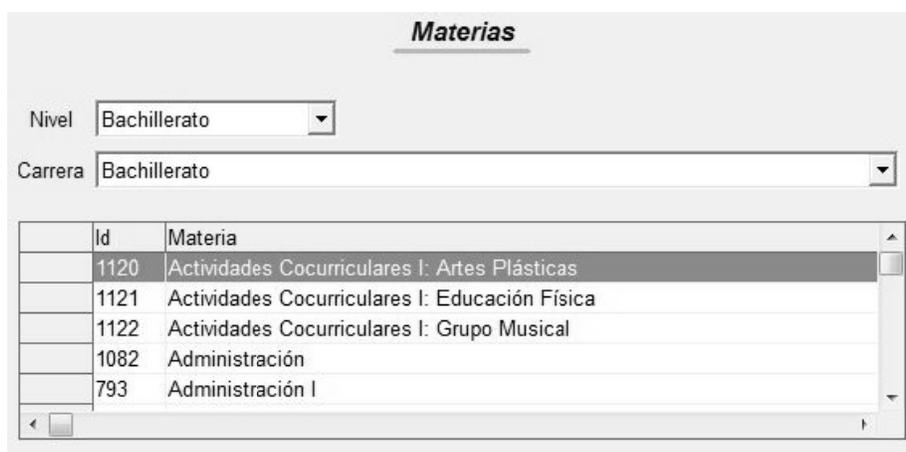
grupos la opción de Agregar, aparece en la parte inferior las opciones que vemos en la figura IV.2.9.



The image shows a dialog box titled "Registro de Grupo". It contains a text input field labeled "Grupo" and two buttons at the bottom: "Aceptar" and "Cancelar".

**Figura IV.2.9 Agregar**

Para poder hacer consultas más específicas, en algunos de los catálogos: Carreras, Materias y Horario de Clase, se adicionan Combobox para poder especificar otros campos, como se ve en la figura IV.2.10.



The image shows a form titled "Materias". It has two dropdown menus: "Nivel" (set to "Bachillerato") and "Carrera" (set to "Bachillerato"). Below them is a table with columns "Id" and "Materia".

Id	Materia
1120	Actividades Cocurriculares I: Artes Plásticas
1121	Actividades Cocurriculares I: Educación Física
1122	Actividades Cocurriculares I: Grupo Musical
1082	Administración
793	Administración I

**Figura IV.2.10 Consulta de Materias**

Para este caso, las posibilidades de consultar son las siguientes: En el caso de nivel se puede realizar por Bachillerato, Licenciatura, Maestría e inglés. En el segundo Combobox, identificamos las opciones que se tienen respetando la selección anterior, por ejemplo para Licenciatura tendremos Administración de negocios, Contaduría, Derecho, etc., y para cada caso se presentarán en el grid las materias que corresponda a su mapa curricular.

**Personal.** En esta pantalla, ver Figura IV.2.11 , también se utilizan Combobox para definir la consulta si será para personal Administrativo o Docente, el nombre específico del empleado; a través de un grid se presentan los datos generales del mismo y al igual que en los catálogos se tiene la funcionalidad de los menús emergentes, con solo dar clic sobre el renglón aparecen las opciones de modificar datos generales o del IMSS, el horario laboral, también se tiene la alternativa para dar de baja al empleado que se muestra en ese momento en pantalla o asignarle otro nombramiento dentro de la empresa. A través del objeto Image se presenta la fotografía. Por medio de un CommandButton se puede abrir el curriculum vitae que se encuentra almacenado en el servidor y que se abre exclusivamente para consultarlo.

**Datos Generales**

Personal

Nombre

  
Fotografía

	Id	Titulo Profesional	Grado Escolar	A.Paterno	A.Materno	Nombre
	42	Lic.	P. de Maestro	Delfin	Fuentes	Mariana

**Figura IV.2.11 Consulta de personal.**

**Personal dado de baja.** En esta opción se presenta un grid con la información de todo el personal que se ha dado de baja, como se muestra en la figura IV.2.12, con la posibilidad de modificar o rehabilitarlo, empleando el menú emergente. En el caso del personal docente se cuenta además con la alternativa de consular las bajas temporales y las definitivas a través de los botones correspondientes. Ver figura IV.2.13.

**Personal dado de Baja**

Tipo de Personal:

	Id	A.Paterno	A.Materno	Nombre	F. Baja	Motivo
	471	Baeza	García	Claudia Ibet	16/03/2007	Renuncia
	14	Baltadano	Pérez	Miguel	30/04/2007	Renuncio
	515	Belmont	Valdivia	Itzell Leonor	04/09/2007	Conflictiva, NO VOLVER A
	540	Beltrán	Gómez	Orlando	11/08/2007	
	25	Buschbeck	López	María Elena	10/08/2007	Registro duplicado
	554	Camacho	Mancera	Gabriela	29/08/2007	En menos de una semana acumulo
	466	Campos	Vazquez	Rogelio	27/03/2007	Renuncia
	525	Castillo	Paredes	Karla Teresa	06/08/2007	A la semana de contratación falto 3

Figura IV.2.12 Consulta del personal administrativo.

**Personal dado de Baja**

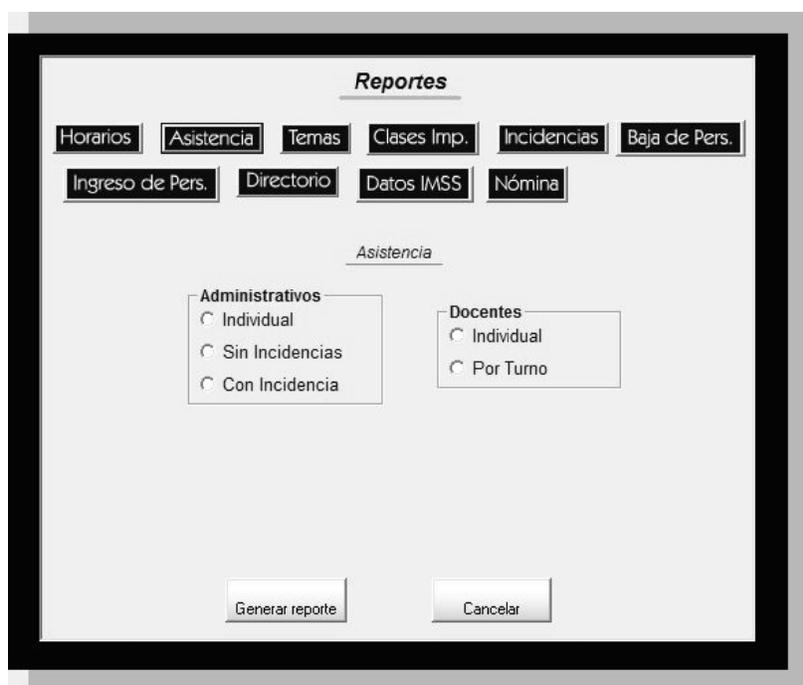
Tipo de Personal:   Baja Parcial  Baja Definitiva

	Id	A.Paterno	A.Materno	Nombre	F. Baja	Motivo
	292	Aai	Bujari	Ali	11/01/2007	BAJA POR NO AJUSTARSE SU
	7	Aguilar	González	Ángel Tizoc	06/03/2006	
	261	Alanís	Reyes	Fernando	27/04/2006	
	8	Albores	Aguilar	Juan Carlos	31/08/2006	
	9	Alcalá	Bahena	Dalia	31/12/2005	
	296	Amador	Torres	Víctor Mario	15/01/2007	promoción en upiicsa
	12	Ángeles	Reynoso	María Eugenia	24/12/2005	
	602	Arteaga	Martínez	Ana Laura	06/09/2007	error

Figura IV.2.13 Consulta del personal docente dado de baja.

**Reportes.** Se utiliza CommandButton para dar la posibilidad de seleccionar algún tipo de reportes: Horarios, Asistencia, Temas, Clases impartidas, Incidencias, Baja

de Personal, Ingreso del Personal, Directorio, Datos IMSS, Nómina y Horas semanales. También se contemplan algunos parámetros para delimitar los reportes empleando objetos `OptionButton`, que se colocan dentro del objeto `Frame`. Tomando como ejemplo el reporte de Temas, en el `Frame Otros` se puede seleccionar que sea por Docente o por Turno, desde luego, las opciones son excluyentes. Después se puede restringir al Grupo, para que sea Individual o por Docente y por ultimo en Turno, podrá ser por Docente, Nivel por Docente o Área por Docente. Al finalizar la configuración del reporte, se dará clic en el botón de Aceptar para que se ejecute el evento y se elabore el reporte. Ver figura IV.2.14.



**Figura IV.2.14 Reportes.**

Al definir cuáles son los parámetros con los que se desea obtener el reporte, se especifican los datos para realizarlo a más detalle. Ver figura IV.2.15.

La generación de los reportes se realiza a través de **Crystal Reports**, debido a que se pueden hacer reportes dinámicos, parametrizables. Una de las funciones importantes con que cuenta la pantalla de Crystal Reports es la opción para imprimir, ver figura IV.2.16. Cuando se termine de consultar o imprimir el

documento, se cuenta con un CommanButton, que lo identificamos con la leyenda “Cancelar” para poder terminar la exposición del reporte y cerrar la ventana, para regresarnos a la pantalla del menú de reportes.

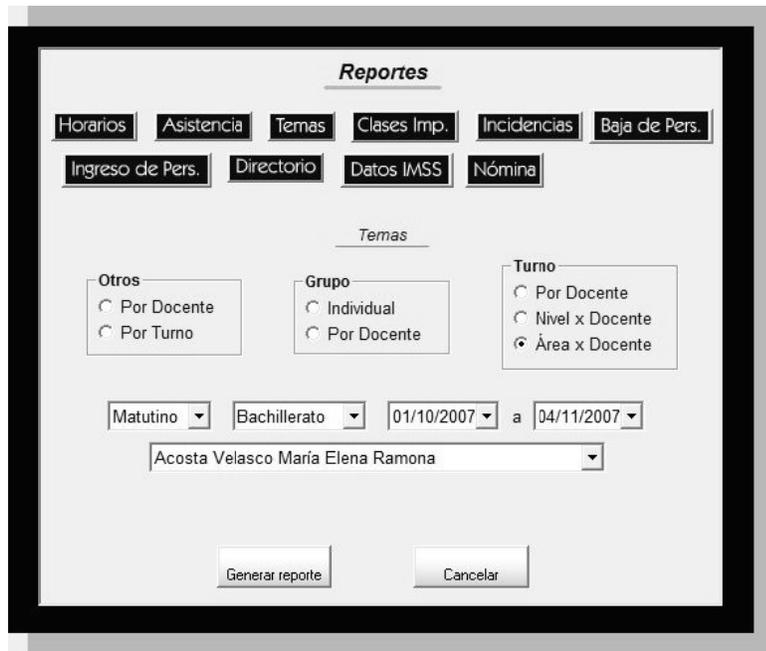


Figura IV.2.15 Reporte parametrizable.

1 of 1+ 100% Total 50 100% 50 of 50

UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES DEL MUNDO

*Control Temático Por Docente, Turno y Área*  
 Prof.: Perusquia Romero Diana Raq  
 Turno: Matut  
 Área  
 Ciclo Escolar: 0

Grupo: 3<sup>A</sup> Bachillera

Fecha	Día	Horario	Materia	Tema
07/11/2007	Miércoles	09:30 - 10:20	Contabilidad I	
07/11/2007	Miércoles	10:20 - 11:10	Contabilidad I	
07/11/2007	Miércoles	11:30 - 12:20	Contabilidad I	
14/11/2007	Miércoles	09:30 - 10:20	Contabilidad I	
14/11/2007	Miércoles	10:20 - 11:10	Contabilidad I	
14/11/2007	Miércoles	11:30 - 12:20	Contabilidad I	
21/11/2007	Miércoles	09:30 - 10:20	Contabilidad I	
21/11/2007	Miércoles	10:20 - 11:10	Contabilidad I	
21/11/2007	Miércoles	11:30 - 12:20	Contabilidad I	

Figura IV.2.16 Ejemplo de reporte en Crystal Reports.

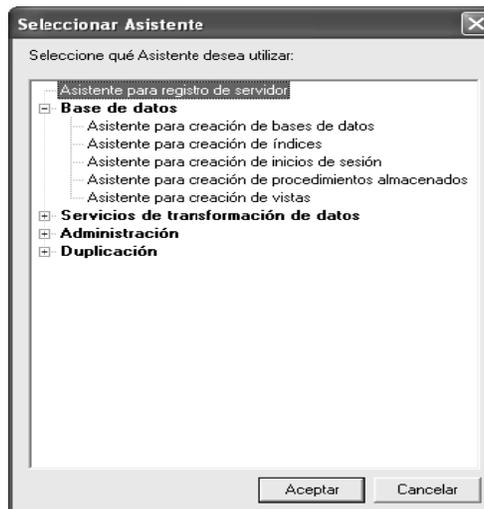
## Back-end.

Después de la instalación del SQL Server 2000 siguiendo los pasos que el asistente nos va mostrando se procedió a la creación de la base de datos que se ocupará en el sistema, para realizar esta tarea existen los siguientes métodos:

- Asistentes (Wizard)
- Sentencias SQL ( )

```
CREATE DATABASE NombreBaseDatos
[ ON [PRIMARY
NAME = nombreArchivoLógico,
FILENAME = 'nombreArchivoSO',
SIZE = tamaño,
MAXSIZE = { tamañoMáximo | UNLIMITED } ,
FILEGROWTH = incrementoCrecimiento) [,...n]
]
[ LOG ON
NAME = nombreArchivoLógico,
FILENAME = 'nombreArchivoSO',
SIZE = tamaño,
MAXSIZE = { tamañoMáximo | UNLIMITED } ,
FILEGROWTH = incrementoCrecimiento) [,...n]
```

Para el desarrollo del back-end de nuestro sistema utilizaremos los Asistentes, de tal manera que después de iniciar el administrador corporativo del SQL, se selecciona el asistente que deseamos utilizar de la pantalla para tal efecto se muestra en la figura IV.2.17



**Figura IV.2.17 Menú de asistentes.**

## Creación de la base de datos

Iniciamos el asistente para la creación de la base de datos, ver figura IV.2.18, que tomará el nombre de HORARIOS.

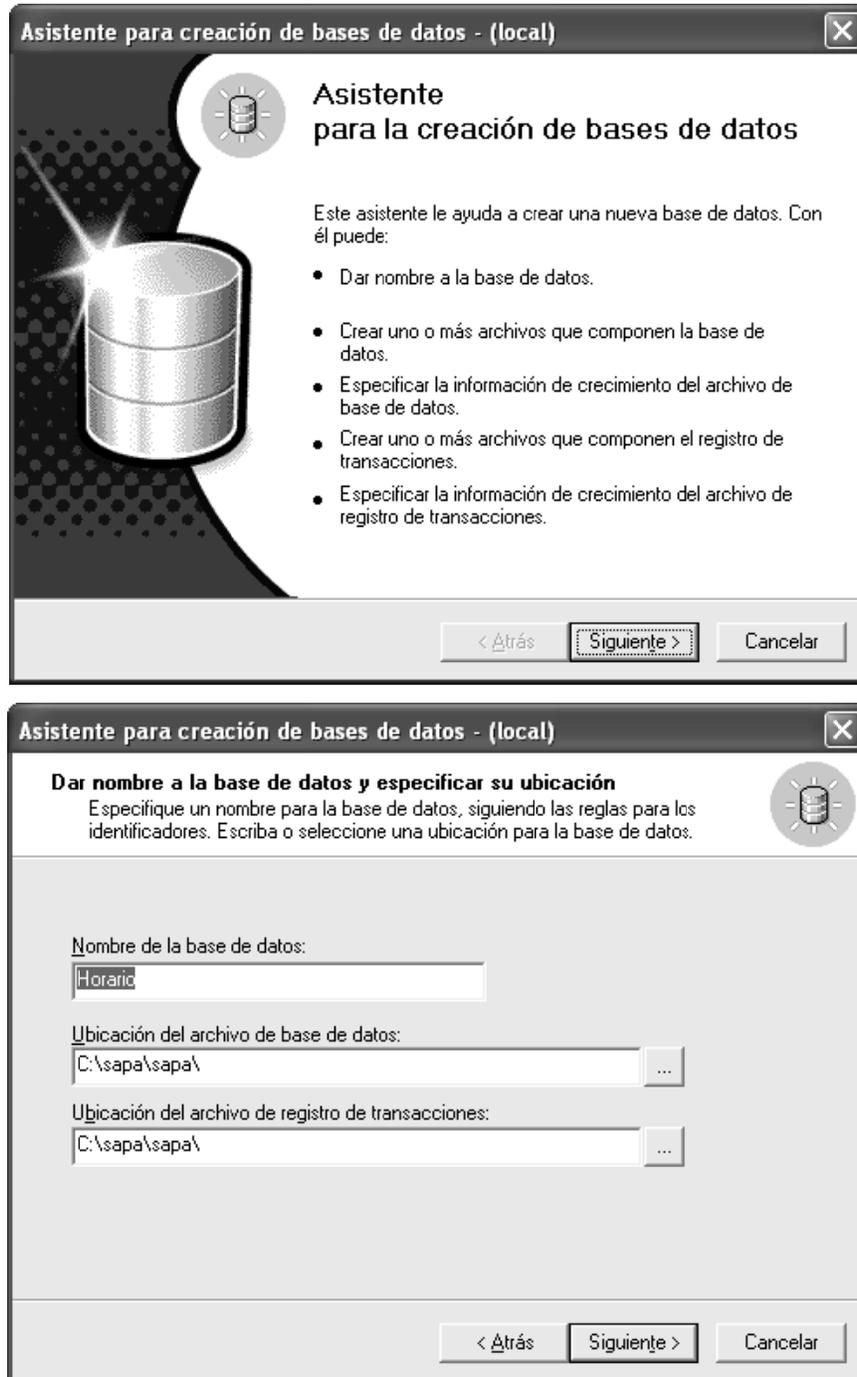


Figura IV.2.18 Asistente para crear base de datos.

Tomamos los datos que propone el SQL para la generación de los archivos del sistema y el tamaño inicial de cada uno de los archivos que es de 1 MB, así como el crecimiento de dichos archivos que será de forma automática incrementando el crecimiento en un 10% y no limitando el tamaño máximo del archivo para no generar conflictos de desborde, ver figura IV.2.19.

