



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

**“Sistema de Planificación Académica”**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

**ESPECIALIZACIÓN SISTEMAS TECNOLÓGICOS**

Presentado por:

Erika del Rocío Lara Ayala

Daniel Humberto Plúa Morán

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**2006**

# AGRADECIMIENTO

A Dios, a nuestros padres, nuestra familia, y a todas las personas que colaboraron en el desarrollo de este proyecto de tesis; al personal del Laboratorio de Computación, y Coordinadores de Área de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, al Centro de Servicios Informáticos y de manera especial a la Ing. Ana Teresa Tapia, Directora de nuestra tesis por compartir sus conocimientos y experiencia en el desarrollo del mismo.

# DEDICATORIA

A Dios.

A nuestros padres.

A nuestros seres queridos.

# TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

---

Ing. Hólger Cevallos  
SUBDECANO DE LA FIEC  
PRESIDENTE

---

Ing. Ana Teresa Tapia  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Carmen Vaca  
MIEMBRO PRINCIPAL

---

Ing. Jorge Aragundi  
MIEMBRO PRINCIPAL

# DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la **Escuela Superior Politécnica del Litoral**”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

---

Erika Lara Ayala

---

Daniel Plúa Moran

# RESUMEN

Al comienzo de un término Académico en la FIEC, se inician las actividades de planificación y registros.

En la planificación, los coordinadores estiman el número de estudiantes que tomarán determinado curso. Con esta información se indican los paralelos que se ofertarán utilizando la experiencia de semestres anteriores. Luego de los procesos de aprobación se procede a la apertura de paralelos.

El registro inicia con una cita para cada estudiante, algunos de ellos llevan su horario de clases elaborado con anterioridad. Al momento del registro, el estudiante podría o no registrarse exitosamente, dependiendo del número de paralelos abiertos y cupos disponibles.

Es importante tener en cuenta que un sistema que provea información sobre los estudiantes y registros podría agilizar estas actividades, lo que se reflejaría en mejoras de productividad para los coordinadores y servicio para los estudiantes.

Para desarrollar esta tesis se ha investigado y analizado varias opciones para el manejo de la información en este tipo de sistemas, por lo que proponemos un "SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA" (SPA) como una solución eficiente para ayudar a agilizar las actividades de planificación académica

En el desarrollo de esta tesis se expondrán las razones por las cuales se han elegido, la arquitectura, herramientas de desarrollo y diseño del sistema.

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	VI
ÍNDICE GENERAL .....	VIII
ABREVIATURAS .....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>1. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1. Sistema de Planificación Académica.....	3
1.2. Justificación .....	5
1.3. Objetivos.....	7
1.3.1. Objetivo General .....	7
1.3.2. Objetivos Específicos.....	7
1.4. Perfiles de Usuarios.....	8
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>2. ANÁLISIS DEL SISTEMA.....</b>	<b>10</b>
2.1. Análisis de Requerimientos del SPA .....	10
2.1.1. Requerimientos Funcionales .....	10
2.1.1.1. Parámetros del Sistema.....	10



2.1.1.2.	Seguridad en el Acceso al Sistema .....	11
2.1.1.3.	Pensum Académico .....	12
2.1.1.4.	Seguimiento Académico de los Alumnos.....	14
2.1.1.5.	Migración de Datos .....	15
2.1.2.	Requerimientos No Funcionales.....	16
2.1.2.1.	Facilidad de Uso .....	16
2.1.2.2.	Ayuda y Documentación .....	16
2.1.2.3.	Retroalimentación .....	17
2.1.2.4.	Mantenibilidad.....	17
2.2.	Casos de Uso .....	17
2.2.1.	Descripción General .....	18
2.3.	El Concepto de la Solución.....	32

### **CAPÍTULO 3**

<b>3.</b>	<b>DISEÑO DEL SISTEMA .....</b>	<b>35</b>
3.1.	Diseño de la Arquitectura .....	35
3.2.	Diseño de la Base de Datos .....	37
3.2.1.	Metodología de Diseño .....	37
3.2.2.	Diseño Conceptual.....	37
3.2.3.	Diseño Lógico .....	42
3.2.4.	Diseño Físico .....	46
3.2.4.1.	Descripción de Entidades y Atributos .....	47
3.2.4.2.	Diccionario de Datos.....	49
3.3.	Diseño de la Interfaz de Usuario .....	55
3.3.1.	Flujo de Ventanas y Layout .....	55

### **CAPÍTULO 4**

<b>4.</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....</b>	<b>63</b>
4.1.	Herramientas Empleadas en el Desarrollo del Sistema .....	63
4.1.1.	Plataforma de Programación .....	63
4.1.2.	Motor de la Base de Datos .....	64
4.1.3.	Software Utilitario.....	65

4.2.	Proceso de Implementación .....	65
4.2.1.	Tipos de Módulos.....	67
4.2.1.1.	Módulo de Migración de Datos .....	67
4.2.1.2.	Módulo de Administración de Pensums.....	68
4.2.1.3.	Módulo de Consultas .....	71
4.2.1.4.	Módulo de Configuraciones .....	72
4.2.1.5.	Módulo de Ayuda .....	73
4.2.1.6.	Módulo de Proyecciones.....	73
4.2.1.7.	Descripción del Algoritmo de Aproximación .....	74
4.2.2.	Especificación del Sistema de Créditos.....	79
4.2.3.	Procedimientos Almacenados de la Base de Datos .....	82
4.3.	Plan de Pruebas .....	84
4.3.1.	Descripción General de los Casos de Prueba .....	85
4.3.2.	Resultados de las Pruebas .....	91
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>95</b>
<b>APÉNDICES.....</b>		<b>102</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>245</b>

# ABREVIATURAS

**CSI:** Centro de Servicios Informáticos

**FIEC:** Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación.

**GB:** Giga Bytes

**GHz:** Giga Hertz

**IIS:** Internet Information Services

**MB:** Mega Bytes

**RGB:** Especifica un color por sus componentes Rojo, Verde, y Azul.

**SPA:** Sistema de Planificación Académica

**SGBD:** Sistema Gestor de Base de Datos

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3. 1. Arquitectura Cliente/Servidor .....	36
Figura 3. 3. Flujo de Ventanas para Usuario Limitado .....	56
Figura 3. 4. Flujo de Ventanas para Usuario Administrador.....	56
Figura 3. 5. Ventana principal de la aplicación.....	57
Figura 3. 6. Barra de Estado .....	58
Figura 3. 7. Área de Consultas de Carrera.....	58
Figura 3. 8. Área de Consulta de Historial Académico.....	59
Figura 3. 9. Área de Edición de Pensums .....	59
Figura 3. 10. Formulario de Consultas de Estudiante .....	60
Figura 3. 11. Mensaje de Advertencia.....	61
Figura 3. 12. Menú de Opciones .....	62
Figura 3. 13. Barra de Herramientas de la Interfaz .....	62
Figura 4. 1. Hoja de Propiedades del Objeto Visio.....	70
Figura 4. 2. Esquema general del Algoritmo de Aproximación .....	74
Figura A. 1. Ingreso al Sistema .....	104
Figura A. 2. Mensaje de Contraseña no válida .....	104
Figura A. 3. Mensaje de Usuario no válida.....	104
Figura A. 4. Ventana principal de la aplicación .....	105
Figura A. 5. Menú Archivo.....	106
Figura A. 6. Ventana de Impresión.....	107
Figura A. 7. Cuadro de Diálogo de Cierre de Sesión .....	108

Figura A. 8. Ingreso al Sistema .....	108
Figura A. 9. Confirmación de Salida del Sistema .....	109
Figura A. 10. Menú Ver .....	110
Figura A. 11. Ver Barra de Estado y Barra de Herramientas .....	111
Figura A. 12 Barra de Herramientas.....	111
Figura A. 13. Barra de Estado .....	112
Figura A. 14. Descripción de Tipos de Materia .....	112
Figura A. 15. Menú Consulta.....	113
Figura A. 16. Selección de la Carrera .....	114
Figura A. 17. Consulta de Carrera.....	115
Figura A. 18. Consulta de Carrera.....	116
Figura A. 19. Consulta de Registrados y Aprobados .....	117
Figura A. 20. Consulta de Cupos, Pre-requisitos y Proyecciones de Registro .....	118
Figura A. 21. Consulta de Cupos .....	119
Figura A. 22. Consulta de Pre-requisitos.....	119
Figura A. 23 Proyecciones de Registro .....	119
Figura A. 24. Consulta de Estudiante.....	121
Figura A. 25. Búsqueda de Estudiante.....	122
Figura A. 26. Datos Cargados para Realizar Consulta de Estudiante .....	123
Figura A. 27. Presentación de Historial Académico .....	124
Figura A. 28. Consulta de Notas .....	125
Figura A. 29. Consulta de Materia.....	125
Figura A. 30. Búsqueda de Materia.....	126
Figura A. 31. Datos Cargados para Realizar Consulta de Materia .....	127
Figura A. 32. Consulta de Cupos .....	127
Figura A. 33. Consulta de Registros Históricos.....	129
Figura A. 34. Nueva Consulta .....	130
Figura A. 35. Menú Ayuda.....	131
Figura A. 36. Ayuda del SPA.....	132
Figura A. 37. Acerca de.....	133

Figura B. 1. Ingreso al Sistema .....	136
Figura B. 2. Mensaje de Contraseña no válida .....	136
Figura B. 3. Mensaje de Usuario no válido.....	137
Figura B. 4. Ventana Principal de la Aplicación.....	138
Figura B. 5. Menú Archivo .....	139
Figura B. 6. Migración de Datos .....	140
Figura B. 7. Abrir Archivo .....	141
Figura B. 8. Migración con Origen de Datos .....	141
Figura B. 9. Migración de Datos Importados desde un Archivo .....	142
Figura B. 10. Confirmación de Migración .....	143
Figura B. 11. Barra de progreso de Migración .....	143
Figura B. 12. Mensaje de Fin de Migración.....	143
Figura B. 13. Opciones de Pensum.....	144
Figura B. 14. Nuevo Pensum .....	145
Figura B. 15. Menú contextual del editor de pensum .....	146
Figura B. 16. Listado de Materias disponibles.....	146
Figura B. 17. Barra de Herramientas de Edición de Pensum.....	146
Figura B. 18. Modificar Pensum .....	147
Figura B. 19. Eliminar Pensum.....	149
Figura B. 20. Confirmación de Eliminación de Pensum .....	150
Figura B. 21. Guardar Pensum .....	150
Figura B. 22. Confirmación para Guardar Pensum .....	151
Figura B. 23. Confirmación de Modificación de Pensum.....	151
Figura B. 24. Ventana de Impresión.....	153
Figura B. 25. Pensum mostrado en el Área de Trabajo .....	154
Figura B. 26. Guardar Archivo.....	155
Figura B. 27. Barra de Progreso Exportar a Visio .....	155
Figura B. 28. Cuadro de Diálogo de Cierre de Sesión .....	156
Figura B. 29. Ingreso al Sistema .....	157
Figura B. 30. Confirmación de Salida del Sistema .....	157
Figura B. 31. Menú Ver .....	158

Figura B. 32. Ver Barra de Estado y Barra de Herramientas .....	159
Figura B. 33. Ver Barra de Estado y Barra de Herramientas .....	159
Figura B. 34. Barra de Estado .....	160
Figura B. 35. Descripción de Tipos de Materia .....	160
Figura B. 36. Menú Consulta.....	161
Figura B. 37. Selección de la Carrera .....	162
Figura B. 38. Consulta de Carrera.....	163
Figura B. 39. Visualización del Pensum de la Carrera .....	164
Figura B. 40. Consulta de Registrados y Aprobados .....	165
Figura B. 41. Consulta de Cupos, Pre-requisitos y Proyecciones de Registro .....	166
Figura B. 42. Consulta de Cupos .....	167
Figura B. 43. Consulta de Pre-requisitos.....	167
Figura B. 44. Proyecciones de Registro .....	167
Figura B. 45. Consulta de Estudiante.....	169
Figura B. 46. Búsqueda de Estudiante.....	170
Figura B. 47. Datos Cargados para Realizar Consulta de Estudiante .....	171
Figura B. 48. Presentación de Historial Académico .....	172
Figura B. 49. Consulta de Notas .....	173
Figura B. 50. Consulta de Materia.....	173
Figura B. 51. Búsqueda de Materia.....	174
Figura B. 52. Datos Cargados para Realizar Consulta de Materia .....	175
Figura B. 53. Consulta de Cupos .....	175
Figura B. 54. Consulta de Registros Históricos.....	177
Figura B. 55. Nueva Consulta .....	178
Figura B. 56. Menú Configuración.....	179
Figura B. 57. Opciones disponibles para Cuentas de Usuario.....	180
Figura B. 58. Creación de Nueva Cuenta de Usuario .....	181
Figura B. 59. Confirmación de Creación de Cuenta de Usuario .....	181
Figura B. 60. Modificación de Cuenta de Usuario.....	182
Figura B. 61. Modificación de Datos .....	183
Figura B. 62. Confirmación de Modificación de Cuenta .....	183

Figura B. 63. Cambio de Contraseña de Usuario.....	184
Figura B. 64. Confirmación de Cambio de Contraseña.....	185
Figura B. 65. Eliminación de cuenta de usuario.....	186
Figura B. 66 Confirmación de eliminación de cuenta.....	186
Figura B. 67. Configuración de Calendario Académico.....	187
Figura B. 68. Barra de Estado con Año y Término actual.....	188
Figura B. 69. Configuración de Colores.....	189
Figura B. 70. Modificar Configuración de Colores.....	190
Figura B. 71 Selección del Color.....	191
Figura B. 72. Confirmación de Modificación de Colores.....	192
Figura B. 73. Generar Aproximaciones de Registro.....	193
Figura B. 74. Avance de la generación de Proyecciones.....	193
Figura B. 75. Insertado de Materias al Pensum.....	194
Figura B. 76. Selección de Flecha.....	195
Figura B. 77. Trazado de flechas.....	195
Figura B. 78. Trazado de puntos de unión entre flechas.....	196
Figura B. 79. Añadir Tipo de Materia.....	196
Figura B. 80. Definición de Tipos de materia.....	197
Figura B. 81. Eliminar Materia.....	198
Figura B. 82 Menú Ayuda.....	199
Figura B. 83. Ayuda del SPA.....	200
Figura B. 84. Acerca de.....	201
Figura C. 1. Ventana inicial de la instalación del SPA.....	203
Figura C. 2. Selección de la ruta de instalación para la aplicación.....	205
Figura C. 3. Confirmación de instalación.....	206
Figura C. 4. Avance de la instalación.....	207
Figura C. 5. Instalación completa.....	208
Figura C. 6. Visualización del Servicio de Envío de Correo en el Sistema Operativo.....	209



# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1. Caso Ingreso de Administrador.....	21
Tabla 2. 2. Condiciones de Error para el Ingreso de Administrador.....	21
Tabla 2. 3. Ingreso de Usuario Limitado.....	21
Tabla 2. 4. Condiciones de Error para el ingreso de Usuario Limitado .....	22
Tabla 2. 5. Caso Consulta de Carrera.....	22
Tabla 2. 6. Condiciones de Error para Consulta de Carrera .....	22
Tabla 2. 7. Caso consulta de Cupos de Materia .....	22
Tabla 2. 8. Condiciones de error para Consulta de Cupos .....	23
Tabla 2. 9. Caso Consulta de Pre-requisitos.....	23
Tabla 2. 10. Condiciones de Error para Consulta de Pre-requisitos .....	23
Tabla 2. 11. Caso Consulta de Convalidaciones de Materia.....	24
Tabla 2. 12. Condiciones de Error para consultar convalidaciones de materia .....	24
Tabla 2. 13. Caso consulta de equivalencias de Materia .....	24
Tabla 2. 14. Condiciones de Error para consulta de equivalencias de materia .....	25
Tabla 2. 15. Caso Cerrar Sesión de Usuario.....	25
Tabla 2. 16. Caso Añadir Usuario .....	25
Tabla 2. 17. Condiciones de Error para Añadir Usuario.....	26
Tabla 2. 18. Caso Modificar Usuario .....	26
Tabla 2. 19. Condiciones de Error para Modificar Usuario.....	26
Tabla 2. 20. Caso Eliminar Usuario.....	26
Tabla 2. 21. Condiciones de Error para Eliminar Usuario .....	27

Tabla 2. 22. Caso Configuración de Calendario.....	27
Tabla 2. 23. Condiciones de Error para Configuración de Calendario.....	27
Tabla 2. 24. Caso Configuración de Colores.....	27
Tabla 2. 25. Caso Consulta de Estudiante.....	28
Tabla 2. 26. Condiciones de Error para Consulta de Estudiante.....	28
Tabla 2. 27. Consulta de Aprobados vs. Registrados.....	28
Tabla 2. 28. Condiciones de Error para Consulta Aprobados vs. Registrados.....	28
Tabla 2. 29. Caso Crear Nueva Versión del Pensum.....	29
Tabla 2. 30. Condiciones de Error para Crear Pensum.....	29
Tabla 2. 31. Caso Modificar Pensum.....	29
Tabla 2. 32. Caso Eliminar Pensum.....	30
Tabla 2. 33. Caso Exportar Pensum.....	30
Tabla 2. 34. Condiciones de Error para Exportar Pensum.....	30
Tabla 2. 35. Caso Migración de Datos.....	31
Tabla 2. 36. Condiciones de Error para Migración de Datos.....	31
Tabla 2. 37. Caso Imprimir Pensum.....	31
Tabla 2. 38. Condiciones de Error para Imprimir Pensum.....	31
Tabla 3. 1. Definición de Campos Clave Parte I.....	43
Tabla 3. 2. Definición de campos clave Parte II.....	44
Tabla 3. 3 Descripción de Entidades Parte I.....	47
Tabla 3. 4. Descripción de Entidades Parte II.....	48
Tabla 3. 5. Entidad Alumnos_Paralelos.....	49
Tabla 3. 6. Entidad Estudiante.....	49
Tabla 3. 7. Entidad Estudiante_Carrera.....	49
Tabla 3. 8. Entidad Carrera.....	50
Tabla 3. 9. Entidad Historicos_Estudiantes.....	50
Tabla 3. 10. Entidad Materia.....	50
Tabla 3. 11. Entidad Materia_Carrera.....	51
Tabla 3. 12. Entidad Paralelos.....	51
Tabla 3. 13. Entidad Parámetros.....	52

Tabla 3. 14. Entidad Pensum .....	52
Tabla 3. 15. Entidad Pe_Materias_Flecha .....	52
Tabla 3. 16. Entidad Requisitos .....	53
Tabla 3. 17. Entidad Tipo_Materia.....	53
Tabla 3. 18. Entidad Color.....	53
Tabla 3. 19. Entidad Usuario .....	54
Tabla 4. 1. Representación gráfica del Estado de las Materias .....	71
Tabla 4. 2. Descripción de Tipos de Materia para el Sistema de Créditos.....	80
Tabla 4. 3. Especificaciones Adicionales de Tipos de Materia.....	81
Tabla 4. 4. Procedimientos de SPABASE Parte I .....	82
Tabla 4. 5. Procedimientos de SPABASE Parte II .....	83
Tabla 4. 6. Prueba de Ingreso al Sistema .....	85
Tabla 4. 7. Prueba de Consulta de Carrera.....	85
Tabla 4. 8. Prueba de Consulta de Cupos .....	85
Tabla 4. 9. Prueba de Consulta de Pre-requisitos.....	86
Tabla 4. 10. Prueba de Proyecciones de Registro .....	86
Tabla 4. 11. Prueba de Añadir Usuario .....	86
Tabla 4. 12. Prueba de Cerrar Sesión de Usuario .....	87
Tabla 4. 13. Prueba de Modificar Usuario .....	87
Tabla 4. 14. Prueba de Eliminar Usuario.....	87
Tabla 4. 15. Prueba de Configuración de Calendario .....	87
Tabla 4. 16. Prueba de Configuración de Colores .....	88
Tabla 4. 17. Prueba de Consulta de Historial de Estudiante.....	88
Tabla 4. 18. Prueba de Consulta de Aprobados vs. Registrados.....	88
Tabla 4. 19. Prueba de Creación de Pensum .....	89
Tabla 4. 20. Prueba de Modificar Pensum .....	89
Tabla 4. 21. Prueba de Eliminar Pensum.....	89
Tabla 4. 22. Prueba de Exportar Pensum .....	90
Tabla 4. 23. Prueba de Migración de Datos .....	90
Tabla 4. 24. Prueba de Imprimir Pensum.....	90
Tabla 4. 25. Resultados de las Pruebas Parte I .....	91
Tabla 4. 26. Resultados de las Pruebas Parte II.....	92

Tabla C. 1. Atributos del Archivo de Configuración.....	210
Tabla D. 1. Datos de Materia .....	213
Tabla D. 2. Datos de Materias pertenecientes a Carreras .....	213
Tabla D. 3. Datos de Requisitos de Materia.....	214
Tabla D. 4. Datos de Estudiante .....	214
Tabla D. 5. Datos de Carrera de Estudiante .....	214
Tabla D. 6. Datos de Historial Académico de Estudiante.....	214
Tabla D. 7. Datos de Paralelos .....	215
Tabla D. 8. Datos de Alumnos Registrados en Paralelos .....	215
Tabla D. 9. Datos de Equivalencias de Materias.....	215
Tabla D. 10 Datos de convalidacion de materias .....	215

# INTRODUCCIÓN

Al momento de planificar paralelos, los coordinadores no disponen de una herramienta que provea información relacionada a la planificación, para su análisis y apoyo en la toma de decisiones, como consecuencia de esto surge el problema de ampliación y cierre de paralelos.

El proyecto "SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA" (SPA), es una alternativa de solución que muestra información específica sobre alumnos, paralelos, materias y carreras. El sistema es útil para la toma de decisiones en la planificación de cada término académico.

SPA responde satisfactoriamente a los requerimientos de información que se plantean en la Planificación Académica de la FIEC al iniciar un término y en período de registros, brindando además facilidades al momento de utilizar el sistema debido a que posee un ambiente gráfico.

Se han utilizado metodologías generales de la Ingeniería del Software, cuyo desarrollo se muestra en este documento.

# CAPÍTULO 1

## 1. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

### 1.1. Sistema de Planificación Académica

SPA es una herramienta a ser utilizada por el Decano, Subdecano, Coordinadores de área de la FIEC, y personas relacionadas con tareas afines a la coordinación de materias, paralelos, entre otras.

Una de las utilidades principales de SPA es mostrar un aproximado del número de estudiantes en capacidad de tomar cada materia en un determinado término académico, utilizando proyecciones realizadas con un alto grado de confiabilidad.

Mediante esta herramienta, se podrá mostrar gráficamente el historial académico del estudiante, el pensum de las carreras, la cantidad de estudiantes que han aprobado o que están tomando ciertas materias en un año y término específico.

SPA incluye un editor de pensums<sup>1</sup> que permite crear nuevas versiones o modificar los ya existentes. Los pensums también pueden imprimirse para su posterior revisión.

SPA incorpora opciones de migración de datos a partir de información proporcionada por el Centro de Servicios Informáticos (CSI), tales como: la información de los registros<sup>2</sup>, las carreras, el histórico de los estudiantes, entre otros. Debido a que se alimenta de las bases de datos del Sistema Académico,

---

<sup>1</sup> Conformado por: materias, horas teóricas, horas prácticas, número de créditos de las materias, ejes de formación o tipos de materias, niveles (100-I, 100-II, ...) y Flechas que son la representación gráfica de los pre-requisitos y co-requisitos de las materias.

<sup>2</sup> Información sobre paralelos y total de estudiantes registrados en términos anteriores



podría ser utilizado por otras facultades e institutos de la ESPOL, esta versión del SPA considera sólo información de la FIEC.

Mediante el envío automático de un correo al administrador del sistema, SPA realiza recordatorios de migración de datos previo al inicio de cada término académico.

## **1.2. Justificación**

SPA ha sido considerado como una alternativa que permite administrar de mejor manera la información por medio de una aplicación cliente-servidor confiable y escalable.

La ausencia de un sistema que permita visualizar gráficamente información requerida al momento de planificar, así como problemas que se presentan en la apertura de paralelos debido a la falta de información sobre estudiantes que

podrían tomar determinada materia son otras de las razones que motivaron el planteamiento de este proyecto.

SPA busca agilizar las actividades académicas previas al inicio de cada término académico y en períodos de registros, referentes a la coordinación de paralelos, convalidación de materias y verificación de historiales académicos.

Actualmente a nivel de software, existen aplicaciones como: Sistemas de Planificación modular de Cursos, Sistemas Académicos para Facultades, UniversitasXXI- Académico, entre otras que guardan cierta similitud con SPA.

La alternativa propuesta es de un menor costo en relación a los productos ya existentes en el mercado, con mayor eficiencia, adaptado a las necesidades de la ESPOL y flexible a futuros cambios.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Desarrollar un sistema que permita responder adecuadamente a los requerimientos de información que se plantean en la Planificación Académica de la FIEC sobre carreras, historial académico de los estudiantes, paralelos y materias.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Mostrar un aproximado del número de estudiantes que podrían tomar una materia en un determinado término académico.
- Observar gráficamente el historial académico de un estudiante determinado (materias aprobadas, reprobadas y no tomadas) así como la cantidad total de estudiantes registrados en las diferentes materias de una carrera.
- Proveer facilidades de mantenimiento y actualización del pensum académico para posibles cambios en las diferentes carreras.

- Facilitar las consultas de requisitos utilizadas en los procesos de convalidación de materias (incluye reglas para convalidación de materias, pre-requisitos, y co-requisitos).

#### **1.4. Perfiles de Usuarios**

Este sistema tiene definidos los siguientes perfiles:

*Administrador.* Son aquellos que tendrán acceso a todas las opciones que presenta el sistema como configuraciones, manejo de parámetros para el adecuado funcionamiento del sistema, migración de datos, administración de cuentas de usuarios, edición del pensum de cada una de las carreras, entre otros.

Usuarios con perfil de *Administrador* son:

- Decano.
- Subdecano.
- Coordinadores de área.

*Limitados*. Son los que tendrán un uso limitado del sistema, por seguridad ellos solo podrán hacer consultas a cierto tipo de información, como los pensums de las carreras, el historial académico de los estudiantes, información de materias, y paralelos.

Usuarios con perfil *Limitado* son:

- Profesores
- Secretarias
- Ayudantes Académicos

# CAPÍTULO 2

## 2. ANÁLISIS DEL SISTEMA

### 2.1. Análisis de Requerimientos del SPA

En este capítulo se definen los requerimientos del sistema con el objetivo de identificar las tareas a realizar.

#### 2.1.1. Requerimientos Funcionales

##### 2.1.1.1. Parámetros del Sistema

SPA deberá permitir a los usuarios con perfil de Administrador, configurar ciertos parámetros para el adecuado funcionamiento del sistema, tales como:

- El calendario académico

- Los colores que soportará el sistema de créditos para identificar los diferentes tipos de materia (1).
- Número de días de anticipación para el envío de correo electrónico al Administrador solicitando la migración de datos (2).

#### **2.1.1.2. Seguridad en el Acceso al Sistema**

La seguridad debe ser parte del sistema, brindando la posibilidad de definir según las políticas del cliente<sup>3</sup>, el acceso restringido a la información y las tareas permitidas a través de perfiles como:

- **Administrador.** Quienes tienen control total de todas las funciones que brinda el sistema, y pueden ser directivos como: el Decano, el Subdecano, o los Coordinadores de Área.

---

<sup>3</sup> La Facultad o Instituto, para esta tesis la FIEC.

- **Limitado.** Personas que tendrán acceso a consultar información pero por seguridad no podrán realizar ningún tipo de configuración, ni migración de datos. Entre ellos: personas relacionadas a tareas afines de planificación académica, secretarías o ayudantes.

### 2.1.1.3. Pensum Académico

Permitir al usuario consultar la estructura curricular establecida para cada carrera que oferta la FIEC, tanto del sistema de flujo anterior, como del sistema de créditos actual, mostrando lo siguiente:

⇒ Las materias que forman parte del pensum de la carrera

incluyendo:

- El código de la materia
- Pre-requisitos y co-requisitos
- Número de créditos que otorga
- Número de horas teóricas



- Número de horas prácticas.
- Paralelo
- Número de estudiantes aprobados
- Número de estudiantes registrados
- Las proyecciones de Registro donde se muestre el número aproximado de estudiantes aptos para tomar la materia en determinado año y término. El cálculo se lo realiza utilizando datos recopilados de los registros históricos y procesados mediante un algoritmo de aproximación.

⇒ Información sobre el número de estudiantes que han aprobado determinadas materias o que la están tomando simultáneamente.

Adicional a las consultas de pensums de carrera, el sistema deberá proveer un editor de pensums, para revisiones o posibles cambios en las diferentes carreras, permitiendo:

- ⇒ Crear nuevas versiones
- ⇒ Modificar versiones anteriores
- ⇒ Eliminar versiones
- ⇒ Imprimir el pensum

#### **2.1.1.4. Seguimiento Académico de los Alumnos**

Permitir al usuario observar gráficamente el Historial Académico de los alumnos, por medio del ingreso del número de matrícula, o realizando una búsqueda a través de sus nombres y apellidos. En esta consulta se mostrará lo siguiente:

- ⇒ Las materias aprobadas, reprobadas y no tomadas del estudiante.
- ⇒ Datos generales como: el promedio de la carrera, número de matrícula y total de materias aprobadas.

- ⇒ Las calificaciones obtenidas en cada materia y el número de veces tomadas.

#### **2.1.1.5. Migración de Datos**

Entre las tareas que realiza el sistema tenemos:

- ⇒ La migración de datos, la cual recibe los datos a través de archivos de tipo texto obtenidos del Sistema Académico de la Institución.
- ⇒ La exportación de datos a la base, que soporta la información del sistema.
- ⇒ Solicitud automática de la migración de datos, mediante el envío de correos recordatorios al administrador del sistema previo al inicio de cada término académico, estos correos tienen adjunto el formato de datos en un documento de Word.

## **2.1.2. Requerimientos No Funcionales**

### **2.1.2.1. Facilidad de Uso**

El entorno de uso del SPA brinda las respuestas esperadas a los usuarios considerando los requerimientos planteados, por medio del uso de: menús, una barra de herramientas y una barra de estado donde se indica la acción que está realizando el sistema.

Además, se provee de un entorno visual, que en algunas tareas permite acciones de arrastrar y soltar, similares a las de aplicaciones gráficas modernas ofreciendo mayor flexibilidad y eficiencia en el uso.

### **2.1.2.2. Ayuda y Documentación**

SPA proporciona una ayuda similar a las de aplicaciones actuales, dicha ayuda debe proveer un conjunto de pasos concretos para realizar tareas que puedan ser fácilmente seguidos por el usuario.

### **2.1.2.3. Retroalimentación**

SPA siempre mantiene al usuario informado acerca del estado del sistema, a través de: mensajes mostrados en cuadros de diálogo, una barra de estado donde se indica la información del calendario académico actual, barras de progreso que indican el avance de las tareas que demandan más tiempo y de un área de la pantalla donde se muestra información de consultas y usuarios del sistema.

### **2.1.2.4. Mantenibilidad**

Con el propósito de hacer correcciones y actualizaciones posteriores en el sistema, el código fuente está debidamente documentado para un fácil acceso y modificación del sistema.

## **2.2. Casos de Uso**

Como complemento a las especificaciones de requerimientos mencionadas, se aplica la técnica de Casos de Uso que permite capturar la información de cómo trabaja el sistema (3).

Esta técnica pretende mejorar la comprensión de los requerimientos, por medio de los diferentes escenarios que describen las acciones que realiza el usuario, y como responde el sistema a esto.

### 2.2.1. Descripción General

La descripción del Caso de Uso comprende:

- **Caso de Uso:** Nombre del Caso de Uso
- **Actores:** Lista de actores que intervienen en el caso de uso, en la cual se indica quién inicia el caso de uso.
- **Suposiciones:** Condiciones que deben cumplirse para que el caso de uso inicie su ejecución.
- **Propósito:** Objetivo del caso de uso.
- **Resumen:** Síntesis de la operación de caso de uso.

A continuación se detallan y describen los casos de uso del SPA.

1. Ingreso de Usuario Administrador al Sistema
2. Ingreso de Usuario Limitado al Sistema
3. Consulta de Carrera
4. Consulta de Cupos de Materia
5. Consulta de Pre-requisitos de Materia
6. Consulta de Convalidaciones de Materia
7. Consulta de Equivalencias de Materia
8. Cerrar Sesión
9. Añadir Usuario
10. Modificar Usuario
11. Eliminar Usuario
12. Configuración del Calendario Académico
13. Configuración de Colores de Tipos de Materias
14. Consulta de Historial Académico del Estudiante
15. Consulta de Aprobados vs. Registrados por Carrera

16. Crear Nueva Versión del Pensum

17. Modificar Versión del Pensum

18. Eliminar Versión del Pensum

19. Exportar Pensum

20. Migración de Datos

21. Imprimir Pensum



### Caso 1: Ingreso de Administrador al Sistema

<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Suposiciones:</b>	El Administrador tiene un usuario y contraseña en la Base de Datos
<b>Propósito:</b>	Ingresar al Sistema de Planificación Académica, digitando el usuario y la contraseña
<b>Resumen:</b>	El usuario es reconocido como válido, e ingresa al sistema.

Tabla 2. 1. Caso Ingreso de Administrador

Condiciones de Error	Respuesta del SPA
Ingreso de Usuario no válido	Se muestra un mensaje "Usuario no válido"
Ingreso de contraseña no válida	Se muestra un mensaje "Contraseña no válida"

Tabla 2. 2. Condiciones de Error para el Ingreso de Administrador

### Caso 2: Ingreso de Usuario Limitado al Sistema

<b>Actores:</b>	Usuario Limitado
<b>Suposiciones:</b>	El usuario Limitado tiene un usuario y contraseña en la Base de Datos
<b>Propósito:</b>	Ingresar al Sistema de Planificación Académica, digitando el usuario y la contraseña
<b>Resumen:</b>	El usuario es reconocido como válido, e ingresa al sistema.

Tabla 2. 3. Ingreso de Usuario Limitado

Condiciones de Error	Respuesta del SPA
Ingreso de Usuario no válido	Se muestra un mensaje "Usuario no válido"
Ingreso de contraseña no válida	Se muestra un mensaje "Contraseña no válida"

Tabla 2. 4. Condiciones de Error para el ingreso de Usuario Limitado

### Caso 3: Consulta de Carrera

<b>Actores:</b>	Administrador / Limitado
<b>Suposiciones:</b>	La carrera tiene pensums disponibles en el sistema
<b>Propósito:</b>	Consultar el pensum de una carrera específica seleccionándola del menú de Consulta
<b>Resumen:</b>	El sistema presenta el pensum de la carrera seleccionada

Tabla 2. 5. Caso Consulta de Carrera

Condiciones de Error	Respuesta del SPA
La carrera no tiene pensums disponibles en el sistema	El sistema presenta al usuario el mensaje "No hay pensums disponibles"

Tabla 2. 6. Condiciones de Error para Consulta de Carrera

### Caso 4: Consulta de Cupos de Materia

<b>Actores:</b>	Administrador / Limitado
<b>Suposiciones:</b>	El usuario proporcionó un código de materia válido para la búsqueda
<b>Propósito:</b>	Consultar los paralelos ingresando el código de la materia o haciendo clic derecho sobre la materia en el pensum mostrado
<b>Resumen:</b>	Se presenta al usuario el listado de paralelos con el total de estudiantes

Tabla 2. 7. Caso consulta de Cupos de Materia

Condiciones de Error	Respuesta del SPA
Ingreso de código no válido	Se muestra el mensaje "Código de materia no válido"
No existe información de registro	Se muestra el mensaje "No existen cupos para consultar"

**Tabla 2. 8. Condiciones de error para Consulta de Cupos**

### Caso 5: Consulta de Pre-requisitos de Materia

<b>Actores:</b>	Administrador / Limitado
<b>Suposiciones:</b>	Los requisitos de la materia están en la base de datos
<b>Propósito:</b>	Verificar los requisitos para tomar la materia, haciendo clic derecho sobre una de las materias mostradas en la consulta del pensum.
<b>Resumen:</b>	Se presenta al usuario el listado de requisitos de la materia seleccionada

**Tabla 2. 9.Caso Consulta de Pre-requisitos**

Condiciones de Error	
No se han migrado los requisitos de la materia para el año y término consultado	Se muestra el mensaje "No existen pre-requisitos para consultar"
La materia no tiene pre-requisitos	Se muestra el mensaje "No existen pre-requisitos para consultar"

**Tabla 2. 10. Condiciones de Error para Consulta de Pre-requisitos**

### Caso 6: Consulta de Convalidaciones de Materia

<b>Actores:</b>	Administrador / Limitado
<b>Suposiciones:</b>	Los datos de convalidación de materia (código de materia, condiciones de convalidación, año, término, y número de resolución emitida por la Comisión Académica.) están en la base de datos.
<b>Propósito:</b>	Consultar las materias necesarias para establecer las posibles convalidaciones de una materia determinada.
<b>Resumen:</b>	Se presenta al usuario la(s) materia(s) que se permiten convalidar con la materia consultada y que fueron aprobadas por Comisión Académica.

Tabla 2. 11. Caso Consulta de Convalidaciones de Materia

<b>Condiciones de Error</b>	
No se han migrado los datos de convalidaciones para la materia.	Se muestra el mensaje "No existen registros de convalidaciones para consultar"
La materia no tiene requisitos de convalidación	Se muestra el mensaje "No existen requisitos de convalidación"

Tabla 2. 12. Condiciones de Error para consultar convalidaciones de materia

### Caso 7: Consulta de Equivalencias de Materia

<b>Actores:</b>	Administrador / Limitado
<b>Suposiciones:</b>	Los datos de equivalencia de materia (código de materia, año, término y número de resolución emitida por la Comisión Académica.) están en la base de datos.
<b>Propósito:</b>	Consultar las materias equivalentes de una materia determinada.
<b>Resumen:</b>	Se presenta al usuario la(s) materia(s) equivalente(s) de la materia consultada.

Tabla 2. 13. Caso consulta de equivalencias de Materia

<b>Condiciones de Error</b>	
No se han migrado los requisitos de la materia para el año y término consultado	Se muestra el mensaje "No existen registros de equivalencias para consultar"
La materia no tiene materias equivalentes	Se muestra el mensaje "No existen equivalencias para consultar"

**Tabla 2. 14. Condiciones de Error para consulta de equivalencias de materia**

### Caso 8: Cerrar Sesión de Usuario

<b>Actores:</b>	Administrador / Limitado
<b>Suposiciones:</b>	Existe una sesión activa de usuario.
<b>Propósito:</b>	Cerrar la sesión del sistema.
<b>Resumen:</b>	El sistema muestra una caja de diálogo donde se pide al usuario confirmar que desea cerrar la sesión. Luego de la confirmación, se muestra la pantalla de inicio de sesión.

**Tabla 2. 15. Caso Cerrar Sesión de Usuario**

### Caso 9: Añadir Usuario

<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Suposiciones:</b>	El usuario no tiene cuenta de acceso al sistema
<b>Propósito:</b>	Registrar una cuenta para un nuevo usuario del sistema ingresando perfil, usuario, contraseña, y nombres completos.
<b>Resumen:</b>	Se añade satisfactoriamente una nueva cuenta para uso del sistema

**Tabla 2. 16. Caso Añadir Usuario**

Condiciones de Error	Respuesta del SPA
Se ingresa un usuario registrado al sistema	Se muestra el mensaje "El usuario ya existe en el sistema"
No se ingresan todos los campos	Se muestra el mensaje "Todos los campos son requeridos"

Tabla 2. 17. Condiciones de Error para Añadir Usuario

#### Caso 10: Modificar Usuario

<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Suposiciones:</b>	El usuario a modificar está registrado en el sistema
<b>Propósito:</b>	Cambiar los nombres de la cuenta de acceso, ingresando el usuario y contraseña
<b>Resumen:</b>	Se modifica satisfactoriamente la cuenta para uso del sistema

Tabla 2. 18. Caso Modificar Usuario

Condiciones de Error	Respuesta del SPA
Ingreso de usuario no válido	Se muestra el mensaje "Usuario no válido"
Ingreso de contraseña no válida	Se muestra el mensaje "Contraseña no válida"
No se ingresan todos los datos	Se muestra el mensaje "Todos los campos son requeridos"

Tabla 2. 19. Condiciones de Error para Modificar Usuario

#### Caso 11: Eliminar Usuario

<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Suposiciones:</b>	El usuario tiene una cuenta de seguridad en el sistema
<b>Propósito:</b>	Eliminar una cuenta de acceso al sistema por medio del ingreso del usuario y la contraseña
<b>Resumen:</b>	Se elimina satisfactoriamente una cuenta del sistema

Tabla 2. 20. Caso Eliminar Usuario

Condiciones de Error	Respuesta del SPA
Ingreso de usuario no válido	Se muestra el mensaje "Usuario no válido"
Ingreso de contraseña no válida	Se muestra el mensaje "Contraseña no válida"

Tabla 2. 21. Condiciones de Error para Eliminar Usuario

### Caso 12: Configuración del Calendario

<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Suposiciones:</b>	El usuario ingresó un año y término válidos al sistema
<b>Propósito:</b>	Habilitar en el sistema el año y término actual
<b>Resumen:</b>	El sistema habilita el inicio del Calendario Académico

Tabla 2. 22. Caso Configuración de Calendario

Condiciones de Error	Respuesta del SPA
Ingreso de año no valido	Se muestra el mensaje "Año no válido"
Ingreso de término no válido	Se muestra el mensaje "Término no válido"

Tabla 2. 23. Condiciones de Error para Configuración de Calendario

### Caso 13: Configuración de Colores

<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Suposiciones:</b>	El usuario tiene el rol de Administrador en el sistema
<b>Propósito:</b>	Registrar en el sistema los colores que identifica el tipo de materia en el sistema de créditos
<b>Resumen:</b>	Se guarda en la Base de Datos del sistema la configuración actual de los colores escogida.

