

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA



**“ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
INFORMACIÓN COMO SOPORTE A LA GESTIÓN ACADÉMICA PARA LA
ESCUELA TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA”.**

**TESIS PROPUESTA PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE:**

INGENIERO INFORMATICO

PRESENTADA POR:

GINA MAZA ANTON.

PIURA - PERU

2003.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

- Analizar, diseñar e implementar un Sistema de Información que brinde soporte a la Gestión Académica para la Escuela Tecnológica de la Universidad Nacional de Piura (ETSUNP).

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Desarrollar un Sistema de Información que contribuya a la eficiencia y eficacia del proceso académico de la ETSUNP.
- Identificar los componentes que debe tener el Sistema de Información de la ETSUNP.
- Diseñar e implementar una Base de Datos uniforme con características de: seguridad, Integridad e independencia en los datos para el Sistema de Información de la ETSUNP.

DEDICATORIA

A Dios, Por ser mi guía y luz en cada paso que realizo, su amor reflejado en mis padres, me alienta y aconseja en cada fracaso y éxito.

A mis padres, Su amor y comprensión me enseñaron a nunca desmayar ante la adversidad. Razón sublime que hizo posible la culminación de esta noble profesión.

A mis hermanos, Para que en vuestros corazones perdure el afán de superación.

INTRODUCCIÓN

La tecnología de la información se ha convertido en una herramienta indispensable en el ámbito de todo quehacer laboral, las organizaciones no son ajenas a este cambio y necesidad de información. Estamos viviendo en lo que muchos han llamado la “ERA DE LA INFORMACIÓN”, la rapidez de este cambio tecnológico ha traído grandes cambios en las actividades gerenciales y operacionales, lo que mas se aprecia en el mundo de hoy son máquinas y la información que fluye a través de las computadoras. Todo éste conocimiento tecnológico permite a las organizaciones, brindar respuestas rápidas a los niveles de servicio y nivel superior, mediante el empleo de herramientas que permitan el manejo de una información concreta, precisa, oportuna.

La Escuela Tecnológica Superior de la Universidad Nacional de Piura (ETSUNP), fue creado en el año 2000 como una entidad para el desarrollo de Estudios Profesionales de formación Técnica, con el fin de brindar el mejor servicio en el desarrollo del proceso científico tecnológico educativo. Desde su funcionamiento como instituto hasta el semestre 2002-1, su población de estudiantes se ha ido incrementando sustancialmente, lo que implica el manejo y proceso de grandes volúmenes de Información. En el aspecto académico la Escuela Tecnológica abarca anualmente el desarrollo de dos semestres, regidos bajo un calendario académico de cumplimiento para el personal académico-administrativo, profesores y alumnos. Cada semestre incluye los procesos de: Programación Académica, Matricula de Alumnos, Inscripción de

Cursos, Actualización de registros y brindar atención a los alumnos a través de los servicios académicos; dichos procesos requieren de un adecuado tratamiento efectuados en un ambiente rápido y seguro. En sus inicios el registro y control de la información académica-administrativa, se realizaba de forma manual e independiente; como consecuencia existían mas de una copia de los mismos datos y en diversos formatos. Ello hace difícil la integración de los datos y la posibilidad de crear aplicativos que permitan recuperar posteriormente la información. En base a ésta situación en el presente estudio se plantea diseñar una base de datos que almacene la información académica de manera mas eficiente y fácil de gestionar, para luego crear un Sistema de Información, que trabaje con los datos de la base de datos y brinde respuestas efectivas a las necesidades de información.

Es importante resaltar que las herramientas tecnológicas actuales y los recursos tecnológicos existentes en el área académica hacen posible la factibilidad y desarrollo del estudio.

Con los aportes del presente estudio a través de la mecanización de la información académica, se espera aportar con la cultura tecnológica en esta área, contribuir con el desenvolvimiento de los procesos académicos, ofrecer información oportuna para la toma de decisiones y en la prestación de los servicios académicos.

RESUMEN

El presente trabajo de tesis "***Desarrollo e implementación de un Sistema de Información como soporte a la gestión académica para la Escuela Tecnológica de la Universidad Nacional de Piura***", se orienta a estudiar los procesos académicos, analizando la información existente y el desenvolvimiento de éstos procesos con la finalidad de uniformizar e integrar la información académica en una base de datos y desarrollar un *Sistema de Gestión que explote al máximo éstos datos y brinde respuesta oportuna a sus necesidades de información*. Los beneficios de esta nueva cultura tecnológica se verá reflejada en el nivel operacional y de servicios académicos de la institución.

El estudio se ha organizado en cinco capítulos. En el ***primer capítulo*** hace referencia a los aspectos generales de la Escuela Tecnológica, proporcionando una visión general de su naturaleza y estructura académica. Se define el problema y analiza el desarrollo de los siguientes procesos académicos: a) *Programación Académica*, b) *Matricula de Alumnos*, c) *Inscripción de cursos* y d) *Servicios académicos*.

En el ***segundo capítulo*** se define el alcance y metas que guiarán el desarrollo del sistema. En base a los requerimientos de información se especifican las funcionalidades a ser mecanizadas encaminadas al logro de los objetivos del área académica, posteriormente analizados en términos de subsistemas. Se realizó también el estudio de viabilidad tecnológica y económica y se realizaron

estimaciones y métricas del sistema a través de las métricas orientadas a la función.

La base de datos como uno de los componentes principales del sistema de información, se resumen en su *diseño conceptual* y *diseño lógico*, descritos en el **tercer capítulo**. En el diseño conceptual de la base de datos se construye un esquema de la información que se maneja en el área académica de la Escuela Tecnológica en base a los requerimientos de seguridad e información de los usuarios, representados finalmente en el Modelo Entidad / Relación. En el diseño lógico se transforma el modelo Entidad / Relación al Modelo Relacional; finalizado el diseño lógico se dispone de un esquema que refleja las necesidades de información en el área académica. En el rendimiento general del sistema se toman decisiones acerca del diseño, performance e implementación de la base de datos, tales como: definición de usuarios, gestión de los planes de copias de seguridad y recuperación de la base de datos y seguridad del sistema.

El **cuarto capítulo** describe la *implementación del diseño físico de la base de datos* en el manejador de base de datos SQL Server, el mismo que implementa los requerimientos del sistema a través de mecanismos de autenticación y contraseñas que aseguran la integridad y seguridad de la base de datos.

Las interfaces de usuario se desarrollaron tomando criterios de claridad, estética, personalización e indulgencia, refinados con la definición del tipo ventana y los formatos de los reportes, las pruebas de las interfaces se basaron en las *pruebas de la Caja Negra*.

La arquitectura de la aplicación se basa en la **Arquitectura Cliente / Servidor de dos niveles**, utilizando el **Modelo Servidor Inteligente**. La arquitectura tecnológica del software consiste en una aplicación (front-end) implementada en un Lenguaje de Programación (Visual Basic 6.0) y un modelo de datos implementado en SQL Server para administrar los datos.

En el **quinto capítulo** se materializa el *costo de los recursos y beneficios otorgados*, que implica la puesta en marcha del sistema de gestión. Los costos se describen en función a su desarrollo y mantenimiento, comparados con los beneficios obtenidos.

Finalmente con el desarrollo del presente estudio se han *obtenido las necesidades de información en el área académica reflejadas en una estructura de base de datos y un sistema de información que automatiza los procesos esenciales* en dicha área, de tal manera que permita a la organización alcanzar uno de sus objetivos fundamentales que es: “Ofrecer el mejor servicio a los alumnos procurando la mejor atención posible a sus educandos”, a través de un eficiente servicio académico. Sin embargo, quedan aun por cubrir algunos aspectos a implementar que, por no existir normas definidas por la organización no ha sido posible abarcar en el presente estudio, pero formara parte del mantenimiento del Sistema.

INDICE

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	
INTRODUCCIÓN	
OBJETIVOS	
RESUMEN	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	1
1.1. ESCUELA TECNOLÓGICA SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA (ETSUNP).	1
1.1.1. Ubicación Geográfica.	1
1.1.2. Reseña Histórica.	1
Misión.	2
Objetivo.	2
Valores.	2
1.1.3. Estructura orgánica.	3
1.1.4. Estructura funcional.	3
Director.	3
Coordinador de actividades académicas.	4
Equipo Funcional.	4
1.2. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	6
1.2.1. Definición y Formulación del Problema.	6
1.2.2. Estudio de los Procesos Manuales - Descripción del Proceso Académico.	8
Programación Académica	9
Matrícula	9
Inscripción de cursos	10
Elaboración de listas de alumnos por cursos	11
Elaboración de las Actas previas	11
Elaboración de las Actas definitivas	11
Ingreso de notas	11
Elaboración de cuadros de merito	12
Servicios Académicos	12

CAPITULO II: ANALISIS DEL SISTEMA	14
2.1. ESTUDIO PREVIO Y PLANIFICACION PRELIMINAR.	14
2.1.1. Plan de Trabajo del Proyecto - Ciclo de Vida del Sistema	14
Plan de Trabajo del Proyecto.	14
Ciclo de Vida del Sistema	15
Investigación Preliminar	16
Determinación de los requerimientos del sistema	17
Diseño del sistema.	18
Desarrollo de sistema	19
Prueba del sistema	19
Implementación y Mantenimiento.	20
2.1.2. Modelo de Necesidades de Información.	22
Tipo de sistema de información	22
2.1.3. Magnitud de la Información procesada semestralmente	24
2.2. EVALUACIÓN PREVIA DE COSTES Y MEDIOS	27
2.2.1. Estudio de Viabilidad tecnológica.	27
Croquis de la distribución de las estaciones de trabajo.	27
Hardware disponible.	28
Software disponible.	30
2.2.2. Estudio de Viabilidad económica.	31
Costos de desarrollo.	31
Beneficios del proyecto.	32
2.3. IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS	33
2.3.1. Técnicas para la recopilación de la Información.	33
Entrevistas.	33
Revisión de Registros.	36
Observación.	36
Fuentes de estudio.	36
2.3.2. Metodología para el desarrollo de la BD y del Sistema.	39
Metodología para el desarrollo de la Base de Datos.	39
Metodología para el desarrollo del Sistema.	39
2.3.3. Requerimientos según los niveles funcionales.	39
2.3.4. Resultados del análisis	42

2.4.	ESTIMACIONES Y MÉTRICAS DEL PLAN DE TRABAJO	47
2.4.1.	Métricas y estimaciones.	47
2.4.2.	Métricas de Software.	47
2.4.3.	Métricas orientadas a la función.	48
	Fórmula para encontrar los puntos de función	48
	Determinación de los puntos de Función del sistema	50
CAPITULO III : DISEÑO DEL SISTEMA		53
3.1.	DISEÑO CONCEPTUAL	53
3.1.1.	Ciclo de vida de la Base de datos.	53
	Los Modelos de datos en el proceso de Diseño de la BD	53
3.1.2.	Creación de la Base de datos: Diseño del modelo conceptual	54
	Entidades – Atributos.	54
	Claves de las entidades principales	56
	Interrelaciones	57
	Agregaciones	58
	Diagrama Entidad Relación.	59
3.2.	DISEÑO DEL MODELO LÓGICO ESTANDAR	60
3.2.1.	Diseño del Modelo de datos Relacional	60
	Transformación del modelo conceptual E / R al modelo relacional	61
	Transformación de entidades e Interrelaciones en Relaciones.	61
	Transformación tabular de las Entidades e Interrelaciones.	62
	Transformación de atributos.	64
	Diseño de BD Relacionales - Proceso de normalización.	64
3.3.	DISEÑO DEL MODELO LÓGICO ESPECIFICO	70
3.3.1.	El modelo de arquitectura de la base de datos y los SGBD.	70
3.3.2.	Determinación de las tablas del Modelo Conceptual normalizadas.	73
	Dominios, tamaño de los campos, Valores por defecto, Claves primarias, Claves foráneas.	73
3.3.3.	Administración de la Base de Datos.	73
	Función del Administrador de la Base de Datos.	73
	Diccionario de Recursos de Información.	74
	Diseño para un alto rendimiento	76

Definición de los usuarios de la Base de Datos, roles y permisos.	80
CAPITULO IV: IMPLEMENTACION DE LA BASE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE GESTION ACADEMICA.	89
4.1. IMPLEMENTACION DE LA BASE DE DATOS: DISEÑO FISICO	89
4.1.1. Implantación de la Base de Datos – Selección del SGBD.	89
4.1.2. Diseño del Modelo Físico de la Base de Datos. Implementación Relacional	92
4.1.3. Estimados de espacios requerido por el modelo físico. Conclusiones	93
4.2. CONSTRUCCIÓN DE INTERFACES DE USUARIOS	100
4.2.1. Consideraciones acerca de la interfaz grafica de usuario (GUI).	100
4.2.2. Diseño de interfaces Externas - Pantallas y Reportes.	101
4.2.3. Diseño de componentes Internos - Panorama de la Orientación a objetos.	105
4.3. DESARROLLO DEL SISTEMA UTILIZANDO LA TECNOLOGÍA CLIENTE SERVIDOR	108
4.3.1. Modelo de la Arquitectura de la Base de Datos.	108
4.3.2. Arquitectura Cliente-Servidor (C/S). Ventajas y beneficios de un sistema que utiliza la arquitectura C/S	110
4.3.3. Utilización de la tecnología Cliente Servidor (C/S) Conversión y carga de la base de datos Recopilación de la información. Actividades para la carga de los datos.	115
4.3.4. Especificaciones Preliminares para utilizar la Tecnología C/S.	117
4.4. ADMINISTRACIÓN DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA DE GESTION ACADEMICA	117
4.4.1. Administración de la base de Datos. Copias de seguridad (backup). Restauración de la base de datos. Administración de los usuarios.	117
4.4.2. Objetos de la Base de datos	119
4.4.3. Seguridad del Sistema	119

CAPITULO V :	COSTOS Y BENEFICIOS DEL SISTEMA	123
5.1.	COSTOS DE OPERACIÓN	123
	Costos de Hardware y Software que requiere el Sistema.	123
	Costos de Mantenimiento - Otros Costos.	123
	Resumen de los costos	124
5.2.	BENEFICIOS DEL NUEVO SISTEMA	126
5.1.1.	Tangibles	127
5.1.1.	Intangibles	131

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ANEXO A: FLUJOGRAMA DE LOS PROCESOS ACADÉMICOS EN LA ESCUELA TECNOLÓGICA - UNP.

ANEXO B: DETALLE DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS AL PERSONAL DE LA ESCUELA TECNOLÓGICA.

ANEXO C: DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA ACADÉMICO.

ANEXO D: ESTIMADO DE ESPACIO REQUERIDO POR EL MODELO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA ACADÉMICO.

ANEXO E: MANUAL DEL USUARIO DEL SISTEMA ACADÉMICO.

1.1. ESCUELA TECNOLÓGICA SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA (ETSUNP).

1.1.1. Ubicación Geográfica.

La ETSUNP, se encuentra ubicada en ciudad de Piura, distrito Piura-Perú.

1.1.2. Reseña Histórica.

La Escuela Tecnológica Superior de la Universidad de Piura (ETSUNP) fue creada por resolución de Consejo Universitario N° 1230-CU-2000 del año 2000, bajo la denominación de Instituto Tecnológico Superior. A partir de septiembre del 2002, inicia sus actividades con la denominación actual de Escuela Tecnológica Superior.

Al respecto, la Universidad Nacional de Piura en su reglamento conceptualiza¹ a sus institutos como: "Unidades Académicas y de investigación específicamente creados para promover la cultura y para promover el deporte, el arte, la cultura y para desarrollar la investigación científica".

La Escuela Tecnológica Superior es una extensión de la Universidad Nacional de Piura, es un organismo de trabajo académico, científico y tecnológico. Es una persona jurídica de derecho publico interno con autonomía académica, administrativa, normativa y económica; integrada por el personal docente, administrativo y estudiantes, sus actividades y/o acciones están dirigidas a desarrollar los programas de

¹ Titulo IV, Capitulo XVII, Artículo 113 del Reglamento General de la Universidad Nacional de Piura

carreras técnicas promoviendo la prestación de servicios educativos a través de la enseñanza permanente.

Misión

Su misión principal es la FORMACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN de recursos humanos con un perfil humanístico, científico tecnológico y social.

Objetivo

Su objetivo principal es formar profesionales técnicos en diferentes especialidades, la ETSUNP planifica, organiza, dirige, supervisa y evalúa las acciones académicas de las carreras profesionales que ofrece.

Valores

Los valores constituyen auténticas reglas de conducta y deben ser puntualmente respetadas, divulgadas y practicadas en la vida cotidiana por los directivos, personal administrativo, docentes y alumnos, sin excepción alguna. La Escuela Tecnológica asume los valores que permitan actuar en coherencia con su misión:

- El mejor servicio al alumno, estando dispuestos a generar y/o innovar su proceso científico-tecnológico-educativo, para procurar la mejor atención posible a sus educandos.
- La excelencia: valor que exige a la institución a atender con el mayor nivel de calidad y eficiencia a sus educandos a fin de lograr cumplir con su misión.

- Responsabilidad: valor que exige a los directivos, personal administrativo, docentes, alumnos responder por cada uno de sus actos y a cumplir con eficiencia y esmero las acciones que les encargue.

1.1.3. Estructura Orgánica.

La ETSUNP, tiene los siguientes niveles jerárquicos:

Primer nivel:	Dirección Ejecutiva
Segundo nivel:	Áreas Administrativas
Tercer nivel:	Departamento (u oficinas)
Cuarto nivel:	Equipo funcional (proceso)
Quinto nivel:	Actividades
Nivel Básico:	Tareas

1.1.4. Estructura Funcional.

Director

El director de la ETSUNP, es el ejecutor y responsable de la gestión educativa. Son funciones del director, en el nivel académico:

- Planificar, organizar, dirigir, ordenar, supervisar y evaluar las actividades académicas, administrativas, económicas y financieras de la institución
- Elaborar el Plan anual y plan semestral de funcionamiento de la entidad.

- Aprobar la programación y desarrollo del proceso de Matrícula, dictado de clases teóricas y practicas, sistemas de evaluaciones y otros que conlleven al normal funcionamiento de los ciclos académicos conforme al Plan de estudios establecidos para las especialidades.

Coordinador de Actividades Académicas

- Apoyo en la creación de grupos de carrera.
- Apoyo en la elaboración de horarios aula / profesores.
- Apoyo en la elaboración de control parte de asistencia docente.
- Apoyo en el cálculo de capacidad instalada y ocupada tanto del laboratorio como las aulas.
- Apoyo en la actualización de horarios docentes.
- En caso necesario, apoyo a las demás áreas que lo requieran.
- Apoyo elaboración de reportes directiva.

Equipo funcional (proceso)

Funciones generales:

- Apoyo en la coordinación y ejecución de acciones técnico administrativo en las actividades de registro y matrícula de la ETSUNP.
- Apoyo en la recepción, análisis de los expedientes de los postulantes.
- Apoyo en la control de registros y actas de calificación.

- Apoyo en el registro, procesos y supervisión de los datos estadísticos acerca del rendimiento académico, en función de los objetivos considerados por la ETSUNP.
- Apoyo en la elaboración de informes de alumnos que han concluido satisfactoriamente sus estudios.
- Apoyo en la elaboración de estadísticas referentes a postulantes, alumnos, egresados y titulados.
- Apoyo en la elaboración de cuadros e informes estadísticos referentes al rendimiento académico de los alumnos de la ETSUNP.
- Apoyo en la organización y/o conducción del archivo de historiales académicos de los alumnos de la ETSUNP.
- Apoyo en la actualización del registro de egresados y titulados de la ETSUNP.
- Apoyo en la elaboración de informes, constancias, certificados de estudios, cursos aprobados, orden de merito, conducta y otros.
- Apoyo en la organización y actualización del archivo de actas por semestre académico.
- Apoyo en la atención a lo alumnos sobre la tramitación de solicitudes y/o otros documentos concernientes a lo académico.
- Otras funciones que encomienden a solicitud del director o Directorio de la ETSUNP

1.2. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1.2.1. Definición y Formulación del Problema.

La ETSUNP, es una entidad para el desarrollo de Estudios Profesionales de formación Técnica. Semestre a semestre, su población de estudiantes incrementa sustancialmente, lo que implica el manejo y proceso de grandes volúmenes de Información

La ETSUNP abarca anualmente el desarrollo de 02 semestres académicos, en cada semestre se obtiene la historia académica del alumno realizándose procesos académicos que incluye: la programación académica, matrícula de alumnos ingresantes, matrícula de alumnos regulares, inscripción por cursos, elaboración de horarios, procesos que se realizan de acuerdo a un Calendario Académico; además se actualizan los registros de notas, se elaboran historiales académicos y cuadros de mérito. Estos procesos exigen un adecuado tratamiento en un ambiente de seguridad, confiabilidad y rapidez.

Con la finalidad de almacenar los datos del semestre, específicamente de alumnos Matriculados y de alumnos inscritos por cursos, se crean nuevos archivos de trabajo (hojas de cálculo de Excel) sin considerar los resultados de semestres anteriores, siendo éstos los que permiten controlar el semestre actual. Para el tratamiento de la información se utiliza un Sistema de Información Académico Manual, ello origina que

el proceso académico no se desarrolle en el tiempo establecido y la atención a los alumnos y docentes no sea de manera inmediata.

La información sobre los alumnos matriculados, son manejadas por personal académico-administrativo, según la función académica asignada, cada una trabajando con sus propios datos. Hecho que a pequeño o mediano plazo, da origen a una información no actualizada, duplicada y redundante.

En este sentido: la uniformidad, precisión (información correcta), oportunidad (Información disponible), plenitud (Información completa), significado (Información interpretable) e integridad (Información coherente), se ven seriamente afectadas al no ser aprovechados totalmente sus beneficios.

Como consecuencia de ello los informes de alumnos Matriculados y el registro de actas (alumnos inscritos por cursos) muchas veces no son coherentes.

La existencia de un sistema de información y una base de datos integra es la solución a dichos problemas.

La ETSUNP cuenta con una infraestructura y tecnología eficiente y adecuada, para mecanizar el área académica a través del desarrollo e implementación de un sistema de información que permita: afrontar con eficacia el control de los procesos académicos, contar con información precisa, oportuna, actualizada y fácil de obtener. La puesta en marcha del sistema y el buen uso de uno de los recursos mas importantes de toda organización: La *Información*, la ETSUNP alcanzará uno de sus

objetivos: “El mejor servicio a los alumnos procurando la mejor atención posible a sus educandos”.

En este contexto, el presente trabajo de investigación, estudia y propone uniformizar los procesos académicos importantes y así mismo contribuir a dar solución a dichos problemas; mediante el desarrollo de un sistema de información que de soporte a la gestión académica, con los beneficios que una base de datos otorga, entre los que se encuentran: integrar la información manejada en las diferentes estaciones, otorgar seguridad de los datos, minimizar la redundancia de la información, entre otros beneficios. Ello retornará la importancia que posee la información en las organizaciones.

1.2.2. Estudio de los Procesos Manuales - Descripción del Proceso Académico.

El Proceso Académico en la ETSUNP, se rige por el Plan Anual y plan semestral de funcionamiento elaborado por el Director, elevándolo al directorio ejecutivo para su aprobación, estos planes incluyen: la Programación Académica, el proceso de matrícula, entre otras actividades; con sus correspondientes fechas (Calendario Académico). El cumplimiento de este calendario rige para los alumnos, el personal académicos y administrativo, agentes activos en las actividades académicas. A continuación se describen los procesos académicos fundamentales:

1.2.2.1. Programación Académica

Da inicio al Proceso Académico, en el cual el coordinador académico da programación a los cursos según los Planes de estudio de las diferentes especialidades. La Programación académica contiene la relación de cursos con su respectivo docente, el turno y aula.

1.2.2.2. Matrícula

La Matrícula es el proceso, en el cual el alumno formaliza su ciclo académico y da inicio a sus tareas y actividades académicas. Este proceso mediante dos modalidades:

1. Matrícula de alumnos ingresantes.-

Para realizar el proceso de Matrícula el alumno debe cumplir, entre otros requisitos, los Derecho de de Pago correspondientes.

Como parte de este proceso esta la generación del código del alumno.

Previo al proceso de Matrícula, el alumno ha rendido un examen de selección.

2. Matrícula de alumnos Regulares.-

El alumno realiza este proceso anualmente. Siendo como requisito los derecho de de pago correspondientes.

Posteriormente, se le otorga al alumno una ficha de matrícula y una ficha de inscripción de cursos.

1.2.2.3. Inscripción de cursos.-

Es una actividad académica semestral realizada por el alumno, es posterior al proceso de matrícula, en el cual se registran las asignaturas a llevar por el alumno en el semestre académico.

Es el proceso más amplio, y actualmente el más laborioso por ser realizado por una sola persona: la secretaria académica, función que realiza en forma totalmente manual, con la ayuda de paquetes de oficina como la hoja de cálculo. Para la realización de este proceso, requiere la consulta de uno o varios informes académicos (tales como: planes de estudio, registros de evaluación, programación académica, etc.). Además requiere de tiempo extraordinario, para poder culminar el proceso, según indica el calendario académico.

Con la publicación de la programación, el alumno tiene la obligación de llenar la ficha de inscripción de cursos, según el plazo establecido en el Cronograma de la ETSUNP, y entregar la ficha en secretaria académica.

El proceso de Inscripción de cursos, da origen a subprocesos en el orden siguiente:

◆ Elaboración de listas de alumnos por cursos.-

Después de verificar las fichas de inscripción, se procede a inscribir al alumno en hojas de cálculo², que contiene los siguientes datos: el nombre de la especialidad, el ciclo académico, la promoción, el turno y el aula respectivamente

Teniendo como base esta lista, se elaboran las listas de los alumnos inscritos por curso, para ser entregado a los docentes.

◆ Elaboración de las Actas previas.-

Esta acta se elabora teniendo como base las listas de alumnos por curso (actualizado y depurado), entregadas de manera formal al docente.

◆ Elaboración de las Actas definitivas.-

Terminado el ciclo académico, se procede a elaborar las actas definitivas, otorgado respectivamente a los docentes para la respectiva calificación.

◆ Ingreso de notas.-

Es un proceso de vital importancia, porque a partir de este proceso se genera toda la historia e información académica para el alumno. El docente entrega las actas a secretaria académica con las evaluaciones respectivas, con éstas actas se procede al

² El archivo es guardado, según el semestre académico por Ej. 2001-1-promoción 1,

llenado y actualización de las notas promedio en un sistema manual de archivos.

◆ Elaboración de cuadros de merito semestral.-

Finalizado el llenado de notas en las actas definitivas, se procede a elaborar los cuadros de Merito por promoción, además se obtiene el promedio semestral para cada alumno y se elabora el listado de alumnos con notas a cargo.

◆ Servicios académicos.-

Es una actividad académica consistente en emitir los resultados académicos que obran en los archivos (hojas de cálculo) de secretaria académica y que son requeridos por el alumno, entre los que se encuentran: Historial Académico, Certificado de estudios, Boleta de notas, etc. Estas actividades resultan laboriosas debido a las diversas fuentes a consultar para obtener la información requerida. A continuación se detalla la forma como se desenvuelven estas actividades.

Historial Académico.- actividad mediante el cual se obtiene la historia académica, de los cursos llevados por el alumno. Para ello se consultan las actas de dichos semestres para obtener los cursos con sus respectivos promedios semestrales y número de horas. Se realiza un resumen para obtener el promedio ponderado

semestral (PPS), y finalmente obtener el promedio ponderado acumulado (PPA).

Certificado de estudios.- actividad mediante el cual se obtiene la historia académica de cursos aprobados del alumno, un resumen consistente en el número total de horas y el promedio ponderado acumulado.

Boleta de notas.- actividad mediante el cual se obtiene las evaluaciones del alumno, en un semestre académico determinado.

ANALISIS DEL SISTEMA

El análisis del sistema es un enfoque que nos permite identificar los problemas, oportunidades y objetivos en la organización. El análisis del sistema es usado para diseñar e implementar mejoras en el funcionamiento de la organización que pueden ser logradas por medio del uso del sistema de información. En esta etapa se define las funcionalidades a ser mecanizadas, en donde el rol del usuario es fundamental.

Entre las razones para iniciar el análisis del sistema académico, tenemos:

- Encontrar los problemas que surgen en los procesos académicos.
- Estudiar y analizar el actual sistema académico (manual).
- Crear y diseñar subsistemas, que ayude al buen desarrollo del proceso académico.

2.1. ESTUDIO PREVIO Y PLANIFICACION PRELIMINAR

El Proceso de gestión para la creación del Sistema, ha cubierto las siguientes actividades: Establecer las metas del Sistema de Información, Determinar y asignar prioridades y Evaluar los recursos y la capacidad del sistema.

2.1.1. Plan de Trabajo del Proyecto - Ciclo de Vida del Sistema.

Plan de Trabajo del Proyecto.

Establecer las metas del Sistema de Información

Este paso implica revisar la dimensión de las operaciones y políticas del área académica de la ETSUNP, con el objetivo principal de comprender sus metas y enlazarlas con las metas del sistema.

En este aspecto se determinó las siguientes metas:

- Diseñar e implementar un Sistema de Información que apoye la gestión académica.
- Aprovechar las oportunidades proporcionadas por las tecnologías de información y recursos tecnológicos disponibles.
- Seguir una metodología para el desarrollo del sistema.

Determinar y asignar prioridades

A partir de la interacción con los usuarios, se empezó a formalizar el sistema de información, formándose las primeras ideas y evaluando los factores de factibilidad económica, técnica y operacional.

Evaluar los recursos y la capacidad del sistema.

Los aspectos clave en un sistema y su capacidad de operación están representados por su *personal* y su *tecnología*. La finalidad de este paso es determinar la aceptación que tendrá el sistema sobre estos recursos.

Ciclo de Vida de desarrollo del Sistema.

Se realizó un conjunto de actividades encaminadas al desarrollo del sistema de información utilizando una metodología, con la finalidad de establecer el orden en el cual se: especifica, diseña, implementa, revisa, prueba y se realizan otras actividades, para su desarrollo.

Las metodologías para el desarrollo de sistemas, nos permiten:

- Identificar los objetos de información clave (entidades o elementos) y de las operaciones (acciones o procesos).
- Proporcionar un conjunto de pasos para transformar una estructura jerárquica de los datos en una estructura de programa.
- Aumentar la velocidad de desarrollo, mejorar la calidad, el control y seguimiento del sistema y minimizar los riesgos.

El Sistema de Gestión Académico se ha desarrollado utilizando el *Ciclo de vida clásico* (o Cascada Pura), por ser el modelo que mas se ajusta a las necesidades y características del sistema a modelar, realizándose a través de las siguientes actividades:

1. Investigación Preliminar.

- Se desarrolló como primera actividad, donde se identificaron los problemas, oportunidades y objetivos del nuevo sistema, examinando los puntos débiles y fuertes del sistema académico actual.
- Se evalúan las necesidades del nuevo sistema de información.
- De los resultados de esta etapa, se obtuvo:
 - ⇒ Un estudio de factibilidad técnica y operativa¹.
 - ⇒ Los costos y beneficios del nuevo sistema².
 - ⇒ Informe de los hallazgos y recomendaciones.
 - ⇒ La definición del alcance, desarrollo y enfoque de los requerimientos y necesidades de los usuarios.

¹ Se detalla en la sección 2.2

² Ver el capítulo V: costos y beneficios del sistema

En esta base el sistema de información se orienta a satisfacer los requerimientos de información en lo referente a:

Inscripción de Postulantes (opcional).

Información General: información referente a los cursos alumnos, docentes, planes de estudios, especialidades y aulas.

Programación Académica: abarca información sobre la carga académica del docente y los cursos en programación académica.

Matricula del alumno.

Inscripción por cursos y sus subprocesos derivados.

Estadísticas académicas generales.

Servicios Académicos, tales como: certificados de estudios, historiales académicos, Constancia de Estudios y boletas de notas.

Organización de los datos en una base de datos.

2. Determinación de los requerimientos del sistema.

- Se analiza qué información necesitan los usuarios para realizar su tarea.
- Se estudiaron los datos con la finalidad de identificar las características que debe tener el nuevo sistema.

- Se prepara una propuesta del sistema que resume los problemas encontrados, junto con el análisis de costo / beneficio y realizar recomendaciones.
- Se estudian todas las fases importantes del proceso académico, dando respuesta a las siguientes preguntas:
 1. ¿Qué es lo que se hace?
 2. ¿Cómo se hace?
 3. ¿Con qué frecuencia se presenta?
 4. ¿Qué tan grande es el volumen de transacciones o decisiones?
 5. ¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?
 6. ¿Existe algún problema?.
 7. Si existe un problema, ¿Qué tan serio es?. ¿Cuál es la causa que lo origina?

3. Diseño del sistema.

El diseño del sistema de información ha producido los detalles que establece la forma en que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis para satisfacer las necesidades. Las actividades realizadas fueron:

- ⇒ De la información recolectada se realizó un diseño lógico de la información académica (diseño de la base de datos), y diseño de procedimientos precisos para la captura de datos (diseño de interfaces de usuario).

- ⇒ Identificar los reportes y salidas que debe producir el sistema y determinan los datos específicos que debe contener cada reporte y salida.
- ⇒ Dar las especificaciones de software y los estudios de hardware.
- ⇒ Proporcionar las entradas efectivas para el sistema de información mediante el uso de técnicas, para el buen diseño de formas y pantallas.

4. Desarrollo de Sistema.

- ⇒ Para el desarrollo del sistema se procede a instalar el programa escrito y diseñado a medida³.
- ⇒ Se documenta el desarrollo del sistema, con la finalidad de probar el programa y llevar a cabo su mantenimiento una vez instalada la aplicación.

5. Pruebas del sistema.

- ⇒ Durante la fase de prueba, el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que el software funciona de acuerdo con las especificaciones de los usuarios.
- ⇒ Se lleva a cabo para identificar puntos débiles y fuertes del software.

³ según las necesidades de la organización.

⇒ Antes de ser usado, el sistema es probado. Es mucho menos costoso encontrar dificultades antes de que el sistema entre a apoyar la gestión de la organización.

⇒ Se evalúan las siguientes dimensiones:

Operacional.- se valora el funcionamiento del sistema, tales como: su facilidad de uso y tiempo de respuesta.

Impacto organizacional.- se identifica y mide los beneficios para el área académica de la ETSUNP.

Opinión de los usuarios.- se evalúan las actitudes de los directivos, administradores y los usuarios finales.

Desempeño del desarrollo.- se evalúan los criterios de tiempo y esfuerzo de desarrollo, concretados en el estudio de viabilidad.

6. Implementación y Mantenimiento.

⇒ Esta fase involucra la programación, instalación de equipo, entrenamiento de los usuarios y otras actividades relacionadas con la implantación del sistema.

⇒ Los dos sistemas, el antiguo y el nuevo, han trabajado en forma paralela con la finalidad de comparar resultados.

⇒ Incluye la operación continua del sistema después de su instalación.

En la figura N° 2.1. se resume las actividades desarrolladas.

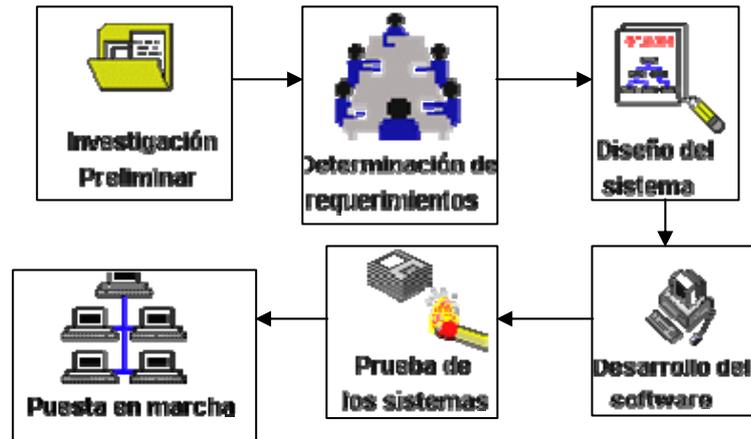


Fig. 2.1. Actividades del sistema

Finalmente los componentes del Sistema de Información incluye:

- ⇒ El software del sistema de información que hacen efectivo su funcionamiento, consta de: el programa de instalación, software manejador de base de datos, paquetes de oficina, entre otros.
- ⇒ El equipo computacional que es el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar. Lo constituyen las computadoras y el equipo periférico que puede conectarse a ellas.
- ⇒ Los usuarios autorizados que interactúan con el sistema.
- ⇒ La base de datos.
- ⇒ La documentación y manuales.
- ⇒ Los procedimientos o pasos que definen las reglas de su manejo y mantenimiento.