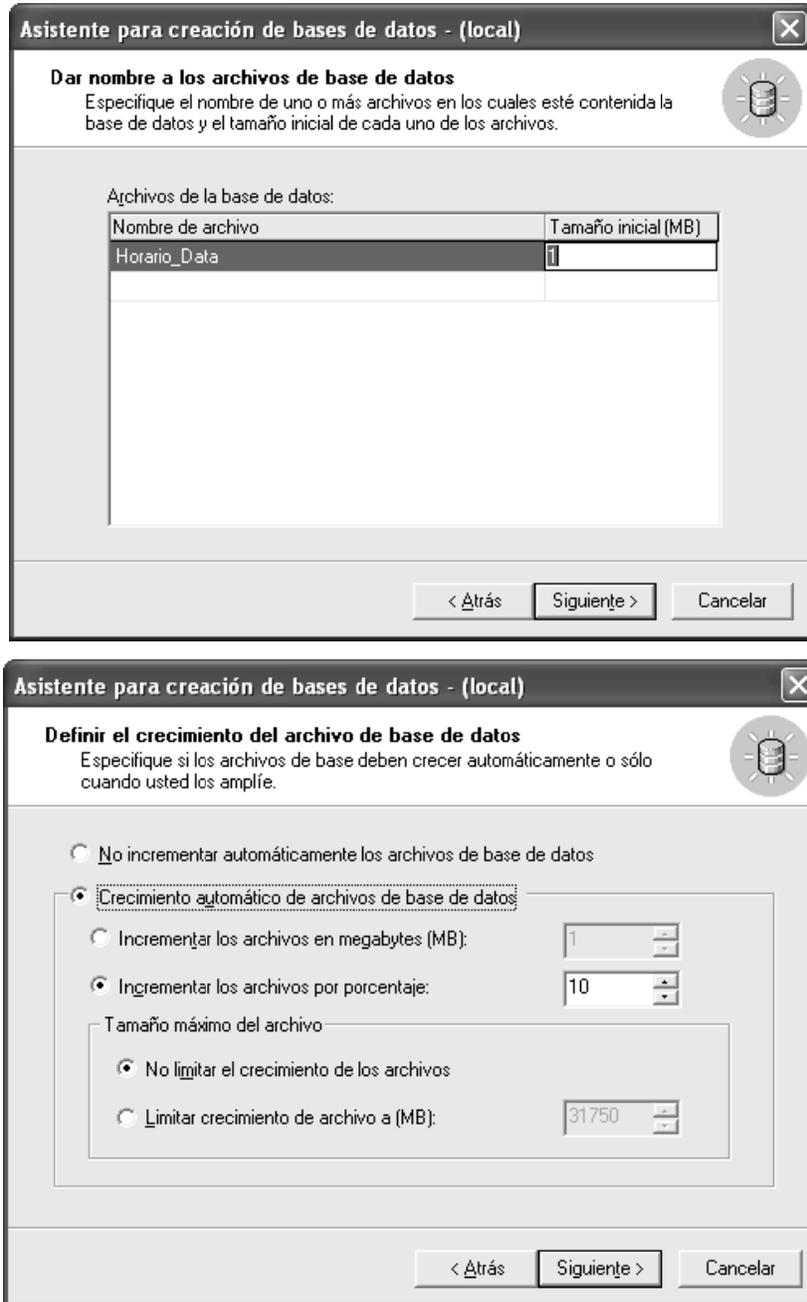
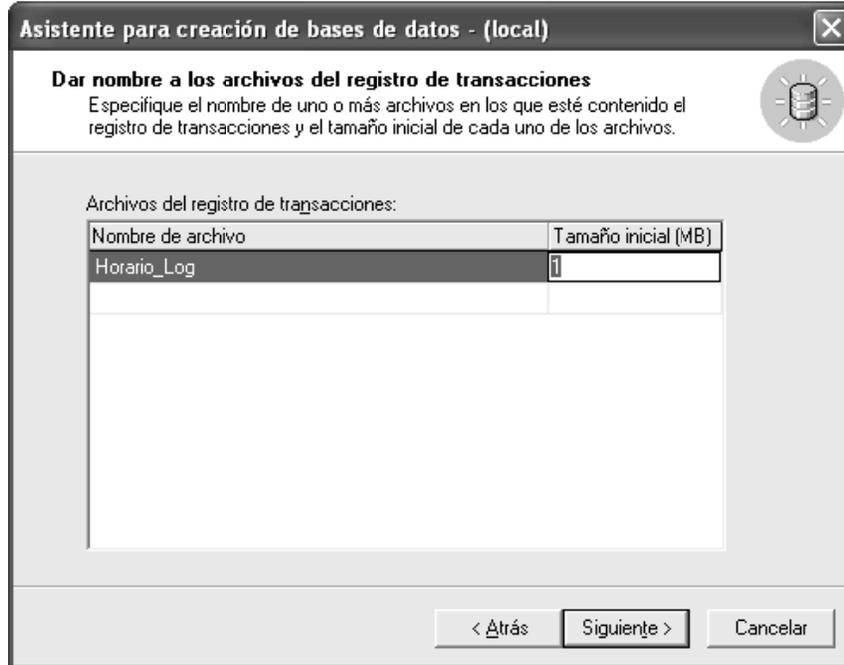


Figura IV.2.19 Parámetros de la base de datos.

Por último damos nombre al archivo del registro de transacciones y su tamaño inicial, ver figura IV.2.20.



**Figura IV.2.20 Tamaño del archivo de transacciones.**

Finalizando así el asistente y la creación de la base de datos de nuestro sistema, ver figura IV.2.21



**Figura IV.2.21 Pantalla final del asistente para creas base de datos.**

Ya creada la base de datos procedemos a crear las tablas que contendrá la información de nuestro sistema.

### Creación de tablas

Para crear las tablas se da clic derecho con el ratón sobre el nombre de base de datos y nos muestra la opción para insertar una tabla asignándole un nombre, mostrándose la ventana para comenzar a dar nombre a los campos, esto se muestra con un formato similar a una hoja de cálculo donde cada columna contiene una característica y su longitud, es en este paso cuando se asigna la llave primaria así como los índices que se vayan a manejar, como se muestra en la figura IV.2.22 donde se observa una de las tablas que se crearon, terminada la introducción de los datos se guarda la tabla.

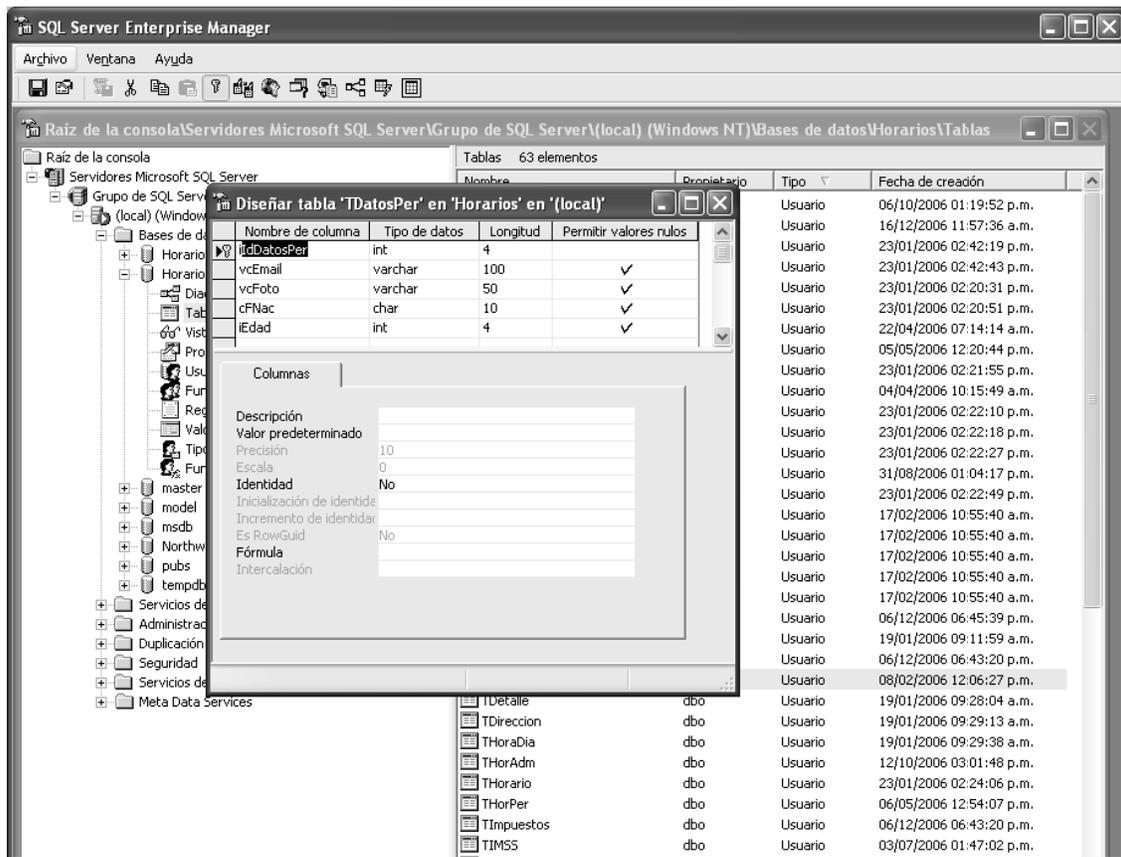


Figura IV.2.22 Diseño de tablas.

En la figura IV.2.23 se muestra la tabla más grande con la que cuenta el sistema con sus respectivos campos y atributos.

Nombre de columna	Tipo de datos	Longitud	Permitir valores nulos
<b>IdRegistro</b>	int	4	
IdHoraEB	datetime	8	✓
IdHoraEL	datetime	8	✓
IdHoraEQM	datetime	8	✓
IdHoraEM	datetime	8	✓
IdHoraEI	datetime	8	✓
IdHoraS	datetime	8	✓
IdRetardoB	int	4	✓
IdRetardoI	int	4	✓
IdRetardoQM	int	4	✓
IdRetardoM	int	4	✓
IdRetardoS	int	4	✓
IdFaltas	float	8	✓
IdFaltasB	float	8	✓
IdFaltasQM	float	8	✓
IdFaltasM	float	8	✓
IdFaltasS	float	8	✓
IdHorasB	int	4	✓
IdHorasL	float	8	✓
IdHorasQM	int	4	✓
IdHorasM	int	4	✓
IdHorasI	int	4	✓
IdAsistencia	int	4	✓
IdFecha	smalldatetime	4	✓
IdMes	varchar	15	✓
IdDia	char	4	✓
IdPTMP	int	4	✓
IdTurno	int	4	✓

Figura IV.2.23 Tabla más grande el sistema.

### Procedimientos almacenados (Stored Procedures)

Estos procedimientos guardan las instrucciones para poder realizar las operaciones más utilizadas como son la inserción, borrado, selección y la pantalla inicial del asistente para tal fin se muestra en la figura IV.2.24.

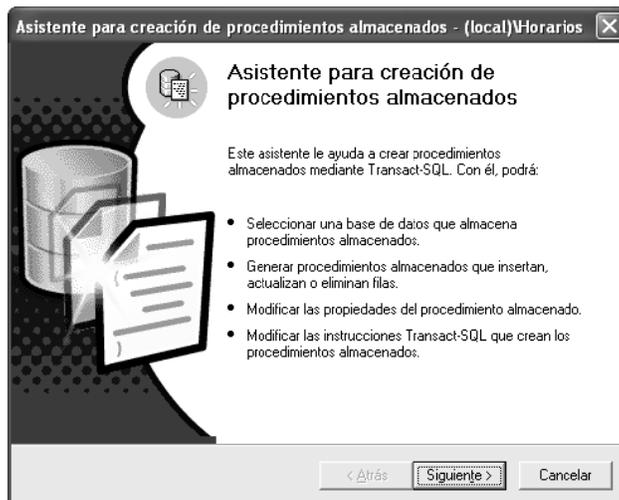
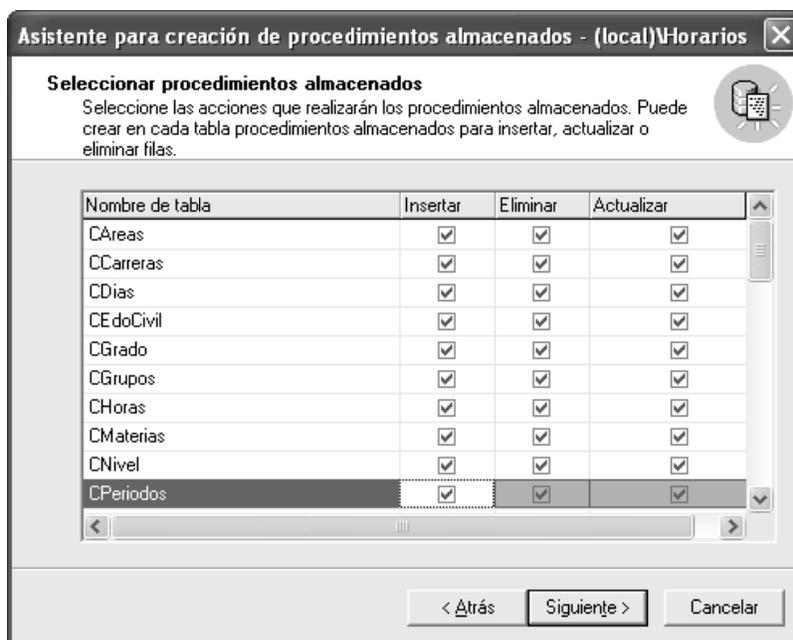


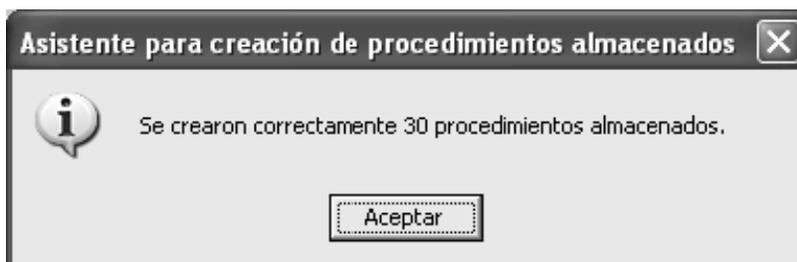
Figura IV.2.24 Asistente para crear procedimientos almacenados.

Seleccionamos las tablas para definir el tipo de procedimiento que se va a utilizar en dicha tabla como se muestra en la figura IV.2.25.



**Figura IV.2.25 Procedimientos almacenados.**

Siendo este la última pantalla que nos pide información ya que nos muestra la pantalla final del asistente donde nos informa la cantidad de procedimientos que se generaron (figura IV.2.26)



**Figura IV.2.26 Pantalla final de creación de procedimientos almacenados.**

A continuación veremos algunos procedimientos almacenados que se utilizaron en nuestro sistema:

## Procedimientos almacenados

```

CREATE PROCEDURE [dbo].[sp_delbajadocente]
@fbaja as datetime, @razones as varchar(255), @idper as int,
@periodo as varchar(15), @grupo as varchar(15), @materia as varchar(120),
@nombre as varchar(150), @dia as varchar(15), @hrini as datetime,
AS
declare
@cidhorper as int, @fecha as datetime, @idhorper as int,
@idhorario as int, @iddetalle as int, @idptntp as int,
@cidbaja as int, @idbaja as int, @cfbaja as int,

SELECT @idhorper=THorPer.ildHorarioPer
FROM CDias INNER JOIN (CHoras INNER JOIN (THoraDia INNER JOIN (TPer
INNER JOIN ((CMaterias INNER JOIN THorario ON CMaterias.ildMat =
THorario.ildMat) INNER JOIN ((CPeriodos INNER JOIN (CGrupos INNER JOIN
TDetalle ON CGrupos.ildGrp = TDetalle.ildGrp) ON CPeriodos.ildPeriodo =
TDetalle.ildPeriodo) INNER JOIN THorPer ON TDetalle.ildDetalle =
THorPer.ildDetalle) ON THorario.ildHorario = THorPer.ildHorario) ON TPer.ildPer
= THorPer.ildPer) ON THoraDia.ildHoraDia = THorario.ildHoraDia) ON
CHoras.ildHrs = THoraDia.ildHrs) ON CDias.ildDia = THoraDia.ildDia
WHERE TPer.vcAPat + ' ' + TPer.vcAMat + ' ' + TPer.vcNom =@nombre AND
CPeriodos.vcPeriodo=@periodo AND CGrupos.vcGrupo=@grupo AND
CMaterias.vcMateria=@materia AND CDias.vcDia=@dia

SELECT @fecha= sdFInicio FROM THorPer WHERE ildHorarioPer = @idhorper
if @fecha>@fbaja
begin
    Select 'La fecha de inicio de clase no puede ser mayor a la fecha de la  baja.' As mensaje
end
else

```

```

begin
UPDATE THorPer SET sdFTermino=@fbaja, sdFBaja=@fbaja, vcRazBaja=@razones,
      cStatus='0' WHERE THorPer.ildHorarioPer=@idhorper
SELECT @idhorario=THorPer.ildHorario FROM THorPer WHERE
      THorPer.ildHorarioPer=@idhorper
SELECT @iddetalle=THorPer.ildDetalle FROM THorPer WHERE
      THorPer.ildHorarioPer=@idhorper
SELECT @idhorper=max(THorPer.ildHorarioPer) From THorPer
Insert into THorPer values (( @idhorper+1), @idhorario, @iddetalle, '227',
      @finicalculada,@ffin, null,null , '1',@obs)
SELECT @cidhorper=count(THorPer.ildHorarioPer) FROM THorPer WHERE
      THorPer.ildPer=@idper AND THorPer.sdFTermino>@fbaja AND
      THorPer.cStatus='1'
if @cidhorper=0
/*Si el docente ya no imparte ninguna materia se le da de baja definitivamente*/
begin
      UPDATE TPTNTP SET cStatus='0' WHERE TPTNTP.ildPer=@idper AND
            TPTNTP.ildTipoPer='1'
SELECT @idptntp=TPTNTP.ildPTNTP From TPTNTP where
      TPTNTP.ildPer=@idper AND TPTNTP.ildTipoPer='1'
SELECT @cidbaja=count(TBajaAdmin.ildBaja) From TBajaAdmin WHERE
      TBajaAdmin.ildPTNTP=@idptntp
if @cidbaja<>0 /*Si ya fue anteriormente dado de baja la persona*/
begin
      SELECT @cfbaja=count(THorPer.sdFBaja) FROM THorPer WHERE
            THorPer.ildPer=@idper AND THorPer.sdFInicio>=@finireal
            AND THorPer.cStatus='0'
if @cfbaja<>0 /*Si ya se cuenta con otros registros de fecha de baja*/
begin
      SELECT @mfbaja=max(convert(char(10),THorPer.sdFBaja,103))
            FROM THorPer WHERE THorPer.ildPer=@idper AND

```

```

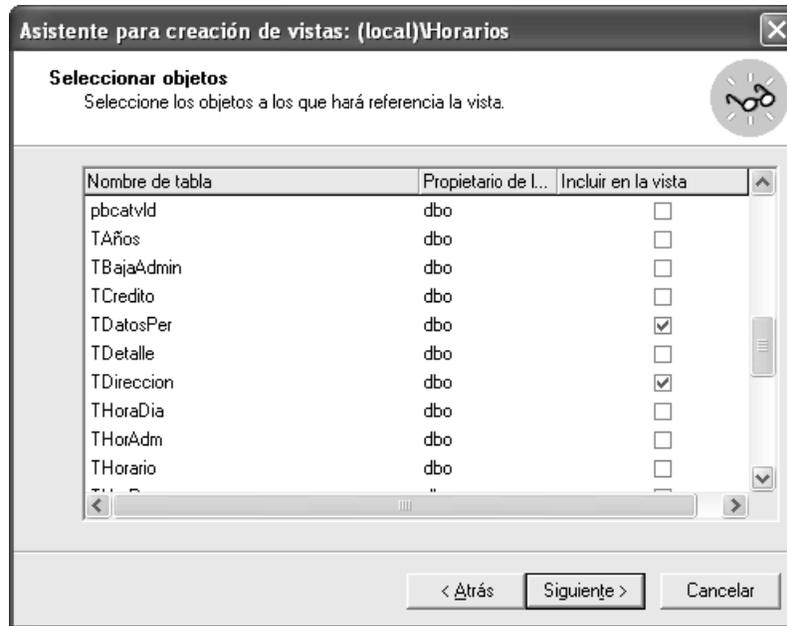
        THorPer.sdFInicio>=@finireal AND THorPer.cStatus='0'
    if @mfbaja>convert(char(10), @fbaja,103)
        begin
            UPDATE TBajaAdmin SET sdFecha = @mfbaja, vcRazones =
                @razones where ildPTNTP=@idptntp
        end
    else
        begin
            UPDATE TBajaAdmin SET sdFecha =@fbaja, vcRazones =
                @razones where ildPTNTP=@idptntp
        end
    end
else /*Si NO se cuenta con otros registros de fecha de baja*/
    begin
        UPDATE TBajaAdmin SET sdFecha =@fbaja, vcRazones = @razones
            where ildPTNTP=@idptntp
    end
endif
end
begin
    SELECT @cfbaja=count(THorPer.sdFBaja) FROM THorPer WHERE
        THorPer.ildPer=@idper AND THorPer.sdFInicio>=@finireal
        AND THorPer.cStatus='0'
    if @cfbaja<>0 /*Si ya se cuenta con otros registros de fecha de
        begin
            SELECT @mfbaja=max(convert(char(10),THorPer.sdFBaja,103))
                FROM THorPer WHERE THorPer.ildPer=@idper AND
                    THorPer.sdFInicio>=@finireal AND THorPer.cStatus='0'
        if @mfbaja>convert(char(10), @fbaja,103)
            begin
                SELECT @idbaja=max(TBajaAdmin.ildBaja) From TBajaAdmin