Tabla 2. 24. Caso Configuración de Colores

### Caso 14: Consulta del Historial Académico del Estudiante

<b>Actores:</b>	Administrador / Limitado
<b>Suposiciones:</b>	La información del estudiante se encuentra en la base de datos
<b>Propósito:</b>	Visualizar gráficamente las materias aprobadas, reprobadas, y no tomadas del estudiante por medio del ingreso de la matrícula o los nombres como criterios de búsqueda.
<b>Resumen:</b>	El sistema encuentra al estudiante, y presenta su historial académico al usuario

Tabla 2. 25. Caso Consulta de Estudiante

Condiciones de Error	Respuesta del SPA
Ingreso número de matrícula no válido	Se muestra al usuario el mensaje "No existe ningún registro con la matrícula ingresada"
Ingresó nombre no válido	Se muestra al usuario el mensaje "No existe ningún registro con el nombre ingresado"

Tabla 2. 26. Condiciones de Error para Consulta de Estudiante

### Caso 15: Consulta de Aprobados vs. Registrados por Carrera

<b>Actores:</b>	Administrador / Limitado
<b>Suposiciones:</b>	La carrera tiene pensums disponibles en el sistema
<b>Propósito:</b>	Mostrar el total de estudiantes registrados y que han aprobado las materias del pensum, seleccionando la carrera en el menú consultas.
<b>Resumen:</b>	El sistema muestra al usuario el total de estudiantes aprobados y registrados en las diferentes materias

Tabla 2. 27. Consulta de Aprobados vs. Registrados

Condiciones de Error	Respuesta del SPA
La carrera seleccionada no tiene pensums disponibles en el sistema	Se muestra el mensaje "No existen pensums disponibles"

Tabla 2. 28. Condiciones de Error para Consulta Aprobados vs. Registrados



### Caso 16: Crear Nueva Versión del Pensum

<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Suposiciones:</b>	La nueva versión del pensum no existe en la carrera
<b>Propósito:</b>	Registrar en el sistema una nueva versión de pensum disponible, seleccionando la carrera del listado mostrado.
<b>Resumen:</b>	Se registra la nueva versión del pensum satisfactoriamente.

Tabla 2. 29. Caso Crear Nueva Versión del Pensum

Condiciones de Error	Respuesta del SPA
Ingreso de año no válido	Se muestra el mensaje "Año no válido"
Ingreso de término no válido	Se muestra el mensaje "Término no válido"

Tabla 2. 30. Condiciones de Error para Crear Pensum

### Caso 17: Modificar Versión del Pensum

<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Suposiciones:</b>	El pensum de la carrera seleccionada tiene versiones disponibles
<b>Propósito:</b>	Realizar cambios en una versión del pensum, seleccionando la carrera y una de las versiones disponibles
<b>Resumen:</b>	Se modifica el pensum satisfactoriamente

Tabla 2. 31. Caso Modificar Pensum

### Caso 18: Eliminar Versión del Pensum

<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Suposiciones:</b>	Existe la versión del pensum a eliminar
<b>Propósito:</b>	Eliminar una versión de pensum seleccionando la carrera y la versión del listado mostrado.
<b>Resumen:</b>	Se elimina la versión del pensum satisfactoriamente.

Tabla 2. 32. Caso Eliminar Pensum

### Caso 17: Exportar Pensum

<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Suposiciones:</b>	Existe un pensum en el área de trabajo
<b>Propósito:</b>	Exportar el Pensum mostrado en el área de trabajo a un archivo con el formato de Microsoft Visio con el nombre ingresado por el usuario.
<b>Resumen:</b>	Se genera satisfactoriamente el archivo de Visio (.vsd)

Tabla 2. 33. Caso Exportar Pensum

<b>Condiciones de Error</b>	<b>Respuesta del SPA</b>
No existe pensum en el área de trabajo	Se muestra el mensaje "Debe existir un pensum en el área de trabajo"

Tabla 2. 34. Condiciones de Error para Exportar Pensum

### Caso 19: Migración de Datos

<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Suposiciones:</b>	La estructura de la tabla se encuentra en la base de datos
<b>Propósito:</b>	Migrar el archivo de texto a la tabla correspondiente en la base de datos, por medio del migrador del SPA
<b>Resumen:</b>	Se migran satisfactoriamente los datos del archivo de texto a la correspondiente tabla de la base de datos

Tabla 2. 35. Caso Migración de Datos

Condiciones de Error	Respuesta del SPA
El archivo de texto no tiene el formato para ser migrado	Se muestra el mensaje "El archivo no tiene el formato para ser migrado"
Existe incompatibilidad entre los tipos de datos	Se presenta el mensaje que recoge la excepción generada por el servidor de base de datos

Tabla 2. 36. Condiciones de Error para Migración de Datos

### Caso 20: Imprimir Pensum

<b>Actores:</b>	Administrador / Limitado
<b>Suposiciones:</b>	Existe un pensum en el área de trabajo
<b>Propósito:</b>	Imprimir el pensum mostrado en pantalla, por medio de la selección de la opción del menú Archivo.
<b>Resumen:</b>	Se imprime el pensum mostrado en el área de trabajo

Tabla 2. 37. Caso Imprimir Pensum

Condiciones de Error	Respuesta del SPA
No existe ningún pensum en el área de trabajo	Se muestra el mensaje "Debe existir un pensum en el área de trabajo"

Tabla 2. 38. Condiciones de Error para Imprimir Pensum

### 2.3. El Concepto de la Solución

A continuación se describen los requerimientos en cuanto a desarrollo y funcionalidad del sistema:

**Arquitectura.** La arquitectura de SPA está pensada para su uso en un entorno multiusuario por medio de una aplicación de escritorio cliente-servidor, debido a que manejará información crítica.

**Herramientas de Desarrollo.** Será desarrollado en tecnología .Net puesto que es una plataforma moderna que provee las herramientas necesarias para la implementación del sistema, la misma que servirá como base para un futuro desarrollo en Web.

El lenguaje de programación que se utilizará es C# ya que es el nuevo lenguaje de propósito general que toma las mejores características de lenguajes preexistentes, diseñado por Microsoft para su plataforma .NET.

**Base de Datos.** La Base de Datos a utilizar será Microsoft SQL Server Versión 8.0, puesto que proporciona la seguridad, escalabilidad y robustez necesarias para soportar los datos que manejará el sistema.

La Base contiene datos proporcionados por el CSI de la ESPOL, abarcando varios años, a partir del 2000, sobre:

- Carreras
- Estudiantes
- Materias
- Paralelos
- Pre-requisitos de Materias
- Históricos de Estudiantes
- Convalidación y Equivalencia de Materias.

**Sistema Operativo.** En cuanto al Sistema Operativo requerido, las máquinas deben estar bajo Microsoft Windows XP debido a que es compatible con la plataforma .NET.

# CAPÍTULO 3

## 3. DISEÑO DEL SISTEMA

### 3.1. Diseño de la Arquitectura

Para la implementación de este proyecto se ha elegido la Arquitectura Cliente-Servidor, considerando la necesidad de proveer un sistema que realice con eficiencia las tareas y procesamiento de datos por medio de la distribución y el cómputo cooperativo que esta ofrece, lo que favoreció la construcción de interfaz gráfica y el acceso transparente de los datos facilitando el uso de las aplicación por parte de los usuarios. Gracias a esta característica es posible la adaptación a cambios de tecnología, simplificación de actualizaciones y mantenimiento del sistema.

La aplicación cliente del SPA es la encargada de mantener y procesar todo el diálogo entre el sistema y el usuario por medio del manejo de pantallas. Las interfaces permiten la entrada de datos, validación y manejo de errores, así como procesamiento de ayudas, envío de peticiones al servidor y presentación.

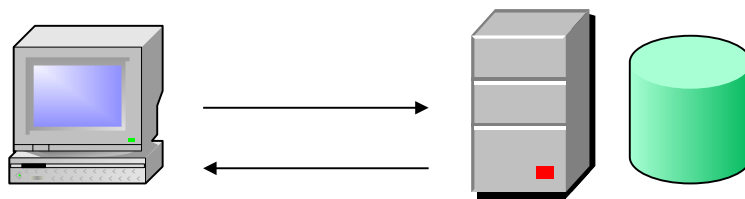


Figura 3. 1. Arquitectura Cliente/Servidor

La aplicación del servidor de base de datos del sistema está encargada del acceso, almacenamiento, organización de los datos, y la ejecución de toda la lógica para procesar las transacciones solicitadas por la aplicación cliente de SPA.

requer

Aplicación Cliente

resp



## **3.2. Diseño de la Base de Datos**

### **3.2.1. Metodología de Diseño**

La metodología general seguida para el diseño de la base de datos de SPA consiste en tres etapas (4): diseño conceptual, diseño lógico, y diseño físico los cuales se detallan a continuación.

El diseño de la base de datos soporta el nuevo sistema de créditos así como el sistema de flujos anterior.

### **3.2.2. Diseño Conceptual**

El modelo conceptual tiene como objetivo captar y almacenar la información necesaria para el funcionamiento del SPA, este modelo define las entidades<sup>4</sup>, interrelaciones<sup>5</sup> y cardinalidad<sup>6</sup>.

---

<sup>4</sup> Sustantivos u objetos involucrados en el sistema.

<sup>5</sup> Asociación o correspondencia entre dos o más entidades.

<sup>6</sup> Expresa el número máximo de entidades que están relacionadas.

Para la definición de entidades que forman parte del contexto del sistema

se consideró lo siguiente:

⇒ ***Necesidades de Información.*** Acerca del pensum de las carreras que oferta la facultad, materias, pre-requisitos de materias, historial académico de estudiantes, sistema de créditos, información de registros anteriores y proyecciones de registros futuros.

⇒ ***Tipos de Usuario y Seguridad.*** Relacionado con quienes tendrán el acceso al SPA, cual será su nivel de seguridad y rol en el sistema.

⇒ ***Actividades del Sistema.*** Referente a configuraciones de parámetros para el funcionamiento del SPA (calendario académico, migración de datos, colores para soportar el sistema de créditos), consultas de: carreras, estudiantes e información de

registro, tareas de administración de pensums académicos y migración de datos.

Considerando los puntos mencionados se definieron las siguientes entidades cuya descripción se detalla en la sección *Descripción de Entidades y Atributos* de este capítulo.

- Estudiante
- Carrera
- Historicos\_Estudiantes
- Materia
- Pensum
- Parámetros
- Paralelo
- Pe\_Materias\_Flecha
- Requisitos
- TipoMateria

- Color
- Usuario
- Equivalencia
- Convalidación

Las relaciones establecidas entre las entidades del sistema son:

⇒ *Alumno\_Paralelo*.- Relación con cardinalidad muchos a muchos, que asocia a los alumnos registrados en los diferentes paralelos de las materias.

⇒ *Materia\_Carrera*.- Relación con cardinalidad muchos a muchos, que asocia a las materias que forman parte de las diferentes carreras que oferta la FIEC.

⇒ *Estudiante\_Carrera*.- Relación con cardinalidad uno a muchos, que asocia al estudiante que ha estado y está activo en las carreras que oferta la FIEC.

MODELO CONCEPTUAL DEL SPA

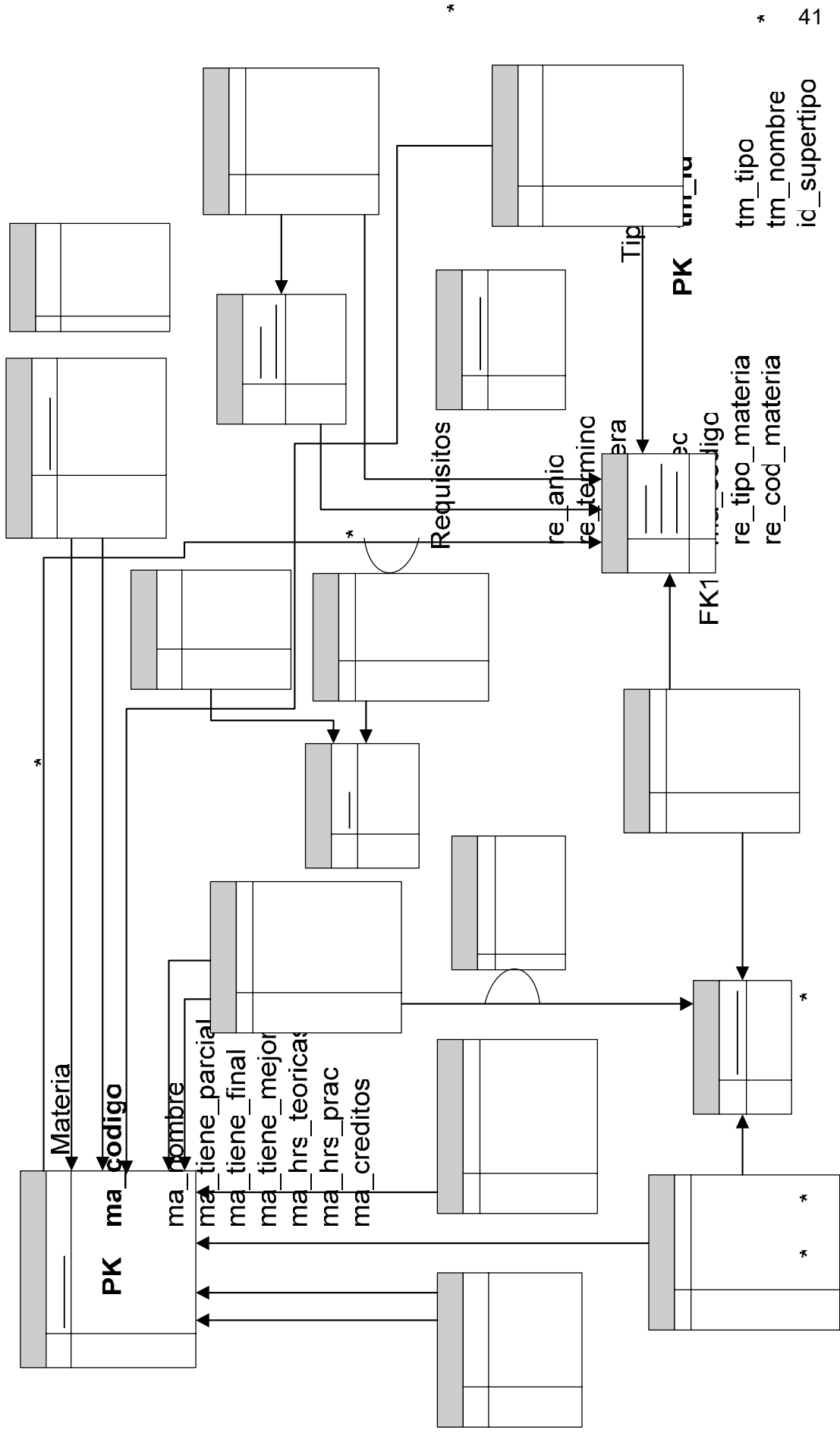


Figura 3. 2. Modelo Conceptual del SPA Paralelos

Equivalencia

Alumnos\_Paralelos

### 3.2.3. Diseño Lógico

La segunda etapa del diseño de la base de datos del SPA consistió en transformar el modelo conceptual al modelo de datos o diseño lógico en términos de estructuras de datos, identificando los campos clave y otros atributos para ser procesados por el SGDB<sup>7</sup>.

En este modelo se convirtieron las relaciones especificadas en el modelo conceptual, a tablas lógicas con el objetivo de eliminar las estructuras de datos que no se puedan implementar de manera directa sobre el SGDB, las cuales son:

⇒ *Alumno\_Paralelo*.- Está formada por los campos *es\_matrícula* y *ap\_paralelo*, que permiten asociar a los alumnos registrados en los paralelos de las materias.

---

<sup>7</sup> Sistema Gestor de Base de Datos.

⇒ *Materia\_Carrera*.- Los campos que contiene son ma\_codigo y (ca\_tipo, ca\_carrera, ca\_espec), que constituyen la relación entre las materias que forman parte de las carreras que oferta la FIEC.

⇒ *Estudiante\_Carrera*.- Los campos que la conforman son es\_matricula y (ca\_tipo, ca\_carrera, ca\_espec), que relacionan a los estudiantes que han estado o están activos en las carreras de la FIEC.

Finalmente se especificaron los campos clave para las tablas lógicas de la base de datos mostradas a continuación:

Entidad	Clave Primaria	Clave Foránea
Estudiante	es_matricula	
Estudiante_Carrera		es_matricula,ca_tipo, ca_tipo,ca_carrera,ca_espec
Carrera	ca_tipo,ca_carrera, ca_espe	
Historicos_Estudiantes		es_matricula,ma_codigo
Materia_Carrera		ma_codigo, tm_id, ca_tipo, ca_carrera, ca_espe, tm_id
Materia	ma_codigo	
Pensum	pe_anio,pe_termino	
Parámetros	pr_anio,pr_termino	

Tabla 3. 1. Definición de Campos Clave Parte I

<b>Entidad</b>	<b>Clave Primaria</b>	<b>Clave Foránea</b>
Paralelo		ma_codigo
Alumno_Paralelo		es_matricula, ap_paralelo,
Pe_Materias_Flecha		ca_tipo,ca_carrera,ca_espec, pe_anio,pe_termino
Requisitos		ma_codigo,re_cod_materia
TipoMateria	tm_id	
Color		id_tipo
Usuario	us_usuario	
Convalidacion		ma_codigo
Equivalencia		ma_codigo

**Tabla 3. 2. Definición de campos clave Parte II**



# MODELO LÓGICO DEL SPA

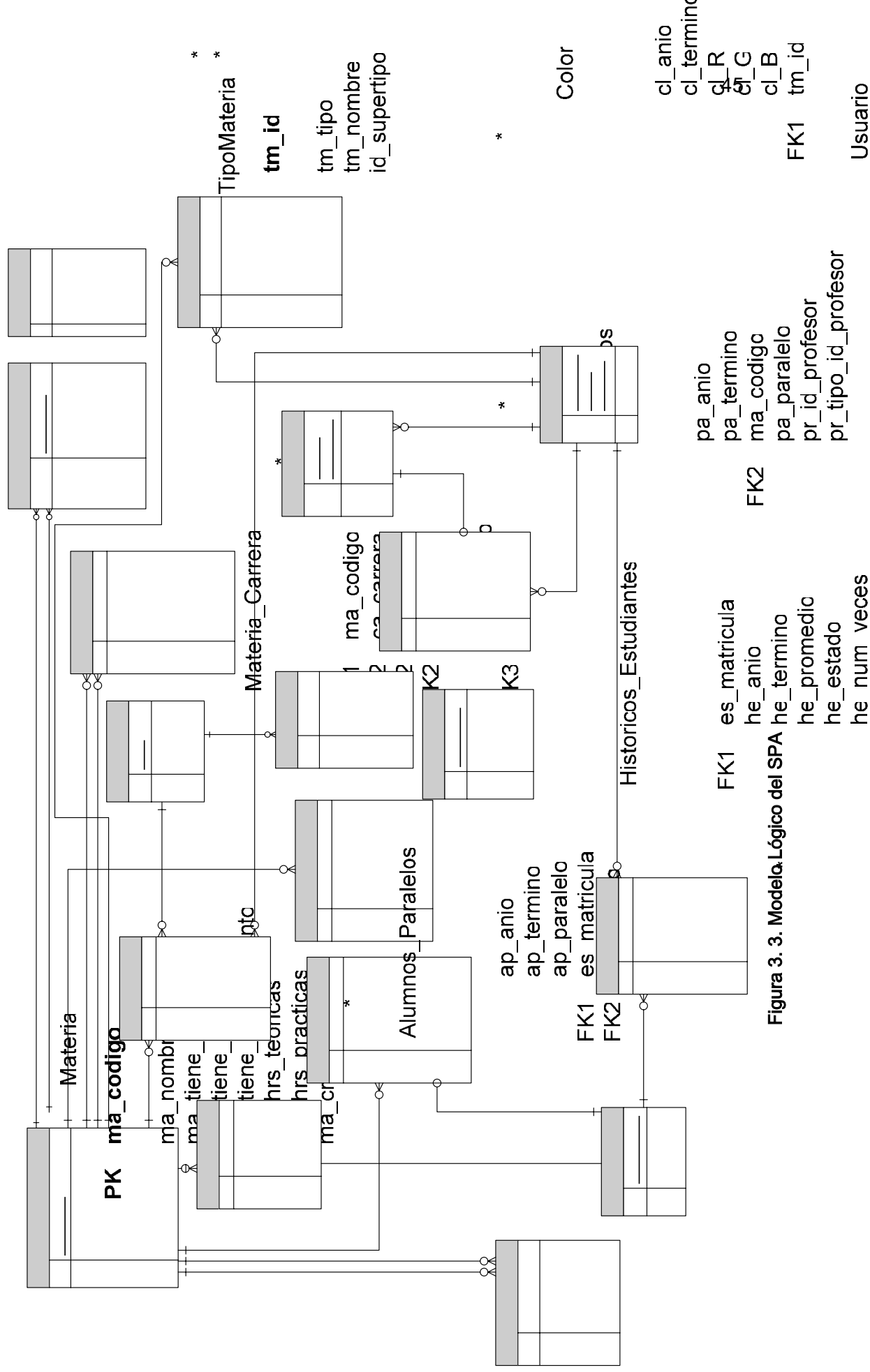


Figura 3. 3. Modelo Lógico del SPA

### **3.2.4. Diseño Físico**

En esta última etapa se ha especificado la implementación del diseño lógico planteado en el apartado anterior, definiendo las estructuras de almacenamiento internas, y métodos de acceso para garantizar un uso eficiente a los datos de SPA.

Este diseño consiste en la descripción de entidades y el diccionario de datos que especifica en detalle las características y atributos mostrados en las siguientes tablas.

### 3.2.4.1. Descripción de Entidades y Atributos

ENTIDAD	DESCRIPCIÓN
<b>Alumnos_Paralelos</b>	Entidad que representa a los alumnos que están registrados en los diferentes paralelos de una materia
<b>Estudiante</b>	Representa al estudiante de la FIEC.
<b>Estudiante_Carrera</b>	Indica las carreras en que ha estado y está activo el Estudiante
<b>Equivalencia</b>	Entidad que contiene datos de equivalencias entre materias.
<b>Carrera</b>	Representa las carreras que oferta la FIEC
<b>Convalidación</b>	Contiene datos de convalidación de materia.
<b>Historicos_Estudiantes</b>	Contiene el Historial Académico del Estudiante.
<b>Materia</b>	Entidad que contiene las diferentes materias dictadas en la FIEC.
<b>Materia_Carrera</b>	Indica cuales son las materias que pertenecen a cada carrera que oferta la FIEC.
<b>Paralelos</b>	Entidad que registra los diferentes paralelos que se abren por materia en determinado término académico.
<b>Parámetros</b>	Contiene los parámetros necesarios para el adecuado funcionamiento del SPA.

**Tabla 3. 3 Descripción de Entidades Parte I**

ENTIDAD	DESCRIPCIÓN
<b>Pensum</b>	Representa la malla curricular de cada una de las carreras que se dictan en la FIEC.
<b>Pe_Materias_Flecha</b>	Contiene la información de materias y la representación de requisitos que permite al SPA visualizar gráficamente el pensum de las carreras de la FIEC.
<b>Requisitos</b>	Entidad que contiene los requisitos de cada una de las materias correspondientes a un determinado pensum académico.
<b>TipoMateria</b>	Entidad que especifica el tipo de materia o eje de formación utilizado en el sistema de créditos.
<b>Color</b>	Contiene la configuración de colores de los tipos de materia para las respectivas versiones de pensums.
<b>Usuario</b>	Personas que tendrán acceso al sistema. Representa al Decano, Subdecano, Coordinadores de área de la FIEC y relacionados a tareas afines a la coordinación de materias y paralelos.

**Tabla 3. 4. Descripción de Entidades Parte II**

### 3.2.4.2. Diccionario de Datos

<b>Alumnos_Paralelos</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
ap_anio	char(4)	Atributo que indica el año en el cual un estudiante determinado tomó una materia.
ap_termino	char(1)	Atributo que indica el término en el cual un estudiante determinado tomo una materia.
ma_codigo	char(10)	Materia tomada por el estudiante
ap_paralelo	char(3)	Paralelo en el que esta registrado un estudiante
es_matricula	char(9)	Matricula del estudiante que toma la materia en el correspondiente paralelo.

**Tabla 3. 5. Entidad Alumnos\_Paralelos**

<b>Estudiante</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
es_matricula	char(9)	Matricula del estudiante
es_nombres	char(30)	Nombres del estudiante
es_apellidos	char(30)	Apellidos del estudiante

**Tabla 3. 6. Entidad Estudiante**

<b>Estudiante_Carrera</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
es_matricula	char(9)	Identifica al estudiante que está registrado en la carrera
ca_carrera	char(3)	Carrera en la que está registrado un estudiante.
ca_tipo	char(3)	Tipo de carrera en la que está registrado un estudiante
ca_espec	char(3)	Especialización de la carrera en la que está registrado un estudiante
ce_estado	char(10)	Indica el estado activo o inactivo del estudiante con relación a la carrera registrada
ce_promedio	float	Promedio general del estudiante en la carrera registrada
ce_mat_aprob	int	Número de materias aprobadas por el estudiante en la carrera registrada

**Tabla 3. 7. Entidad Estudiante\_Carrera**

<b>Carrera</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
ca_carrera	char(3)	Identifica la carrera que oferta la FIEC
ca_tipo	char(3)	Identifica el tipo de carrera que oferta la FIEC
ca_espec	char(3)	Identifica la especialización de la carrera que oferta la FIEC
ca_nombre	char(50)	Nombre de la carrera

**Tabla 3. 8. Entidad Carrera**

<b>Historicos_Estudiantes</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
es_matricula	char(9)	Identificador único del estudiante
he_anio	char(4)	Año en el cual fue tomada la materia
he_termino	char(1)	Término en el cual fue tomada la materia
he_promedio	float	Atributo que indica el promedio de la materia
ma_codigo	char(10)	Representa el código de la materia que forma parte del historial académico
he_num_veces	int	Indica el numero de veces que el estudiante ha tomado determinada materia
he_estado	char(3)	Indica el estado de la materia (aprobada o reprobada)
he_paralelo	char(3)	Representa el paralelo donde el estudiante curso la materia

**Tabla 3. 9. Entidad Historicos\_Estudiantes**

<b>Materia</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
ma_codigo	char(10)	Código de materia
ma_nombre	char(50)	Nombre de la materia
ma_tiene_parcial	char(1)	Indica si la materia tiene examen parcial
ma_tiene_final	char(1)	Indica si la materia tiene examen final
ma_tiene_mejoramiento	char(1)	Indica si la materia tiene examen de mejoramiento
ma_hrs_teoricas	Int	Contiene el número de horas teóricas por semana de la materia
ma_hrs_practicas	Int	Contiene el número de horas prácticas por semana de la materia
ma_creditos	Int	Especifica los créditos que otorga la aprobación de la materia

**Tabla 3. 10. Entidad Materia**

<b>Materia_Carrera</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
ma_codigo	char(10)	Código de la materia que pertenece a la carrera
ca_carrera	char(3)	Identifica la carrera que oferta la FIEC
ca_tipo	char(3)	Identifica el tipo de carrera que oferta la FIEC
ca_espec	char(3)	Identifica la especialización de la carrera que oferta la FIEC
mc_anio	char(4)	Representa el año al que pertenece la materia de determinada carrera
mc_termino	char(1)	Representa el término al que pertenece la materia de determinada carrera
tm_tipo	char(1)	Indica el tipo de materia o eje de formación (Básica, Profesional, Humana, Optativa, Libre Opción)

**Tabla 3. 11. Entidad Materia\_Carrera**

<b>Paralelo</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
pa_anio	char(4)	Atributo que indica el año en que se abrió determinado paralelo
pa_termino	char(1)	Atributo que indica el término en que se abrió determinado paralelo
ma_codigo	char(10)	Código de la materia dictada en el paralelo
pa_paralelo	char(3)	Contiene el número de paralelo
pr_tipo_id_profesor	char(3)	Representa el tipo de identificación que tiene el profesor que dicta la materia
pr_id_profesor	char(13)	Identificador único del profesor que dicta la materia

**Tabla 3. 12. Entidad Paralelos**

Parametros		
Atributos	Tipo	Descripción
pr_anio	char(4)	Año actual del calendario académico
pr_term	char(1)	Término actual del calendario académico
pr_terminol	datetime	Fecha de inicio de los registros del I término
pr_terminoll	datetime	Fecha de inicio de inicio de los registros del II término
pr_terminolll	datetime	Fecha de inicio de inicio de los registros del III término
pr_dias	int	Días de anticipación para el envío de correo
pr_cred_max	int	Número de créditos máximos por nivel en el pensum

**Tabla 3. 13. Entidad Parámetros**

Pensum		
Atributos	Tipo	Descripción
pe_anio	char(4)	Representa el año al que pertenece el pensum de la carrera
pe_termino	char(1)	Representa el término al que pertenece el pensum de la carrera
ca_carrera	char(3)	Identifica la carrera que oferta la FIEC
ca_tipo	char(3)	Identifica el tipo de carrera que oferta la FIEC
ca_espec	char(3)	Identifica la especialización de la carrera que oferta la FIEC

**Tabla 3. 14. Entidad Pensum**

Pe_Materias_Flecha		
Atributos	Tipo	Descripción
pemf_materias	char(2500)	Contiene los códigos de las materias que forman parte del pensum
pemf_flechas	char(4000)	Contiene la representación gráfica de las flechas que forman parte del pensum (tipo, punto de inicio y dimensiones).
pe_anio	char(4)	Indica el año de vigencia del pensum
pe_termino	char(1)	Indica el término de vigencia del pensum
ca_carrera	char(3)	Identifica la carrera
ca_tipo	char(3)	Identifica el tipo de carrera
ca_espec	char(3)	Identifica la especialización de la carrera

**Tabla 3. 15. Entidad Pe\_Materias\_Flecha**



Requisitos		
Atributos	Tipo	Descripción
re_anio	char(4)	Indica el año de vigencia del requisito,
re_termino	char(1)	Indica el término de vigencia del requisito.
re_carrera	char(3)	Identifica la carrera a la cual pertenece el requisito
re_tipo	char(3)	Identifica el tipo de carrera a la cual pertenece el requisito
re_espec	char(3)	Identifica la especialización de la carrera a la cual pertenece el requisito
ma_codigo	char(10)	Contiene el código de la materia que tiene requisitos
re_tipo_materia	char(1)	Atributo que indica si la materia es prerequisite o corequisito
re_cod_materia	char(10)	Contiene el código de la materia que es requisito

Tabla 3. 16. Entidad Requisitos

Tipo_Materia		
Atributos	Tipo	Descripción
tm_id	int	Campo identificador del tipo de materia
tm_tipo	char(1)	Representa el tipo de materia (Básica, Humana, Optativa, Libre Opción)
tm_nombre	char(100)	Contiene el nombre del tipo de materia
id_supertipo	int	Campo identificador del supertipo de materia

Tabla 3. 17. Entidad Tipo\_Materia

Color		
Atributos	Tipo	Descripción
id_tipo	int	Identificador del tipo de materia
cl_anio	char(4)	Año en que se aplica la configuración del color
cl_termino	char(1)	Término en que se aplica la configuración del color
cl_R	int	Representación R del color RGB del tipo de materia
cl_G	int	Representación G del color RGB del tipo de materia
cl_B	int	Representación B del color RGB del tipo de materia

Tabla 3. 18. Entidad Color

<b>Usuario</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
us_usuario	char(8)	Usuario de acceso al sistema
us_contrasena	char(6)	Contraseña de acceso al sistema
us_nombres	char(30)	Nombres del usuario
us_apellidos	char(30)	Apellidos del usuario
us_rol	char(30)	Perfil del usuario (Administrador/Limitado)

**Tabla 3. 19. Entidad Usuario**

<b>Equivalencia</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Ma_codigo	char(10)	Materia base
eq_cod_materia	char(10)	Materia equivalente
eq_anio	char(4)	Año de vigencia para la cual se aplica la equivalencia de materia
eq_termino	char(1)	Término de vigencia para el cual se aplica la equivalencia de materia
eq_resolucion	int	Número de resolución emitida por la Comisión Académica para la equivalencia.

**Tabla 3. 20. Entidad Equivalencia**

<b>Convalidacion</b>		
<b>Atributos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
co_cod_materia	char(10)	Representa la materia a convalidar
co_condicion	char(2)	Número de condición de convalidación, una materia puede tener más de una condición de convalidación por ej: Mat1 se convalida si se toma mat2^mat3 ó Mat1 se convalida si se toma mat4
co_id_materia	char(2)	Identifica la materia que forma parte de la condición de convalidación.
ma_codigo	char(2)	Representa la materia que convalida a co_materia
co_anio	char(4)	Año para el cual es vigente la convalidación
co_termino	char(1)	Término para el cual es vigente la convalidación
co_resolución	Int	Número de resolución emitida por la Comisión Académica para la convalidación.

**Tabla 3. 21. Entidad Convalidación**

### **3.3. Diseño de la Interfaz de Usuario**

#### **3.3.1. Flujo de Ventanas y Layout**

El flujo de ventanas que se muestra a continuación describe la secuencia de ventanas que el usuario espera ver en el SPA (5).

La figura 3.3 describe el flujo de ventanas para un usuario Limitado del Sistema y la figura 3.4 describe un flujo de ventanas esquemático para el Administrador del SPA

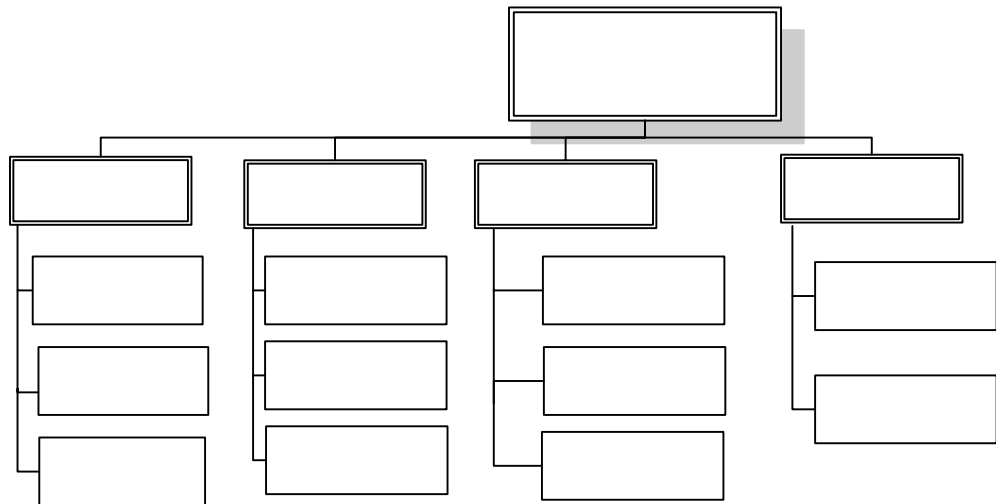


Figura 3. 3. Flujo de Ventanas para Usuario Limitado

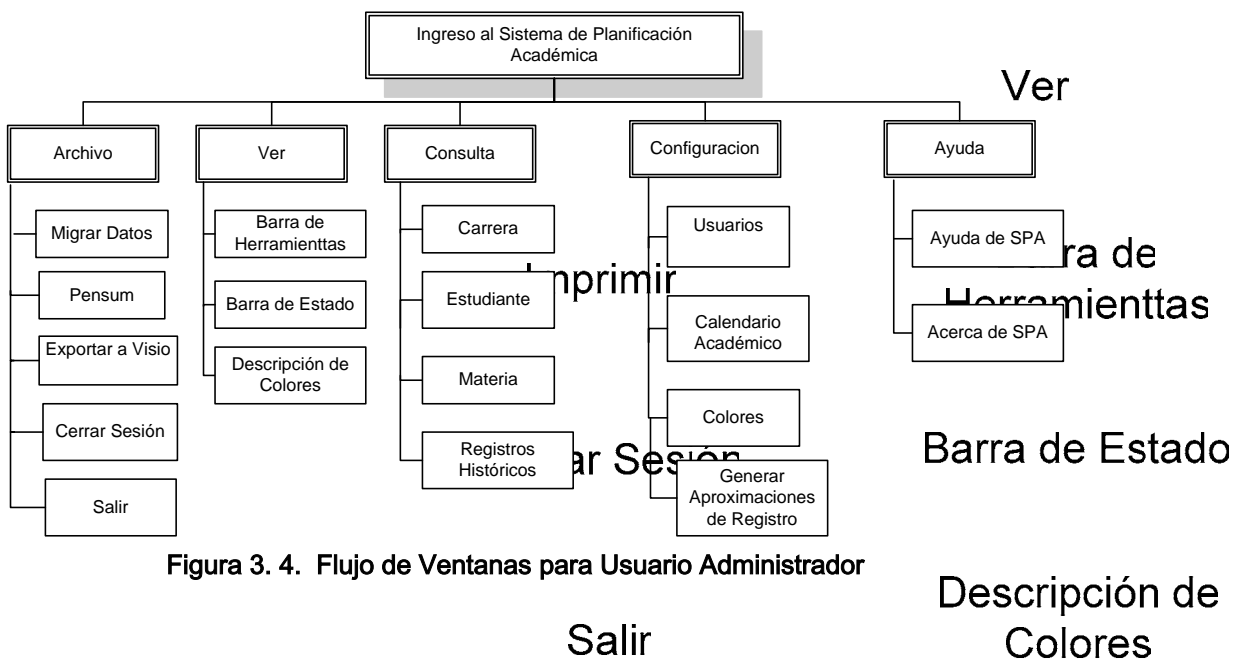
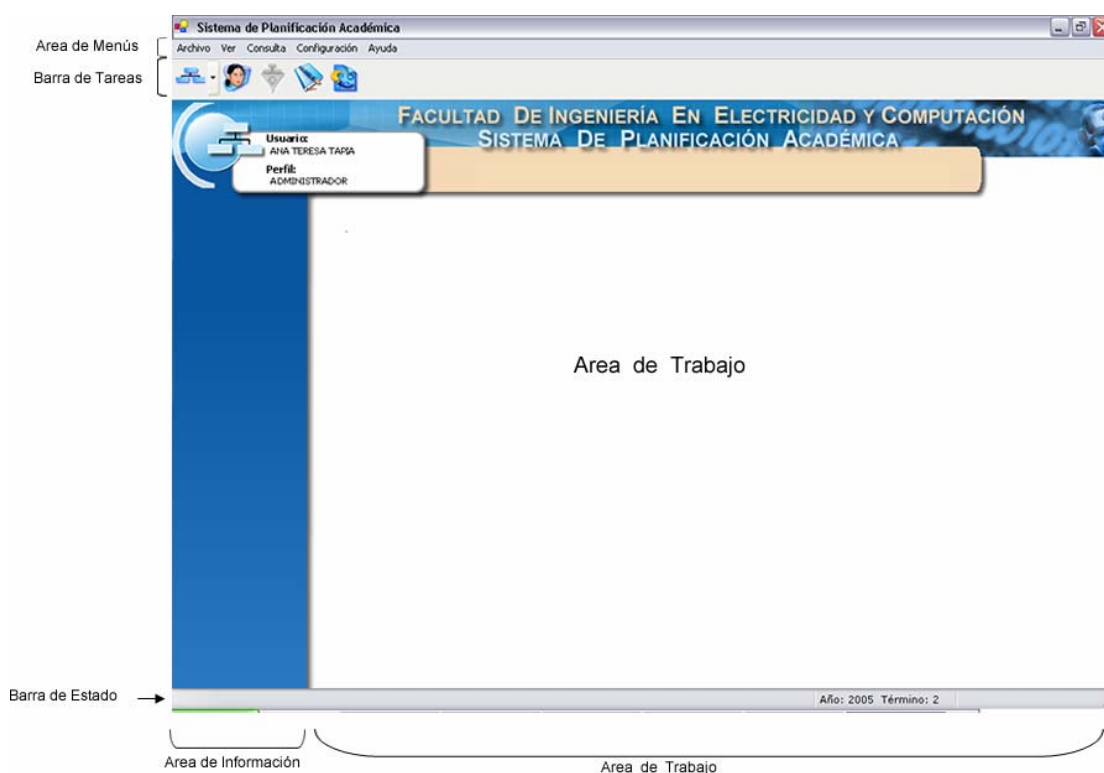


Figura 3. 4. Flujo de Ventanas para Usuario Administrador

El layout de la interfaz del SPA esta descrito en términos de: botones, iconos, barras de progreso, etiquetas y cuadros de texto, groupbox, radiobuttons, y paneles.

A continuación presentamos el diseño general de las pantallas del SPA.

La siguiente figura describe el layout de la ventana principal de la aplicación la cual esta dividida en las siguientes áreas: En la parte superior se visualizará la información de usuario como el perfil y el nombre, en el lado derecho de la pantalla se visualizan descripciones según el tipo de consulta, sean de carrera o de estudiantes.



**Figura 3. 5. Ventana principal de la aplicación**

En la parte inferior de la pantalla se dispone de una barra de estado, que indica las operaciones que se están realizando en el sistema (consulta o

edición de pensums). Además se visualiza, en esta área, el año y término académico actual configurados por el Administrador del SPA.



Figura 3. 6. Barra de Estado

En el centro de la pantalla se tiene un área de trabajo para la presentación de los pensums de las carreras, historiales académicos, y edición de pensum los cuales se muestran en las siguientes figuras.