2.1.2. Modelo de Necesidades de Información.

Los sistemas de información son desarrollados con propósitos diferentes dependiendo de las necesidades de información que maneja la organización; información que se complementa interactuando con el personal del área funcional en estudio, quienes identifican los principales procesos, actividades manuales o automatizado para producir información.

Para establecer un modelo de la información se realiza la abstracción en tres niveles: Visión, Conceptual y Físico. En el nivel de visión y conceptual, las necesidades de información en el área académica son plasmadas en un modelo de datos denominado: Modelo conceptual de base de datos⁴ que describe los datos, las relaciones entre los datos, su significado y las restricciones de integridad. El nivel físico conduce a la creación de una base de datos.

Tipo de sistema de información.

El sistema académico es un Sistema para el Procesamiento de Transacciones (SPT) que funciona en el ámbito operacional de la organización. Éstos sistemas tienen las siguientes características:

- Son normalmente el primer tipo de SI⁵ que se implanta en las organizaciones.

⁴ El modelo conceptual de base de datos se detalla en el capítulo III

⁵ abreviatura de Sistema de Información

- Son intensivos en entrada y salida de información, los cálculos y procesos suelen ser simples.
- Tienen la propiedad de ser recolectores de información.
- Son fáciles de justificar ante la dirección ya que sus beneficios son visibles y palpables.

En la figura N° 2.2., se muestra la diversidad de sistemas de

i

n

† Fig. N° 2.2. Tipos de sistemas de información

o

r

m

a

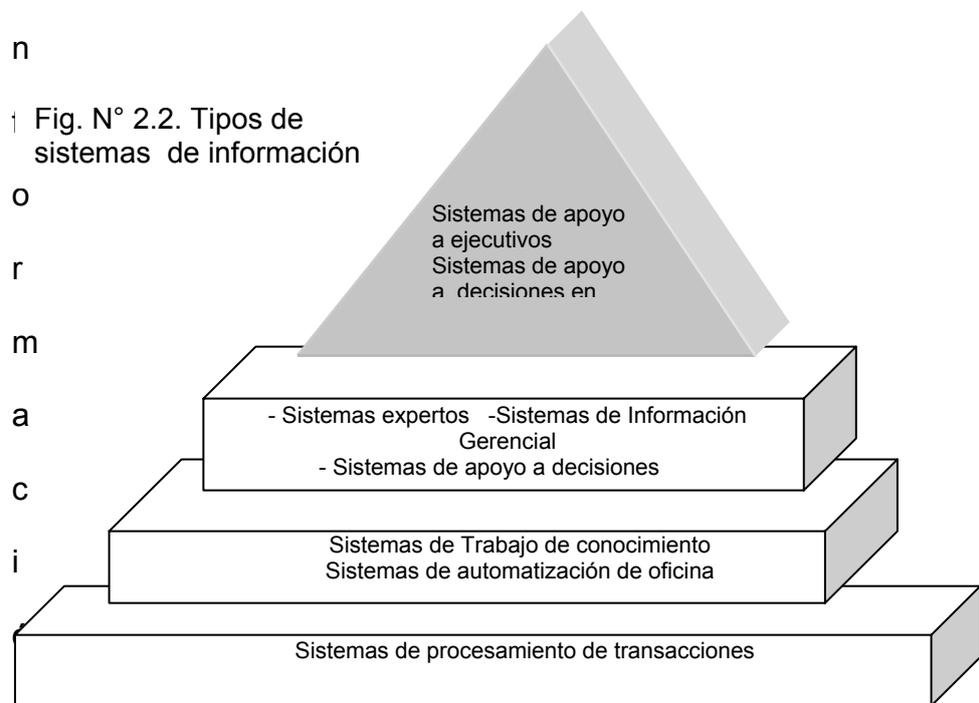
c

i

n

n

.



2.1.3. Magnitud de la Información procesada semestralmente.

Semestralmente la ETSUNP, planifica su proceso académico realizando una serie de actividades y subprocesos para su desarrollo, obteniéndose información en considerables magnitudes. El rubro de información con incrementos mínimos se encuentran: la creación y actualización de cursos, Planes de Estudio, docentes y especialidades. Analizar la información de incrementos substanciales, nos permitirá realizar especificaciones técnicas, como las consideraciones de espacio en disco. En base a ello se ha estudiado la población de alumnos matriculados y de los cursos que han sido programados desde el periodo 2001 -1 hasta el periodo 2002-1⁶:

⁶ Fuente: Secretaria Académica de la ETSUNP, solo se ha considerado datos de los dos primeros años.

Tabla 2.1. Alumnos matriculados

Especialidad	Semestre	Ingre- santes.	Regula- res.	Total
Análisis de Sistemas	2001 - 1	198	-	198
	2001 - 2	95	130	225
	2002 - 1	181	162	343
Administración de Negocios	2001 - 1	202	-	202
	2001 - 2	75	143	218
	2002 - 1	108	171	279
Secretariado Ejecutivo	2001 - 1	28	-	28
	2001 - 2	-	20	20
	2002 - 1	-	17	17
Análisis Químico	2001 - 1	40	-	40
	2001 - 2	-	29	29
	2002 - 1	-	25	25
Topografía	2001 - 1	31	-	31
	2001 - 2	-	21	21
	2002 - 1	-	20	20
Contabilidad General	2001 - 2	35	-	35
	2002 - 1	59	33	92
TOTAL DE ALUMNOS:				1823

Tabla 2.2. Resumen de alumnos matriculados.

Año	Semestre	Ingre- santes	Regula- res.	Total Semestral	Total Anual
2001	1	499	-	499	1047
	2	205	343	548	
2002	1	348	428	776	776
TOTAL:		1052	771	1823	1823

Tabla 2.3. Cursos en Programación Académica, según el Plan de estudios de las especialidades.

Especialidad	Semestre	N° de cursos.
Análisis de Sistemas	2001 - 1	21
	2001 - 2	35
	2002 - 1	46
Administración de Negocios	2001 - 1	14
	2001 - 2	38
	2002 - 1	54
Secretariado Ejecutivo	2001 - 1	8
	2001 - 2	8
	2002 - 1	8
Análisis Químico	2001 - 1	7
	2001 - 2	7
	2002 - 1	7
Topografía	2001 - 1	6
	2001 - 2	6
	2002 - 1	7
Contabilidad General	2001 - 2	7
	2002 - 1	14
TOTAL DE CURSOS PROGRAMADOS:		293

Tabla 2.4. Resumen de cursos en Programación Académica, según el Plan de estudios de las especialidades

Año	Semestre	N° de cursos	Total Anual
2001	1	56	91
	2	101	
2002	1	136	78
TOTAL:		169	293

2.2. EVALUACIÓN PREVIA DE COSTES Y MEDIOS

Para el desarrollo del sistema es necesario llevar a cabo un estudio de viabilidad, teniendo en consideración la Viabilidad económica, la Viabilidad técnica y la Viabilidad Legal. Debido a que el sistema de Gestión Académico presenta riesgos bajos y pocos problemas legales, solo se consideran las siguientes áreas:

- ◆ Estudio de Viabilidad tecnológica
- ◆ Estudio de Viabilidad económica.

2.2.1. Estudio de Viabilidad tecnológica.

Durante el análisis técnico se estudia y evalúa si la Escuela Tecnológica cuenta con la tecnología de información adecuada de tal forma que el rendimiento del sistema no se vea afectado. Así mismo se da respuesta a la posibilidad seguir adelante con realización del sistema.

El estudio de la viabilidad tecnológica empieza con una definición técnica del sistema propuesto, dando respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué tecnologías se requieren para conseguir la funcionalidad y el rendimiento del sistema? ¿Qué nuevos materiales, métodos o procesos se requieren? ¿Cómo afectarán al coste estos elementos de tecnología?.

Croquis de la distribución de las estaciones de trabajo

A continuación se muestra un croquis de la distribución de los equipos de cómputo en la oficina de secretaria académica:

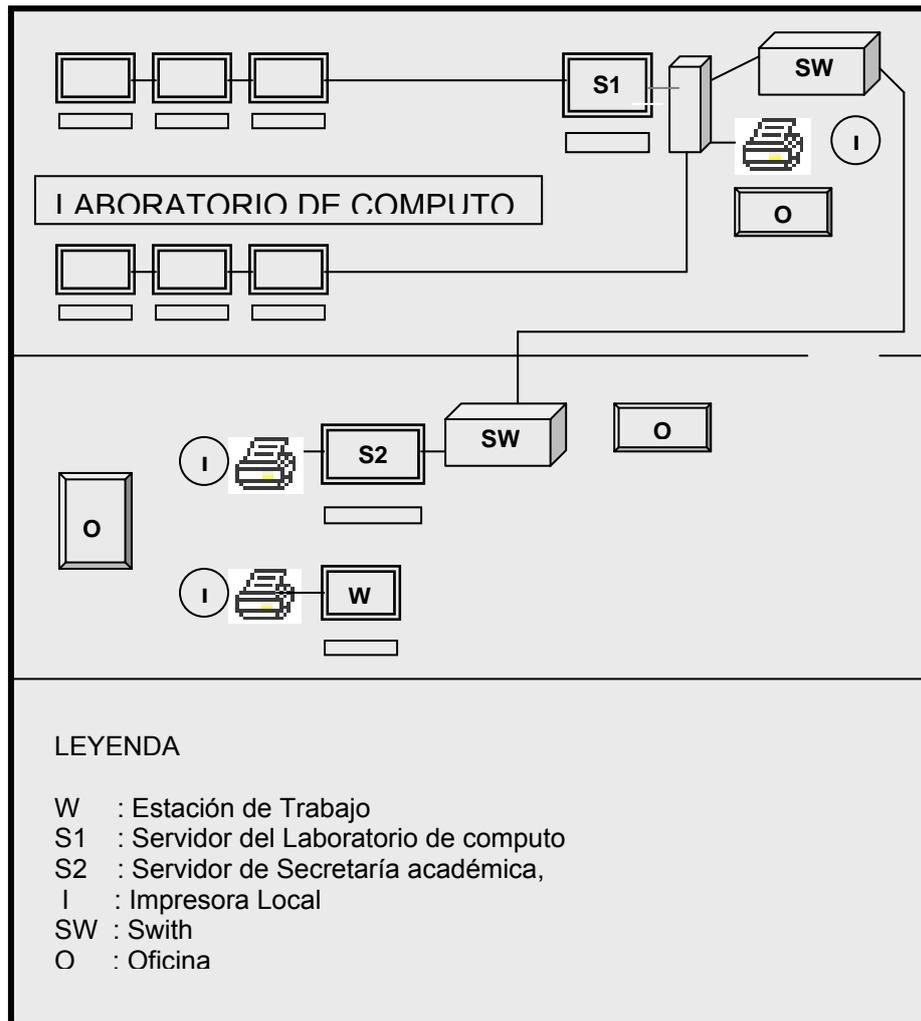


Fig. 2.3. croquis de la ubicación de equipos en Secretaría Académica.

Actualmente una estaciones de trabajo (W) ubicada en secretaría académica, se encuentra conectada en red con el servidor existente en el laboratorio de cómputo.

Hardware disponible

1. 02 Swith
2. Cables UTP.
3. Conectores RJ45, categoría 5.
4. Tarjetas de red, en todas las computadoras.

5. Estándar de red: 100BaseT.
6. Estabilizadores híbridos y sólidos.
7. 04 computadoras disponibles, para el uso del personal académico-administrativo. Dichos equipos tienen las siguientes características tecnológicas:
 - Procesador Pentium III, de 800MHZ.
 - Memoria RAM de 64 MB.
 - Disco duro 10 GB
 - Disquetera 3.5.
 - CD-ROM 52X.
 - Tarjeta de red 3COM 10/100 Mbps.

Estos equipos disponibles cubren las especificaciones mínimas de las máquinas cliente y el servidor que el sistema requiere para su funcionamiento.

Otros componentes informáticos disponibles

- 01 impresora matricial.
- 02 impresoras de inyección de tinta.

Equipos de protección eléctrica

- 08 Supresores de Pico
- 04 estabilizadores de estado híbrido y 04 estabilizadores de estado sólido, cada uno de 1000 WATTS de potencia.

Software disponible

El software disponible se muestra en la tabla 2.5.:

Tabla 2.5. software disponible

SOFTWARE	PRODUCTO
Sistema Operativo de Red	Windows NT 2000.
Sistema Operativo de estación de trabajo.	Windows XP.
Manejador de Base de Datos	Microsoft SQL Server
Software de Oficina	Office 2000.
Software base	Microsoft Visual Studio 6.0.
Antivirus	
Otros software y utilitarios.	

De la tabla 2.5. se concluye que se cuenta con el software base requerido para el desarrollo del proyecto e implementación del sistema.

CONCLUSION

Como resultado del análisis técnico, se concluye que la Escuela Tecnológica cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para implantar un sistema de información, éste contexto es un paso adelante en el desarrollo del proyecto. Los recursos de hardware y software cubren las especificaciones que se requerirán para el buen funcionamiento del sistema.

2.2.2. Estudio de Viabilidad económica.

Se evalúan los costos frente a los beneficio producido por el sistema, estimando la inversión económica comparado con los beneficios que se obtendrán con el uso del sistema⁷.

Costos de desarrollo.

Se han considerado los costos asociados al desarrollo del presente estudio los mismos que son detallados en el capítulo V.

Costos de hardware.

Los Costos de hardware requeridos se resumen en la tabla 2.6.

Tabla 2.6. Costo de hardware y/o equipos requeridos

Equipos	Cant.	Costo total (S/.)
Computadora personal	1	1800.00
Impresora	1	700.00
Estabilizador de estado sólido de 1000 watts.	1	250.00
Supresor de pico	1	10.00
Módulo de computadora	1	600.00
	Total	3360.00

Costo de Software

Los distintos software que se necesita para implantar el sistema lo podemos ver en la tabla 2.7.

⁷ El análisis de Costos – Beneficios, se detalla en *capítulo V: Costos y Beneficios del sistema*.

Tabla 2.7. costos de software.

SOFTWARE	PRODUCTO
Sistema Operativo de Red ⁸	Windows Server 2000
Sistema Operativo de estación de trabajo.	Windows XP.
Manejador de Base de Datos	MS SQL Server ²
Software base.	Microsoft Visual Studio 6.0

El software y hardware utilizados para desarrollo del presente estudio ha sido adquirido por la organización.

Beneficios del proyecto

- El desarrollo e implantación del sistema de Información académica, permitirá apoyar la gestión de los procesos académicos más importantes, en materia de planificación y evaluación académica.
- El sistema de información, aportará al logro de objetivos académicos, al ofrecer un mejor servicio a sus educandos.
- Permitirá a la ETSUNP, aprovechar al máximo uno de los recursos mas importantes que es su información al ser utilizada de manera estratégica para la atender las necesidades de información académica.
- Se contará con un subsistema de Matrícula e Inscripción por cursos.
- La información académica estará uniformizada mediante el almacenamiento de la información en una base de datos.
- Ayudará a culminar satisfactoriamente y en el tiempo establecido, los procesos y tareas académicas.

⁸ Precio obtenido para 5 usuarios.

² Precio obtenido para 25 clientes.

- Se atenderá los requerimientos de información en el nivel operativo, con el fin de facilitar el desarrollo de los procesos académicos.
- Se atenderán los requerimientos de información en el nivel superior, que les permita realizar una mejor planificación en la toma de decisiones.
- Se disminuyen los errores de estadísticas, generados a partir de los procesos de matrícula de alumnos e inscripción por cursos.
- Entre otros beneficios otorgados por el sistema tenemos: reducción de tasas de error, reducción de pérdidas de información, mejora en la utilización de los recursos, mejora en el acceso a los datos, mejora en la toma de decisiones.

2.3. IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

2.3.1. Técnicas de recopilación de la Información.

Para descubrir hechos específicos, opiniones y conocer el desempeño actual del proceso académico, se han utilizado las siguientes técnicas:

a. Entrevistas

- Las entrevistas resultaron ser una buena fuente cualitativa.
- Se obtuvo la opinión del entrevistado acerca del desenvolvimiento de los procesos académicos y objetivos de la organización.
- Se recopiló información proveniente del personal correspondiente, según sus actividades en el proceso académico⁹ (el detalle de las entrevistas se describen en el anexo B).

⁹ Según la Estructura funcional vista en el apartado 1.1.4.

Resumen de las entrevistas

El análisis de las entrevistas indican que existen razones para llevar a cabo el presente proyecto y reunir la información suficiente para desarrollar un sistema de información que brinde soporte a la gestión académica, dicha información se resume en los siguientes requerimientos:

Académicos

- Almacenar información general de los alumnos.
- Almacenar información que presenta el alumno como requisito para su ingreso.
- Almacenar información general de los docentes.
- Almacenar información general de las especialidades que ofrece la ETSUNP.
- Almacenar y obtener reportes de los Planes de Estudio de las diferentes especialidades.
- Asignar código a las entidades identificadas: alumnos, cursos, docentes, especialidades, planes de estudio.
- Generar el código del alumno en forma automática.
- Se desea el reporte de los alumnos matriculados en un determinado semestre académico.
- Se desea consultar el listado de los alumnos inscritos por cursos en cualquier semestre académico.

- Se desea la consulta y reporte de los alumnos desaprobados en un determinado curso.
- Obtener reportes de la Programación académica en un semestre.
- Obtener reportes de la carga académica del docente en un semestre determinado.
- Registrar las evaluaciones de los cursos de una manera mas eficiente.
- Se desea consultar la evaluación del alumno al terminar el semestre académico, y reportar su respectiva boleta de notas.
- Elaborar los cuadros de mérito según la promoción de ingreso y obtener el listado de alumnos becados y semibecados, de manera rápida y eficiente.
- Se desea obtener el historial académico del alumno.
- Brindar en forma rápida y eficiente servicios académicos a los alumnos que lo soliciten.

De seguridad

- Establecer un nivel de seguridad para tener acceso al sistema, según las funciones y tareas de cada usuario.
- Se debe crear un listado de usuarios y agruparlos según sus funciones asignándoles una contraseña y un nombre de usuario.
- Establecer un número de intentos para acceder al sistema.
- El sistema debe permitir la modificación de los objetos de la base de datos, según el nivel de usuario que accede al sistema.

- El respaldo de la información es muy importante, para ello se debe considerar la realización de copias de seguridad para la Base de datos y el sistema.
- El usuario del sistema es responsable de la seguridad, manejo y confidencialidad de los datos.
- Realizar reportes y documentos impresos como respaldo a los medios magnéticos.
- Establecer Planes de Contingencia: de la Bases de datos y del sistema.

b. Revisión de Registros

- El término "Registro" se refiere a los manuales sobre las políticas, regulaciones y procedimientos de operaciones estándar que la ETSUNP mantiene.
- La revisión de los manuales proporcionó una visión sobre la forma en que la organización debe conducirse.

c. Observación

- Se observa cómo se manejan los documentos, y se conoce la forma actual de trabajo para el desarrollo de las actividades académicas.

d. Fuentes de estudio

Además se ha recurrido a las siguientes fuentes de estudio:

Sistema actual

Los procesos académicos utilizan un sistema manual, su estudio nos permite comparar las ventajas y desventajas con los sistemas mecanizados.

Fuentes internas.

Los documentos utilizados se describen a continuación:

- Documentos describen la organización de la ETSUNP:
 - Manuales de métodos y procedimientos
 - Organigramas
 - Descripción de funciones.
 - Volantes y publicidad.
- Documentos describen lo que la ETSUNP planea:
 - Declaración de metas, objetivos, valores, misión y visión.
- Documentos describen lo que hace la organización:
 - Reportes históricos y estadísticas.
 - Archivos de Transacciones, que incluyen: matrícula del alumno, inscripción de cursos, historiales académicos, registro de notas, etc.)
 - Archivos de referencia maestros, tales como: alumnos, planes de estudio, especialidades, docentes, etc.
 - Ficha de Matrícula.
 - Ficha de Inscripción por cursos
 - Informes Académicos.
 - Actas de cursos.

- Lista de Inscripción por cursos.
- Lista de la Programación Académica.
- Historiales Académicos.
- Planes de Estudio.
- Certificado de Estudios.
- Constancia de Estudios.
- Otros documentos.

Fuentes externas.

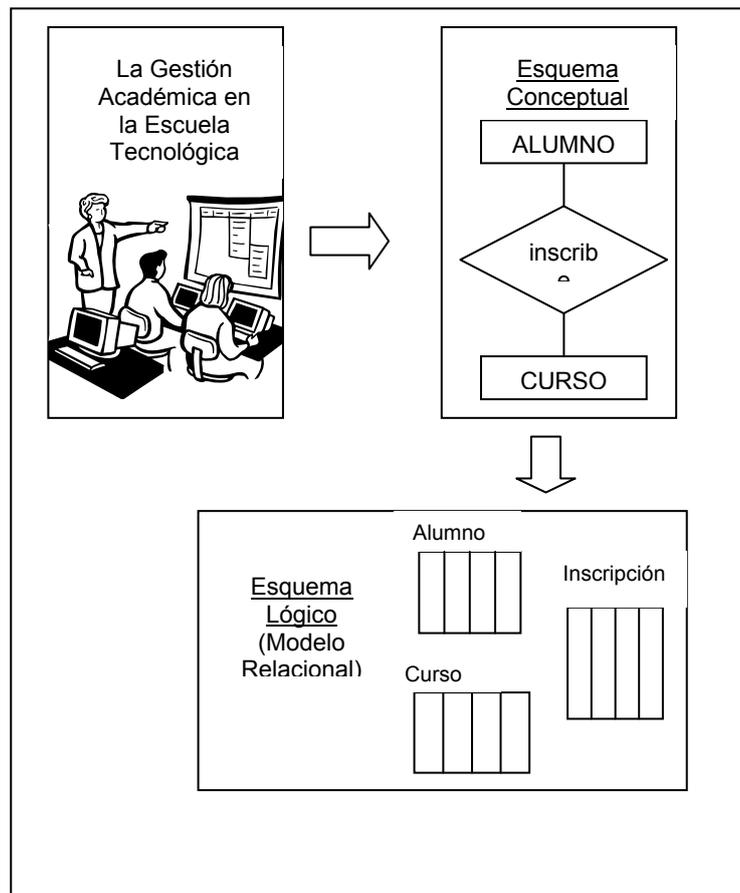
- Información de personas con experiencias sistemas similares, han sido de utilidad para el desarrollo del nuevo sistema.
- Los libros de texto, revistas entre otros referentes al tema de estudio.

2.3.2. Metodología para el desarrollo de la Base de Datos y del Sistema.

Metodología para el desarrollo de la Base de Datos

El desarrollo del sistema de información lleva consigo la creación de la base de datos, y encontrar una metodología adecuada que permita su desarrollo. Como señala Sommerville (1998)¹⁰ : “Un buen diseño de base de datos es la clave de una eficiente Ingeniería de Software. Un sistema bien diseñado es fácil de aplicar y mantener, a demás de ser comprensible y fiable...”.

Se utiliza el Modelo Entidad Relación MER como metodología para el desarrollo de la Base de datos Relacional. La representación de las etapas de éste modelo, se muestra en la figura 2.4.



¹⁰ Extraído de “Diseño de Base de Datos relacionales”, adoración de Miguel, Pág. 298.”

Metodología para el desarrollo del Sistema

El modelado de análisis del sistema se ha basado en el enfoque del *Análisis Estructurado*¹¹, utilizando como herramientas de modelado el *Diagrama de Flujo de datos* y el *Diagrama entidad-relación*¹².

El Diagrama de Flujo de datos (DFD) permitió ilustrar las funciones que el sistema debe realizar. El Diagrama entidad-relación (DER) permitió identificar los datos y las relaciones entre los datos (¿Qué datos se requiere para manejar un proceso?), y descubrir las entidades y relaciones que abarca el área en estudio.

2.3.3. Requerimientos según las áreas funcionales.

Requerimientos de información en Coordinación académica.

- Dar mantenimiento y registro de las Especialidades.
- Dar mantenimiento y registro a los docentes.
- Dar mantenimiento y registro de las aulas.
- Dar mantenimiento y registro de los cursos y planes de estudio de cada especialidad.
- Mantenimiento y registro de los cursos: programación académica.
- Realizar consultas sobre la programación académica y la carga académica del docente.
- Obtener diversas estadísticas académicas.
- Obtener estadísticas de las actividades académicas.

¹¹ Entre las herramientas de análisis estructurado tenemos: el Diagrama Entidad Relación, el Diagrama de Flujo de datos y el Diagrama de Transiciones de Estado.

¹² Entre los factores de decisión acerca de la herramienta de modelado a utilizar tenemos: las preferencias del analista, la naturaleza del sistema a modelar o la tecnología existente.

- Realizar consultas diversas.

Requerimientos de información en secretaría académica.

- Generar códigos de los alumnos.
- Registrar la inscripción por cursos de manera eficiente.
- Realizar consultas y reportes de los alumnos inscritos por cursos.
- Emitir actas definitivas de manera eficiente.
- Ingresar y/o actualizar las notas promocionales.
- Consultar a los alumnos matriculados e ingresantes.
- Emitir documentos académicos tales como: Historiales Académicos, Constancias de Matrícula, Certificado de estudios, boletas de notas, ordenes de merito, entre otros.
- Consultar la programación académica en un semestre.
- Registrar las preinscripciones de los postulantes.

Otros requerimientos de información.

- Registrar y reportar la matrícula de alumnos ingresantes y de alumnos regulares.
- Registrar los pagos por concepto de matrícula y enseñanza.
- Consultar y reportar en forma general el estado de pagos del alumno.

Del análisis de los requerimientos de información según las áreas funcionales se obtienen los requerimientos de información del sistema propuesto.

2.3.4. Resultados del análisis

A partir del modelado de análisis (enfoque del análisis estructurado), realizadas en presente estudio se obtuvieron los siguientes productos:

- a. Requerimientos de información del sistema.
- b. El Diagrama de Flujo de Datos del modelo del sistema propuesto.

a. Requerimientos de información del sistema.

Información General

- Dar mantenimiento a las especialidades de estudio, con el fin de disponer de sus datos generales.
- Generar un código a los alumnos, de manera mas eficiente.
- Crear un Directorio de alumnos, con la finalidad de tener disponible sus datos generales y/o darles el mantenimiento adecuado.
- Reportar a los alumnos, con diversos formatos de información.
- Disponer de un catalogo de asignaturas, que posteriormente formarán parte de los planes de estudio de las especialidades.
- Dar mantenimiento adecuado a los planes de estudio de las especialidades, de acuerdo al año y semestre de creación.
- Crear un Directorio de docentes, mediante el cual se permita dar mantenimiento a sus datos generales.
- Dar mantenimiento a los recursos físicos, entre los que se encuentran las aulas de clase.

Programación Académica

- Permitir el ingreso de la programación académica consistente en los siguientes datos: la especialidad, asignatura, docente, aula y turno. El resultado es el reporte de los cursos programados por especialidad y la carga académica de los docentes.

Matrícula

- El proceso de Matrícula del alumno incluye el pago por el derecho de matrícula, pagos que el alumno deberá realizar en forma obligatoria como requisito para que realice su matrícula.
- Registrar la matrícula de nuevos alumnos y de alumnos regulares, permitiendo cambio de turno.
- Registrar un plan de estudio para el alumno.
- Reportar a los alumnos ingresantes.

Inscripción por cursos

- Registrar las asignaturas llevadas por el alumno en el semestre académico, según las normas académicas establecidas.
- Emitir a los alumnos una boleta de las asignaturas inscritas.
- Generar un listado y reporte de los alumnos inscritos por curso.
- Permitir actualizar los cursos inscritos y retiros de cursos solicitado por el alumno, según las normas académicas establecidas.
- Al finalizar el semestre académico, permitir el ingreso y actualización de las notas promocionales.

Estadísticas Académicas Generales.

- Reportar el número de alumnos matriculados, en el (los) semestre (s) académico (s), a través de diversos parámetros de entrada para realizar la consulta.
- Mostrar los resultados de la evaluación académica del alumno, detallado por semestre académico.
- Consultar la carga académica de los docentes.
- Consultar las asignaturas programadas por especialidades en un semestre académico específico.

Servicios académicos.

- Emitir el certificado de estudios.
- Emitir el historial académico.
- Emitir la boleta de notas semestral a los alumnos, entre otros documentos académicos.

Base de datos.

- La ETSUNP con el objetivo de formar profesionales de formación técnica, planifica y organiza sus actividades académicas; generando información académica que **fluye** por toda la institución, información que tiene que ser **uniforme**. En base a ello el sistema de información incluye como parte de su planificación la implementación de una base de datos **con características de: seguridad, Integridad e independencia en los datos**, que permita el almacenamiento de la información.

Esquema general de subsistemas que se necesitan

- Programación Académica.
- Matrícula.
 - Alumnos Ingresantes.
 - Alumnos Regulares.
 - Registro de los pagos correspondientes.
- Inscripción por cursos.
 - Listado de alumnos por cursos.
 - Actas promocionales – Ingreso de notas.
- Informes Académicos.
- Estadísticas Académicas Generales.
- Servicios académicos
 - Certificados de estudios.
 - Historial académico.
 - Constancia de Estudios.
 - Boleta de notas a los alumnos.
 - Otros documentos académicos.
- Información General.
 - Especialidades de Estudios.
 - Alumnos.
 - Cursos.

- Profesores.
- Planes de estudio.

Cursos por plan de estudios

Requisitos.

- Aulas.
- Inscripción de postulante
 - Cada subsistema incluye: mantenimiento, consultas y reportes respectivos, según las necesidades especificadas.

En conclusión el sistema propuesto se divide en los siguientes módulos principales: Información General, Programación Académica, Matrícula, Inscripción por cursos, Estadísticas Académicas Generales, Servicios académicos y la Base de datos; donde cada una de estas partes tiene un propósito y una función para que todo funcione como un sistema de información. Esta estructura la podemos ver en el DFD¹³.

¹³ Ver anexo A

2.4. ESTIMACIONES Y MÉTRICAS DEL PLAN DE TRABAJO

2.4.1. Métricas y estimaciones.

Las métricas del software involucran un amplio rango de medidas y se aplican al proceso de software con la finalidad de mejorarlo. Las métricas nos permiten tomar decisiones fundamentales, al proporcionar una visión más profunda para el desarrollo del software. La utilización de métricas en un proyecto de software nos permiten obtener “medidas cuantitativas” en dos aspectos fundamentales:

1. Minimizar la planificación de desarrollo, en la cual se obtienen métricas de *ciertas características del proyecto*, tales como: duración del proyecto, costo del proyecto, el esfuerzo de llevar a cabo las actividades, etc.
2. Evaluar la calidad del software en el momento actual y cuando sea necesario, mejorando el enfoque técnico que mejore la calidad, obteniéndose métricas de *ciertas características del software*.

2.4.2. Métricas de Software.

Las métricas según el dominio de medida, se clasifican en:

1. Métricas orientadas al tamaño, con las que obtenemos medidas directas del software tales como: Líneas de código producidas (LDC), velocidad de ejecución, paginas de documentación, etc.

2. Métricas orientadas a la función, con las que se obtiene medidas indirectas del software tales como: funcionalidad, calidad, complejidad, eficiencia, fiabilidad, entre otros.

La utilización de métricas en el presente proyecto, se orienta a la funcionalidad del software, es decir las Métricas orientadas a la función.

2.4.3. Métricas orientadas a la función.

Las Métricas orientadas a la función permiten estimar la complejidad o funciones del futuro programa; para ello se calcula los puntos de función a partir de ponderados y según las características del sistema.

Fórmula para encontrar los puntos de función.

Los puntos de función se deriva de la siguiente relación empírica:

$$PF = \text{cuenta_total} * (0.65 + 0.01 * TFA).$$

donde: **cuenta_ total**: se obtiene completando la información de la tabla 2.4., en donde cada función (entrada, salida, archivos, etc.), es catalogada como simple, media, compleja.

Tabla 2.4. Determinación de cuenta_ total.

No influenciado	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial
0	1	2	3	4	5

TFA: es el total de los factores de ajuste de complejidad, se obtienen a partir de las respuestas de la tabla 2.5., además se ponderan

individualmente conforme a los valores de ajuste (escala de rangos), mostradas en la tabla 2.6.

Tabla 2.5. Determinación de los factores de ajuste.

Fi	Criterios
1.	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiable?
2.	¿Se requiere comunicación de datos?
3.	¿Existen funciones de procesamiento distribuido?
4.	¿Es crítico el rendimiento?
5.	¿Será ejecutado el sistema en un entorno operativo?
6.	¿Requiere el sistema entrada de datos interactivo?
7.	¿Requiere la entrada de datos interactiva, que transacciones de entradas sobre múltiples pantallas o variadas operaciones?
8.	¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?
9.	¿Son complejas las entradas, las salidas, los archivos o las peticiones?
10.	¿Es complejo el procesamiento interno?
11.	¿Se ha diseñado el código para su reutilización?
12.	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?
13.	¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?
14.	¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente usada por el usuario?

Tabla 2.6. Valores de ajuste de la complejidad.

Parámetro de medida	Cuenta	Factor de ponderación			Total
		Simple	Medio	Complejo	
Nº de entradas de usuario		3	4	6	
Nº de salidas de usuario		4	5	7	
Nº de peticiones de usuario		3	4	6	
Nº de archivos		7	10	15	
Nº de interfaces externas		5	7	10	
Cuenta_ total =					

Tabla 2.7. Determinación de cuenta_ total.

Parámetro de medida	Cuenta	Factor de ponderación			Total
		Simple	Medio	Complejo	
N° de entradas de usuario	244	3	4	6	976
N° de salidas de usuario.	240	4	5	7	1200
N° de peticiones de usuario	110	3	4	6	440
N° de archivos	32	7	10	15	320
N° de interfaces externas	0	5	7	10	0
cuenta_ total =					2936

Determinación de los puntos de Función del sistema.

- a. Determinación de Factor de Ajuste de Complejidad (Ver tabla 2.8)

Tabla 2.8. Determinación del Factor Complejidad.

Crterios	valor de ajuste
¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación?	4
¿Se requiere comunicación de datos?	4
¿Existen funciones de procesamiento distribuido?	0
¿Es crítico el rendimiento?	2
¿Será ejecutado el sistema en un entorno operativo?	4
¿Requiere el sistema entrada de datos interactiva?	4
¿Requiere entrada de datos interactiva, que las transacciones de entradas sobre múltiples pantallas o variadas operaciones?	2
¿Se actualizan los archivos maestros de forma interactiva?	4
¿Son complejas las entradas, salidas, archivos o las peticiones?	3
¿Es complejo el procesamiento interno?	2
¿Se ha diseñado el código para su reutilización?	4
¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	4
¿Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones en diferentes organizaciones?	4
¿Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente usada por el usuario?	4
Total (TFA)	45

b. Cálculo de Puntos de función

Obtenido los valores de cuenta_total = 2932 y TFA = 45, podemos estimar los PF:

$$PF = 2936 * (0.65 + 0.01 * 45) = 3229.6$$

$$\underline{PF = 3230}$$

Del cálculo de los puntos funcionales, se concluye que la aplicación entrega una funcionalidad de 3225 (puntos funcionales).

c. Estimación de esfuerzo

El valor de PF se ajusta a la tabla 2.9., donde finalmente obtenemos la estimación de esfuerzo.