```

```
Insert into TBajaAdmin values ((@idbaja+1), @mfbaja, @razones, @idptntp)
    end
else
    begin
        SELECT @idbaja=max(TBajaAdmin.ildBaja) From TBajaAdmin
        Insert into TBajaAdmin values ((@idbaja+1), @fbaja, @razones,
            @idptntp)
    end
endif
end
else /*Si NO se cuenta con otros registros de fecha de baja*/
    begin
        SELECT @idbaja=max(TBajaAdmin.ildBaja) From TBajaAdmin
        Insert into TBajaAdmin values ((@idbaja+1), @fbaja, @razones, @idptntp)
    end
end
end
Select 'Baja realizada' as mensaje
end
GO
```

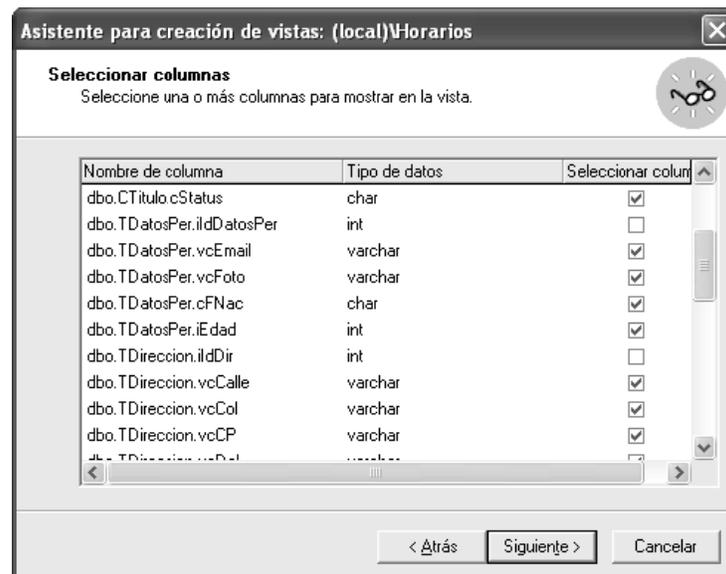
Una **Vista** es un objeto definido por una consulta. Similar a una tabla, la vista muestra un conjunto de columnas y filas de datos con un nombre, sin embargo, en la vista no existen datos, estos son obtenidos desde las tablas subyacentes a la consulta. De esta forma si la información cambia en las tablas, estos cambios también serán observados desde la vista. Fundamentalmente se emplean para mostrar la información relevante para el usuario y ocultar la complejidad de las consultas.

Iniciamos el asistente para la creación de las vistas, ver figura IV.2.27, seleccionamos las tablas de las cuales vamos a visualizar la información.



**Figura IV.2.27** asistente para vistas.

Seleccionamos los campos de las tablas relacionadas y de las cuales necesitamos información conforme a la figura IV.2.28 donde se muestran algunos de los campos para visualizar los datos del personal



**Figura IV.2.28** Selección de columnas para la vista.

Y finalmente se da nombre a la consulta y nos muestra la pantalla final donde se observa la sintaxis de la consulta. Ver figura IV.2.29.



**Figura IV.2.29 Vista de las instrucciones SQL de la vista.**

Un **Desencadenador** es un procedimiento almacenado especial el cual se invoca automáticamente ante una operación de **Insert**, **Update** o **Delete** sobre una tabla. Un Desencadenador puede consultar otras tablas y puede incluir complejas instrucciones SQL, se emplean para mantener la integridad referencial, preservando las relaciones definidas entre las tablas cuando se ingresa o borra registros de aquellas tablas.

#### CREATE DESENCADENADOR PERSONAL

```
@idper as int, @edocivil as varchar(50), @tit as varchar(50), @grado as
varchar(50), @tiponom as varchar(50), @tipoperant as varchar(50), @tipoper as varchar(50),
@fcontratacion as datetime, @cargo as varchar(50), @email as varchar(50),
@calle as varchar(100), @col as varchar(50), @cp as varchar(5),
@del as varchar(50), @telp as varchar(20), @telo as varchar(20), @ext as
varchar(20), @cel as varchar(20), @nombre as varchar(50), @apat as varchar(50),
```

```

@amat as varchar(50), @rfc as varchar(20), @curp as varchar(25), @email as
varchar(100), @foto as varchar(50), @fnacimiento as varchar(50), @edad as int
AS declare @iddir as int, @idedocivil as int, @idtit as int, @idgrado as int, @idtel
as int, @iddatosper as int, @idtiponom as int, @idtipoperant as int, @idtipoper as
int, @idlaboral as int, @idptntp as int, @cidptntp as int, @cidhper as int
SELECT @iddir=TPer.ildDir from TPer where TPer.ildPer =@idper
SELECT @idtel=TPer.ildTel from TPer where TPer.ildPer = @idper
SELECT @iddatosper=TPer.ildDatosPer from TPer where TPer.ildPer = @idper
SELECT @idtipoperant=CTipoPer.ildTipoPer from CTipoPer where
    CTipoPer.vcTipoPer = @tipoperant
SELECT @idlaboral=TLaboral.ildLaboral FROM CTipoPer INNER JOIN (TPer
INNER JOIN (TLaboral INNER JOIN TPTNTP ON TLaboral.ildLaboral = TPTNTP.ildLaboral)
    ON TPer.ildPer = TPTNTP.ildPer) ON CTipoPer.ildTipoPer = TPTNTP.ildTipoPer
WHERE TPer.ildPer=@idper AND CTipoPer.ildTipoPer=@idtipoperant
SELECT @idptntp=TPTNTP.ildPTNTP FROM CTipoPer INNER JOIN TPTNTP ON
    CTipoPer.ildTipoPer = TPTNTP.ildTipoPer
WHERE TPTNTP.ildPer=@idper AND CTipoPer.vcTipoPer=@tipoperant
SELECT @idedocivil=CEdoCivil.ildEdoCivil from CEdoCivil where CEdoCivil.vcEdoCivil =@edocivil
SELECT @idtit=CTitulo.ildTit from CTitulo where CTitulo.vcTitulo = @tit
SELECT @idgrado=CGrado.ildGrd from CGrado where CGrado.vcGrado =@grado
SELECT @idtiponom=CTipoNom.ildTipoNom From CTipoNom WHERE
    CTipoNom.vcTipoNom=@tiponom
if @fcontratacion="
begin
    if @tipoperant=@tipoper/*cuando el tipo de persona es el que NO cambia*/
    begin
        Update TLaboral set sdFContrato =null, vcCargo =@cargo, vcEmailL=@email
            where ildLaboral =@idlaboral
        Update TDireccion set vcCalle=@calle, vcCol= @col, vcCP = @cp, vcDel =@del
            where ildDir =@iddir
        Update TTel set vcTelPart= @telp, vcTelOfic = @telo, vcExt =@ext, vcCel = @cel where

```

```

        ildTel =@idtel
    if @foto=""
        begin
            SELECT @foto=TDatosPer.vcFoto FROM TDatosPer INNER JOIN TPer ON
                TDatosPer.ildDatosPer = TPer.ildDatosPer WHERE TPer.ildPer=@idper
            Update TDatosPer set vcEmail =@email, vcFoto =@foto, cFNac = @fnacimiento,
                iEdad = @edad where ildDatosPer=@iddatosper
        end
    else
        begin
            Update TDatosPer set vcEmail =@email, vcFoto =@foto, cFNac = @fnacimiento,
                iEdad = @edad where ildDatosPer=@iddatosper
        end
        Update TPer set vcNom=@nombre, vcAPat=@apat, vcAMat=@amat, vcRFC=@rfc,
            vcCURP=@curp,ildEdoCivil=@idedocivil,ildTit=@idtit, ildGrd=@idgrado
            where ildPer=@idper
        Update TPTNTP set ildTipoNom=@idtiponom where ildPTNTP=@idptntp
        SELECT 'Datos modificados' as mensaje
    end
else/* cuando el tipo de persona es el que SI cambia*/
    begin
        SELECT @idtipoper=CTipoPer.ildTipoPer from CTipoPer where CTipoPer.vcTipoPer = @tipoper
        SELECT @cidptntp=count(TPTNTP.ildPTNTP) From TPTNTP
            WHERE TPTNTP.ildPer=@idper AND TPTNTP.ildTipoPer=@idtipoper
        if @cidptntp<>0/* Si ya existe registro de ese tipo de persona*/
            begin
                SELECT 'Esa persona ya esta registrada con ese tipo de persona' as mensaje
            end
        else/* Si NO existe registro de ese tipo de persona*/
            begin
                /* cuando cambia de docente a administrativo*/

```

```
If @idtipoperant = 1 And @idtipoper = 2
begin
    Update TDireccion set vcCalle=@calle, vcCol= @col, vcCP = @cp, vcDel =@del
        where iIdDir =@idDir
    Update TTel set vcTelPart= @tel, vcTelOfic = @telo, vcExt =@ext, vcCel = @cel
        where iIdTel =@idtel
    Update TDatosPer set vcEmail =@email,vcFoto =@foto,cFNac = @fnacimiento,
        iEdad= @edad where iIdDatosPer=@iddatosper
    Update TPer set vcNom=@nombre, vcAPat=@apat, vcAMat=@amat,
        vcRFC=@rfc,vcCURP=@curp,iIdEdoCivil=@idedocivil,iIdTit=@idtit,iIdGrd=@idgrado
        where iIdPer=@idper
    Update TPTNTP set cStatus='0' where iIdPTNTP=@idptntp
    SELECT @idlaboral=max(TLaboral.iIdLaboral) FROM TLaboral
    Insert into TLaboral values ((@idlaboral+1),null,@cargo, @email,', '1')
    SELECT @idptntp=max(TPTNTP.iIdPTNTP) FROM TPTNTP
    Insert into TPTNTP values((@idptntp+1),@idper,@idtiponom,@idtipoper, (@idlaboral+1),1)
    SELECT 'Datos modificados' as mensaje
end
end
end
GO
```



# **CAPÍTULO V**

## **PRUEBAS, IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA**



## **V.1 PRUEBAS DEL SISTEMA Y DEL SERVIDOR DE BASE DE DATOS Y AFINACIÓN DE ÉSTE.**

Las pruebas constituyen una parte integral y vital del ciclo de vida del desarrollo de sistemas. Se realizan con el propósito de descubrir defectos y se establecen para mejorar la calidad del sistema. Las pruebas nos permiten:

- Asegurar la objetividad y formación de los requerimientos del usuario y verificar que son cumplidos de manera total, correcta y consistente
- Verificar los requerimientos funcionales, así como los estructurales y establecerlos como fundamento para realizar las pruebas del sistema
- Detectar y registrar los defectos asociados a los requerimientos establecidos.
- Establecer la documentación de reportes para las pruebas realizadas.
- El funcionamiento de las pruebas definen los objetivos esenciales para la validación de software y es en esa fase donde se intentara probar todo lo que se ha desarrollado en las etapas del análisis y el diseño.
- Las pruebas requieren que se descarten a las ideas acerca de lo correcto que es el sistema desarrollado y que al descubrir los errores, se logre superar cualquier conflicto del sistema.

En general el objetivo del Sistema Administración de Personal Académico es el de automatizar toda la serie de procesos que anteriormente se desarrollaban de manera manual, por tanto esto debe traer como consecuencia un mejor desempeño para las diferentes coordinaciones que están involucrados, de tal forma que se espera disminuir los tiempos de procesamiento de la información.

### **Categorías de pruebas**

Las pruebas en los sistemas son la parte del proceso de confirmación que suele realizarse durante la aplicación y también en una forma distinta,

cuando esta se ha terminado. Las pruebas consisten en ejercitar el programa utilizando datos similares a los datos reales que habrán de ser ejecutados por el sistema, observar los resultados y deducir la existencia de errores o insuficiencias del sistema, a partir de las anomalías de estos resultados. Las pruebas se realizarán para establecer la existencia de errores en el sistema. El proceso de prueba, al igual que el de la programación, debe avanzar en etapas, siendo cada una de ellas la continuación de la lógica anterior.

El proceso de pruebas se puede identificar en las siguientes etapas:

- **Prueba de funciones:** La prueba de funciones o de unidades es el nivel básico en donde se prueban las funciones que componen un Módulo para garantizar que opera de manera correcta.
- **Prueba de Caja Blanca:** Basadas en el conocimiento de la lógica y su estructura interna. Son pruebas que se basan en la lógica del programa, no en la especificación. Se realizan utilizando el conocimiento del funcionamiento interno del código. Las pruebas de caja blanca solo se pueden realizar por programadores. Entre las pruebas de caja blanca se encuentran las pruebas de instrucciones, pruebas de decisiones que se refieren a que en el código del programa, las sentencias de bifurcación condicionales deben tener una coherencia y una cobertura de ramas al 100% como una situación deseable, pero habitualmente es un objetivo excesivamente costoso de alcanzar en su plenitud. También se encuentra las pruebas de cubrimiento y las pruebas de ciclos.
- **Prueba de Caja Blanca.-** Permite examinar la estructura interna del programa. Ejemplo: Extracto del código de acceso al sistema

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
'Declaración de variable
```

```
Dim ls_selip As String
```

```
Dim idpassw As String
```

```
'Verifica que la forma este llena.
If Me.cbo_login.Text = "" Then
    MsgBox "Falta el login del usuario", vbInformation, "Aviso"
    Me.cbo_login.SetFocus
Elseif Me.txt_password.Text = "" Then
    MsgBox "Falta contraseña del usuario", vbInformation, "Aviso"
    Me.txt_password.SetFocus
Else
    'El sistema se conecta con el api.
    If Fun_Conectar(gs_odbc, gs_usr, gs_psw) = False Then Exit Sub

    'Inserta el dato en la Base de Datos.
    ls_sellp = " Exec sp_selloginpassw " & Me.cbo_login.Text & ", " &
        Me.txt_password.Text & ""

    'Al terminar de ejecutarse el SP, manda un mensaje.
    gs_message = Fun_Mensajes(ls_sellp)
    'Verificación de la existencia de un grupo repetido.
    gs_mess = "Password incorrecto"
    gs_mess1 = "Favor de revisar su Login y Password"
    If gs_mess = Trim(gs_message) Then
        MsgBox (Trim(gs_message)), vbOKOnly, "SAPA"
        Me.txt_password.Text = ""
        Me.txt_password.SetFocus
    'El sistema se desconecta del api.
    Fun_Desconectar
    Elseif gs_mess1 = Trim(gs_message) Then
        MsgBox (Trim(gs_message)), vbOKOnly, "SAPA"
        'El sistema se desconecta del api.
        Fun_Desconectar
    Else
```