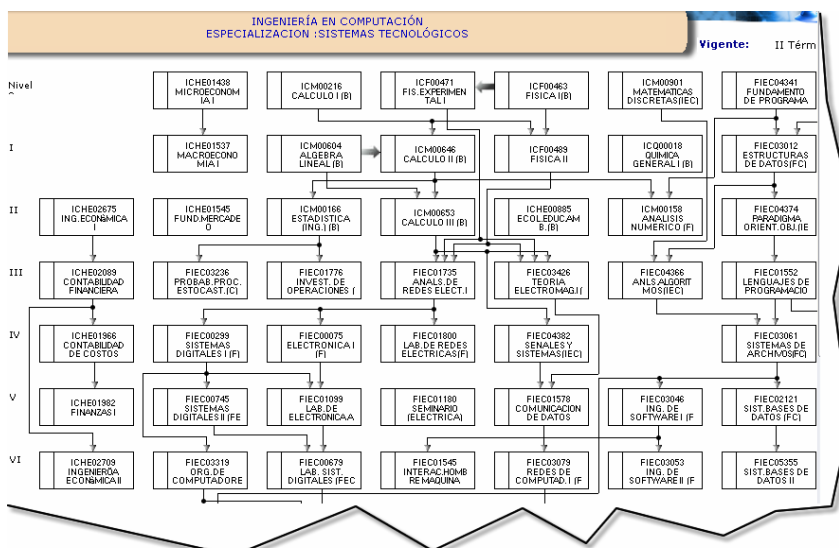


Figura 3. 7. Área de Consultas de Carrera

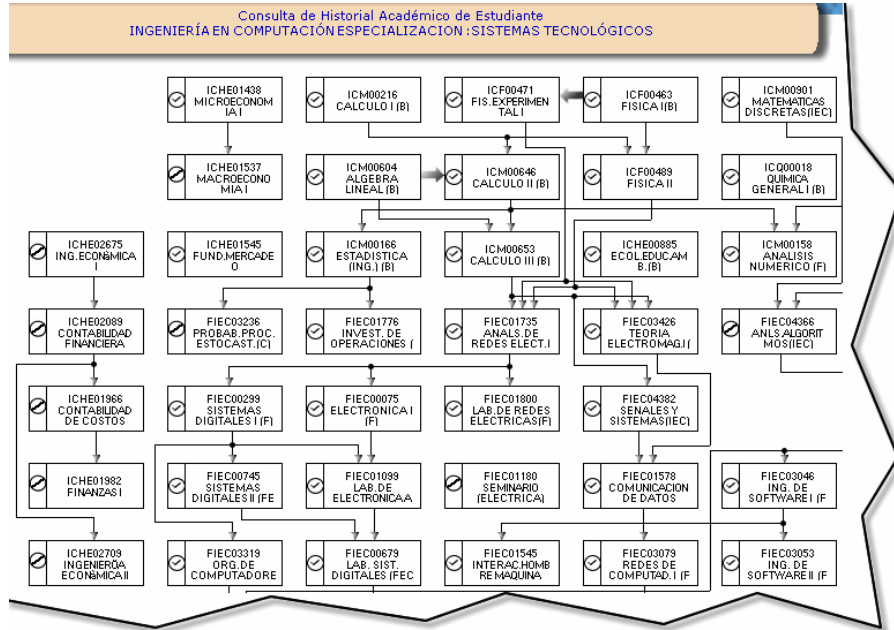


Figura 3. 8. Área de Consulta de Historial Académico

CREACIÓN DE NUEVA VERSIÓN DE PÉNSUM  
INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN ESPECIALIZACIÓN: SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Figura 3. 9. Área de Edición de Pensums

Las ventanas secundarias de la aplicación tienen el siguiente layout:

Cada ventana tiene controles generales como campos de texto, botones, radio botones, etiquetas, listas, ubicados en el área de trabajo de la ventana, tal como se lo puede apreciar en la figura 3.10. En la parte superior de la ventana, el título indica la acción que se va a realizar, se muestran además todos los controles que pertenecen al formulario, y finalmente el botón que permitirá ejecutar la acción requerida.

Este tipo de diseño será utilizado para todas las ventanas del sistema.

Area de Títulos

Consulta de Historial Académico de Estudiante

FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN  
SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA

Datos del Estudiante

Matrícula:

Estudiante:

Carrera:

Carrera:

Especialización:

Pénsums

Area de Trabajo

Figura 3. 10. Formulario de Consultas de Estudiante



La interfaz provee al usuario diferentes mensajes, a través de pequeños cuadros de diálogo, donde se indica al usuario de manera sencilla algún tipo de advertencia o error, brindando retroalimentación de las operaciones que realiza en el sistema.



**Figura 3. 11. Mensaje de Advertencia**

Las diferentes opciones que presenta el sistema se han agrupado a través del uso de menús y de una barra de herramientas que contiene las opciones de mayor uso junto con un tooltip<sup>8</sup> que indica la opción, además se proveen aceleradores en los comandos de menú para mayor flexibilidad en su uso.

---

<sup>8</sup> Elemento de interfaz gráfica de usuario generalmente usado con el puntero del ratón. El usuario pasa el cursor sobre un ítem, y un pequeño cuadro muestra el nombre o la descripción del ítem.



Figura 3. 12. Menú de Opciones



Figura 3. 13. Barra de Herramientas de la Interfaz

# CAPÍTULO 4

## 4. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

### 4.1. Herramientas Empleadas en el Desarrollo del Sistema

#### 4.1.1. Plataforma de Programación

SPA ha sido desarrollado con la plataforma Microsoft .NET, una de las más utilizadas actualmente y que provee de todas las herramientas necesarias para la implementación de una aplicación de propósito general.

Adicionalmente, provee las bases para que otras versiones del sistema sean desarrollados bajo un ambiente Web.

El lenguaje de programación seleccionado fue Microsoft Visual C#. Este lenguaje proporciona las facilidades requeridas para el desarrollo del SPA,

en cuanto a la incorporación de controles, clases, librerías, implementación de código en general. La sintaxis Microsoft Visual C# facilita la escritura, comprensión y mantenimiento que en un futuro podría ser la base para el desarrollo de este proyecto en plataforma Web debido a que páginas dinámicas como aspx, tienen entre uno de sus lenguajes a C#.

#### **4.1.2. Motor de la Base de Datos**

Como complemento a la implementación se escogió al motor de base de datos Microsoft SQL Server versión 8.0 porque facilita la utilización, escalabilidad, confiabilidad y almacenamiento de datos, ajustándose a las necesidades del sistema propuesto y que además tiene toda la lógica de las transacciones que se efectúan con los datos por medio de procedimientos almacenados.

La implementación de la base de datos se puede ajustar a futuras implementaciones del sistema, lo que ahorraría costos de actualización.

### **4.1.3. Software Utilitario**

Para el desarrollo de la Ayuda del SPA se escogió a HtmlHelpWorkShop de Microsoft, porque es una herramienta sencilla para crear y administrar sistemas de ayuda basados en contenido Html. La Ayuda del SPA es similar a la que proveen las diversas aplicaciones de Microsoft Office.

Para el diseño del fondo de las ventanas de la aplicación se ha escogido a Macromedia Fireworks, ya que provee características que permiten realizar las tareas de diseño gráfico de una manera sencilla tales como: edición en modo vectorial de elementos gráficos, creación y modificación de texto, edición de colores y adición de efectos a imágenes.

## **4.2. Proceso de Implementación**

Para la implementación del sistema se han definido reglas de programación con el propósito de brindar facilidades de documentación y mantenimiento del sistema, las cuales consisten en definir ciertos estándares como:

- ✓ Nombres de clases y métodos los cuales cada palabra empieza con letra mayúscula.
- ✓ Cada clase y método tiene su descripción donde se indica el propósito general.
- ✓ Nombres de controles de interfaz de usuario empiezan con el tipo de control más el nombre definido por el programador.
- ✓ Nombres de los procedimientos almacenados en el Servidor de Base de Datos comienzan con mayúscula cada palabra que lo conforma
- ✓ Los nombres de los campos de las tablas comienzan con las iniciales del nombre de la misma.

El primer paso en el desarrollo del software fue la implementación de la conexión con la base de datos, para lo cual se creó la clase Data que contiene métodos de conexión, envío y recepción de datos además se hace uso de un control llamado SqlHelper como complemento a la clase mencionada. Una vez

definida la conexión se procedió a la creación de los módulos de la aplicación cliente que se explican a continuación:

#### **4.2.1. Tipos de Módulos**

##### **4.2.1.1. Módulo de Migración de Datos**

Para la migración de datos, se implementó un módulo que provee una interfaz gráfica donde el usuario escoge la ruta donde se encuentran los archivos de texto a ser migrados (6), luego de ello el sistema reconoce que tipo de archivo es, por ejemplo: Paralelos, Históricos, Materias, Materia\_Carrera, Requisitos, Carreras, Estudiantes, entre otros, y los carga a las respectivas tablas de modo que esta operación sea transparente al usuario.

La especificación del formato de los archivos de texto utilizada para la migración se especifica en el anexo D.

#### 4.2.1.2. Módulo de Administración de Pensums

Este módulo consiste en dar soporte a las actividades de creación, modificación y eliminación de los pensums de las carreras. Los cuales están formados por los siguientes elementos:

- ✓ Materias
- ✓ Información de Horas Teóricas, Horas Prácticas y Número de créditos de las materias.
- ✓ Ejes de formación o Tipos de Materias.
- ✓ Niveles (100-I,100-II, 200-I ...)
- ✓ Flechas, que son la representación gráfica de los pre-requisitos y co-requisitos de las materias.

Para este módulo se hace uso de un editor de pensums, que permite realizar las operaciones de una manera sencilla, por medio de las facilidades que brinda el editor tales como: arrastrar y soltar las



materias que forman parte del pensum (7), el uso de menús contextuales para definir tipos o eliminar materias.

Adicional a las tareas de edición de pensums, SPA permite exportar los mismos hacia archivos con el formato de Microsoft Visio por medio de la integración del componente Microsoft Office Visio 2003 ActiveX (8), que provee la funcionalidad de Visio dentro del contexto de la aplicación cliente(9).

Por medio este componente se tuvo acceso a la hoja de propiedades, de los elementos de dibujo (rectángulo, flechas, colores, etiquetas) que forman parte del pensum de las carreras, la cual permitió definir sus propiedades.

La hoja de propiedades está dividida en secciones que controlan aspectos particulares de las figuras como su geometría o formato. Cada sección contiene una o más filas que contienen celdas. Cada celda contiene una fórmula la cual fue definida mediante programación para colocar las propiedades.

The diagram illustrates the structure of a Visio object's property sheet. It is divided into sections, each containing one or more rows of cells. Red lines point from labels to specific parts of the sheet:

- SECCIÓN** points to the **Shape Transform** section header.
- CELDA** points to the **Width** property cell.
- FILA** points to the **User-defined Cells** section header.

Shape Transform	
Width	40 mm
Height	30 mm
Angle	0 deg
User-defined Cells	
User.visVersion	11

**Figura 4. 1. Hoja de Propiedades del Objeto Visio**

La documentación del Visio 2003 SDK (10) y en especial la referencia de la hoja de propiedades, proporcionaron las herramientas y documentación para la implementación de los archivos de dibujo en formato de Visio (\*.vsd).

#### 4.2.1.3. Módulo de Consultas

El módulo de consultas implementa la visualización de carreras, proyecciones de registros futuros, historiales académicos de estudiantes, e información de registros históricos y materias.

La visualización de los pensums de las carreras soporta, además del sistema de flujos anterior, el sistema de créditos cuya implementación se explica en la sección *Especificación del Sistema de Créditos*.

Las consultas de Historiales Académicos de Estudiantes, se representan gráficamente junto con las materias del pensum, y el estado de las materias por medio de los siguientes símbolos.




Símbolo	Estado de Materia
	Aprobada
	Reprobada
	No Tomada

Tabla 4. 1. Representación gráfica del Estado de las Materias

Las consultas de registros históricos implementan la visualización de la cantidad de estudiantes que han aprobado o que están tomando las materias que son pre-requisitos de otras en determinado año y término.

#### **4.2.1.4. Módulo de Configuraciones**

En el módulo de configuraciones se implementaron las clases que permiten al sistema almacenar ciertos parámetros para su adecuado funcionamiento como los colores que se usan para visualizar los tipos de materias en el sistema de créditos, el calendario académico y avisos de migración oportuna de datos para este último se implementó un servicio de envío de correo electrónico (11)(12) y un archivo de configuración(13), que genera avisos de migración de datos al Administrador del SPA en base a las fechas de inicio de registro.

#### **4.2.1.5. Módulo de Ayuda**

Este módulo contiene la ayuda del sistema, implementado en una aplicación similar a la que proveen los programas utilitarios de Microsoft, usando archivos Html compilados por la herramienta HtmlHelpWorkShop que convierte estos archivos a un formato unificado chm y que puede ser fácilmente integrado al SPA (14).

Según los tópicos de ayuda se editaron y enlazaron las páginas Html creando así el archivo final AyudaSpa.chm

#### **4.2.1.6. Módulo de Proyecciones**

El módulo de proyecciones permite mostrar al usuario un estimado del total de alumnos que están aptos para registrarse en las materias en determinado año-término. Las proyecciones se calculan por medio de tasas de términos anteriores junto con aproximaciones de

semestres anteriores. El siguiente diagrama muestra el

procedimiento general para el cálculo de las aproximaciones:

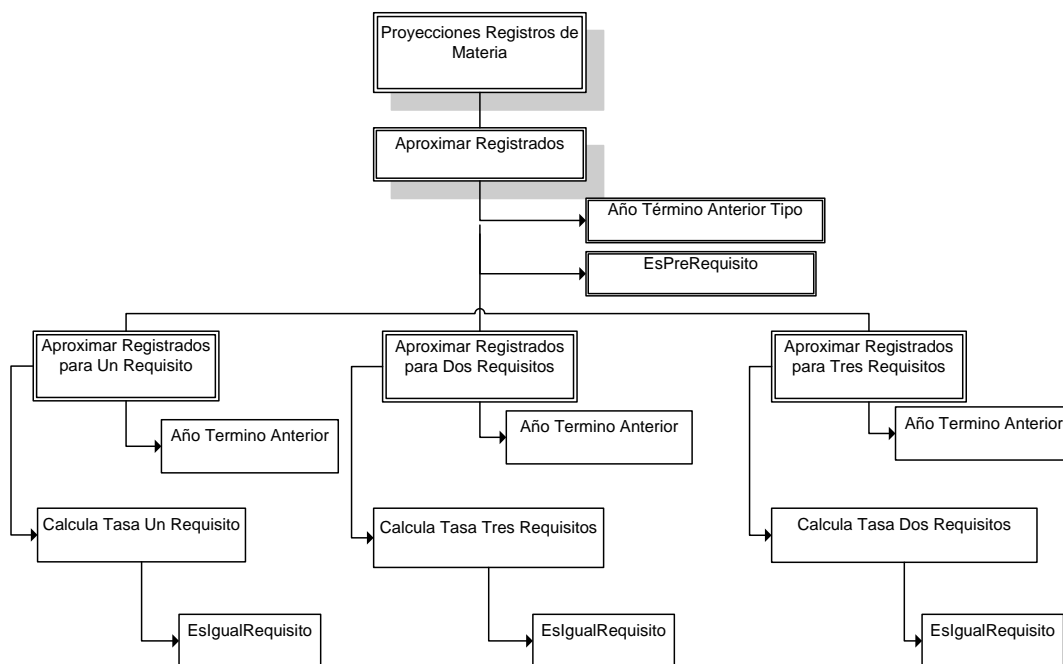


Figura 4. 2. Esquema general del Algoritmo de Aproximación

#### 4.2.1.7. Descripción del Algoritmo de Aproximación

*Aproximar Registrados.*- Algoritmo principal que recibe como parámetros el código de la materia, la carrera, el año y el término a calcular.

Por medio de los parámetros recibidos, en primer lugar algoritmo principal invoca a *AnioTerminoAnteriorTipo*, el cual retorna cuatro términos anteriores al término que se quiere aproximar considerando que existe cierta tendencia en los registros que pertenecen a un mismo término, por ejemplo: si se desea aproximar el término 2 del año 2005 los cuatro términos anteriores utilizados para el cálculo serán: el término 2 de los años 2004, 2003, 2002 y 2001. Lo anterior, contribuye a mejorar la aproximación total por medio del cálculo de la tasa de registros para un mismo término.

Como siguiente paso en el algoritmo, se determina el número de requisitos de la materia que se aproximará, en base a este número se invoca a los algoritmos secundarios. Esta tesis considera tres requisitos como máximo, que son:

✓ *AproximarRegistradosUnRequi* y *CalculaTasaUnRequi*,

✓ *AproximarRegistradosDosRequi* y *CalculaTasaDosRequi*,

✓ *AproximarRegistradosTresRequi* y *CalculaTasaTresRequi*

Los resultados obtenidos por cada par de algoritmos se multiplican y es la aproximación final calculada para el número de estudiantes que podrían tomar la materia especificada para el año y término dados, cabe mencionar que la base de datos tiene históricos a partir del año 2000.

*AproximarRegistrados(Un, Dos, Tres)Requisitos*.- Este algoritmo recibe el código de la materia, los requisitos, el año y el término a aproximar.

Con estos datos el algoritmo calcula en un primer paso, tres términos anteriores al término que se aproximará llamando al algoritmo *AñoTérminoAnterior*, por ejemplo si se aproxima para el 2005-2 los tres términos anteriores serán: 2005-1, 2004-3, y 2004-2. En base a



estos tres términos se determina quienes han aprobado el o los pre-requisitos y quienes han reprobado la materia, para luego obtener la suma de los estudiantes en capacidad de tomarla, lo cual servirá como dato para la aproximación final.

Para el cálculo de las tasas de registro, según el número de requisitos se utiliza el siguiente algoritmo.

***Calcula Tasa(Uno, Dos, Tres)Requisitos.***- Recibe como parámetros el código de la materia a aproximar, él o los códigos de requisitos, y los cuatro términos anteriores del mismo término obtenidos del algoritmo principal *AproximarRegistrados*.

La información provista a este algoritmo le permite hacer la relación *RegistradosReal / RegistradosTeórico*, para el cálculo de esta tasa se extraen datos históricos de registros en términos anteriores, junto con

aproximados de los estudiantes con capacidad de tomar determinada materia, con esta información se calculan las tasas y el promedio de las cuatro tasas de los términos mencionados será la tasa final.

***EsIgualeRequisito.***- Este algoritmo recibe como parámetros el código de materia a aproximar, la carrera, y el año-término. Básicamente es un algoritmo verificador que indica si los requisitos de la materia han cambiado durante los últimos dos semestres tomando como referencia el año-término que recibe como parámetros, para luego enviar una salida de si es confiable o no la aproximación final generada. Lo anterior, puede tomarse como un indicador en el caso de que la proyección estimada no se acerque al valor real y como posible consecuencia del cambio del pensum.

***EsPreRequisito.***- Verifica si una materia da flujo, comprobando si es pre-requisito o co-requisito de otras materias, el parámetro de salida

de este procedimiento se toma como un indicador de confiabilidad en el algoritmo de aproximación de registros.

Finalmente, luego de todos los cálculos el algoritmo principal calcula usando la tasa final y los estudiantes en capacidad de tomar la materia en el término dado, el total esperado de estudiantes que podrían tomar determinada materia mostrándolo en un gráfico de barras (15).

#### **4.2.2. Especificación del Sistema de Créditos**

Para que el SPA soporte el Sistema de Créditos se consideró lo siguiente:

- ✓ El Sistema de Créditos entra en vigencia a partir del 2<sup>do</sup> Término del Año 2005.
- ✓ Cada materia que forma parte del pensum de una carrera debe contener información del número de horas teóricas, número de horas prácticas, y número de créditos que otorga su aprobación.

- ✓ Es necesario definir el tipo de materia o eje de formación:

Tipo de Materia	Identificador
Formación Básica	B
Formación Humana	H
Formación Profesional *	P
Libre Opción	L
Optativa	O
* Las materias de Formación Profesional pueden subdividirse en dos tipos:	
General o Troncal	G
De Especialización	E

**Tabla 4. 2. Descripción de Tipos de Materia para el Sistema de Créditos**

- ✓ Para la visualización gráfica, los tipos de materia definidos son representados con colores RGB, dicha representación puede ser configurada únicamente por usuarios con perfil de Administrador.

Otro aspecto a considerar en la implementación, es que las materias de Libre Opción y las materias Optativas, que constan en los nuevos pensums de las carreras no tienen un código de materia que las identifique dentro del sistema, a diferencia de las demás, lo cual es necesario para realizar las consultas y/o ediciones de pensums. Para solucionar lo anterior, se especificó lo siguiente para este tipo de materias:

- ✓ Un código significativo para el tipo de materia, anteponiendo como estándar la abreviatura del sistema SPA.
- ✓ La inicial del tipo de materia
- ✓ Al final del nombre de cada materia el número de créditos que otorga, debido a que ciertas materias del mismo tipo pueden otorgar diferente número de créditos. Esta representación permite al usuario identificarlas especialmente cuando edite pensums.

A continuación, se muestra una tabla con algunos ejemplos de lo anterior:

CÓDIGO	NOMBRE	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CRÉDITOS
SPALO0001	LIBRE OPCION_3	3	0	3
SPALO0002	LIBRE OPCION_4	4	0	4
SPALO0003	LIBRE OPCION_5	5	0	5
SPAOP0001	OPTATIVA_3	0	3	3
SPAOP0002	OPTATIVA_4	4	0	4
SPAOP0003	OPTATIVA_5	5	0	5
SPAEH0001	ELECTIVA DE FORMACIÓN HUMANA	4	0	4

**Tabla 4. 3. Especificaciones Adicionales de Tipos de Materia**

### 4.2.3. Procedimientos Almacenados de la Base de Datos

La implementación de la Base de Datos consistió en la creación de las tablas en base a las especificaciones de diseño, y luego en definir toda la lógica de las transacciones de datos por medio de los procedimientos almacenados los cuales se listan a continuación y cuya descripción más detallada se muestra en el anexo E:

Procedimientos de la Base de Datos	
AnioTerminoAnterior	GetAprobadosDosMat
AnioTerminoAnteriorTipo	GetAprobadosTresMat
AproximarRegistrados	GetAprobadosUnaMat
AproxRegistDosRequi	GetRegistradosCuatroMat
AproxRegistTresRequi	GetRegistradosDosMat
AproxRegistUnRequi	GetRegistradosTresMat
BuscarEstudiante	GetRegistradosUnaMat
BuscarMateria	GuardarMateriasCarrera
CalculaTasaRegistDosRequi	GuardarPensum
CalculaTasaRegistTresRequi	GuardarTipoMateria
CalculaTasaRegistUnRequi	HistorialEstudiante
CambiaContrasenaUsuario	MigrarAlumnosParalelos
CambioDatosUsuario	MigrarCarrera
ConfiguracionesColorDisponibles	MigrarCarreraEstudiante
ConfiguraColoresMateria	MigrarEstudiante
ConfigurarParametros	MigrarHistorico

Tabla 4. 4. Procedimientos de SPABASE Parte I

Procedimientos de la Base de Datos	
ConsultaRequisitos	ObtenerCarreras
ConsultarMateria	ObtenerColoresMateria
DatosUsuario	ObtenerEstudiante
EliminarPensum	ObtenerMateria
EliminarUsuario	ObtenerNota
EsIgualRequisito	ObtenerParametros
GenerarTablaAproximados	ObtenerSuperTipoMateria
GetAprobadosCuatroMat	ObtenerTipoMateria
MigrarMateriaCarrera	ObtenerUsuario
MigrarMaterias	ObtieneMaterias
MigrarParalelos	ObtienePensum
MigrarProfesor	PensumDisponible
MigrarRequisitos	RegistradosHistoricosTres
ModificarColorMateria	RegistradosParalelos
ModificarMateriasCarrera	RequisitosMateriaCarrera
ModificarPe_Materias_Flechas	TotalAprobadosMateriaCarrera
ModificarPensum	TotalRegistradosMateriaCarrera
NuevoColorPensum	
NuevoUsuario	
ObtenerAproximados	
ObtenerCarreraEstudiante	

Tabla 4. 5. Procedimientos de SPABASE Parte II

### 4.3. Plan de Pruebas

Con el propósito de asegurar que el sistema funcione de acuerdo a lo esperado, se ha preparado el siguiente plan de pruebas en base a las operaciones más relevantes y aquellas realizadas con mayor frecuencia.

Para asegurar que las acciones críticas del SPA sean minuciosamente inspeccionadas, mientras que otras de menor importancia sean evaluadas posteriormente se definen tres niveles de prioridad: alta, media y baja.

- ✓ *Alta*: Aquellas tareas que son indispensables y que van directamente relacionadas con el propósito del sistema como migración de datos, calendario académico, proyecciones de registro.
- ✓ *Media*: Tareas de importancia intermedia relacionadas a ciertos tipos de consulta y uso del sistema.
- ✓ *Baja*: Tareas de menor importancia en el plan de pruebas, relacionadas a los requerimientos no funcionales.



### 4.3.1. Descripción General de los Casos de Prueba

En esta sección se hace una descripción general de los casos de pruebas realizados al sistema para garantizar su correcto funcionamiento.

<b>Número:</b>	1
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Nombre:</b>	Ingreso al Sistema de Planificación Académica
<b>Instrucciones para la prueba</b>	1.- El usuario selecciona su perfil (Administrador o Limitado), digita su usuario y digita su contraseña. 2.- El sistema valida su ingreso.
<b>Comportamiento aceptable</b>	Una vez validado el ingreso se presenta al Usuario la ventana principal de la aplicación.

**Tabla 4. 6. Prueba de Ingreso al Sistema**

<b>Número:</b>	2
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Nombre:</b>	Consulta de Carrera
<b>Comportamiento aceptable</b>	El sistema presenta el pensum de la carrera seleccionada

**Tabla 4. 7. Prueba de Consulta de Carrera**

<b>Número:</b>	3
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Nombre:</b>	Consulta de Cupos de Materia
<b>Instrucciones para la prueba</b>	1.- El usuario ingresa el código de la materia 2.- Presiona el botón Registrados ó hace clic derecho sobre la materia cuando existe un pensum cargado en el área de trabajo.
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se muestra el listado de paralelos con el total de estudiantes

**Tabla 4. 8. Prueba de Consulta de Cupos**

<b>Número:</b>	4
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Nombre:</b>	Consulta de Pre-requisitos de Materia
<b>Instrucciones para la prueba</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario hace clic derecho sobre una de las materias mostradas en la consulta del pensum.</li> <li>2. Selecciona la opción Pre-requisitos del menú contextual.</li> </ol>
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se presenta al usuario el listado de requisitos de la materia seleccionada.

**Tabla 4. 9. Prueba de Consulta de Pre-requisitos**

<b>Número:</b>	5
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Nombre:</b>	Consulta de Proyecciones de Registro
<b>Instrucciones para la prueba</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- El usuario selecciona una carrera del menú Consulta.</li> <li>2.- Selecciona un pensum del listado mostrado en la ventana de consultar carrera.</li> <li>3.- Se carga el pensum elegido en el área de trabajo.</li> <li>4.- El usuario debe hacer clic derecho en la materia deseada.</li> <li>5.- Selecciona la opción Proyecciones de Registro del menú contextual.</li> </ol>
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se muestra la estimación de estudiantes aptos para tomar la materia en el año-término configurados en el sistema. Junto con datos reales de tres términos anteriores.

**Tabla 4. 10. Prueba de Proyecciones de Registro**

<b>Número:</b>	6
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Nombre:</b>	Añadir Usuario
<b>Instrucciones para la prueba</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- El usuario ingresa los siguientes datos en el formulario mostrado en pantalla: perfil, usuario, contraseña y nombres completos.</li> <li>2.- Presiona el botón Aceptar para confirmar la creación de la cuenta.</li> </ol>
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se añade satisfactoriamente una nueva cuenta para uso del sistema

**Tabla 4. 11. Prueba de Añadir Usuario**

<b>Número:</b>	7
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Nombre:</b>	Cerrar Sesión de Usuario
<b>Instrucciones para la prueba</b>	1.- El usuario selecciona la opción Cerrar Sesión del menú Archivo. 2. El sistema muestra una caja de diálogo donde se pide al usuario confirmar que desea cerrar la sesión.
<b>Comportamiento aceptable</b>	Luego de la confirmación, se muestra la pantalla de inicio de sesión.

**Tabla 4. 12. Prueba de Cerrar Sesión de Usuario**

<b>Número:</b>	8
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Nombre:</b>	Modificar Usuario
<b>Instrucciones para la prueba</b>	1.- El usuario ingresa el usuario y contraseña, presiona ENTER ó el botón Buscar. 2.- Se muestran los datos (nombres completos y perfil) para su modificación.
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se modifica satisfactoriamente la cuenta para uso del sistema.

**Tabla 4. 13. Prueba de Modificar Usuario**

<b>Número:</b>	9
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Nombre:</b>	Eliminar Usuario
<b>Instrucciones para la prueba</b>	1.- El usuario ingresa el usuario y contraseña, presiona ENTER ó el botón Buscar. 2.- Presiona el botón Aceptar para confirmar la eliminación.
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se elimina satisfactoriamente la cuenta para uso del sistema.

**Tabla 4. 14. Prueba de Eliminar Usuario**

<b>Número:</b>	10
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Nombre:</b>	Configuración de Calendario Académico
<b>Instrucciones para la prueba</b>	1.- El usuario selecciona las fechas de inicio del calendario, es decir la fecha de la primera semana de matrícula y registros. 2.- Ingresa año y término válidos del sistema.
<b>Comportamiento aceptable</b>	El sistema habilita el inicio del Calendario Académico y lo muestra en la barra de estado.

**Tabla 4. 15. Prueba de Configuración de Calendario**

<b>Número:</b>	11
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Nombre:</b>	Configuración de Colores
<b>Instrucciones para la prueba</b>	<p>1.- El usuario escoge la configuración de colores :</p> <p>a) Selecciona el color de los botones mostrados en paleta de colores por cada tipo de materia.</p> <p>2.- Ingresa año y término para el cual será válida la configuración escogida.</p> <p>3.- Presiona el botón Aceptar para confirmar la nueva configuración.</p>
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se guarda en la base de datos la configuración de colores para el año y término establecidos.

**Tabla 4. 16. Prueba de Configuración de Colores**

<b>Número:</b>	12
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Nombre:</b>	Consulta de Historial Académico del Estudiante
<b>Instrucciones para la prueba</b>	<p>1.- El usuario ingresa la matrícula y presiona ENTER, ó hace clic en el botón Buscar para ingresar los nombres del Estudiante.</p> <p>2.- Selecciona la carrera y especialidad para la cual hará la consulta.</p> <p>3.- Presiona el botón Buscar pensums disponibles</p> <p>4.- Se carga el listado de pensums.</p> <p>5.- El usuario selecciona un pensum del listado.</p> <p>6.- Presiona el botón Aceptar.</p>
<b>Comportamiento aceptable</b>	El sistema presenta el historial académico al usuario.

**Tabla 4. 17. Prueba de Consulta de Historial de Estudiante**

<b>Número:</b>	13
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Nombre:</b>	Consulta de Aprobados vs. Registrados por carrera
<b>Instrucciones para la prueba</b>	1.- El usuario selecciona la carrera y especialidad del menú Consulta.
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se carga el pensum en el área de trabajo muestra al usuario el total de estudiantes aprobados y registrados en las diferentes materias

**Tabla 4. 18. Prueba de Consulta de Aprobados vs. Registrados**

<b>Número:</b>	14
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Nombre:</b>	Creación de Nueva versión de Pensum
<b>Instrucciones para la prueba</b>	<p>1.- Usuario selecciona la carrera y especialidad para la cual creará la nueva versión.</p> <p>2.- Presiona el botón Aceptar</p> <p>3.- En caso de no existir configuración de colores para la versión indicada se habilita la ventana de configuración de colores y:</p> <p style="padding-left: 40px;">a) Selecciona el color de los botones mostrados en paleta de colores por cada tipo de materia.</p> <p style="padding-left: 40px;">b) Presiona el botón Aceptar y retorna a la ventana de Creación de pensum.</p> <p>4.- Presiona el botón Aceptar.</p>
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se carga en el área de trabajo las herramientas para la edición del nuevo pensum.

**Tabla 4. 19. Prueba de Creación de Pensum**

<b>Número:</b>	15
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Nombre:</b>	Modificar versión de Pensum
<b>Instrucciones para la prueba</b>	<p>1.- Usuario selecciona la carrera y especialidad para la cual creará la nueva versión.</p> <p>2.- Presiona el botón Buscar pensums disponibles.</p> <p>3.- Selecciona una versión de pensum del listado mostrado.</p>
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se carga en el área de trabajo el pensum elegido y las herramientas para la edición.

**Tabla 4. 20. Prueba de Modificar Pensum**

<b>Número:</b>	16
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Nombre:</b>	Eliminar versión de Pensum
<b>Instrucciones para la prueba</b>	<p>1.- Usuario selecciona la carrera y especialidad para la cual creará la nueva versión.</p> <p>2.- Presiona el botón Buscar pensums disponibles.</p> <p>3.- Selecciona una versión de pensum del listado mostrado.</p> <p>4.- Presiona el botón Aceptar para confirma la eliminación del pensum.</p>
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se elimina la versión del pensum satisfactoriamente.

**Tabla 4. 21. Prueba de Eliminar Pensum**

<b>Número:</b>	17
<b>Prioridad:</b>	Media
<b>Nombre:</b>	Exportar Pensum
<b>Instrucciones para la prueba</b>	1.- Usuario carga un pensum en el área de trabajo: Por medio del menú consulta ó En la creación/modificación de pensum. 2.- Selecciona la opción Exportar a Visio del menú Archivo.
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se genera satisfactoriamente el archivo de Visio (.vsd).

**Tabla 4. 22. Prueba de Exportar Pensum**

<b>Número:</b>	18
<b>Prioridad:</b>	Alta
<b>Nombre:</b>	Migración de Datos
<b>Instrucciones para la prueba</b>	1.- Seleccionar el archivo de origen de datos 2.- Especificar el campo delimitador de texto 3.- Presionar el botón Siguiente 4.- Se muestran al usuario los datos que se exportarán a la base de datos. 5.- Presionar el botón siguiente 6.- Se indica el tipo de dato a ser migrado y se pide confirmación de la migración
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se migran satisfactoriamente los datos del archivo de texto a la correspondiente tabla de la base de datos.

**Tabla 4. 23. Prueba de Migración de Datos**

<b>Número:</b>	19
<b>Prioridad:</b>	Baja
<b>Nombre:</b>	Imprimir Pensum
<b>Instrucciones para la prueba</b>	1.- Usuario carga un pensum en el área de trabajo: Por medio del menú consulta ó En la creación/modificación de pensum. 2.- Selecciona la opción Imprimir del menú Archivo
<b>Comportamiento aceptable</b>	Se muestra la ventana de presentación preliminar donde el usuario con la opción de imprimir.

**Tabla 4. 24. Prueba de Imprimir Pensum**

### 4.3.2. Resultados de las Pruebas

En esta sección se presentarán los casos de error detectados al realizar las pruebas mencionadas.

Nombre	Prioridad	Resultado
Ingreso al Sistema	Alta	No se muestra ningún mensaje de contraseña, o usuarios no válidos cuando se produce un ingreso incorrecto de usuario y contraseña.
Consulta de Proyecciones de Registro	Alta	El programa se cae cuando no existen resultados para el año-término configurados en el sistema o cuando no existen datos suficientes para generar las aproximaciones.
Añadir Usuario	Media	No se verifica que todos los campos del formulario tengan datos, el programa no ingresa el nuevo registro de cuenta de usuario y se produce una caída del sistema.
Modificar Usuario	Media	Cuando se cargan los datos de la cuenta no se muestra el perfil de usuario en el formulario
Configuración de Calendario Académico	Alta	Cuando se carga el formulario de configuración, las fechas de inicio de registro no se muestran correctamente (intercambio del mes y día debido al formato de fechas).
Configuración de Colores	Media	No se verifica que ya exista una configuración de colores para el año-término establecidos y se añaden registros duplicados a la base de datos.
Consulta de Historial Académico de Estudiante	Media	El sistema tarda en presentar la consulta del historial académico debido a que continuamente abre los archivos de imagen que representan cada uno de los estados de la materia.

Tabla 4. 25. Resultados de las Pruebas Parte I

Nombre	Prioridad	Resultado
Creación de Nueva versión de Pensum	Alta	Cuando no existe una configuración de colores para el año-término establecidos, se pide crear la configuración pero se pide nuevamente el año-término.
Exportar Pensum	Media	El sistema se cae cuando se intenta exportar un archivo que ya existe y no se recoge la excepción generada por el sistema de archivos del sistema operativo.
Migración de Datos	Alta	El sistema no muestra ningún indicativo al usuario cuando el archivo a migrar no cumple con el formato requerido.
Imprimir Pensum	Baja	El sistema se cae debido a que no encuentra un archivo de imagen necesario para el proceso de impresión.

**Tabla 4. 26. Resultados de las Pruebas Parte II**

Adicionalmente a las pruebas realizadas se encontraron errores con respecto a:

- ✓ Inconsistencias de la interfaz: entre los nombres de formularios y las acciones que realiza en sistema, etiquetas, menús contextuales y descripciones que no se mostraban correctamente.
- ✓ Niveles de seguridad: debido a que se habilitaban siempre todas las opciones para los dos perfiles de usuario del sistema, o que



deberían habilitarse siempre y cuando exista un estado determinado en el sistema como consultas de carrera o edición de pensums.

- ✓ Inicializaciones incorrectas de variables.
- ✓ Referencias no encontradas de librerías compiladas DLLs.
- ✓ Tipos de datos enviados al servidor de base de datos que no coincidían con los manejados en sus procedimientos almacenados.
- ✓ Errores de conexión con el servidor de base de datos
- ✓ Estimaciones que no se acercaban al valor real en el Algoritmo de Proyecciones de la base de datos.

En los casos en que se detectaron errores en el sistema se realizó la depuración correspondiente, la cual consistió en la corrección del código que generaba el error y en realizar las pruebas nuevamente, para finalmente evaluar los resultados y comprobar que estos fueron solucionados.

Con respecto del *Algoritmo de Proyecciones de Registro* se detectó que las aproximaciones estimadas no se acercaban al valor real, porque existen casos de materias que ya no dan flujo a otras o que cambiaron sus requisitos por lo que se implementó los procedimientos: *EsIgualRequisito* y *EsPreRequisito* que verifican cambios en requisitos e identifican materias terminales permitiendo así justificar la confiabilidad de la aproximación final generada.

Finalmente, se verificó que el sistema cumpla los requerimientos que fueron planteados en su desarrollo.

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## Conclusiones

- Como resultado del desarrollo de esta tesis, tenemos un sistema de información útil para la toma de decisiones en las actividades de planeación académica relacionadas a: la coordinación de paralelos, la verificación de historiales académicos y administración de pensums de carrera.
- Se desarrolló un algoritmo de proyecciones de registro, tomando datos históricos, el cual consiste básicamente en tomar los números de estudiantes registrados y aprobados por paralelo de los períodos anteriores y proyectar dicha información hacia el nuevo período.

- Se implementó una estrategia para mejorar el tiempo de respuesta de la generación de “Proyecciones de Registro” para las carreras de la FIEC, la cual demanda gran cantidad de recursos en el servidor debido al número de datos que involucra, obteniéndose resultados satisfactorios al generar los resultados previamente y almacenarlos en la base de datos con el propósito de que el algoritmo se ejecute y que se utilicen los recursos del servidor una sola vez.
- Se implementó los procedimientos: “EsIgualRequisito” (verifica cambios en requisitos) y “EsPreRequisito” (verifica si la materia da o no flujo a otras) con el fin de justificar la confiabilidad de las proyecciones de registros, ya que se encontraron casos en que el valor estimado no se acercó al valor real, debido a que existen materias que ya no dan flujo o que han tenido cambios en sus requisitos además de encontrarnos en un período de transición, de Flujos Académicos a Sistema de Créditos.

- Para no depender de la recompilación del código ni de consultas a la base de datos, se crearon archivos de configuración con el propósito de parametrizar información importante relacionada a las fechas de envío de avisos de migración de datos por correo electrónico al Administrador del sistema asegurando que el trámite para obtener los datos del CSI inicie sin demora.
- Se diseñó la interfaz del SPA con el propósito de facilitar las tareas al usuario, implementando estrategias como: combinaciones de colores adecuadas para una buena visión, uso de gráficos estadísticos para una mejor apreciación de las proyecciones, posicionamiento de controles de manera más accesible, tecnologías para un manejo más sencillo de los objetos del sistema como la de arrastrar y soltar, así como aceleradores para mayor flexibilidad y eficiencia de uso, entre otros.

- Debido a lo solicitado por el Vicerrectorado General de la ESPOL en Circular VRG-225 en lo referente al formato de los pensums académicos:
  - Se decidió implementar como valor agregado el módulo para exportar los pensums al formato de Microsoft Visio.
  - Las materias de los pensums generados por el SPA incluyen: código de la materia, número de horas teóricas, número de horas prácticas, número de créditos y se utilizan colores para cada tipo de materia o eje de formación.
  
- Se desarrolló este sistema en base a las necesidades y requerimientos de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC), pero su diseño y arquitectura permiten que su implementación se pueda extender a otros institutos y facultades de la ESPOL.

## Recomendaciones

- El SPA puede tomarse como base para futuras soluciones basadas en ambiente Web, debido a que su estructura y modelos de bases de datos han sido desarrollados pensando en ello. Se recomienda incrementar el nivel de seguridad en futuras implementaciones de este tipo.
- En caso de nuevas consideraciones sobre la conversión de los Pensums al formato de Microsoft Visio, se recomienda remitirse a la documentación, códigos de ejemplos y herramientas, del “Visio 2003 SDK” que se incluye en el CD de instalación del sistema.
- El modelo de la base de datos soporta atributos de profesor actualmente no utilizados y que podrían ser considerados en futuras implementaciones o en caso de nuevos requerimientos, ya que permitirían deducir información

relacionada a registros (por ejemplo: número de paralelos que tiene un profesor o la cantidad de estudiantes registrados según el profesor).

- El nombre del “Sistema de Planificación Académica” soporta la incorporación de nuevas funcionalidades, como por ejemplo la incorporación de módulos que generen:
  - Otro tipo de estadísticas, como deserción o cambio de carrera de estudiantes.
  - De Administración de Aulas y recursos (proyectores, PC, entre otros) incluso de forma visual.
  - La Planificación de paralelos, horarios y profesores de forma más óptima.
  - Información sobre egresos de estudiantes utilizando información referente a: disposiciones transitorias, historial académico y pensum de la carrera del estudiante, proceso que actualmente es realizado de forma manual.



- El sistema posee una arquitectura genérica, lo que permitiría que sea comercializado hacia otros establecimientos de educación superior, en una futura implementación del mismo.
- Para que el SPA se encuentre a disposición de un mayor número de usuarios, se podría permitir realizar consultas de información generada por este sistema a través de dispositivos móviles, pues el ambiente (.NET) en que ha sido desarrollado SPA lo permite a través de aplicaciones para móviles.
- Para una futura automatización del proceso de migración de datos, recomendamos la coordinación y gestión con el CSI, el objetivo de esto sería definir los pasos a seguir para su respectiva implementación.