Tabla 2.9. Duración del proyecto

Descripción	Referencia	Duración
N° de Horas efectivas por día.	HED	9 hrs.
N° de días efectivos por semana.	DES	6 días
N° de semanas efectivas por mes.	SEM	4 semanas
Total de meses.	TM	7.5 meses

Descripción	Referencia	Fórmula	Total
Total de horas por mes.	THM	HED*DES*SEM	216 hrs.
Total de horas del proyecto *	THP	TM *THM	1620 hrs.

* Representa el total de horas utilizados para el desarrollo del sistema.

La estimación de esfuerzo (EE), se obtiene de la siguiente manera:

$$EE = THP/PF. \quad \Rightarrow \quad EE = 1620/3230$$

$$EE = 0.50 \text{ hrs.}$$

$$EE = 30 \text{ minutos.}$$

Por lo tanto, por cada punto funcional se necesita aproximadamente 30 minutos de esfuerzo de horas hombre.

Basándose en el valor previsto de PF obtenido anteriormente se pueden además, obtener diferentes estimaciones, en lo referente:

- Productividad: PF por personas-mes
- Calidad: errores por PF, defectos por PF.
- Costo: costo por PF.
- Documentación: paginas documentación / PF.

3.1. DISEÑO CONCEPTUAL

3.1.1. Ciclo de vida de una Base de datos

La base de datos es uno de los componentes principales de un sistema de información, por lo que el ciclo de vida de un sistema de información está inherentemente ligado al ciclo de vida de la base de datos sobre la que se apoya.

Se ha considerado las siguientes etapas del ciclo de vida de la base de datos:

1. Planificación de la base de datos.
2. Definición del sistema.- se especifica el ámbito y los límites de la aplicación de bases de datos.
3. Diseño de la base de datos.
4. Selección del SGBD.
5. Implementación.
6. Mantenimiento.

Los Modelos de datos en el proceso de Diseño de la Base de datos.

El *Modelo de datos* es el enfoque utilizado para describir y representar las características y relaciones entre los datos, dentro de la base de datos.

El Modelo entidad-relación (E/R), es un Modelo de datos compuesto por objetos llamados entidades y relaciones entre ellos; es el modelo utilizado en el proceso de diseño y desarrollo de la Base de datos del Sistema de Gestión.

Resultado de aplicar un modelo de datos a la Gestión académica en la Escuela Tecnológica, es el esquema del Modelo entidad-relación, mostrado en la figura 3.1. En un nivel cercano a la implementación, el Modelo Relacional nos permite representar los datos y las relaciones entre los datos mediante un conjunto de tablas que posteriormente constituirán la estructura de la base de datos.

3.1.2. Creación de la Base de datos: Diseño del modelo conceptual

El Diseño del modelo conceptual es la primera etapa del diseño de la base de datos, en la cual se construye el esquema de información que se maneja en el área académica, para finalmente obtener una representación a través del diagrama entidad-relación.

Entidades – Atributos.

(Ver Tabla 3.1)

Tabla 3.1. Entidades – Atributos

Referencia	Entidad	Atributos
E1.	Carrera_Profesional	CodCarrera, Denominación.
E2.	Turnos	CodTurno, Turno.
E3.	Alumno	IdAlumno, ApellPat, ApellMat, NomAlumno, Promocion, FechaNacimiento, UbicacionColeg, DepColegioProcedencia, ProvColegioProcedencia, ColegioProcedencia, Telefono, Apoderado, ProvDomicilio, Domicilio, GrupoSang, CarneSegSocial, Sexo, CiudadTrabajo, DireccionTrabajo, TelefonoTrabajo, CondLaboral, Cargo, CentroTrabajo, Email, TipoColegio.
E4.	Tipo_Documento	CodTipoDocumento, Denominación, Descripción
E5.	Especialidad_Estudio	FechaFinCarrera, FechaIniCarrera, AñoPlan, CodigoAlumno, SemestrePlan, Egresado, TurnoOficial, Activo.
E6.	Matricula	CodMatricula, FechaMatricula, Condicion, Observaciones, TipoMatricula, TurnoMatricula, Activo.
E7.	Postulantes	CodPreInscripcion, ApellMatPostulante, ApellPatPostulante,

		NombrePostulante, Ciudad, FechaPreInscripcion, Nota, Dirección, Telefono, NroBaucher, NroBoleta, Monto, FechaPagoBoleta, Observaciones.
E8.	Cursos_ETSUNP	CodCurso, Denominación, OtraDenominacion.
E9.	Especialidad	CodEspecialidad, Denominación, Perfil, TituloObt, MesesCiclo, Ciclos, Duración, Descripción, FechaCreacion.
E10.	Profesor	CodProfesor, ApellMaterno, ApellPaterno, NombreProfesor, Cargo, comentario, estado DepartamentoNacimiento, FechaNacimiento, Sexo, ProvinciaDomicilio, DepartamentoDomicilio, Domicilio, Grado, Telefono, Cargo.
E11.	Programación_Académica	CodProgramacionAcad, Semestre, Año, Turno.
E12.	Plan_de_Estudios	CodPlanEstudios, HorasObligatorias, HorasElectivas, Estado, AñoFinVigencia, AñoInicioVigencia, FechaCreacion, NroResolucion Descripción, OtrasHoras.
E13.	Menciones	Denominación, CodMencion, TotalCreditos, CicloFin, CicloInicio, Obsevaciones.
E14.	Cursos_del_Plan_Estudios	CodCursoPlanEstudios, NumeroCreditos, NumeroHorasTot, NumeroHoraPractica, NumerohoraTeoria, TipoCurso, NumeroAño, NumeroCiclo.
E15.	Aula	CodAula, NomAula, Descripción, Ubicación, Capacidad.

E16.	Alumno_Traslado	CodCarreraOrigen, CodCarreraDestino, SemestreAceptacion, Observaciones, CodAlumno.
E17.	Tipo_Traslado	CodTipo_Traslado, Denominación.
E18.	Pagos	Año, Semestre, EsBecado, Mes, MontoTotal.
E19.	Cuotas	Año, Semestre, FechaPagoBaucher, Mes NroBoleta, NroCuota, NroBaucher, FechaPagoBoleta, Monto.
E20.	Tipo_de_Pago	CodTipoPago, Descripcion Dias_Habiles_Demora, Autoridad_Completa_tramite, Autoridad_ApruebaTram, OficinaResponsableEvaluar, OficinaIniciaTramite, NroCodigo, Observación.

Claves de las entidades principales¹. (Ver Tabla 3.2.)

Tabla 3.2. Claves de las entidades principales

Referencia	Entidad	Clave Principal (Pk)
E1.	Carrera_Profesional	CodCarrera.
E2.	Turnos	CodTurno.
E3.	Alumno	IdAlumno
E4.	Documentos	CodTipoDocumento.
E5.	Especialidad_Estudio	CodigoAlumno.
E6.	Postulantes	CodPreInscripcion.
E7.	Cursos_ETSUNP	CodCurso.
E8.	Especialidad	CodEspecialidad.

¹ vienen a ser las Entidades fuertes o dominantes.

E9.	Profesor	CodProfesor.
E10.	Plan_de_Estudios	CodPlanEstudios,.
E11.	Menciones	CodMencion.
E12.	Aula	CodAula.
E13.	Tipo_de_Pago	CodTipoPago.
E14.	Tipo_Traslado	CodTipo_Traslado

Interrelaciones (Ver Tabla 3.3.)

Tabla 3.3. Interrelaciones

Referencia	Interrelación	Entidades que relaciona
I.1.	Programar_carrera	E1: Carrera_Profesional E2: Turnos
I.2.	Pasa_a_ser_Especialidad	-
I.3.	Elige_estudiar	E3: Alumno E5: Especialidad_Estudio
I.4.	Alumno_ETSUNP	E5: Especialidad_Estudio E6: Matricula
I.5.	Inscripción_de Cursos	E6: Matricula E11: Programación_Académica
I.6.	Pre_inscripción	-
I.7.	Por_Concepto_Pago	E20: Pagos E22: Tipo_de_Pago
I.8.	Detallades_Pago	E20: Pagos E21: Cuotas
I.9.	Realiza_Pago	E5: Especialidad_Estudio E20: Pagos
I.10.	Dicta_cursos	E10: Profesor E11: Programación_Académica
I.11.	Programado _ semestre	E11: Programación_Académica E14: Cursos_del_Plan_Estudios
I.12.	Conformado _ cursos	E12: Plan_de_Estudios E14: Cursos_del_Plan_Estudios
I.13.	Tiene_curricula	E9: Especialidad E12: Plan_de_Estudios
I.14.	Afinidades	E9: Especialidad E9: Especialidad
I.15.	Tiene_especializaciones	E9: Especialidad E13: Menciones

I.16.	Convalidar_cursos	-
I.17.	Equivalencia_cursos	E14: Cursos_del_Plan_Estudios E14: Cursos_del_Plan_Estudios
I.18.	Requisitos_curso	E14: Cursos_del_Plan_Estudios E14: Cursos_del_Plan_Estudios
I.19.	Conforma_Plan_Estudios	E14: Cursos_del_Plan_Estudios E8: Cursos_ETSUNP
I.20.	Documento_Alumno	E3: Alumno E7: Tipo_Documento

Agregaciones (Ver Tabla 3.4.)

Tabla 3.4. Agregaciones

Referencia	Entidades y/o Interrelaciones que lo conforman
A.1.	E1: Carrera_Profesional E2: Turnos E3: Programar_carrera
A.2.	I20: Equivalencia _ cursos

Diagrama Entidad Relación. Ver la Fig. 3.1.

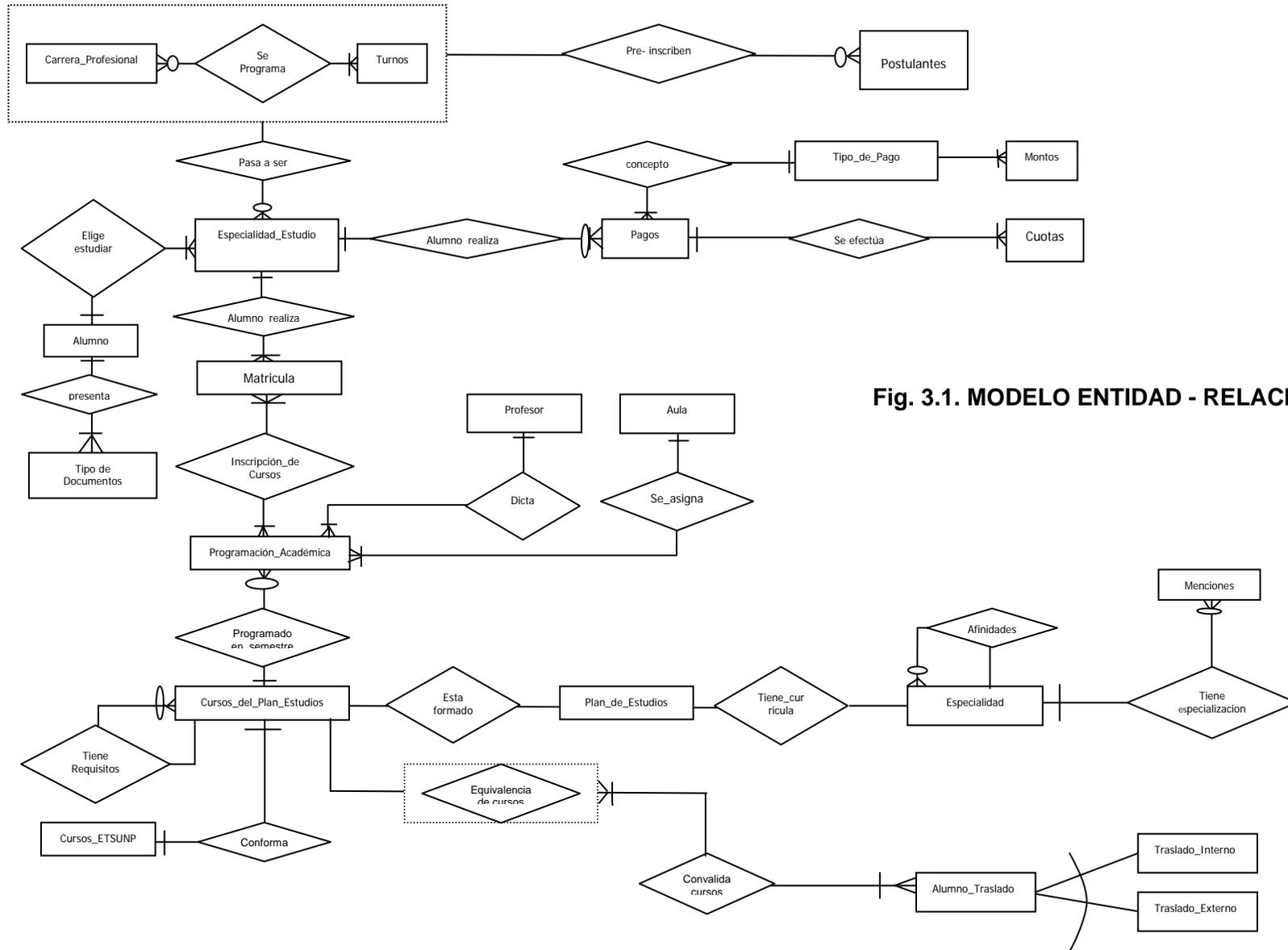


Fig. 3.1. MODELO ENTIDAD - RELACION

3.2. DISEÑO DEL MODELO LÓGICO ESTANDAR

3.2.1. Diseño del Modelo de datos Relacional

3.2.1.1. Transformación del modelo conceptual E/R al modelo relacional.

Las entidades y sus atributos e interrelaciones del modelo E/R, se trasladan a un modelo relacional, es decir se transforma el modelo conceptual al modelo lógico.

En el modelo relacional los datos se representan físicamente a través de Tablas (Relación) y se almacenan en dos dimensiones: filas y columnas. Las filas (Tuplas) son las ocurrencias de la Tabla y las columnas son los atributos. Para cada Tabla se define una clave formada por el atributo o conjunto de atributos, que identifica cada fila de forma única.

Para proteger la base de datos se definen las restricciones de integridad, entre las que se encuentran:

- (a) Restricciones de dominios.
- (b) Datos requeridos. Algunos atributos no admiten valores nulos.
- (d) Integridad referencial.
- (e) Reglas de negocio.

Las tres reglas básicas para convertir un esquema en el Modelo E/R al Relacional son:

1. Todo tipo de Entidad se convierte en una Relación.
2. Todo tipo de Interrelación N : M se transforma en una Relación cuyos atributos son la concatenación de las claves primarias de las entidades que asocian.
3. Todo tipo de Interrelación 1: N se representa mediante una propagación de clave, desapareciendo el nombre de la Interrelación.

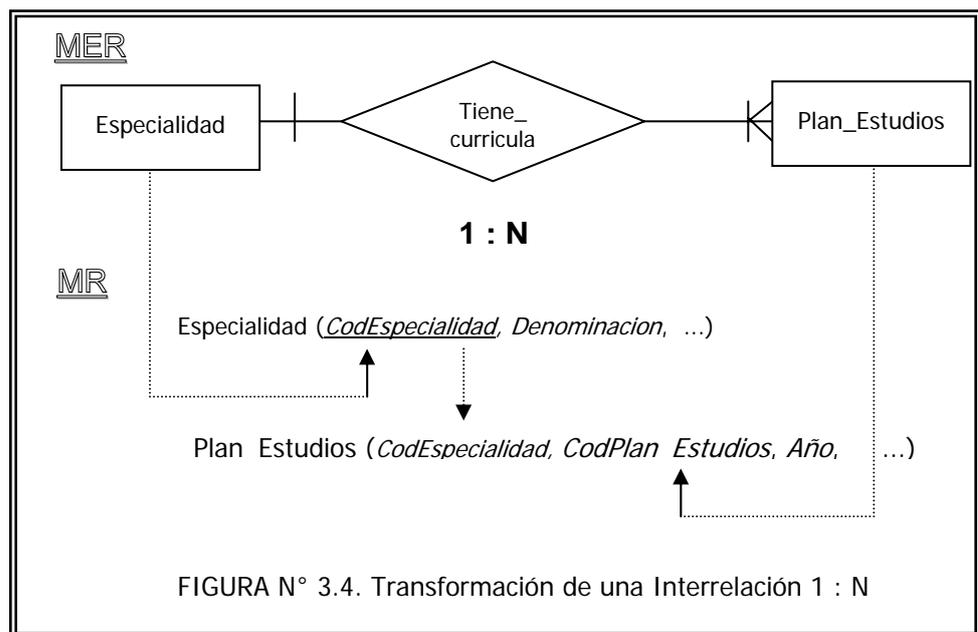
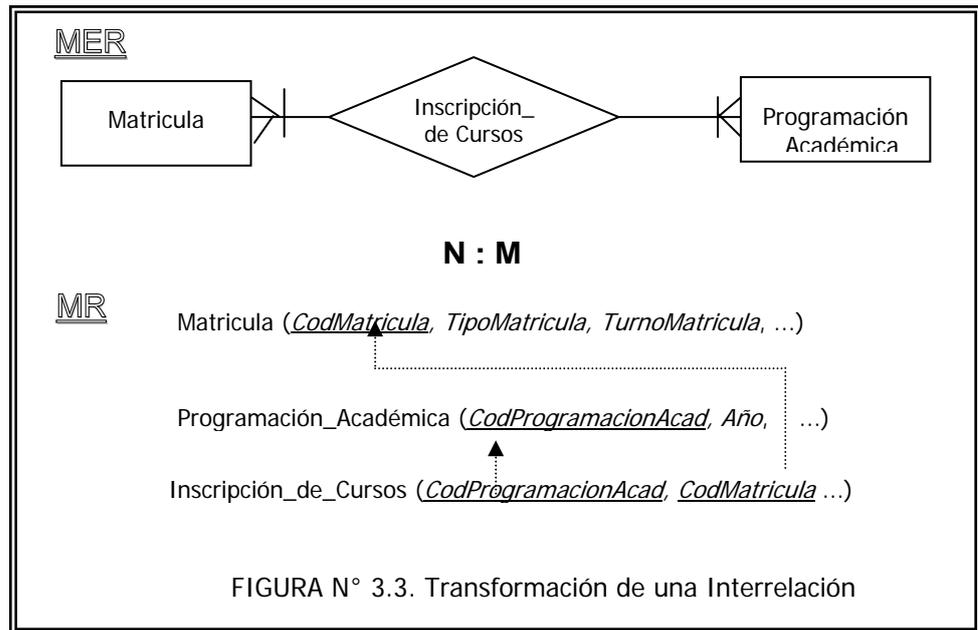
3.2.1.2. Transformación de entidades e Interrelaciones en Relaciones.

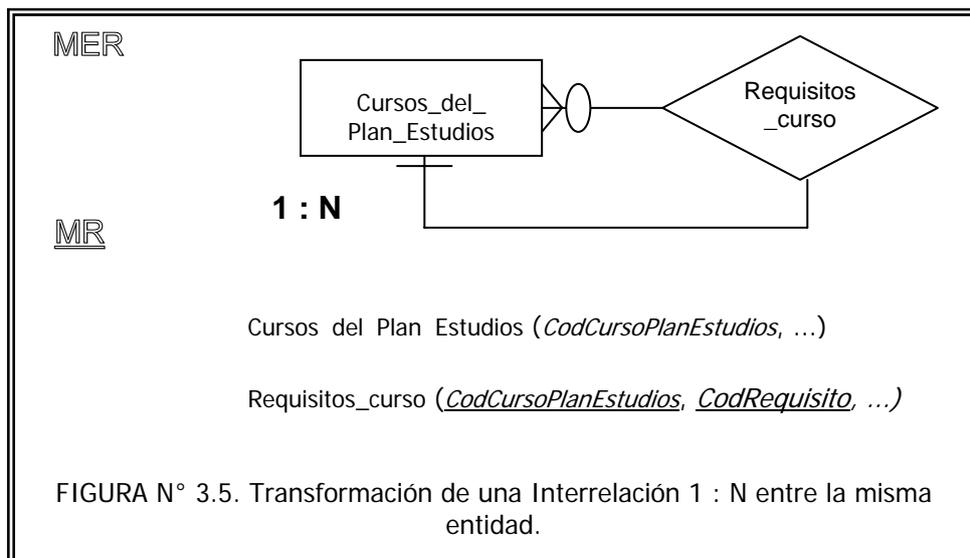
Transformación de una Entidad en Relación

Se basa en la primera regla, mencionada anteriormente.

Transformación de las Interrelaciones en Relaciones

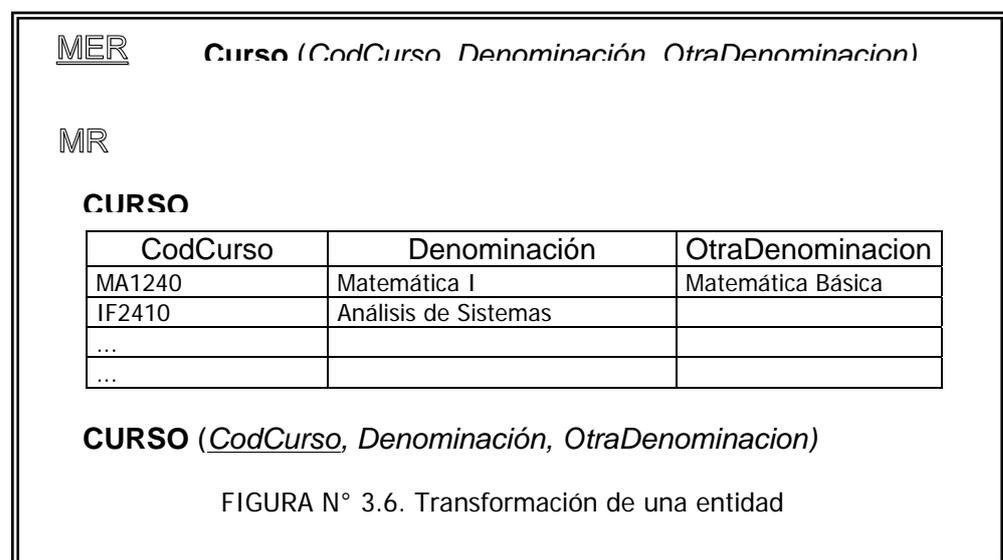
a) En la Figura 3.3. se muestra una transformación de una Interrelación N : M.



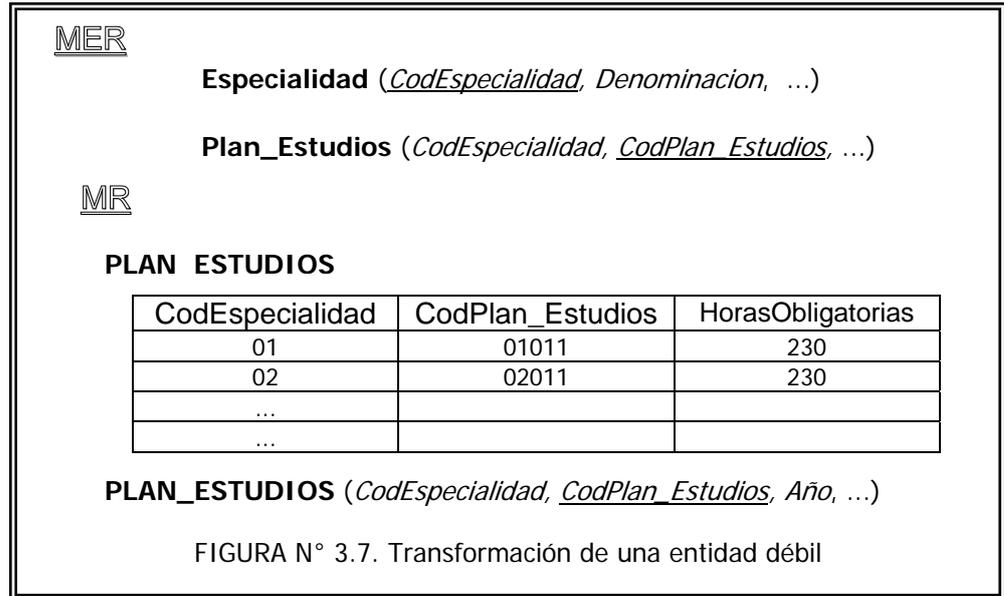


3.2.1.3. Transformación tabular de las Entidades e Interrelaciones.

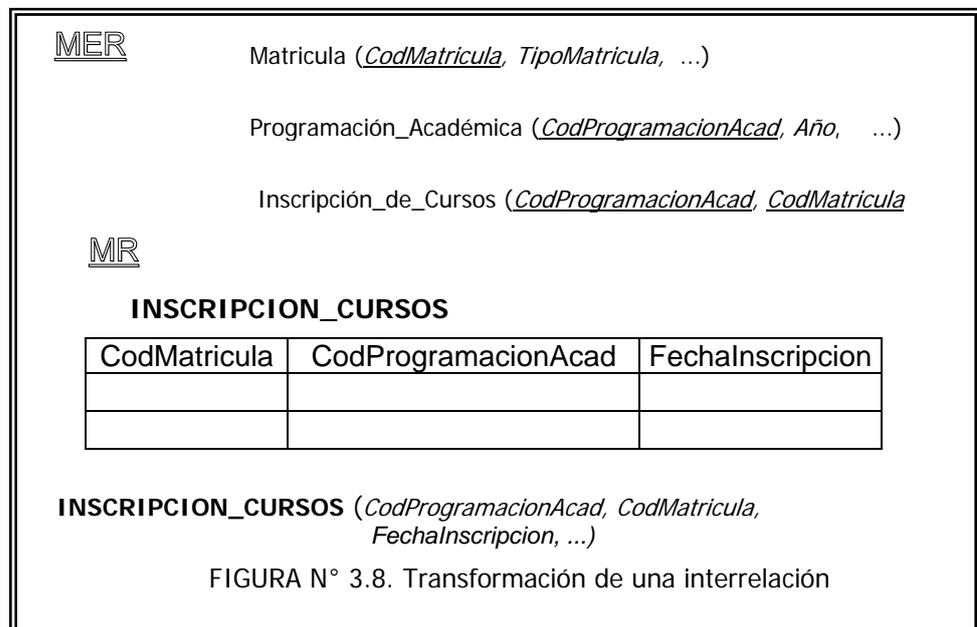
Las entidades principales, se convierte en una Tabla o Relación, con columnas correspondientes a sus atributos. En la Fig. 3.6. se muestra la representación de la tabla CURSO.



Las entidades débiles, se convierte en una Tabla (Relación); sus columnas lo conforman la unión de sus atributos y la(s) clave(s) de la entidad del que depende. En la Fig. 3.7. se muestra la representación de la tabla PLAN_ESTUDIOS.



Las interrelaciones, se convierte en una Tabla; sus columnas lo conforman la unión la(s) clave(s) de cada uno de las entidades que participan en la relación. En la Fig. 3.8. se muestra la representación de la tabla INSCRIPCION_CURSOS.



3.2.1.4. Transformación de atributos.

Los atributos se distribuyen en columnas en una Tabla y para cada atributo hay un conjunto de valores permitidos, denominados dominios.

3.2.1.5. Diseño de Base de Datos Relacionales - Proceso de normalización.

La normalización simplifica el diseño de una base de datos, a través de la búsqueda de la mejor estructuración de las entidades involucradas. La normalización permite:

- La recuperación sencilla de los datos.
- Simplificar el mantenimiento de los datos (actualizar, insertar y borrar).
- Reducir la necesidad de reorganizar los datos cuando surjan nuevas aplicaciones.
- Eliminar la información redundante.
- Reducir el tamaño de la base de datos

Primera Forma Normal (1FN)

Un conjunto de relaciones esta en 1FN, si todos los atributos presentes en éstas son atómicos, es decir cada campo debe tener un único valor indivisible. Las relaciones de las entidades principales presentadas, se encuentran en primera forma normal.

Segunda Forma Normal (2FN)

Se trabaja solo con aquellas relaciones que contienen dependencias funcionales. Por ejemplo en la relación *Alumno*, contiene atributos de documentos que pueden o no presentar un alumno, por tanto la información de estos documentos, obliga a la creación de una tabla.

Tercera Forma Normal (3FN)

A continuación se presentan las tablas normalizadas.

Tablas sin referencia a otras tablas**Carrera_Profesional** (CodCarrera, Denominación.)

Pk: CodCarrera

Turnos (CodTurno, Turno)

Pk: CodTurno

Alumno (IdAlumno, ApellPat, ApellMat, NomAlumno, Promocion, FechaNacimiento, UbicacionColeg, DepColegioProcedencia, ProvColegioProcedencia, ColegioProcedencia, Telefono, Apoderado, ProvDomicilio, Domicilio, GrupoSang, CarneSegSocial, Sexo, CiudadTrabajo, DireccionTrabajo, TelefonoTrabajo, CondLaboral, Cargo, CentroTrabajo, Email, TipoColegio).

Pk: IdAlumno.

Tipo_Documento (CodTipoDocumento, Denominación, Descripción)

Pk: CodTipoDocumento

Especialidad (CodEspecialidad, Denominación, Perfil, TituloObt, MesesCiclo, Ciclos, Duración, Descripción, FechaCreacion.)

Pk: CodEspecialidad

Cursos_ETSUNP (CodCurso, Denominación, OtraDenominacion)

Pk: CodCurso

Profesor (CodProfesor, ApellMaterno, ApellPaterno, NombreProfesor, Cargo, comentario, estado DepartamentoNacimiento, FechaNacimiento, Sexo, ProvinciaDomicilio, DepartamentoDomicilio, Domicilio, Grado, Telefono, Cargo).

Pk: CodProfesor

Aula (CodAula, NomAula, Descripción, Ubicación, Capacidad).

Pk: CodAula.

Tipo_de_Pago (CodTipoPago, Descripcion Dias_Habiles_Demora, Autoridad_Completa_tramite, Autoridad_ApruebaTram,

OficinaResponsableEvaluar, OficalIniciaTramite, NroCodigo, Observación).

Pk: CodTipoPago.

Tipo_Traslado (CodTipo_Traslado, Denominación)

Pk: CodTipo_Traslado.

Tablas que referencian a otra(s) tabla(s)

Plan_de_Estudios (CodPlanEstudios, CodEspecialidad, HorasObligatorias, HorasElectivas, Estado, AñoFinVigencia, AñoInicioVigencia, FechaCreacion, NroResolucion Descripción, OtrasHoras)

Pk: CodPlanEstudios

Fk: CodEspecialidad

Referencia: CodEspecialidad de la tabla Especialidad.

Afinidades (CodEspecialidad, CodEspecialidadAfin).

Pk: CodEspecialidad, CodEspecialidadAfin.

Fk: CodEspecialidad

Referencia: CodEspecialidad de la tabla Especialidad.

Menciones (CodEspecialidad, CodMencion, Denominación, Obsevacion, CicloInicio, CicloFin, TotalCreditos).

Pk: CodEspecialidad, CodMencion.

Fk: CodEspecialidad.

Referencia: CodEspecialidad de la tabla Especialidad.

Cursos_del_Plan_Estudios (CodCursoPlanEstudios, CodCurso, CodPlanEstudios, NumeroHoraTeoria, TipoCurso, NumeroHorasTot, NumeroHoraPractica, , NumeroAño, NumeroCiclo).

Pk: CodCursoPlanEstudios.

Fk: CodPlanEstudios, CodCurso.

Referencia: CodPlanEstudios de la tabla Plan_de_Estudios, CodCurso de la tabla Cursos_ETSUNP.

Requisitos_curso (CodCursoPlanEstudios, CodRequisito)

Pk: CodCursoPlanEstudios, CodRequisito.

Fk: CodCursoPlanEstudios.

Referencia: CodPlanEstudios de la tabla Cursos_del_Plan_Estudios.

Equivalencia_cursos (CodCursoPlanEstudios, CodEquivalencia)

Pk: CodCursoPlanEstudios, CodEquivalencia.

Fk: CodCursoPlanEstudios.

Referencia: CodPlanEstudios de la tabla Cursos_del_Plan_Estudios.

Programar_carrera (CodProgCarrera, CodTurno, CodCarrera, NVacantes)

Pk: CodProgCarrera.

Fk: CodTurno, CodCarrera.

Referencia: CodTurno de la tabla Turnos, CodCarrera de la tabla Carrera_Profesional.

Pre_Inscripcion (CodPreInscripcion, CodProgCarrera, ApellMatPostulante, ApellPatPostulante, NombrePostulante, Nota, Ciudad, FechaPreInscripcion, Dirección, Telefono, NroBaucher, NroBoleta, Monto, FechaPagoBoleta, Observaciones).

Pk: CodPreInscripcion.

Fk: CodProgCarrera.

Referencia: CodProgCarrera de la tabla Programar_carrera.

Documento_Alumno (IdAlumno, CodTipoDocumento).

Pk: IdAlumno, CodTipoDocumento.

Fk: IdAlumno, CodTipoDocumento.

Referencia: IdAlumno de la tabla Alumno, CodTipoDocumento de la tabla Tipo_Documento.

Programación_Académica (CodProgramacionAcad, CodProfesor, CodCursoPlanEstudios, CodAula).

Pk: CodProgramacionAcad

Fk: CodProfesor, CodCursoPlanEstudios, CodAula.

Referencia: CodProfesor de la tabla Profesor, CodCursoPlanEstudios de la tabla Cursos_del_Plan_Estudios, CodAula de la tabla Aula.

Especialidad_Estudio (CodigoAlumno, CodProgCarrera, IdAlumno, FechaFinCarrera, FechaIniCarrera, AñoPlan, SemestrePlan, Egresado, TurnoOficial, Activo).

Pk:CodigoAlumno.

Fk: CodProgCarrera , IdAlumno.

Referencia: CodProgCarrera de la tabla Programar_carrera, IdAlumno de la tabla Alumno.

Matricula (CodMatricula, CodigoAlumno, FechaMatricula, Condicion, Observaciones, TipoMatricula, TurnoMatricula, Activo).

Pk: CodMatricula.

Fk: CodigoAlumno.

Referencia: CodigoAlumno de la tabla Especialidad_Estudio.

Inscripción de Cursos (CodMatricula, CodProgramacionAcad, NotaPromocional, FechaInscripcion, NHoras).

Pk: CodMatricula, CodProgramacionAcad.

Fk: CodMatricula, CodProgramacionAcad.

Referencia: CodMatricula de la tabla Matricula, CodProgramacionAcad de la tabla Programación_Académica.

Curso Sustitutorio (CodMatricula, CodProgramacionAcad, NotaSustitutorio).

Pk: CodMatricula, CodProgramacionAcad.

Fk: CodMatricula, CodProgramacionAcad.

Referencia: CodMatricula, CodProgramacionAcad de la tabla Inscripción de Cursos.

Alumno Traslado (CodAlumno, CodTipo_Traslado, CodCarreraOrigen, CodCarreraDestino, SemestreAceptacion, Observaciones).

Pk: CodAlumno, CodTipo_Traslado.

Fk: CodTipo_Traslado.

Referencia: CodTipo_Traslado de la tabla Tipo_Traslado.

Convalidación Cursos (CodCursoPlanEstudios, CodEquivalencia, Nota, CodAlumno).

Pk: CodCursoPlanEstudios, CodEquivalencia, CodAlumno.

Fk: CodCursoPlanEstudios, CodEquivalencia, CodAlumno.

Referencia: CodCursoPlanEstudios, CodEquivalencia de la tabla

Equivalencia_cursos , CodAlumno de la tabla Alumno_Traslado.

Pagos (CodTipoPago, CodigoAlumno, EsBecado, Mes, Año, Semestre, MontoTotal).

Pk: CodigoAlumno, CodTipoPago, Año, Semestre, Mes.

Fk: CodigoAlumno, CodTipoPago.

Referencia: CodigoAlumno de la tabla Especialidad_Estudio, CodTipoPago de la tabla Tipo_de_Pago.