```
MsgBox (Trim(gs_message)), vbOKOnly, "SAPA"  
'Carga la forma.  
mdi_index.Show  
'El sistema se desconecta del api.  
Fun_Desconectar  
End If  
End If  
End Sub
```

- **Prueba de Caja Negra:** (Prueba Funcional). Se basan en los requerimientos sin conocimientos acerca del diseño del sistema. Se dirige hacia los datos. La prueba funcional o de caja negra es un enfoque para probar si las especificaciones del componente probado son utilizadas para derivar casos de pruebas. En las pruebas de caja negra no nos fijamos en el código del programa sino en la especificación del programa o en su defecto, el manual de usuario. La prueba de la caja negra intenta encontrar errores de los siguientes tipos fundamentalmente:
  - Funciones incorrectas o inexistentes.
  - Errores relativos a las interfaces
  - Errores en estructuras de datos o en accesos a las bases de datos externas.
  - Errores debidos al rendimiento.
  - Error de inicialización o terminación.Ver figuras V.1.1 y V.1.2



Figura V.1.1. Acceso denegado al sistema password incorrecto.

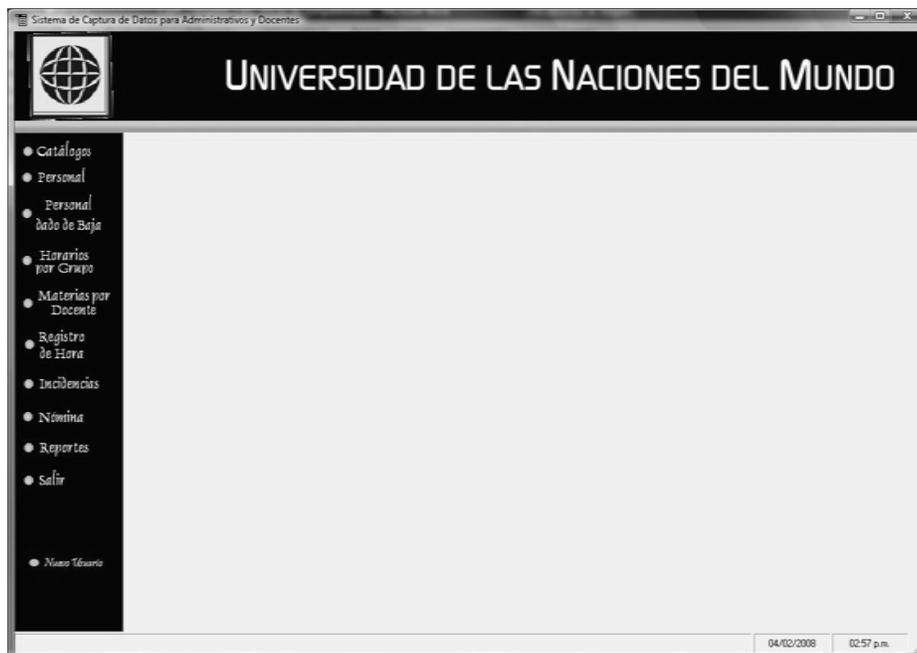


Figura V. 1. 2. Menú extendido de la opción Catálogos.

- **Prueba de módulo:** Un módulo se compone de varias funciones que pueden cooperar entre si. Después de haber probado cada función

individual, es necesario probar la operación de estas funciones cuando componen un Módulo. Debe ser posible probar un Módulo como una entidad aislada, sin la presencia de otros módulos del sistema.

- **Prueba de integración.** Es una técnica sistemática para construir la estructura del programa, es decir, consiste en poner juntos a los módulos para detectar errores asociados con la interacción. Se lleva a cabo cuando se integran los subsistemas para conformar el sistema completo. En esta etapa, el proceso de pruebas tiene que ver con el hallazgo de errores en el diseño y la codificación. También se relaciona con la confirmación de que el sistema total proporciona las funciones especificadas en los requisitos y que sus características dinámicas cumplan con las planteadas en la definición de requisitos. Vea figura V.1.3, V.1.4 y V.1.5.

**Sistema de Captura de Datos para Administrativos y Docentes - [Modificación de los Datos de Docente]**

**UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES DEL MUNDO**

**Modificación de los Datos del Personal**

**Datos Personales**

Título: Mecanógrafa Carrera Comercial Grado escolar: ALME711110 RFC: ALME711110MDFLDS08 CURP: ALME711110MDFLDS08

Nombre(s): María Esmeralda Apellido Paterno: Almonte Apellido Materno: Medina Fecha de Nacimiento (dd/mm/aaaa): 11/10/1971

Edad: 35 Teléfono Particular: 5700-1690 Celular: E-mail: Fotografía:  Cambiar Foto

Estado Civil: Soltero(a) Tipo de Persona: Administrativa

**Dirección**

Calle y Número: Sur 24 No. 25

Colonia: Agrícola Oriental Código Postal: 08500 Delegación o Municipio: Iztacalco

**Datos Laborales**

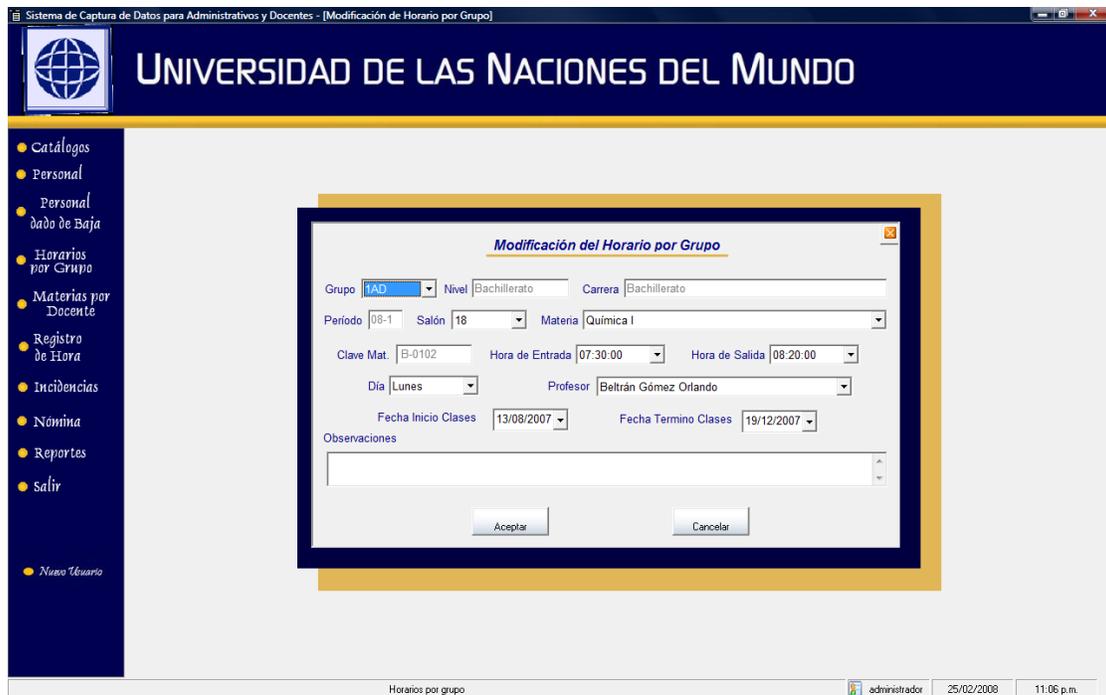
Tel. Oficina: 5688-3512 Ext.: 102 Cargo: Recepcionista Fecha de Contratación: 08/11/2004

E-mail: ealmontem@univdep.edu.mx Tipo de Nómina: Asimilados

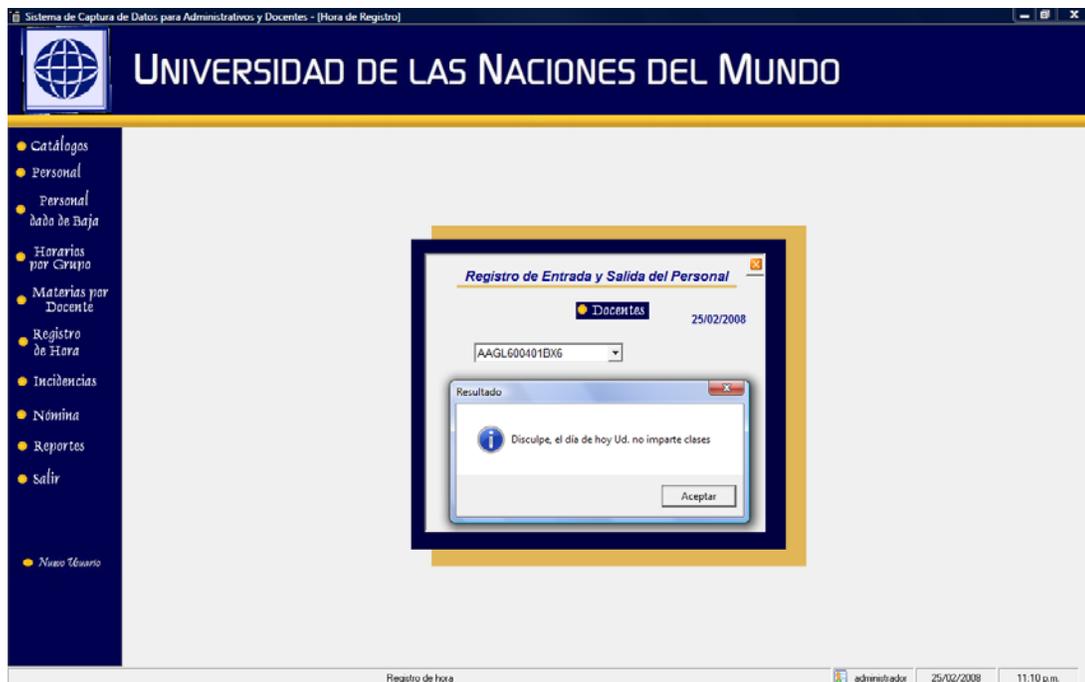
Aceptar Cancelar

Personal administrador 25/02/2008 11:05 p.m.

**Figura V.1.3 Prueba de Integración.- Para poder asignarle un grupo a un profesor, este tiene que estar dado de alta en el Módulo de Personal.**



**Figura V.1.4 Prueba de Integración.- Módulo de Horarios por Grupo.- Al docente se le asigna el horario y grupo en el que impartirá la materia.**



**Figura V.1.5. Prueba de Integración.- Si el docente se registra en un día en el cual no imparte clases el sistema no deja registrarlo. Módulo Registro de Hora con el Módulo de Horarios por Grupo**

- **Prueba de resistencia (Stress).** Las pruebas de resistencia someten al sistema de forma que demande recursos en cantidad, frecuencia o volúmenes anormales, es decir están diseñadas para enfrentar a los programas con situaciones anormales.
- **Prueba de regresión.** Es volver a ejecutar un subconjunto de pruebas que se han llevado a cabo anteriormente para asegurarse de que los cambios no han propagado efectos colaterales no deseados.
- **Prueba Alfa.** La prueba alfa es la primera versión del programa que se envía a los usuarios. Se utiliza el término alfa informalmente para referirse a una fase donde un software todavía es inestable, se espera que se eliminen los errores o a la puesta en práctica completa de toda su funcionalidad, pero satisface la mayoría de los requisitos. Consiste en invitar al usuario a que venga al entorno de desarrollo a probar el sistema. Se trabaja en un entorno controlado y el usuario siempre tiene un experto a un lado para ayudarlo a usar el sistema y para analizar los resultados.
- **Prueba Beta.-** Las pruebas beta vienen después de las alfa, y se desarrollan en el entorno del usuario, un entorno que está fuera de control. Aquí el usuario se queda a solas con el sistema y trata de encontrarle fallos (reales o imaginarios) de los que informa al desarrollador.

Las pruebas alfa y beta son habituales en productos que se van a vender a muchos clientes. Algunos de los potenciales compradores se presentan a estas pruebas, ya sea por ir entrenando a su personal con tiempo, o bien a cambio de alguna ventaja económica.

## V.2 GENERACIÓN DE REPORTE

El Sistema de Administración de Personal Académico cuenta con un módulo de reportes, este cuenta con diez diferentes formatos que fueron pensados para mostrar la información de manera que la universidad pueda disponer de datos precisos que ayuden a una mejor toma de decisiones. Los reportes que incluye el sistema son: horarios, asistencia, temas, clases impartidas, incidencias, baja de personal, ingreso de personal, directorio, datos IMSS y nómina. Ver figura V.2.1



**Figura V.2.1 Módulo de reportes del Sistema de Administración de Personal Académico.**

Todos los reportes generados por el sistema tienen un formato oficial para la institución en el cual se incluye el nombre y su logotipo. Otra funcionalidad del sistema es que todos y cada uno de los reportes pueden ser impresos o exportados a otro formato de archivo como: PDF, Excel, XML, archivo separado por comas o espacios (CVS), HTML, Lotus 1-2-3, Texto enriquecido, Word, etc. Ver figura V.2.2



**Figura V.2.2 Barra de herramientas para impresión y exportación de reportes.**

El personal docente y administrativo podrán tener acceso al módulo de reportes de acuerdo a los privilegios que tengan en el manejo de la información del sistema. En el reporte de horarios se puede elegir visualizar los horarios por grupo o por docente, en el caso de elegir la segunda se puede mostrar la información organizada por turno, turno/área y general. Ver figura V.2.3.

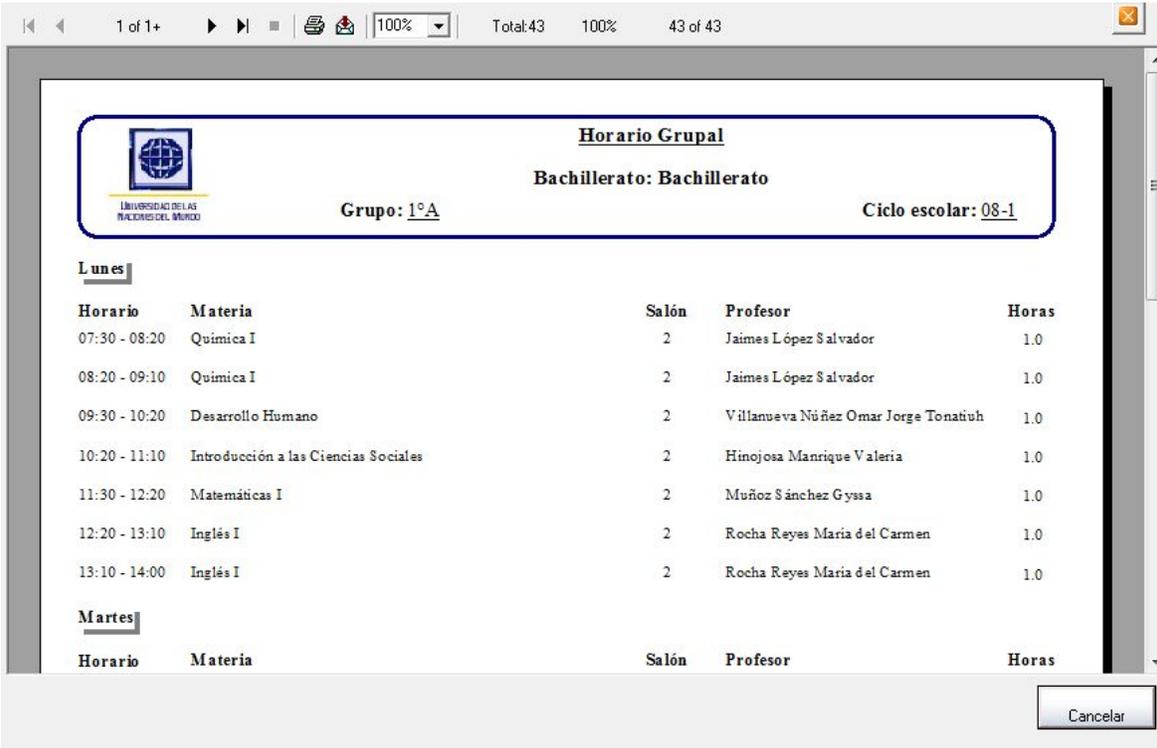


**Figura V.2.3. Menú para generar el reporte de horarios.**

Al elegir el reporte de horarios por grupo se muestra la información de acuerdo al ciclo escolar deseado, indicando las materias asignadas por día, incluyendo el salón, profesor y el número de horas por materia. Ver figura V.2.4.

En el reporte de horario por docente se muestra un listado de las asignaturas, carreras, ciclo escolar, turno, grupos y horarios que se asigna de manera individual a los Profesores.

En el reporte de horario se puede seleccionar la presentación de la información, ya sea por turno, turno y área o el horario general por docente. Estos reportes sirven para asignar la carga horaria de los docentes, así como la publicación de horarios para consulta de los estudiantes, lo cual es indispensable para la universidad. Ver figura V.2.5



The screenshot shows a web browser window displaying a schedule report. The browser's address bar shows '1 of 1+', '100%', 'Total:43', '100%', and '43 of 43'. The report is titled 'Horario Grupal' and 'Bachillerato: Bachillerato'. The group is 'Grupo: 1ºA' and the school year is 'Ciclo escolar: 08-1'. The report is organized by day, with 'Lunes' and 'Martes' sections. Each section contains a table with columns for 'Horario', 'Materia', 'Salón', 'Profesor', and 'Horas'.

<b>Horario Grupal</b>				
<b>Bachillerato: Bachillerato</b>				
<b>Grupo: 1ºA</b>				
<b>Ciclo escolar: 08-1</b>				
<b>Lunes</b>				
Horario	Materia	Salón	Profesor	Horas
07:30 - 08:20	Química I	2	Jaimes López Salvador	1.0
08:20 - 09:10	Química I	2	Jaimes López Salvador	1.0
09:30 - 10:20	Desarrollo Humano	2	Villanueva Núñez Omar Jorge Tonatuh	1.0
10:20 - 11:10	Introducción a las Ciencias Sociales	2	Hinojosa Manrique Valeria	1.0
11:30 - 12:20	Matemáticas I	2	Muñoz Sánchez Gyssa	1.0
12:20 - 13:10	Inglés I	2	Rocha Reyes Maria del Carmen	1.0
13:10 - 14:00	Inglés I	2	Rocha Reyes Maria del Carmen	1.0
<b>Martes</b>				
Horario	Materia	Salón	Profesor	Horas

Figura V.2.4 Reporte de horario grupal.

**Horario Individual por Área**  
*Acosta Velasco María Elena Ramona*

Ciclo escolar: 08-1      Turno: Matutino      Área: Bachillerato

**Lunes:**

Horario	Grupo	Carrera	Materia	Salas	No Horas
07:30 - 08:20	1ºE	Bachillerato	Actividades Cocurriculares I: Artes Plásticas	--	1.0

Cancelar

**Figura V.2.5** Reporte de horario individual de docentes por área.

En el reporte de asistencia del sistema pueden generarse los listados para el todo el personal, estos pueden mostrarse por turno, de manera individual y pueden incluir las incidencias en un período determinado. En las figuras V.2.6 y V.2.7 pueden observarse ejemplos de la generación del reporte de asistencia de docentes por turno.

Asistencia

**Administrativos**

Individual

Sin Incidencias

Con Incidencia

**Docentes**

Individual

Por Turno

Vespertino 03/09/2007 a 03/09/2007

**Figura V.2.6** Reporte de asistencia de docentes por turno.



UNIVERSIDAD DE LAS  
NACIONES DEL MUNDO

*Registro de asistencia  
Personal Docente*

**Turno Vespertino**

Del 03/09/2007 al 03/09/2007

03/09/2007

Lunes

Nombre	HEntada	HSalida	Reg. Entrada	Reg. Salida	Retardos					Horas NO Laboradas					Horas Laboradas					Inasistencias		
					Bach	Lic	QM	M	I	Bach	Lic	QM	M	I	Bach	Lic	QM	M	I			
Barrera Guerrero Carlos	15:00:00	16:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	1
Gutiérrez Morales Patricia Marianela	15:00:00	17:00:00	14:31:47	16:56:34	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	2,0	0	0	0	0	0	0
Sánchez Austrich Miguel	15:00:00	17:00:00	15:00:27	17:05:15	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	2	0,0	0	0	0	0	0	0
Gómez Márquez Esther Feliciana	15:00:00	18:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Olvera González María Antonieta	15:00:00	19:00:00	14:30:20	18:04:45	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	20	0,0	0	0	0	0	0	0
Por... Asignar	15:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Coria Martínez Francisco	16:00:00	17:00:00	15:57:26	17:02:13	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	1,0	0	0	0	0	0	0
Peña Mejía Yazmin Nicté-Ha	16:00:00	18:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Tenorio Flores Jesús	16:00:00	18:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Tenorio Flores Jesús	16:00:00	18:00:00	16:01:04	18:41:23	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	2,0	0	0	0	0	0	0
Terreros Zorrilla Jesús Alejandro	16:00:00	18:00:00	15:34:26	18:05:30	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	20,0	0	0	0	0	0	0