---

## APÉNDICES

# APÉNDICE A

## MANUAL DEL USUARIO

En este apéndice se detallarán las guías para el uso del Sistema de Planificación Académica para usuarios con perfil Limitado.

El perfil Limitado está orientado para permitir realizar consultas a cierto tipo de información como los pensums de las carreras, el historial académico de los estudiantes, información de materias y paralelos. Entre los usuarios con este perfil tenemos a:

- Profesores
- Secretarias
- Ayudantes Académicos

## Ingreso al Sistema

Para ingresar al Sistema de Planificación Académica – SPA – digite su usuario y contraseña en la ventana inicial de la aplicación.



Figura A. 1. Ingreso al Sistema

En caso de haber ingresado un usuario o contraseña no válidos se mostrarán los siguientes mensajes.

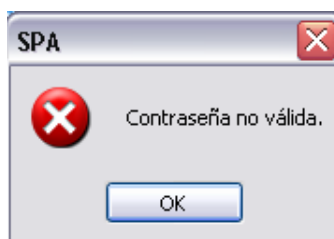


Figura A. 2. Mensaje de Contraseña no válida

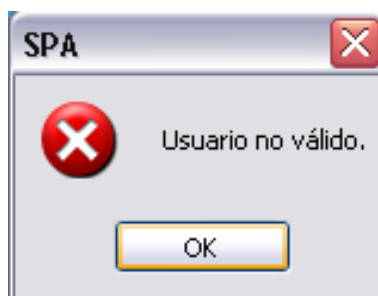


Figura A. 3. Mensaje de Usuario no válida

## Operación del SPA

Luego de verificado el ingreso al sistema, se muestra la ventana de la aplicación principal con las diferentes opciones del menú disponibles para el usuario junto a una barra de herramientas que contiene aquellas de mayor uso.

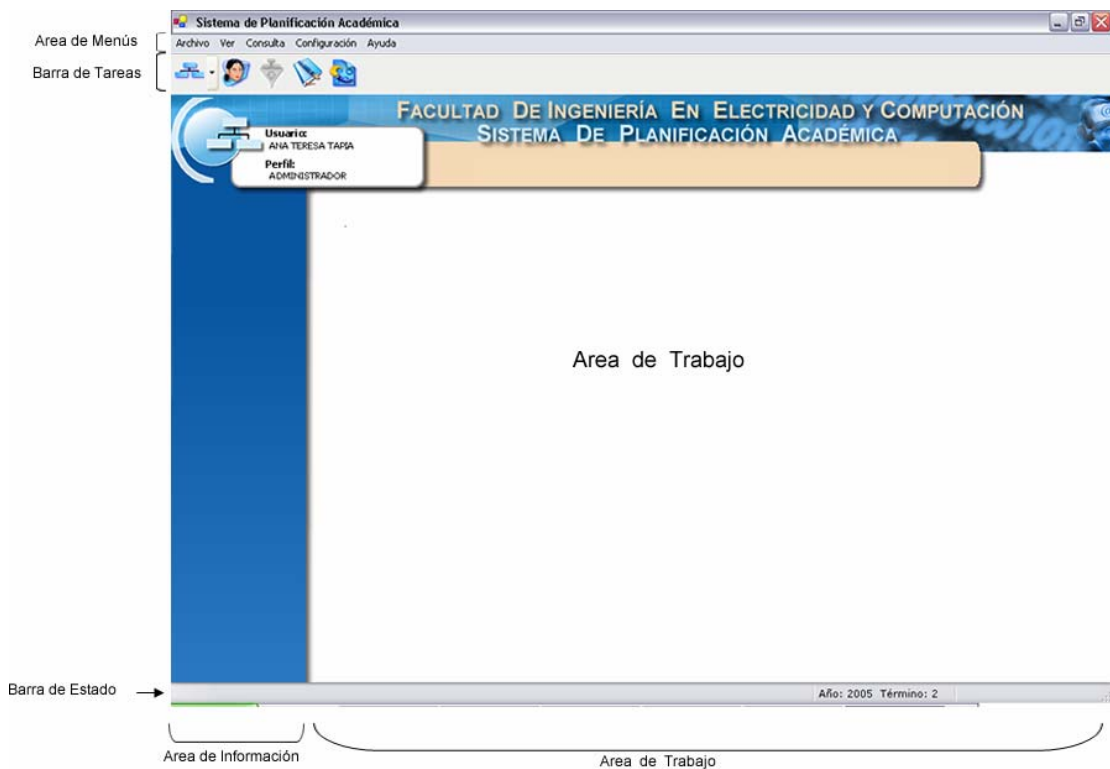
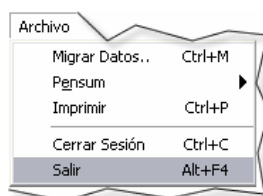


Figura A. 4. Ventana principal de la aplicación

## Menú Archivo

El menú Archivo contiene las siguientes opciones:

- Imprimir
- Cerrar Sesión
- Salir



**Figura A. 5. Menú Archivo**

## Imprimir

Para imprimir un pensum seleccione la opción Imprimir del menú Archivo. Esta opción está disponible si existe un documento activo para la impresión. Un documento está activo cuando existe un pensum en el área de trabajo cargado a través de una consulta de carreras o a través de la edición del mismo

La ventana mostrada en esta opción presenta una vista preliminar de la impresión con opciones de zoom<sup>9</sup>, visualización de varias páginas e impresión que se muestran en los íconos de la barra de herramientas.

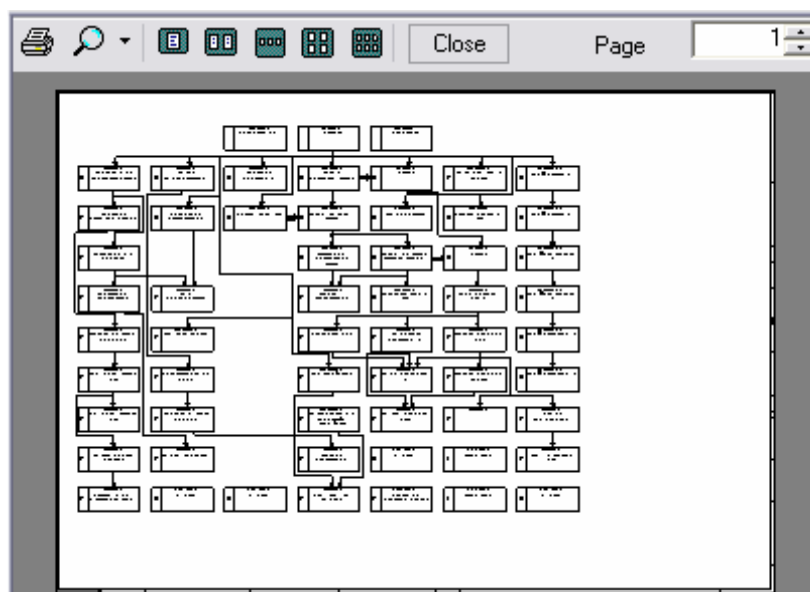


Figura A. 6. Ventana de Impresión

## Cerrar Sesión

SPA provee una opción que permite al usuario cerrar una sesión cuando un usuario diferente desea hacer uso de la misma evitando salir de la aplicación.

---

<sup>T9</sup> Permite realizar acercamientos y/o alejamientos del área de trabajo.

Para cerrar la sesión seleccione la opción Cerrar Sesión en el menú Archivo. Esta opción muestra en pantalla un cuadro de diálogo de confirmación.

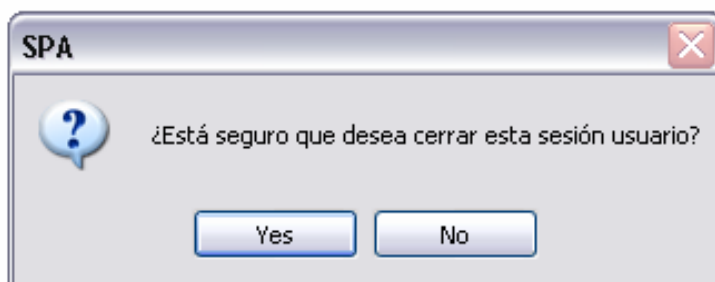


Figura A. 7. Cuadro de Diálogo de Cierre de Sesión

Si Ud. selecciona Aceptar en el cuadro de diálogo, se mostrará la ventana de ingreso al sistema donde otra persona podrá ingresar con su respectivo usuario; caso contrario mantendrá activa la sesión actual.



Figura A. 8. Ingreso al Sistema



## Salir

Para salir del Sistema de Planificación Académica seleccione la opción Salir del

Menú Archivo.

 **Tip:** Para salir puede también usar el acelerador Alt+F4

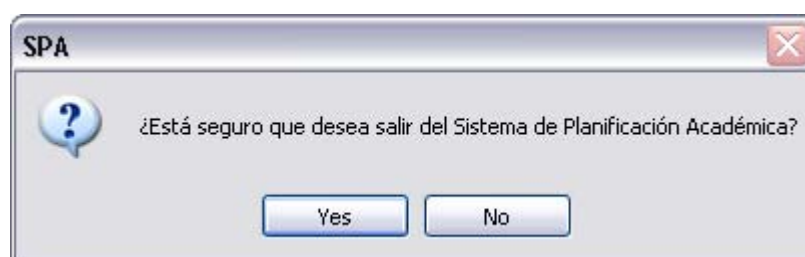
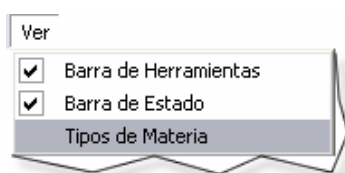


Figura A. 9. Confirmación de Salida del Sistema

## Menú Ver

El menú Ver contiene las siguientes opciones:

- Barra de Herramientas
- Barra de Estado
- Tipos de Materia



**Figura A. 10. Menú Ver**

El menú Ver permite visualizar u ocultar la barra de estado, la barra de herramientas y la descripción de los colores utilizados para las consultas de los pensums del sistema de créditos de cada uno de los tipos de materia.

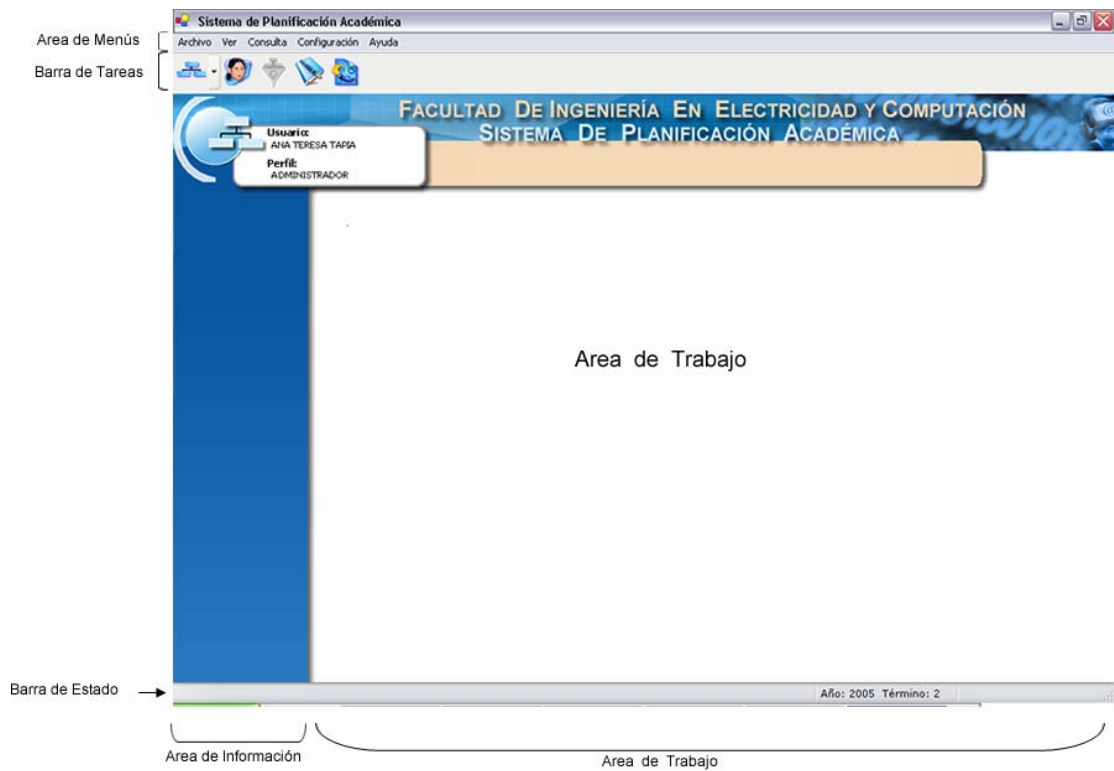


Figura A. 11. Ver Barra de Estado y Barra de Herramientas



Figura A. 12 Barra de Herramientas

La barra de estado indica las operaciones que se están realizando en el sistema (consulta o edición de pensums). Además se visualiza, en esta área, el año y término académico actual configurados por el Administrador del SPA.



Figura A. 13. Barra de Estado

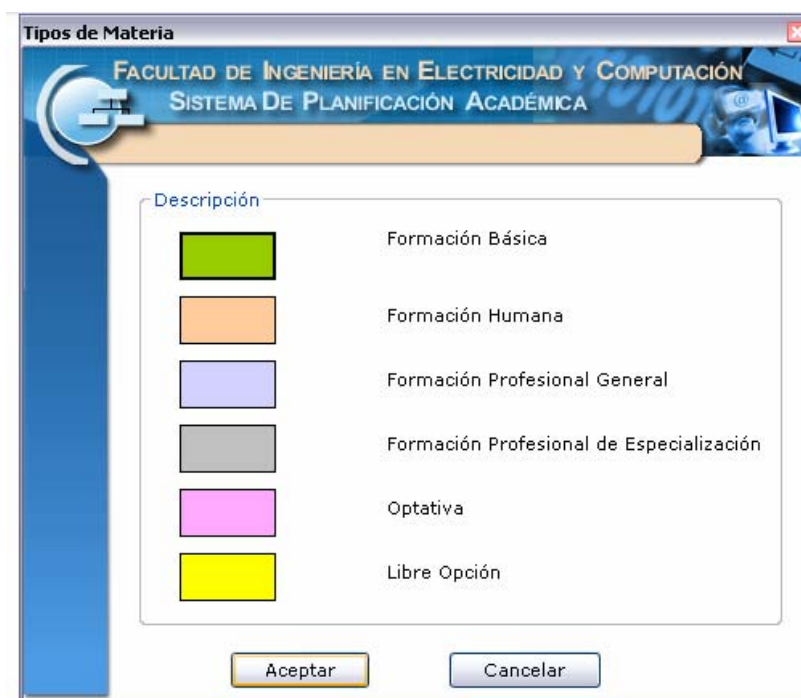


Figura A. 14. Descripción de Tipos de Materia

## Menú Consulta

El menú Consulta contiene las siguientes opciones:


- Carrera
- Estudiante
- Materia
- Registros Históricos



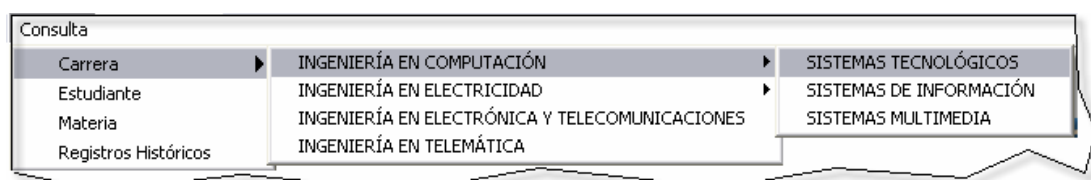
Figura A. 15. Menú Consulta

### Carrera

SPA le permite hacer consultas de los pensums de las diferentes carreras, tanto del sistema de flujos como del sistema de créditos, para lo cual debe escoger la opción Carrera del menú Consulta.

 **Tip:** Lo anterior también lo puede realizar a través de la barra de herramientas.

Para seleccionar la carrera a consultar Ud. deberá desplegar el menú de la opción Carreras y seleccionar la carrera que en caso de tener especializaciones las desplegará en otro submenú.



**Figura A. 16. Selección de la Carrera**

Luego de haber seleccionado la carrera, se muestra una ventana que indica las diferentes versiones disponibles de pensums.

Esta consulta permite visualizar el pensum<sup>10</sup> de la carrera seleccionada mostrando: los códigos de las materias o la cantidad de estudiantes Registrados vs. Aprobados en el año y término actual los cuales son configurados en el sistema por un usuario con perfil de Administrador.

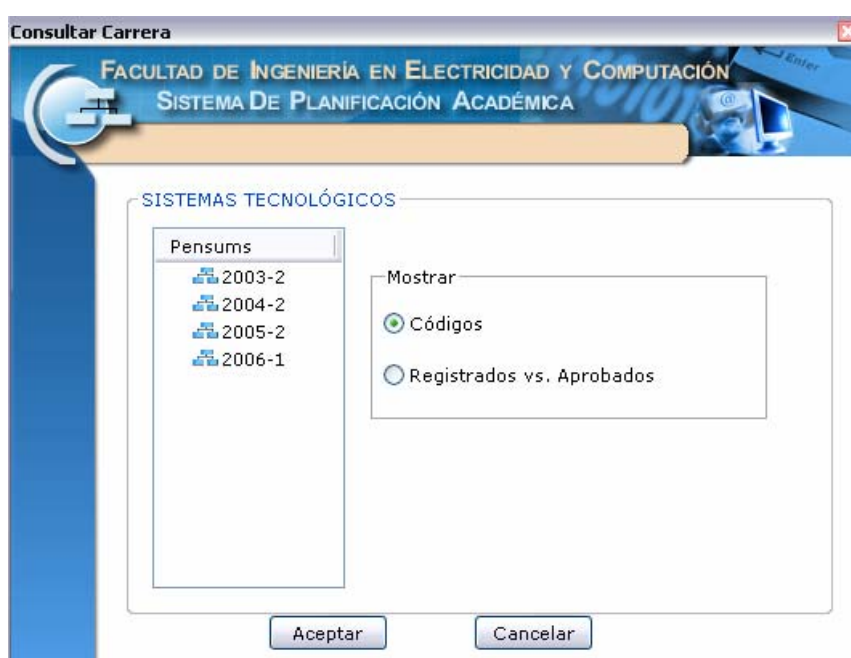


Figura A. 17. Consulta de Carrera

---

<sup>10</sup> Conformado por Materias, Ejes de Formación o Tipos de Materias, Niveles(100-I, 100-II ...) y Flechas que son la representación gráfica de los pre-requisitos y co-requisitos de las materias

- **Por Código:** Si selecciona la opción Mostrar Códigos, en la consulta de la carrera cada una de las materias se mostrará con su respectivo código como se puede apreciar en la siguiente figura.

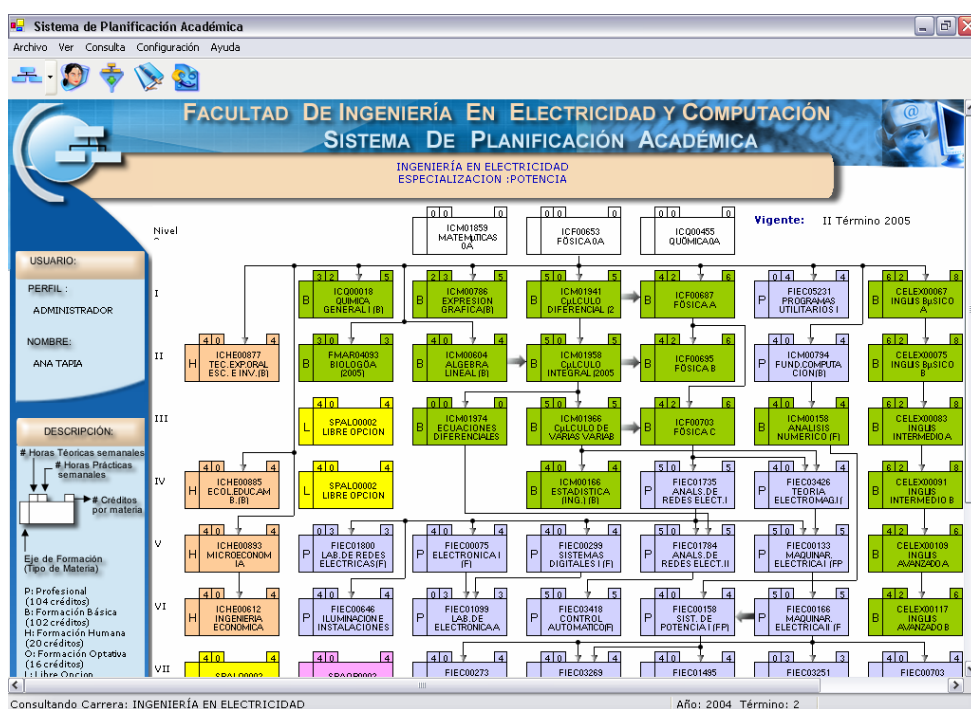


Figura A. 18. Consulta de Carrera

- **Registrados vs. Aprobados:** Seleccionando esta opción en la Consulta de Carrera, se visualiza la cantidad de estudiantes que se



registraron vs. la cantidad de estudiantes que aprobaron cada una de las materias que forman parte del pensum en el año y término configurados previamente en el sistema como se puede apreciar en la siguiente figura.

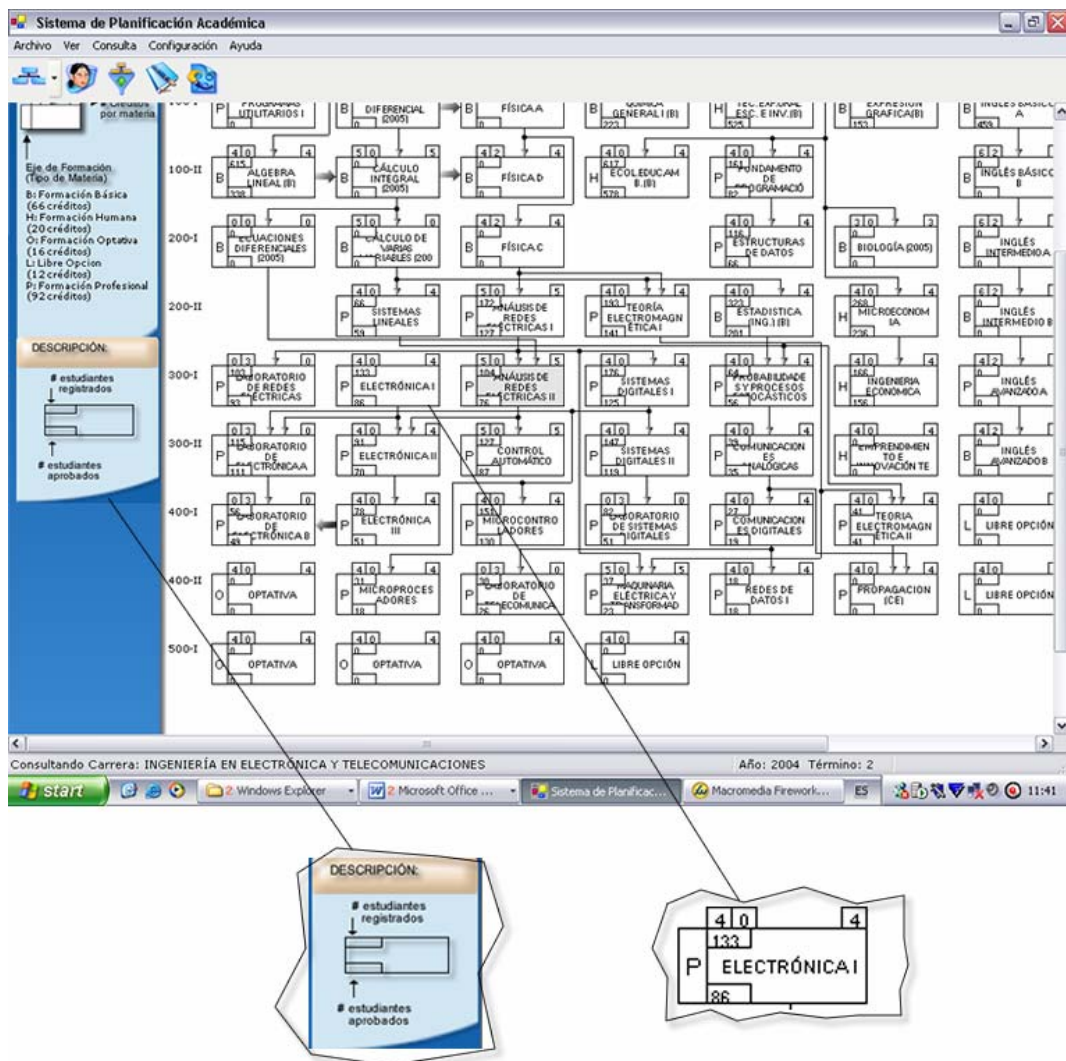


Figura A. 19. Consulta de Registrados y Aprobados



**Tip:** Para una consulta más detallada Ud. dispone de las opciones para consultar

cupos, pre-requisitos, convalidaciones, equivalencias y proyecciones de registro.

Esto lo logra a través del menú contextual, haciendo clic derecho con el ratón sobre

la materia deseada.

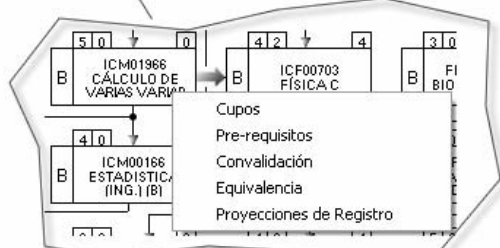
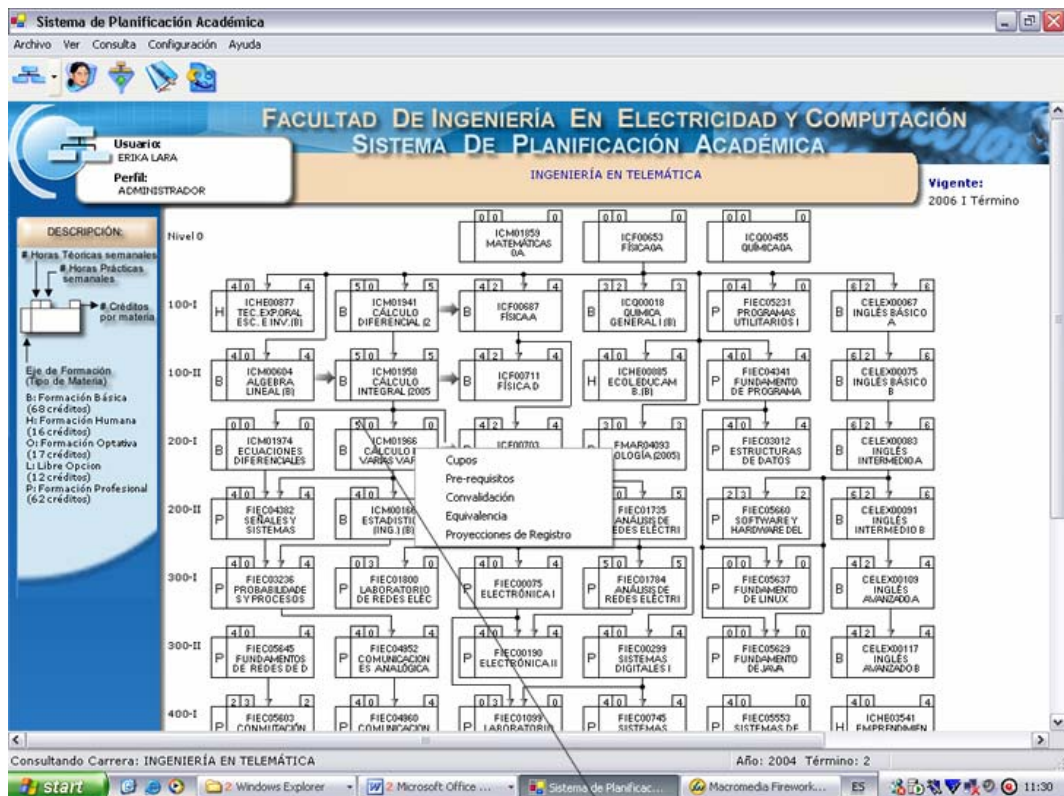


Figura A. 20. Consulta de Cupos, Pre-requisitos y Proyecciones de Registro



Figura A. 21. Consulta de Cupos

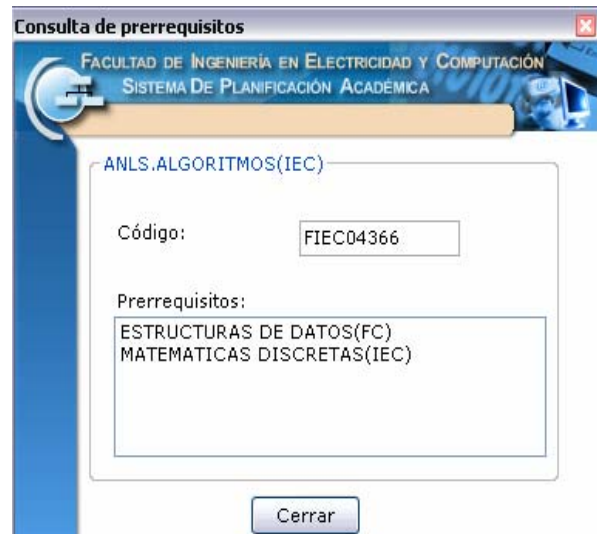


Figura A. 22. Consulta de Pre-requisitos

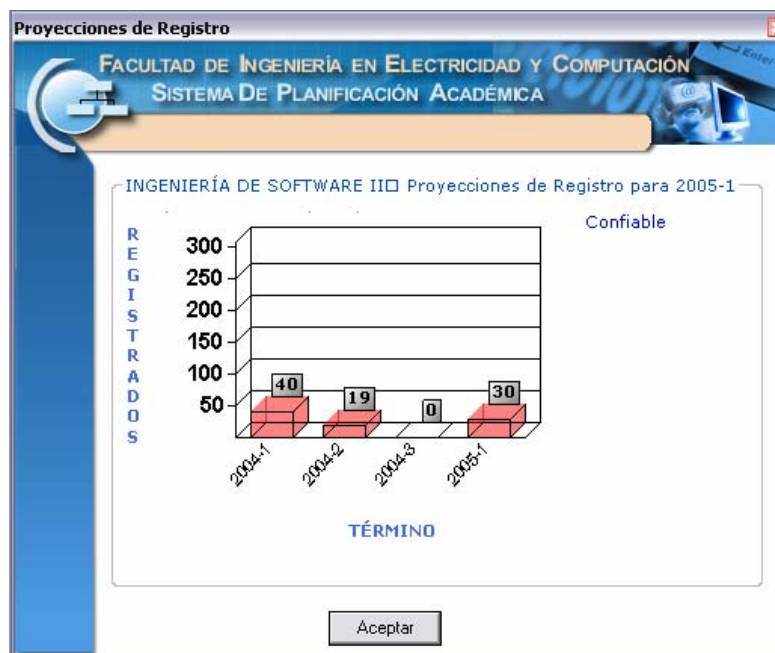


Figura A. 23 Proyecciones de Registro

Las proyecciones de registro son realizadas para el calendario académico actual

configurado en el sistema. En esta consulta se muestran los registros de tres términos anteriores junto con la proyección estimada, se indica además la confiabilidad de la aproximación.

### **Estudiante**

A través de la opción Estudiante del Menú Consulta Ud. podrá visualizar el Historial Académico de un estudiante.

Primero, se deberá cargar los datos del estudiante ingresando el número de matrícula y presionando ENTER.

The screenshot shows a software window titled "Consulta por Estudiante" with a header for "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN" and "SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". The window contains a form with the following fields and controls:

- Datos del Estudiante:**
  - Matrícula:
  - Estudiante:
  - Carrera:
- Carrera:**
- Especialización:**
- 
- 
- Pénsums:** An empty list box.

Figura A. 24. Consulta de Estudiante



**Tip:** En caso de no conocer el número de matrícula, también podrá realizar la

búsqueda del estudiante por nombres y apellidos presionando el botón Buscar.

The screenshot shows a software window titled "Búsqueda de Estudiante" from the "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN" and "SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". It features a search form with fields for "Nombres" (containing "DANIEL HUMBERTO") and "Apellidos". A "Buscar" button is located to the right of the "Nombres" field. Below the search form is a "Resultados" section containing a table with two columns: "Matrícula" and "Nombre". The table lists four student records. Below the table, it states "4 registros encontrados." At the bottom of the window are "Aceptar" and "Cancelar" buttons.

Matrícula	Nombre
199508300	DANIEL HUMBERTO BOHORQUEZ GUERRERO
199406745	DANIEL HUMBERTO MARTILLO AYALA
200006252	DANIEL HUMBERTO PLUA MORAN
197702376	DANIEL HUMBERTO URGELLES FALCONI

Figura A. 25. Búsqueda de Estudiante

En esta búsqueda aparecerán varios registros de estudiantes, si existen coincidencias, Ud. deberá seleccionar del listado uno de ellos haciendo doble clic con el ratón, o presionar el botón Aceptar.

Luego de cargados los datos del estudiante seleccione la carrera, en caso de tener especialización se habilitará el listado de especializaciones y deberá seleccionarla, luego de ello presionar el botón Buscar Pensums Disponibles que mostrará las versiones existentes de la carrera y especialización seleccionadas.

The screenshot shows a web application window titled "Consulta por Estudiante". The header includes the text "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN" and "SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". The main content area is titled "Datos del Estudiante" and contains the following fields and controls:

- Matrícula:** Input field with value "200006252" and a "Buscar" button.
- Estudiante:** Input field with value "DANIEL HUMBERTO PLUA MORAN".
- Carrera:** Input field with value "SISTEMAS TECNOLÓGICOS".
- Carrera:** Dropdown menu with "INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN" selected.
- Especialización:** Dropdown menu with "SISTEMAS DE INFORMACIÓN" selected.
- Buscar Pénsums disponibles ->** Button.
- Pénsums:** List box containing "2004-2", "2005-2", and "2006-1".
- Aceptar** and **Cancelar** buttons at the bottom.

Figura A. 26. Datos Cargados para Realizar Consulta de Estudiante

Luego de presionar Aceptar se mostrará gráficamente el Historial Académico del Estudiante.



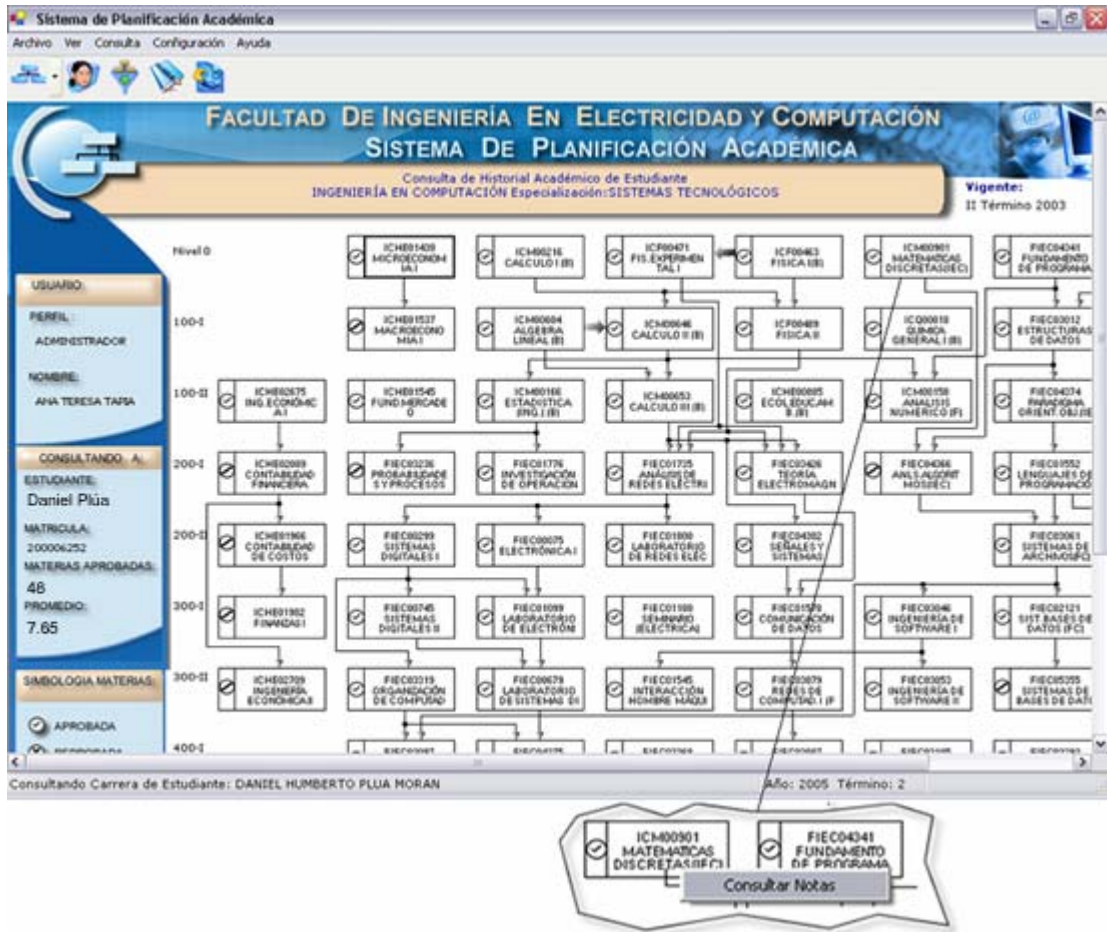
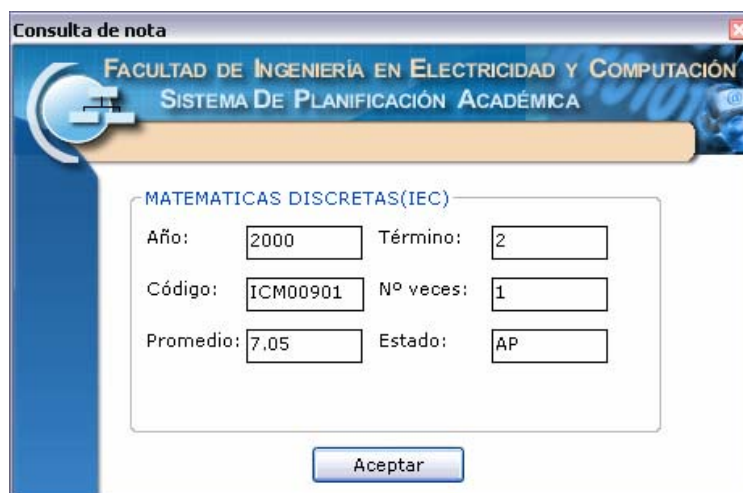


Figura A. 27. Presentación de Historial Académico



**Tip:** Aquí podrá hacer consultas detalladas de las notas de cada una de las materias por medio del menú contextual.





The screenshot shows a window titled "Consulta de nota" from the "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". The window displays the following information for the course "MATEMATICAS DISCRETAS(IEC)":

Año:	2000	Término:	2
Código:	ICM00901	Nº veces:	1
Promedio:	7,05	Estado:	AP

Below the table is an "Aceptar" button.

Figura A. 28. Consulta de Notas

## Materia


La opción Materia del Menú Consulta muestra la siguiente ventana, donde usted podrá ingresar el código de la materia a consultar.

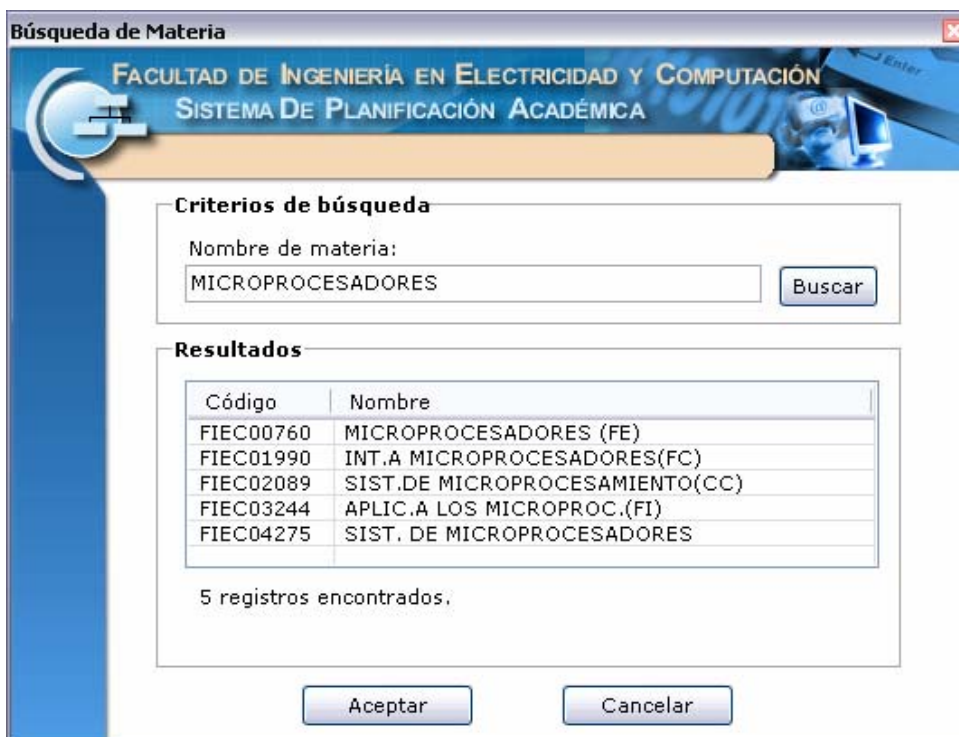


The screenshot shows a window titled "Consulta de Materia" from the "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". The window contains the following fields and buttons:

- Código de materia: FIEC01545
- Nombre de materia: (empty text box)
- Buttons: Registrados, Cancelar, and Buscar

Figura A. 29. Consulta de Materia

 **Tip:** En caso de no conocer el código de la materia, el botón Buscar le permite hacer la búsqueda ingresando el nombre y presionando la tecla ENTER o el botón Buscar de la siguiente pantalla.