Detalles_Pago (CodigoAlumno, CodTipoPago, Año, Semestre, Mes, FechaPagoBaucher, NroBoleta, NroCuota, NroBaucher, FechaPagoBoleta, Monto)

Pk: CodigoAlumno, CodTipoPago, Año, Semestre, Mes.

Pk: CodigoAlumno, CodTipoPago, Año, Semestre, Mes.

Referencia: CodigoAlumno, CodTipoPago, Año, Semestre, Mes de la tabla Pagos.

Nota: se cambio el nombre Cuotas por Detalles_Pago

3.3. DISEÑO DEL MODELO LÓGICO ESPECIFICO

3.3.1. El modelo de arquitectura de la base de datos y los SGBD.

La arquitectura la base de datos se divide en tres niveles: el nivel externo, conceptual e interno. En figura 3.9. se representan éstos tres niveles.

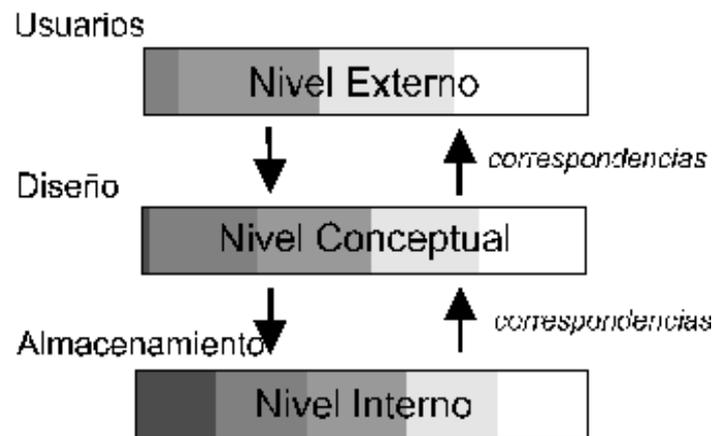


Fig.3.9. Niveles de la arquitectura de bases de datos.

1. **Nivel interno:** es el nivel más bajo de abstracción, y define cómo se almacena la información en el soporte físico.
2. **Nivel conceptual:** es el nivel medio de abstracción, se trata de la representación de los datos académicos de la ETSUNP, incluye la definición de datos y las relaciones entre ellos.
3. **Nivel externo:** es el nivel de mayor abstracción, se refiere a las diferentes necesidades o requerimientos con respecto a la base de datos por parte de los usuarios.

El modelo de arquitectura de la base de datos, permite establecer el principio de independencia de los datos, esta independencia puede ser lógica y física. La independencia lógica permite realizar cambios en el esquema lógico (conceptual) sin afectar a al esquema externo (usuarios) y la independencia física consiste en realizar cambios en el esquema lógico sin que se vea afectado por cambios realizados en el esquema interno (físico).

Como parte de la arquitectura de la base de datos se encuentra la Base de datos y el Sistema de Gestión de base de datos.

La base de datos

Se define una **base de datos** como una colección de datos interrelacionados almacenados juntos sin redundancia perjudicial e innecesaria para servir a múltiples aplicaciones.

Los datos son almacenados de tal manera que:

- Sean independientes de los programas que los usan.
- Presenten un enfoque común y controlado para agregar nuevos datos, actualizarlos o eliminarlos.
- Su estructura sirva de fundamento al desarrollo de futuras aplicaciones.

Entre las ventajas más importantes de una base de datos podemos resaltar:

- Mínima redundancia de información.
- Consistencia de datos.
- Compartimiento de datos.
- Seguridad de datos.
- Integridad de datos.
- Independencia de datos: un cambio en los datos no implica cambio en los programas y viceversa.
- Cumplimiento de ciertas normas: restricciones de seguridad, accesos de los usuarios a los datos y operaciones sobre datos.
- Mayor estandarización
- Otras ventajas: mejor gestión eficiente de almacenamiento.

Los Sistemas de Gestión de Base de Datos(SGBD)²

- Un SGBD es una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a esos datos.
- El objetivo primordial de un SGBD es proporcionar un entorno que sea a la vez conveniente y eficiente para ser utilizado al extraer y almacenar información de la base de datos.
- Los SGBD deben mantener la seguridad de la información almacenada, pese a caídas del sistema o intentos de accesos no autorizados. Si los datos van a ser compartidos por varios usuarios, el sistema debe evitar posibles resultados anómalos.
- Los SGBD permite crear y mantener la base de datos, se encarga de transformar el nivel lógico en un conjunto de datos, representaciones y relaciones, traduciéndolo al nivel físico correspondiente.

Entre las funciones de un SGBD, tenemos:

- Procesar, insertar, recuperar y actualización los datos.
- Administrar la base de datos, como el tamaño de la base de datos, definición de usuarios, etc.
- Brindar integridad a las transacciones.
- Disponer de servicios de recuperación si falla el sistema.
- Disponer de mecanismos de seguridad.
- Proveer de facilidades para mantener la integridad de los datos.
- Dar soporte y almacenamiento a cantidades voluminosas de datos.
- Evitar redundancias e inconsistencias y mantener la integridad de la base de datos.
- Portabilidad. Permite transportar de una manera transparente un producto de una plataforma a otra. Incluye: Exportar e Importar.

² DBMS (Data Base Management Systems), por sus siglas en ingles.

3.3.2. Determinación de las tablas del Modelo Conceptual normalizadas. Dominios, tamaño de los campos, Valores por defecto, Claves primarias, Claves foráneas.

Las tablas del Modelo Conceptual normalizadas, para el sistema de Gestión académico, se han clasificado en:

- Tablas Primarias (ver anexo C tablas T.1. al T.9).
- Tablas Secundarias (ver anexo C tablas T.10. al T.20.).
- Tablas información académica (ver anexo C T.21 al T.25.).
- Tablas información pagos (ver anexo C T.26 al T.27.).

En las tablas T.1. al T.27, se utiliza el prefijo TBL para la nomenclatura de las tablas, la abreviación Pk, para indicar la clave primaria, Fk para indicar una clave foránea, IdxAg indica que se ha creado un índice agrupado, Idx indica que se ha creado un índice no agrupado.

3.3.3. Administración de la Base de Datos

La administración de la base de datos consiste en gestionar y controlar todas las actividades de la base de datos, desde la creación del modelo lógico hasta su puesta en marcha. Estas actividades son realizadas por el Administrador de la Base de Datos (ABD).

Función del Administrador de la Base de Datos (ABD).

Entre las funciones principales del (ABD), se encuentran:

- Seleccionar el SGBD y diseño físico de la Base de datos.
- Participar en el desarrollo y administración de las políticas, procedimientos, planes y prácticas para la organización.
- Dar protección y uso eficiente de los datos.
- Establecer mecanismos de respaldo y recuperación, para proveer de seguridad a la base de datos.
- Interactuar con los usuarios y con los programas de aplicación, participar en el modelo lógico y modelo físico de la base de datos, para determinar la estructura de la información.

- Concesión de Autorización, es responsable de definir quienes tienen accesos y a qué información tienen acceso de la base de datos. Debe manejar los perfiles a acceso.
- Especificar restricciones de integridad.
- Ejercer control sobre la documentación y la configuración que se debe crear en la base de datos.

Diccionario de Recursos de Información.

La gestión efectiva de los datos involucrados en la base de datos implica disponer de alguna herramienta que controle las características y funciones de éstos. Esta función es cubierta mediante el diccionario de recursos de información (DRI). El DRI permite integrar, y realizar una efectiva gestión de la información en la organización.

Los *diccionarios de datos* reúnen información sobre los datos almacenados (metadatos), sus significados, descripciones, restricciones, usos, etc. Por otro lado los *directorios de datos*, son los encargados de describir dónde y cómo se almacenaban los datos.

Los DRI engloban las capacidades y funciones de todos los almacenes de datos anteriores e integra información acerca de los datos de la organización que son necesarios para efectuar sus labores de planificación, control y operación.

El papel de diccionario en la organización

El diccionario permite gestionar los recursos de información, y ser de utilidad en los siguientes rubros:

- *Planificación estratégica*, el diccionario permite identificar los principales componentes del sistema de información y del negocio de la empresa.
- *Administración de la base de datos*, debido a la documentación que posee el diccionario sobre los datos, relación entre datos, procedimientos de recuperación, etc; facilitan la labor del administrador de la base de datos(ABD).

- *Desarrollo de sistemas*, el diccionario se utiliza para almacenar la documentación generada durante todo el ciclo de vida.
- *Seguridad*, se utiliza el diccionario para verificar los accesos a los componentes del sistema, teniendo en cuenta las características de éstos y los privilegios de los usuarios.

Contenido de diccionario de Recursos de información.

Para cumplir sus objetivos, un DRI debe contener, entre otros, información relativa a las siguientes áreas:

- Organización, reglas de negocio (business rules), políticas y metas.
- Usuarios de la organización y del sistema de información.
- Los módulos que abarca el sistema de información.
- La estructura de la Base de datos: los objetos de la base de datos, las interrelaciones existentes entre estos datos y las reglas de integridad.
- Seguridad y confidencialidad de los datos.
- Metodologías a emplear.

Diseño para un alto rendimiento.

El objetivo final de una aplicación consiste en obtener la información almacenada en la base de datos, realizar cambios en los datos y guardar los datos de forma que pueda accederse a ellos mas adelante, el rendimiento general de una aplicación, dependerá en gran medida del diseño y performance de la base de datos para el Sistema Académico implementados sobre un Sistema de Gestión de Base de Datos Relacional (SGBDR).

En este aspecto se han considerado las siguientes pautas en forma de preguntas:

1. ¿Cuántos usuarios ejecutarán el Sistema Académico?

Los usuarios del Sistema Académico, lo constituyen el personal académico-administrativo del cuarto y quinto nivel jerárquico de la ETSUNP (ver cuadro 3.1.), limitados por el área de estudio del presente proyecto.

Cuadro 3.1. Personal académico-administrativo.

Nivel	Descripción
Primero	Dirección Ejecutiva
Segundo	Áreas Administrativas
Tercero	Departamento u oficinas
Cuarto	Equipo funcional (proceso)
Quinto	Actividades
Básico	Tareas

Los usuarios definidos a partir del personal académico-administrativo, se muestra en el cuadro 3.2.

Cuadro 3.2. Personal académico-administrativo que accederán al Sistema Académico.

Nivel	Descripción	N° usuarios
Cuarto	Equipo funcional –proceso	2
Quinto	Actividades	2

Posteriormente, cada usuario del Sistema Académico se le asignará un nombre de usuario y una contraseña para acceder a la aplicación, con la finalidad de poder realizar modificaciones en la base de datos, según sus funciones y permisos definidos.

El previo conocimientos acerca del número de usuarios que ejecutarán la aplicación, permite evaluar la influencia sobre la velocidad de transmisión de los datos a través de la red.

2. Actualmente, ¿Qué otras aplicaciones, base de datos, servicios o usuarios están accediendo al servidor?.

El servidor, con el que cuenta la Escuela Tecnológica en el área académica sólo administra a los usuarios de la red, además es utilizado como estación de trabajo.

El servidor cuenta con un Grupo llamado *GrupoTrabajo*, el cual tiene los siguientes usuarios:

- SecretariaDireccion.
- SecretariaAcademica.
- Caja.
- Administrativos.
- Directivos.

Conocer las tareas del servidor, permite definir que tareas se ha de realizar en el lado del cliente y en el lado del servidor (lógica del negocio).

3. *¿Cómo debe gestionarse la seguridad en la base de datos?*

Gestionar medidas de seguridad en la base de datos académica requiere evaluar todos los objetos de la base de datos (tablas, vistas y procedimientos almacenados), y asignar permisos a los usuarios para acceder a cada objeto: permisos de objeto.

La estructura de seguridad de la base de datos se realiza a través de FUNCIONES; en la cual cada función se le asigna permisos de objeto y se procede a definir los usuarios que pertenecerán a cada función (los usuarios sólo desarrollarán las acciones definidas en la función a la cual pertenecen).

Las medidas de seguridad de la base de datos, serán implementadas en el Sistema de Gestión de base de datos(SGBD), el cual realizará las siguientes tareas:

- Gestionar los accesos de los usuarios.- el SGBD administrará a los usuarios de la base de datos, asignando y denegando permisos a los usuarios cuando se realicen cambios en la estructura funcional en el área académica.
- Gestionar la concurrencia.- la concurrencia ocurre cuando dos o mas usuarios intentan realizar modificaciones en los mismos datos.
- Gestionar la Integridad en las transacciones.

4. *¿Cómo serán implementadas las políticas del negocio?*

La implementación de las políticas del negocio (ó lógica del negocio) se realiza mediante tres formas: en el lado del servidor, en el lado del cliente o en ambas.

En este contexto el Sistema Académico implantará las políticas del negocio en el lado del servidor, a través de los procedimientos almacenados. La razón de utilizar los procedimientos almacenados es debido a que se ejecutan mas rápido y no es necesario compilarlos nuevamente cada vez que se llamen.

5. ¿Qué Plan de recuperación se establecerá para el caso de contingencias como un fallo en el servidor de datos?.

En este aspecto el SGBD elegido, debe cumplir las siguientes funciones:

1. Disponer de servicios de recuperación. El SGBD debería ser capaz de restaurar la BD si falla el sistema, lo que se puede producir por error de los operadores, pérdida de información en los discos, etc.
2. Mecanismos de seguridad. El SGBD debe proteger que no se produzcan pérdidas por accidentes o intencionales.

Para llevar a cabo un Plan de contingencias, a través del SGBD se realizarán las siguientes acciones:

1. Respaldo periódico (BACKUP): con la finalidad de generar copias de seguridad de la base de datos, la que debe almacenarse en algún lugar seguro. Debido a la importancia de los datos la periodicidad se realizará diariamente.
2. Recuperar la información de la base de datos (RESTORE): en la cual se restaura la base de datos a un estado correcto.

6. ¿Qué medidas se deben tomar en cuenta en el diseño de las consultas?.

A partir del esquema de seguridad de la base de datos se procede a crear las consultas más frecuentes y/o prioritarias a la base de datos. Al diseñar las consultas se ha seguido las siguientes pautas:

- Las consultas devolverán sólo las filas necesarias (uso de la cláusula WHERE).
- Las consultas devolverán sólo las columnas necesarias.
- Actualizar las columnas necesarias de las tablas.

- Las consultas se implementaran a través de procedimientos almacenados, para obtener un conjunto de resultados.
- Utilizar procedimientos almacenados para ejecutar consultas de acción: insertar, actualizar y eliminar.

7. *¿Que tareas se ejecutarán en el lado del servidor y que tareas ejecutará la aplicación (cliente)?.*

El sistema utilizará la arquitectura cliente servidor constituida por un cliente que solicita servicios, y en el lado del servidor encontramos a un servidor motor de base de datos (SGBD). Las tareas de cada uno de ellos son:

Tareas de la aplicación

- Administrar la conexión de la base de datos.- la aplicación envía un ID de acceso y una contraseña proporcionado por el usuario, posteriormente es validado por el SGBD. Esta tarea es parte de la seguridad de la base de datos en la aplicación.
- Capturar datos.- la aplicación se encarga de: presentar formularios para que el usuario rellene con datos, validar los datos antes de enviarlos a la base de datos y presentar los datos derivados de la base de datos.
- Recuperar y presentar los datos.- la aplicación crea consultas de datos basadas en las entradas del usuario y los presenta al usuario en formatos adecuados tales como: cuadrículas, campos de texto, listas, etc.

Responsabilidades del servidor

- Administrar sus recursos.- el servidor administra sus propios recursos: RAM, las conexiones, espacio en disco, etc.
- Administrar la seguridad.- el servidor impide el acceso no autorizado a la base de datos y a la vez permite el acceso protegido a los que tienen permiso válido.
- Administrar los datos.- el servidor comprueba la validez y la integridad de los datos enviados a la base de datos. El servidor

también mantiene estadísticas de la base de datos, registro de errores, el registro de errores y otras estructuras de soporte a la base de datos.

- Administración de la base de datos.

Definición de los usuarios de la Base de Datos, roles y permisos.

Actualmente la información académica se almacena en archivos de hojas de cálculo (Excel) y procesadores de texto (Word), y es manejada por el personal académico-administrativo autorizado según sus funciones. Debido a la gran importancia que representa la información, el personal en el área académica protege la información mediante contraseñas de acceso, con la finalidad de resguardar la información de personas no autorizadas.

Con la implementación de una base de datos, la información será administrada por el Sistema de Gestión de la base de datos (SGBD). El SGBD debe permitir la gestión de los usuarios de la base de datos del sistema académico, de tal forma que éstos sólo accedan a la información que necesiten y realicen acciones de inserción o modificación sobre los datos según permisos asignados.

Definición de los usuarios de la Base de datos del sistema académico.

Los usuarios de la Base de datos se definieron bajo los siguientes criterios:

- Sus funciones académicas según la estructura funcional de la Escuela Tecnológica.
- Los requerimientos de información para realizar sus funciones.
- Seguridad e integridad de la Base de datos.

El personal académico-administrativo en el área académica se detalla en el cuadro 3.3.; se menciona además que actualmente no existe personal de apoyo en el área académica.

Cuadro 3.3. Personal académico-administrativo

Área Funcional	Personal	Cantidad
Académico	Coordinador Académico	01
	Secretaria Académica	01
	Jefe del laboratorio de computo Coordinador de Actividades Académicas	01
Administrativo	Caja	01
Total		04

A partir del cuadro 3.3., se determinan los futuros usuarios de la base de datos del sistema académico, entre los que se considera un usuario de apoyo académico, los usuarios se muestran en el cuadro 3.4.

Cuadro 3.4. Usuarios de la base de datos del sistema.

Área	Personal	Usuario	Nro.
Académico	Coordinador Académico	Acad01	01
	Secretaria Académica	Acad02	01
	Apoyo Académico.	Apoyo01	01
	Coordinador de actividades Académicas.	Acad03	01
Administrativo	Caja.	Acad04	01
Base de datos.	Administrador de la base de datos (ABD).	Acad05	01
Total			06

Además, se puede definir tres tipos diferentes de usuarios del sistema de gestión académico, diferenciados por la forma en que ellos esperan interactuar con el sistema:

Usuario normales.- son aquellos usuarios no sofisticados que interactúan con el sistema de información, a través de las interfaces que proveen la aplicación. Utilizan el sistema para realizar modificaciones y consultas a los datos.

Usuarios de apoyo.- son usuarios con características similares a los usuarios normales, pero utilizan el sistema con la finalidad de realizar consultas y reportes.

Usuario Administrador.- es un usuario sofisticado del sistema de información que interactúa directamente sobre la base de datos, con fines de administración de la misma. Además tiene acceso a todas las opciones del sistema.

Según esta clasificación se ubica a los usuarios del sistema: (ver cuadro 3.5.).

Cuadro 3.5. Diferentes tipos de usuarios del sistema.

Clasificación	Usuarios
Usuario normales.	Acad01
	Acad02
	Acad03
	Acad04
Usuarios de apoyo	Apoyo01
Usuario Administrador	Acad05

Determinación de permisos y funciones, para los usuarios del sistema académico.

Con la finalidad de aplicar medidas de seguridad y simplificar las tareas de administración de usuarios en la base de datos, se ha trabajado con PERMISOS Y FUNCIONES, que posteriormente serán implementados en un SGBD.

Con los *Permisos* y *Funciones* se busca definir los elementos que conforman el ambiente de operación de la base de datos, estos elementos son los siguientes:

- Usuarios: lo conforman el personal académico-administrativo en el área académica.
- Objetos de la base de datos: lo conforman las tablas, vistas, procedimientos almacenados, etc.
- Acciones: se refieren a una acción que un usuario realiza sobre un objeto, lo que puede ser lectura, inserción, modificación y eliminación, creación.

Permisos

Los permisos determinan las acciones que pueden efectuar los usuarios en la base de datos a través del sistema de información. Se asignan los permisos adecuados a los usuarios para que puedan realizar acciones, tales como: visualización, modificación, inserción y/o actualización de los datos.

Funciones

Identificados los usuarios de la base de datos del sistema académico, se procede a crear FUNCIONES y agrupar a los usuarios en dichas funciones. Para cada función se asignan permisos a los objetos de la base de datos. Las Funciones creadas³, se muestran en el cuadro 3.6.

Cuadro 3.6. Determinación de Funciones para los usuarios del sistema académico.

Función	Actividades
F1. Fx_CoordAcad	Contiene las funciones ha realizar sobre los objetos de la base de datos, que representen información acerca de los Planes de Estudio,

³ Se utiliza el prefijo FX, para referenciar a una Función.

	<p>Programación Académica y diversas estadísticas que detallen el rendimiento académico de los alumnos.</p> <p>Sus permisos sobre estos objetos son: insertar, actualizar y consultar.</p>
F2. Fx_Academico	<p>Se encarga de efectuar acciones en los objetos de la base de datos que genera información en la historia académica de los alumnos, es decir desde su inscripción por cursos, hasta las evaluaciones en cada semestre.</p> <p>Sus permisos sobre estos objetos son: insertar, actualizar, consultar y eliminar (previa autorización).</p>
F3. Fx_ApoyoAcad	<p>Esta formada por las acciones, sobre aquellos objetos de la base de datos que referencia los resultados académicos de un semestre determinado.</p> <p>Sus permisos sobre estos objetos son: de consulta y actualización (en forma restringida y previa autorización).</p>
F4. Fx_CoordActAcad	<p>Contiene funciones ha realizar en la información que representa las actividades de las especialidades tales como: matriculas y alumnos ingresantes.</p>
F5. Fx_Caja	<p>Se limita a trabajar sobre los objetos de la base de datos que referencia información acerca de los pagos por conceptos de matrícula y enseñanza, que realiza cada alumno.</p>

	Sus permisos sobre estos objetos son: insertar, actualizar y consultar.
F6. Fx_AdminBD	Efectúa acciones de administración de la base de datos, entre las que se encuentran: Definir las estrategias de respaldo y restauración de la base de datos. Administrar a los usuarios y responder a sus cambios de requerimientos. Este usuario es el Administrador de la Base de Datos (ABD) y sus acciones son realizadas directamente en la base de datos.

Usuarios y Funciones.

En el cuadro 3.7., se observa a los usuarios asignados a las funciones definidas:

Cuadro 3.7. Usuarios del sistema asignados a las funciones.

Funciones	Usuarios
FX_CoordAcad	Acad01
Fx_Academico	Acad02
Fx_ApoyoAcad	Apoyo01
Fx_CoordActAcad	Acad04
Fx_Caja	Acad04
Fx_AdminBD	Acad05

Funciones y Permisos.

En los cuadros 3.8. hasta el cuadro 3.12, se resumen los permisos asignados a las funciones definidas.

Se utiliza la abreviación **L, I, A y E:** para indicar leer, insertar, actualizar y Eliminar respectivamente.

“X”: significa el permiso asignado.

“-“: no se puede ejecutar la acción.

Cuadro 3.8. Función: FX_CoordAcad.

Objeto	Permiso o Acción			
	L	I	A	E
Cursos_ETSUNP	X	X	X	-
Cursos_del_Plan_Estudios	X	X	X	-
Plan_de_Estudios	X	X	X	-
Requisitos_curso	X	X	X	X
Alumno_Traslado	X	-	X	-
Convalidacion_Cursos	X	X	X	X
Equivalencia_cursos	X	X	X	X
Menciones	X	-	X	-
Programación_Académica	X	X	X	X
Especialidad	X	-	X	-
Inscripción_de_Cursos	X	-	-	-

Cuadro 3.9. Función: Fx_Academico.

Objeto	Permiso o Acción			
	L	I	A	E
Alumno	X	X	X	-
Documento	X	-	-	-
Documento_Alumno	X	X	X	X
Especialidad_Estudio	X	X	-	-
Inscripción_de_Cursos	X	X	X	-
Curso_Sustitutorio	X	X	X	-
Especialidad	X	-	-	-
Plan_de_Estudios	X	-	-	-
Matricula	X	-	-	-
Pre_Inscripción	X	X	X	-

cuadro 3.10. Función: Fx_Caja.

Objeto	Permiso o Acción
--------	------------------

	L	I	A	E
Matricula	X	X	X	-
Tipo_de_Pago	X	-	X	-
Pagos	X	X	-	-
Detalles_Pago	X	X	X	-
Pre_Inscripción	X	X	X	-

cuadro 3.11. Función: Fx_CoordActAcad.

Objeto	Permiso o Acción			
	L	I	A	E
Carrera_Profesional	X	X	-	-
Especialidad	X	X	-	-
Aula	X	X	X	-
Matricula	X	-	-	-
Profesor	X	X	X	-
Programar_carrera	X	X	X	-
Programación_Académica	X	-	-	-
Plan_de_Estudios	X	-	-	-

cuadro 3.12. Función: Fx_ApoyoAcad.

Objeto	Permiso o Acción			
	L	I	A	E
Alumno	X	-		-
Documento_Alumno	X	X		X
Pre_Inscripción	X	X		-
Inscripción_de_Cursos	X	-		-
Matricula	X	-		-

CAPITULO IV: IMPLEMENTACION DE LA BASE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE GESTION ACADEMICA.

4.1. IMPLEMENTACION DE LA BASE DE DATOS: DISEÑO FISICO

4.1.1. Implantación de la Base de Datos – Selección del SGBD.

Partiendo del diseño lógico de la base de datos y las características del sistema de información, el siguiente paso es implementar la base de datos (diseño físico); para el cual se requiere determinar un Sistema manejador de base de datos basado en el modelo relacional que soporte la estructura lógica de la base de datos (tablas, vistas, procedimientos, usuarios, etc.) y los requerimientos específicos del sistema.

El Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) será el encargado de manejar los datos dentro de la base de datos y de proveer la interfaz entre los datos y el sistema de información, con el fin de que los usuarios interactúen con los datos.

SQL Server 7.0 es un Sistema Manejador de Bases de Datos Relacional, en la cual se ha implementado la base de datos del sistema de información académico. En este aspecto SQL Server permite implementar los requerimientos del sistema, en los siguientes aspectos:

- Almacenamiento de los objetos de la base de datos.- SQL Server es un contenedor en el que se guardan los objetos de la base de datos: tablas, procedimientos almacenados, vistas, disparadores, funciones, usuarios y diagramas de integridad referencial.
- Seguridad e Integridad en las transacciones.- SQL Server maneja las transacciones con las declaraciones BEGIN TRANSACTION para

iniciar la transacción, COMMIT TRANSACTION confirma el éxito de la transacción y ROLLBACK TRANSACTION anula la transacción.

- Servicios de recuperación.- SQL Server permite realizar copias de seguridad (backup) y restaurar la base de datos, con el fin de protegerla en caso de fallas.
- Control de la concurrencia.- al ser la base de datos compartida, más de un usuario puede acceder al mismo dato simultáneamente; SQL Server impide que varios usuarios modifiquen los mismos datos al mismo tiempo.
- Mecanismos de seguridad.- los datos contenidos en la base de datos deben ser protegidos de usuarios no autorizados. Para ello SQL Server facilita la administración de la seguridad en la base de datos, agrupando a los usuarios autorizados en Funciones.
- Servicio de integridad.- SQL Server, mantiene automáticamente la integridad de los datos, mediante:
 - Las restricciones CHECK asegura que los valores de columna sean válidos.
 - Las restricciones DEFAULT y NOT NULL, evita que se genere errores de aplicación y que causen valores de columna perdidos.
 - Las restricciones PRIMARY KEY exigen la exclusividad de las filas.
 - Las restricciones FOREIGN KEY aseguran que las filas de las tablas dependientes siempre tienen un registro principal que coincide.
 - Ejecución de los disparadores.

SQL Server se basa en la arquitectura cliente / servidor y utiliza Transact SQL, para enviar consultas desde la aplicación cliente hacia el servidor SQL Server.

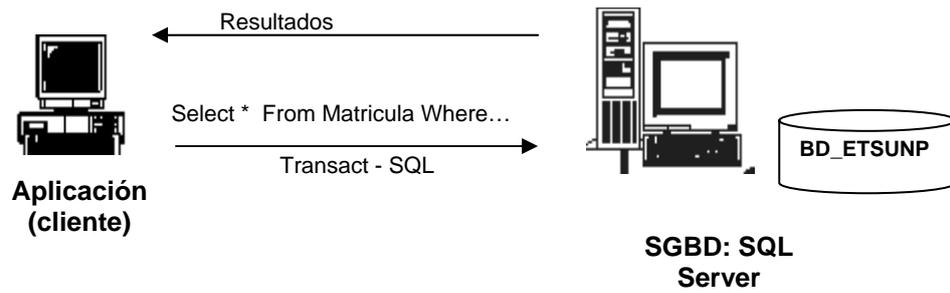


Fig. 4.1 Arquitectura Cliente Servidor de SQL Server

4.1.2. Diseño del Modelo Físico de la Base de Datos.

Implementación Relacional

Con la finalidad de referenciar a los objetos de la base de datos, se ha utilizado la siguiente sintaxis en la nomenclatura:

prefijo + '_' + nombre_objeto

donde:

nombre_objeto : son los objetos de la base de datos.

prefijo :según la tabla 4.1.

tabla 4.1 prefijos – objetos de la base de datos.

Objeto de la base de datos	Prefijo
Tabla	TBL
Vista	vst
Procedimiento Almacenado	usp
Disparador	trg
Función	Fx
Diagrama	Drg
Reglas	rlg

La base de datos académica, tiene el nombre BD_ETSUNP (se ha utilizado el prefijo BD para referenciar a la base de datos).

La implementación de los objetos que conforman la base de datos académica, se mencionan detallan en el anexo C.

4.1.3. Estimado del espacio requerido por el modelo físico.

Una buena estrategia en el mantenimiento de los archivos de la base de datos, es tener una estimación del espacio que va ocupar y asegurar la cantidad física adecuada de espacio en disco para almacenar los datos. Para obtener la estimación de espacio necesario para almacenar la base datos, se han definido los siguientes tamaños:

- a) Tamaño de los tipos de datos.
- b) Tamaño de las tablas, sin considerar sus índices.
- c) Tamaño total de las tablas.

a) **Tamaño de los tipos de datos.**

En la tabla 4.2. se muestra el tamaño de los tipos de datos utilizados:

Tabla 4.2. tipos estándar de datos de SQL Server

tipo de dato	tipos estándar de datos	tamaño (bytes)
Carácter longitud variable	nvarchar	Dos veces el tamaño de dato que se encuentra en el campo.
Carácter longitud fija	nchar	Dos veces el tamaño definido
Entero	int	4
	smallint	2
	tinyint	1
	real	4
	bit	1
Moneda	smallmoney	4
Fecha y hora	smalldatetime	4

- b) **Tamaño de las tablas,** sin considerar sus índices.

Se cuenta con las siguientes formulas para calcular el tamaño de las tablas:

1. Número de filas de la tabla = númFilas

2. Se realizan los siguientes cálculos:

Número de columnas = númCols

Suma de todas las columnas de longitud fija = datosTñoFijo .

Número de columnas de longitud variable = númColsVariables

Tamaño máximo de todas las columnas de longitud variable = tñoMáxVar

3. Si existen columnas de longitud fija en la tabla, se calcula:

Mapa de bits nulo (mapaBitsNulo) = $2 + ((\text{númCols} + 7) / 8)$

Sólo se utiliza la parte entera de la expresión anterior.

4. Tamaño total de las columnas de longitud variable (datosTñoVar) =

$2 + (\text{númColsVariables} \times 2) + \text{tñoMáxVar}$

Si no hay columnas de longitud variable, $\text{datosTñoVar} = 0$.

5. Tamaño total de la fila (tñoFila) = $\text{datosTñoFijo} + \text{datosTñoVar} +$

$\text{mapaBitsNulo} + 4$

6. Se calcula el número de filas por página (8096 bytes disponibles por página):

Nº de filas por página (filasPorPág) = $(8096) / (\text{tñoFila} + 2)$

El número de filas por página se redondea a la fila anterior.

7. Si la tabla tiene un índice agrupado, se calcula:

Número de filas libres por página (filasLibresPorPág) = $8096 \times ((100 - \text{factorRelleno}) / 100) / \text{tñoFila}$

El número de filas por página se redondea a la fila anterior.

8. Se calcula el número de páginas necesarias para almacenar todas las filas:

$$\text{Número de páginas (númPágs)} = \text{númFilas} / (\text{filasPorPág} - \text{filasLibresPorPág})$$

El número de páginas estimado se redondea a la siguiente página.

9. Cálculo de la cantidad de espacio necesario para almacenar los datos en una tabla (8192 bytes por página):

$$\text{Tamaño de la tabla (bytes)} = 8192 \times \text{númPágs.}$$

c) Tamaño total de las tablas.

Para calcular en tamaño total de las tablas, primero se deben calcular el tamaño de sus índices (agrupados y no agrupados).

Espacio utilizado para almacenar el índice agrupado

1. Se realizan los siguientes cálculos:

$$\text{Número de columnas de la clave del índice} = \text{númColsClaveAgr}$$

$$\text{Suma de los bytes de todas las columnas de clave de longitud fija} = \text{TñoFijoClaveAgr}$$

$$\text{Número de columnas de longitud variable de la clave del índice} = \text{númColsVarClaveAgr}$$

$$\text{Tamaño máximo de todas las columnas de clave de longitud variable} = \text{tñoVarMáxClaveAgr}$$

2. Si hay columnas de longitud fija en el índice agrupado:

$$\text{Mapa de bits nulo del índice (mapaBitsNuloÍndAgr)} = 2 + ((\text{númColsClaveAgr} + 7) / 8).$$

Se utilizar la parte entera de la expresión anterior.

3. Si hay columnas de longitud variable en el índice:

Tamaño total de las columnas de longitud variable
($tñoVarClaveAgr$) = $2 + (númColsVarClaveAgr \times 2) + tñoVarMáxClaveAgr$

Si no hay columnas de longitud variable, $tñoVarClaveAgr=0$.

4. Tamaño total de la fila del índice ($tñoFilaÍndAgr$) =
 $tñoFijoClaveAgr + tñoVarClaveAgr + mapaBitsNuloÍndAgr + 9$.

5. Número de filas de índice por página ($filasÍndAgrPorPág$) = (8096) / ($tñoFilaÍndAgr + 2$).

6. Número de páginas (nivel 0) ($númPágsNivelAgr0$) =
($espacioDatosUtilizado / 8192$) / $filasÍndAgrPorPág$

Número de páginas (nivel 1) ($númPágsNivelAgr1$) =
 $númPágsNivelAgr0 / filasÍndAgrPorPág$.

Se repite el cálculo, a partir del nivel anterior n por $filasÍndAgrPorPág$ hasta que el número de páginas para un nivel n dado ($númPágsNivelAgrn$) sea igual a uno.

Luego se calcula:

Número total de páginas ($númPágsÍndAgr$) = $númPágsNivelAgr0 +$
 $númPágsNivelAgr1 + \dots + númPágsNivelAgrn$.

7. Se calcula el tamaño del índice agrupado (8192 bytes por página):

Tamaño del índice agrupado (bytes) = $8192 \times númPágsÍndAgr$.

Espacio utilizado para almacenar cada índice no agrupado.

1. Se realizan los siguientes cálculos:

Número de columnas de la clave del índice = númColsClave

Suma de los bytes de todas las columnas de la clave de longitud fija = tñoFijoClave

Número de columnas de longitud variable de la clave del índice = númColsVarClave

Tamaño máximo de todas las columnas de clave de longitud variable = tñoVarMáxClave

2. Si hay columnas de longitud fija en el índice, entonces:

Mapa de bits nulo del índice (mapaBitsNuloÍnd) = $2 + ((\text{númColsClave} + 7) / 8)$.

Se utiliza la parte entera del resultado anterior.

3. Si hay columnas de longitud variable en el índice:

Tamaño total de las columnas de longitud variable (tñoVarClave) = $2 + (\text{númColsVarClave} \times 2) + \text{tñoVarMáxClave}$

Si no hay columnas de longitud variable, $\text{tñoVarClave} = 0$.

4. Tamaño total de la fila del índice no de hoja (tñoFilaÍndNH) = $\text{tñoFijoClave} + \text{tñoVarClave} + \text{mapaBitsNuloÍnd} + 9$.