Velásquez Hernández Ana María	16:00:00	18:00:00	15:30:15	18:35:06	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	20,0	0	0	0	0	0	0
García Valderrama Adriana	16:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Castillo Reyes Janet	17:00:00	19:00:00	16:49:47	18:58:41	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	2	0,0	0	0	0	0	0	0
Cervantes Alavez Migdal Eder	17:00:00	19:00:00	16:45:28	19:00:30	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	20,0	0	0	0	0	0	0
Díaz Olmedo Claudia	17:00:00	19:00:00	16:51:51	19:02:23	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	2	0,0	0	0	0	0	0	0
Gómez Daza y Pichardo María Alicia O	17:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Grajeda Gómez José Fernando	17:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Labana Galicia Francisco Javier	17:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Montes Mota Victor Manuel	17:00:00	19:00:00	16:49:23	18:59:55	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	2,0	0	0	0	0	0	0
Vázquez Pérez Ismael J. L.	17:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Martínez Pliego Alma Rosa	18:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Osoño Ortega María Luisa Rocio	18:00:00	19:00:00	18:03:13	19:03:46	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	10,0	0	0	0	0	0	0
Ramírez Añas Guadalupe	18:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Rojas Ortega Eduardo	18:00:00	19:00:00	17:32:21	19:02:49	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	10,0	0	0	0	0	0	0
<b>Subtotal</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>87,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	
<b>Total</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>87,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	

Figura V.2.7 Reporte de asistencia de docentes por turno..

En el reporte por tema se obtiene la información relacionada con el control temático, la información puede ser presentada ya sea por grupo o turno, indicando el nivel al que pertenece y el ciclo escolar deseado. Este reporte tiene la opción de mostrar la información por períodos de tiempo indicando las fechas de interés comprendidas. Ver figura V.2.8

**Temas**

**Otros**  
 Por Docente  
 Por Turno

**Grupo**  
 Individual  
 Por Docente

**Turno**  
 Por Docente  
 Nivel x Docente  
 Área x Docente

08-1 | 1ªA | 01/09/2007 a 06/09/2007  
 Hernández Verde Martha Patricia

Generar reporte | Cancelar

---

1 of 1 | 110% | Total:4 100% 4 of 4

  
 UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES DEL MUNDO

**Control Temático Por Grupo y Docente**  
 Prof.: Hernández Verde Martha Patricia  
 Del 01/09/2007 al 06/09/2007  
 Ciclo Escolar: 08-1

**Grupo: 1A1** **Bachillerato**

Fecha	Día	Horario	Asignatura	Tema
03/09/2007	Lunes	07:30 - 08:20	Taller de Lectura y Redacción I	PROCESO COMUNICATIVO
03/09/2007	Lunes	08:20 - 09:10	Taller de Lectura y Redacción I	FUNCIONES DE LA LENGUA
05/09/2007	Miércoles	12:20 - 13:10	Taller de Lectura y Redacción I	FUNCIONES DEL LENGUAJE
05/09/2007	Miércoles	13:10 - 14:00	Taller de Lectura y Redacción I	PROCESO DE LECTURA

**Figura V.2.8 Reporte de control temático por grupo y turno.**

En la figura V.2.9 se muestra el reporte de clases impartidas, en este se puede seleccionar el nivel académico deseado, el período escolar y el turno. De esta manera se presentará la información relacionada con las materias impartidas con dichas características ordenando la información por docente y materia.

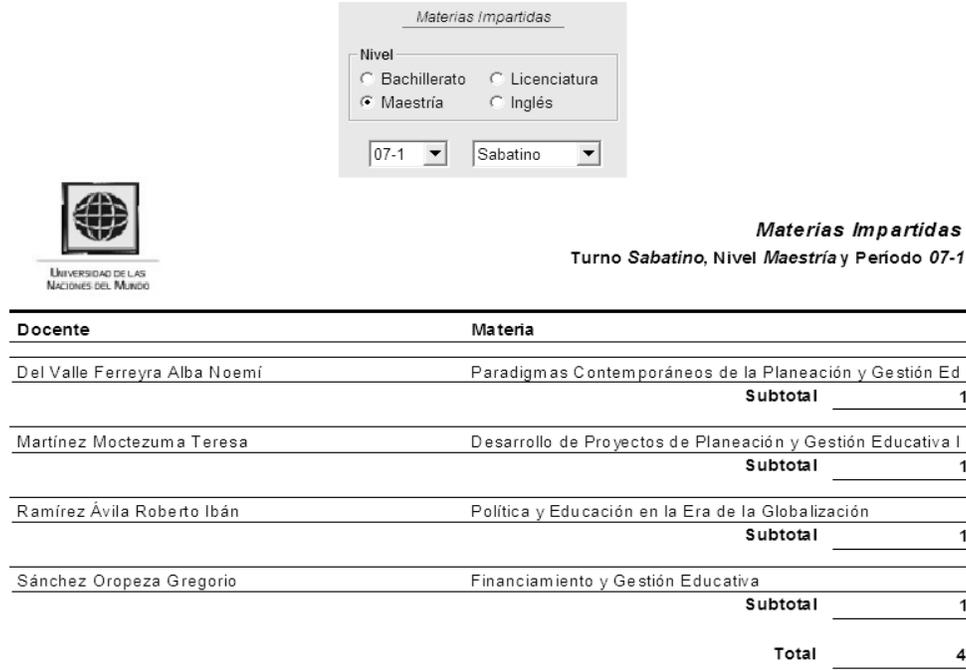


Figura V.2.9 Reporte de clases impartidas.

A continuación en la figura V.2.10 se puede observar el reporte de incidencias del personal, la información se obtiene por dos parámetros que son el año y el mes, indicando el tipo de personal ya sea administrativo o docente. La información que devuelve el reporte esta organizada por listados indicando la fecha, nombre del empleado y la incidencia.

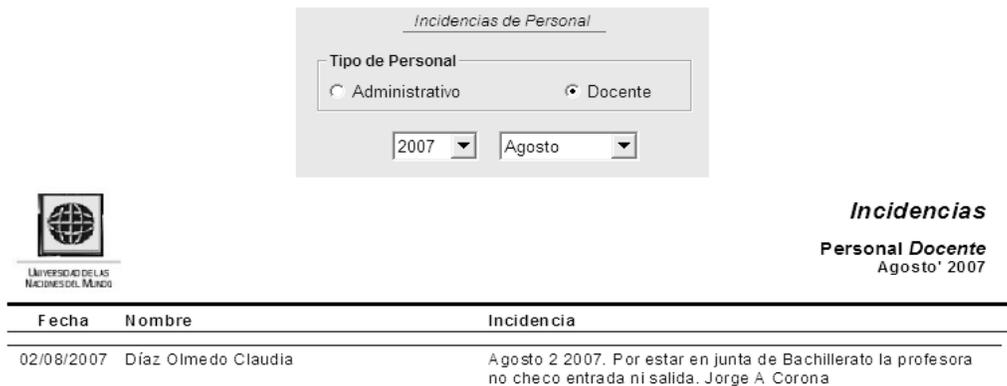


Figura V.2.10 Reporte de incidencias de personal.

En la figura V.2.11 se muestra el reporte de baja de personal, en este se puede observar la lista de personal dado de baja en un período de tiempo determinado, puede consultarse tanto para administrativos como docentes, incluye una breve explicación de la baja.



**Figura V.2.11 Reporte de baja de personal.**

En el reporte de ingreso de personal se puede consultar un listado de las personas que han ingresado a laborar dentro de la universidad en un período determinado, este listado puede obtenerse para docentes y administrativos. Ver figura V.2.12.

En la figura V.2.13 se muestra el reporte directorio que tiene como finalidad presentar la información más importante de cada uno de los que laboran dentro de la universidad, ya sean administrativos o docentes, este listado puede generarse de manera individual o de forma general.

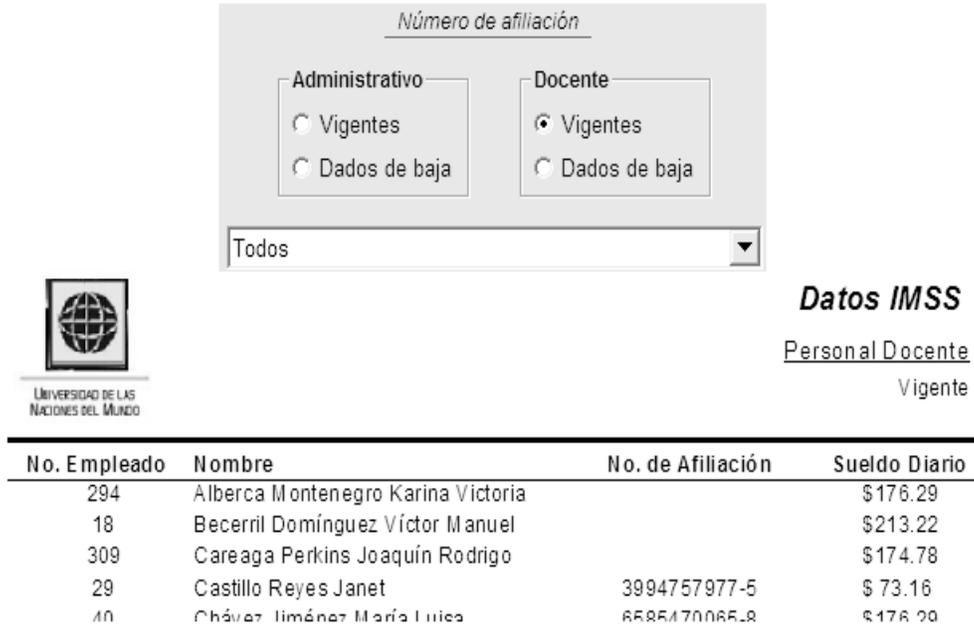


Figura V.2.12 Reporte de ingreso de personal.



Figura V.2.13 Directorio.

En la figura V.2.14 se observa el reporte de número de afiliación con el IMSS, se pueden consultar todos aquellos trabajadores que forman parte de la universidad y cuentan con un número de afiliación, está disponible para los trabajadores vigentes y dados de baja. Puede generarse para cada empleado o de manera general.



**Figura V.2.14 Reporte con datos de afiliación IMSS.**

En el reporte de nómina docente se pueden generar dos tipos de listados, el concentrado y el individual, ver figura V.2.15, en ambos se presenta la información mensual o anual, por turno y agrupado por el régimen que se desea consultar ya sea por honorarios asimilados o afiliados al IMSS.

En el reporte individual se indica el pago mensual del trabajador, así como el desglose de deducciones y percepciones, indicando el total anual a pagar. Ver figura V.2.16

En el reporte concentrado se muestra a todo el personal, indicando de forma anual el total a pagar, generando también el total de cada una de las columnas que indican las percepciones y deducciones realizadas. Ver figura V.2.17.

Nómina Docentes

**Mensual**

Asimilados

IMSS

**Anual**

Asimilados

IMSS

2006 Bach. y Lic. Todos

Todos

Uribe Correa Benny Jesús Otoniel

Valdéz Valencia Oscar

Valle Hurtado Caridad Laura Leticia

Vallejo Mangas Francisco Augusto

Vargas Flores Edgar

Vázquez Morales Hector David

Velásquez Hernández Ana María

**Figura V.2.15** Reporte de nómina docente.



**Nómina Anual Docente**  
Asimilado, Individual  
**Maestría**  
Año 2007

**Martínez Moctezuma Teresa**

**18/12/2007**

Fecha	Mes	Horas	Pago	Total_Perc	+ Inciden	- Inciden	Base_ISR	ISR	A_Pagar
25/01/2007	Enero	21	\$4,305	\$4,305	\$0.0	\$0.0	\$4,305	\$201.15	\$4,103.85
21/02/2007	Febrero	14	\$2,870	\$2,870	\$0.0	\$0.0	\$2,870	\$126.13	\$2,743.87
<b>TOTAL</b>		<b>35</b>	<b>\$7,175</b>	<b>\$7,175</b>	<b>\$0.0</b>	<b>\$0.0</b>	<b>\$7,175</b>	<b>\$327.28</b>	<b>\$6,847.72</b>

**Figura V.2.16** Reporte de nómina docente individual.



**Nómina Anual Docentes  
Asimilados, Concentrado  
Bachillerato y/o Licenciatura  
Año 2006**

Docente	Hrs. BM	Pago_BM	Hrs. BV	Pago_BV	Hrs. Pree	Pago_Pree	Hrs. LM	Pago_LM	Hrs. LV	Pago_LV	Hrs. LN	Pago_LN	Total_Perc	+ Inciden	- Inciden	Base_ISR	ISR	A. Pagar
Toledo Viruega Arturo Vladimir	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0	\$0	21	\$1,785	0,0	\$0,0	\$1,785,0	\$0,0	\$0,0	\$1,785,0	\$45,59	\$1,739,41
Triana Vega Manuel	64	\$4,480	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0,0	\$0,0	\$4,480,0	\$0,0	\$0,0	\$4,480,0	\$85,07	\$4,394,93
Uribe Correa Benny Jesús Otomiel	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0	\$0	30	\$3,600	0,0	\$0,0	\$3,600,0	\$0,0	\$0,0	\$3,600,0	\$127,90	\$3,472,10
Valdés Sánchez Arturo	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0	\$0	96	\$8,640	0,0	\$0,0	\$8,640,0	\$0,0	\$0,0	\$8,640,0	\$293,07	\$8,346,93
Valdéz Valencia Oscar	0	\$0	0	\$0	0	\$0	1,224	\$104,040	0	\$0	0,0	\$0,0	\$104,040,0	\$0,0	\$0,0	\$104,040,0	\$4,944,09	\$99,095,91
Valle Hurtado Caridad Laura Leticia	0	\$0	0	\$0	0	\$0	136	\$11,560	0	\$0	0,0	\$0,0	\$11,560,0	\$0,0	\$0,0	\$11,560,0	\$439,07	\$11,120,93
Vanegas, Rafael	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0	\$0	3,072	\$247,680	824,0	\$70,040,0	\$317,720,0	\$0,0	\$3,840,0	\$313,880,0	\$13,193,31	\$300,686,69
Vargas Rosas Juan Enrique	0	\$0	0	\$0	0	\$0	88	\$7,040	0	\$0	0,0	\$0,0	\$7,040,0	\$0,0	\$0,0	\$7,040,0	\$247,80	\$6,792,20
Vázquez Malagamba Francisco Fernando	0	\$0	0	\$0	144	\$11,520	0	\$0	0	\$0	0,0	\$0,0	\$11,520,0	\$0,0	\$0,0	\$11,520,0	\$425,87	\$11,094,13
Valdóquez Hernández Ana María	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0	\$0	9,855	\$791,910	2,754,0	\$234,090,0	\$1,026,000,0	\$19,440,0	\$0,0	\$1,045,440,0	\$51,156,22	\$994,283,78
Vera López Karla Irene	0	\$0	0	\$0	0	\$0	136	\$12,200	0	\$0	0,0	\$0,0	\$12,200,0	\$0,0	\$0,0	\$12,200,0	\$471,07	\$11,728,93
Villela Zabuleta José Ignacio	0	\$0	0	\$0	0	\$0	60	\$4,800	0	\$0	0,0	\$0,0	\$4,800,0	\$0,0	\$960,0	\$3,840,0	\$122,54	\$3,717,46
Vite Posadas José Alejandro	8,426	\$589,820	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0,0	\$0,0	\$589,820,0	\$0,0	\$6,160,0	\$583,660,0	\$28,094,27	\$555,565,73
Wals Plasencia Sergio Ramón	0	\$0	0	\$0	0	\$0	2,160	\$198,480	0	\$0	0,0	\$0,0	\$198,480,0	\$0,0	\$0,0	\$198,480,0	\$8,048,48	\$190,431,52
Wals Selvas Jorge Enrique	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0	\$0	51,0	\$4,455,0	\$4,455,0	\$0,0	\$0,0	\$4,455,0	\$153,29	\$4,301,71
Zamora Rincón Alfonso	0	\$0	0	\$0	0	\$0	448	\$35,840	0	\$0	0,0	\$0,0	\$35,840,0	\$0,0	\$0,0	\$35,840,0	\$1,305,75	\$34,534,25
Zapata Nava Eva Luz	4,125	\$288,750	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0,0	\$0,0	\$288,750,0	\$0,0	\$0,0	\$288,750,0	\$12,874,57	\$275,875,43
Zapeda Morales Jesús Armando	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0	\$0	16,497	\$1,319,760	4,914,0	\$417,690,0	\$1,737,450,0	\$28,080,0	\$0,0	\$1,765,530,0	\$92,413,30	\$1,673,116,70
Zuñiga Luna José	0	\$0	0	\$0	0	\$0	0	\$0	3,962	\$316,920	1,387,0	\$117,895,0	\$434,815,0	\$9,120,0	\$10,877,5	\$433,057,5	\$18,683,31	\$414,374,19
<b>TOTAL</b>	<b>315,903</b>	<b>\$24,645,535</b>	<b>10,897</b>	<b>\$161,655</b>	<b>30,523</b>	<b>\$2,513,000</b>	<b>67,901</b>	<b>\$5,716,510</b>	<b>139,857</b>	<b>\$11,584,488</b>	<b>47,198,5</b>	<b>\$4,183,915,0</b>	<b>\$48,805,102,5</b>	<b>\$165,616,0</b>	<b>\$264,705,5</b>	<b>\$48,706,013,0</b>	<b>\$2,520,094,05</b>	<b>\$46,225,040,58</b>

Figura V.2.17 Reporte de nómina docente concentrado.

### V.3 LIBERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

#### Liberación del sistema

La etapa de liberación de un sistema de información consiste en la entrega formal de este al usuario por parte del equipo de desarrolladores.

Para hacer efectiva esta entrega, tanto el usuario como el equipo de desarrolladores deben cumplir con las condiciones pactadas al inicio de la programación del sistema, en las cuales se establecieron los productos a entregar durante todo el proyecto, así como los derechos y obligaciones por ambas partes una vez liberado el sistema.

Para el caso del Sistema de Administración de Personal Académico se establecieron los siguientes puntos a cumplir para la liberación del sistema.

Por parte del equipo de desarrollo hacia el usuario:

- Contar con las actas donde se acepta por parte del usuario responsable el análisis, diseño, prototipo del sistema, pruebas y capacitación, se deberá generar un acta por cada evento.