**Búsqueda de Materia**

FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN  
SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA

**Criterios de búsqueda**

Nombre de materia:  
MICROPROCESADORES

**Resultados**

Código	Nombre
FIEC00760	MICROPROCESADORES (FE)
FIEC01990	INT.A MICROPROCESADORES(FC)
FIEC02089	SIST.DE MICROPROCESAMIENTO(CC)
FIEC03244	APLIC.A LOS MICROPROC.(FI)
FIEC04275	SIST. DE MICROPROCESADORES

5 registros encontrados.

Figura A. 30. Búsqueda de Materia

En esta búsqueda aparecerán varios registros de materia si existen coincidencias, Ud. deberá seleccionar del listado haciendo hacer doble clic con el ratón, o presionar el botón Aceptar.

The screenshot shows a window titled 'Consulta de Materia' from the 'FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN' and 'SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA'. It contains two input fields: 'Código de materia:' with the value 'FIEC00760' and 'Nombre de materia:' with the value 'MICROPROCESADORES (FE)'. There are three buttons: 'Buscar' next to the code field, and 'Registrados' and 'Cancelar' at the bottom.

**Figura A. 31. Datos Cargados para Realizar Consulta de Materia**

Una vez cargados los datos de la materia, presionando el botón Registrados podrá consultar los paralelos planificados de la materia en el año y término configurados en el sistema los cuales aparecen en la barra de estado.

The screenshot shows a window titled 'Consulta de estudiantes registrados' from the same system. It displays the course name 'MICROPROCESADORES (FE)' and the code 'FIEC00760'. Below this is a table with two columns: 'Paralelo' and 'Registrados'. The first row shows '002' and '31'. Below the table, it says 'Total: 31 registrados.' and there is an 'Aceptar' button.

Paralelo	Registrados
002	31

**Figura A. 32. Consulta de Cupos**

## Registros Históricos

La opción Registros Históricos del menú Consulta le permite visualizar la cantidad de estudiantes que se registraron y la cantidad de estudiantes que aprobaron determinadas materias simultáneamente en el término académico indicados en la barra de estado.



**Tip:** Para realizar esta consulta seleccione la materia deseada del listado y arrástrela con el ratón hacia el panel ubicado al lado derecho del listado.

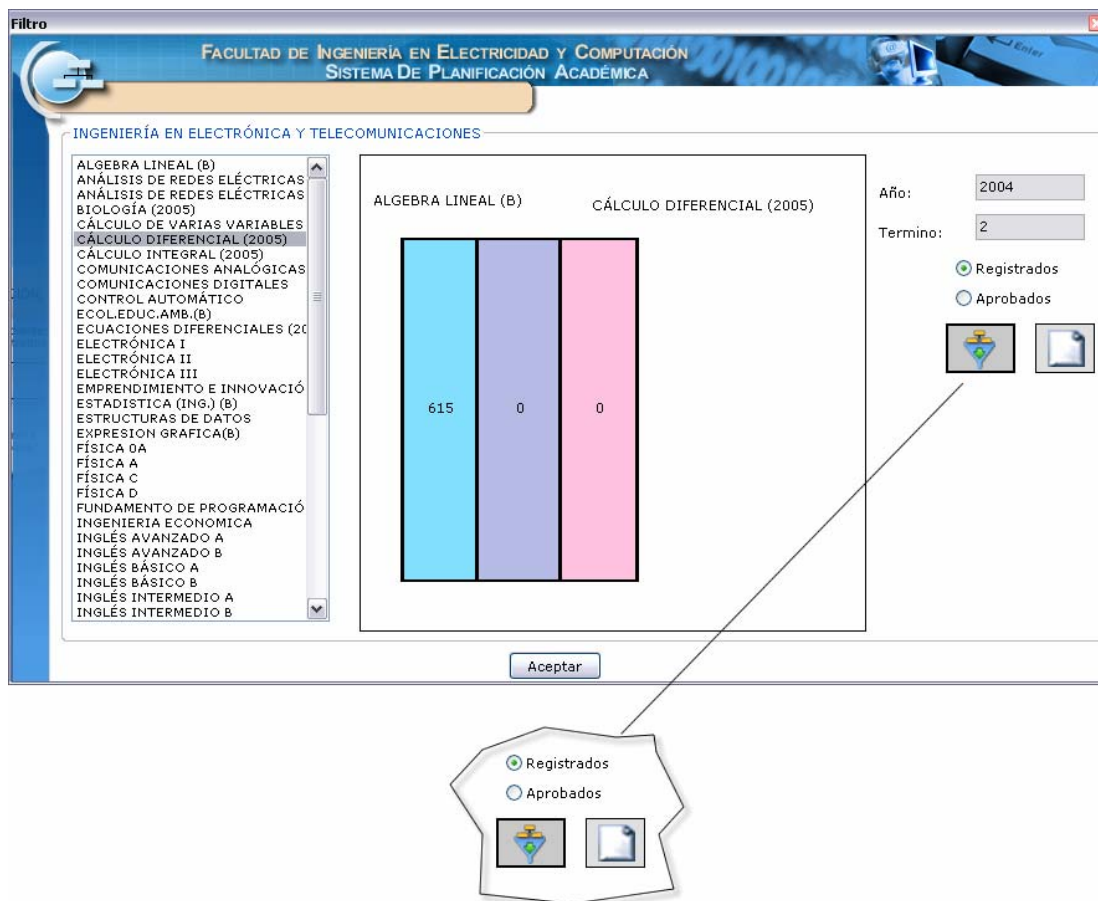


Figura A. 33. Consulta de Registros Históricos

Luego de arrastrar las materias deseadas<sup>11</sup> al panel, seleccione Registrados o Aprobados y presione el botón que determinará los resultados.

<sup>11</sup> El número máximo de materias simultáneas es cuatro

Para realizar una nueva consulta presione el botón con el icono de documento en blanco.

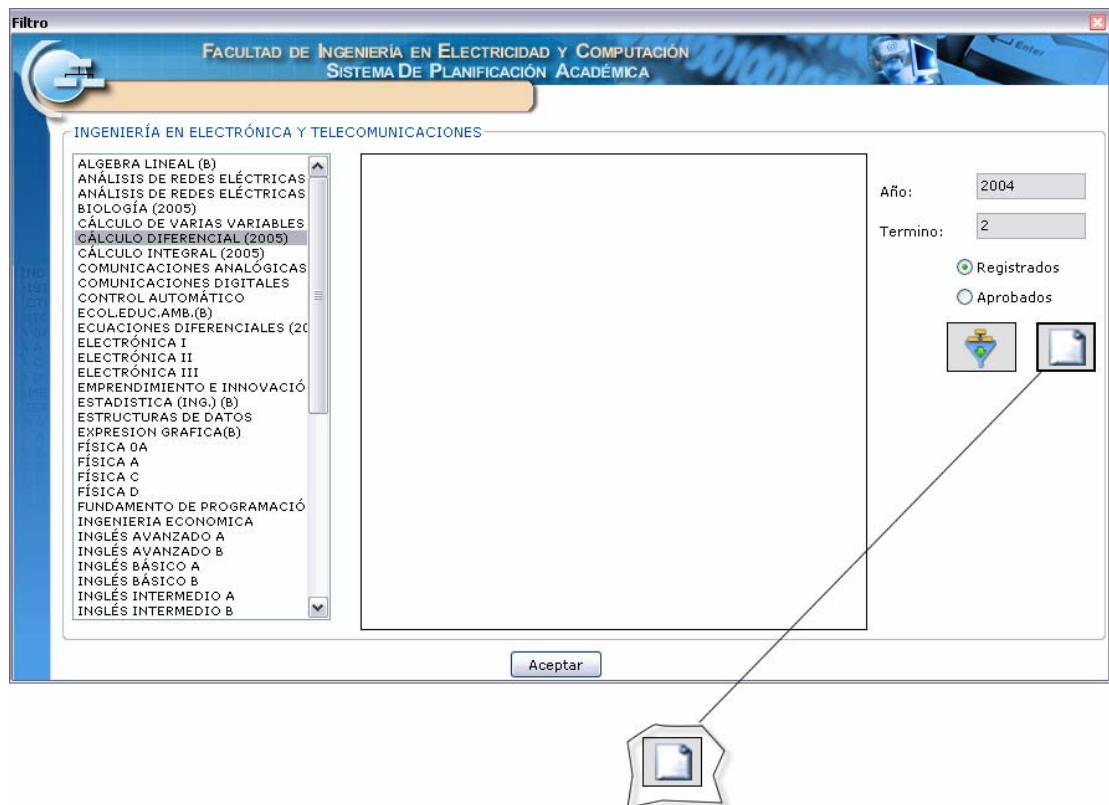


Figura A. 34. Nueva Consulta

## Menú Ayuda

El menú Consulta contiene las siguientes opciones:

- Ayuda de Sistema de Planificación Académica
- Acerca de...



**Figura A. 35. Menú Ayuda**

## Ayuda de Sistema de Planificación Académica

Para consultar la Ayuda del SPA seleccione la opción de Ayuda de Sistema de Planificación Académica del menú Ayuda.

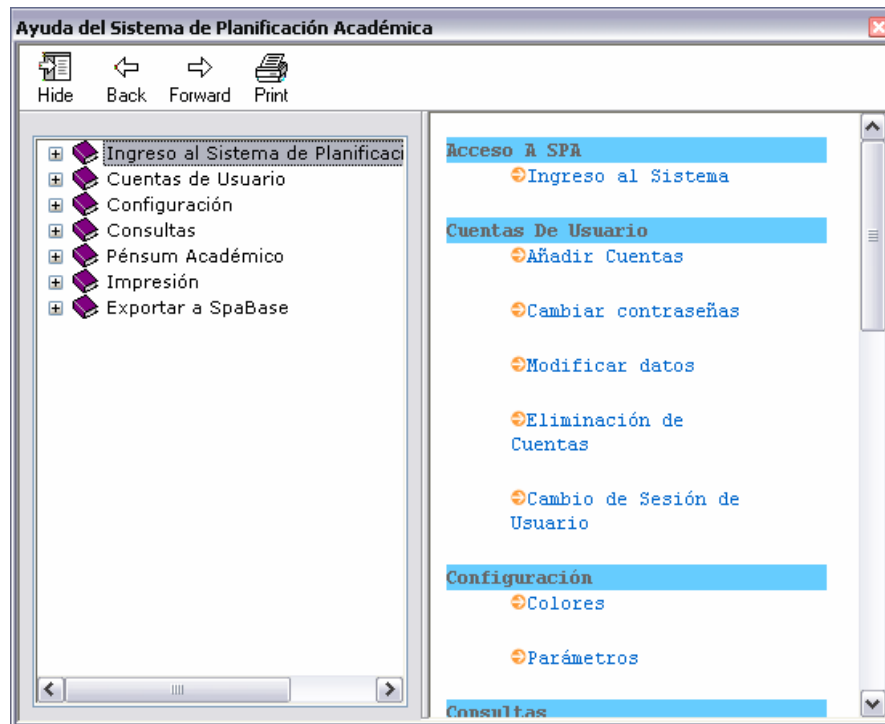


Figura A. 36. Ayuda del SPA



## Acerca de...

Esta opción del menú Ayuda muestra la información de desarrollo y versión del

Sistema de Planificación Académica.



Figura A. 37. Acerca de..

# APÉNDICE B

## MANUAL DEL ADMINISTRADOR

En este apéndice se detalla la guía para la administración, y configuración del Sistema de Planificación Académica para usuarios con perfil Administrador.

El Perfil Administrador permite el acceso a todas opciones que presenta el sistema: edición y consulta de pensums, el historial académico de los estudiantes, información de materias y paralelos, la administración de los parámetros del sistema para el adecuado funcionamiento, migración de datos, administración de cuentas de usuarios, tareas de administración de pensum de las carreras y exportación de archivos en formato VISIO<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Un Archivo de Visio es un documento de dibujo que contiene diagramas de flujo, técnicos, de software y de negocio.

Entre los usuarios con este perfil tenemos a:

- Decano
- Subdecano
- Coordinadores de Área
- Coordinadores de Carrera

## Ingreso al Sistema

Para ingresar al Sistema de Planificación Académica – SPA – digite su usuario y contraseña en la ventana inicial de la aplicación.



Figura B. 1. Ingreso al Sistema

En caso de haber ingresado una contraseña no válida se mostrará el siguiente mensaje.

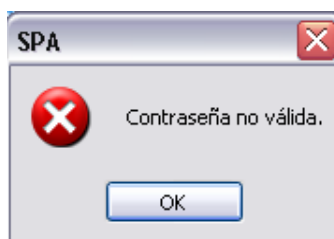
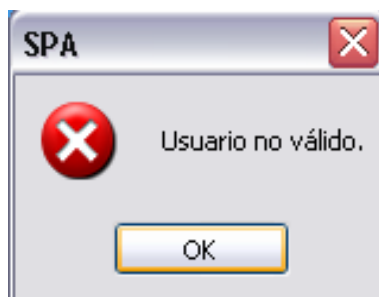


Figura B. 2. Mensaje de Contraseña no válida

En caso de haber ingresado un usuario no válido se mostrará el siguiente mensaje.



**Figura B. 3. Mensaje de Usuario no válido**

## Operación del SPA

Luego de verificado el ingreso al sistema, se muestra la ventana de la aplicación principal con las diferentes opciones del menú disponibles para el usuario junto a una barra de herramientas que contiene aquellas de mayor uso.

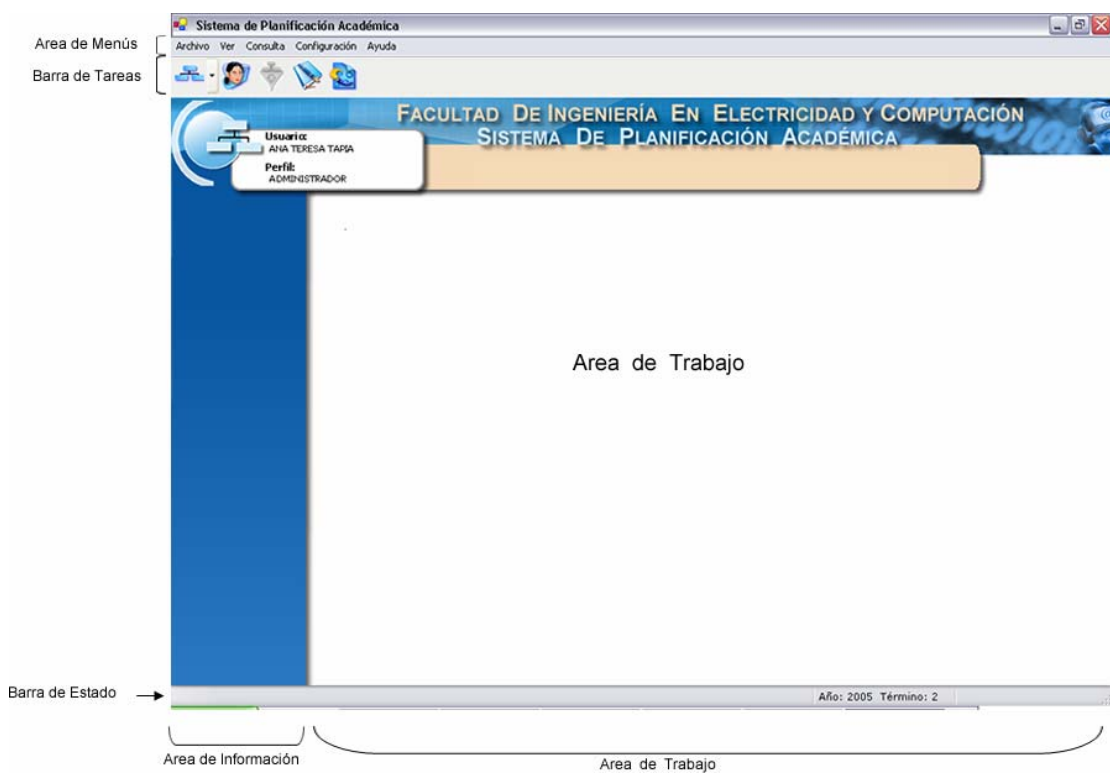


Figura B. 4. Ventana Principal de la Aplicación

## Menú Archivo

El menú Archivo contiene las siguientes opciones habilitadas para el Administrador:

- Migrar Datos
- Pensum
- Imprimir
- Exportar a Visio
- Cerrar Sesión
- Salir



Figura B. 5. Menú Archivo

## Migrar Datos

Para realizar la migración de datos seleccione la opción Migrar Datos del menú Archivo. Esta opción muestra la siguiente ventana donde deberá especificar la ruta del archivo a migrar y el campo delimitador de texto del archivo.



Figura B. 6. Migración de Datos

Para escoger la ruta del archivo presione el botón que se encuentra a la derecha del campo de texto archivo, que muestra la ventana de Abrir Archivo donde podrá seleccionar la ruta de origen.



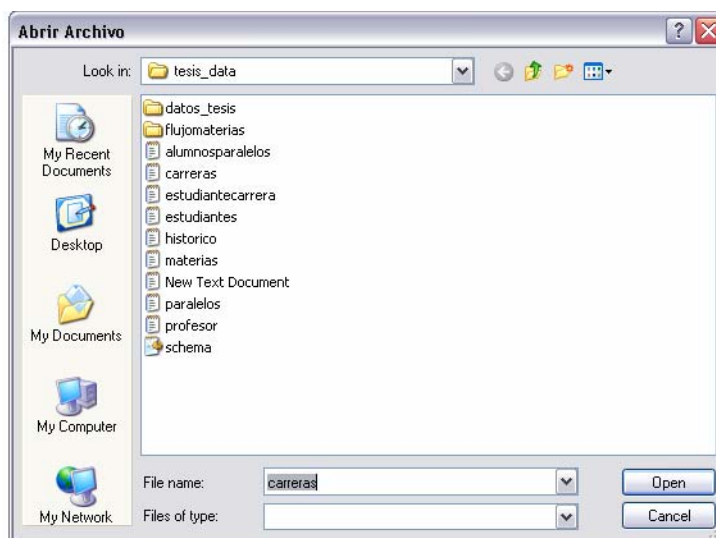


Figura B. 7. Abrir Archivo

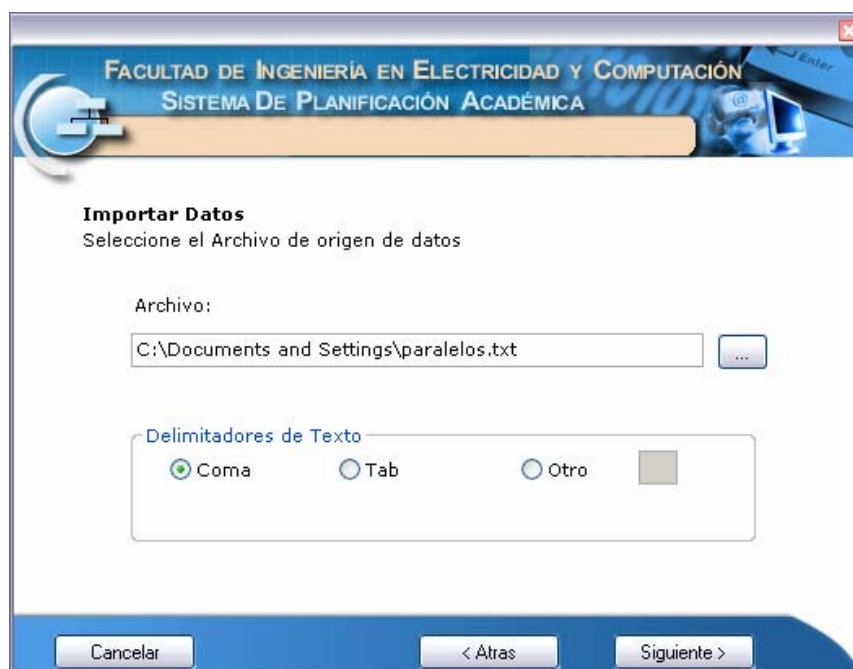


Figura B. 8. Migración con Origen de Datos

Luego de seleccionar la ruta de origen del archivo correspondiente, Ud. deberá presionar el botón Siguiente donde se mostrará la ventana con los datos importados del archivo.



The screenshot shows a software window titled 'FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN' and 'SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA'. The main content area is titled 'Datos Importados' and 'paralelos.txt'. It displays a table with 12 rows of data. The table has five columns: a selection column with arrows, a year column, a semester column, a course code column, and a section code column. The data is as follows:

	Año	Semestre	Código de Curso	Código de Sección	Estado
<input type="checkbox"/>	2001	2	ICHE01891	003	PAS
<input type="checkbox"/>	2001	2	ICHE01040	053	PAS
<input type="checkbox"/>	2001	2	ICHE02766	051	PAS
<input type="checkbox"/>	2002	1	ICHE02030	024	PAS
<input type="checkbox"/>	2002	2	ICHE01578	012	PAS
<input type="checkbox"/>	2002	2	ICHE02766	052	PAS
<input type="checkbox"/>	2001	2	ICHE02048	011	PAS
<input type="checkbox"/>	2001	2	ICHE02337	022	PAS
<input type="checkbox"/>	2000	1	FIMP02287	001	CED
<input type="checkbox"/>	2000	1	FIMP03913	001	CED
<input type="checkbox"/>	2000	1	FIMP03913	002	CED

At the bottom of the window, there are three buttons: 'Cancelar', '< Atras', and 'Siguiente >'.

**Figura B. 9. Migración de Datos Importados desde un Archivo**

Para continuar con la migración, debe presionar nuevamente el botón Siguiente de la ventana actual, de esta forma el migrador reconoce el formato del archivo y le pide una confirmación antes de comenzar la migración.

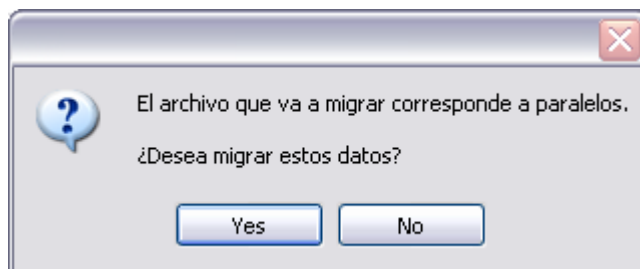


Figura B. 10. Confirmación de Migración

Finalmente al confirmar la migración, SPA empieza el proceso de exportar a la base de datos (SpaBase), indicando su avance por medio de una barra de progreso, al final se muestra el mensaje de Migración Finalizada.

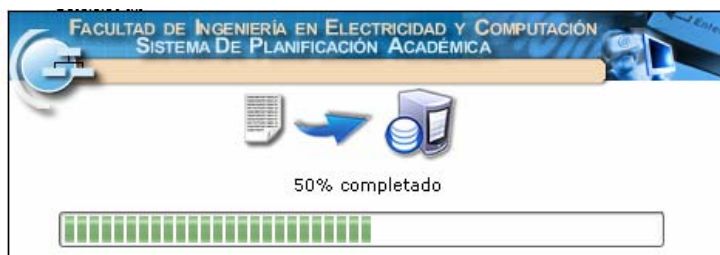


Figura B. 11. Barra de progreso de Migración

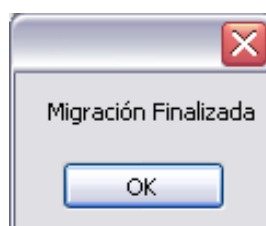
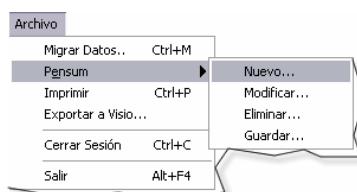


Figura B. 12. Mensaje de Fin de Migración

## Pensum

La opción Pensum del Menú Archivo, tiene las opciones: Nuevo, Modificar, Guardar

y Eliminar las versiones de pensum de las diferentes carreras.



**Figura B. 13. Opciones de Pensum**

### *Nuevo*

Para crear una nueva versión de pensum de cualquiera de las carreras disponibles, despliegue el menú que aparece dentro de la opción Pensum del Menú Archivo, y escoja la opción Nuevo.

Luego de haber seleccionado la opción correspondiente se presenta la siguiente ventana, donde podrá escoger la carrera que en caso de tener especialización habilitará el listado para su selección.

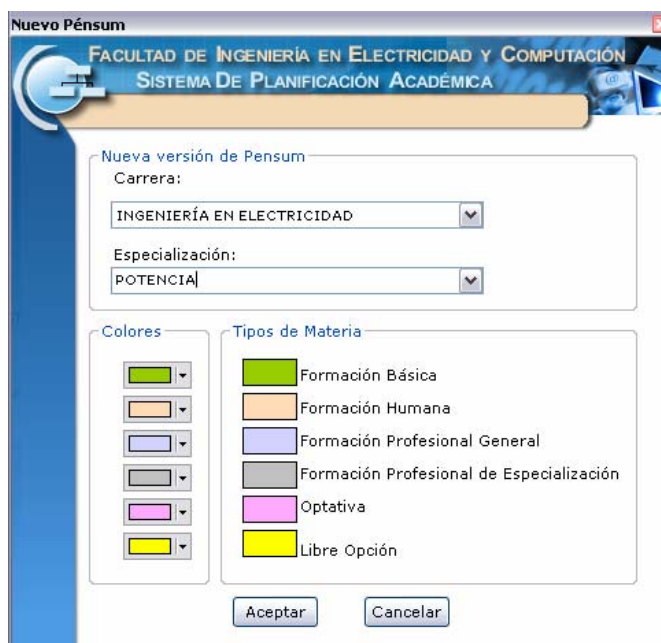


Figura B. 14. Nuevo Pénsum

En esta ventana podrá establecer además la configuración de colores para los tipos de materias del sistema de créditos, escogiéndolos de la paleta de colores.

Luego deberá presionar el botón Aceptar para que se carguen en el área de trabajo las herramientas de edición de pensum que consiste en un panel con formas rectangulares que representan a las materias, el listado general de materias de la carrera, una barra de herramientas que permite definir los requisitos y co-requisitos entre las materias, así como el menú contextual, que se habilita con el clic derecho del ratón sobre las figuras rectangulares.

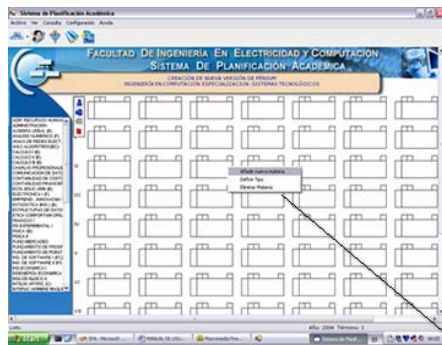


Figura B. 15. Menú contextual del editor de pensum

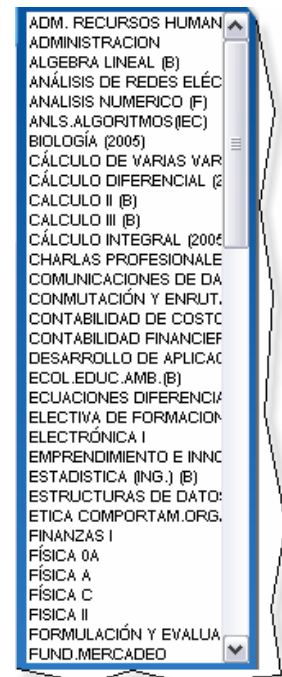


Figura B. 16. Listado de Materias disponibles



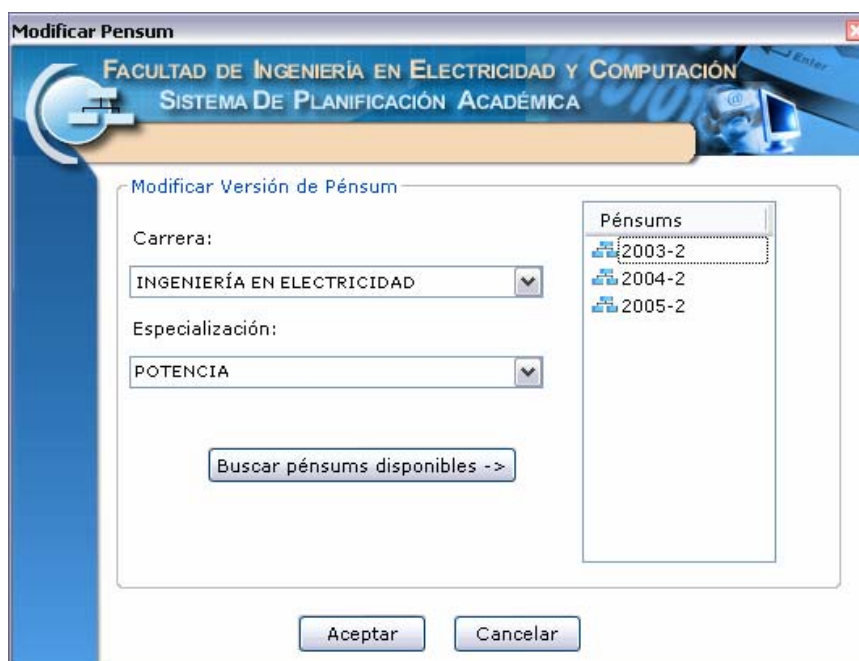
Figura B. 17. Barra de Herramientas de Edición de Pensum

**Tip:** Para la administración del pensum a través del menú contextual ir a la sección Edición de Pensum.

### *Modificar*

Para modificar una versión de cualquiera de las carreras disponibles, despliegue el menú que aparece dentro de la opción Pensum del Menú Archivo y escoja la opción Modificar.

Luego de seleccionada esta opción, aparece la ventana donde deberá elegir la carrera y en caso de tener especialización se habilitará el listado, luego presionar el botón Buscar pensums disponibles y seleccionar la versión deseada.



The screenshot shows a window titled "Modificar Pensum" with a header for "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN" and "SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". The main area is titled "Modificar Versión de Pensum" and contains two dropdown menus: "Carrera:" with "INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD" selected, and "Especialización:" with "POTENCIA" selected. Below these is a button labeled "Buscar pensums disponibles ->". To the right is a list box titled "Pénsums" containing three entries: "2003-2", "2004-2", and "2005-2", with "2003-2" selected. At the bottom are "Aceptar" and "Cancelar" buttons.

**Figura B. 18. Modificar Pensum**

Al seleccionar la versión correspondiente, se muestra en la ventana de la aplicación principal el área de edición de pensums donde podrá hacer las respectivas modificaciones.



### *Eliminar*

Para eliminar una versión de pensum de cualquiera de las carreras, despliegue el menú que aparece dentro de la opción Pensum del Menú Archivo, y escoja la opción Eliminar.

Una vez seleccionada la opción se muestra la ventana de Eliminación de Pensum, donde deberá seleccionar la carrera y en caso de tener especialización se habilitará el listado, luego presionar el botón Buscar pensums disponibles y seleccionar la versión deseada.

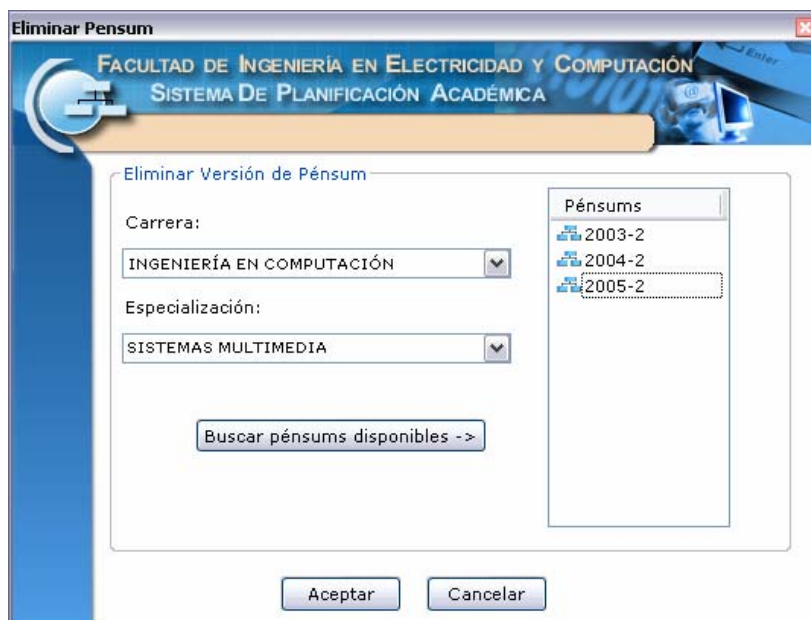


Figura B. 19. Eliminar Pensum

Finalmente presione el botón Aceptar y confirme la eliminación.

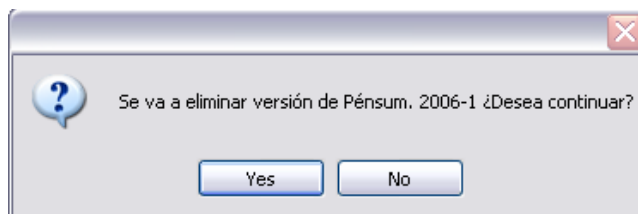


Figura B. 20. Confirmación de Eliminación de Pensum

### *Guardar*

Para guardar una nueva versión o para realizar una modificación a versiones de pensum, despliegue el menú que aparece dentro de la opción Pensum del menú

Archivo y escoja la opción Guardar.

Esta opción le muestra ventana, con los campos de año y término que usted debe

ingresar para finalmente confirmar proceso de guardado.

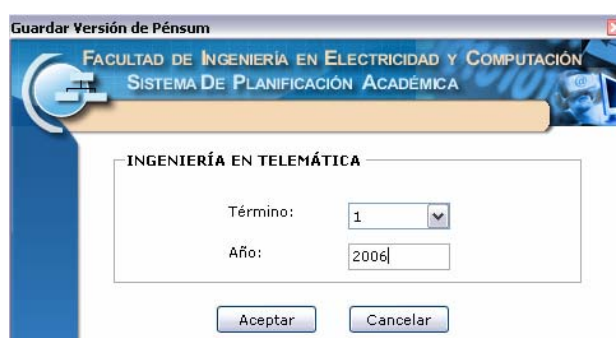
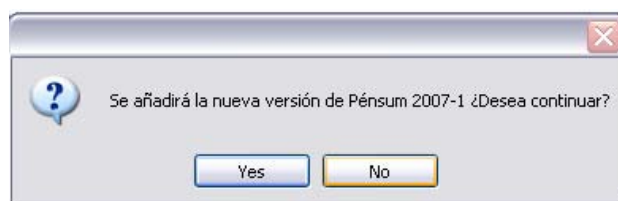
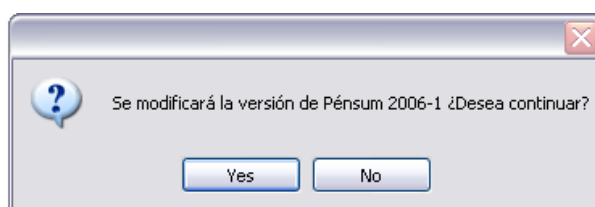


Figura B. 21. Guardar Pensum



**Figura B. 22. Confirmación para Guardar Pensum**

En caso de ser una modificación de Pensum se presentará el siguiente mensaje de confirmación.



**Figura B. 23. Confirmación de Modificación de Pensum**

## **Imprimir**

Para imprimir un pensum seleccione la opción Imprimir del menú Archivo. Esta opción está disponible si existe un documento activo para la impresión. Un documento está activo cuando existe un pensum en el área de trabajo cargado a través de una consulta de carreras o a través de la edición del mismo

La ventana mostrada en esta opción presenta una vista preliminar de la impresión con opciones de zoom<sup>13</sup>, visualización de varias páginas e impresión que se muestran en los íconos de la barra de herramientas.

---

<sup>13</sup> Permite realizar acercamientos y/o alejamientos del área de trabajo.

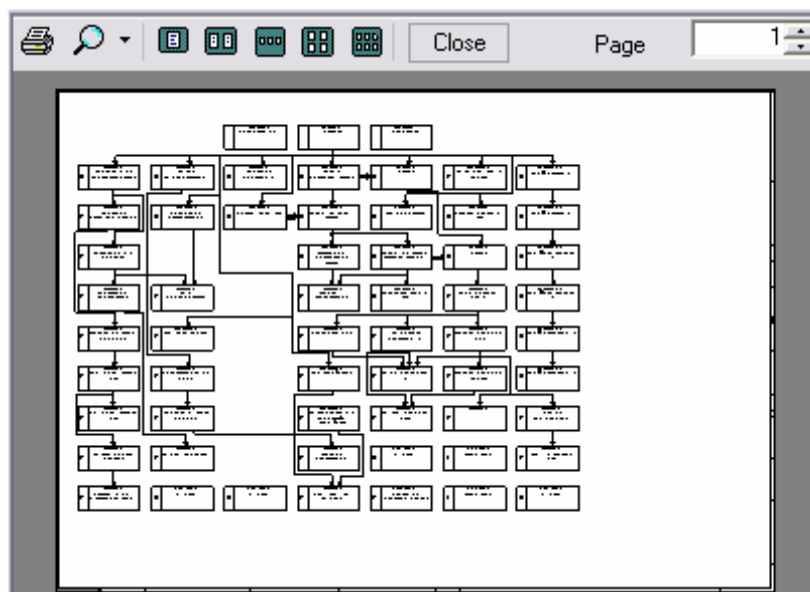


Figura B. 24. Ventana de Impresión

## Exportar a Visio

La opción Exportar a Visio del menú Archivo permite generar archivos con extensión vsd, formato de Microsoft Visio, a partir de los pensums. Esta opción está disponible si existe un documento activo para exportar. Un documento está activo cuando existe un pensum en el área de trabajo cargado a través de una consulta de carreras o a través de la edición del mismo.

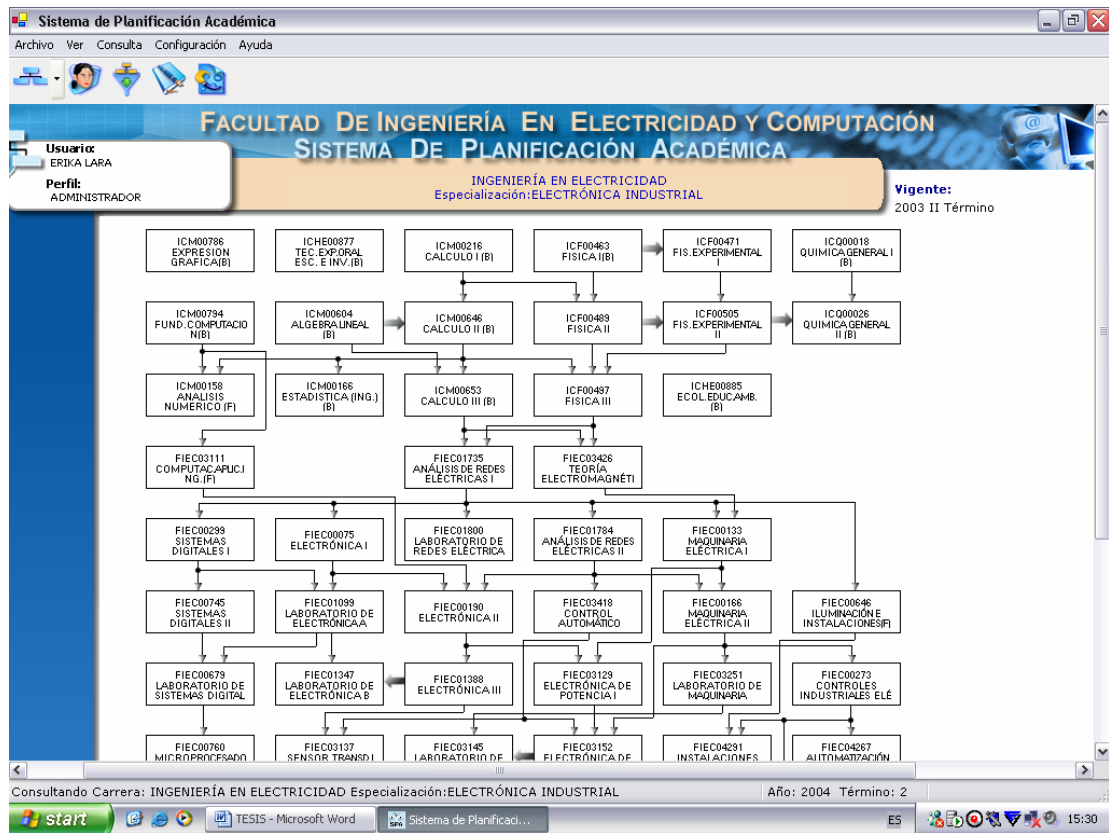


Figura B. 25. Pensum mostrado en el Área de Trabajo

Luego de haber cargado un pensum en el Área de Trabajo, la opción Exportar a Visio le presenta inicialmente la ventana de Guardar Archivo donde deberá especificar la ruta y el nombre que tendrá el archivo vsd.

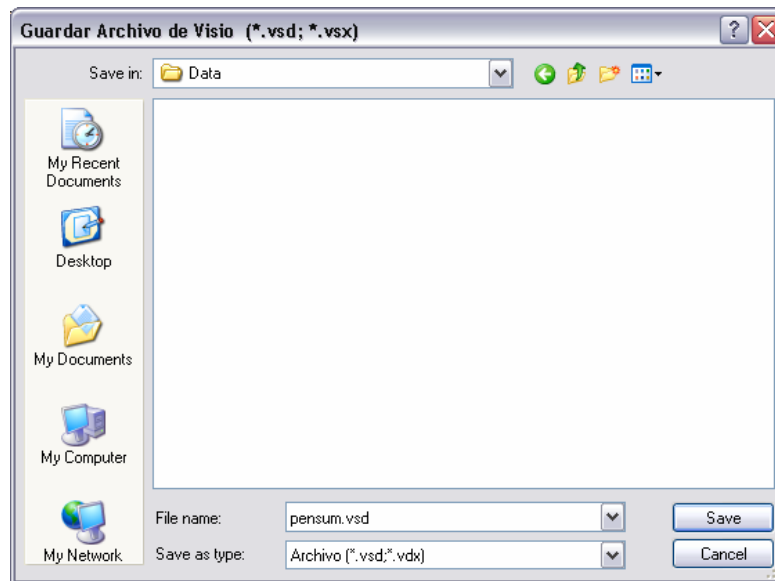


Figura B. 26. Guardar Archivo

Finalmente el sistema mostrará una barra de progreso indicando el avance de la exportación.