5. Número de filas de índice no de hoja por página (filasÍndNHPorPág) = $(8096) / (\text{tñoFilaÍndNH} + 2)$

Se considera la parte entera del resultado anterior.

6. Tamaño total de la fila del índice de hoja (tñoFilaÍnd) = $\text{tñoFilaÍndAgr} + \text{tñoFijoClave} + \text{tñoVarClave} + \text{mapaBitsNuloÍnd} + 1$.

7. Número de filas de índice de nivel de hoja por página (filasÍndPorPág) = $(8096) / (\text{tñoFilaÍnd} + 2)$

8. Número de filas de índice libres por página ($\text{filasÍndLibresPorPág}$) = $8096 \times ((100 - \text{factorRelleno}) / 100) / \text{tñoFilaÍnd}$.

Se utiliza Factor de relleno = 100, por tanto esta formula no se considera.

$$9. \text{Número de páginas (nivel 0) (númeroPágsNivel0)} = \text{númeroFilas} / (\text{filasÍndPorPág} - \text{filasÍndLibresPorPág})$$

$$\text{Número de páginas (nivel 1) (númeroPágsNivel1)} = \text{númeroPágsNivel0} / \text{filasÍndNHPorPág}$$

Se repite el cálculo hasta que el número de páginas para un nivel n dado (númeroPágsNiveln) sea igual a uno.

Luego se calcula:

$$\text{Número total de páginas (númeroPágsÍnd)} = \text{númeroPágsNivel0} + \text{númeroPágsNivel1} \dots + \text{númeroPágsNiveln}$$

10. Se calcula el tamaño del índice no agrupado:

$$\text{Tamaño del índice no agrupado (bytes)} = 8192 \times \text{númeroPágsÍnd.}$$

Finalmente se calcula el tamaño total de la tabla:

$$\text{Tamaño total de la tabla (bytes)} = \text{espacioDatosUtilizado} + \text{Tamaño del índice agrupado} + \text{Tamaño del índice no agrupado.}$$

La estimación del crecimiento de la base de datos se basa en aquellas tablas cuyo crecimiento es significativo en cada semestre académico y de aquellas tablas que varían en menor proporción

En el anexo D, se presenta el resumen del estimado del espacio requerido por el modelo físico.

Conclusiones

- Las tablas de crecimiento significativo en cada semestre académico, se estima un aumento de 1.2. MB.
- Las tablas cuyo crecimiento es de menor proporción, se estima un aumento de 0.2. MB.
- La base de datos semestralmente se estima un crecimiento de 1.4 MB de tamaño.
- Una estimación aproximada del tamaño del registro de transacciones es utilizar el 25% del tamaño de la base de datos, por tanto el tamaño del registro es 0.35 MB.
- Finalmente se estima que la base de datos tendrá un crecimiento semestral de 2.0 MB¹.

¹ Se ha dejado un margen de 0.25.

4.2. CONSTRUCCIÓN DE INTERFACES DE USUARIOS

4.2.1. Consideraciones acerca de la interfaz grafica de usuario (GUI).

Con la finalidad de obtener un sistema de información amigable al usuario se ha considerado los siguientes criterios en el diseño de las interfaces de usuario:

- Control de usuario.- el usuario puede desplazarse de un control a otro de la ventana a través de las teclas: Tab o Enter. Se utilizan los métodos abreviados del teclado² y las teclas aceleradoras³.
- Sensibilidad.- cuando la aplicación se encuentra procesando grandes cantidades de datos, se presenta una barra de progreso indicando el porcentaje de trabajo realizado. En este aspecto también se utiliza el cuadro de mensaje para informar al usuario que confirme alguna acción.
- Personalización.- en algunas ventanas el usuario personaliza la información mostrada en cuadrículas en la cual puede: dimensionar sus columnas, visualizar la información ordenada, detallada o resumida.
- Claridad.- en este aspecto el usuario utiliza criterios de búsqueda, basadas en:

Códigos: ingresando la cadena exacta y mostrando los datos.

Nombres: ingresando una cadena parcial y mostrando las coincidencias.

La ventaja de este criterio es que permite seleccionar un nombre sin memorizar su código.
- Estética.- abarca la apariencia de las ventanas, basadas en su composición y la disposición, tal que resulten visualmente agradables, ello indica colocar los elementos de la ventana utilizados

² Consta de una combinación de teclas que permiten acceder a las del opciones del menú

³ Son las teclas subrayadas de un elemento de un botón de comando o de un elemento de menú que proporciona el equivalente de teclado de hacer clic sobre el.

con mayor frecuencia, en lugares de fácil acceso al usuario. La estética también abarca el uso de colores e imágenes en forma limitada y sencilla. La tipografía es otro factor importante en la interfaz, se utiliza textos con una sola medida de letra en las ventanas.

- Indulgencia.- el uso y exploración de las ventanas esta limitado por los niveles de acceso que tiene el usuario en el sistema.

4.2.2. Diseño de interfaces Externas - Pantallas y Reportes.

El diseño de la interfaz externa especifica el aspecto, sensación y comportamiento de la parte del sistema que ve el usuario.

El refinamiento realizado en el diseño de las interfaces del sistema incluye:

- a) Tipo de ventanas.
 - b) Navegación de ventanas.
 - c) Especificación de botones.
 - d) Funcionalidad de las ventanas
-
- a) Tipo de ventana.
 - La ventana principal del sistema es dimensionable y puede ser minimizada como un icono en el escritorio. La ventana principal consta de un menú y una barra de herramientas con las opciones mas frecuentes.
 - Todas las ventanas excepto la ventana principal, no pueden se minimizadas, ni dimensionar su tamaño.
 - Se utilizan cuadros de dialogo y de mensajes, para desplegar mensajes de error y de confirmación.

- Cuando hay muchos elementos a desplegar en una ventana, éstos son ordenados en forma lógica y se presentan en fichas o pestañas (ver Fig. 4.3).

The screenshot shows a window with three tabs: 'Datos de la Matricula', 'Listado de Alumnos', and 'Datos de la Especialidad'. The 'Datos de la Especialidad' tab is selected and contains the following fields:

- Datos de la Carrera:** Especialidad: ANALISIS DE SISTEMAS
- Datos de Fecha de la Carrera:** Inicio de Carrera: 01-Jul-2003, Fin de Carrera: 01-Jul-2006, Duracion: 3 Años, Plan de Estudios: 2002-2

At the bottom left of the window, there are icons for a calendar and a printer.

Fig. 4.3 Uso de fichas

- Los datos mostrados en las ventanas o fichas, son agrupados en forma lógica en Marcos (frames).

The screenshot shows a window titled 'DIRECTORIO DE ALUMNOS' with a sub-header 'Directorio de Alumnos'. It features three tabs: 'Datos Personales', 'Del Colegio de Procedencia', and 'Apoderado-Centro Laboral'. The 'Datos Personales' tab is active and contains the following sections:

- Datos Generales:** *Apellido Paterno, *Apellido Materno, *Nombres, *Fecha de Nacimiento (22/08/2001), E-Mail (opcional), Edad.
- Datos de Seguro:** Carne de Seg., Gpo. Sanguíneo.
- Documento que presenta:** Libreta Militar, LE/DNI, Certificado de Estudios, Boleta Militar, Fotos, Otros Documentos, Partida de Nacimiento.
- Datos de Residencia:** *Direccion, Teléfono, Provincia: PIURA.

A vertical toolbar on the right side contains buttons for 'Grabar', 'Cancelar', 'Modificar', 'Buscar', and 'Cerrar'. At the bottom, a note reads 'Los campos de * son obligatorios'.

Fig. 4.4. Agrupación de los campos en forma lógica.

- El texto mostrado en las barras de título de las ventanas define claramente su función, de tal forma que el usuario pueda comprenderlo.

b) Navegación de ventanas.

- La navegación del usuario por las ventanas es realizado en un máximo de tres niveles: la ventana principal es el primer nivel, las ventanas seleccionadas con las opciones del menú o directamente de la barra de herramientas conforman un segundo nivel, en algunos casos las ventanas de segundo nivel llaman a ventanas (tercer nivel) con la finalidad de pedir datos, mostrar información (ventana informativa) o generar reportes.

c) Especificación de botones.

- Se utiliza botones de comando con etiquetas: Nuevo, Grabar, Cancelar, Modificar, reporte, etc, para permitir al usuario realizar acciones sobre los datos.
- Los botones de comando se activan o desactivan según las restricciones de los usuarios y los eventos producidos.

d) Funcionalidad de las ventanas

- Con la finalidad de realizar pruebas y auditorias al sistema, se describen y especifican la funcionalidad de cada ventana.

Pantallas y Reportes

La Pantallas viene a ser los formularios diseñados en el lenguaje de programación visual: Microsoft Visual Basic 6.0. Los reportes son mostrados en formatos específicos y los datos son exportados a hojas de cálculo de Word o Excel, con el fin de mantener familiaridad con el ambiente actual de trabajo en el área académica.

Prueba de las interfaces externas.

La finalidad de realizar pruebas en las interfaces externas del sistema, es detectar errores en las siguientes categorías:

- En la interfaz.
- En el acceso a la base de datos académica.
- En el rendimiento de las consultas.
- La función de las ventanas, se adecue a la función del proceso académico que representa.

Las pruebas realizadas en las interfaces del sistema, se basan en los métodos de Prueba de la Caja Negra, y se enfocan a evaluar los siguientes puntos:

- Existencia de datos en los campos obligatorios.
- Comprobar las entradas de datos numéricos, caracteres, fechas, monedas, etc.
- Validas que las entradas contengan datos aceptables.
- Validar los valores máximos y mínimos aceptables de los datos (Ej. Las notas promocionales tienen un rango de cero a veinte).
- Predecir la selección del usuario (enfoque de los controles).

- Uso de los valores predeterminados.
- Fácil desplazamiento de los usuarios entre los campos.
- Uso de las ordenes de teclado (métodos abreviados de teclado y teclas aceleradoras).
- La organización del menú principal del sistema, se adecua a los procesos académicos que comprende.
- Los cambios en los valores de las listas sean derivados de la base de datos o de la aplicación.
- Cambio en la visibilidad de los controles.

4.2.3. Diseño de componentes Internos - Panorama de la Orientación a objetos.

El desarrollo de componentes internos determina la organización del código dentro del sistema, incluye el uso de código orientado a objetos, código estructurado, acceso a la base de datos relacional académica usando procedimientos almacenados, disparadores y restricciones chek⁴.

Panorama de la orientación a objetos

El código orientado a objetos es un proceso por el cual los requerimientos del sistema se llevan a una especificación de objetos, diseñando objetos en la aplicación en forma dinámica y remodelando de acuerdo a las necesidades.

⁴ Los sistemas cliente / servidor abarcan estos elementos.

La orientación a objetos combina los procesos y datos en una sola estructura de programa. El propósito de usar código orientado a objetos en el sistema de gestión académico es:

- Promover la reusabilidad del código en futuras aplicaciones que requieren la misma funcionalidad.
- Proporcionar clases de objetos que permitan manejar de manera mas eficiente la comunicación entre la aplicación y la base de datos relacional. Ello se lleva a cabo cuando los datos contenidos en la interfaz de usuario es almacenada en los objetos durante la ejecución del sistema, luego ésta información es descargada en la base de datos.

Identificación de clases

La finalidad de utilizar clases de objeto en el sistema es crear clases, derivadas a partir de las entidades del Modelo Entidad Relación; en donde las entidades del modelo, se convierten en lo que se denomina *clase de papeles*. Estas clases desempeñan papeles principales en la conducción de los procesos que representan.

Representación de los objetos en Visual Basic

Los objetos tienen *atributos* o *propiedades* que representan las características cada objeto al que representa, y *métodos* que definen las capacidades y conducta del objeto.

Los objetos en Visual Basic se definen a través de módulos de clase (class module) y se le asigna un nombre de objeto. Dentro de la ventana de código del modulo de clase se definen las propiedades (variables) y métodos (programas procedimentales).

Un objeto se crea a través del operador New, seguido del nombre de la clase de objeto a crear, el resultado es una referencia del objeto creado. Por ejemplo en el sistema se ha definido una clase llamada: CIMatricula, en cualquier parte del programa podemos crear un objeto (CcMatricula) con la siguiente declaración:

```
Private CcMatricula As New CIMatricula
```

Cuando el objeto no va a ser utilizado, se eliminan sus referencias, mediante el valor Nothing:

```
Set CcMatricula = Nothing
```

Beneficios la orientación a objetos

Los beneficios genéricos que se obtienen de la orientación a objetos, son los siguientes:

- Reutilización del código.
- Sistemas más fiables.
- Proceso de desarrollo más rápido y flexible.
- Modelos que reflejan mejor la realidad.
- Mejor independencia e interoperatividad de la tecnología.
- Bibliotecas de clases comerciales disponibles.
- Mejora la calidad del producto software terminado.
- Es una herramienta conceptual para implementar aplicaciones modificables y fácilmente extensibles (reusabilidad).

Panorama de código estructurado

El código estructurado del sistema se agrupa de la siguiente manera:

- Módulo para declaración de variables.
- Módulo para funciones específicas de la aplicación tales como: manejo de errores, validación de datos, etc.
- Módulo para la conexión con la base de datos.

La codificación, se ha realizado en el lenguaje de programación Visual Basic, el mismo que nos permite organizar el código en: módulos de clase en donde se definen los objetos (.cls), módulos estándar (.bas) y formularios (.frm). Un módulo estándar contiene sólo código, mientras los módulos de clase contienen código y datos.

4.3. DESARROLLO DEL SISTEMA UTILIZANDO LA TECNOLOGÍA CLIENTE SERVIDOR.

4.3.1. Modelo de la Arquitectura de la Base de Datos

En el nivel físico SQL Server implementa la arquitectura de la base de datos almacenando su información en archivos destinados para guardar los datos y las transacciones, estos archivos son los siguientes:

- Archivos de datos primarios.- con extensión .mdf, contiene información de toda la base de datos y de su inicio.
- Archivos de datos secundarios.- con extensión .ndf, contiene datos adicionales del archivo primario.
- Archivos de transacciones.- con extensión .ldf. al crear una base de datos SQL Server crea automáticamente este archivo, destinado para guardar todas las actividades relacionadas con la base de datos.

Así mismo durante el transcurso de las operaciones, SQL Server escribe datos en tres archivos: el archivo de errores, el archivo de Windows NT, el archivo de transacciones.

Estos archivos permiten dar seguridad a la base de datos, recuperar la información en caso de fallas y brindar información acerca de lo que puede haber ocurrido en el momento en que apareció un error.

Los archivos de la base de datos para el sistema de información se describen a continuación:

* Nombre de la Base de datos: BD_ETSUNP

* Archivo de datos primario

Nombre del archivo lógico: BD_ETSUNP_Datos

Nombre del archivo físico:

C:\MSSQL7\data\BD_ETSUNP_Datos.MDF

* Archivo de transacciones

Nombre del archivo lógico: BD_ETSUNP_Registro

Nombre del archivo físico:

C:\MSSQL7\data\BD_ETSUNP_Registro.LDF

Nombre del equipo: ServidorAcad

4.3.2. Arquitectura Cliente Servidor.

La Arquitectura cliente servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información en donde las transacciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre si para intercambiar información. La arquitectura cliente servidor consta de un cliente que solicita servicios de un servidor en red y un servidor de base de datos que proporciona un servicio al cliente y devuelve resultados.

Se tiene las siguientes razones para utilizar la arquitectura cliente servidor en las aplicaciones:

- Bajo precio/Alto rendimiento de las estaciones de trabajo y del servidor.
- La creciente necesidad de acceso a la información para la toma de decisiones.
- La necesidad de constar con una aplicación que soporte los procesos académicos, ajustados según la estructura organizativa.
- Utilizar las tecnologías y herramientas en el desarrollo de la aplicación.

Ventajas y Beneficios de un sistema que utiliza la arquitectura cliente servidor

Ventajas: modernización, dar respuesta rápida a las necesidades del negocio que se modela y brindar un mejor servicio.

Beneficios

- Disminución del costo y tiempo en el entrenamiento del personal, gracias a las interfaces graficas de la aplicación.
- La interfaz de usuario ofrece una forma homogénea de presentar los datos, independientemente de la ubicación de la información y los cambios.
- Acceso a la información cuando y donde los usuarios lo necesiten.
- Reduce el trafico de la red, lo que permite soportar mayor numero de usuarios, la razón es que los servidores controlan los datos, procesan peticiones y transfieren solo los datos requeridos al proceso cliente

Arquitectura de la aplicación cliente servidor en capas

Toda aplicación cliente servidor presenta tres capas bien definidas (ver Fig. 4.5.).



Fig. 4.5. Capas de una aplicación

La capa de presentación, representa las interfaces graficas a través del cual el usuario interactúa con la aplicación.

La capa de lógica del negocio, representa un conjunto de condiciones que rigen la aplicación.

La capa de datos, representa al conjunto de datos al que accederá la aplicación e involucra la administración de la base de datos.

La distribución de estas capas entre el cliente y el servidor determinará las funciones que realizarán cada una de ellos y definir además la arquitectura de la aplicación. Para el efecto se tiene dos arquitecturas:

A) Arquitectura de dos niveles.

B) Arquitectura de tres niveles.

A) Arquitectura de dos niveles.

- El procesamiento del cliente se complementa con el procesamiento del servidor.
- La lógica del negocio es implementada a través de los “Stores Procedures” y los “Triggers”, asociados al servidor de base de datos.
- Este modelo presenta dos variantes:

a) Modelo de cliente Inteligente

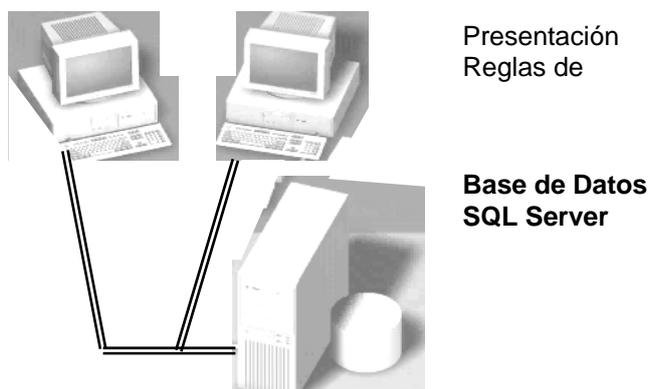


Fig. 4.6. Modelo Cliente

En el proceso del cliente se implementa la lógica del negocio y las interacciones del usuario con el sistema. El servidor solo es responsable del manejo de los datos.

b) *Modelo de servidor Inteligente*

La lógica del negocio y la administración de los datos ocurren en el servidor. El cliente solo es responsable de la presentación de los datos (Fig. 4.7).

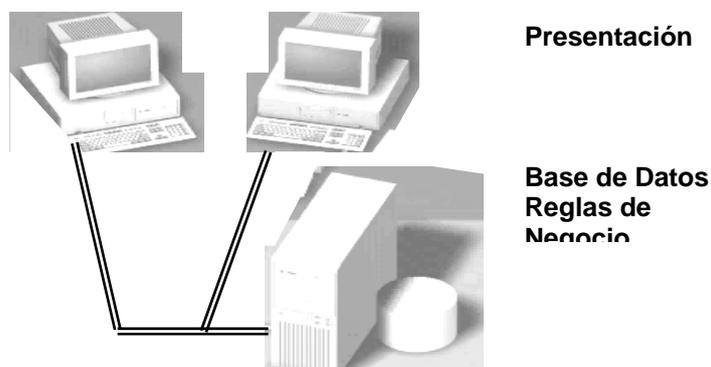


Fig. 4.7. Modelo Servidor

Arquitectura de tres niveles.

- Cada una de las capas de la aplicación se puede ejecutar en procesos separados
- La lógica de la aplicación es encapsulada en componentes administrados por un servidor de procesos y los datos son administrados bajo un software manejador de base de datos, ambos funcionando en el mismo servidor o en varios.

Cuadro 4.7. el uso de Arquitecturas Cliente Servidor

Arquitecturas	Aplicaciones
Cliente Servidor de dos niveles: Cliente Inteligente	Aplicaciones de datos intensivas, con funcionalidad relativamente estable. Usada en ambientes con administración muy estable.
Cliente Servidor de dos niveles: Servidor Inteligente	Aplicaciones de datos intensivas, usados en ambientes de consultas y transacciones considerables, con poco o ningún procesamiento de la aplicación
Cliente Servidor de tres niveles	Aplicaciones de gran escala con cientos o miles de clientes. Aplicaciones donde los datos de múltiples fuentes son integrados.

La investigación del presente proyecto busca satisfacer los requerimientos de información en el área académica de la Escuela Tecnológica, a través de un Sistema de Información que presenta las siguientes características:

- Un Sistema de Información centralizado en un servidor en red que albergará el software manejador de base de datos, con equipos distribuidos en el área académica.
- Los usuarios definidos accederán al sistema dependiendo de su cuenta, clave y función.
- El sistema desarrollado satisface los requerimientos de información a través de los subsistemas de: Matrícula de Alumnos Ingresantes, Matrícula de Alumnos Regulares, Inscripción de cursos, Servicios académicos e Información general, subsistemas que se derivan de la forma como se desarrollan los procesos académicos, procesos que

hasta la fecha no han sufrido cambios significativos, considerando en la estructura del sistema los posibles cambios que se puedan presentar.

En esta línea, se evalúa la arquitectura de la aplicación, influenciado por el hardware existente, los costos de implementación, la experiencia y los objetivos del proyecto; optando para el desarrollo del sistema la Arquitectura de dos niveles con su variante Modelo de Servidor Inteligente.

4.3.3. Utilización de la Tecnología Cliente-Servidor (C/S)

El desarrollo del sistema se basa en el esquema cliente servidor de dos niveles, utilizando el modelo Servidor Inteligente. La arquitectura tecnológica del software tiene las siguientes características:

El modelo de datos es implementado en el software manejador de base de datos Relacional (SGBDR) SQL Server, bajo Windows 2000 Server.

El Middleware es el sistema operativo Windows 2000 Server.

El front-end en todos los módulos es: Visual Basic, utilizando como interfaz OLE BD, y la tecnología ADO como interfaz de acceso a los datos.

Conversión y carga de la base de datos

Actualmente la información académica manejada por secretaria académica es manual, en el cual el registro y control de la información es almacenada en diferentes formatos que incluyen: registros manuales, listados en formato de texto, archivos en Excel; con los consecuentes riesgos de producir información inconsistente y redundante, viéndose la necesidad de integrar la información.

El presente proyecto, busca satisfacer ésta necesidad de Información a través del desarrollo de un Sistema de Información que permita mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos académicos que requieren **mayor atención**, integrando los datos en una base de datos uniforme y consistente.

Recopilación de la información

- Se determino realizar primero una prueba piloto con los datos de aquellas especialidades con información completa y mayor data.
- Analizar la información disponible en archivos y registros, luego verificar que información se requiere y no se encuentra en dichos archivos.
- Analizar los resultados con secretaria académica (personal del proceso en estudio).
- Depurar los datos existentes y determinar su consistencia, luego dar formato a los datos en contenidos en Excel (formato en el cual se encontraron la mayor parte de los datos).

Actividades para la carga de los datos

- Proceder a importar los datos contenidos en las hojas de calculo Excel desde Microsoft Excel hacia Microsoft Access.
- Trabajar con la Exportación e Importación de datos, a través de la herramienta de servicios de transformación (DTS) de SQL Server.
- Utilizar un aplicativo que permita la carga de los datos (selección e inserción) hacia la base de datos en SQL Server.
- A través del sistema comprobar los datos, para proceder a ingresar los datos que no fueron posible dar formato.

4.3.4. Especificaciones Preliminares para utilizar la Tecnología C/S.

Al considerar una solución Cliente Servidor, se debe considerar previamente los siguientes aspectos:

- Definir que objetivos académicos de la Escuela Tecnológica serán reflejados en la aplicación.
- Si los resultados del estudio de viabilidad económica es favorable al desarrollo del proyecto.
- El impacto que implica implementar la aplicación en el área académica.
- Especificar la distribución física de las siguientes plataformas:
 - Plataforma cliente: para la presentación y consiste en un ordenador personal.
 - Plataforma servidor: para la lógica de negocio y gestión de los datos y consiste en un servidor en red, conteniendo un SGBD.
- Analizar si la plataforma operativa en el área académica soporta el entorno de desarrollo de la aplicación (bajo Microsoft Windows).
- Incluir seguridad en la aplicación, con el fin de identificar a los usuarios.

4.4. ADMINISTRACIÓN DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA DE GESTION ACADEMICA

4.4.1. Administración de la base de Datos en SQL Server.

Se asigna a una persona encargada de la administración de la base de datos, llamado administrador de la base de datos: ABD, quien realizara las siguientes actividades:

Copias de Seguridad (Backup).

El ABD debe planificar un Plan de copias de seguridad de la base de datos y de sus registros de transacciones, con la finalidad de recuperar la base de datos posteriormente.

La frecuencia de las copias de seguridad depende directamente de la base de datos y la importancia de los datos contenidos en ella. La naturaleza de la base de datos académica tiene como respuesta una copia de seguridad diaria tanto de los archivos primarios como del registro de transacciones.

Las copias de seguridad de la base de datos académica, se realiza directamente en el Administrador Corporativo de SQL, en el cual seleccionamos el destino de la copia de seguridad.

La estrategia utilizada en el nombre del backup esta formada por el nombre de la base de datos seguido de la fecha en la cual se realizo la copia de seguridad, por ejemplo: BD_ETSUNP091202, indica que se realizo la copia de seguridad de la base de datos el día 09 de diciembre del año 2002.

Restauración de la base de datos (Restore).

Las copias de seguridad tienen utilidad cuando se puede recuperar la información rápidamente, especialmente si ha ocurrido fallos en el servidor SQL Server.

La restauración de la base de datos se realiza a partir de la información contenida en la última copia de seguridad de la base de

datos, luego recuperar las copias de seguridad de los registros de transacciones en el orden en que se ejecutaron.

Las copias de seguridad se pueden realizar mientras la base de datos se encuentre activa, sin embargo al realizar actividades de insertar datos o alterar la base de datos mediante algún comando, el backup se detiene.

La restauración de la base de datos, se realiza directamente en el Administrador Corporativo de SQL.

SQL Server permite configurar un Plan de Mantenimiento automática a la base de datos, para asegurar su buen funcionamiento, permitiendo así aliviar las tareas al ABD.

Administración de los usuarios.

El ABD maneja los perfiles de acceso de la base de datos y define a qué información tienen acceso los usuarios, ello es manejado a través de funciones creadas en servidor SQL.

La definición de las funciones se basa en la estructura funcional académica de la ETSUNP.

4.4.2. Objetos de la Base de datos

Se detallan en el Anexo C.

4.4.3. Seguridad del Sistema

La seguridad constituye un elemento imprescindible en el sistema de Información, es aplicado con la finalidad de proteger la información y mantener la continuidad de los procesos académicos que el sistema ejecuta.

El análisis de la seguridad del sistema, nos permite Identificar los daños producidos por la no puesta en práctica de acciones preventivas que garanticen la seguridad del sistema, estos daños constituyen:

- Pérdida de disponibilidad, confidencialidad, autenticidad y protección de la información.
- Destrucción del sistema.
- Lectura de la información por personas no autorizadas.
- Pérdida de datos (eliminación o corrupción de la información).
- Pérdida de datos originados por: virus informático, fallas en el equipo físico o falta de dispositivos eléctricos que permitan proteger al equipo de las anomalías del suministro eléctrico.

En este aspecto, la seguridad del sistema se garantiza mediante los siguientes mecanismos:

a) Autenticación y contraseñas

Para garantizar que solo los usuarios autorizados accedan al sistema, ellos deben identificarse a través de un nombre de usuario, contraseña y función a la cual pertenecen. Esta información es enviada por la aplicación (cliente) al servidor SQL Server para ser validado, en el cual la autenticación se realiza de dos formas:

- i. Modo de autenticación de Windows NT.
- ii. Modo Mixto.

i. Modo de autenticación de Windows NT.

SQL Server integra la seguridad de los inicios de sesión con la seguridad de Windows NT. Los usuarios solo se registran en el momento de entrar en Windows NT (autenticación de Windows NT).

Cuando un usuario se conecta mediante una cuenta de Windows NT, SQL Server lee la información acerca de los grupos a los que pertenece el usuario de red.

La autenticación de SQL Server se integra con la seguridad de Windows NT ofreciendo ventajas tales como: la validación segura y el cifrado de las contraseñas, auditorias, caducidad de contraseñas y bloqueo de la cuenta tras varios intentos de inicio de sesión no válidos.

ii. Modo Mixto.

Permite a los usuarios conectarse mediante la autenticación de Windows NT o la autenticación de SQL Server.

En el modo de autenticación de SQL Server, el servidor solicita un registro adicional para verificar si el usuario tiene definido una cuenta, para ello comprueba si la cuenta y la contraseña proporcionada coinciden con las registradas en el servidor SQL Server. Si SQL Server no tiene configurada la cuenta la autenticación falla.

Los procedimientos almacenados: usp_MostrarFuncionesBD y usp_MostrarUsFuncBD verifican si la autenticación proporcionada es correcta y se basan en los procedimientos almacenados del sistema: sp_helprole (devuelve información acerca de las funciones de la base de datos) y sp_helpuser (presenta información acerca de usuarios y funciones de la base de datos).

b) Mecanismos de Acceso

En el servidor SQL se han creado seis funciones, en donde se especifican que acciones realizarán los usuarios tras su autenticación. En la aplicación se concede o prohíbe al usuario utilizar las opciones del Menú principal (según la función a la cual pertenece).

c) Mantenimiento

Se autoriza a una persona encargada del mantenimiento tanto de la base de datos como del sistema. Esta persona puede ser el ABD, el personal técnico en sistemas u otra persona asignada por la Escuela Tecnológica.

d) Información de soporte

Se les informa a los usuarios del sistema a quien dirigirse cuando se detecten problemas relativos a la integridad del sistema.

COSTOS Y BENEFICIOS DEL SISTEMA

5.1. COSTOS DE OPERACIÓN

Entre la información más relevante obtenido del estudio de viabilidad (capitulo 2.2), se encuentra el análisis de coste-beneficio, consistente en calcular todos los costos asociados al sistema. Se ha considerado los costos asociados al desarrollo del presente proyecto y los costos de implementación, operación y mantenimiento del sistema.

5.1.1. Costos asociados al desarrollo del sistema.

i. Costo de equipo para el desarrollo del sistema (CEDS)

$$\text{CEDS} = (\text{S/. } 2.50 \text{ hora}) * (5 \text{ hora/ día}) * (6 \text{ días / semana}) * (4 \text{ semanas}) * (7.5 \text{ meses}) = \text{S/. } 2250.00.$$

ii. Costo Profesional para desarrollar el sistema (CPDS).

$$\text{CPDS} = (\text{S/. } 1000.00 \text{ mes}) * (6 \text{ meses}) = \text{S/. } 6000.00.$$

5.1.2. Costos de Mantenimiento.

i. Costos de mantenimiento

El mantenimiento del sistema incluye tareas de administración de la base de datos y del mismo sistema, para el cual se asignará una persona encargada de estas tareas.

ii. Costo asociados al ingreso de datos al sistema¹.

¹ La posibilidad de importar los datos, se ha considerado, aun con los diversos formatos que presentan los archivos.

En este punto se tiene dos propuestas de inversión:

- Operar el sistema teniendo referencias de datos históricos.
- Operar el sistema sin referencias de datos histórico.

Es la organización quien da prioridad en las decisiones sobre el uso del sistema, en este sentido la decisión elegida fue: operar el sistema a partir de los datos históricos.

En este aspecto es la organización quien decide en éste dos últimos costos.

5.1.3. Otros Costos.

i. Costos de útiles de oficina.

Útil de oficina	Costo (S/.)
Papel BOND Tipo A-4, 80 gramos	S/. 150.00
Disquete 3 ½ (2 cajas)	S/. 25.00
Impresiones de finales	S/. 600.00
Imprevistos.	S/. 200.00
Empastado y otros.	S/. 75.00
TOTAL	S/.1050.00

Resumen de los costos

Descripción	Costo (S/.)
Costo de equipo para desarrollar el sistema (CEDS).	S/. 2250.00
Costo profesional para desarrollar el sistema (CPDS).	S/. 6000.00
Costos de útiles de oficina.	S/. 1050.00
TOTAL	S/. 9 300.00

El total obtenido indica que el costo para desarrollar el sistema es de. 9 300.00 nuevos soles.

5.2. BENEFICIOS DEL NUEVO SISTEMA

Los beneficios enunciados en el punto 2.2.2, resultado de implementar el sistema de información en el área académica de la ETSUNP, el mismo que tiene como objetivo principal contribuir con la eficiencia y eficacia del proceso académico. Para el logro de este objetivo, la información es reorganizada en la estructura de una base de datos uniforme implícitamente preparada para el cambio. Así mismo las respuestas a los requerimientos de información de los usuarios se realiza a través del sistema.

Se menciona que el sistema se ha proyectado hacia una vida útil aproximada de siete años, por los siguientes criterios:

- El sistema de información esta definido de acuerdo a las necesidades actuales de información por parte del personal académico, considerando la posibilidad de realizar cambios no relevantes en la forma de llevar a cabo el proceso académico.
- Las nuevas demandas de información por parte del personal académico, forman parte del mantenimiento del sistema.
- Las nuevas tecnologías de información permiten disponer de productos y técnicas para el desarrollo de sistemas, lo cual proporciona al sistema flexibilidad, actualización, facilidad de mantenimiento y permanencia en el tiempo.

5.2.1. Tangibles

Se ha procedido a clasificar los beneficios tangibles en los siguientes rubros:

1. Ahorro de tiempo
2. Económicos.

1. Ahorro de tiempo

a) Mantenimiento de información general: Alumnos, Planes de estudio, profesores.

Sistema Manual	Sistema de información	Beneficio
Para realizar el mantenimiento de la información, primero se procede a buscar manualmente el registro correspondiente en los archivos históricos (archiveros y/o archivos en disco). Este proceso demanda 30 min. aproximadamente.	El mantenimiento de la información se realiza a través del ingreso y / o actualización de los datos, buscando primero el registro correspondiente. Proceso que demanda 5 min. aproximadamente.	El mantenimiento de la información es mas rápido, con un ahorro de tiempo de 25 min.

b) Obtener y brindar información acerca de la Programación académica.

Sistema Manual	Sistema de información	Beneficio
Elaborada la programación académica, se procede a su publicación. Luego el personal académico correspondiente brinda información de la misma, en un tiempo aproximado de 6 min. (por alumno).	Se ingresa la programación académica al sistema, posteriormente el personal académico realiza la consulta de la misma, en un tiempo de respuesta aproximado de 2 min.	Se cuenta con información oportuna y disponible.

c) Proceso de matrícula

Sistema Manual	Sistema de información	Beneficio
Para cada alumno se verifica manualmente si cumple con los requisitos de tal forma que el proceso se realiza según las normas. El tiempo aproximado para realizar este proceso es 20 min.	En el momento de realizar la matrícula, el sistema presenta información histórica acerca de la situación del alumno (pagos), estimándose un tiempo aproximado de 8 min.	Se podrá dar atención a más alumnos, con un mejor servicio.

d) Proceso de inscripción de cursos.