- Mantener confidencialidad sobre la información recabada con el usuario, entendiendo que en caso de hacer pública dicha información se hará acreedor a las sanciones legales correspondientes.
- Entregar la documentación correspondiente al análisis de requerimientos, de la base de datos y la interfaz construidas.
- Realizar los cambios y correcciones a los componentes del sistema que se generen en la etapa de pruebas y cubran lo establecido en los requerimientos.
- Entregar el manual de usuario donde se indique el alcance del sistema y expliquen los pasos a seguir para llevar a cabo la operación adecuada del mismo.

- Entregar el manual técnico donde se indiquen las herramientas utilizadas en el desarrollo del sistema, la plataforma y arquitectura utilizada, los requerimientos tecnológicos mínimos para operar. En dicho manual se deberán indicar los pasos a seguir para la instalación de la base de datos y de la aplicación, así como los componentes que los conforman. También deberá indicarse los pasos a seguir para el respaldo y recuperación de la base de datos.
- Proporcionar la capacitación operativa y técnica del sistema a los usuarios que se designen para tal función.
- Entregar una base de datos (back-end) donde se almacenará la información generada en la operación del sistema, la base deberá contar con catálogos iniciales definidos por el usuario que permitan el arranque en el ambiente de producción.
- Entregar una interfaz (front-end) instalable que operará el usuario como resultado del trabajo de desarrollo del sistema. Deberá cumplir con los requerimientos establecidos al inicio del proyecto y presentarse como una herramienta basada en Windows (ventanas).
- Proporcionar soporte técnico sobre la operación del sistema durante un período de 6 meses, a partir de la liberación del sistema, Indicando las políticas de recepción y atención de reportes de servicio.
- Realizar los cambios, modificaciones y actualizaciones necesarias para el funcionamiento óptimo del sistema, con base en los requerimientos establecidos, al detectar vicios ocultos por parte del usuario o del mismo equipo de desarrollo, lo anterior dentro de un período de 6 meses a partir de la liberación del sistema. El equipo de desarrollo deberá entregar la documentación y programas correspondientes para hacer efectivo los cambios realizados.

Por parte del usuario hacia el equipo de desarrollo:

- Proporcionar la información necesaria para analizar los requerimientos del sistema, tales como formatos y procedimientos, en papel o electrónicos.
- Establecer el alcance y requerimientos que cubrirá el sistema, los cuales deberán ser validados en conjunto con el equipo de desarrollo.
- Contar con la infraestructura requerida para la operación del sistema, tanto del hardware: servidor, red y equipos de cómputo, como del software: licencias de base de datos y programas para la ejecución de la aplicación.
- Validar y autorizar el análisis de requerimientos, el diseño, y el prototipo generado.
- Realizar las pruebas establecidas para la liberación e indicar las incidencias encontradas que impidan o dificulten la operación del sistema, teniendo como referencia los requerimientos solicitados.
- Participar en la capacitación operativa y técnica que proporcione el equipo de desarrollo.
- Liberar el sistema al equipo de desarrollo si se cumplen con los requerimientos establecidos de forma oportuna y eficiente.
- Reportar al equipo de desarrollo cualquier anomalía encontrada una vez que ha sido liberado el sistema, a través de los canales establecido para su reporte.

### **Mantenimiento del sistema**

Es la última fase del Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas, en donde los sistemas de información son sistemáticamente reparados y mejorados.

Por definición, el proceso de mantenimiento de un sistema de información es un proceso de retroalimentación al principio del Ciclo de Vida y de repetición de los pasos de desarrollo para la implantación de cambios.

Las cuatro actividades más importantes que ocurren dentro del mantenimiento son:

- Obtención de los requerimientos de mantenimiento.
- Transformación de los requerimientos en cambios.
- Diseño de los cambios.
- Implantación de los cambios.

#### **Tipos de mantenimiento:**

- **Correctivo.** Para reparar fallas en el diseño, codificación o implantación del sistema, cuyo efecto se refleja directamente en el funcionamiento de la aplicación. Una vez acabado el desarrollo e implantación de un sistema de información se aplica este tipo de mantenimiento. Este tipo de correcciones puede también cubrir las acciones que tengan como objetivo mejorar el rendimiento y la eficiencia del sistema.
- **Adaptativo o evolutivo.** Para que las funcionalidades del sistema evolucionen a la par de los cambios del negocio o de las tecnologías. Es aquel que se realiza sobre el sistema para adaptarlo a nuevas versiones de módulos externos, compatibilidad con nuevo hardware. Pese a que por norma general, la actualización de un componente externo traiga mejoras de rendimiento, estabilidad o funcionales, su actualización puede ser un gran problema que puede estar presente en forma de incompatibilidad parcial o total con el sistema de información.
- **Perfectivo.** Para agregar nuevas funciones al sistema o para mejorar su desempeño. Mejora el rendimiento o complementa funcionalidades. No debe confundirse con la realización de un nuevo componente que cubra una nueva funcionalidad no relacionada con ninguna de las existentes. Lo anterior, sólo debe estar justificado si es necesario para el buen funcionamiento de otra ya existente en el sistema.
- **Preventivo.** Para evitar posibles problemas del sistema a futuro. Consiste en tareas o inspecciones periódicas que analizan posibles puntos de fallo e

implantan su respectiva solución si procede. Este tipo de uso enmascara al correctivo siendo la detección del error el trabajo extra por parte de quien mantiene el sistema.

Cualquier sistema de información debe tener, como mínimo, un mantenimiento correctivo. El resto son recomendables, en concreto el mantenimiento perfectivo y el preventivo cobran sentido desde que la aplicación comienza su operación hasta su apogeo, pasado el período de vida más intenso del sistema, estos tipos de mantenimientos pierden importancia. Por último, el mantenimiento adaptativo suele darse bajo demanda sin ningún tipo de programación de fechas.

Un sistema de información de alta calidad debe poseer un mantenimiento correctivo durante toda la vida útil, acciones adaptativas bajo demanda y perfectivas y preventivas desde el comienzo hasta que el sistema este muy adentro de un estado "adulto".

Para efectos de garantía en la funcionalidad del producto entregado al cliente, el equipo de trabajo de este proyecto se hace responsable de las fallas presentadas en la operación del sistema y que correspondan a los requerimientos solicitados y aceptados, siempre y cuando ningún componente de la aplicación haya sido modificado por alguna persona ajena a este proyecto de tesis y se haya realizado previo acuerdo de ambas partes, equipo de trabajo – cliente.

Como todo sistema, la información que este contenga será de vital importancia para mantener su vigencia y utilidad, por tanto es importante realizar periódicamente mantenimientos preventivos a los catálogos del Sistema de Administración de Personal Académico, corrigiendo y eliminando inconsistencias o información repetida que se presente en los mismos.



# CONCLUSIONES



El uso eficiente de la información dentro de una institución académica es parte fundamental para su buen desempeño, fortaleciendo el modelo educativo, es decir, la capacidad que se tenga para recibirla y transmitirla mediante herramientas tecnológicas.

El sistema desarrollado en esta tesis cumple con lo anterior, dado que al disminuir los recursos humanos y materiales que consumía el proceso previo, que implicaba realizarlo de forma manual, elimina la cantidad de errores en el manejo de la información.

Se busco que el sistema fuera amigable y flexible para el usuario final garantizando la aceptación del mismo.

El sistema desarrollado ofrece una solución al exceso de información tangible (papel) que se maneja en todas las coordinaciones académicas y de finanzas.

Con el sistema de administración de personal docente, la universidad de las Naciones del mundo cuenta con una base de datos unificada.

El número de llamadas telefónicas entre departamentos para confirmar la disponibilidad de los docentes se reduce ya que la información puede ser consultada por las diferentes coordinaciones.

La aplicación estandariza los reportes para todas y cada una de las coordinaciones

Este sistema permite a los usuarios desempeñar sus funciones en forma ágil y segura, es decir, se reduce el margen de error en los diferentes procesos.

De acuerdo a las características y ventajas del sistema este puede ser adaptado a cualquier esquema de alguna institución educativa permitiendo así dar solución a problemas similares.

El desarrollo profesional que nos brinda la carrera que imparte la facultad se ve reflejada en el diseño de herramientas que facilitan las labores dentro de los diferentes ámbitos como la que desarrollamos.

El problema más grande de trabajar en equipo es saber equilibrar todas las capacidades individuales, siendo esto uno de los objetivos que también se logró al llegar al final de este trabajo de tesis y que fue planteado desde el inicio por el Programa de Apoyo a la Titulación.

En el desarrollo de la tesis vimos reflejado como un factor fundamental la forma de trabajo que se práctica en la Facultad de Ingeniería, es decir, el planteamiento de problemas, el análisis de los mismos, su solución, seguimiento y sobre todo el trabajo en equipo que contribuye sin duda a mostrar un panorama más completo del tipo de ingeniero que requiere la sociedad.

Un factor importante para la organización en el desarrollo y conclusión de este proyecto fue la aportación de la experiencia profesional de nuestro asesor con el que contamos en todo momento.



**APÉNDICE I**  
**MANUAL TÉCNICO**  
**Y**  
**DE USUARIO**



## MANUAL TÉCNICO

El Sistema de Administración de Personal Administrativo, es una aplicación generada dentro del modelo de dos capas, por lo que se cuenta con una capa de usuario (el cliente) y la capa de servidor (base de datos).

A continuación se explicará el proceso que se debe seguir para realizar la instalación del sistema y también la configuración del ODBC para tener acceso a la base de datos.

- Requerimientos para la instalación

Software:

Windows 98 o superior

Hardware

Pentium II, 300 MHz

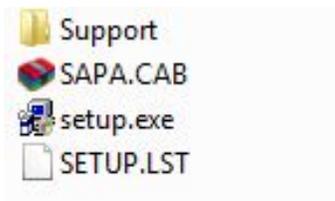
Monitor VGA o de mayor resolución.

32 MB en RAM para Windows 98, 64 MB para Windows 2000/XP

Lector de CD

- Instalación

Para instalar el SAPA, se debe buscar en el CD el archivo setup.exe y dar doble clic para ejecutar. Ver figura 1



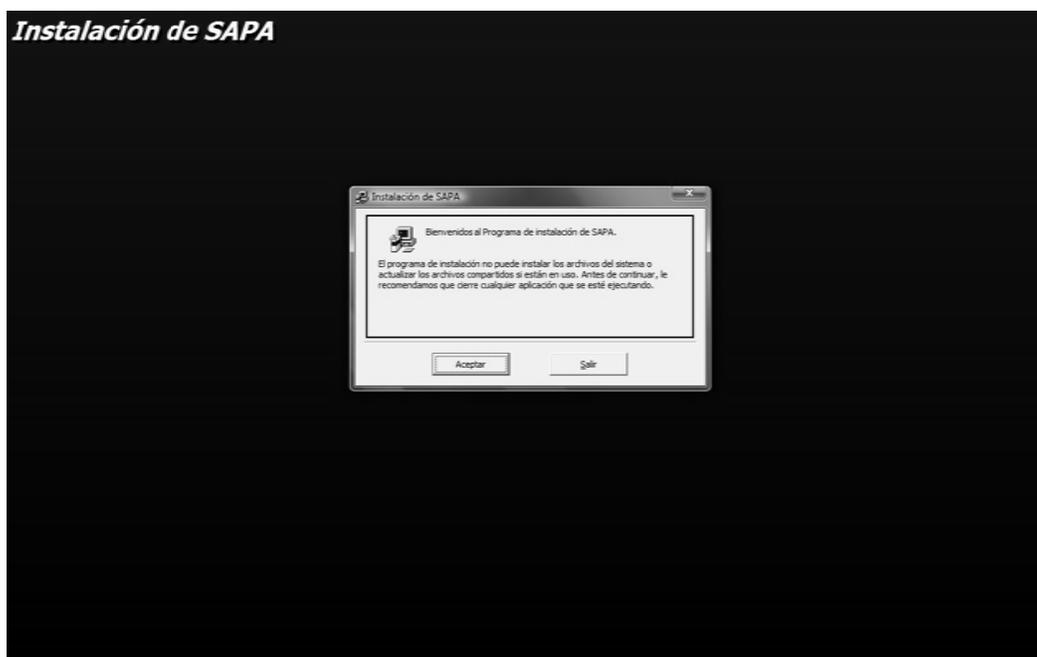
**Figura 1** Archivo setup.exe.

Iniciará la instalación, primero con la copia de los archivos básicos, donde se presentará una pantalla con un contador de los archivos que se van procesando. Ver figura 2.



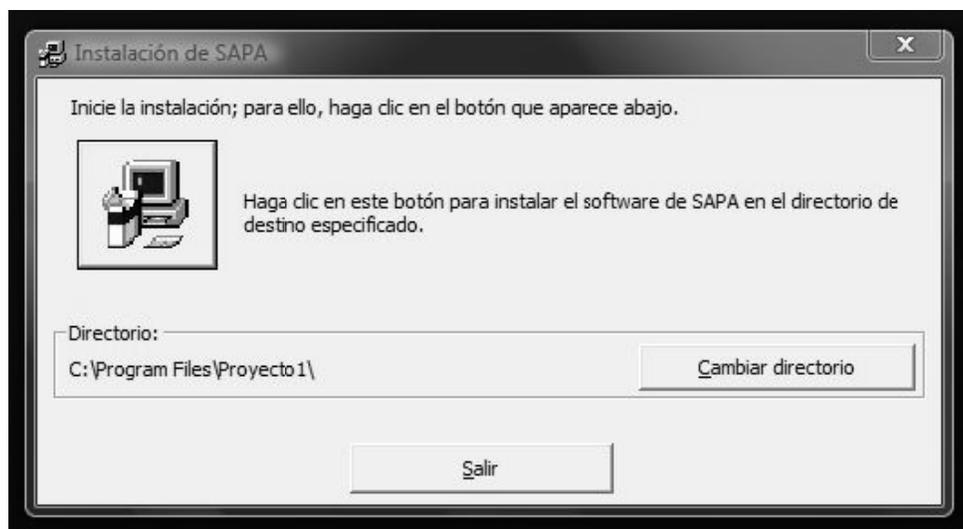