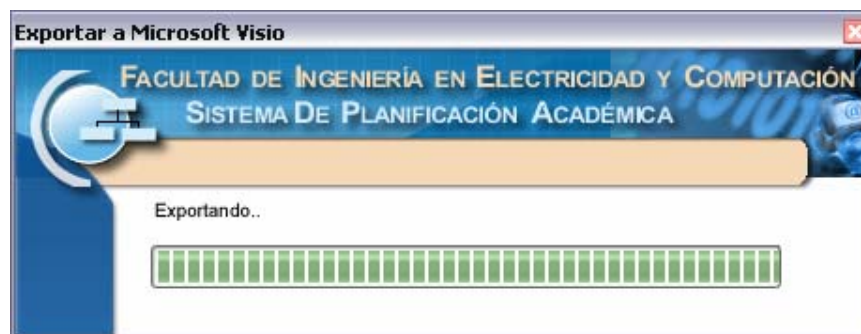


Figura B. 27. Barra de Progreso Exportar a Visio

## Cerrar Sesión

SPA provee una opción que permite al usuario cerrar una sesión cuando un usuario diferente desea hacer uso de la misma evitando salir de la aplicación.

Para cerrar la sesión seleccione la opción Cerrar Sesión en el menú Archivo. Esta opción muestra en pantalla un cuadro de diálogo de confirmación.

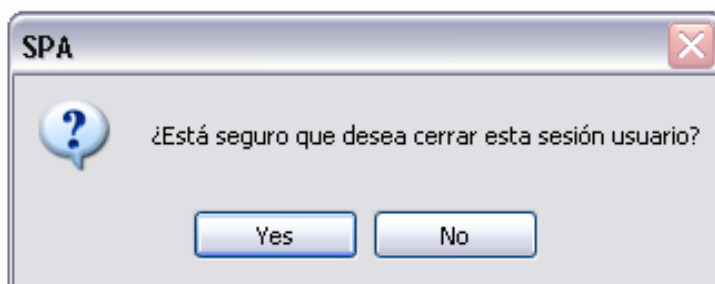


Figura B. 28. Cuadro de Diálogo de Cierre de Sesión

Si Ud. selecciona Aceptar en el cuadro de diálogo, se mostrará la ventana de ingreso al sistema donde otra persona podrá ingresar con su respectivo usuario; caso contrario mantendrá activa la sesión actual.






Figura B. 29. Ingreso al Sistema

## Salir

Para salir del Sistema de Planificación Académica seleccione la opción Salir del Menú Archivo.

 **Tip:** Para salir puede también usar el acelerador Alt+F4

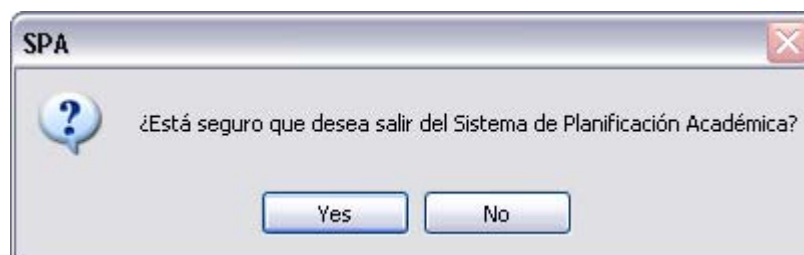
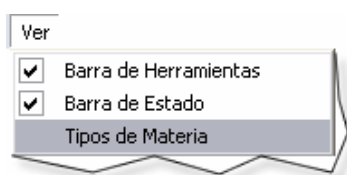


Figura B. 30. Confirmación de Salida del Sistema

## Menú Ver

El menú Ver contiene las siguientes opciones:

- Barra de Herramientas
- Barra de Estado
- Tipos de Materia



**Figura B. 31. Menú Ver**

El menú Ver permite visualizar u ocultar la barra de estado, la barra de herramientas y la descripción de los colores utilizados para las consultas de los pensums del sistema de créditos de cada uno de los tipos de materia.

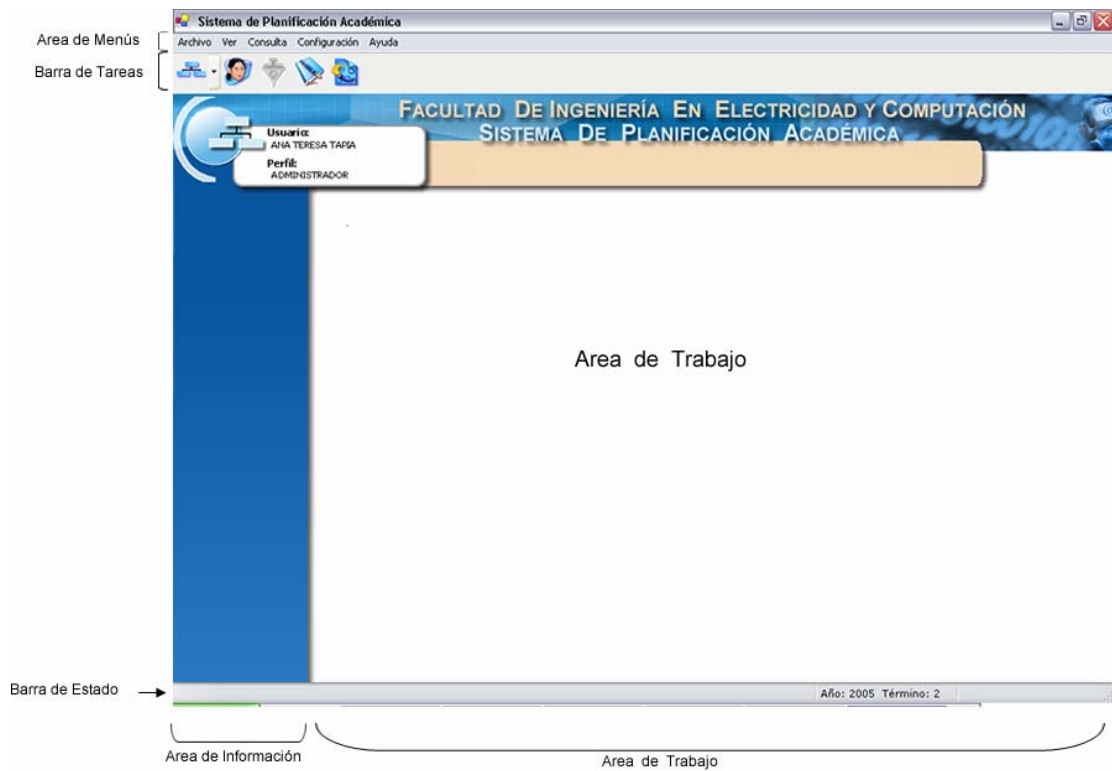


Figura B. 32. Ver Barra de Estado y Barra de Herramientas

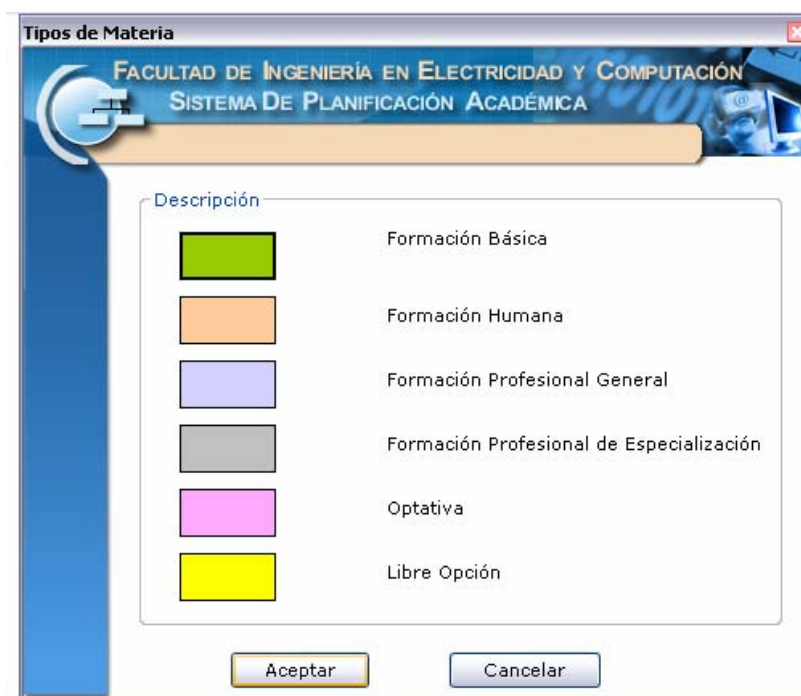


Figura B. 33. Ver Barra de Estado y Barra de Herramientas

La barra de estado indica las operaciones que se están realizando en el sistema (consulta o edición de pensums). Además se visualiza, en esta área, el año y término académico actual configurados por el Administrador del SPA.



**Figura B. 34. Barra de Estado**



**Figura B. 35. Descripción de Tipos de Materia**

## Menú Consulta

El menú Consulta contiene las siguientes opciones:

- Carrera
- Estudiante
- Materia
- Registros Históricos



Figura B. 36. Menú Consulta

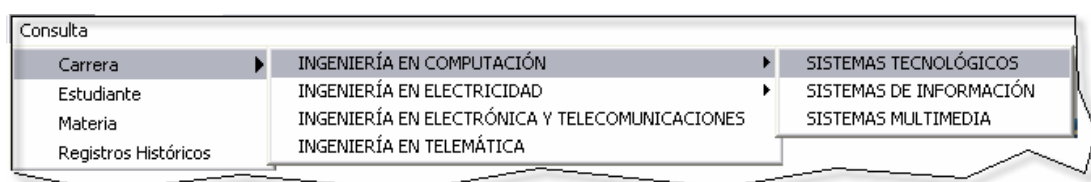
### Carrera

SPA le permite hacer consultas de los pensums de las diferentes carreras, tanto del sistema de flujos como del sistema de créditos, para lo cual debe escoger la opción Carrera del menú Consulta.



**Tip:** Lo anterior también lo puede realizar a través de la barra de herramientas.

Para seleccionar la carrera a consultar Ud. deberá desplegar el menú de la opción Carreras y seleccionar la carrera que en caso de tener especializaciones las desplegará en otro submenú.



**Figura B. 37. Selección de la Carrera**

Luego de haber seleccionado la carrera, se muestra una ventana que indica las diferentes versiones disponibles de pensums.

Esta consulta permite visualizar el pensum<sup>14</sup> de la carrera seleccionada mostrando: los códigos de las materias o la cantidad de estudiantes Registrados vs. Aprobados en el año y término actual los cuales son configurados en el sistema por un usuario con perfil de Administrador.

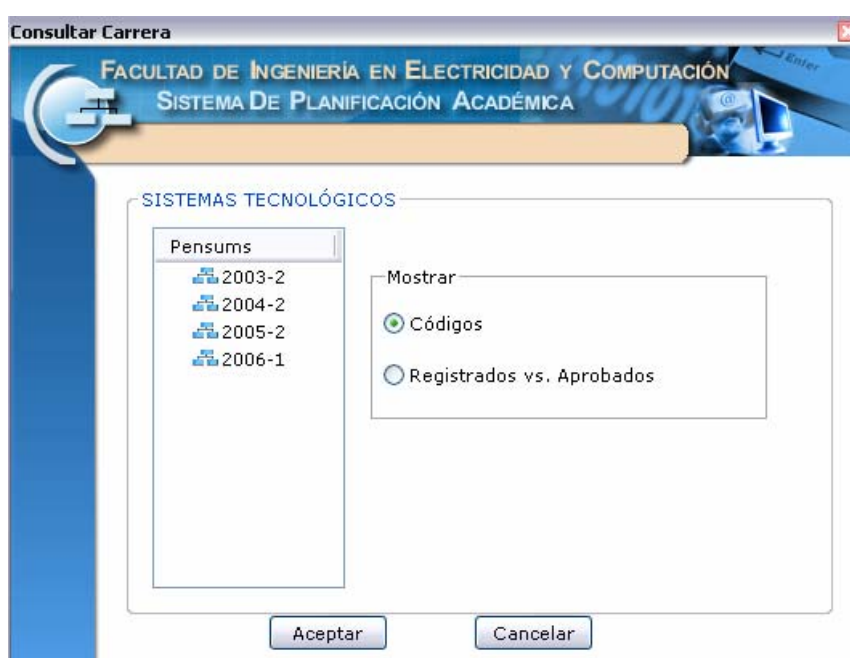


Figura B. 38. Consulta de Carrera

---

<sup>14</sup> Conformado por Materias, Ejes de Formación o Tipos de Materias, Niveles(100-I, 100-II ...) y Flechas que son la representación gráfica de los pre-requisitos y co-requisitos de las materias

- **Por Código:** Si selecciona la opción Mostrar Códigos, en la consulta de la carrera cada una de las materias se mostrará con su respectivo código como se puede apreciar en la siguiente figura.

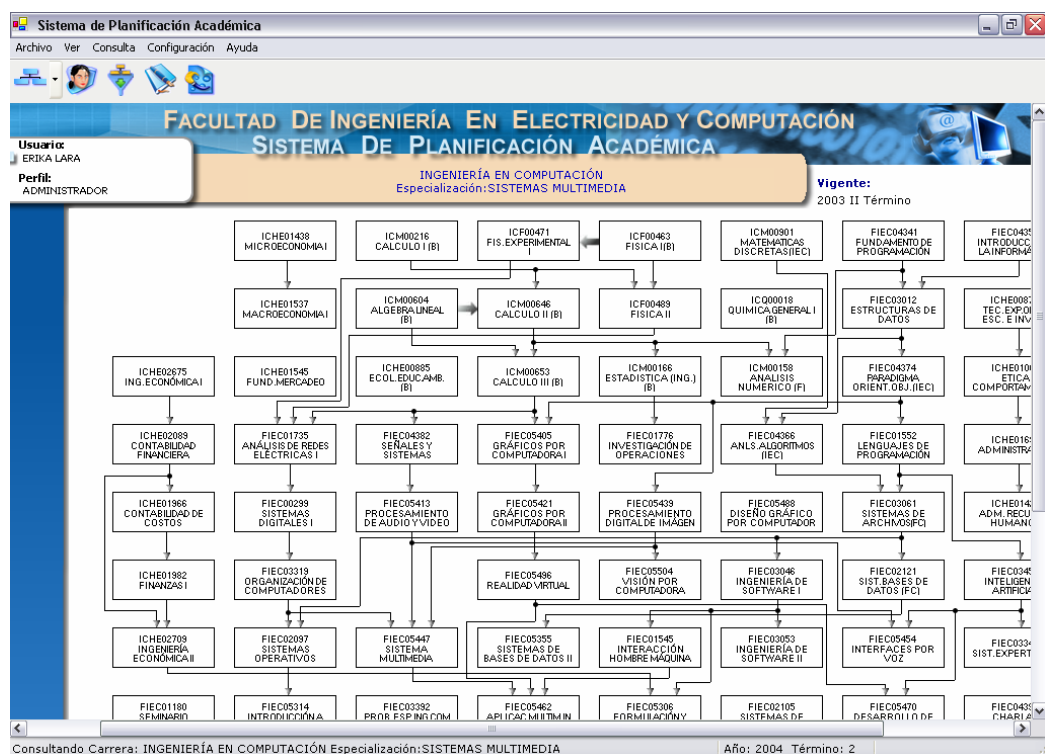


Figura B. 39. Visualización del Pensum de la Carrera

- **Registrados vs. Aprobados:** Seleccionando esta opción en la Consulta de Carrera, se visualiza la cantidad de estudiantes que se registraron vs. la cantidad de estudiantes que aprobaron cada una de las materias que forman parte del pensum en el año y término



configurados previamente en el sistema como se puede apreciar en la siguiente figura.

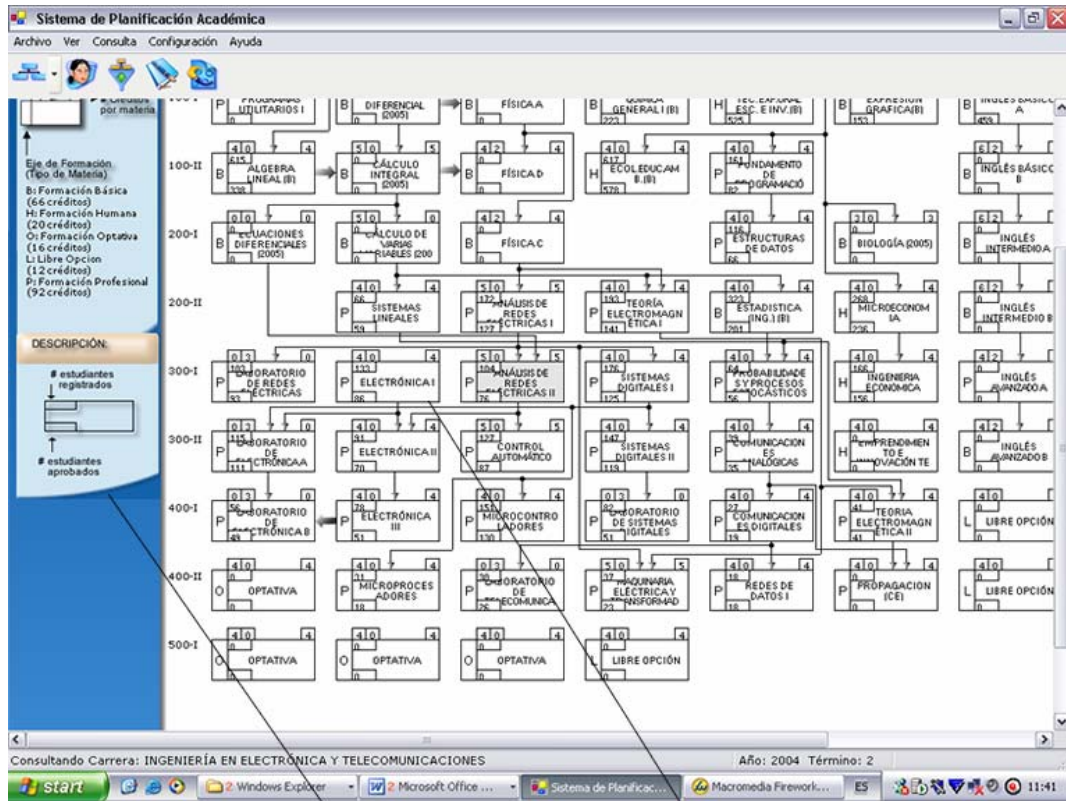


Figura B. 40. Consulta de Registrados y Aprobados



**Tip:** Para una consulta más detallada Ud. dispone de las opciones para consultar cupos, pre-requisitos, convalidaciones, equivalencias y proyecciones de registro.

Esto lo logra a través del menú contextual, haciendo clic derecho con el ratón sobre

la materia deseada.

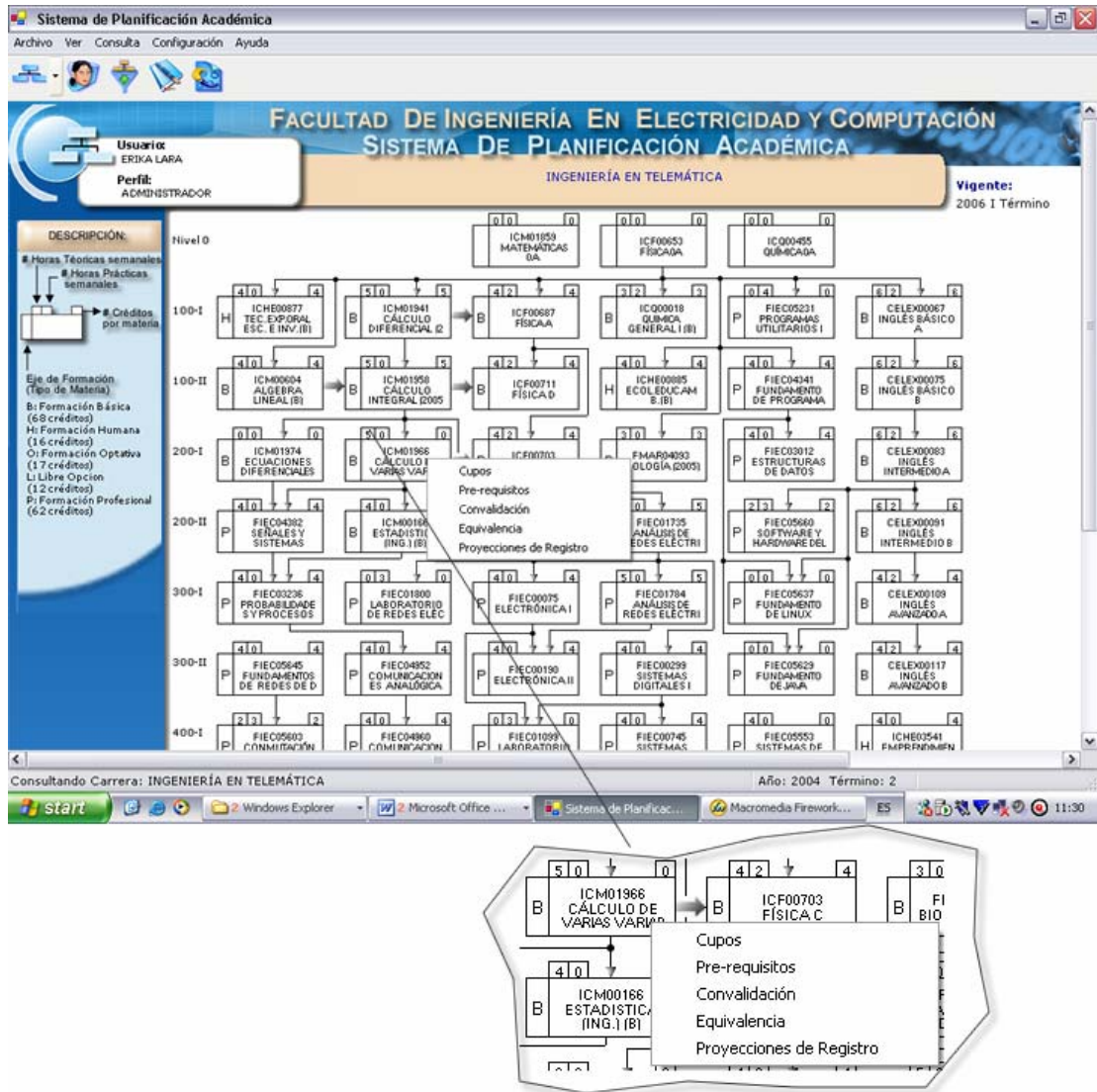


Figura B. 41. Consulta de Cupos, Pre-requisitos y Proyecciones de Registro



Figura B. 42. Consulta de Cupos

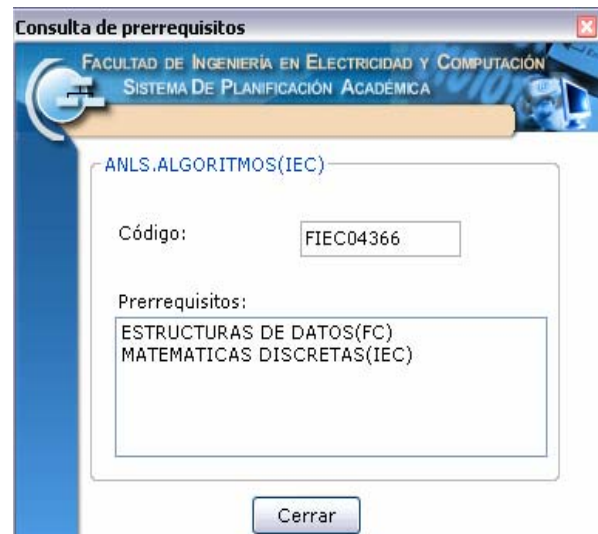


Figura B. 43. Consulta de Pre-requisitos

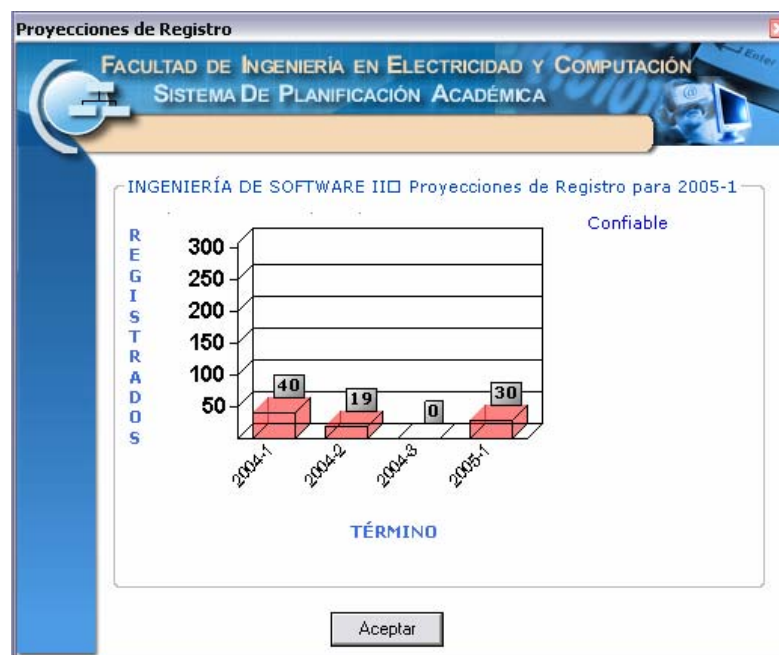


Figura B. 44. Proyecciones de Registro

Las proyecciones de registro son realizadas para el calendario académico actual configurado en el sistema. En esta consulta se muestran los registros de tres

términos anteriores junto con la proyección estimada, se indica además la confiabilidad de la aproximación.

### **Estudiante**

A través de la opción Estudiante del Menú Consulta Ud. podrá visualizar el Historial Académico de un estudiante.

Primero, se deberá cargar los datos del estudiante ingresando el número de matrícula y presionando ENTER.

The screenshot shows a software window titled "Consulta por Estudiante" from the "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN" and "SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". The window contains a form for student data. The "Datos del Estudiante" section includes fields for "Matrícula:" (200006252), "Estudiante:" (DANIEL HUMBERTO PLUA MORAN), and "Carrera:" (SYSTEMAS TECNOLÓGICOS). Below this, there are dropdown menus for "Carrera:" (INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN) and "Especialización:" (SYSTEMAS TECNOLÓGICOS). A "Buscar" button is next to the "Matrícula:" field. A "Buscar Pénsums disponibles ->" button is located below the dropdowns. At the bottom, there are "Aceptar" and "Cancelar" buttons. A "Pénsums" list box is empty on the right side of the form.

Figura B. 45. Consulta de Estudiante



**Tip:** En caso de no conocer el número de matrícula, también podrá realizar la búsqueda del estudiante por nombres y apellidos presionando el botón Buscar.

The screenshot shows a software window titled "Búsqueda de Estudiante" from the "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN" and "SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". It features a search form with two input fields: "Nombres:" containing "DANIEL HUMBERTO" and "Apellidos:" which is empty. A "Buscar" button is to the right. Below the form is a "Resultados" section containing a table with 4 rows of student data. At the bottom of the results section, it says "4 registros encontrados." and there are "Aceptar" and "Cancelar" buttons.

Matrícula	Nombre
199508300	DANIEL HUMBERTO BOHORQUEZ GUERRERO
199406745	DANIEL HUMBERTO MARTILLO AYALA
200006252	DANIEL HUMBERTO PLUA MORAN
197702376	DANIEL HUMBERTO URGELLES FALCONI

**Figura B. 46. Búsqueda de Estudiante**

En esta búsqueda aparecerán varios registros de estudiantes, si existen coincidencias, Ud. deberá seleccionar del listado uno de ellos haciendo doble clic con el ratón, o presionar el botón Aceptar.

Luego de cargados los datos del estudiante seleccione la carrera, en caso de tener especialización se habilitará el listado de especializaciones y deberá seleccionarla, luego de ello presionar el botón Buscar Pensums Disponibles que mostrará las versiones existentes de la carrera y especialización seleccionadas.

The screenshot shows a software window titled "Consulta por Estudiante" from the "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN" and "SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". The window contains a form for entering student data. The fields are as follows:

Datos del Estudiante	
Matrícula:	200006252
Estudiante:	DANIEL HUMBERTO PLUA MORAN
Carrera:	SISTEMAS TECNOLÓGICOS
Carrera:	INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN
Especialización:	SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Below the form, there is a button "Buscar Pénsums disponibles ->" and a list of "Pénsums" (2004-2, 2005-2, 2006-1). At the bottom, there are "Aceptar" and "Cancelar" buttons.

Figura B. 47. Datos Cargados para Realizar Consulta de Estudiante

Luego de presionar Aceptar se mostrará gráficamente el Historial Académico del Estudiante.



The screenshot displays the 'Sistema de Planificación Académica' interface. At the top, it identifies the user as 'USUARIO: PERFIL: ADMINISTRADOR' and the student as 'CONSULTANDO A: ESTUDIANTE: Daniel Plúa'. The student's details include 'MATRICULA: 200006252', 'MATERIAS APROBADAS: 48', and 'PROMEDIO: 7.65'. The main area shows a grid of course boxes organized by level (Nivel 0 to 400-I). Each box contains a course code and name, such as 'ICM001409 MICROECONOMIA I' and 'FIEC0401 FUNDAMENTO DE PROGRAMA'. A 'Consultar Notas' button is highlighted below the grid, with a callout box pointing to it.

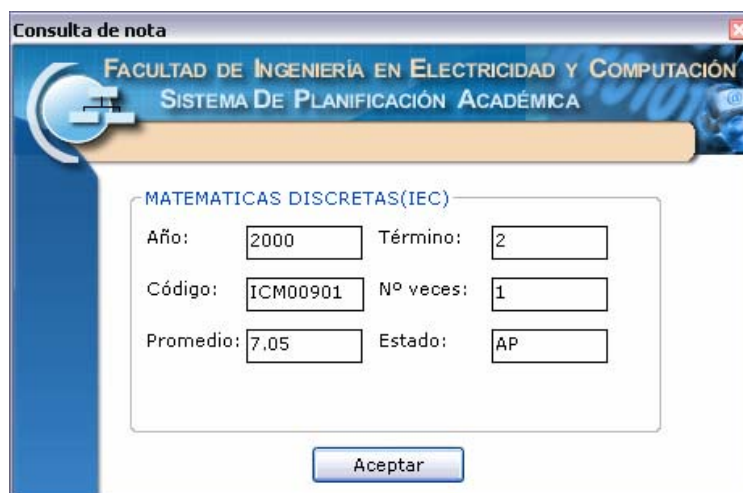
Figura B. 48. Presentación de Historial Académico



**Tip:** Aquí podrá hacer consultas detalladas de las notas de cada una de las materias

por medio del menú contextual.





The screenshot shows a window titled "Consulta de nota" from the "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". The window displays the following information for the course "MATEMATICAS DISCRETAS(IEC)":

Año:	2000	Término:	2
Código:	ICM00901	Nº veces:	1
Promedio:	7,05	Estado:	AP

Below the table is an "Aceptar" button.

Figura B. 49. Consulta de Notas

## Materia


La opción Materia del Menú Consulta muestra la siguiente ventana, donde usted podrá ingresar el código de la materia a consultar.

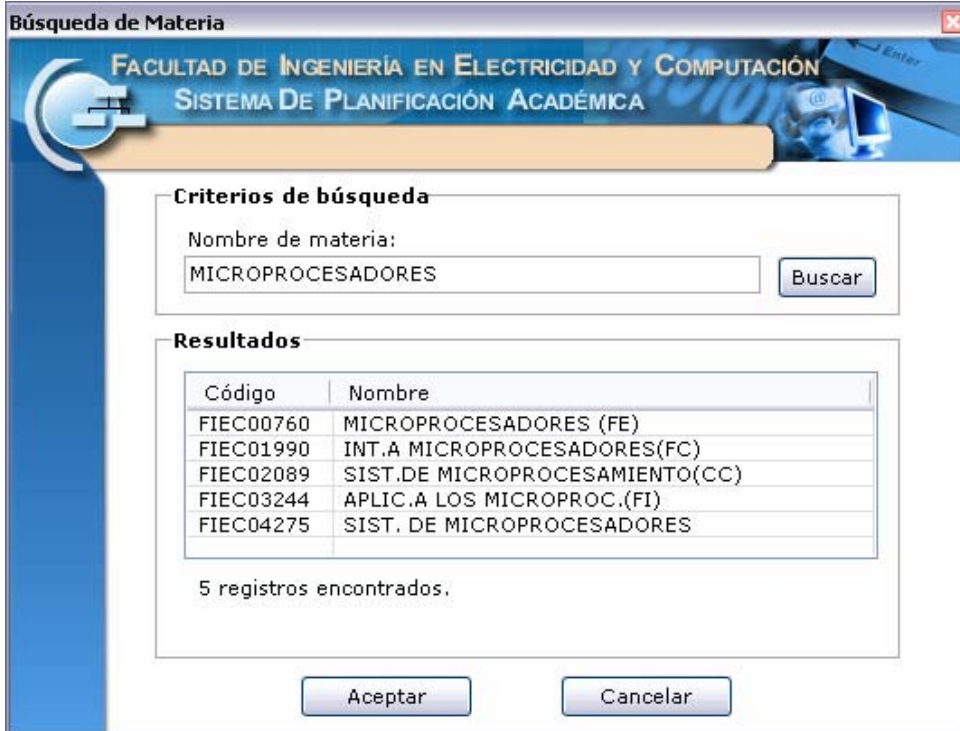


The screenshot shows a window titled "Consulta de Materia" from the "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". The window contains the following fields and buttons:

- Código de materia: FIEC01545
- Nombre de materia: (empty text box)
- Buttons: "Buscar", "Registrados", "Cancelar"

Figura B. 50. Consulta de Materia

 **Tip:** En caso de no conocer el código de la materia, el botón Buscar le permite hacer la búsqueda ingresando el nombre y presionando la tecla ENTER o el botón Buscar de la siguiente pantalla.



**Búsqueda de Materia**

FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN  
SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA

**Criterios de búsqueda**

Nombre de materia:  
MICROPROCESADORES

**Resultados**

Código	Nombre
FIEC00760	MICROPROCESADORES (FE)
FIEC01990	INT.A MICROPROCESADORES(FC)
FIEC02089	SIST.DE MICROPROCESAMIENTO(CC)
FIEC03244	APLIC.A LOS MICROPROC.(FI)
FIEC04275	SIST. DE MICROPROCESADORES

5 registros encontrados.

**Figura B. 51. Búsqueda de Materia**

En esta búsqueda aparecerán varios registros de materia si existen coincidencias, Ud. deberá seleccionar del listado haciendo hacer doble clic con el ratón, o presionar el botón Aceptar.

The screenshot shows a window titled 'Consulta de Materia' from the 'FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN' and 'SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA'. It contains two input fields: 'Código de materia:' with the value 'FIEC00760' and 'Nombre de materia:' with the value 'MICROPROCESADORES (FE)'. There are three buttons: 'Buscar' next to the code field, 'Registrados' at the bottom left, and 'Cancelar' at the bottom right.

Figura B. 52. Datos Cargados para Realizar Consulta de Materia

Una vez cargados los datos de la materia, presionando el botón Registrados podrá consultar los paralelos planificados de la materia en el año y término configurados en el sistema los cuales aparecen en la barra de estado.

The screenshot shows a window titled 'Consulta de estudiantes registrados' from the same system. It displays the course name 'MICROPROCESADORES (FE)' and the code 'FIEC00760'. Below this is a table with two columns: 'Paralelo' and 'Registrados'. The table contains one row with the value '002' in the 'Paralelo' column and '31' in the 'Registrados' column. Below the table, it says 'Total: 31 registrados.' and there is an 'Aceptar' button at the bottom.

Paralelo	Registrados
002	31

Figura B. 53. Consulta de Cupos

## **Registros Históricos**

La opción Registros Históricos del menú Consulta le permite visualizar la cantidad de estudiantes que se registraron y la cantidad de estudiantes que aprobaron determinadas materias simultáneamente en el término académico indicados en la barra de estado.



**Tip:** Para realizar esta consulta seleccione la materia deseada del listado y

arrástrela con el ratón hacia el panel ubicado al lado derecho del listado.

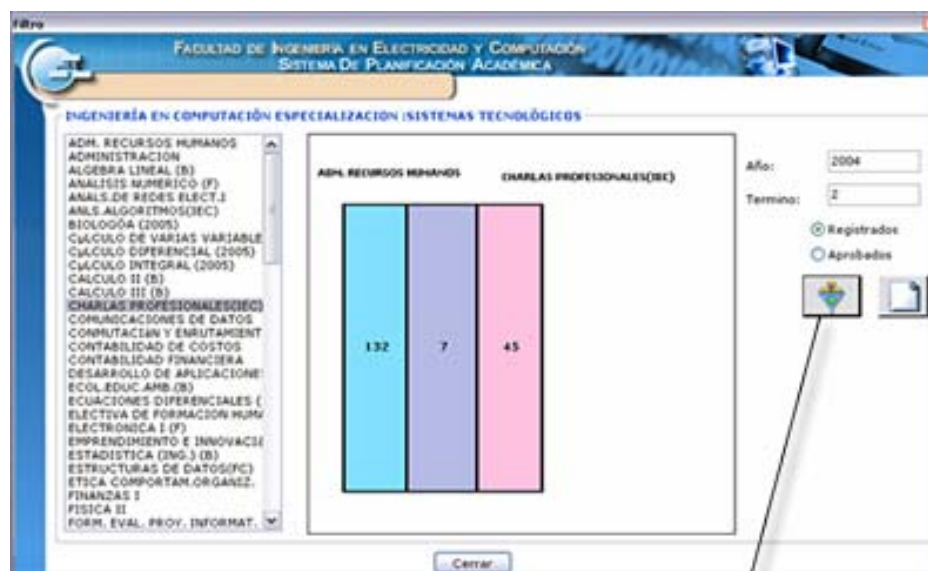


Figura B. 54. Consulta de Registros Históricos

Luego de arrastrar las materias deseadas<sup>15</sup> al panel, seleccione Registrados o

Aprobados y presione el botón que determinará los resultados.

Para realizar una nueva consulta presione el botón con el icono de documento en blanco.

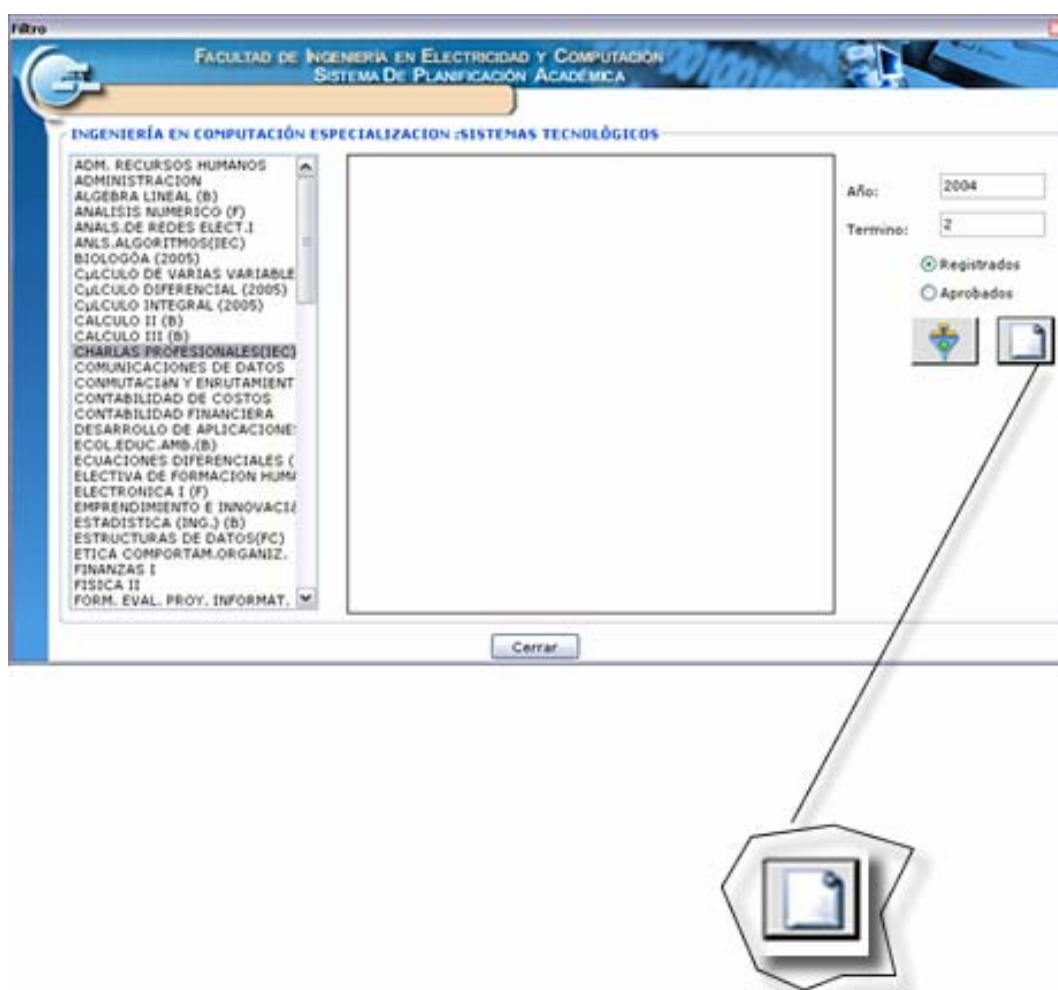


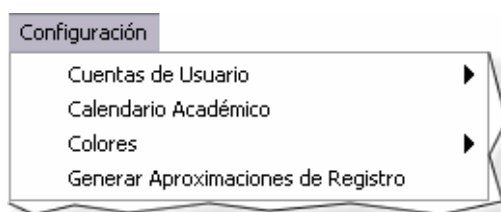
Figura B. 55. Nueva Consulta

<sup>15</sup> El número máximo de materias simultáneas es cuatro

## Menú Configuración

El menú Configuración contiene las siguientes opciones:

- Cuentas de Usuario
- Calendario Académico
- Colores

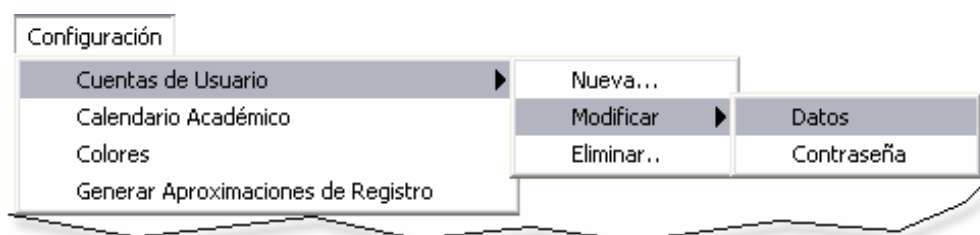


**Figura B. 56. Menú Configuración**

## Cuentas de Usuario

La opción Cuentas de Usuario del Menú Configuración, tiene las opciones: Nueva,

Modificar y Eliminar los usuarios del sistema.



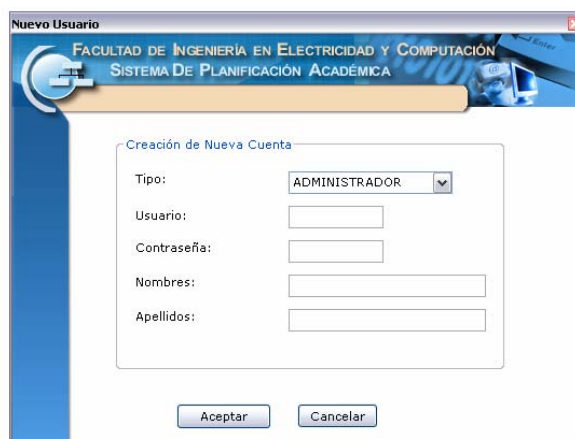
**Figura B. 57. Opciones disponibles para Cuentas de Usuario**

### ***Nueva***

Para crear una nueva cuenta de acceso al sistema, despliegue el menú que aparece dentro de la opción Cuentas de Usuario del Menú Configuración y escoja la opción Nueva.

Esta opción le muestra la siguiente ventana donde podrá ingresar los datos de la nueva la cuenta, como: perfil, usuario, contraseña, nombres y apellidos.





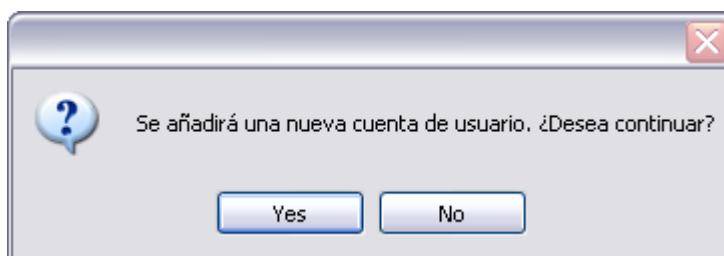
The screenshot shows a window titled "Nuevo Usuario" with a header for "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN" and "SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". The main area is titled "Creación de Nueva Cuenta" and contains the following fields:

- Tipo: A dropdown menu with "ADMINISTRADOR" selected.
- Usuario: A text input field.
- Contraseña: A text input field.
- Nombres: A text input field.
- Apellidos: A text input field.

At the bottom of the dialog are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

**Figura B. 58. Creación de Nueva Cuenta de Usuario**

Una vez ingresados los datos, presione el botón Aceptar para confirmar la creación de la cuenta.

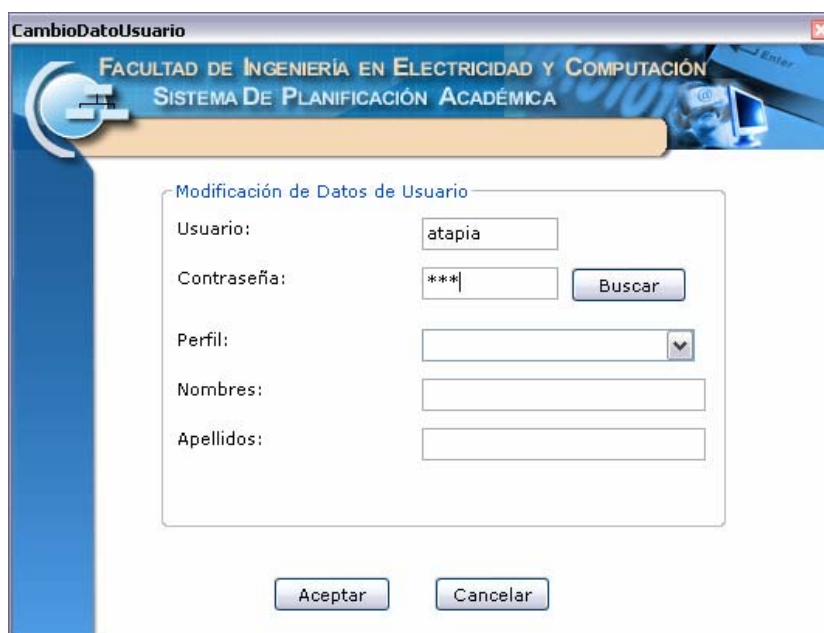


**Figura B. 59. Confirmación de Creación de Cuenta de Usuario**

### *Modificar Datos*

SPA provee esta opción para modificar los datos generales de cuentas de usuario como el perfil y los nombres, para ello despliegue el menú que aparece en la opción Cuentas de Usuario del menú Configuración y seleccione Modificar Datos.

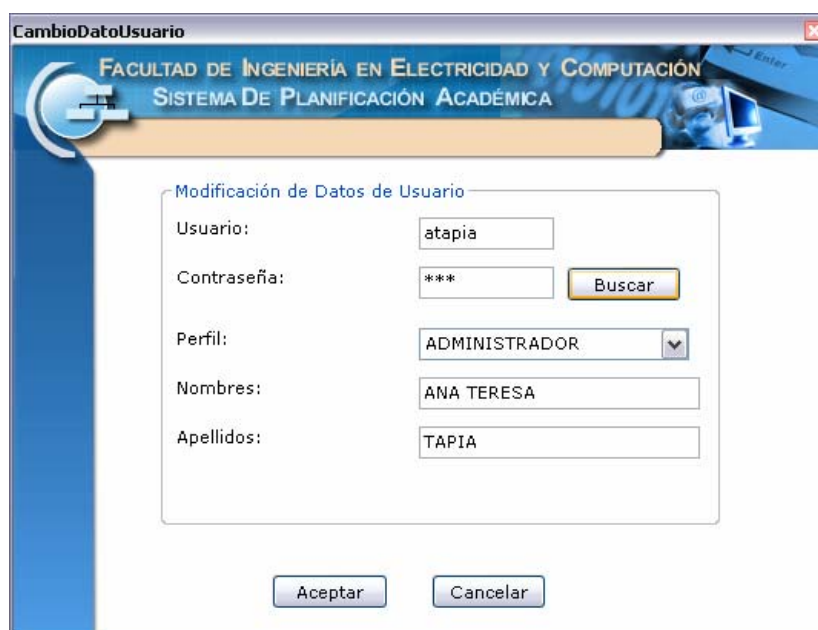
En la ventana de modificación de datos deberá ingresar previamente el usuario y contraseña de la cuenta que desea modificar, luego presionar el botón Buscar o ENTER en el campo de contraseña.



The screenshot shows a software window titled "CambioDatoUsuario". The header bar contains the text "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN" and "SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". Below the header, the main area is titled "Modificación de Datos de Usuario". It contains several input fields: "Usuario:" with the text "atapia", "Contraseña:" with "\*\*\*|" and a "Buscar" button, "Perfil:" with a dropdown arrow, "Nombres:", and "Apellidos:". At the bottom of the window are "Aceptar" and "Cancelar" buttons.

**Figura B. 60. Modificación de Cuenta de Usuario**

Ingresados el usuario y contraseña se muestran los nombres, y el perfil de usuario en los respectivos campos, los cuales podrá modificar.



The screenshot shows a window titled "CambioDatoUsuario" from the "FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA". The window contains a form for "Modificación de Datos de Usuario" with the following fields and values:

Field	Value
Usuario:	atapia
Contraseña:	***
Perfil:	ADMINISTRADOR
Nombres:	ANA TERESA
Apellidos:	TAPIA

Buttons: "Buscar", "Aceptar", "Cancelar".

Figura B. 61. Modificación de Datos

Finalmente deberá confirmar la modificación de la cuenta presionando el botón Aceptar.

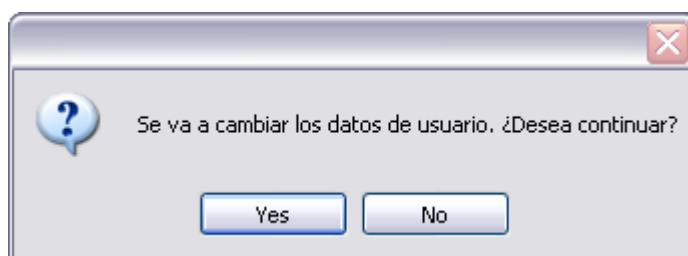


Figura B. 62. Confirmación de Modificación de Cuenta

### ***Modificar Contraseña***

Para modificar la contraseña de una cuenta de usuario despliegue el menú que aparece en la opción Cuentas de Usuario del menú Configuración y seleccione Modificar Contraseña.

En la ventana mostrada ingrese el usuario y contraseña de la cuenta que desea modificar, presione luego ENTER en el campo de contraseña o el botón Buscar y luego ingrese la nueva contraseña.

Cambio de Contraseña de Usuario

FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN  
SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA

Cambio de Contraseña

Usuario:  Perfil: ADMINISTRADOR

Contraseña:

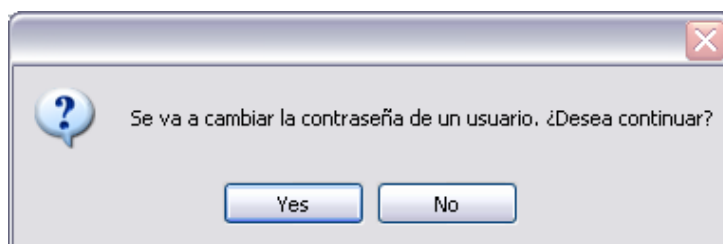
Nombre Completo:

Nueva contraseña:

Confirmar contraseña:

**Figura B. 63. Cambio de Contraseña de Usuario**

Para finalizar presione el botón Aceptar, y confirme el cambio de contraseña.

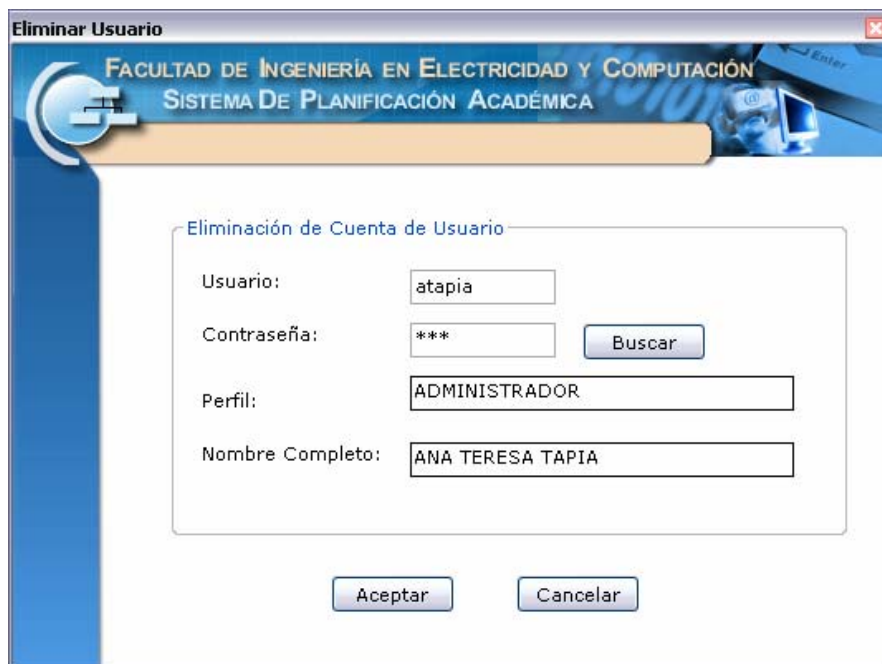


**Figura B. 64. Confirmación de Cambio de Contraseña**

### ***Eliminar***

Para eliminar usuarios del sistema despliegue el menú que aparece en la opción Cuentas de Usuario del menú Configuración y seleccione la opción Eliminar.

Una vez seleccionada esta opción aparece la ventana de Eliminar Usuario, donde deberá ingresar el usuario y contraseña de la cuenta que desea eliminar, para luego presionar la tecla ENTER en el campo de contraseña o el presionando el botón Buscar.



Eliminar Usuario

FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN  
SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA

Eliminación de Cuenta de Usuario

Usuario: atapia

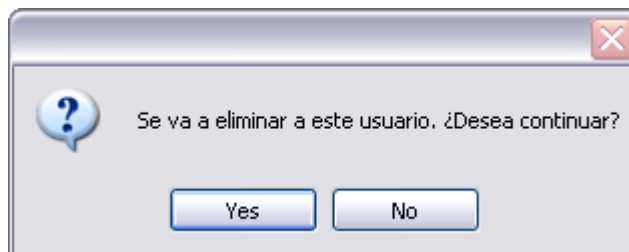
Contraseña: \*\*\*

Perfil: ADMINISTRADOR

Nombre Completo: ANA TERESA TAPIA

Figura B. 65. Eliminación de cuenta de usuario

Finalmente presione el botón Aceptar y confirme la eliminación.



Se va a eliminar a este usuario. ¿Desea continuar?

Figura B. 66 Confirmación de eliminación de cuenta

## Calendario Académico

Seleccione la opción Calendario Académico del menú Configuración, para configurar los parámetros para el adecuado funcionamiento del SPA.

Para ello deberá definir las fechas correspondientes de inicio de registros del año en curso, que serán tomados como referencia para el envío de correo<sup>16</sup> utilizando los días de anticipación que especifique en el campo correspondiente.

Configuración de Calendario

FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN  
SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ACADÉMICA

Inicio de Registros

Término I: Miércoles, 08 de Marzo de 2006

Término II: 

Marzo de 2006						
Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb
26	27	28	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8

Término III: 

Marzo de 2006						
Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8

Envío de Correo al Administrador

# De días de anticipación: 

Marzo de 2006						
Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8

Correo del Administrador: erlara@fiec.espol.edu.ec

Hoy: 2006-03-08

Año y Término actual

Año: 2004 Término: 2

Aceptar Cancelar

Figura B. 67. Configuración de Calendario Académico

<sup>16</sup> Se enviará un correo recordatorio al Administrador del SPA para la migración de datos.

Además podrá definir la cuenta de correo electrónico del administrador para los avisos de migración y el año – término actual sobre el cual el sistema hará las consultas, el cual se mostrará en la barra de estado.



**Figura B. 68. Barra de Estado con Año y Término actual**



## Colores

SPA le permite establecer la configuración de colores que representan a los diferentes tipos de materias que soporta el Sistema de Créditos, para lo cual debe desplegar el menú que aparece en la opción Colores del menú Configuración y seleccione la opción Nueva.

Seleccionando esta opción se muestra la ventana de configuración de colores, donde podrá determinar la configuración deseada a través de la paleta de colores, luego en vista previa se muestra el color elegido.

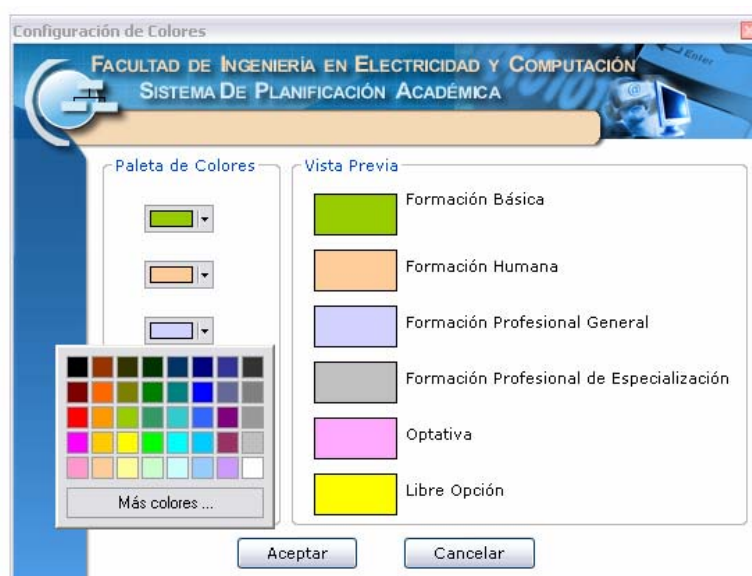


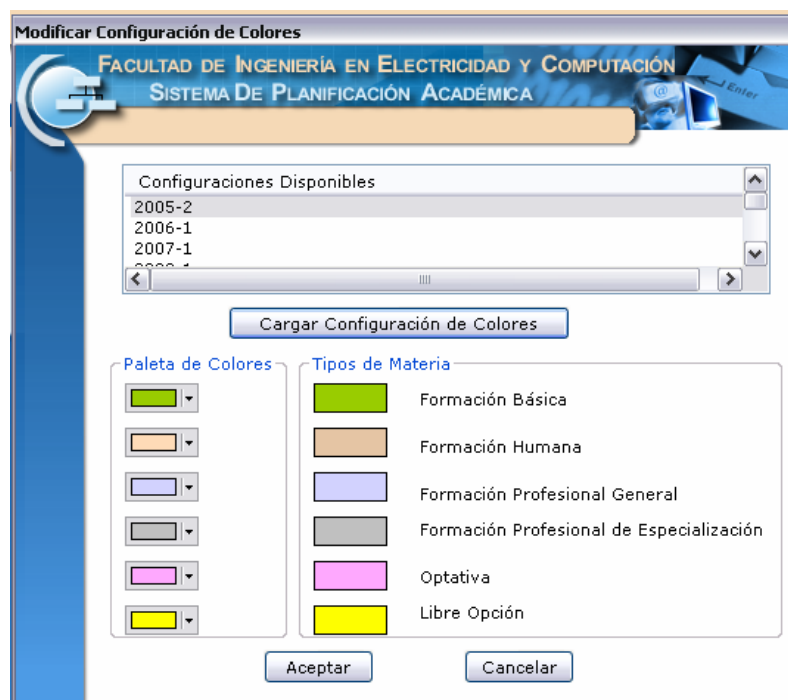
Figura B. 69. Configuración de Colores

Para finalizar presione el botón Aceptar para guardar la configuración establecida.

### ***Modificar Colores***

Para modificar una versión de cualquiera de las carreras disponibles, despliegue el menú que aparece dentro de la opción Colores del Menú Configuración, y escoja la opción Modificar.

Esta opción le muestra la siguiente pantalla donde podrá modificar las configuraciones existentes clasificadas por año y término.



**Figura B. 70. Modificar Configuración de Colores**

Para ello, seleccione una de las configuraciones y presione el botón Cargar Configuración de Colores, para mostrar las configuraciones guardadas en el sistema. Ud. podrá hacer los cambios de colores a través de la Paleta colocada a la izquierda de la pantalla.

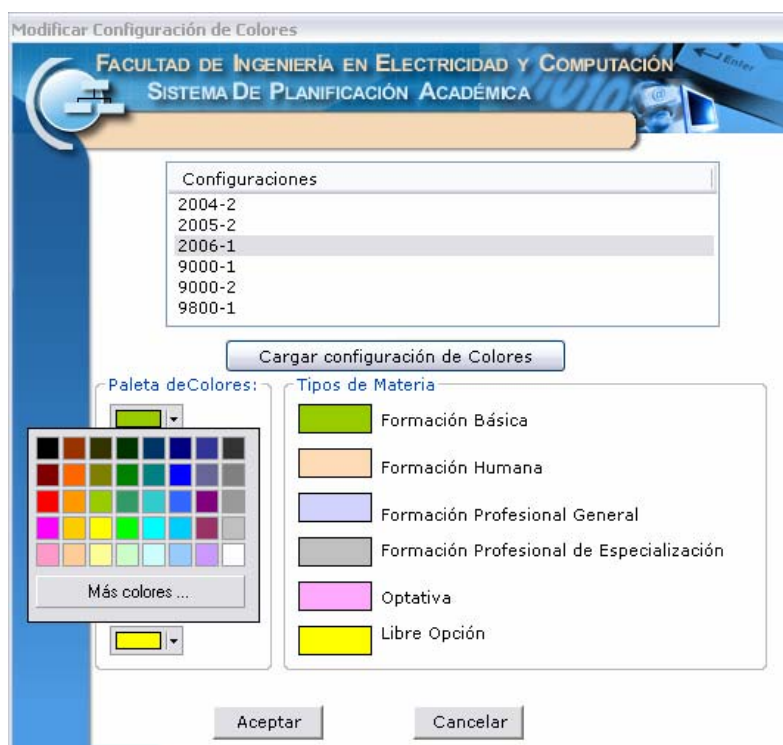


Figura B. 71 Selección del Color

Para finalizar presione el botón Aceptar para confirmar la Modificación de Colores.



**Figura B. 72. Confirmación de Modificación de Colores**

### **Generar Proyecciones de Registro**

Para generar las proyecciones de registro para el año – término configurados en el sistema, escoja la opción Generar Proyecciones de Registro del Menú Configuración.

Seleccionando esta opción le muestra una ventana donde se indica el tiempo aproximado que tomara el proceso, para lo cual debe confirmar presionando el botón Aceptar.



Figura B. 73. Generar Aproximaciones de Registro

Al confirmar la operación, se mostrará una barra de progreso indicando el avance de la tarea, así como de las carreras para la cual se están generando las proyecciones.

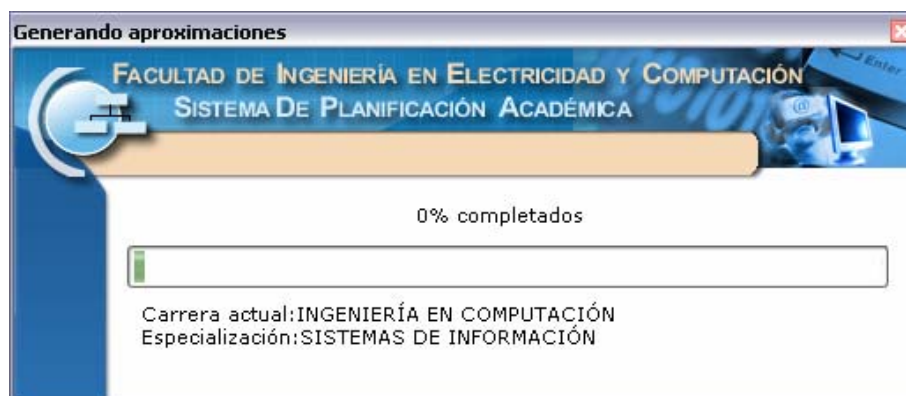


Figura B. 74. Avance de la generación de Proyecciones

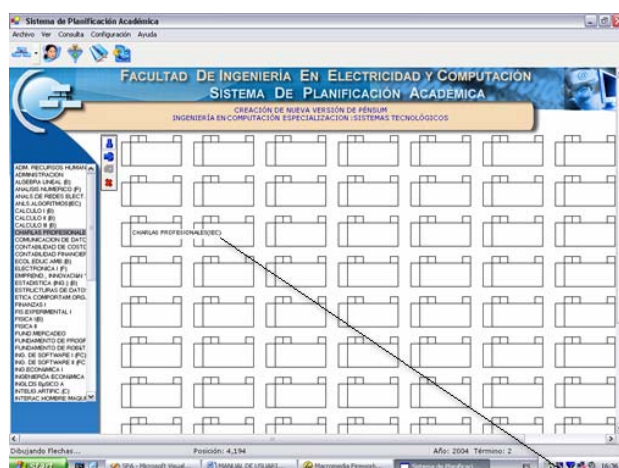
① Se recomienda migrar oportunamente los datos de registro, historial académico de estudiantes y requisitos del término anterior al configurado en el sistema antes de generar las proyecciones de registro.

### ***Edición de Pensum***

La edición de pensum permite: Agregar y Eliminar materias, definir Tipos de Materia, y Trazar Flechas entre las mismas.

- ***Agregar Materia***

Para proceder a agregar materias al pensum, deberá seleccionar una materia del listado que se encuentra en la parte izquierda de la pantalla, y arrastrarla con el ratón hasta la posición deseada en el editor.



**Figura B. 75. Insertado de Materias al Pensum**

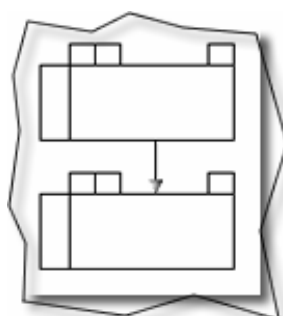
- **Trazar Flechas**

Para el trazado de las flechas que representan los pre-requisitos y co-requisitos debe seleccionar previamente de la barra de herramientas el tipo de flecha.



**Figura B. 76. Selección de Flecha**

Una vez seleccionado el tipo de flecha, ubicarse con el puntero del ratón en la materia deseada y trazar la línea de terminación hacia la materia siguiente.



**Figura B. 77. Trazado de flechas**

Para definir puntos de unión entre las flechas trazadas, haga clic con el ratón sobre la línea en el punto deseado.

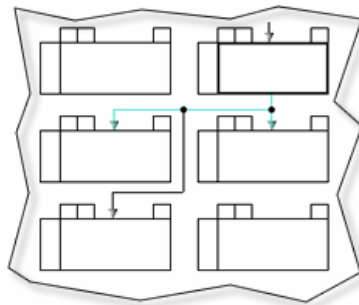


Figura B. 78. Trazado de puntos de unión entre flechas

- **Definir Tipos de Materias**

Además podrá definir los diferentes tipos de materias del sistema de créditos. Esto lo logra a través del menú contextual, haciendo clic derecho con el ratón sobre la materia deseada.

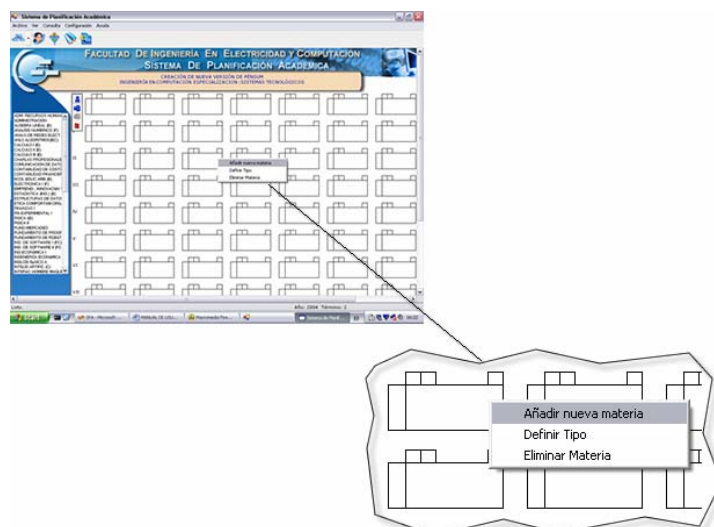


Figura B. 79. Añadir Tipo de Materia



Al escoger la opción Definir Tipo se presenta la ventana que provee los diferentes tipos de materia.

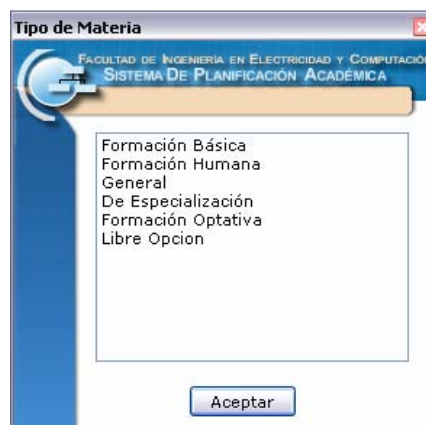
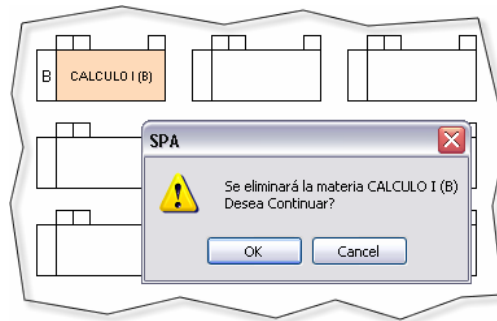


Figura B. 80. Definición de Tipos de materia

- ***Eliminar Materia***

Otra opción en el editor es la eliminación de materias, para ello debe hacer clic derecho con el ratón sobre la materia que desea eliminar y escoger la opción en el menú contextual mostrado.



*Figura B. 81. Eliminar Materia*

## Menú Ayuda

El menú Consulta contiene las siguientes opciones:

- Ayuda de Sistema de Planificación Académica
- Acerca de...



**Figura B. 82 Menú Ayuda**

### **Ayuda de Sistema de Planificación Académica**

Para consultar la Ayuda del SPA seleccione la opción de Ayuda de Sistema de Planificación Académica del menú Ayuda.

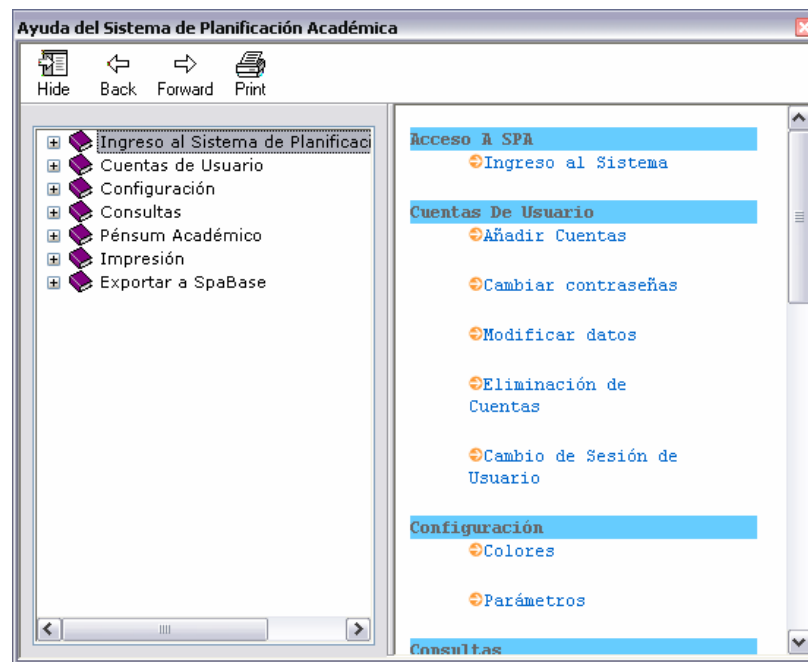


Figura B. 83. Ayuda del SPA

**Acerca de...**

Esta opción del menú Ayuda muestra la información de desarrollo y versión del

Sistema de Planificación Académica.



Figura B. 84. Acerca de..

# APÉNDICE C

## MANUAL DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA

### Sistema de Planificación Académica [SPA ](CLIENTE)

#### Prerrequisitos

##### De Hardware:

- Procesador: Pentium IV 1.6 GHz o superior.
- Capacidad de disco duro: 40 GB o superior.
- Memoria: 512 MB o superior.

##### De Software:

- Sistema Operativo: Windows XP Professional
- .NET Framework 1.1
- Microsoft Office Visio 2003
- Servicios de Internet Information Server 5.1 (IIS)

### Instalación del SPA:

Para dar comienzo a la instalación de la aplicación del Sistema de Planificación Académica – SPA – y del servicio de envío de correo, CorreoSpa, debe hacer doble clic sobre el archivo *Setup.exe*. Esto hará que inicie el asistente para la instalación que lo guiará para que realice los pasos requeridos.

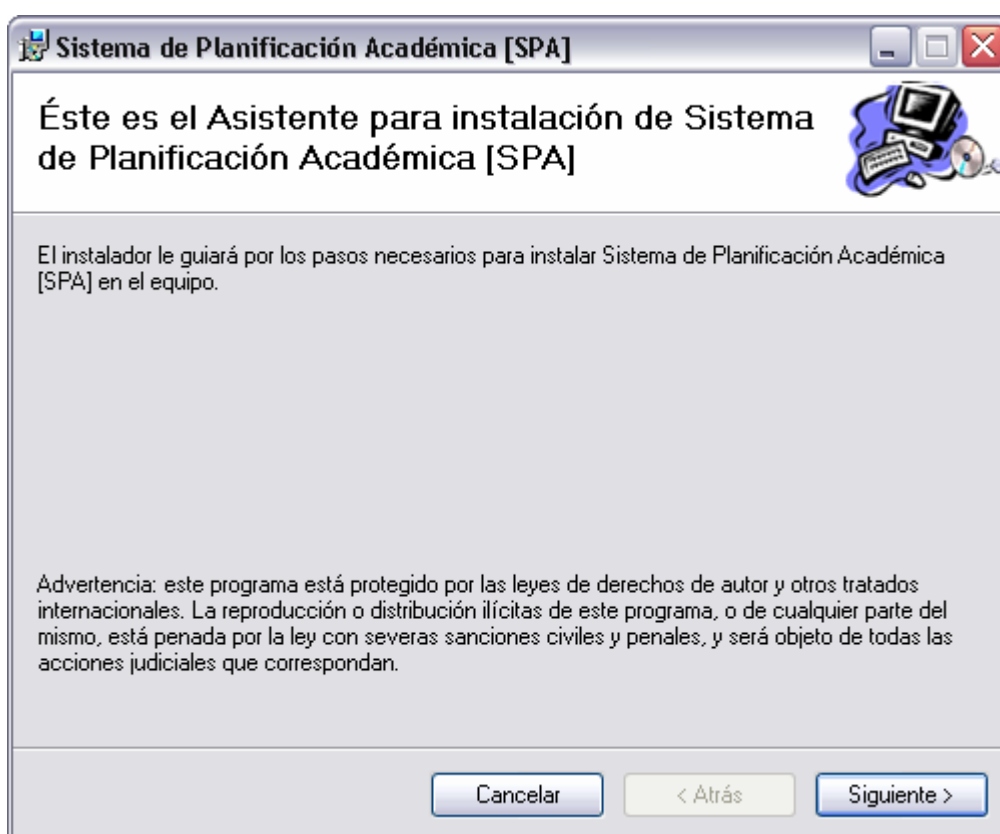


Figura C. 1. Ventana inicial de la instalación del SPA

De clic en el botón que indica *Siguiente* para continuar.

En la siguiente ventana del asistente de instalación, se debe especificar la ruta en la que desea que se instale la aplicación del SPA. Por defecto, el sistema se instalará dentro del directorio *Archivos de Programa/Mi PC* o *Program Files/ Mi PC* en el caso que el sistema operativo se encuentre en idioma inglés.

En caso de no desear instalar la aplicación en la ruta que se muestra por defecto, puede presionar el botón Examinar, el cual permite buscar y seleccionar la ruta de instalación de su preferencia.



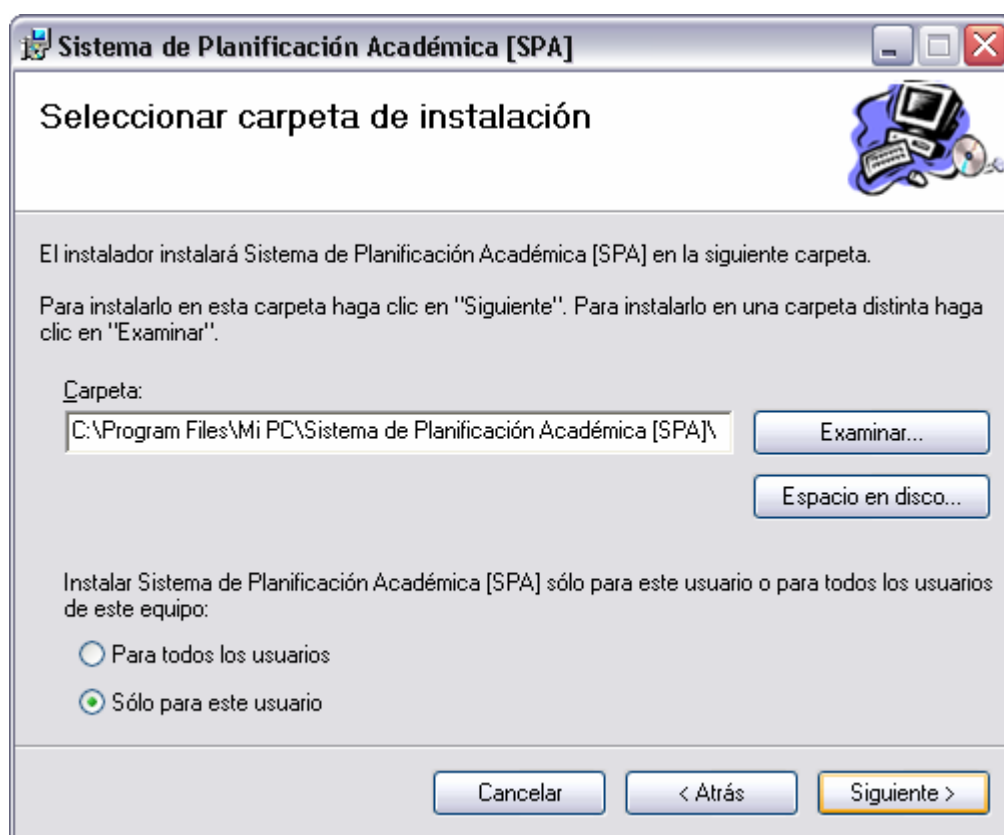
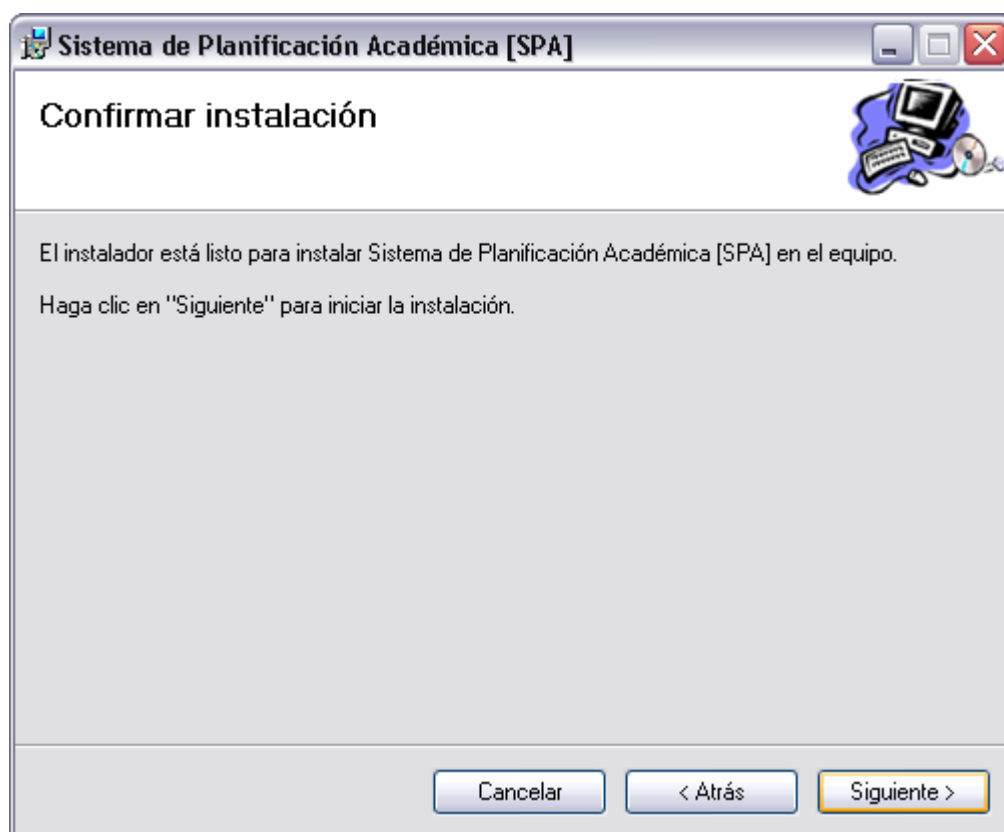


Figura C. 2. Selección de la ruta de instalación para la aplicación

Se deberá especificar si desea que el SPA se instale únicamente para el usuario de la sesión actual, o para todos los usuarios que utilicen la computadora. Una vez, que haya indicado los datos solicitados, puede hacer clic en el botón *Siguiente*, para continuar.

Presionando el botón *Siguiente* se mostrará la ventana de confirmación, en la que deberá presionar el botón *Siguiente*, para que se lleve a cabo la instalación de la aplicación.



**Figura C. 3. Confirmación de instalación**

Con esto, el asistente procederá a copiar los archivos necesarios para ejecutar la aplicación, en la ruta especificada anteriormente.

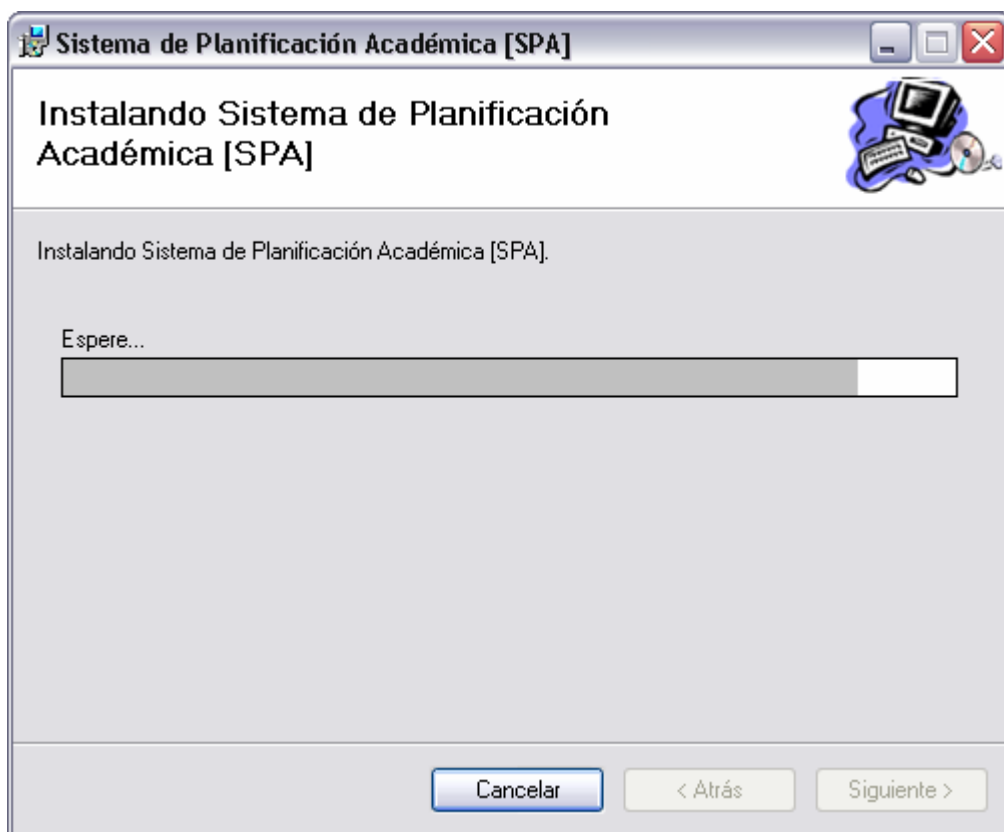


Figura C. 4. Avance de la instalación

Una vez finalizado el proceso de instalación, aparecerá una ventana indicando que la instalación del SPA se ha completado, y solicitando que se presione el botón *Cerrar* para salir del asistente.



**Figura C. 5. Instalación completa**

Finalmente, usted podrá ejecutar la aplicación, haciendo doble clic en el acceso directo que se habrá creado en el escritorio, o en el archivo SPA.exe, ubicado en la ruta de instalación. Adicionalmente el servicio de envío de correo formará parte de los demás servicios del sistema operativo bajo el nombre de “CorreoSpa”, para visualizarlo debe ir a la ventana de Administración de Computador haciendo clic derecho en Mi PC o My Computer, y seleccionando la opción Administrar.

En la ventana de Administración, seleccionar la opción Servicios del ítem Servicios y Aplicaciones del panel izquierdo.

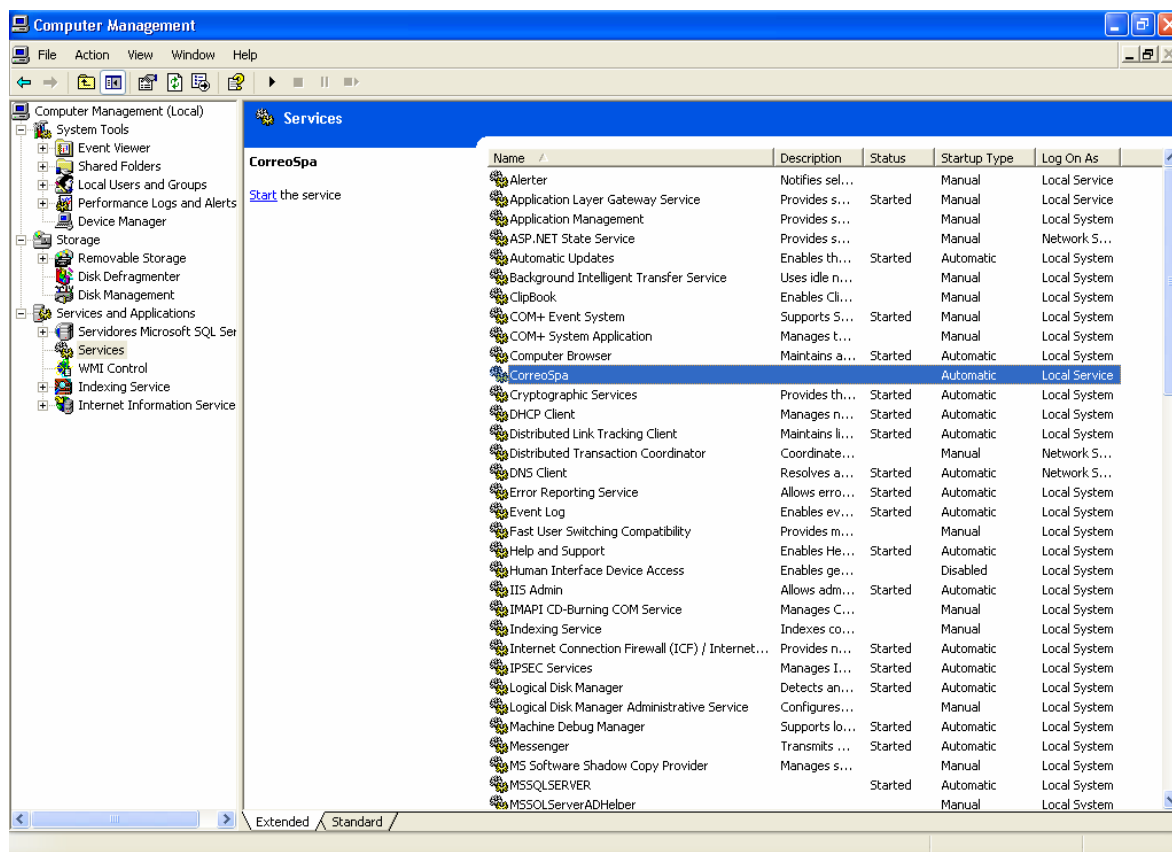


Figura C. 6. Visualización del Servicio de Envío de Correo en el Sistema Operativo

SPA y CorreoSpa, tienen un archivo de configuración denominado “Spa.config” el cual se encuentra en el mismo directorio que los ejecutables, el SPA almacena las fechas de envío de correo, y el servicio de envío de correo utiliza las fechas de envío así como la ruta de acceso al archivo que contiene el formato de los archivos

de texto para migración de datos. A continuación, se muestra la información que

contiene el archivo de configuración:

```
<?xml version="1.0" standalone="yes"?>
<Application>
<ParametrosSpa>
<key>FormatoDeDatos</key>
  <value>C:\Program Files\Mi
PC\SistemaPlanificacionAcademica\FormatoDeDatos.doc</value>
</ParametrosSpa>
<ParametrosSpa>
  <key>EnvioTerminoI</key>
  <value>2006-05-03</value>
</ParametrosSpa>
<ParametrosSpa>
  <key>EnvioTerminoII</key>
  <value>2006-05-04</value>
</ParametrosSpa>
<ParametrosSpa>
  <key>EnvioTerminoIII</key>
  <value>2006-05-05</value>
</ParametrosSpa>
<ParametrosSpa>
  <key>CorreoRemitente</key>
  <value>dplua@espol.edu.ec</value>
</ParametrosSpa>
<ParametrosSpa>
  <key>CorreoAdministrador</key>
  <value>erlara@fiec.espol.edu.ec</value>
</ParametrosSpa>
```

Atributo	Descripción
<b>FormatoDeDatos</b>	Especifica la ruta del archivo que contiene el formato de datos necesario para la migración, este archivo se envía como adjunto en los correos de recordatorio de migración al Administrador del SPA.
<b>EnvioTerminoI</b>	Determina la fecha en que se enviará el correo de recordatorio de migración correspondiente al 1er. Término académico.
<b>EnvioTerminoII</b>	Determina la fecha en que se enviará el correo de recordatorio de migración correspondiente al 2do. Término académico.
<b>EnvioTerminoIII</b>	Determina la fecha en que se enviará el correo de recordatorio de migración correspondiente al 3er. Término académico.

Tabla C. 1. Atributos del Archivo de Configuración

## **SERVIDOR (SpaBase)**

### **Requisitos Mínimos**

#### **De Hardware:**

- Procesador: Pentium IV 3.0 GHz o superior.
- Capacidad de disco duro: 80 GB o superior.
- Memoria: 1 GB o superior.

#### **De Software:**

- Sistema Operativo: Windows 2003 Server
- Microsoft SqlServer

# APÉNDICE D

## FORMATO PARA SOLICITUD DE DATOS AL CSI

Las siguientes especificaciones indican el formato de los datos necesarios para alimentar al Sistema de Planificación Académica con el objetivo de responder adecuadamente a los requerimientos de información.

### Formato del archivo de texto:

- El nombre de cada archivo, será el mismo o similar al de cada tabla.
- Los campos de cada tabla, deberán estar separados por el carácter coma ( , ) y cada registro separado por un salto de línea.



① En el caso de que algún campo no se haya encontrado en la base de datos del Sistema Académico, el archivo contendrá siguiente:

- Si el campo es de tipo caracter o string, tendrá el símbolo de dólar (\$).
- Si el campo es numérico, tendrá (-1).

<b>Tabla: Materias</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Reglas</b>
Codigo	Char(10)	
Nombre	varchar(50)	
Tiene_parcial	Char(1)	'S' o 'N'
Tiene final	Char(1)	'S' o 'N'
Tiene mejoramiento	Char(1)	'S' o 'N'
Número de horas teóricas semanales	Int	
Número de horas prácticas semanales	Int	
Número de Créditos	Int	

**Tabla D. 1. Datos de Materia**

<b>Tabla: Materias de Carrera</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Reglas</b>
Codigo	Char(10)	
Tipo carrera	Char(3)	
Carrera	Char(3)	
Especialidad	Char(3)	
Año	Char(4)	
Termino	Char(1)	

**Tabla D. 2. Datos de Materias pertenecientes a Carreras**

<b>Tabla: Requisitos de Materia</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Reglas</b>
Año	Char(4)	
Termino	Char(1)	
Tipo Carrera	Char(3)	
Carrera	Char(3)	
Especialidad	Char(3)	
Código de materia que tiene Requisitos	Char(10)	
Tipo de Materia	Char(1)	'P', 'C', 'S'
Código de materia que es Requisito	Char(10)	

**Tabla D. 3. Datos de Requisitos de Materia**

<b>Tabla: Estudiantes</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Reglas</b>
Matricula	Char(9)	
Nombres	Char(50)	
Apellidos	Char(50)	

**Tabla D. 4. Datos de Estudiante**

<b>Tabla: EstudianteCarrera</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Reglas</b>
Matricula	Char(9)	
Tipo Carrera	Char(3)	IN
Carrera	Char(3)	CMP
Especialidad	Char(3)	ST
Estado	Char(1)	'A', 'I'
Promedio	Float	
Materias aprobadas	Int	

**Tabla D. 5. Datos de Carrera de Estudiante**

<b>Tabla: Historico</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Reglas</b>
Matricula	Char(9)	
Año	Char(4)	
Termino	Char(1)	1,2,3
Promedio	Float	
Código de materia	Char(10)	
Numero de veces tomadas	Int	
Estado de la materia	Char(2)	AP, RP
Paralelo	Char(3)	

**Tabla D. 6. Datos de Historial Académico de Estudiante**

<b>Tabla: Paralelos</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Reglas</b>
Año	Char(4)	
Termino	Char(1)	1,2,3
Código de materia	Char(10)	
Paralelo	Char(3)	
Tipo de Identificación Profesor	Char(3)	CED, PAS
Identificación del Profesor	Char(13)	

**Tabla D. 7. Datos de Paralelos**

<b>Tabla: Alumnos de Paralelos</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Reglas</b>
Año	Char(4)	
Termino	Char(1)	1,2,3
Código de materia	Char(10)	
Paralelo	Char(3)	
Matricula	char(9)	

**Tabla D. 8. Datos de Alumnos Registrados en Paralelos**

<b>Tabla: Equivalencia</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Reglas</b>
Codigo_materia	char(10)	
Codigo_materia_equivalente	char(10)	1,2,3

**Tabla D. 9. Datos de Equivalencias de Materias**

<b>Tabla: Convalidaciones</b>		
<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Reglas</b>
Codigo_materia_a_convalidar	char(10)	
Condicion de convalidacion	char(2)	01
Identificador de materia	char(2)	01,02,03
Codigo_materia	char(10)	

**Tabla D. 10 Datos de convalidacion de materias**

# APÉNDICE E

## PROCEDIMIENTOS ALMACENADOS DE LA BASE DE DATOS

Los procedimientos que forman parte de la base de datos se han clasificado en las siguientes secciones.

1. Parámetros
2. Usuario
3. Estudiante
4. Carrera
5. Materia
6. Registros Históricos
7. Proyecciones de Registro
8. Pensum
9. Migración

## 1. Parámetros

- ✓ *ObtenerParametros*
- ✓ *ConfigurarParametros*

***ObtenerParámetros***.- Obtiene los parámetros del sistema tales como calendario académico actual, correo electrónico del administrador, fechas de inicio de registro.

***Parámetros de Entrada:*** Ninguno

***Parámetros de Salida:***

pr\_anio  
pr\_termino  
pr\_terminoI  
pr\_terminoII  
pr\_terminoIII  
pr\_dias  
pr\_cred\_max  
pr\_correo\_admin  
pr\_correo\_remitente

***ConfigurarParametros*** .- Actualiza los parámetros de calendario académico, y migración de datos para el adecuado funcionamiento del SPA

***Parámetros de Entrada:***

@anio char(4)  
@termino char (1)  
@terminoI datetime  
@terminoII datetime  
@terminoIII datetime  
@dias decimal  
@creditos int  
@correo\_admin char(50)  
@correo\_remitente char(50)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

## 2. Usuario

- ✓ *ObtenerUsuario*
- ✓ *NuevoUsuario*
- ✓ *CambiaContraseñaUsuario*
- ✓ *CambioDatosUsuario*
- ✓ *DatosUsuario*
- ✓ *EliminarUsuario*

***ObtenerUsuario.***- Devuelve una cuenta de usuario que permita el acceso al SPA

***Parámetros de Entrada:***

@usuario char(20)

***Parámetros de Salida:***

us\_usuario  
 us\_contraseña  
 us\_nombres  
 us\_apellidos  
 us\_rol

***NuevoUsuario.***-Crea una nueva cuenta de acceso al sistema.

***Parámetros de Entrada:***

@us\_usuario char(20)  
 @us\_nombres char(20)  
 @us\_apellidos char(20)  
 @us\_rol char(13)  
 @us\_contraseña char(6)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

***CambiaContraseñaUsuario.***- Modifica la contraseña de la cuenta de seguridad del SPA

***Parámetros de Entrada:***

@usuario char(20),  
 @contraseña char(8)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

***CambioDatosUsuario.***- Actualiza datos de la cuenta de seguridad del usuario del SPA entre ellos el nombre y los apellidos.

***Parámetros de Entrada:***

@nombres char(25)  
@apellidos char(25)  
@usuario char(8)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

***DatosUsuario.***- Retorna los datos de la cuenta de usuario del SPA

***Parámetros de Entrada:***

@usuario char(20),  
@contrasena char(8)

***Parámetros de Salida:***

us\_usuario  
us\_contrasena  
us\_nombres  
us\_apellidos  
us\_rol

***EliminarUsuario.***- Elimina una cuenta de acceso del SPA

***Parámetros de Entrada:***

@us\_usuario char(20)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

### 3. Estudiante

- ✓ *ObtenerEstudiante*
- ✓ *HistorialEstudiante*
- ✓ *ObtenerCarreraEstudiante*
- ✓ *ObtenerNota*
- ✓ *BuscarEstudiante*

***ObtenerEstudiante.***- Obtiene los nombres y apellidos de un Estudiante relacionados a su número de matrícula.

***Parámetros de Entrada:***

@matricula char(9)

***Parámetros de Salida:***

es\_nombres

es\_apellidos

***HistorialEstudiante.***- Obtiene el Historial Académico del Estudiante relacionado a su número de matrícula. El Historial Académico está conformado por las materias aprobadas, convalidadas o reprobadas del Estudiante.

***Parámetros de Entrada:***

@matricula char(9)

***Parámetros de Salida:***

ma\_nombre

he\_estado

***ObtenerCarreraEstudiante.***- Obtiene la carrera activa del estudiante por medio de su matrícula.

***Parámetros de Entrada:***

@matricula char(9)



***Parámetros de Salida:***

ca\_nombre  
ca\_carrera  
ca\_tipo  
ca\_espec  
ce\_mat\_aprob  
ce\_promedio

***ObtenerNota.***- Consulta las calificaciones de una materia determinada en el Historial Académico del Estudiante.

***Parámetros de Entrada:***

@matricula char(9)  
@codigo char(10)

***Parámetros de Salida:***

es\_matricula  
he\_anio  
he\_termino  
he\_promedio  
ma\_codigo  
he\_num\_veces  
he\_estado  
he\_paralelo

***BuscarEstudiante.***- Retorna registros de estudiantes por medio del nombre y apellido como criterio de búsqueda

***Parámetros de Entrada:***

@nombre varchar(40)  
@apellido varchar(40)

***Parámetros de Salida:***

es\_matricula  
nombreCompleto

## 4. Carrera

- ✓ *ObtenerCarreras*
- ✓ *ConsultaRequisitos*
- ✓ *RequisitosMateriaCarrera*
- ✓ *TotalAprobadosMateriaCarrera*
- ✓ *TotalRegistradosMateriaCarrera*
- ✓ *ObtieneMaterias*
- ✓ *ObtenerSuperTipoMateria*
- ✓ *ObtenerColoresMateria*

***ObtenerCarreras.***- Retorna las carreras de la Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación (FIEC) con su respectivas especializaciones

***Parámetros de Entrada:*** Ninguno

***Parámetros de Salida:***

ca\_carrera  
ca\_tipo  
ca\_espec

***ConsultaRequisitos.***- Retorna el o los nombres de requisitos de una materia determinada por el código. Los requisitos son materias que deben tomarse previa o simultáneamente para poder registrarse en otras materias.

***Parámetros de Entrada:***

@codigo char(10)  
@carrera char(3)  
@tipo char(3)  
@espec char(3)  
@anio char(4)  
@termino char(1)

***Parámetros de Salida:***

ma\_nombre

**RequisitosMateriaCarrera.-** Obtiene todos los requisitos de las materias relacionados a una carrera en el año – término dado.

***Parámetros de Entrada:***

@carrera char(3)  
 @tipo char(3)  
 @espec char(3)  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)

***Parámetros de Salida:***

re\_cod\_materia  
 ma\_codigo

**TotalAprobadosMateriaCarrera.-** Obtiene el número de Estudiantes que han aprobado las materias pertenecientes a una carrera en el año-término especificados.

***Parámetros de Entrada:***

@carrera char(3)  
 @tipo char(3)  
 @espec char(3)  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)

***Parámetros de Salida:***

aprobados  
 ma\_codigo

**TotalRegistradosMateriaCarrera.-** Obtiene el número de Estudiantes que se han registrado en las materias pertenecientes a una carrera en el año-término especificados como parámetros de entrada.

***Parámetros de Entrada:***

@carrera char(3)  
 @tipo char(3)  
 @espec char(3)  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)

**Parámetros de Salida:**

registrados  
ma\_codigo

**ObtieneMaterias.**-Retorna las materias pertenecientes a una carrera en determinado año y término, con lo cual se representa el pensum académico.

**Parámetros de Entrada:**

@carrera char(3)  
@tipo char(3)  
@espec char(3)  
@anio char(4)  
@termino char(1)

**Parámetros de Salida:**

ma\_nombre  
ma\_codigo  
tm\_tipo

**ObtenerSuperTipoMateria.**- Retorna el supertipo de materias para el sistema de créditos. En el sistema de créditos los Tipos generales de materias pueden tener supertipos por ejemplo: las materias de Formación General y de Especialización tienen el supertipo Formación Profesional.

**Parámetros de Entrada:** Ninguno

**Parámetros de Salida:**

tm\_tipo  
tm\_nombre  
tm\_id  
id\_supertipo

**ObtenerColoresMateria.**- Obtiene los tipos de materia del sistema de créditos, con su respectiva configuración de colores en un año-termino.

**Parámetros de Entrada:**

@anio char(4)  
@termino char(1)

**Parámetros de Salida:**

tm\_id  
cl\_R  
cl\_G  
cl\_B  
tm\_tipo

**5. Materia**

- ✓ *ObtenerMateria*
- ✓ *BuscarMateria*

**ObtenerMateria.**- Retorna la materia relacionada al código enviado como parámetro de entrada.

**Parámetros de Entrada:**

@codigo

**Parámetros de Salida:**

ma\_codigo  
ma\_nombre

**BuscarMateria.**- Retorna registros de materia en base al nombre ingresado como criterio de búsqueda

**Parámetros de Entrada:**

@nombre varchar(50)

**Parámetros de Salida:**

ma\_codigo  
ma\_nombre

## 6. Registros Históricos

- ✓ *RegistradosParalelos*
- ✓ *GetAprobadosUnaMat*
- ✓ *GetAprobadosDosMat*
- ✓ *GetAprobadosTresMat*
- ✓ *GetAprobadosCuatroMat*
- ✓ *GetRegistradosUnaoMat*
- ✓ *GetRegistradosDosMat*
- ✓ *GetRegistradosTresMat*
- ✓ *GetRegistradosCuatroMat*

***RegistradosParalelos.-*** Obtiene la cantidad de estudiantes registrados en los paralelos que tiene una materia en determinado año - término

***Parámetros de Entrada:***

@cod\_materia char(10)  
 @anio char(4)  
 @termino int

***Parámetros de Salida:***

ap\_paralelo  
 registrados

Los siguientes procedimientos tienen comportamiento similar y su función es obtener la cantidad de estudiantes aprobados y registrados dependiendo del número de materias que han tomado o han sido aprobadas simultáneamente.

***GetAprobadosUnaMat.-*** Devuelve el total de estudiantes que han aprobado una materia en determinado año y término

***Parámetros de Entrada:***

@codigo char(10)  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)

**Parámetros de Salida:**

@aprobados int out

**GetAprobadosDosMat.-** Devuelve el total de estudiantes que han aprobado simultáneamente dos materias.

**Parámetros de Entrada:**

@codigo1 char(10)  
 @codigo2 char(10),  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)

**Parámetros de Salida:**

@interseccion int out  
 @materia1 int out  
 @materia2 int out

**GetAprobadosTresMat.-** Devuelve el total de estudiantes que han aprobado simultáneamente tres materias en determinado año y término

**Parámetros de Entrada:**

@codigo1 char(10)  
 @codigo2 char(10)  
 @codigo3 char(10)  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)

**Parámetros de Salida:**

@intersecciontotal int out  
 @interseccion1 int out  
 @interseccion2 int out  
 @interseccion3 int out  
 @materia1 int out  
 @materia2 int out  
 @materia3 int out

**GetAprobadosCuatroMat.-** Devuelve el total de estudiantes que han aprobado simultáneamente cuatro materias en determinado año y término.

***Parámetros de Entrada:***

@codigo1 char(10)  
 @codigo2 char(10)  
 @codigo3 char(10)  
 @codigo4 char(10)  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)

***Parámetros de Salida:***

@interseccion12 int out  
 @interseccion23 int out  
 @interseccion34 int out  
 @interseccion41 int out  
 @interseccion24 int out  
 @interseccion13 int out  
 @interseccion124 int out  
 @interseccion123 int out  
 @interseccion234 int out  
 @interseccion134 int out  
 @intersecciontotal int out  
 @materia1 int out  
 @materia2 int out  
 @materia3 int out  
 @materia4 int out

***GetRegistradosUnaMat.-*** Obtiene el número de estudiantes registrados en una materia en determinado año – término.

***Parámetros de Entrada:***

@codigo char(10)  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)

***Parámetros de Salida:***

@registrados int out

***GetRegistradosDosMat.-*** Retorna el número de estudiantes registrados simultáneamente en dos materias en determinado año – término.

***Parámetros de Entrada:***

@codigo1 char(10)  
 @codigo2 char(10)  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)



***Parámetros de Salida:***

@interseccion int out  
@materia1 int out  
@materia2 int out

***GetRegistradosTresMat.-*** Obtiene el número de estudiantes registrados simultáneamente en tres materias en determinado año – término.

***Parámetros de Entrada:***

@codigo1 char(10)  
@codigo2 char(10)  
@codigo3 char(10)  
@anio char(4)  
@termino char(1)

***Parámetros de Salida:***

@intersecciontotal int out  
@interseccion1 int out  
@interseccion2 int out  
@interseccion3 int out  
@materia1 int out  
@materia2 int out  
@materia3 int out

**GetRegistradosCuatroMat.-** Obtiene el número de estudiantes registrados simultáneamente en cuatro materias en determinado año – término.

***Parámetros de Entrada:***

@codigo1 char(10),  
 @codigo2 char(10),  
 @codigo3 char(10),  
 @codigo4 char(10),  
 @anio char(4),  
 @termino char(1),

***Parámetros de Salida:***

@interseccion12 int out  
 @interseccion23 int out  
 @interseccion34 int out  
 @interseccion41 int out  
 @interseccion24 int out  
 @interseccion13 int out  
 @interseccion124 int out  
 @interseccion123 int out  
 @interseccion234 int out  
 @interseccion134 int out  
 @intersecciontotal int out  
 @materia1 int out  
 @materia2 int out  
 @materia3 int out  
 @materia4 int out

## 7. Proyecciones de Registro

- ✓ *AnioTerminoAnterior*
- ✓ *AnioTerminoAnteriorTipo*
- ✓ *AproximarRegistrados*
- ✓ *EsIguarRequisito*
- ✓ *EsPreRequisito*
- ✓ *RegistradosHistoricosTres*
- ✓ *AproxRegistDosRequi*
- ✓ *AproxRegistTresRequi*
- ✓ *AproxRegistUnRequi*

- ✓ *CalculaTasaRegistDosRequi*
- ✓ *CalculaTasaRegistTresRequi*
- ✓ *CalculaTasaRegistUnRequi*

***AñoTérminoAnterior.***- Retorna tres términos anteriores al término dado, por ejemplo: 2005-2 los tres términos anteriores serán: 2005-1, 2004-3, y 2004-2.

***Parámetros de Entrada:***

@anioactual char(4)  
@termino char(1)

***Parámetros de Salida:***

@anio1 char(4) out  
@termino1 char(1) out  
@anio2 char(4) out  
@termino2 char(1) out  
@anio3 char(4) out  
@termino3 char(1) out

***AnioTerminoAnteriorTipo.***-Retorna cuatro términos anteriores al término dado, considerando un mismo término, por ejemplo: si se desea aproximar el término 2 del año 2005 los cuatro términos anteriores retornados serán: el término 2 de los años 2004, 2003, 2002 y 2001.

***Parámetros de Entrada:***

@anioactual char(4),  
@termino char(1),

***Parámetros de Salida:***

@anio1 char(4) out,  
@termino1 char(1) out,  
@anio2 char(4) out,  
@termino2 char(1) out,  
@anio3 char(4) out,  
@termino3 char(1) out,  
@anio4 char(4) out,  
@termino4 char(1) out

**AproximarRegistrados.-** Calcula el total esperado de estudiantes en capacidad de tomar una materia el año y término dados.

***Parámetros de Entrada:***

@codigo char(10)  
 @carrera char(3)  
 @tipo char(3)  
 @espec char(3)  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)  
 @aproximado int out

***Parámetros de Salida:***

@Isconfiable int out

**EsIsgualRequisito.-** Verifica si una materia ha tenido cambios de requisitos, enviando una salida de si es confiable o no, lo que se toma como un indicador en el caso de que la proyección de registros de materia estimada no se acerque al valor real.

***Parámetros de Entrada:***

@carrera char(3)  
 @tipo char(3)  
 @espec char(3)  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)  
 @codigo char(10)

***Parámetros de Salida:***

@EsIsgual int out

**EsPreRequisito.-** Verifica si una materia da flujo, comprobando si es prerequisite o corequisito de otras materias, el parámetro de salida de este procedimiento se toma como un indicador de confiabilidad en el algoritmo de aproximación de registros.

***Parámetros de Entrada:***

@codigo char(10)  
 @carrera char(3)  
 @tipo char(3)  
 @espec char(3)  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)

**Parámetros de Salida:**

@DaFlujo int out

**RegistradosHistoricosTres.-** Obtiene la cantidad de estudiantes registrados en una materia en tres términos anteriores al término dado.

**Parámetros de Entrada:**

@codigo char(10)

@carrera char(3)

@tipo char(3)

@espec char(3)

@anio char(4)

@termino char(1)

**Parámetros de Salida:**

@registrados1 int out

@registrados2 int out

@registrados3 int out

@anio1 char(4) out

@termino1 char(1)out

@anio2 char(4) out

@termino2 char(1) out

@anio3 char(4) out

@termino3 char(1) out

@aproximado int out

@esconfiable int out

Los procedimientos almacenados descritos a continuación tienen un comportamiento similar, y su función es calcular la cantidad de estudiantes que están en capacidad de tomar determinada materia dependiendo del número de requisitos.

**AproxRegistUnRequi.-** Calcula de la cantidad de estudiantes que están en capacidad de tomar una materia que tiene un requisito.

**Parámetros de Entrada:**

@codigo\_mat char(10)

@codigo\_req char(10)

@anio char(4)

@termino char(1)

***Parámetros de Salida:***

@total int out

***AproxRegistDosRequi.-*** Calcula de la cantidad de estudiantes que están en capacidad de tomar una materia que tiene dos requisitos.

***Parámetros de Entrada:***

@codigo\_mat char(10)

@codigo\_req1 char(10)

@codigo\_req2 char(10)

@anio char(4)

@termino char(1)

***Parámetros de Salida:***

@total int out

***AproxRegistTresRequi.-*** Calcula de la cantidad de estudiantes que están en capacidad de tomar una materia que tiene tres requisitos.

***Parámetros de Entrada:***

@codigo\_mat char(10)

@codigo\_req1 char(10)

@codigo\_req2 char(10)

@codigo\_req3 char(10)

@anio char(4)

@termino char(1)

***Parámetros de Salida:***

@total int out

Los procedimientos de Cálculo de Tasas descritos a continuación tienen un comportamiento similar, en ellos se calcula la tasa de registro de determinadas materias dependiendo del número de requisitos.

***CalculaTasaRegistDosRequi.-*** Calcula la tasa de registro para materias que tienen dos requisitos considerando cuatro términos anteriores del mismo tipo (I, II ó III).

***Parámetros de Entrada:***

@carrera char(3)  
 @tipo char(3)  
 @espec char(3)  
 @codigo\_mat char(10)  
 @codigo\_req1 char(10)  
 @codigo\_req2 char(10)  
 @anio1 char(4)  
 @termino1 char(1)  
 @anio2 char(4)  
 @termino2 char(1)  
 @anio3 char(4)  
 @termino3 char(1)  
 @anio4 char(4)  
 @termino4 char(1)

***Parámetros de Salida:***

@tasa float out  
 @Esconfiable int out

***CalculaTasaRegistTresRequi.***- Calcula la tasa de registro para materias que tienen tres requisitos considerando cuatro términos anteriores del mismo tipo (I, II ó III).

***Parámetros de Entrada:***

@carrera char(3)  
 @tipo char(3)  
 @espec char(3)  
 @codigo\_mat char(10)  
 @codigo\_req1 char(10)  
 @codigo\_req2 char(10)  
 @codigo\_req3 char(10)  
 @anio1 char(4)  
 @termino1 char(1)  
 @anio2 char(4)  
 @termino2 char(1)  
 @anio3 char(4)  
 @termino3 char(1)  
 @anio4 char(4)  
 @termino4 char(1)

***Parámetros de Salida:***

@tasa float out  
 @Esconfiable int out

**CalculaTasaRegistUnRequi.**- Calcula la tasa de registro para materias que tienen un requisito considerando cuatro términos anteriores del mismo tipo (I, II ó III).

***Parámetros de Entrada:***

@carrera char(3)  
 @tipo char(3)  
 @espec char(3)  
 @codigo\_mat char(10)  
 @codigo\_req char(10)  
 @anio1 char(4)  
 @termino1 char(1)  
 @anio2 char(4)  
 @termino2 char(1)  
 @anio3 char(4)  
 @termino3 char(1)  
 @anio4 char(4)  
 @termino4 char(1)

***Parámetros de Salida:***

@tasa float out,  
 @Esconfiable int out

## 8. Pensum

- ✓ *ObtienePensum*
- ✓ *PensumDisponible*
- ✓ *ModificarMateriasCarrera*
- ✓ *ModificarPe\_Materias\_Flechas*
- ✓ *NuevoColorPensum*
- ✓ *ModificarColorMateria*
- ✓ *ModificarPensum*
- ✓ *GuardarMateriasCarrera*
- ✓ *GuardarPensum*
- ✓ *EliminarPensum*
- ✓ *ConfiguracionesColorDisponibles*



**ObtienePensum.-** Obtiene los códigos de materia y la representación gráfica de los requisitos que conforman un pensum. La representación gráfica de los requisitos son flechas que contienen en tipo de requisito, punto de inicio y dimensiones.

***Parámetros de Entrada:***

@carrera char(3)  
 @tipo char(3)  
 @espec char(3)  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)

***Parámetros de Salida:***

pemf\_materias  
 pemf\_flechas

**PensumDisponible.-** Retorna las diferentes versiones de pensums disponibles por carrera y especialización.

***Parámetros de Entrada:***

@carrera char(3)  
 @tipo char(3)  
 @espec char(3)

***Parámetros de Salida:***

pe\_anio  
 pe\_termino

**ModificarMateriasCarrera.-** Modifica los tipos de materia o inserta materias nuevas a un pensum de carrera

***Parámetros de Entrada:***

@ma\_codigo char(10)  
 @ca\_carrera char(3)  
 @ca\_tipo char(3)  
 @ca\_espec char(3)  
 @mc\_anio char(4)  
 @mc\_termino char(1)  
 @tm\_tipo char(1)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**ModificarPe\_Materias\_Flechas.-** Modifica la versión del pensum académico para la carrera especificada.

***Parámetros de Entrada:***

@carrera char(3)  
 @tipo char(3)  
 @espec char(3)  
 @anio char(4)  
 @termino char (1)  
 @materias char(2500)  
 @flechas char (4000)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**NuevoColorPensum.-** Inserta una nueva configuración de colores para los tipos de materias o ejes de formación para el año - término determinado

***Parámetros de Entrada:***

@id\_tipo int  
 @cl\_anio char(4)  
 @cl\_termino char(1)  
 @cl\_R int  
 @cl\_G int  
 @cl\_B int

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**ModificarColorMateria.-** Modifica el color RGB del tipo de materia que forma parte del sistema de créditos en un año – término determinado

***Parámetros de Entrada:***

@idtipo int  
 @anio char(4)  
 @termino char(1)  
 @R int  
 @G int  
 @B int

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**ModificarPensum.-** Modifica la versión del pensum académico de la carrera y especialización especificadas.

***Parámetros de Entrada:***

@carrera char(3)  
@tipo char(3)  
@espec char(3)  
@anio char(4)  
@termino char (1)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**GuardarMateriasCarrera.-** Inserta nuevos registros de materias que forman parte de un pensum de carrera en el año - termino especificados

***Parámetros de Entrada:***

@ma\_codigo char (10)  
@ca\_carrera char (3)  
@ca\_tipo char (3)  
@ca\_espec char (3)  
@mc\_anio char (4)  
@mc\_termino char (1)  
@tm\_tipo char (1)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**GuardarPensum.-** Guarda una nueva versión de pensum de carrera para el año-termino determinados.

***Parámetros de Entrada:***

@carrera char(3)  
@tipo char(3)  
@espec char(3)  
@anio char(4)  
@termino char (1)  
@materias char(2500)  
@flechas char (4000)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**EliminarPensum.-** Elimina una versión de pensum de carrera para el año – término determinados.

***Parámetros de Entrada:***

@carrera char(3)  
@tipo char(3)  
@espec char(3)  
@anio char(4)  
@termino char (1)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**ConfiguracionesColorDisponibles.-** Retorna las versiones de configuraciones de colores disponibles para los tipos de materias del sistema de créditos en el año - término determinados

***Parámetros de Entrada:*** Ninguno

***Parámetros de Salida:***

cl\_anio  
cl\_termino

## 9. Migración

- ✓ *MigrarAlumnosParalelos*
- ✓ *MigrarCarreraEstudiante*
- ✓ *MigrarEstudiante*
- ✓ *MigrarHistorico*
- ✓ *MigrarMateriaCarrera*
- ✓ *MigrarMaterias*
- ✓ *MigrarParalelos*
- ✓ *MigrarRequisitos*

**MigrarAlumnosParalelos.-** Inserta datos relacionados a los alumnos registrados en los diferentes paralelos de las materias.

***Parámetros de Entrada:***

@ap\_anio char(4)  
 @ap\_termino char(1)  
 @ma\_codigo char(10)  
 @ap\_paralelo char(3)  
 @es\_matricula char (9)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**MigrarCarreraEstudiante.-** Inserta registros correspondientes a las carreras en que ha estado o está un estudiante.

***Parámetros de Entrada:***

@es\_matricula char(9)  
 @ca\_carrera char(3)  
 @ca\_tipo char (3)  
 @ca\_espec char(3)  
 @ce\_estado char(10)  
 @ce\_promedio float  
 @ce\_mat\_aprob int

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**MigrarEstudiante.-** Inserta los nombres, apellidos y el número de matrícula de un Estudiante.

***Parámetros de Entrada:***

@es\_matricula char(9)  
 @es\_nombres char(30)  
 @es\_apellidos char (30)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**MigrarHistorico.-** Inserta los registros del historial académico de Estudiantes

***Parámetros de Entrada:***

@es\_matricula char(9)  
 @he\_anio char(4)  
 @he\_termino char(1)  
 @he\_promedio float  
 @ma\_codigo char(10)  
 @he\_num\_veces int  
 @he\_estado char(3)  
 @he\_paralelo char(3)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**MigrarMateriaCarrera.-** Inserta los registros las materias de carreras de una año – término dados.

***Parámetros de Entrada:***

@ma\_codigo char(10)  
 @ca\_carrera char(3)  
 @ca\_tipo char (3)  
 @ca\_espec char (3)  
 @mc\_anio char (4)  
 @mc\_termino int

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**MigrarMaterias.-** Inserta datos de materia como el código, nombre, horas teóricas y prácticas semanales, créditos, y si tiene o no examen parcial.

***Parámetros de Entrada:***

@ma\_codigo char(10)  
 @ma\_nombre char(50)  
 @ma\_tiene\_parcial char (1)  
 @ma\_tiene\_final char (1)  
 @ma\_tiene\_mejoramiento char (1)  
 @ma\_hrs\_teoricas int  
 @ma\_hrs\_pract int  
 @ma\_creditos int

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**MigrarParalelos.-** Inserta el número de paralelos de las diferentes materias en un año-término dados. A pesar disponer de los campos de identificación del profesor en la versión actual del SPA no son utilizados pero se encuentran disponibles para futuras versiones. ⓘ Ver recomendaciones.

***Parámetros de Entrada:***

@pa\_anio char(4)  
 @pa\_termino char(1)  
 @ma\_codigo char(10)  
 @pa\_paralelo char(3)  
 @pr\_tipo\_id\_profesor char(3)  
 @pr\_id\_profesor char(13)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno

**MigrarRequisitos.-** Inserta los registros de pre-requisitos y co-requisitos de las materias.

***Parámetros de Entrada:***

@re\_anio char(4)  
 @re\_termino char(1)  
 @re\_carrera char (3)  
 @re\_tipo char (3)

@re\_espec char (3)  
@ma\_codigo char (10)  
@re\_tipo\_materia char (1)  
@re\_cod\_materia char (10)

***Parámetros de Salida:*** Ninguno



# BIBLIOGRAFÍA

1. Wallroth, Johannes. "MS Office Style Color Picker Dialog", <http://www.c-sharpcorner.com/Code/2002/Dec/ColorPicker.asp>, 18 de Diciembre del 2002
2. Romano,Hugo. "Sending mails withSmtP", <http://www.thecodeproject.com>, 7 de Junio del 2004
3. Fernandez , Ana. "Casos de Uso", <http://www.innova.uned.es/dev/ing-soft/pckg-cdu.html>, 22 de Mayo del 2002.
4. Marqués, María. "Metodología de diseño de bases de datos", <http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node81.html>, 12 de Febrero del 2001.
5. R.S. Pressman & Associates, "Supplementary Slides for Software Engineering" , 2001
6. Martínez, Enrique."Trabajar con los datos de un archivo de texto", [http://es.geocities.com/softjaen/articulos/texto/jet\\_text\\_isam.htm](http://es.geocities.com/softjaen/articulos/texto/jet_text_isam.htm), 11 de Mayo del 2003.

7. Harshawardhan Desai , “How to implement simple drag and drop functionality”, <http://www.thecodeproject.com>, 10 de Marzo del 2003.
8. Microsoft Corporation, “Programming with the Microsoft Office Visio 2003 ActiveX Control”, Septiembre del 2003.
9. Microsoft Corporation, “Host an Interactive Visio Drawing Surface in .NET Custom Clients”, MSDN Magazine, Diciembre del 2003.
10. Microsoft.com, “Visio 2003 Software Development Kit (SDK)”, <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?familyid=557120bd-b0bb-46e7-936a-b8539898d44d&displaylang=en>, Noviembre del 2004.
11. Chand, Mahesh .“Creating windows Services”, [http://www.c-sharpcorner.com/2/window\\_service.asp](http://www.c-sharpcorner.com/2/window_service.asp), 19 de Enero del 2000
12. Nerja,Guillermo.“ServiciosdeWindows”,<http://www.elguille.info/NET/dotnet/serviciosWindows.htm>, 5 de Febrero del 2003.
13. Babakhani ,Gevik .“Custom application configuration”, [www.thecodeproject.com](http://www.thecodeproject.com), 16 de Agosto del 2002
14. Bradanovic, Tomás.“Curso Básico de HTML Help Workshop”, <http://www2.netexplora.com/tombrad/htmlhelp3.html>,
15. DUVERNET ,Vincent . “3D Charting” ,[www.thecodeproject.com](http://www.thecodeproject.com),4 de Octubre del 2005.