Sistema Manual	Sistema de información	Beneficio
A medida que se reciben las fichas, se verifica si la ficha es llenada según el formato y normas establecidas. Ello es realizado en 10 min. Según el plan de estudios del alumno y los requisitos del curso se procede a depurar la ficha estimando un tiempo de 15 min., se procede a registrar la inscripción en el acta correspondiente en un tiempo de 15 min. El tiempo total requiere de 30 min.	Por cada alumno, el sistema presenta la lista de cursos, que le corresponde llevar en el semestre. Por cada curso seleccionado se verifica los requisitos. Se emite un mensaje si se procede o no a la inscripción del curso. Este proceso demanda 15 min. aproximadamente.	Pocas verificaciones, disminuye el esfuerzo laboral del personal académico, poca consulta de documentos, disminución de los errores. Cumplir con el calendario académico.

e) Proceso ingreso de notas

Sistema Manual	Sistema de información	Beneficio
El docente entrega las actas con las notas respectivas. Se ubican las actas en el archivo respectivo y se ingresan las notas. Existen casos en la cual el orden (alfabético) de las actas entregada por los	Se procede al ingreso de las notas. La presentación de los alumnos es de igual manera en la cual se emitieron las actas a los docentes. El tiempo para realizar este proceso es	Menor esfuerzo laboral, el proceso se desarrolla de manera más eficiente y permite el

docentes no coinciden con el orden en el archivo, lo que dificulta ubicar un alumno. Se estima un tiempo de 15 min. por acta.	aproximadamente 6 min. por acta.	cumplimiento del calendario académico.
---	----------------------------------	--

f) Boleta de notas semestrales.

Sistema Manual	Sistema de información	Beneficio
Se ubica al alumno en el archivo correspondiente y se procede a dar formato e imprimir su boleta de notas. Se requiere aproximadamente 10 min. por alumno.	Se ingresa el apellido del alumno por especialidad, el sistema muestra la boleta de notas. El tiempo requerido es 3 min. aproximadamente.	Se puede atender a mas alumnos, con un mejor servicio.

g) Proceso elaboración de cuadros de merito.

Sistema Manual	Sistema de información	Beneficio
Ingresadas las notas promocionales se procede a elaborar los cuadros de merito con las actas de semestres anteriores, se calcula manualmente el promedio. El tiempo aprox. por acta es 3hrs.	El sistema de información genera este reporte automáticamente. El tiempo aproximado es 3 min. por acta.	Ahorro de tiempo horas – hombre.

h) Servicios académicos.

Sistema Manual	Sistema de información	Beneficio
Se recopilan los documentos académicos necesarios. Se calcula manualmente los promedios semestrales y acumulados, se redacta el documento, el tiempo es de 3 hrs. Aproximadamente	El sistema presenta esta información automáticamente. El tiempo aproximado de consulta es 3 min.	Servicio más eficiente a los alumnos. Se puede atender a más alumnos que solicitan el servicio.

2. Económicos.

En el cuadro 5.1., se compara los costos para desarrollar una actividad en el Sistema Manual y el Sistema de Información, considerando un personal académico con un sueldo neto de S/.800 mensuales, en una jornada de 08 horas diarias.

Conclusiones

- Se ha calculado que el costo del personal académico es de 0.067 nuevos soles por minuto (S/.800 por mes/ $[(480\text{min}/\text{día}) \cdot (5\text{día}/\text{sem}) \cdot (5\text{sem}/\text{mes})]$).
- Se tendría un ahorro de 8.562,60. nuevos soles anuales, resultado de mecanizar las actividades académicas.
- Calculando los costos que implica el sistema académico y sus beneficios económicos otorgados, se ha obtenido finalmente un ahorro de S/. 2132.60 nuevos soles anuales, cuyo resultado justifica el costo del proyecto.

5.2.2. Intangibles

En este punto se resaltan los beneficios cualitativos obtenidos.

1. Contar con información organizada en una base de datos

Archivos independientes	Base de datos	Beneficio
Existe mas de una copia de los mismos datos, en archivos diferentes.	Los datos se organizan en una base de datos.	Evitar la redundancia e inconsistencia.
Los datos se encuentran en forma aislada y en diversos formatos, lo cual hace difícil integrar la información para satisfacer los requerimientos en el área académica.	Integración de los datos. Se tiene una visión centralizada de los datos, lo cual hace posible el fácil acceso a los datos.	Es posible compartir los datos tanto por los usuarios del sistema como por diferentes aplicaciones. Existe una eficiente gestión de almacenamiento.
Poca seguridad de los datos. Los datos se encuentran susceptibles a ser dañados.	La seguridad de los datos es administrada por el SGBD, a través del administrador de la base de datos (ABD).	La seguridad se garantiza por las bondades que ofrece el SGBD.
Se da importancia a los procesos, dejando de lado el recurso mas importante de la organización: la información.	Retorna la importancia de los datos, sin descuidar los procesos que actúan sobre éstos.	Permite que el desarrollo del sistema refleje el contexto del área académica en la ETSUNP. Además se cuenta con datos de mayor calidad.
Los datos se organizan según el mejor criterio, originando excesivo mantenimiento.	Existe una metodología de desarrollo especificada.	Facilidad de mantenimiento y estandarización.

2. Beneficios de contar con un sistema de información.

- El sistema de información brindará información oportuna, segura y actualizada, así mismo contribuir con los objetivos en el área académica.
- Ofrecer a los alumnos un servicio académico mas eficiente.
- Contribuir a la eficiencia y eficacia de los procesos académicos principales.
- Disminuir el esfuerzo laboral del personal en el área académica.
- Automatizar y llevar un mejor control de los principales procesos académicos.
- Contribuir en la toma de decisiones.
- Resaltar la importancia que posee la información en la organización.
- El área académica contará con un sistema de información, que brinde respuesta a los requerimientos de información.
- Ahorrar tiempo para acceder a la información.
- Otros beneficios: reducción de las tasas de error, reducción de las pérdidas de la información, reducción de tareas y procesos (menor costo), mejora en el acceso a los datos, mayor frecuencia en los informes y facilidad para realizar cambios.

CONCLUSIONES

1. El tratamiento manual de la información académica, ha traído como consecuencia el uso de procedimientos no adecuados que impiden desarrollar eficientemente la gestión académica, la implementación del Sistema de Información brindará soporte en información disponible y oportuna.
2. El desarrollo de los procesos académicos se ven seriamente afectados, consecuencia de una información duplicada, se dio solución a éste problema el diseño de una base de datos que integre y brinde seguridad a los datos.
3. El modelo de datos obtenido refleja la información requerida en el área académica.
4. Con el diseño de la base de datos se ha obtenido un esquema de seguridad implementados en un manejador de base datos, mediante usuarios y funciones.
5. La información recopilada, dio como resultado que no existe una estandarización en los formatos, en tal sentido se determinó la información y los formatos en cada reporte.
6. El software obtenido ha producido procedimientos automatizados, requeridos en la gestión académica, permitiendo ser aplicable a instituciones similares, previas adecuaciones de la institución.

RECOMENDACIONES

1. Para el buen desempeño del sistema académico se debe cumplir las normas académicas vigentes y normar aquellas situaciones realizadas de manera informal.
2. Se recomienda elaborar el TUPA (tasa única de Procedimientos administrativos), que describa secuencia de los trámites y servicios académicos ofrecidos.
3. Capacitar al personal de trabajo para el manejo del sistema.
4. Se recomienda revisar el sistema frente a nuevos requerimientos de información con el fin de mejorarlo y contribuir a su mantenimiento.
5. Para proteger la data debe considerarse lo siguiente:
 - Implementar con equipos de protección eléctrica al servidor y equipos cliente necesario.
 - Realizar periódicamente copias de seguridad de la base de datos y que éstas sean guardadas en distintas localizaciones.
6. De implementar un sistema administrativo en el área académica, se recomienda extender la estructura de la base de datos académica, de tal forma de mantener la uniformidad e integración de la información.
7. Implementar en las áreas funcionales sistemas automatizados, de tal forma que la institución cuente con una herramienta en el manejo y gestión de la información.

BIBLIOGRAFÍA

[1] ADORACIÓN DE Miguel y Mario Piatinni. "Concepción y Diseño de bases de datos", Editora Alfa Omega, 2º Edición, España ,1999.

[2] BAYONA MACHADO Ronweld, "Modelamiento de un Sistema de Base de Datos Relacionales para el sistema integrado de gestión académica de la Universidad Nacional de Piura", tesis para optar por el Título de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional de Piura;. Piura- Perú, 2000.

[3] BUSTAMANTE Cesar, "Diseño de Aplicaciones usando Visual Basic 6.0", Grap Perú SAC, 2º Edición, Lima-Perú, Junio del 2000.

[4] ORTIZ CASTRO, Gerardo: "Análisis de un Sistema mecanizado de Información de la Matrícula, Registro y Evaluación Académica de la Universidad Nacional de Tumbes", tesis para optar por el Título de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional de Piura;. Piura-Perú, 1992.

[5] PRESSMAN, Roger: "Ingeniería de Software: Un enfoque práctico", Editorial McGraw Hill, 4º Edición, 1998.

[6] R. Vaughn William, "Programación de SQL 7.0 con Visual Basic", MCGRAW- HILL, 2º Edición, España, 1999.

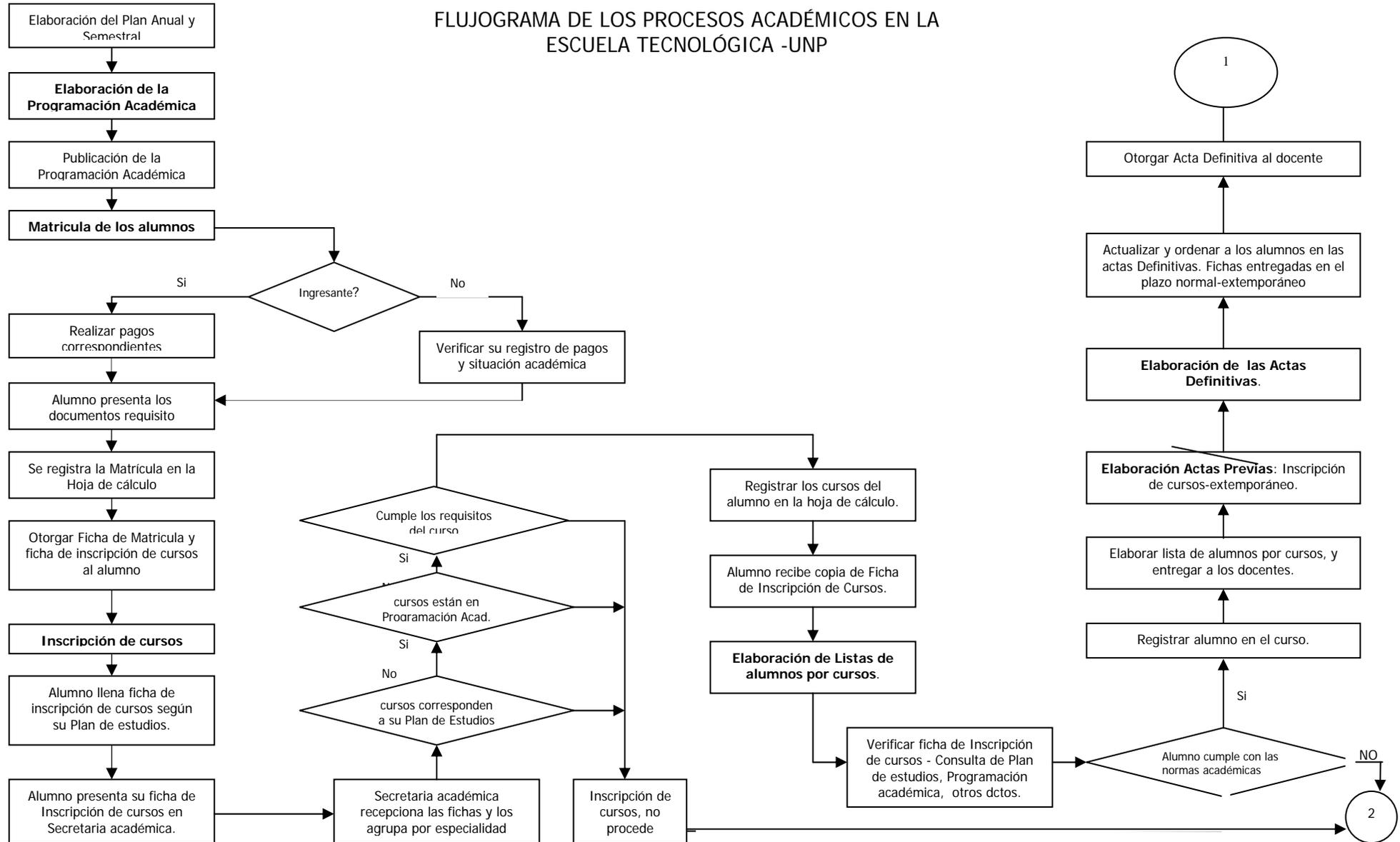
[7] SILBERSCHATZ, A., Korth, H. y Sudarshan, S., "Fundamentos de Bases de Datos" Mc Graw-Hill, 2ª edición, España, 1998.

DIRECCIONES DE INTERNET

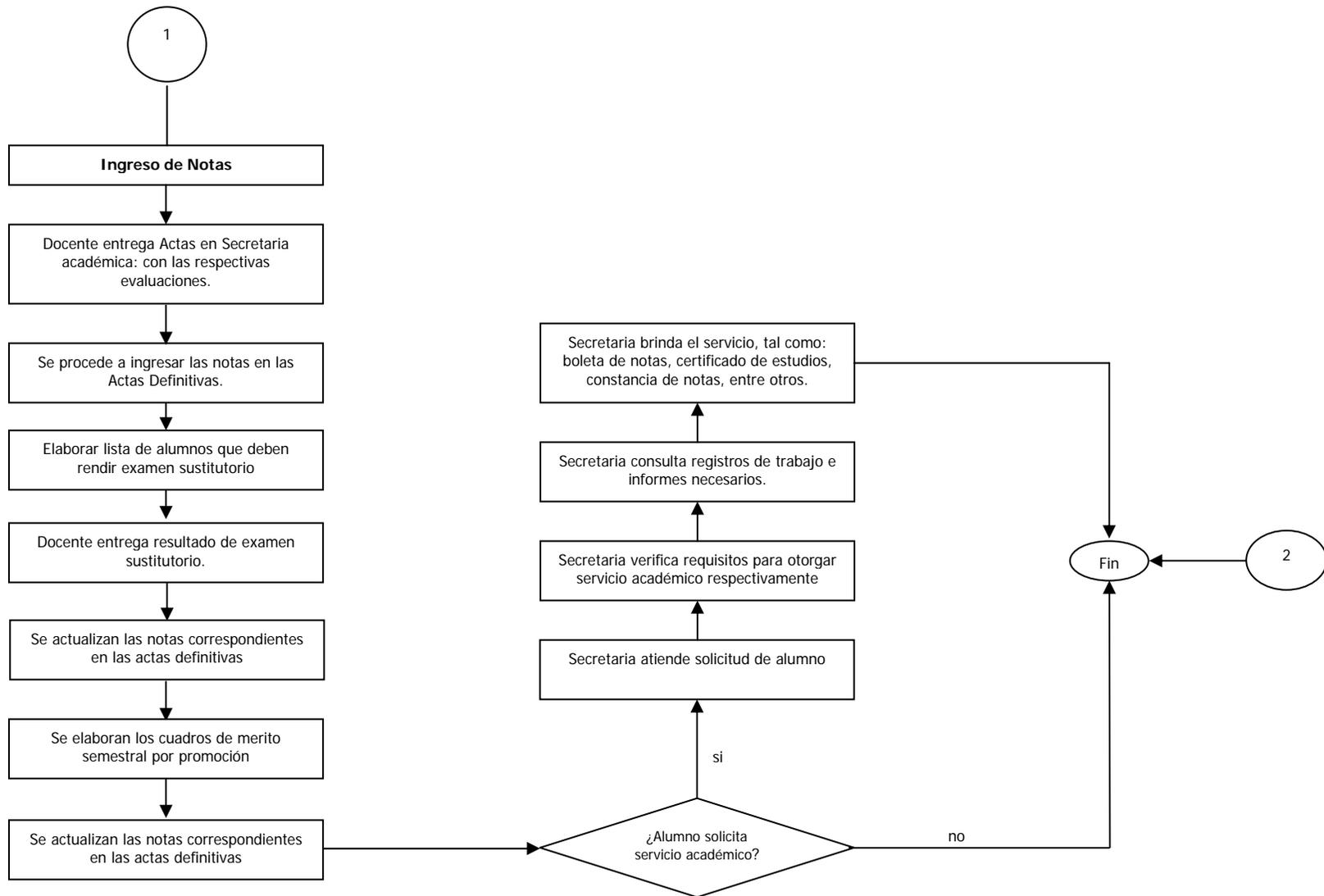
- [1] Anónimo, “Análisis y Diseño de Sistemas”, URL: http://www.utp.ac.pa/articulos/analisis_e.html#dos, Abril 2004.
- [2] Anónimo, “Sistema Manejador de Bases de Datos Relacional“, URL:http://uvirtual.ing.ucv.edu/datos/facultades/ingenieria/datos/sistemas/datos/materias/base/contenido/c_base6.htm, Junio 2003.
- [3] ATICA. Área de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - Aplicadas de la Universidad de Murcia. URL: <http://www.um.es/atica>, Junio 2005.
- [4] Centro de Estudios y Diseño de Sistema, cedsinfor@nauta.es, “Análisis y Diseño detallado del Sistema: Métodos, Técnicas y herramientas”, URL: <http://ceds.nauta.es>, Abril 2002.
- [5] Moreno Martínez Gerardo, gmoreno@cuates.pue.upaep.mx, “Guía de estudio de análisis y diseño de sistemas”. URL: http://atenea.udistrital.edu.co/profesores/jdimate/basedatos1/tema4_3.htm, Junio 2002.
- [6] Piattini Mario, mpiattin@inf-cr.uclm.es, “Fundamentos para diseño de aplicaciones y bases de datos”. URL: <http://www.ati.es/PUBLICACIONES/novatica/infonovatica.html>, Agosto 2002.
- [7] Tramullas Jesús y Kronos. “Los sistemas de Base de datos y los SGBD”. URL: <http://www.tramullas.com/nautica/documatica/2-1.html>, Abril 2002.

ANEXO A

FLUJOGRAMA DE LOS PROCESOS ACADÉMICOS EN LA ESCUELA TECNOLÓGICA -UNP



ANEXO A



PERSONAL A NIVEL DIRECTIVO

PERSONA ENTREVISTADA: Director de la Escuela Tecnológica.

¿Cuáles son sus funciones principales, en el contexto académico?

1. Planificar, organizar, dirigir y supervisar las actividades académicas de la Escuela Tecnológica.
2. Aprobar la programación y desarrollo del proceso de matrícula, dictado de clases teóricas y prácticas, sistemas de evaluación y otros que conlleven al normal funcionamiento de los ciclos académicos conforme al Plan de estudios establecidos para las especialidades.
3. Evaluar y controlar la expedición de los certificados y diplomas que expida la escuela.

PERSONA ENTREVISTADA: Director Académico.

1. ¿Cuáles son sus tareas y/o actividades académicas principales?

- Elaborar la Programación académica, de acuerdo con los resultados de los semestres anteriores y estimar la demanda de las asignaturas a ofrecer.
- Asignar una codificación a los cursos.
- Elaborar la programación académica, según los planes de estudio de cada especialidad.
- Asignar al docente titular las asignaturas a dictar y los horarios para cada una de ellas.
- Coordinar y supervisar, la ejecución de las actividades académicas.
- Supervisar los traslados internos y externos.
- Convalidar los cursos, proveniente de los alumnos que han solicitado su traslado interno y/o externo.
- Aprobar la carga académica de los alumnos.

ANEXO B

2. *¿Cuáles son los requerimientos de información que necesita para el desarrollo de sus actividades?*

– Para la realización de la Programación Académica, se requiere de los planes de estudio de las especialidades, considerando que cada especialidad tiene mas de un plan de estudio, en las cuales algunos aun están incompletos por motivos de no asignación de códigos a los cursos o para ajustarlos a una nueva estructura académica; las modificaciones se realizan en los últimos ciclos del plan de estudios, sin afectar la currícula del alumno.

– Para la asignación del docente titular que dictarán las asignaturas se necesita el listado de docentes de la ETSUNP, además de llevar un control del número de horas asignadas.

– Cuando un alumno solicita un traslado interno o externo, se evalúa y determina si la especialidad destino tiene afinidad con la especialidad origen, igual proceso se realiza con los cursos a ser convalidados.

– Disponer de la historia académica del alumno, especialmente cuando presenta problemas en su ficha de inscripción de cursos, con la finalidad de comprobar que el alumno lleve la carga académica límite que le corresponde de acuerdo a su correspondiente plan de estudios.

– Disponer de Información sobre el rendimiento académico del alumno para gestionar con las autoridades académicas algunos beneficios como becas y semibecas de estudio.

3. *De los procesos o actividades académicas. ¿Cuales requieren una rápida atención y/o solución de problemas?*

– La elaboración de las listas de los alumnos por cursos y de las actas definitivas, son actividades cuyos resultados son requeridos, lo más pronto posible con el fin de cumplir el cronograma académico. Actualmente estas actividades son un punto crítico, por ser realizados en forma manual.

ANEXO B

– La rápida atención a los alumnos a través de los servicios académicos, éste punto es fundamental.

4. *¿Que reportes y/o informes académicos requiere con mayor frecuencia?*

– El informe de los cuadros de merito semestral y general de cada especialidad por promoción, con la finalidad de evaluar la situación académica de los alumnos.

– El reporte de la Programación Académica.

– La consulta la carga académica del docente.

PERSONA ENTREVISTADA: Coordinador del área académica.

1. *¿Cuáles son sus tareas y/o actividades Académicas principales?*

– Apoyo en la creación de grupos de carrera, estas actividades se realizan en coordinación con las autoridades respectivas.

– Apoyo en la elaboración de horarios aula / profesores.

– Apoyo en la actualización de horario / docente.

– Gestionar los requerimientos de hardware y software, ante las autoridades respectivas para su posterior adquisición.

– Determinar los niveles de usuarios de la red.

– Coordinar la ejecución de los aplicativos, paquetes de oficina y los programas, que requiere el personal administrativo.

– Velar por la constante capacitación del personal administrativo, para el desarrollo de sus funciones en el proceso académico.

– Apoyo en la atención de alumnos y padres de familia.

2. *¿Cuáles son los requerimientos de información que necesita para el desarrollo de sus actividades?*

ANEXO B

- Disponer de diversas estadísticas tales como el número de alumnos postulantes, número de alumnos ingresantes, número de alumnos matriculados, en cualquier semestre y de acuerdo a varios parámetros de consulta.
- Disponer de los planes de estudio de cada especialidad, con el fin de verificar que los alumnos se guíen con su correspondiente plan de estudios.
- Guiar a los alumnos en el llenado de la ficha de Inscripción de cursos y dar alternativas de solución cuando presentan problemas con algunos cursos.

3. *¿Que reportes y/o informes académicos requiere con mayor frecuencia?*

- Reportes de alumnos matriculados, de ingresantes; en base a un semestre especificado y según criterios tales como: reportes por especialidad, reportes por especialidad y turno y similares.
- Reporte de estadísticas generales, tales como especialidades ofrecidas, especialidades con mayores demandas, entre otros.

PERSONAL A NIVEL OPERACIONAL

PERSONA ENTREVISTADA: de Secretaria Académica.

1. *¿Cuáles son sus tareas o funciones en el proceso académico?*

Matrícula.

- Otorgar la Ficha de Matrícula a los alumnos, posteriormente recepcionar las fichas de matrícula para ser archivadas como parte de la historia del alumno.
- Otorgar la Ficha de Inscripción de cursos.

Inscripción de Cursos – Subprocesos derivados.

- Recepcionar las fichas de Inscripción por cursos.
- Elaboración de listas de alumnos por cursos, elaboración de las actas previas, elaboración de las actas definitivas, actas promocionales, posteriormente el Ingreso de notas.

ANEXO B

- Depurar la ficha de inscripción de cursos, de tal manera que cumplan con las normas académicas establecidas.
- Modificar las notas en las actas promocionales, con previa autorización del Jefe académico.
- Llevar control de los alumnos aprobados, desaprobados, sin evaluación y otros.
- Llevar registro de alumnos inscritos por curso en orden de mérito.
- Emisión de informes académicos, para evaluación de las autoridades correspondientes (p. Ej. Becas y semibecas de estudio).
- Adicionalmente elaborar estadísticas, tales como: Carga académica, número de cursos aprobados y desaprobados por alumno en el semestre, entre otras.

2. *¿Qué otras tareas o funciones académicas desarrolla?*

Servicios Académicos

- Atender a los alumnos a través de los Servicios Académicos que abarca principalmente los historiales académicos y las boletas de notas, según los requisitos y las normas
- Mantener actualizado el expediente e historial académico de los alumnos.
- Al terminar el ciclo académico organizar, clasificar y archivar los registros de evaluación, las actas definitivas y las actas promocionales, etiquetadas con el semestre correspondiente.
- Elaborar y emitir las boletas de notas a todos los alumnos.

Otros

- Documentar y archivar los cursos convalidados de los alumnos ingresantes por traslado externo e interno, adjunta con la resolución autorizada.
- Proporcionar información académica a los alumnos (o al apoderado).
- Generar una codificación a los alumnos
- Emitir carnés y actualizar los datos generales de los alumnos.

ANEXO B

- Imprimir listados académicos.
- Realizar copias de seguridad de los archivos, que contienen información académica.
- Preinscribir a los alumnos postulantes.
- Otras actividades asignadas.

3. *¿Qué documentos e información requiere para la realización de sus funciones?*

Matrícula

- El comprobante de pago por derecho de matrícula, con el fin de otorgar al alumno su ficha de matrícula.

Inscripción de Cursos

- Se requiere de la programación académica y los planes de estudios, además los archivos de evaluación de semestres anteriores.

Servicios Académicos

- El informe de alumnos matriculados.
- Elaboración de Historiales académicos, Certificados de Estudios, Constancias.
- Elaboración de la boleta de notas.

4. *¿Que proceso(s) le demanda mayor tiempo e incluso, extender el plazo límite?*

- El proceso de Inscripción de Cursos, es el proceso que demanda mayor tiempo por las verificaciones y los archivos a consultar. De la culminación del listado de alumnos por cursos, se elabora las actas previas y las actas definitivas.
- La elaboración del Historial académico, por requerir la consultar todas las actas promocionales.

PERSONA ENTREVISTADA: personal de apoyo administrativo.

1. *¿Cuáles son sus tareas o funciones en el proceso académico?*

Matrícula.

ANEXO B

- Registro de los pagos correspondientes de los alumnos.
- El registro de los alumnos es realizado en hojas de cálculo.

Otros

- Registrar los pagos de los alumnos, según el TUPA.
- Elaborar estadísticas tales número de alumnos: ingresantes, matriculados, retirados y otros.
- Informar a la secretaria académica, si el alumno ha sido matriculado en el semestre.

2. *¿Qué otras tareas o funciones desarrolla, durante el semestre académico?*

- Elaborar reporte de alumnos matriculados, regulares e ingresantes.
- Actualizar el historial de pagos del alumno.
- Realizar copias de seguridad (“Backup”) actualizado de toda información sobre el registro de pagos.

3. *¿Qué información requiere para la realización de sus funciones?*

- Se requiere del informe alumnos semibecados y becados y en el semestre académico.

ANEXO C

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

TABLAS PRIMARIAS.

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.1.	TBL_Carrera_Profesional	Codcarrera	Pk	Char	2	'[0-9][1-9]'	-
		Denominacion		Char	80		-

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.2.	TBL_Turnos	CodTurno	Pk	integer	4	(1,2, 3)	-
		Turno		Char	7	('Mañana', 'Tarde', 'Noche')	-

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.2.	TBL_Cursos_ETSUNP	CodCurso	Pk	Char	6	[A-Z][A-Z][1-3][1-9][1-9]	-
		Denominación		Char	90		-
		OtraDenominacion		Char	90		"

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.1.	TBL_Aula	CodAula	Pk	Integer	4		-
		NomAula		Char	10		-
		Descripción		Char	70		"
		Ubicación		Char	90		"
		Capacidad		Integer	4	10< Capacidad<120	(80)

ANEXO C

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.3.	TBL_Alumno	IdAlumno	Pk	integer	4		-
		ApellPat		Char	60		-
		ApellMat		Char	60		-
		NomAlumno		Char	60		-
		Promocion		Char	4	'19[7-9][0-9]'	-
		FechaNacimiento		Date	4	1943 <FechaNacimiento < year(date()) -15	-
		UbicacionColeg		Char	50		''
		DepColegioProcedencia		Char	20		''
		ProvColegioProcedencia		Char	20		''
		ColegioProcedencia		Char	80		''
		Telefono		Char	6		''
		Apoderado		Char	70		''
		ProvDomicilio		Char	20		'Piura'
		Domicilio		Char	80		''
		GrupoSang		Char	4	'RH[+,-]'	''
		CarneSegSocial		Char	10		''
Sexo		Char	1	('F','M')	''		
CiudadTrabajo		Char	30		''		

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.4.	TBL_Especialidad	CodEspecialidad	Pk	Char	2	'[0-9][1-9]'	-
		Denominación		Char	70		-
		Perfil		text	16		''
		TituloObt		Char	90		''
		MesesCiclo		Integer	4	1<MesesCiclos<5	(4)
		Ciclos		Integer	4	1<Ciclos<7	(6)
		Duración		Integer	4	1<Duración<4	(3)
		Descripción		Char	90		''
FechaCreacion		Date	8	01/01/01< FechaCreacion< = Date	Date()		

ANEXO C

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.1.	TBL_Profesor	CodProfesor	Pk	Char	8		-
		ApellMaterno		Char	70		-
		ApellPaterno		Char	70		-
		NombreProfesor		Char	70		-
		Cargo		Char	50		('Docente')
		comentario		Tetx	16		"
		estado		Bit	1/8	(0,1)	1
		DepartamentoNacimiento		Char	50		('Piura')
		FechaNacimiento		Date	8	Date	(Date())
		Sexo		Char	1	('F', 'M')	"
		ProvinciaDomicilio		Char	50		('Piura')
		DepartamentoDomicilio		Char	50		('Piura')
		Domicilio		Char	70		"
		Grado		Char	50	('Titulado', 'Master', 'Doctor', 'Otro')	('Titulado')
Telefono		Char	6		"		

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.1.	TBL_Tipo_de_Pago	CodTipoPago	Pk	Integer	4		-
		Descripcion		Char	90		-
		Dias_Habiles_Demora		Integer	4	Dias_Habiles_Demora>0	(1)
		Autoridad_Completa_tramite		Char	50		"
		Autoridad_ApruebaTram		Char	50		('Director')
		OficinaResponsableEvaluar		Char	30		('Oficina Administrativa')
		OficinaIniciaTramite		Char	30		('Oficina Académica')
		NroCodigo		Char	10		('0.0.0.000')
		Observación		Char	70		"

ANEXO C
TABLAS SECUNDARIAS.

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.2.	TBL_Plan_de_Estudios	CodPlanEstudios	Pk	Char	5		-
		CodEspecialidad	Fk	Char	2	'[0-9][1-9]'	-
		HorasObligatorias		Integer	4	HorasObligatorias>0	(240)
		HorasElectivas		Integer	4	HorasElectivas>0	(0)
		Estado		Bit	1/8	(0,1)	(1)
		AñoFinVigencia		Integer	4	(20[0-9][0-9])	-
		AñoInicioVigencia		Integer	4	(20[0-9][0-9])	-
		FechaCreacion		Date	8	2000<FechaCreacion< Date()	(Date())
		NroResolucion		Char	20		"
Descripción		Char	90		"		
		OtrasHoras		Integer	4	OtrasHoras>0	(0)

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.3.	TBL_Afinidades	CodEspecialidad	Pk	Char	2	'[0-9][1-9]'	-
		CodEspecialidadAfin	Fk Pk	Char	2	'[0-9][1-9]'	-

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.4.	TBL_Menciones	CodEspecialidad	Fk Pk	Char	2	'[0-9][1-9]'	-
		CodMencion	Pk	Char	2	'[0-9][1-9]'	-
		Denominación		Char	70		-
		Obsevacion		Char	90		"
		CicloInicio		Integer	4	0<CicloInicio < CicloFin	(3)
		CicloFin		Integer	4	0<CicloFin	-
		TotalCreditos		Integer	4	0<TotalCreditos	-

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.5.	TBL_Cursos_del_Plan_Estudios	CodCursoPlanEstudios	Pk	Char	11		-
		CodCurso	Fk	Char	6		-

ANEXO C

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

		CodPlanEstudios	Fk	Char	5		-
		TipoCurso		Char	1	('O','E')	('O')
		NumeroHorasTot		Integer	4	0<NumeroHorasTot	-
		NumeroHoraPractica		Integer	4	0<NumeroHoraPractica	-
		NumeroHoraTeoria		Integer	4	0<NumeroHoraTeoria	-
		NumeroAño		Integer	4	1<NumeroAño<4	-
		NumeroCiclo		Integer	4	1<NumeroCiclo<7	-

Nota: en el campo TipoCurso: 'O' es abreviatura de 'Obligatorio' y 'E' es abreviatura de 'Electivo'

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.6.	TBL_Requisitos_curso	CodCursoPlanEstudios	Fk Pk	Char	11		-
		CodRequisito	Pk	Char	11		-

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.7.	TBL_Equivalencia_cursos	CodCursoPlanEstudios	Fk Pk	Char	11		-
		CodEquivalencia	Pk	Char	11		-

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.8.	TBL_Programar_carrera	CodProgCarrera	Pk	Char	6	'[0-9][1-9][1-9][1-9][1-2][1-3]'	-
		CodTurno	Fk	Integer	4	(1,2,3)	-
		CodCarrera	Fk	Char	2	'[0-9][1-9]'	-
		Nvacantes		Integer	4	0<Nvacantes	-

ANEXO C

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.9.	TBL_Pre_Inscripcion	CodPreInscripcion	Pk	Char	9	'[0-9][1-9][0-9][1-9][1-2][0-9][0-9][0-9][0-9]'	('00000000')
		CodProgCarrera	Fk	Char	6	'[0-9][1-9][1-9][1-9][1-2][1-3]'	-
		ApellMatPostulante		Char	70		-
		ApellPatPostulante		Char	70		-
		NombrePostulante		Char	70		-
		Nota		Integer	4	0<Nota	(0)
		Ciudad		Char	20		"
		FechaPreInscripcion		Date	8		(Date())
		Dirección		Char	70		"
		Telefono		Char	6	'[1-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9][0-9]'	"
		NroBaucher		Char	10		-
		NroBoleta		Char	12		-
		Monto		Real	8	0.00<Monto	(0.0)
FechaPagoBoleta		Date	8	Date	(Date())		
Observaciones		Char	70		"		

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.10.	TBL_Programación_Académica	CodProgramacionAcad	Pk	Char	15		-
		CodProfesor	Fk	Char	8		-
		CodCursoPlanEstudios	Fk	Char	11		-
		CodAula	Fk	Integer	4		-

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
		CodigoAlumno	Pk	Char	9	'[0-9][1-9][1-9][1-9][1-2][0-9][0-9][0-9][0-9]'	-
		CodProgCarrera	Fk	Char	5		-
		IdAlumno	Fk	Integer	4		-
		FechaFinCarrera		Date	8	Date	
		FechaIniCarrera		Date	8	Date	(Date())

ANEXO C

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

		AñoPlan		Char	4	'20[0-9][1-9]	-
		SemestrePlan		Char	1	'[1-2]	-
		Egresado		Bit	1/8	(0,1)	(0)
		TurnoOficial		Integer	4	(1,2,3)	-
		Activo		Bit	1/8	(0,1)	(1)

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.1.	TBL_Documento_Alumno	IdAlumno	Fk Pk	Integer	4		-
		CodTipoDocumento	Fk Pk	Integer	4		-

TABLAS DE INFORMACIÓN ACADÉMICA

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.2.	TBL_Matricula	CodMatricula	Pk	Char	12		-
		CodigoAlumno	Fk	Char	9		-
		FechaMatricula		Date	8	Date	Date()
		Condicion		Char	1	('N','B','S')	('N')
		Observaciones		Char	70		"
		TipoMatricula		Char	1	('R','E')	('R')
		TurnoMatricula		Integer	4	(1,2,3)	-
		Activo		Bit	1/8	(0,1)	(1)

Nota: en el campo Condicion: 'N' es abreviatura de 'Normal', 'B' es abreviatura de 'Becado' y 'S' es abreviatura de 'SemiBecado'

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.3.	TBL_Inscripción_de_Cursos	CodMatricula	Fk Pk	Char	12		-
		CodProgramacionAcad	Fk Pk	Char	15		-
		NotaPromocional		Real	8	0<=NotaPromocional<=20	(0.0)
		FechaInscripcion		Date	8	Date	(Date())
		NHoras		Integer	4	0<Nhoras	(0)

ANEXO C

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.4.	TBL_Tipo_Traslado	CodTipo_Traslado	Pk	Integer	4	(1,2)	-
		Denominación		Char	10	('Externo','Interno')	-

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.5.	TBL_Alumno_Traslado	CodAlumno	Pk	Char	9		-
		CodTipo_Traslado	Pk	Integer	4		-
		CodCarreraOrigen		Char	2	'[0-9][1-9]'	-
		CodCarreraDestino		Char	2	'[0-9][1-9]'	-
		SemestreAceptacion		Char	6	'20[1-9][0-9]-[1-2]'	-
		Observaciones		Char	90		"

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.6.	Convalidacion_Cursos	CodCursoPlanEstudios	Fk Pk	Char	11		
		CodEquivalencia	Fk Pk	Char	11		
		CodAlumno	Fk Pk	Char	9		
		Nota		Integer	4	0<=Nota <=20	

ANEXO C
TABLAS INFORMACIÓN PAGOS.

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.7.	TBL_Pagos	CodTipoPago	Fk Pk	Integer	4		-
		CodigoAlumno	Fk Pk	Char	9		-
		Semestre	Pk	Char	1	'[1-2]'	-
		Mes	Pk	Integer	4	(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12)	-
		Año	Pk	Char	2	'[0-9][1-9]'	-
		EsBecado		Integer	4	(0,1,2)	(0)
		MontoTotal		Real	8	0<MontoTotal	(0.00)

Referencia	Tabla	Nombre de campo	Clave	Tipo de dato	Tamaño (bytes)	Dominio	Valor por defecto
T.8.	TBL_Detalles_Pago	CodigoAlumno	Fk Pk	Char	9		-
		CodTipoPago	Fk Pk	Integer	4		-
		Año	Pk	Char	2	'[0-9][1-9]'	-
		Semestre	Pk	Char	1	(1,2)	-
		Mes		Integer	4	(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12)	-
		FechaPagoVaucher		Date	8	Date	Date()
		NroBoleta		Char	12		"
		NroCuota		Integer	4	0<NroCuota	(1)
		NroVaucher		Char	12		
		FechaPagoBoleta		Date	8	Date	Date()
Monto		Real	8	0.00<Monto	(0.00)		

ANEXO C

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

Cuadro d.1. Descripción de las tablas de la base de datos del sistema

TABLA	DESCRIPCIÓN
TBL_Carrera_Profesional	Almacena información acerca de las carreras a ser programadas.
TBL_Turnos	Almacena la información de los turnos.
TBL_Alumno	Almacena los datos generales de los alumnos.
TBL_Tipo_Documento	Almacena la información de los documentos que puede presentar como requisito el alumno.
TBL_Especialidad	Almacena información acerca de las carreras profesionales.
TBL_Cursos_ETSUNP	Almacena información acerca de los cursos dictados en la ETSUNP.
TBL_Tipo_de_Pago	Almacena información acerca de las tupas en la ETSUNP.
TBL_HorarioDía	Almacena información de los días de la semana.
TBL_Profesor	Almacena los datos generales de los profesores.
TBL_Aula	Almacena información acerca de las aulas.
TBL_Plan_de_Estudios	Almacena los datos generales de los planes de estudios de cada especialidad.
TBL_Afinidades	Almacena información acerca de las especialidades a fines.
TBL_Menciones	Almacena información acerca de las menciones de las especialidades.
TBL_Cursos_del_Plan_Estudios	Almacena información de los cursos que conforman el plan de estudios de las especialidades.
TBL_Requisitos_curso	Almacena información acerca de los requisitos de un curso del plan de estudios.
TBL_Equivalencia_cursos	Almacena información de las equivalencias de los cursos del plan de estudios.
TBL_Programar_carrera	Almacena información acerca de las carreras que se programan en un semestre.
TBL_Pre_Inscripción	Almacena información de los alumnos postulantes.
TBL_Documento_Alumno	Almacena información de los documentos que presentó el alumno.
TBL_Programación_Académica	Almacena información acerca de la programación académica.
TBL_Especialidad_Estudio	Almacena información acerca de la especialidad del alumno.
TBL_Matricula	Almacena información acerca de las matriculas realizadas por el alumno.
TBL_Inscripción_de_Cursos	Almacena información acerca de los cursos inscritos y sus evaluaciones respectivas.
TBL_Curso_Sustitutorio	Almacena información acerca de las evaluaciones sustitutorias.

ANEXO C DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

Convalidacion_Cursos	Almacena información acerca de las convalidaciones.
TBL_Tipo_Traslado	Almacena información de los tipos de traslados.
TBL_Alumno_Traslado	Almacena información de los traslados.
TBL_Pagos	Almacena información acerca de los pagos.
TBL_Detalles_Pago	Almacena información acerca de los detalles de los pagos.

Cuadro d.2. Descripción de los principales procedimientos almacenados de la base de datos del sistema

Procedimientos Almacenados	Descripción
usp_AlumnosDesaprobados	Devuelve información de notas desaprobadas de un alumno.
usp_AlumnosIngresantes	Devuelve información de los alumnos ingresantes por especialidad en un semestre específico.
usp_AlumnosMatriculados	Devuelve información acerca de los alumnos matriculados por especialidad.
usp_BuscaDocenteLetra	Devuelve información de los docentes, según coincidencia de su apellido.
usp_BuscaProfesor	Verifica la información acerca de un docente se encuentra en la base de datos.
usp_BusCursoPlan	Verifica la información del curso, si pertenece o no a un determinado Plan de Estudios.
usp_CiclodelAlumno	Devuelve información acerca del ciclo en la cual de encuentra un alumno específico.
usp_Contancia_Notas	Devuelve información acerca de la situación académica del alumno.
usp_Cursos	Devuelve información de todos los cursos dictados en las especialidades.
usp_CursosDesaprobadosAlumno	Presenta información acerca de los cursos desaprobados de un alumno.
usp_CursosdeunPlandeEstudios	Devuelve información detallada de los cursos que pertenecen a un Plan de Estudios.
usp_CursosQueNopuedeLevar	Devuelve la lista de cursos en la cual el alumno no se puede inscribir por no cumplir los requisitos.
usp_Historial_Academico	Devuelve información académica detallada del alumno.
usp_Historial_Pago_de_Alumno	Devuelve información sobre todos los pagos realizados por el alumno.
usp_ins_DetallePago	Inserta un registro de pago en la tabla TBL_DetallePago.
usp_ins_InsDeCurso	Inserta los cursos a llevar por un alumno regular en el semestre académico.

ANEXO C

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

usp_ins_Pagos	Inserta un registro de pago en la tabla TBL_Pagos.
usp_ins_TBLCursoPlan	Inserta un registro en la tabla TBLCursoPlan (agrega cursos a un determinado Plan de Estudios).
usp_InsDeCursoPrimerCiclo	Inserta los cursos a llevar por un alumno ingresante en el semestre académico.
usp_Insert_Upd_Alumno	Inserta un registro acerca de los datos generales de los alumnos en la tabla TBL_Alumno.
usp_Insert_Upd_Curso	Inserta o actualiza un registro de curso.
usp_Insert_Upd_ProgAcad	Inserta o actualiza un registro de la Programación Académica.
usp_Insert_Upd_Especialidad	Inserta o actualiza un registro de Especialidad.
usp_Insert_Upd_Matricula	Inserta o actualiza un registro de Matrícula.
usp_Insert_Upd_PlandeEstudios	Inserta o actualiza un registro de Plan de Estudio a una especialidad.
usp_Insert_Upd_Profesor	Inserta o actualiza un registro de profesor.
usp_NroIngresantesPorEsp	Obtiene estadísticas acerca del número de ingresantes.
usp_ObtenerMaxPlan	Obtiene el último plan de estudios de una determinada especialidad.
usp_Pagos_Detalles_Alumno	Devuelve información detallada acerca del pago registrado a un alumno, según criterios de consulta.
usp_TraeNotasProm	Devuelve información acerca de las notas promocionales
usp_MostrarFuncionesBD	Muestra las funciones existentes en la base de datos
usp_MostrarUsFuncBD	Muestra los funciones de la base de datos, con sus respectivos usuarios

Cuadro d.3. Descripción de las principales vistas de la base de datos del sistema

Vistas	Descripción
vst_AlumnosMatriculados	Devuelve los alumnos matriculados.
vst_Curso_Requisito	Devuelve los cursos, con sus respectivos requisitos.
vst_cursos	Devuelve el listado de los cursos.
vst_Cursos_llevados_Sem	Devuelve el listado de los cursos inscritos por los alumnos en semestre
vst_Detalles_Matricula	Devuelve información acerca de las matrículas
vst_Distrib_Horas	Devuelve información acerca de la distribución de horas de los docentes

ANEXO C

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

vst_HistorialAcademico	Devuelve información acerca del historial académico de los alumno.
vst_NotasAlumnos	Devuelve información acerca de las evaluaciones de los alumnos en los cursos.
vst_NroIngresantesPorEsp	Devuelve el número de ingresantes en los semestres, por especialidad.
vst_NroIngresantesPorEspTurno	Devuelve el número de ingresantes en los semestres, por especialidad y turno.
vst_NroMatriculadosEsp	Devuelve el número de matriculados en los semestres, por especialidad.
vst_NroMatriculadosPorEspTurno	Devuelve el número de matriculados en los semestres, por especialidad y turno.
vst_Plan_de_Especialidad	Devuelve el listado de los planes de estudio de las especialidades.
vst_Profesor	Devuelve el listado de los docentes.
vst_ProgramacionAcademica	Devuelve el listado de las programaciones académicas.
vst_VerTodasEspEst	Devuelve el listado de las especialidades.
vst_AlumnoDatosEsp	Devuelve información acerca de los datos generales de la especialidad del alumno.

ANEXO C

DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA

Cuadro d.4. Descripción de los principales disparadores de la base de datos del sistema

DISPARADORES	TABLA	DESCRIPCIÓN
Trg_NumHorTot	TBL_CursoPlan	Actualiza el campo NHorasTot de la tabla TBL_CursoPlan, se ejecuta cuando se inserta una fila en la tabla TBL_CursoPlan. Para ello suma los campos NhoraTeoria y NhoraPractica.
Trg_upd_MontoTotal	TBL_DetallePago	Actualiza el campo MontoTotal de la Tabla TBL_Pagos, se ejecuta cada vez que se inserta o actualiza una fila en el tabla TBL_DetallePago. Procede a sumar el campo MontoTotal de la Tabla TBL_Pagos y el campo Monto de la Tabla TBL_DetallePago.
Trg_upd_Totalcred	TBL_Plan_de_Estudios	Actualiza el campo HorasObligatorias, Horaselectivas de la Tabla TBL_Plan_de_Estudios, se ejecuta cada vez que se inserta o actualiza una fila.

Cuadro d.5. Funciones y Usuarios.

FUNCION	USUARIO	OBJETOS	
Fx_CoordAcademico	acad01	usp_AlumnoEsBecadoSem	usp_Historial_Academico
		usp_BuscaEspecPlanEstudio	usp_Insert_Upd_Curso
		usp_BuscaProfesor, usp_Contancia_Notas	usp_Insert_Upd_ProgAcad
		usp_BuscaCursoPlan , usp_CiclodelAlumno	usp_Insert_Upd_Especialidad
		usp_Cursos, usp_CursosDesaprobadosAlumno	usp_Insert_Upd_PlandeEstudios
		usp_CursosdeunPlandeEstudios	usp_Insert_Upd_Profesor
		vst_VerTodasEspEst	usp_ObtenerMaxPlan
Fx_Academico	acad02	usp_AlumnosIngresantes	usp_CiclodelAlumno
		usp_AlumnosMatriculados	usp_Contancia_Notas
		usp_AluPorEspEst	usp_Cursos_DeEspecialidad
		usp_CursosInsdelAlumno	usp_CursosDesaprobadosAlumno
		usp_Cursos_Inscripción	usp_PromediosSemestre
		usp_CursosQueNopuedeLevar	usp_TraeNotasPromedio
		usp_Det_CursosAluSem	usp_ins_InsDeCurso
vst_AlumnosMatriculados	usp_InsDeCursoPrimerCiclo		

ANEXO C		DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES OBJETOS DE LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA	
		usp_Insert_Upd_Alumno	
Fx_ApoyaAcad	Apoyo01	usp_Insert_Upd_Alumno vst_AlumnosMatriculados	usp_MostrarUsFuncBD
Fx_CoordActAcad	acad03	usp_NroIngresantesPorEsp usp_NroMatriculadosPorEsp usp_MostrarUsFuncBD vst_NroMatriculadosEsp	usp_NroIngresantesPorEspTurno usp_NroMatriculadosPorEspTurno vst_AlumnosMatriculados vst_NroIngresantesPorEsp
Fx_Caja	acad04	usp_AlumnosMatriculados usp_Insert_Upd_Alumno usp_MostrarUsFuncBD usp_BuscaMatricula usp_DetallePago usp_ins_DetallePago usp_ins_Pagos	usp_Insert_Upd_Matricula usp_Insert_Upd_Tupa usp_Pagos_Detalles_Alumno usp_Historial_Pago_de_Alumno vst_Detalles_Matricula vst_AlumnosMatriculados
Fx_AdminBD.	acad05	Todos los objetos de la base de datos.	

Cuadro d.6. Diagramas.

DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN
Drg_Academico	Diagrama que relaciona las tablas Primarias, Secundarias e Información Académica
Drg_Pagos	Diagrama que relaciona las tablas Información Pagos e incluye la tabla secundaria TBL_EspecEstudio.

Cuadro D.1. Estimación del tamaño de las tablas de la base de datos del Sistema Académico

Factor de relleno:

100

Fórmula Tabla	Núm Filas	Núm Cols	Datos TñoFijo	númCols Variables	tñoMáx Var	Mapa BitsNulo	Datos TñoVar	Tño Fila	Filas PorPág	Filas Libres PorPág	Núm Págs	Tamaño de la tabla (bytes)
TBL_Carrera_Profesional	6	2	2	1	80	3	84	93	85	0	1	8192
TBL_Turnos	3	2	0	1	10	0	14	18	404	0	1	8192
TBL_Alumno*	600	25	11	20	80	6	122	143	55	0	11	89368
TBL_Tipo_Documento	6	3	0	2	70	0	76	80	98	0	1	8192
TBL_Especialidad	6	9	2	4	100	4	110	120	66	0	1	8192
TBL_Cursos_ETSUNP*	118	3	6	2	90	3	96	109	72	0	2	13427
TBL_Tipo_de_Pago	10	9	0	7	70	0	86	90	88	0	1	8192
TBL_Profesor	15	15	15	10	70	4	92	115	69	0	1	8192
TBL_Aula	7	5	0	3	90	0	98	102	77	0	1	8192
TBL_Plan_de_Estudios	12	11	7	3	90	4	98	113	70	0	1	8192
TBL_Afinidades	4	2	4	0	0	3	0	11	622	0	1	8192
TBL_Menciones	2	7	4	2	90	3	96	107	74	0	1	8192
TBL_Cursos_del_Plan_Estudios*	349	9	23	0	0	4	0	31	245	0	2	16384
TBL_Requisitos_curso	349	2	22	0	0	3	0	29	261	0	2	16384
TBL_Equivalencia_cursos	50	2	22	0	0	3	0	29	261	0	1	8192
TBL_Programar_carrera	9	4	8	0	0	3	0	15	476	0	1	8192
TBL_Pre_Inscripcion	550	15	21	8	70	4	88	117	68	0	8	66260
TBL_Documento_Alumno	3600	2	0	0	0	0	0	4	1349	0	3	21863
TBL_Programación_Academica*	63	4	34	0	0	3	0	41	188	0	1	8192
TBL_Horario_de_Clase	0	3	15	0	0	3	0	22	337	0	0	0
TBL_Especialidad_Estudio	600	10	19	0	0	4	0	27	279	0	2	17618
TBL_Matricula*	600	8	23	1	70	3	74	104	76	0	8	64675
TBL_Inscripción_de_Cursos*	11076	5	27	0	0	3	0	34	224	0	49	405066
TBL_Curso_Sustitutorio	3000	3	27	0	0	3	0	34	224	0	13	109715
TBL_Tipo_Traslado	2	2	10	1	10	3	14	31	245	0	0	68

TBL_Alumno_Traslado	30	6	19	1	70	3	74	100	79	0	1	8192
TBL_Convalidacion_Cursos	90	4	31	0	0	3	0	38	202	0	1	8192
TBL_Pagos*	3904	7	12	0	0	3	0	19	385	0	10	83070
TBL_Detalles_Pago*	7003	11	12	1	12	4	16	36	213	0	33	269337

* tamaño de la tabla sin considerar sus índices.

Cuadro D.2. Estimación del tamaño de las tablas de la base de datos del Sistema Académico que presentan Índices Agrupados

Fórmula Tabla	Espacio Datos Utilizado	Núm Cols IaveAgr	Tño Fijo ClaveAgr	Núm ColsVar ClaveAgr	tñoVar Máx ClaveAgr	Mapa BitsNulo ÍndAgr	Tño VarClave Agr	Tño FilalÍnd Agr	filasÍnd AgrPorP ág	Núm Págs NivelAgr 0	Tamaño del índice agrupado (bytes)
TBL_Alumno	89368	1	0	0	0	3	0	12	578	0.019	156
TBL_Cursos_ETSUNP	13427	1	6	0	0	3	0	18	404	0.004	34
TBL_Cursos_del_Plan_Estudios	16384	1	11	0	0	3	0	23	323	0.006	52
TBL_Programación_Academica	8192	1	15	0	0	3	0	27	279	0.004	30
TBL_Matricula	64675	1	12	0	0	3	0	24	311	0.025	209
TBL_Inscripción_de_Cursos	405066	2	27	0	0	3	0	39	197	0.251	2057
TBL_Pagos	83070	2	9	0	0	3	0	21	352	0.029	237
TBL_Detalles_Pago	269337	4	12	0	0	3	0	24	311	0.106	867

Cuadro D.3. Estimación del tamaño de las tablas de la base de datos del Sistema Académico que presentan Indices No Agrupados

Factor de relleno: 100

Fórmula Tabla	Núm Cols Clave	tñoFijo Clave	númC ols VarClave	tñoVar MáxCla ve	Mapa BitsNul oínd	Tño VarC lave	Tño Filaínd NH	Filas ÍndNH PorPág	Tño Filaínd	Filas ÍndPor Pág	Núm Págs Nivel0	númP ágs Nivel1	númPágs Índ	Tamaño del índice no agrupado (bytes)
TBL_Alumno	1	0	1	60	0	64	73	107	77	102	5.88	0.05	5.94	48640
TBL_Cursos_ETSUNP	1	0	1	90	0	94	103	77	113	70	8.57	0.11	8.68	71130

Cuadro D.4. Estimación del tamaño total de las tablas de la base de datos del Sistema Académico que presentan índices

Tablas que presentan índices	Tamaño Total de la tabla (bytes)
TBL_Alumno	138164
TBL_Cursos_ETSUNP	84592
TBL_Cursos_del_Plan_Estudios	16437
TBL_Programación_Academica	8223
TBL_Matricula	64885
TBL_Inscripción_de_Cursos	407124
TBL_Pagos	83308
TBL_Detalles_Pago	270205

Cuadro D.5. RESUMEN DEL TAMAÑO DE LAS TABLAS

Referencia	Tabla	Tamaño de la tabla (bytes)	Tamaño de la tabla (KB)
T1.	TBL_Carrera_Profesional	8192	8
T2.	TBL_Turnos	8192	8
T3.	TBL_Alumno	138165	136
T4.	TBL_Tipo_Documento	8192	8
T5.	TBL_Especialidad	8192	8
T6.	TBL_Cursos_ETSUNP	84593	84
T7.	TBL_Tipo_de_Pago	8192	8
T8.	TBL_Profesor	8192	8
T9.	TBL_Aula	8192	8
T10.	TBL_Plan_de_Estudios	8192	8
T11.	TBL_Afinidades	8192	8
T12.	TBL_Menciones	8192	8
T13.	TBL_Cursos_del_Plan_Estudios	16438	17
T14.	TBL_Requisitos_curso	16384	16
T15.	TBL_Equivalencia_cursos	8192	8
T16.	TBL_Programar_carrera	8192	8
T17.	TBL_Pre_Inscripcion	66261	66
T18.	TBL_Documento_Alumno	21864	22
T19.	TBL_Programación_Academica	8224	9
T20.	TBL_Especialidad_Estudio	17619	18
T21.	TBL_Matricula	64886	64
T22.	TBL_Inscripción_de_Cursos	407125	399
T23.	TBL_Curso_Sustitutorio	109716	108
T24.	TBL_Tipo_Traslado	69	1
T25.	TBL_Alumno_Traslado	8192	8
T26.	TBL_Convalidacion_Cursos	8192	8
T27.	TBL_Pagos	83309	82
T28.	TBL_Detalles_Pago	270206	265
TAMAÑO ESTIMADO DE LA BASE DE DATOS		1419535	1387

**Cuadro D.6. RESUMEN DEL TAMAÑO DE LAS TABLAS QUE
VARIAN EN CADA SEMESTRE**

Tabla	Tamaño de la tabla (bytes)	Tamaño de la tabla (KB)
TBL_Alumno	138166	137
TBL_Programar_carrera	8192	8
TBL_Pre_Inscripcion	66262	67
TBL_Documento_Alumno	21865	23
TBL_Programación_Academica	8225	10
TBL_Especialidad_Estudio	17620	19
TBL_Matricula	64887	65
TBL_Inscripción_de_Cursos	407126	400
TBL_Curso_Sustitutorio	109717	109
TBL_Alumno_Traslado	8192	8
TBL_Convalidadacion_Cursos	8192	8
TBL_Pagos	83310	83
TBL_Detalles_Pago	270207	266
TOTAL	1211962	1204
TOTAL (MB)		1.2

**Cuadro D.7. RESUMEN DEL TAMAÑO DE LAS TABLAS QUE
TIENEN POCA VARIACION**

Tabla	Tamaño de la tabla (bytes)	Tamaño de la tabla (KB)
TBL_Tipo_Documento	8192	8
TBL_Especialidad	8192	8
TBL_Cursos_ETSUNP	84594	85
TBL_Tipo_de_Pago	8192	8
TBL_Profesor	8192	8
TBL_Aula	8192	8
TBL_Plan_de_Estudios	8192	8
TBL_Afinidades	8192	8
TBL_Menciones	8192	8
TBL_Cursos_del_Plan_Estudios	16439	18
TBL_Requisitos_curso	16384	16
TBL_Equivalencia_cursos	8192	8
TOTAL	191145	191
TOTAL (MB)		0.2

**SISTEMA DE INFORMACIÓN ACADÉMICO
DE LA ESCUELA TECNOLÓGICA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE
PIURA(ETSUNP).
(VERSION 1.0)**

MANUAL DE USUARIO

PRESENTACIÓN

En este documento se presenta el Manual de Usuario del **Sistema de Información Académico de la ETSUNP**, tiene como objetivo proporcionar una guía práctica a los usuarios para el dominio y manejo adecuado del Sistema, también se detallan cada una de las opciones de menú principal así como las instrucciones necesarias y las acciones a realizar en cada pantalla.

El contenido del manual se estructura en 2 capítulos principales. El orden lógico de los capítulos, está dado por la estructura y secuencia de utilización del sistema. A continuación se presentan brevemente cada uno de los capítulos.

CAPITULO 1: Características generales del Sistema:

En este capítulo se presentan las principales características el sistema.

CAPITULO 3: Acceso al Sistema:

En este capítulo se describe la forma de acceder al Sistema.

CAPITULO 4: Descripción de las opciones del Menú Principal:

Este capítulo trata los aspectos necesarios para utilizar las opciones del menú y describir las funciones de cada pantalla.

Características generales del Sistema

En este capítulo se describen las características generales del sistema, de manera de orientar y facilitar su aprendizaje, su operación y su correcto uso.

Algunas características de la lógica del Sistema

- El Sistema opera ingresando una clave y una contraseña, esto otorga acceso a todas o algunas de las opciones del sistema, existiendo privilegios de acceso.
- El Sistema utiliza Excel o Word o formatos fijos, para generar los reportes.
- La secuencia para el ingreso de los datos en el Sistema es la siguiente:
 - ▶ Ingresar y/o actualizar los datos de las ventanas que comprenden el menú Archivo y Mantenimiento.
 - ▶ Ingresar y/o actualizar los datos de las ventanas que comprenden el menú Procesos (en el orden en que se encuentran). Esta opción del menú alimenta de datos al sistema.
 - ▶ Realizado lo anterior se está en condiciones de utilizar el resto de las opciones del menú. Estas opciones del menú es el resultado de las transacciones realizadas.
- En algunas ventanas hay datos que es obligatorio ingresar (etiquetadas con un asterisco *) y otros que son opcionales. El sistema validará, si los datos obligatorios han sido ingresados.

Algunas características de la interfaz del Sistema

- El desplazamiento entre los distintos campos es mediante la tecla Tab o la tecla Enter.
- Todas las ventanas tienen campos activos y campos inactivos. Los campos activos son aquellos que es posible actualizar. Los campos inactivos son aquellos de sólo despliegue, no modificables.
- Para salir de la ventana activa, podemos realizarlo a través: de la tecla Escape, haciendo clic en el botón **X** ubicada en la parte superior de la ventana o haciendo clic en el botón etiquetado Cerrar.
- Con el fin de acceder a las opciones de menú de uso frecuente, existen *métodos abreviados del teclado*, en forma de “atajos” para acceder a dichas opciones rápidamente (ver tabla F.1).

Tabla F.1. Métodos abreviados del teclado

TECLAS	DESCRIPCIÓN	EQUIVALENTE EN EL MENU
F1	Muestra ayuda sobre el uso del sistema.	Ayuda, <u>C</u> ontenido.
CTRL. + P	Presenta la ventana de Programación Académica	<u>P</u> rocesos, <u>P</u> rogramaciones, <u>P</u> rogramación Académica.
CTRL + I	Muestra la ventana de Inscripción por cursos.	<u>P</u> rocesos, <u>P</u> rogramaciones, <u>I</u> nscripción de cursos
CTRL + M	Muestra la ventana Matrícula de Ingresantes.	<u>P</u> rocesos, <u>M</u> atricula, <u>I</u> ngresantes
CTRL + R	Muestra la ventana Matrícula de Regulares.	<u>P</u> rocesos, <u>M</u> atricula, <u>R</u> egulares.
CTRL + N	Muestra la ventana Ingreso de notas.	<u>P</u> rocesos, <u>E</u> valuaciones, <u>D</u> e Notas.
CTRL + D	Muestra la ventana Distribución de horas.	<u>C</u> onsultas y Reportes,

		<u>C</u> onsultas <u>D</u> istribución de Horas.
CTRL + B	Muestra la ventana Boleta de Notas.	<u>C</u> onsultas y Reportes, <u>C</u> onsultas <u>B</u> oleta de Notas.
CTRL + H	Muestra la ventana Historial Académico	<u>U</u> tilitarios, <u>A</u> cadémicos, Historial Académico.
CTRL + A	Muestra la ventana <u>A</u> cerca de.	<u>A</u> yuda, <u>A</u> cerca de.
CTRL + Q	Salir del sistema	<u>A</u> rchivo, <u>S</u> alir

- El menú principal consta de los comandos: Archivo, Procesos, Consultas y Reportes, Mantenimiento, Estadísticas, Administrativo, Utilitarios y Ayuda.
- Para acceder a las opciones del menú principal utilizando el teclado, se pulsa la tecla ALT más la letra subrayada mostrada en el menú¹; por ejemplo para elegir las opciones del menú Archivo presionamos la tecla ALT + A.

- Algunas ventanas que presentan pestañas, por lo general la primera pestaña permite el ingreso o modificación de los datos, en la segunda muestra los datos en forma de listado, y en la tercera pestaña presenta información general.

- Las ventanas presentan botones de comandos para realizar acciones tales como Guardar, Reportes, Cerrar, etc. Podemos acceder a ellos utilizando el teclado, pulsando la combinación de teclas ALT + la letra subrayada en el botón. Utilizando el ratón, sólo realice un clic sobre el botón.

- Al realizar la acción de Cancelar, se procede a cancelar la acción anterior.
- Las ventanas que presentan el botón etiquetado Buscar, y hacer clic en él, nos lleva a una ventana (ver Fig. F.1) en la cual permite realizar la búsqueda por código o nombre. De realizar la búsqueda por código se digita el código completo; de realizar la búsqueda por nombre se digitan los primeros caracteres del nombre.

¹ Llamado método de teclas aceleradoras: son las letras subrayadas de un elemento de menú o botón de comando es el equivalente de teclado de hacer clic sobre el elemento.

- El sistema permite al usuario buscar nombres, ingresando los primeros caracteres del nombre en el campo de entrada, luego se muestran los nombres coincidentes en la ventana activa (Fig. F.2 y Fig. F.3).

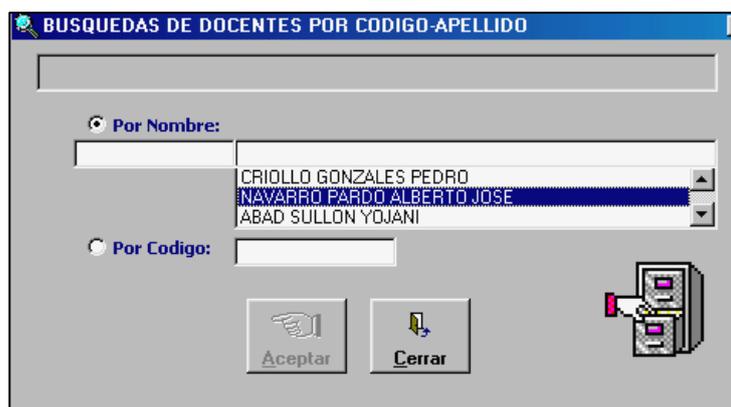


Fig. F.1 Ventana de búsqueda



Fig. F.2. lista despegable

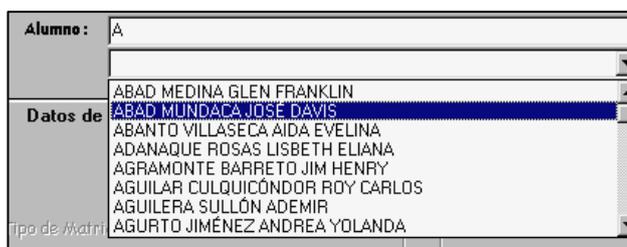


Fig. F.3. cuadros combinados

Instalación del Sistema.

En este capítulo se describen procedimiento de instalación del sistema.

Para ejecutar la instalación se debe seguir los siguientes pasos:

1. Ingrese el CD-ROM de instalación en la unidad lectora y ubicar el directorio SIGA_ETSUNP (Fig. F.4.a), y hacer clic sobre el archivo ejecutable setup.exe, con lo cual aparecerá una ventana que indica que se están copiando los archivos necesarios para la instalación.



Fig. F.4.a

2. En caso su computador posea ciertos archivos del sistema operativo desactualizados, los cuales son necesarios para el funcionamiento de este sistema, el proceso de copiado de archivos se interrumpirá, y se preguntará mediante una ventana de alerta (Fig. F.4.b).

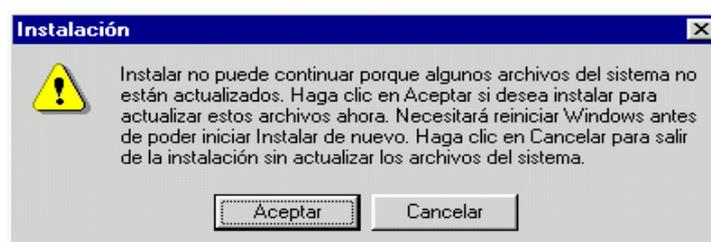


Fig. F.4.b

3. Presionar el botón 'Aceptar' para continuar el proceso, de lo contrario presione el botón 'Salir' (Figura F.4.c).

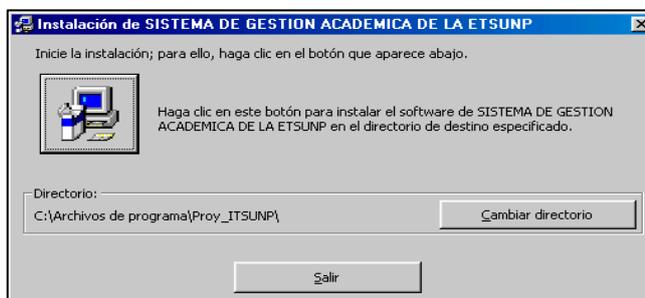


Figura F.4.c

4. En esta ventana se podrá cambiar el directorio en el cual desea que se instale el sistema, para lo cual debe presionar el botón 'Cambiar directorio'.
5. Presionar el botón 'Continuar', con lo cual comenzará el proceso de copiado de archivos al disco duro (Figura F.4.d).

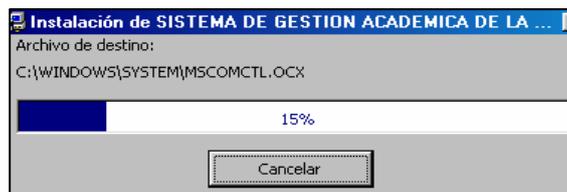


Figura F.4.d

6. Terminado de copiar los archivos al disco duro finaliza la instalación, apareciendo una ventana de la Figura F.4.e. Presionar el botón 'Aceptar' para salir del Instalador.



Figura F.4.e

7. Con esto se ha instalado el sistema en su computador y ahora puede ejecutarlo, lo cual se describe en el siguiente capítulo.

Acceso al Sistema

En este capítulo se tratarán los aspectos relacionados con la forma de ingresar al Sistema.

¿Cómo ingresar al Sistema?

Para ingresar al Sistema se deben realizar los siguientes pasos: hacer clic en el menú Inicio de Windows, localizar la opción Programas, seleccionar el submenú Sistema Académico de la ETSUNP, clic en la opción Sistema Académico de la ETSUNP.

El sistema tiene un esquema de seguridad. Cada usuario que tiene acceso puede explorar el sistema con las limitaciones o permisos que se le hayan asignado.

Los usuarios del sistema, se agrupan de acuerdo a las funciones en el proceso académico, y se describen a continuación:

Área	Personal	Usuario
Fx_CoordAcad	Coordinador Académico	acad01
Fx_Academico	Secretaría Académica	acad02
Fx_ApoyoAcad	Apoyo Académico.	apoyo01
Fx_CoordActAcad	Coordinador de actividades Académicas.	acad03
Fx_Caja	Caja.	acad04
Fx_AdminBD	Administrador de la base de datos (ABD).	acad05

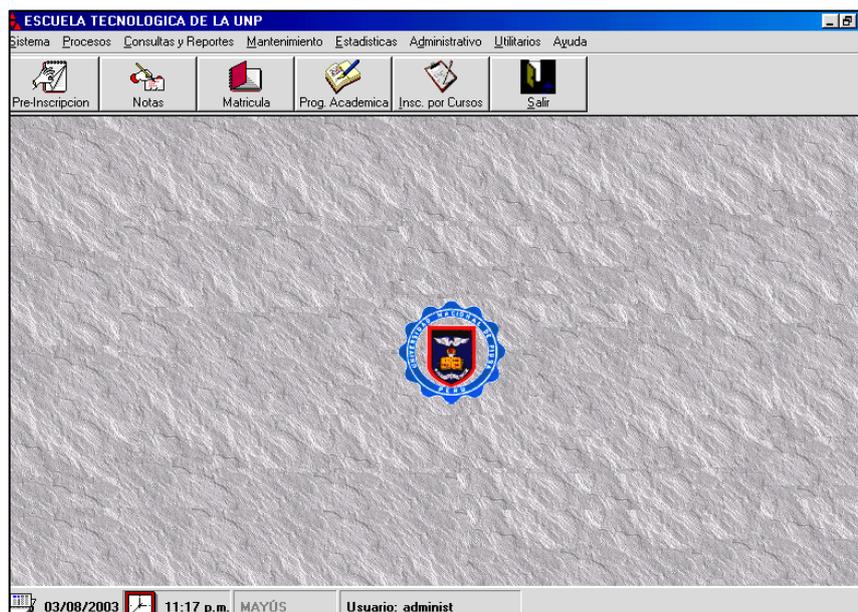
Como primera acción el sistema presenta una ventana de inicio de sesión: consistente en un nombre de usuario, contraseña y área funcional en los campos correspondientes, con ello se limitan las acciones a realizar por los usuarios en el sistema. Luego haciendo clic en Aceptar, el sistema verifica si las entradas son correctas.

Descripción de las opciones del Menú Principal

Este capítulo trata los aspectos necesarios para utilizar las opciones del menú y describir las funciones de cada pantalla.

La ventana principal del sistema incluye un menú y una barra de herramientas tal como lo muestra la figura F.4.g, los comandos se clasifican según las funciones del proceso académico.

figura F 4 g



A continuación, se detalla las opciones del menú principal.

1. **Menú Archivo.**- conformado por los comandos:

- Especialidades
- Cursos
- Planes de Estudio
- Alumnos
- Profesores
- Salir

El mantenimiento de los datos que conforman este Menú, es necesario para el mantenimiento de los datos de resto de opciones del Menú.

Especialidades

Permite ingresar a la ventana Especialidades (ver Fig. F.5).

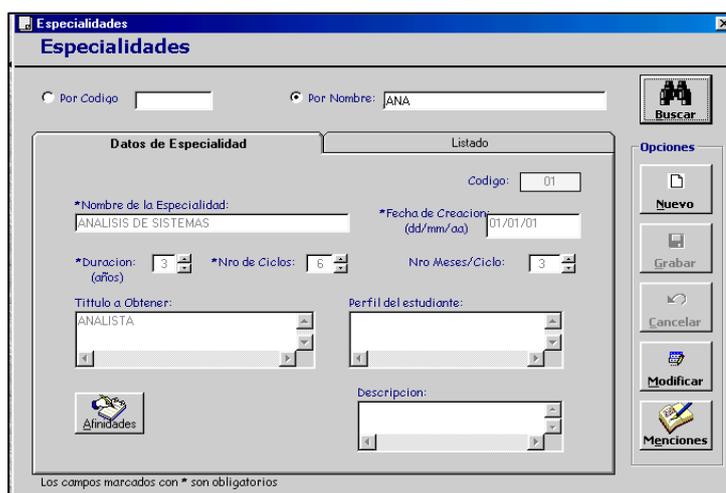


Fig F 5 ventana Especialidades

Cursos

Nos permite ingresar a la ventana Cursos, en la cual podemos realizar las siguientes acciones: grabar nuevos cursos, buscar y modificar.

Planes de Estudio

Crear

Nos permite ingresar a la ventana Planes de Estudio, en la cual podemos crear un nuevo Plan de Estudios y agregar cursos al nuevo plan de estudios.

Modificar

- Nos permite ingresar a la ventana Planes de Estudio, con el fin de dar mantenimiento a los planes de estudios tales como agregar cursos y requisitos a los cursos. Ver figura F-6, F-7.
- Al dar clic derecho en las columnas NAño o Nciclo, encontramos un menú flotante con las siguientes opciones: Aplicar filtro y Quitar filtro.

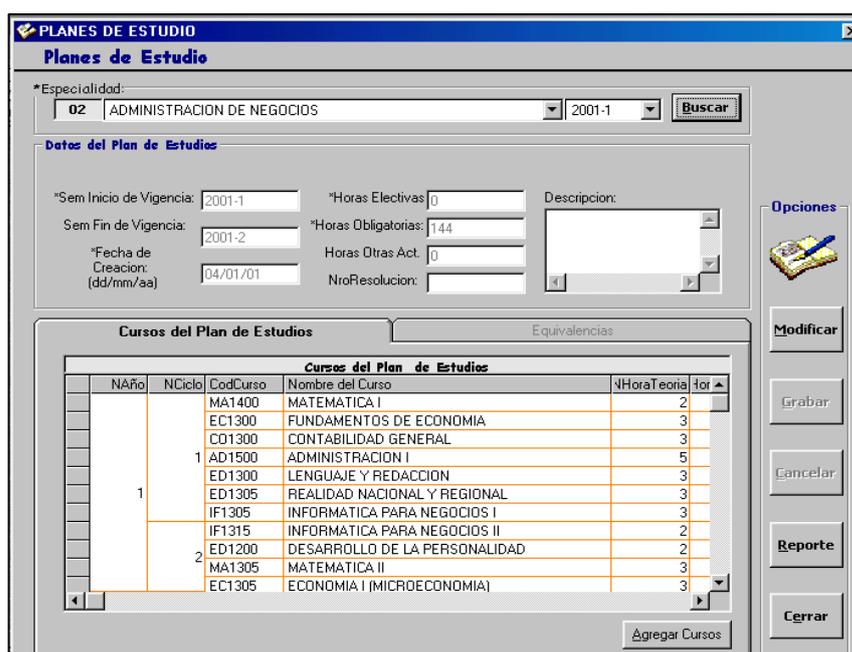


Fig F.6 ventana Planes de Estudio

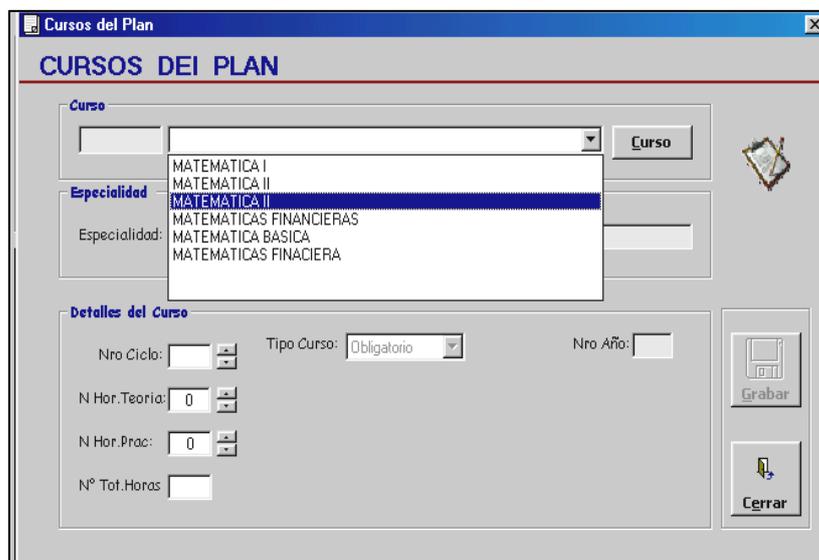


Fig. F.7 ventana cursos del Plan de estudios

- Para agregar requisitos a un curso, debemos ubicarnos en la columna 'Nombre del Curso', y con clic derecho observaremos un menú emergente con la opción *Requisito* (Ver Fig. F.8).

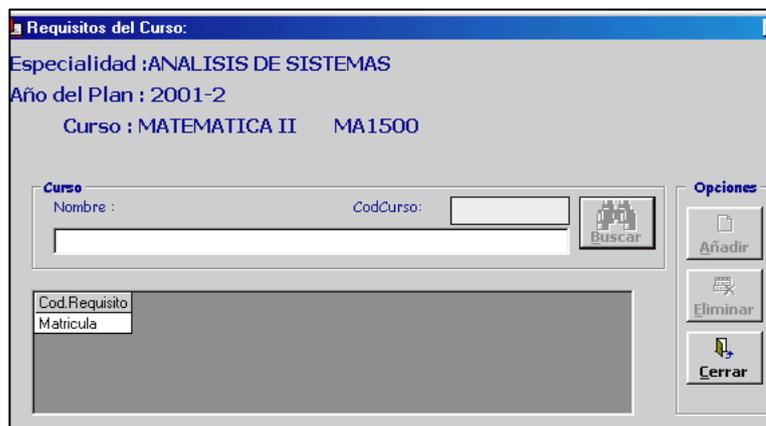


Fig. F.8 ventana requisitos del curso

- Para eliminar un curso del plan de estudios, debemos estar en la ventana Planes de Estudios y ubicarnos en la columna 'CodCurso', con clic derecho observaremos un menú emergente con la opción *Eliminar* (Ver Fig. F.9).

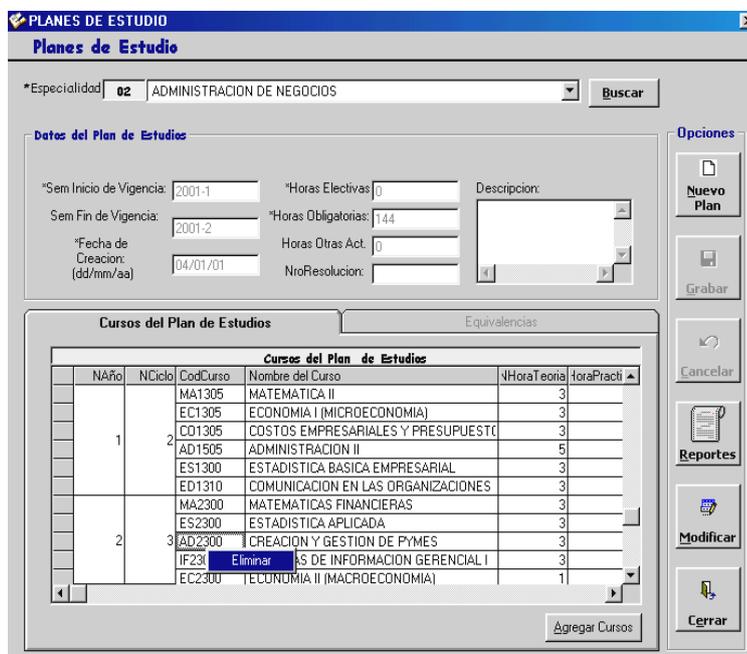


Fig. F.9 Eliminar curso del Plan de estudios

Alumnos

Nos permite ingresar a la ventana Directorio de Alumnos, para dar mantenimiento a los datos generales de los alumnos (Fig. F.10).

Fig. F.10 ventana Directorio de Alumnos

Profesores

Permite ingresar a la ventana Profesores (Fig. F.11)

Fig. F.11 ventana Profesores

2. **Menú Procesos.-** conformado por los comandos:

Pre Inscripciones.

Programaciones.

Matrícula.

Pagos.

Pre Inscripciones.- esta opción esta conformada por los siguientes comandos:

Pre Inscripciones.

Puntaje.

(ver Fig. F.12 y Fig. F.13).

Fig. F.12 ventana Postulantes.

Nº	Nombre y Apellidos	Nota	Fecha Ins.
1	ABAD MEDINA, GLEN FRANKLIN	16	04/04/2001
2	AGUILAR CULQUICÓNDOR, ROY CARLOS	14	04/04/2001
3	AMAYA BERRU, RONALD RAFAEL	16	03/04/2001
4	ALAMO CRISANTO, PEDRO JOSE	10	04/04/2001
5	ALATA TALLEDO, PEDRO JOSE	14	04/04/2001
6	ALBAN MENDOZA, JHONNY ANTHONY	9	04/04/2001
7	ALBAN ORTEGA, IRMA MELISA	14	04/04/2001
8	AMAYA REYES, ERICK DAVID	16	03/04/2001

Fig. F.13 ventana Puntaje de los postulantes

Programaciones.- esta opción esta conformada por los siguientes comandos y subcomandos:

Programaciones.

De Especialidades.

Programación Académica.

Matricula.

Ingresantes.

Generar Códigos.

Regulares / Alumno.

Inscripción de cursos / Alumno.

Inscripción de cursos / Acta.

Evaluaciones.

De Notas.

Pagos.

Mensualidad.

Matricula.

Programaciones - >> De Especialidades

Nos permite ingresar a la ventana Programar Especialidades (Fig. F.14).



Fig. F.14 ventana Programar Especialidades

Programaciones - >> Programación Académica.

Nos lleva a la ventana Programación Académica (ver Fig. F.15), con el fin de ingresar los cursos a programar en el semestre ingresado.

También se puede ingresar a esta ventana, haciendo clic sobre el icono de la barra de herramientas mostrado en la Figura F.16.



Figura F.16. icono Programación académica

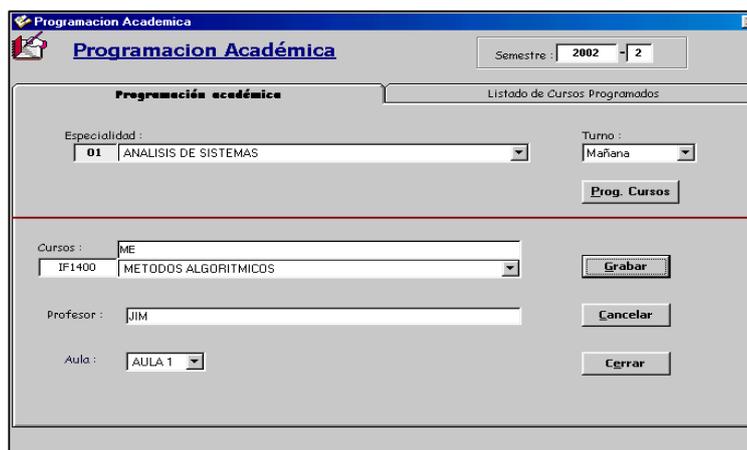


Fig. F.15 ventana Prooramación Académica

Matricula - >> Ingresantes.

Nos lleva a la ventana Matricula de Ingresantes (Fig. F.17).

También se puede ingresar a esta ventana, haciendo clic sobre el icono de la barra de herramientas (Figura F.18).



Fig. F.18 icono Matricula de ingresantes

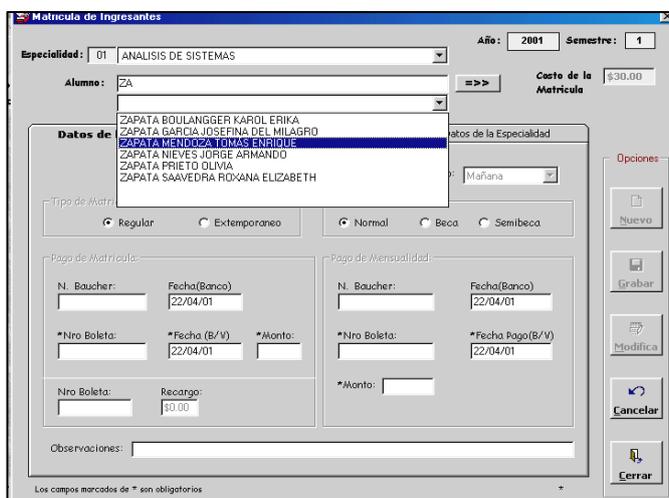


Fig. F.17 ventana Matricula de Ingresantes.

Matricula - >> Generar Códigos.

Nos lleva a la ventana Generar Códigos.

Matricula - >> Regulares / Alumno

Permite ingresar a la ventana Matrícula de regulares (ver figura F.20.a).

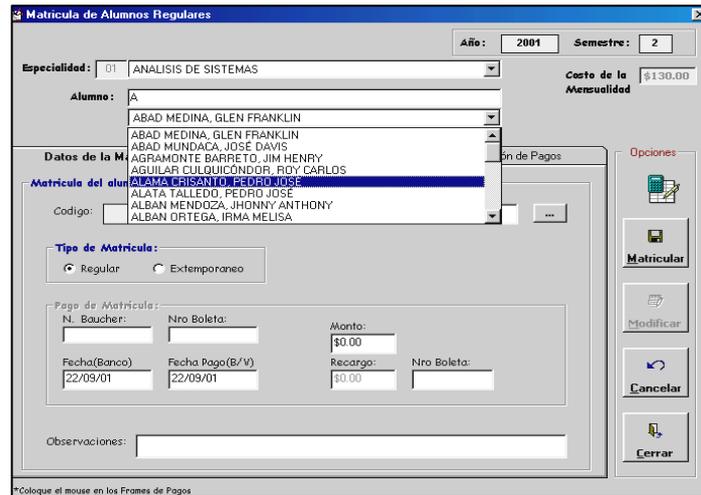


Fig. F.20 - ventana Matrícula de regulares por Alumno

Matricula - >> Inscripción de cursos / Alumno.

Permite ingresar a la ventana de Inscripción por cursos por alumno (figura F.21.a y Figura F.22). Esta ventana permite realizar el proceso de inscripción por cursos.



Fig. F.22 icono Inscripción de Cursos por alumno



Figura F 21 a ventana de Inscripción por cursos

Matricula - >> Inscripción de cursos / Promoción.

Esta ventana permite realizar el proceso de inscripción por cursos de una promoción, en un semestre específico (figura F.21.b).



figura F.21.b Inscripción por cursos

Evaluaciones. - >> De Notas.

Esta ventana permite realizar el proceso de Ingreso de las notas promocionales por curso en el semestre (Fig. F.24. y Figura F.25).



Fig. F.25 icono Ingreso de notas

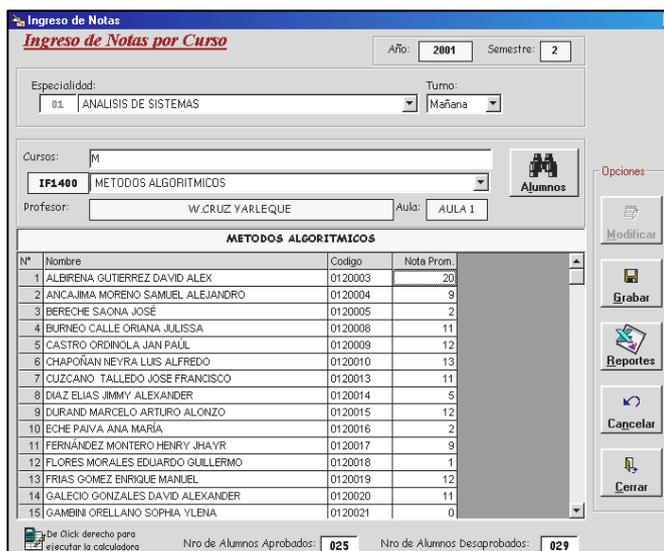


Fig. F.24 ventana de Ingreso de notas por curso

Las siguientes opciones son realizadas por el personal administrativo, en el área académica.

Pagos - >> Mensualidad.

Permite registrar los pagos de los alumnos (Fig. F.27. y Fig F.28).



Fig. F.28 icono Mensualidades

La imagen muestra una ventana de software titulada 'PAGOS DE MENSUALIDADES'. En la parte superior, hay un sub-título 'Pago de Mensualidades' y dos campos de texto: 'Año: 2001' y 'Semestre: 2'. Debajo, hay un menú desplegable para 'Especialidad:' y un campo de texto para 'Alumno:'. En la siguiente sección, hay un menú desplegable para 'Mes:' con 'Septiembre' seleccionado, y un campo de texto para 'Costo de la Mensualidad: \$130.00'. Hay un checkbox 'Semi-Becado' que no está marcado y un campo de texto para 'Deuda:'. Una sección titulada 'Detalles de Pago' contiene campos para 'Nro Boleta:', 'Nro de Cuota:', 'N. Baucher:', 'Fecha (E/V): 23/09/2001', 'Monto:', y 'Fecha de Banco: 23/09/2001'. En la parte inferior, hay tres botones: 'Grabar', 'Cancelar' y 'Cerrar'. A la izquierda de la ventana hay un menú vertical con 'Comprobante' seleccionado. A la derecha, hay un icono de una calculadora y el texto 'De Click derecho para ejecutar la calculadora'.

Fig. F.27. ventana Pago de Mensualidades

3. Menú Consultas y Reportes

Esta opción esta conformada por los siguientes comandos y subcomandos:

Consultas

- Alumnos Matriculados
- Alumnos Ingresantes
- Distribución de Horas
- Programación Acad.
- Boleta de Notas
- Notas del Sust./Curso
- Código de Alumnos
- Pre-Inscritos / Turno

Reportes

- Alumnos / Cursos
- Alumnos / Sustitutorio

Record Académico

Planes de Estudio

Consultas y Reportes ->> Consultas ->>Alumnos Matriculados

- Nos permite consultar los alumnos Matriculados (Fig. F.30) en los distintos semestres académicos.



Fig. F.30 ventana Consulta de Alumnos

Consultas y Reportes ->> Consultas ->>Alumnos Ingresantes

- Nos permite consultar los alumnos Ingresantes (Fig. F.31)

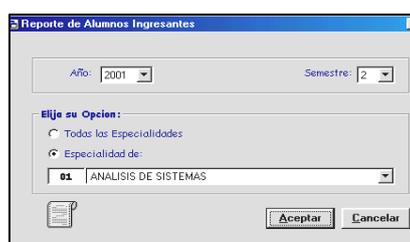


Fig F 31 ventana Consulta de

Consultas y Reportes ->> Consultas ->>Distribución de Horas

- Nos permite consultar la Distribución de Horas

Consultas y Reportes ->> Consultas ->> Programación Académica

- Nos permite ingresar a la ventana Consulta de la Programación Académica (Fig. F.33).

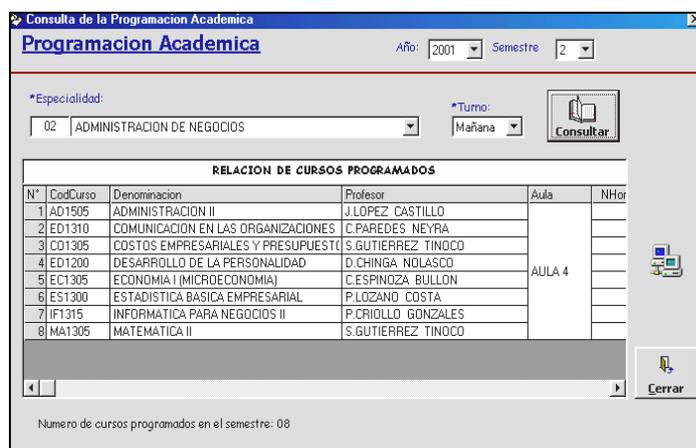


Fig. F.33 ventana Consulta de la Programación

Consultas y Reportes ->> Consultas ->> Boleta de Notas

- Nos permite ingresar a la ventana Boleta de Notas (Fig. F.34).

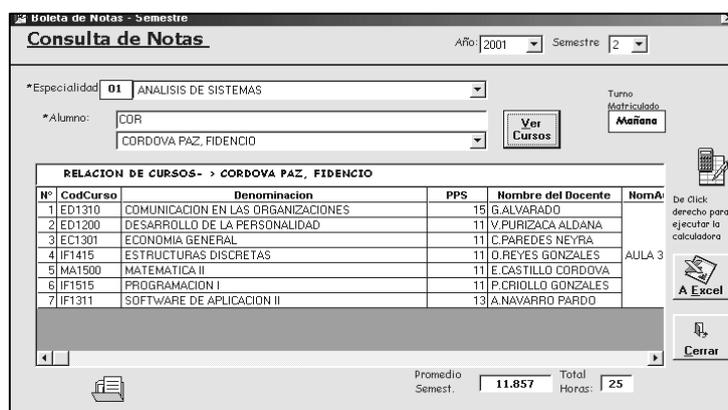


Fig. F.34 ventana Boleta de Notas

Consultas y Reportes ->> Consultas ->> Código de Alumnos

- Nos permite consultar el código de los alumnos, (Fig. F.35).



Fig. F.35 ventana Consulta de Códigos de

Reportes - >>Alumnos / Cursos

- Nos permite consultar a la los alumnos inscritos por curso (Fig. F.36).

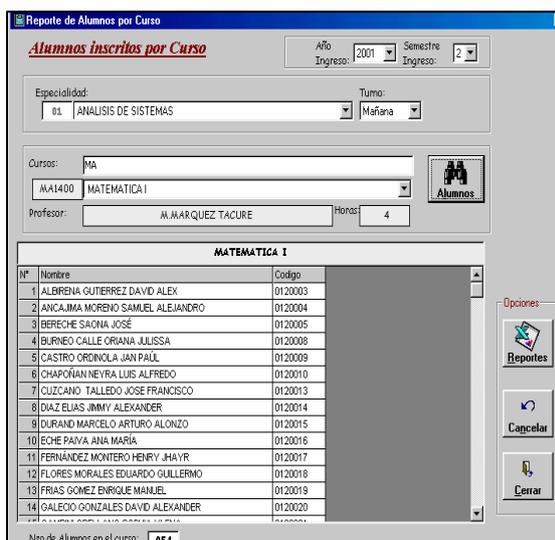


Fig. F.36 ventana Reporte de Alumnos por

Reportes - >>Record Académico

- Nos permite consultar el Record Académico por Promoción, (Fig. F.37).

Nº	Nombre	Codigo	[Prom Ac]	[Cond]
1	ALBIRENA GUTIERREZ DAVID ALEX	0120003	16.143	[Bec/Semb]
2	MORALES CASTILLO MANUEL SEELEY	0120039	15.286	[Bec/Semb]
3	BRICEÑO SILVA JHERLY	0120007	13.571	[Bec/Semb]
4	MIRANDA CÉSPEDES HENRY WILSON	0120036	13.423	[Bec/Semb]
5	CHAPONAN NEYRA LUIS ALFREDO	0120010	13.286	[Bec/Semb]
6	ANCAJIMA MORENO SAMUEL ALEJANDRO	0120004	13.143	
7	FRIAS GOMEZ ENRIQUE MANUEL	0120019	13.143	
8	MORALES AGUIRRE ANDERSON JOEL	0120038	13.143	
9	PACHERREZ ALAMO OMAR	0120047	13.143	
10	GONZALES TRONCOS JUAN ISMAEL	0120023	13.143	
11	NORIEGA CHAVEZ JAIRO LEVI	0120042	13	
12	CASTRO ORDINDOLA JAN PAUL	0120009	13	
13	VILLAZON RUIZ RICHARD ALFREDO	0120069	12.857	
14	GUERRERO CASTRO CESAR WALTER	0120024	12.714	
15	MEDINA CHIROQUE CYNTHIA PAOLA	0120035	12.714	
16	GALECIO GONZALES DAVID ALEXANDER	0120020	12.714	
17	VEINTEMILLA GUEVARA DANIEL GREGORY	0120067	12.571	
18	RODRIGUEZ VALERA EDWARD RONNIE	0120058	12.571	
19	NAVARRO FLORES FRANCESCO	0120040	12.571	

Fig. F.37 ventana Records Académicos por Promoción

Reportes - >> Planes de Estudio

- Nos permite consultar los Planes de Estudio (Fig. F.38) .

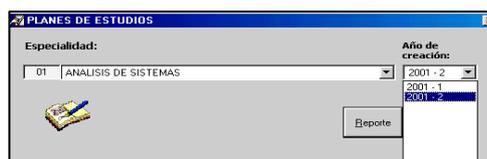


Fig. F.38 ventana Planes de Estudio

4. Mantenimiento.- conformado por los comandos

Datos de la Escuela

Aulas

Mantenimiento ->> Datos de la Escuela

Nos permite ingresar a la ventana Datos Generales de la Escuela, el mantenimiento de esta ventana es opcional, su finalidad es guardar los datos generales de la escuela.

Mantenimiento ->> Aulas

- Nos permite dar mantenimiento a las aulas (Fig. F.39).

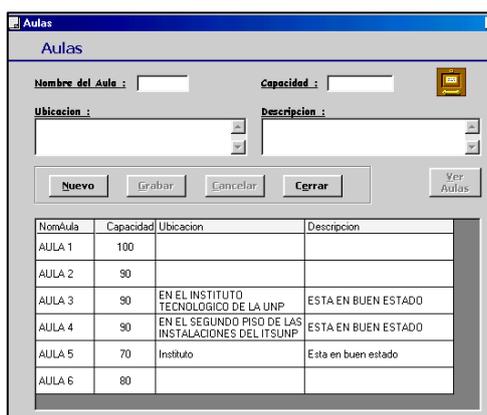


Fig. F.39 ventana Aulas

5. Estadísticas.- conformado por los comandos

De Matricula: Por Especialidad

General

De Ingresantes: Por Especialidad

General

Alumnos: Datos Académicos

Estadísticas ->>De Matricula

Las opciones de este comando nos permiten obtener estadísticas sobre el número de alumnos matriculados.

- Por Especialidad Ver Fig. F.41y Fig. F.42

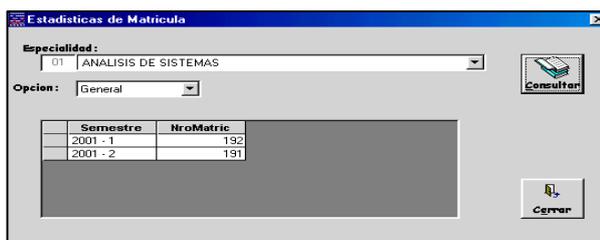


Fig. F.41 ventana Estadísticas de Matricula



Fig. F.42 ventana Estadísticas de Matricula -

- General ver Fig. F.43.

Denominacion	Semestre	NroMatric
ADMINISTRACION DE NEGOCIOS	2001 - 1	194
	2001 - 2	141
ANALISIS DE SISTEMAS	2001 - 1	192
	2001 - 2	191

Fig. F.43 ventana Estadísticas Generales

Estadísticas ->>De Ingresantes

Las opciones de este comando permite consultar estadísticas de ingresantes, los pasos a realizar es de manera similar a las opciones del comando De Matricula.

- Alumnos- >>Datos Académicos

6. **Administrativo.-** conformado por los comandos:

- Pagos / Alumno
- Ingresos / Diarios
- Alumnos Deudores

- Administrativo ->> Pagos / Alumno ver Fig. F.45

Descripción	Costo	Cant.Pag	Deuda	Mes	Observ
MATRICULA	30	30	0	Abril	
MENSUALIDAD	130	130	0	Mayo	
		130	0	Junio	
		130	0	Julio	
		130	0		

Mes	Monto	Fecha B/V	NroCuota	N° Boleta
Abril	30	06/04/2001	1	000000058

Fig. F.45 ventana Consulta de Pagos de alumnos Por

7. Utilitarios

Académicos: Constancia de Matrícula
 Historial Académico
 Certificado de Estudios
 Constancia de Estudios
 Historial de Pagos.

Formatos: Asistencia

- Académicos - >> Constancia de Matrícula ver Fig. F.46 y Fig. F.47.
- Académicos - >> Historial Académico ver Fig. F.48 y Fig. F.47.
- Académicos - >> Certificado de Estudios ver Fig. F.47.
- Académicos - >> Constancia de Estudios ver Fig. F.47.
- Historial de Pagos ver Fig. 49.

8. Ayuda

Acerca de...
 Contenido
 Presentación

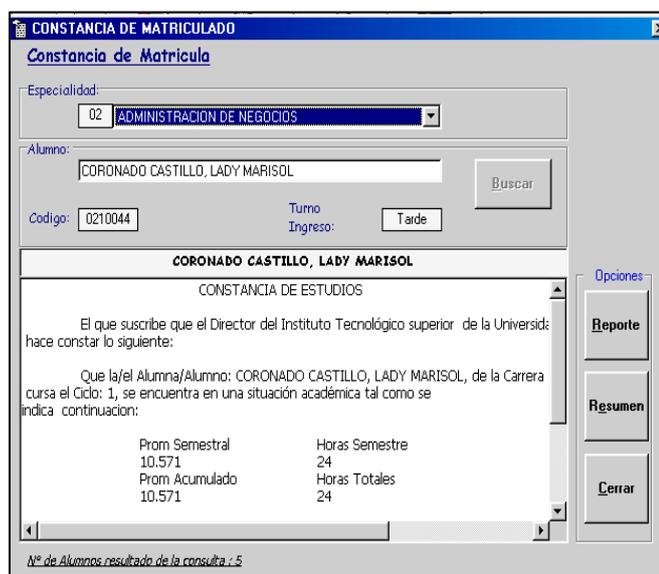


Fig. E.46 ventana Constancias Matrícula.

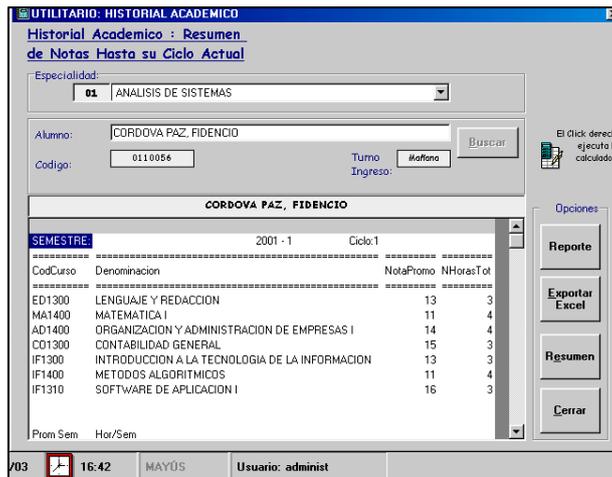


Fig. F.48 Historial Académico de un alumno.

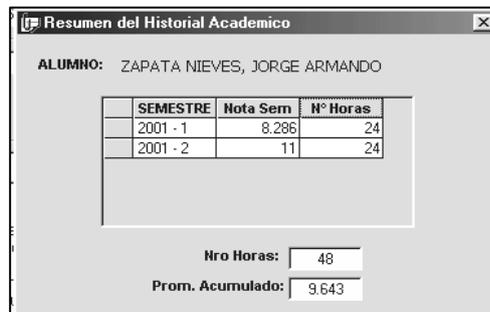


Fig. E.47 Resumen

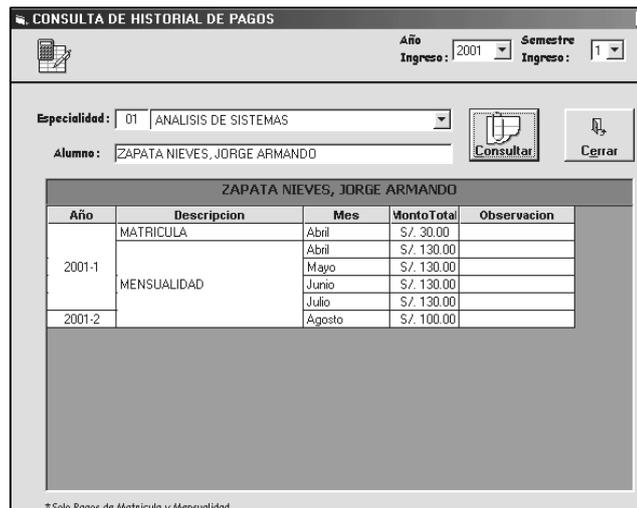


Fig. E.49.ventana Consulta de Historial de Pagos.

Características y orientaciones técnicas del sistema

A continuación se presenta las características y orientaciones técnicas del sistema para una adecuada instalación y uso:

- ◆ Este sistema es una aplicación, que funciona en modo Standalone (su uso es un único computador y por un usuario a la vez) y en modo red.
- ◆ El sistema está diseñado para utilizarse en computadores con sistema operativo Windows XP/2000 /2003.
- ◆ El sistema requiere para instalarse como mínimo 50 Mb en disco duro (independiente de la memoria requerida por el sistema operativo).
- ◆ Se recomienda como mínimo utilizar memoria RAM de 32 Mb.
- ◆ Se recomienda como mínimo utilizar un procesador de 300 Mhz.
- ◆ Se recomienda utilizar una pantalla VGA o de mayor resolución, mouse como dispositivo de puntero, unidad de disquette y CD-ROM (opcional).
- ◆ Para la impresión de los reportes que el sistema genera se debe contar con una impresora y el software Microsoft Office.