**Figura 2 Inicio de la instalación.**

Posteriormente se abrirá una ventana donde se pide que se cierren los programas que pueden estar involucrados con la instalación y que pueden afectar la misma. Al estar seguros se debe dar clic en aceptar para continuar con el proceso. Ver figura 3.



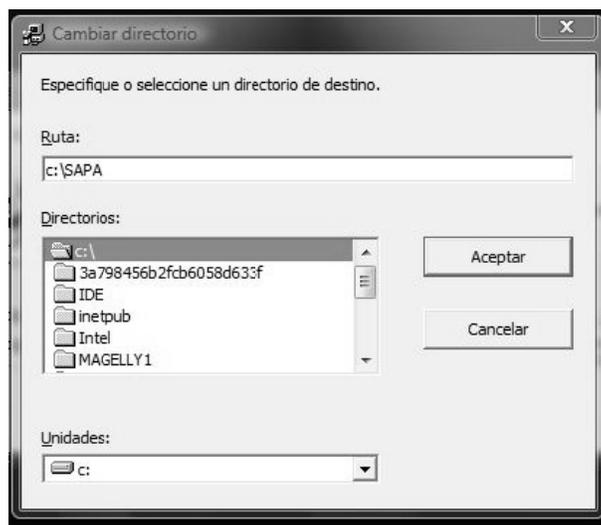
**Figura 3. Antes de continuar, debemos leer el mensaje.**

Al aceptar nos presentará una ventana donde nos propone la carpeta en la que será instalado el sistema. Ver figura 4.



**Figura 4. Ubicación de donde será la instalación del sistema.**

Se debe instalar el sistema en una carpeta con el nombre de SAPA, que debe estar ubicada en raíz de la unidad C. Para cambiar el directorio se da clic en el botón cambiar directorio. Ver Figura 5.



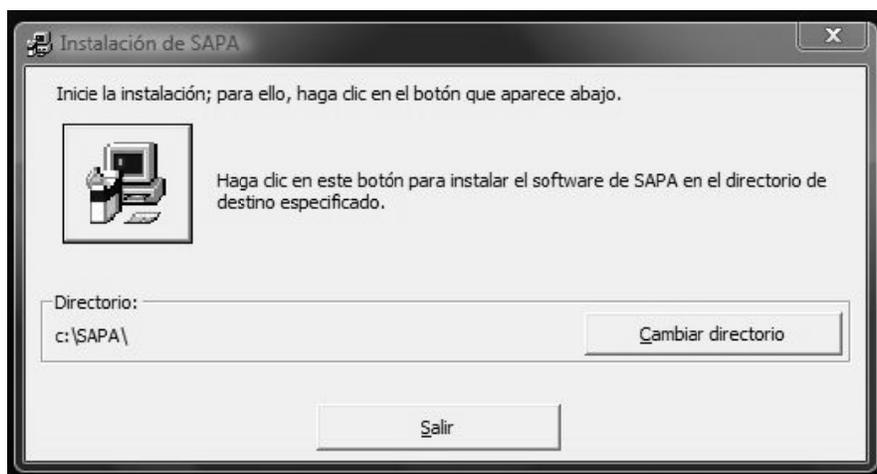
**Figura 5. Se escribe el nombre SAPA en ruta.**

Como la carpeta no existe, no preguntará si queremos que sea creada, damos clic en el botón Sí. Ver figura 6.



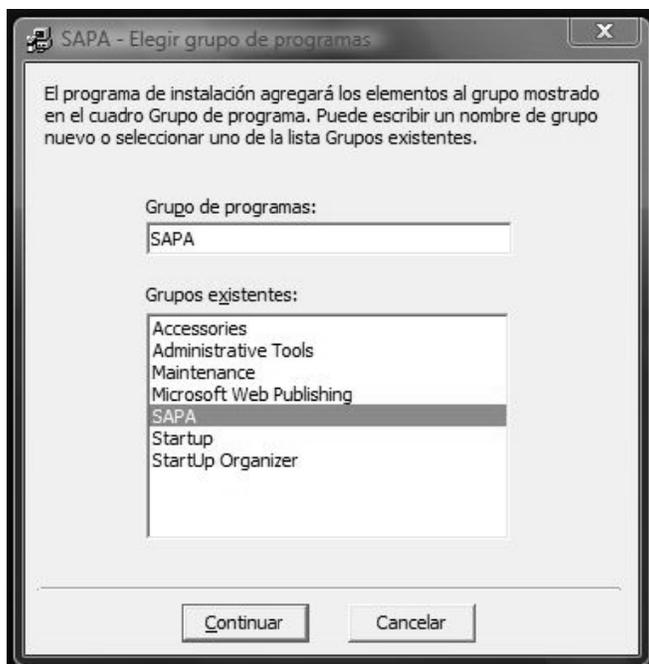
**Figura 6. Se crea la carpeta.**

Nos regresará a la pantalla de la Figura 4 pero ahora ya indicará que la carpeta en donde se instalará el sistema. Ver figura 7.



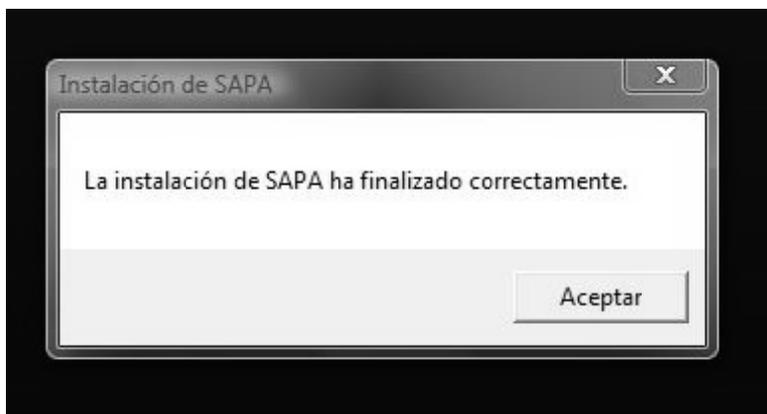
**Figura 7. El sistema se instalará en la carpeta SAPA.**

Nos preguntará si deseamos que el nombre que aparecerá en el grupo de programas (inicio > Programas > SAPA), seleccionamos Continuar. Ver figura 8.



**Figura 8. Grupo de programas.**

Al terminar la instalación nos presentará la última pantalla donde nos indica que ha finalizado el proceso. Ver figura 9.



**Figura 9. Termina la instalación de SAPA.**

### **Configuración del Controlador de Cliente ODBC (Open Database Connectivity)**

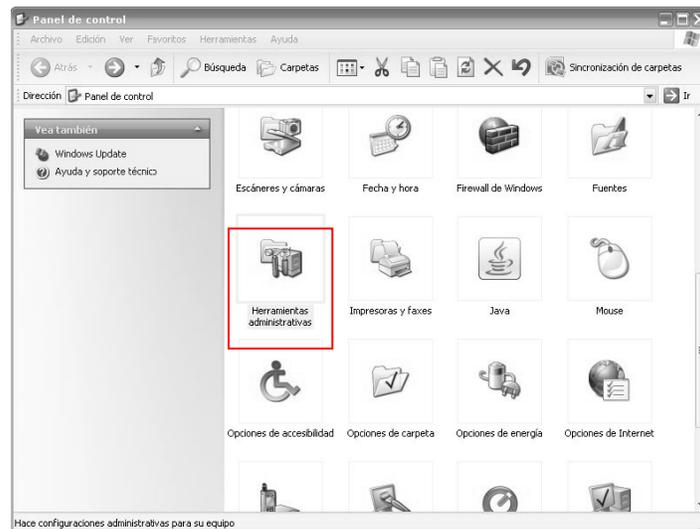
Como aplicación cliente se debe configurar un controlador para el origen de datos ODBC, para esto, se deben realizar los siguientes pasos:

- Entrar a Panel de control. Ver figura 10.



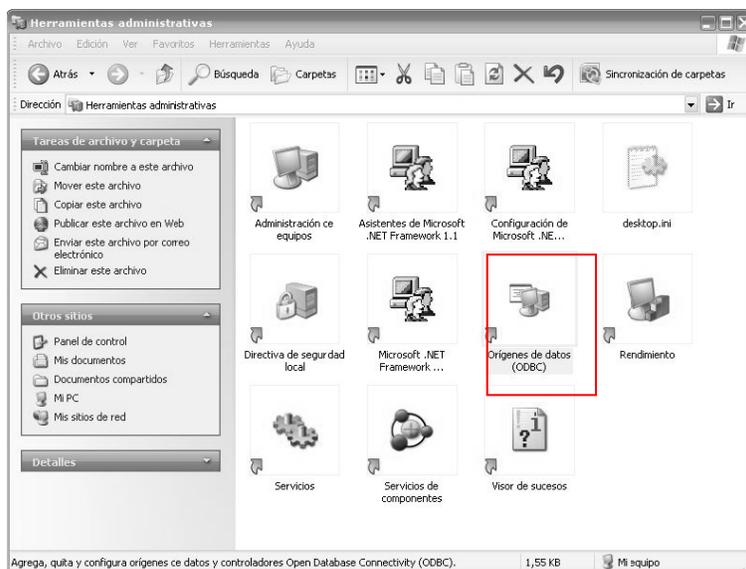
**Figura 10. Ingresar a Panel de control**

- Dar doble clic en Herramientas administrativas. Ver figura 11.



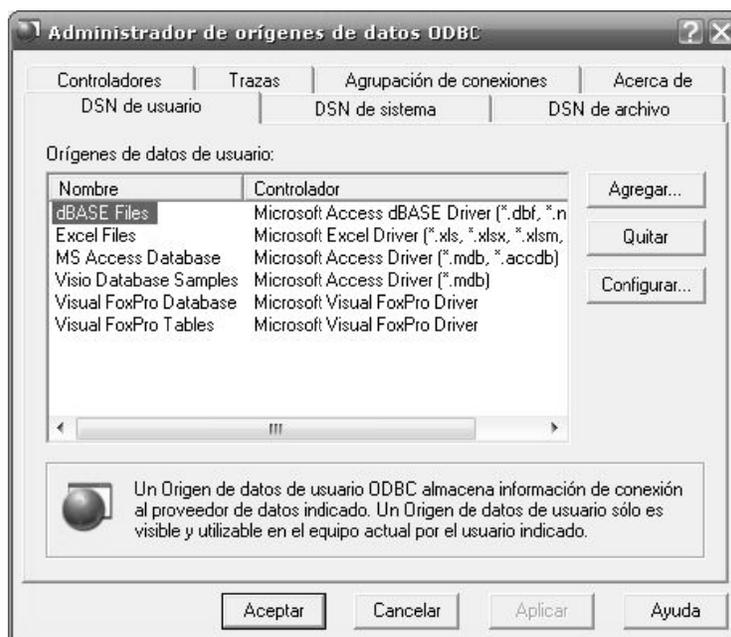
**Figura 11. Ingresar a Herramientas administrativas**

- Ingresar a Orígenes de datos (ODBC). Ver figura 12.



**Figura 12. Ingresar a ODBC.**

- Es necesario agregar un nuevo DNS, para eso se tiene que dar clic en Agregar... Ver figura 13.



**Figura 13. Inicia configuración de nuestro DNS.**

- Seleccionaremos el origen de nuestra base de datos que es SQL Server y daremos clic en el botón Finalizar. Ver figura 14.



**Figura 14. Controlador.**

- Ingresaremos el nombre y la descripción que le asignaremos al DNS así como el nombre del servidor SQL, como se muestra en la figura 15.



**Figura 15. Nombre, descripción del DNS y nombre del servidor.**

- Ingresaremos el Id de inicio de sesión y su Contraseña indicada por el administrador de la base de datos. Ver figura 16.



Figura 16. Ingresar usuario y contraseña.

- Estableceremos nuestra base de datos **horarios** como predeterminada y damos clic en el botón siguiente. Ver figura 17.

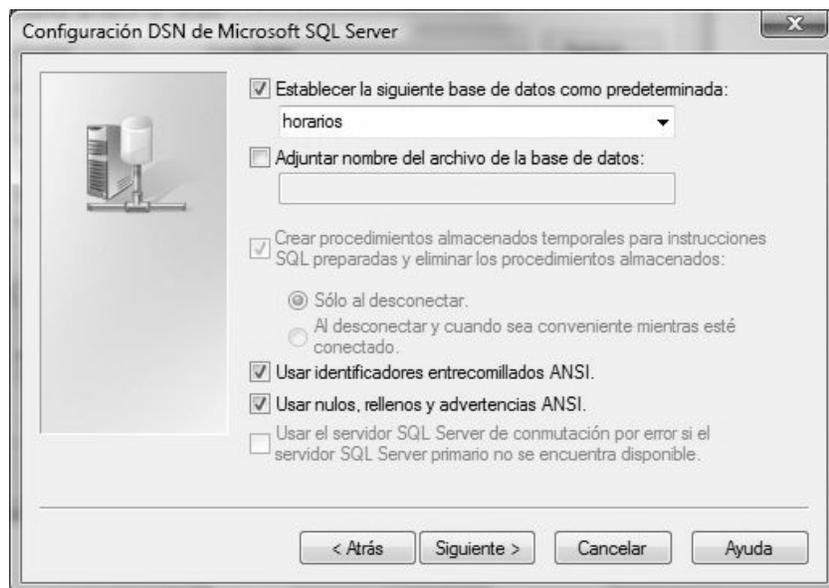
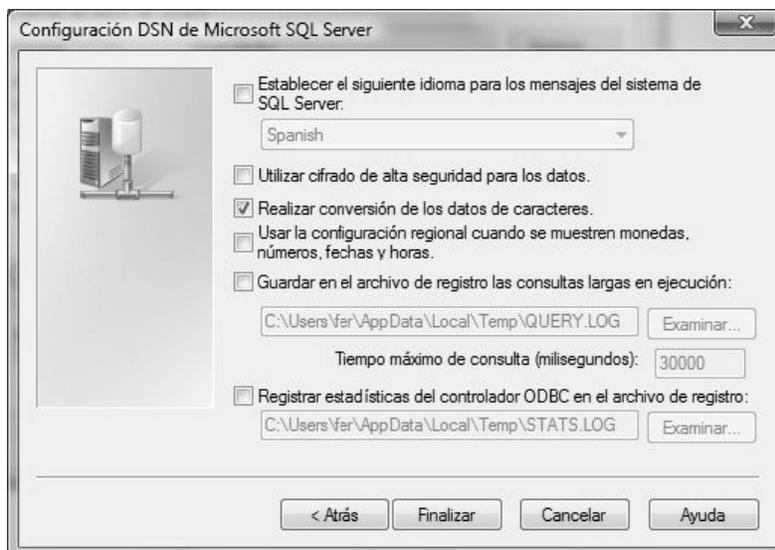


Figura 17. Se establece la base de datos como predeterminada.

- Para concluir con la configuración, damos clic en el botón Finalizar. Ver figura 18.



**Figura 18. Finalizar la configuración.**

- EL sistema nos presentará una ventana con los datos que hemos ingresado para la configuración del ODBC, para poder verificar que todo este correcto, daremos clic en el botón **Probar origen de datos...** Ver figura 19.



**Figura 19. Probar origen de datos.**

- Si seguimos cada uno de los pasos anteriores e ingresamos los datos correctos, el mensaje que nos enviará es que las pruebas se realizaron correctamente. Ver figura 20.



Figura 20. Se ha creado correctamente el controlador ODBC.

- Finalmente, aceptamos y nos regresará a la ventana donde aparecen los nombres de los DNS's previamente configurados en nuestra computadora, pero en esta ocasión ya podremos visualizar nuestro nuevo **DNS** horarios, con lo que se concluye la configuración. Ver figura 21.



Figura 21. Se crea nuestro DNS horarios.

## MANUAL DEL USUARIO

Después de la instalación del Sistema de Administración de Personal Académico, procedemos a ejecutarlo, en primer lugar se presenta la pantalla de inicio, en la cual se debe ingresar la clave de usuario y contraseña que se haya asignado, ver figura 1.

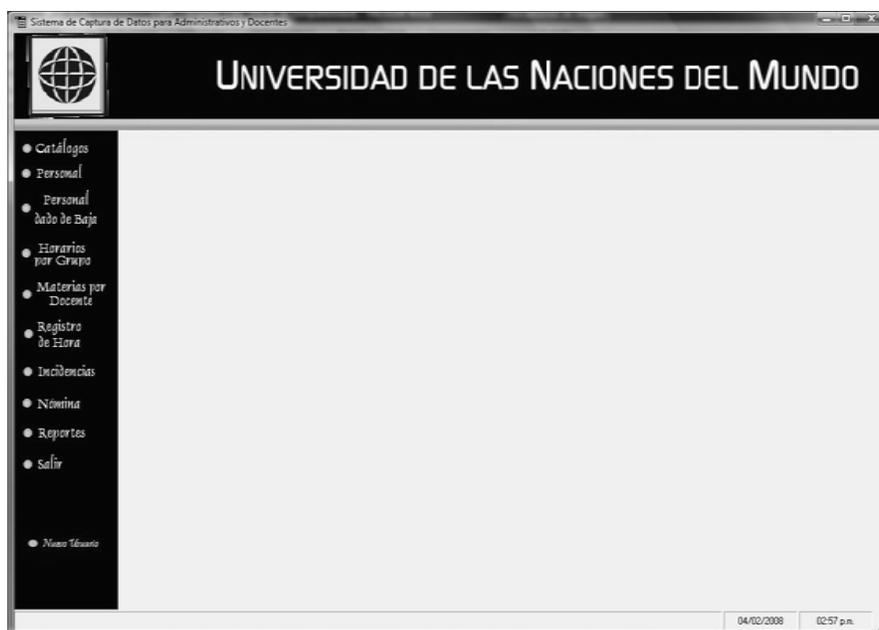


**Figura 1. Pantalla de inicio**

A continuación se presenta la pantalla de bienvenida, al dar clic en el botón de aceptar nos remitirá a la pantalla donde se visualiza el menú principal del sistema, figuras 2 y 3 respectivamente.

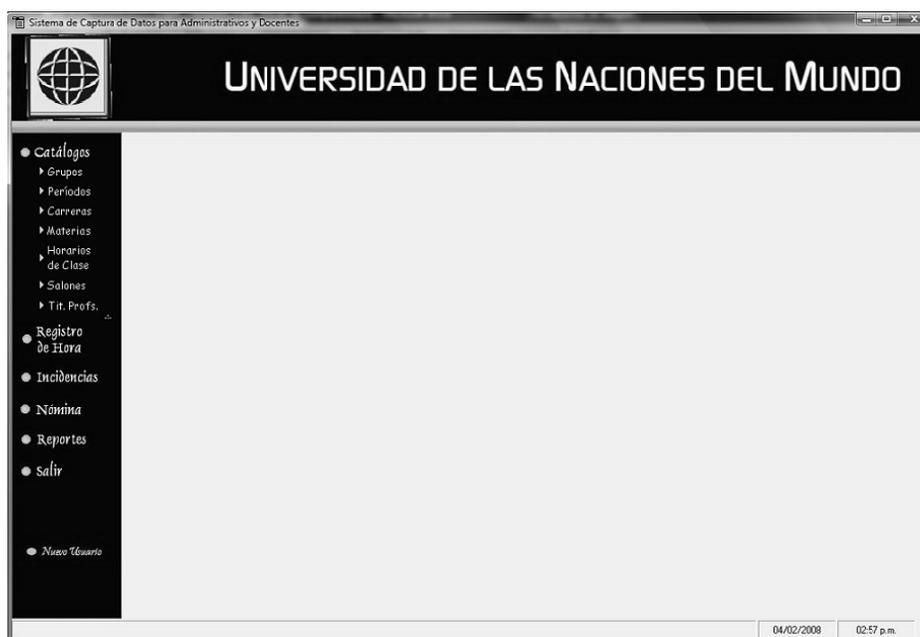


**Figura 2. Pantalla de Bienvenida**



**Figura 3. Menú Principal.**

En primer lugar en el menú del sistema se encontrará la opción de catálogos, la cual despliega un listado con las siguientes opciones: grupos, períodos, carrera, materias, horarios de clase, salones y título de profesionales como se muestra en la figura 4.



**Figura 4. Submenú de Catálogos.**

Para dar de alta o modificar algún elemento de cualquier catálogo se dará clic con el botón derecho del ratón sobre cualquier elemento, de esta manera se mostrará un menú emergente en el cual se podrá seleccionar la acción que se desea realizar sobre los datos que seleccionamos previamente como se muestra en la figura 5.



**Figura 5. Dar de alta o modificar algún elemento de los catálogos.**

Para el manejo de la información del personal accedemos a la opción del menú principal que lleva el mismo nombre, en esta se presenta la información del primer elemento que forma parte de la plantilla, de igual forma que en los catálogos se pueden realizar las tareas más comunes seleccionando un elemento del listado y dando clic derecho del ratón se mostrarán las opciones a elegir. Ver figura 6.

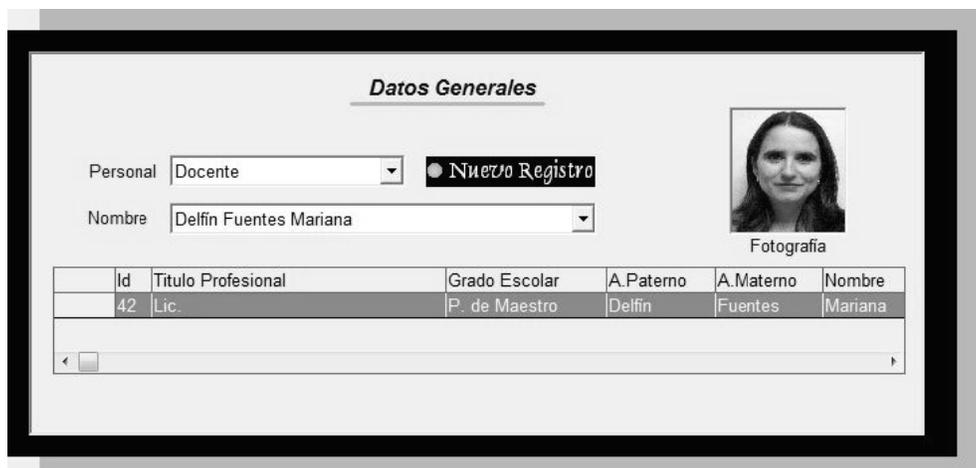


Figura 6. Manejo de los datos del personal.

De igual manera si seleccionamos la opción modificar se presenta la pantalla correspondiente para realizar dicha acción (figura 7)



Figura 7. Pantalla para la modificación de datos del personal.

Para el manejo del personal dado de baja se presenta la pantalla de la figura 8, donde se muestra la opción para modificar el motivo de la baja o la rehabilitación del personal anteriormente dado de baja.



Figura 8. Pantalla para el manejo del personal dado de baja.

Para realizar los horarios por grupo se tiene la pantalla de la figura 9, donde podremos llevar a cabo el registro de los horarios por grupo.



Figura 9. Pantalla para manejo de horarios por grupo.

En la figura 10 podemos ver la pantalla para realizar el nuevo registro de un nuevo horario por grupo.

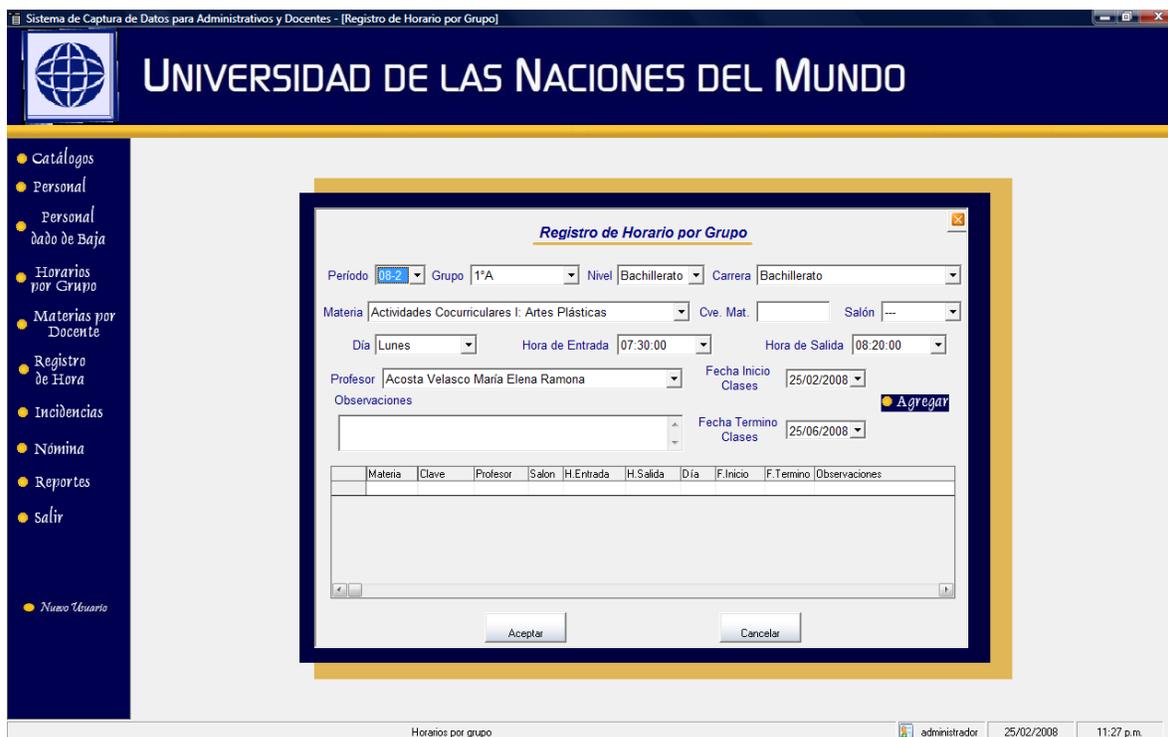


Figura 10. Registro nuevo de horario por grupo.

Para visualizar las materias por docentes se procede a elegir dicha opción en el menú principal, mostrándose la pantalla de la figura 11 donde nos presenta esa relación.

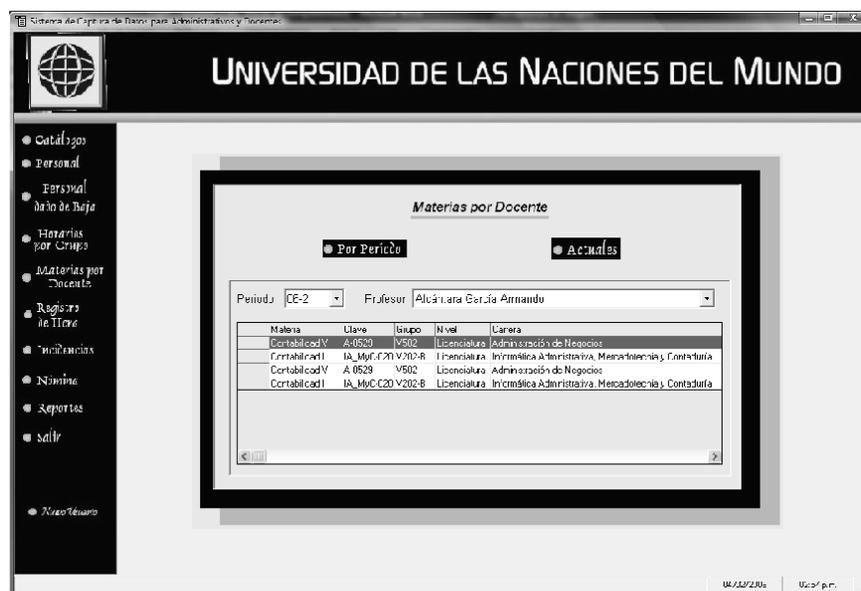
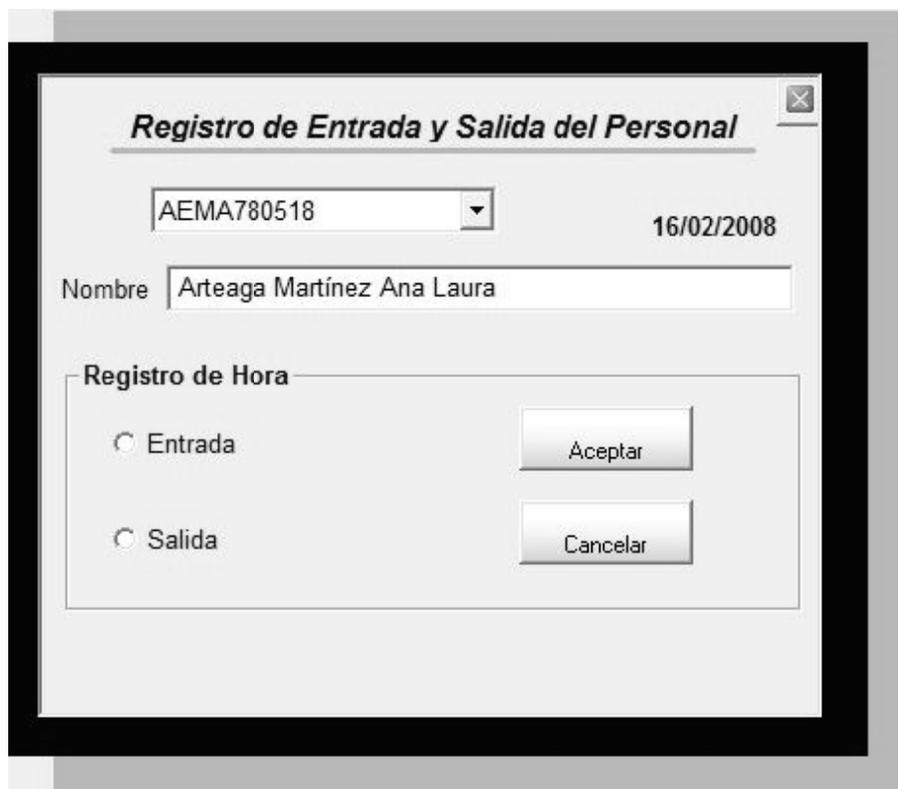


Figura 11. Opción para visualizar las materias por docente.

Dentro del Módulo registro de hora el personal asienta la hora de su entrada y/o salida como se muestra en la figura 12. En la pantalla nos muestra el RFC., nombre, fecha y hora, el cual valida el sistema para poder realizar el registro.



The screenshot shows a software window titled "Registro de Entrada y Salida del Personal". At the top, there is a dropdown menu displaying "AEMA780518" and a date field showing "16/02/2008". Below these, a text field labeled "Nombre" contains the text "Arteaga Martínez Ana Laura". A section titled "Registro de Hora" contains two radio buttons: "Entrada" (which is selected) and "Salida". To the right of the radio buttons are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

**Figura 12 Registro de hora**

El Módulo de nómina nos presenta la pantalla 13, donde se realizará el cálculo de las horas laboradas por el docente, en esta misma pantalla se podrá realizar el ajuste de horas, donde se capturarán las horas que el docente haya trabajado de más, como resultado de cubrir a algún otro docente o que se haya hecho corrección a alguna incidencia.

Se realiza en esta misma pantalla el cálculo de percepciones, de honorarios y se envía a impresión el comprobante correspondiente

**Figura 13. Pantalla Nomina de Docente.**

Dentro del módulo de reportes encontraremos las siguientes opciones: horarios, asistencia, temas, clases impartidas, incidencias, baja de personal, ingreso de personal, directorio, datos IMSS y nómina como se observa en la figura 14.

**Figura 14 Módulo de Reportes del Sistema de Administración de Personal Académico.**

En el reporte de horarios se puede elegir la impresión de los horarios por grupo o por docente, ver figura 15; en la primera se muestra la información organizada por nivel, grupo y ciclo así como el día, hora, salón y docente, ver figura 16; además en la segunda se mostrará la información organizada por turno, turno/área y general como se muestra en la figura 17.



Figura 15 Menú para generar el Reporte de Horarios.

Horario Grupal				
Bachillerato: Bachillerato				
Grupo: <u>1ºA</u>				
Ciclo escolar: <u>08-1</u>				
<b>Lunes</b>				
Horario	Materia	Salón	Profesor	Horas
07:30 - 08:20	Quimica I	2	Jaimes López Salvador	1.0
08:20 - 09:10	Quimica I	2	Jaimes López Salvador	1.0
09:30 - 10:20	Desarrollo Humano	2	Villanueva Núñez Omar Jorge Tonatiuh	1.0
10:20 - 11:10	Introducción a las Ciencias Sociales	2	Hinojosa Manrique Valeria	1.0
11:30 - 12:20	Matemáticas I	2	Muñoz Sánchez Gysa	1.0
12:20 - 13:10	Inglés I	2	Rocha Reyes Maria del Carmen	1.0
13:10 - 14:00	Inglés I	2	Rocha Reyes Maria del Carmen	1.0
<b>Martes</b>				
Horario	Materia	Salón	Profesor	Horas

Figura 16 Reporte de Horario Grupal

**Horario Individual por Área**  
*Acosta Velasco María Elena Ramona*

Ciclo escolar: 08-1      Turno: Matutino      Área: Bachillerato

**Lunes:**

Horario	Grupos	Carreras	Materia	Salas	No. Horas
07:30 - 08:20	1ºE	Bachillerato	Actividades Cocurriculares I: Artes Plásticas	--	1.0

Cancelar

**Figura 17 Reporte de Horario Individual de Docentes por Área**

En el Módulo de reporte de asistencia del sistema se pueden generar los listados para el personal administrativo y docente, personalizando las opciones con las que contamos como son: para administrativos, individual, personal sin incidencias o con ellas, y para docentes de manera individual o por turno, seleccionando un periodo determinado. En las figuras 18 y 19 pueden observarse ejemplos de la generación del Reporte de Asistencia.

Asistencia

**Administrativos**

Individual

Sin Incidencias

Con Incidencia

**Docentes**

Individual

Por Turno

Vespertino ▾

03/09/2007 ▾

a

03/09/2007 ▾

**Figura 18 Reporte de Asistencia de Docentes por Turno**



UNIVERSIDAD DE LAS  
NACIONES DEL MUNDO

*Registro de asistencia  
Personal Docente*

**Turno Vespertino**

Del 03/09/2007 al 03/09/2007

03/09/2007

Lunes

Nombre	HEntada	HSalida	Reg. Entrada	Reg. Salida	Retardos					Horas NO Laboradas					Horas Laboradas					Inasistencias		
					Bach	Lic	QM	M	I	Bach	Lic	QM	M	I	Bach	Lic	QM	M	I			
Barrera Guerrero Carlos	15:00:00	16:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	1
Gutiérrez Morales Patricia Marianela	15:00:00	17:00:00	14:31:47	16:56:34	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	2,0	0	0	0	0	0	0
Sánchez Austrich Miguel	15:00:00	17:00:00	15:00:27	17:05:15	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	2	0,0	0	0	0	0	0	0
Gómez Márquez Esther Feliciano	15:00:00	18:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Olvera González María Antonieta	15:00:00	19:00:00	14:30:20	18:04:45	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	20	0,0	0	0	0	0	0	0
Por... Asignar	15:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Coria Martínez Francisco	16:00:00	17:00:00	15:57:26	17:02:13	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	1,0	0	0	0	0	0	0
Peña Mejía Yazmin Nicté-Ha	16:00:00	18:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Tenorio Flores Jesús	16:00:00	18:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Tenorio Flores Jesús	16:00:00	18:00:00	16:01:04	18:41:23	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	2,0	0	0	0	0	0	0
Terreros Zorrilla Jesús Alejandro	16:00:00	18:00:00	15:34:26	18:05:30	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	20,0	0	0	0	0	0	0
Velásquez Hernández Ana María	16:00:00	18:00:00	15:30:15	18:35:06	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	20,0	0	0	0	0	0	0
García Valderrama Adriana	16:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Castillo Reyes Janet	17:00:00	19:00:00	16:49:47	18:58:41	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	2	0,0	0	0	0	0	0	0
Cervantes Alavez Migdal Eder	17:00:00	19:00:00	16:45:28	19:00:30	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	20,0	0	0	0	0	0	0
Díaz Olmedo Claudia	17:00:00	19:00:00	16:51:51	19:02:23	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	2	0,0	0	0	0	0	0	0
Gómez Daza y Pichardo María Alicia O	17:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Grajeda Gómez José Fernando	17:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Labana Galicia Francisco Javier	17:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Montes Mota Victor Manuel	17:00:00	19:00:00	16:49:23	18:59:55	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	2,0	0	0	0	0	0	0
Vázquez Pérez Ismael J. L.	17:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Martínez Pliego Alma Rosa	18:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Osoño Ortega María Luisa Rocio	18:00:00	19:00:00	18:03:13	19:03:46	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	10,0	0	0	0	0	0	0
Ramírez Añas Guadalupe	18:00:00	19:00:00	----	----	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	1
Rojas Ortega Eduardo	18:00:00	19:00:00	17:32:21	19:02:49	0	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	10,0	0	0	0	0	0	0
<b>Subtotal</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>87,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	
<b>Total</b>					<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>87,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	

**Figura 19 Reporte de Asistencia de Docentes por Turno**

En el aspecto académico se puede obtener la información relacionada con el control temático, Esta información se puede obtener ya sea por grupo o turno, indicando el nivel y el ciclo escolar deseado. Este reporte tiene la opción de mostrar la información por periodos de tiempo indicando las fechas requeridas como se puede ver en la figura 20.

**Temas**

**Otros**  
 Por Docente  
 Por Turno

**Grupo**  
 Individual  
 Por Docente

**Turno**  
 Por Docente  
 Nivel x Docente  
 Área x Docente

08-1 1ªA 01/09/2007 a 06/09/2007  
 Hernández Verde Martha Patricia

Generar reporte Cancelar

---

1 of 1 110% Total:4 100% 4 of 4

  
 UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES DEL MUNDO

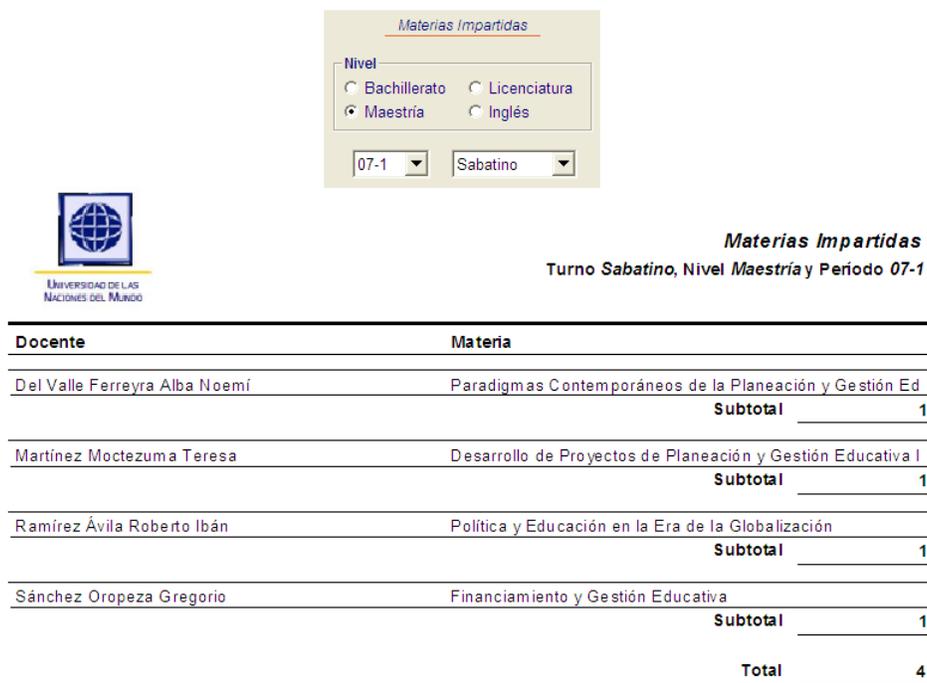
**Control Temático Por Grupo y Docente**  
 Prof.: Hernández Verde Martha Patricia  
 Del 01/09/2007 al 06/09/2007  
 Ciclo Escolar: 08-1

**Grupo: 1AT** **Bachillerato**

Fecha	Día	Horario	Asignatura	Tema
03/09/2007	Lunes	07:30 - 08:20	Taller de Lectura y Redacción I	PROCESO COMUNICATIVO
03/09/2007	Lunes	08:20 - 09:10	Taller de Lectura y Redacción I	FUNCIONES DE LA LENGUA
05/09/2007	Miércoles	12:20 - 13:10	Taller de Lectura y Redacción I	FUNCIONES DEL LENGUAJE
05/09/2007	Miércoles	13:10 - 14:00	Taller de Lectura y Redacción I	PROCESO DE LECTURA

**Figura 20 Reporte de Control Temático por Grupo y Turno.**

La siguiente opción de reportes es el de clases impartidas, donde se puede seleccionar el nivel académico, el periodo escolar y el turno, mostrando la información relacionada con las materias impartidas con dichas características ordenando la información por docente y materia, conforme a la figura 21.



**Figura 21 Reporte de Clases Impartidas.**

La opción del reporte de Incidencias del personal, nos seleccionaremos el tipo de personal. La información que nos muestra es la fecha, nombre del empleado y la incidencia como muestra la siguiente figura 22.



**Figura 22 Reporte de Incidencias de Personal.**

La opción reporte de baja de personal, muestra la lista de personal dado de baja en un periodo de tiempo definido incluyendo una breve explicación de la baja como se observa en la figura 23.



UNIVERSIDAD DE LAS  
NACIONES DEL MUNDO

*Baja de Personal*

Tipo de Personal

Administrativo     Docente

01/07/2007 a 31/07/2007

**Baja de Personal**

**Docentes**

Del 01/07/2007 al 31/07/2007

Nombre	Motivo
Betancourt Cardenas Rosa	No competente, baja evaluación. NO VOLVER A CONTRATAR. Mta. Alicia Téllez
Lara Briseño Héctor Gerardo	Profesor conflictivo. NO VOLVER A CONTRATAR, Mtro. Zuviré.
Dávila Aguilar Germán Rodrigo	Cambio de trabajo....
Díaz Solano William	No tiene licenciatura ni bachillerato terminado. Baja x indicaciones de la maestra Alicia. NO VOLVER A CONTRATAR. Rocio Guerrero Rec. Humanos
<b>Subtotal</b> _____	
<b>Total</b> _____	

**Figura 23 Reporte de Baja de Personal.**

En la opción reporte de ingreso de personal se obtiene un listado de las personas que han ingresado a laborar dentro de la universidad dentro del periodo solicitado, como muestra la figura 24.



UNIVERSIDAD DE LAS  
NACIONES DEL MUNDO

*Ingreso de Personal*

Tipo de Personal

Administrativo     Docente

01/08/2007 a 31/08/2007

**Ingreso de Personal**

**Docentes**

Del 01/08/2007 al 31/08/2007

Fecha	Nombre	
07/08/2007	Zamudio Dominguez Ma. de los Angeles	
		<b>Subtotal</b> _____
09/08/2007	Hernández Rodríguez María Luisa	
		<b>Subtotal</b> _____

**Figura 24 Reporte de Ingreso de Personal.**

En la figura 25 se muestra el reporte directorio con la información más importante de cada persona que laboran dentro de la universidad, este listado puede generarse de manera individual o general.



UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES DEL MUNDO

**Directorio General**  
**Personal Docente**

Directorio

Tipo de Personal

Administrativo     Docente

Todos

Nombre	RFC	Tel. Part / Celular	Email	Dirección
<b>A</b>				
Mtro. C. Educ. Acosta Velasco María Elena Ramona	RFC: AOUV470921  CURP: AOVE470921M SLCLL06	T. Part: 5544-3943  Celular: 044 55 2331-0329	mariaelenaav@yahoo.fr	A No. 24  Col. Educación  Del. Coyoacán, C.P. 04400
Lic. Bio. Aguirre Robles Juan Antonio	RFC: AURJ530821N18  CURP: AURJ530821HGRGBN05	T. Part: 5515-3877  Celular:		José Morán No. 100 Int. 1  Col. San Miguel Chapultepec  Del. , C.P. 11850

**Figura 25 Directorio.**

La opción datos IMSS sirve para obtener la información del número de afiliación, este listado esta disponible para los trabajadores vigentes y dados de baja y puede generarse de manera individual o general como muestra la figura 26.



UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES DEL MUNDO

**Datos IMSS**  
Personal Docente  
Vigente

Número de afiliación

Administrativo

Vigentes

Datos de baja

Docente

Vigentes

Datos de baja

Todos

No. Empleado	Nombre	No. de Afiliación	Sueldo Diario
294	Alberca Montenegro Karina Victoria		\$176.29
18	Becerril Domínguez Víctor Manuel		\$213.22
309	Careaga Perkins Joaquín Rodrigo		\$174.78
29	Castillo Reyes Janet	3994757977-5	\$ 73.16
40	Chávez Jiménez María Luisa	6585470065-8	\$ 176.29

**Figura 26 Reporte con Datos de Afiliación IMSS.**

En la opción reporte de nómina docente genera dos tipos de listados, el concentrado y el individual como se muestra en figura en ambos se reporta la información de manera mensual o anual, por turno y agrupado por el régimen que se desea consultar ya sea por honorarios asimilados o afiliados al IMSS.

En el reporte individual se indica el pago mensual del trabajador, así como el desglose de deducciones y percepciones, indicando el total anual a pagar. En el reporte concentrado se muestra a todo el personal indicando de forma anual el total a pagar, generando también el total de cada una de las columnas que indican las percepciones y deducciones realizadas como se puede ver en la figura 27.



**Nómina Anual Docente**  
Asimilado, Individual  
**Maestría**  
Año 2007

Martinez Moctezuma Teresa

18/12/2007

Fecha	Mes	Horas	Pago	Total_Perc	+ Inciden	- Inciden	Base_ISR	ISR	A_Pagar
25/01/2007	Enero	21	\$4,305	\$4,305	\$0.0	\$0.0	\$4,305	\$201.15	\$4,103.85
21/02/2007	Febrero	14	\$2,870	\$2,870	\$0.0	\$0.0	\$2,870	\$126.13	\$2,743.87
<b>TOTAL</b>		<b>35</b>	<b>\$7,175</b>	<b>\$7,175</b>	<b>\$0.0</b>	<b>\$0.0</b>	<b>\$7,175</b>	<b>\$327.28</b>	<b>\$6,847.72</b>

**Figura 27 Reporte de Nómina Docente individual.**

Todos los reportes generados por el sistema tiene la funcionalidad que todos y cada uno de los reportes pueden ser impresos o exportados a otro formato de archivo como: PDF, Excel, XML, archivo separado por comas o espacios (CVS), HTML, Lotus 1-2-3, Texto enriquecido, Word, etc. Ver figura 28.

**Figura 28 Barra de herramientas para impresión y exportación de reporte**



# BIBLIOGRAFÍA



Fundamentos y modelos de bases de datos,  
Castaño Adoración de Miguel , Piattini Mariano G.  
Ra-ma, 1998.

Diseño y administración de bases de datos,  
Hansen Gary W., Hansen James V.  
Prentice-Hall, 1997

Introducción a los Sistemas de bases de datos,  
Date. C.J.  
Addison Wesley, Quinta edición, México, 1998.

La biblia de SQL Server  
Dalton, Patrick  
Whitehead, Paul  
Ediciones Anaya Multimedia  
2001

SQL Server 2000 Fast Answers for DBA's and Developers  
Sack, Joseph  
Editorial Apress  
2005

Organización escolar y acción directiva  
Ciscar, Concepción  
Uria, María Esther  
Narcea SA Ediciones, Madrid  
2da. Edición  
1988

Aprendiendo Visual Basic en 21 días  
Autor Greg M. Perry  
Editorial Pearson, Prentice Hall

Ingeniería del software  
Pressman Roger S.  
Editorial Mc Graw Hill

Forouzan, Behrouz A.  
Transmisión de datos y redes de comunicación.  
Mc Graw Hill, Segunda Edición, España, 2002

Tanenbaum, Andrew S.

Redes de Computadoras. Prentice Hall, Cuarta edición, México, 2003

Ruble David A.

Análisis y diseño práctico de sistemas cliente/servidor con GUI. Prentice Hall, México 2002

Power Builder 6.0

William B. Heys Prentice Hall

Software Engineering

Jones, Gregory W. New York 1996.

Ligas en internet

<http://www.carlospc.org/2007/02/tipos-de-mantenimientos.html>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Visual\\_Basic](http://es.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic)