

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO PEDRO ARAUZ PALACIOS
FACULTAD DE CIENCIAS Y SISTEMAS.**

Mon
003
A138
2004



TESINA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO DE SISTEMAS.

**TEMA: “ DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN AUTOMATIZADO
PARA EL CONTROL DEL REGISTRO ACADEMICO EN EL CENTRO
ESCOLAR AUTÓNOMO NACIONES UNIDAS”.**

INTEGRANTES:

CARNET

- | | |
|------------------------------------|------------|
| ❖ BR. CESAR GIOVANNI ABEA ZELAYA. | 98-11444-0 |
| ❖ BR. ERICK ANTONIO BARBOZA HUETE. | 93-13012-1 |
| ❖ BR. WILBER JOSE PADILLA OSORIO. | 96-11464-3 |

TUTOR: ING. EVELYN ESPINOZA ARAGON.

07 DE OCTUBRE DEL 2004

INTRODUCCION	4
ANTECEDENTES	6
JUSTIFICACIÓN	7
RESUMEN	8
OBJETIVOS:	10
OBJETIVO GENERAL:	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	10
1 ASPECTOS ORGANIZACIONALES	11
1.1 MISIÓN.....	11
1.2 VISIÓN	11
1.3 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA	12
1.4 SITUACION ACTUAL	13
2 ESTUDIO PRELIMINAR DEL SOFTWARE	15
2.1 DEFINICION DEL PROBLEMA	15
2.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA.....	17
2.2.1 Interfaces para la Planificación Académica: (enumerar con vinculo).....	18
2.2.2 Interfaces Expedientes de la Institución:.....	19
2.2.3 Interfaz Matrícula:	19
2.2.4 Interfaz Usuarios:	19
2.2.5 Interfaz Registro de Notas:.....	20
2.2.6 Reportes de Registro Académico.	20
3 FACTIBILIDAD TECNICA	20
3.1 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y COMUNICACIONES.....	22
3.2 MODELO DE COMUNICACIÓN.....	23
3.2.1 Planes de contingencia.....	24
4 FACTIBILIDAD OPERACIONAL	25
4.1 SOFTWARE (ENUMERADO CAUSAS DE LA FACTIBILIDAD).....	25
4.2 USUARIOS	25
4.3 HARDWARE	26
5 FACTIBILIDAD ECONOMICA	26
5.1 COSTOS DE HARDWARE.....	27
5.2 COSTO DEL SOFTWARE	29
5.2.1.1 COSTOS POR MANTENIMIENTO OPERACIONAL.	29
Clasificación de las entradas	34
Clasificación de las salidas	35
Clasificación de las consultas	36
Clasificación de los Ficheros Lógicos Internos	37
5.4 INGRESOS.....	52
6 EVALUACION FINANCIERA	53

6.1	DETERMINACIÓN DE LA TMAP.....	53
7	FACTIBILIDAD LEGAL	58
8	BENEFICIOS DEL SISTEMA	58
8.1	BENEFICIOS TANGIBLES	58
8.2	BENEFICIOS INTANGIBLES	59
8.3	ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DEL NEGOCIO MANUAL VRS ANÁLISIS DE LOS PROCESOS AUTOMATIZADOS (EFICIENCIA).....	59
9	GESTIÓN DE RIESGO	63
9.1	ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGO.....	65
9.2	SUPERVISIONES DE RIESGOS	66
9.3	FACTORES DE RIESGO (ANTES DE LA SOLUCIÓN A LOS RIESGOS O PROBLEMAS EN LA EXPOSICIÓN).....	67
10	PLANIFICACION DEL CICLO DE VIDA	68
11	PLANEACION DEL PROYECTO	70
12	DESARROLLO DEL SOFTWARE	73
12.1	METODOLOGIA A USAR	73
12.2	CAPTURA DE REQUISITOS	74
12.3	CAPTURA DE REQUISITOS HACIENDO USO DEL MODELO DE CASOS DE USO	74
12.4	ESTRUCTURA DE MODELO DE CASOS DE USO.....	76
12.5	ANALISIS Y DISEÑO	77
	DIAGRAMA DE SECUENCIA BORRAR AÑO LECTIVO	87
	DIAGRAMA DE SECUENCIA IMPRIMIR AÑO LECTIVO	88
	Diagrama de Secuencia Editar Período Lectivo	93
	Diagrama de Secuencia Eliminar Período Lectivo	95
	DIAGRAMA DE SECUENCIA IMPRIMIR PERÍODO LECTIVO.....	96
	DIAGRAMA DE CASOS DE USO PARA ADMINISTRAR MUNICIPIOS.....	125
	DIAGRAMA DE SECUENCIA AGREGAR NUEVO USUARIO.....	134
13	CONCLUSIONES	143
14	RECOMENDACIONES	144
15	BIBLIOGRAFIA	145
	ANEXOS	146

INTRODUCCION

El presente siglo ha traído grandes cambios para las organizaciones, dado que hemos pasado de una economía basada en la manufactura a una economía basada en la información. Esto implica que las Organizaciones Modernas deben obtener herramientas para la toma de decisiones en tiempo y forma auxiliándose para tales efectos de sistemas de información basados en computadoras que les permitan agilizar sus operaciones y que se convierten día a día en herramientas de vital importancia para cualquier empresa que busque su superación.

El Control del Registro Académico del “Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas” se realiza en la actualidad de forma manual; lo cual ocasiona continuos errores en el procesamiento de la información, tiempos de respuesta tardíos e inclusive descontrol o pérdida de información. En el presente estudio se pretende generar el Diseño de un Sistema de Información Automatizado del Registro Académico que permita superar las situaciones problemáticas planteadas anticipadamente.

Para el modelado del Diseño, se utilizó la Metodología Orientada a Objetos (MOO), ya que ésta nos permite modelar de manera eficaz todos y cada uno de los componentes que poseerá el Sistema Final. Se analizaron los requerimientos tecnológicos y se hizo énfasis en el hecho de que la arquitectura tecnológica con la que actualmente cuenta el Centro Escolar, es suficiente para desarrollar el Sistema; tomando en cuenta las características de dicho Sistema y las necesidades del cliente. La elección del modelo respondió a diferentes criterios, tales como: costos, soporte técnico y la plataforma del sistema.

En el Diseño del Sistema se identificaron elementos claves para su buen desempeño y aceptación por parte de los usuarios, estos elementos se encuentran divididos en: software, hardware y los usuarios. Una vez identificados estos elementos dentro del Centro, se efectuó un análisis de las características que tienen que poseer, a fin de garantizar el cumplimiento eficiente de las tareas que poseerá el Sistema.

Para analizar la rentabilidad del proyecto se realizó la estimación de los costos en las que incurrirán tales como: adquisición, mantenimiento e instalación de medios de transmisión y medios de comunicación en una red de área local, además de realizarse los cálculos pertinentes del costo del software, la determinación de estos valores se desarrolló bajo la Metodología COCOMO II, determinando la rentabilidad del proyecto desde la perspectiva económica.

Dentro del proyecto se analizaron y determinaron los beneficios que traerá el futuro sistema a dicha Institución, estos beneficios tangibles e intangibles servirán de soporte a la dirección del Centro para garantizar un mejoramiento notable de sus operaciones de índole académicas, así como la disposición y seguridad de la información que se genera, maneja y distribuye.

Con el propósito de enfrentar riesgos inherentes se realizó un análisis, planeación y estrategias ante riesgos que permitan emprender acciones para evitar o minimizar factores de riesgos en el proyecto de desarrollo de software. En la definición del plan del proyecto, el modelo de ciclo de vida que se seleccionó, fue el modelo Entrega Evolutiva, es importante hacer énfasis que el sistema tiene un levantamiento detallado de los requisitos. Con ello se pretende un buen desempeño en las tareas que realice el sistema automatizado.

ANTECEDENTES

El Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas fue fundado en el año de 1974, por las Naciones Unidas y el Gobierno Central de la República de Nicaragua, impulsado por el Gobierno de los Estados Unidos de América. En aquel tiempo la educación era únicamente a nivel de primaria, hasta que en la década de 1990 se gestionó su posible autonomía que se logró sino hasta el primero de octubre del año 1995, donde también se le consideró como un Centro de educación Secundaria.

Actualmente, el Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas pertenece al plan de desarrollo educativo (PDE), cuya finalidad es darle asistencia técnica a los Centros Autónomos de Nicaragua, en donde éste salió favorecido. El programa de Autonomía incluye al personal docente, padres de familia, estudiantado y el apoyo directo e indirecto de la empresa privada, así como de la sociedad civil.

Debido a la creciente explosión demográfica la sociedad solicita nuevas matrículas, generando ésta a su vez una mayor demanda estudiantil, creando el reto de la dirección del Centro para generar un mejor control en sus actividades Académicas.

JUSTIFICACIÓN

Centroamérica es una zona que enfrenta grandes cambios en el área de la educación ya que, por lo general es un porcentaje mínimo de habitantes que gozan de este privilegio, sin embargo en Nicaragua una gran parte de Centros Escolares, están preocupados por mejorar sus procedimientos educativos; estas tendencias han creado niveles de exigencias más altos en la calidad de la enseñanza educativa y es, hoy por hoy un desafío aún para los Centros Autónomos alcanzar esas metas.

En los últimos años, El Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas ha experimentado un proceso de cambio en el ámbito de infraestructura, administración y tecnología, esto conlleva a un mayor volumen de actividades para el control del registro académico, así como el crecimiento en las matrículas estudiantiles.

El extenso volumen de información producto del crecimiento de estudiantes en los últimos años, a dado como resultado que el proceso del Control Académico tienda a generar errores en el procesamiento de información, retrasos en las operaciones académicas y demora en las solicitudes de informes de notas.

Con este proyecto piloto, se pretende presentar una propuesta que sirva como base para el desarrollo final de un Sistema Automatizado para el Control del Registro Académico en el Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas. La utilidad y el alcance de un Sistema Automatizado no sólo favorecerán a la institución, sino que también a la sociedad que demanda una mejor atención para sus hijos en las actividades socioeducativas. El sistema automatizado es relevante para la institución ya que vendrá a minimizar el tiempo de respuesta en las actividades referentes al registro académico, reduciendo también los posibles errores de procesamiento de datos y de seguridad de la información.

RESUMEN

El presente trabajo de tesina titulado “Diseño de un Sistema Automatizado para el Control de Registro Académico en el Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas“, tiene como objetivo principal mostrar el diseño y las interfaces del Sistema Automatizado para el control de registro académico.

Se desarrolló un proceso exhaustivo para la recopilación de información de los usuarios, esto incluye una serie de entrevistas con personal de las áreas involucradas con las Actividades Administrativas, Académicas y Docentes, permitiendo la obtención de datos que identifican las necesidades y expectativas de los futuros usuarios finales del Sistema Automatizado.

Una vez identificados los requisitos se realizaron trabajos en los que se determinaron las tareas y procedimientos que se llevan a cabo en el Centro para el Control Académico, esta información es la base primordial para el funcionamiento normal de las actividades Socio-Educativas del Centro. Una vez finalizados los trabajos de campo el proyecto se encaminó a determinar la situación actual en el manejo de las Matrículas y del resguardo de las mismas, que incluyen el proceso del registro académico.

El modelo del sistema planteado, conlleva al cumplimiento de una serie de requerimientos tecnológicos, de allí surge la necesidad de la elaboración de la factibilidad técnica, en donde se hicieron propuestas sobre la arquitectura técnica del soporte, al modelo de información y de sistemas.

Con el propósito de determinar el costo del sistema se utilizó la metodología de COCOMO II, esta herramienta permite medir el software, que es el proceso a través del cual se puede cuantificar el software, medir el conjunto de recursos involucrados en el ciclo de desarrollo y medir incluso el propio proceso de desarrollo. Esto incluye,

por tanto, elementos que son directamente cuantificables (como las líneas de código), y otros que no lo son directamente, sino que son calculados a través de fórmulas o ecuaciones (como el esfuerzo de desarrollo o el coste del proyecto), además de cuantificar los costos de inversión en tecnología.

Para determinar la rentabilidad se realizó la **Evaluación Financiera**. Esto permite conocer el nivel de rentabilidad del proyecto, garantizando a los Directivos del Centro y a los Donantes de proyectos (representada principalmente por la empresa café soluble) que la inversión que se realizará en el Sistema Automatizado será rentable.

El principal beneficio del proyecto es la reducción del tiempo, y la eficiencia en su manipulación, ya que el Sistema llevará un control de todos los Registros Académicos, el cual les permitirá tener en tiempo y forma toda la información que se requiera para la toma de decisiones.

En cuanto a los Riesgos en el proyecto se pueden mencionar: Riesgos de Tecnología, Riesgos de personal, Riesgos de Requerimientos, Riesgos de Estimación. Para contrarrestar y minimizar estos riesgos se llevo a cabo un proceso de análisis y planeación de riesgos.

Con el propósito de representar las tareas que llevará el sistema, se utilizó la Metodología Orientada a Objetos (MOO).

OBJETIVOS:

Objetivo General:

1. Diseñar un Sistema de Información Automatizado para el Control del Registro Académico en el Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas.

Objetivos Específicos:

1. Determinar las operaciones de Registro Académico que son desarrolladas por el Centro Escolar.
2. Analizar los requisitos del sistema que permitan satisfacer las necesidades de la organización, en cuanto a Registro Académico se refiere.
3. Realizar el diseño del Sistema de información automatizado, a través de una metodología orientada a objetos, haciendo uso de la técnica de casos de usos.

1 ASPECTOS ORGANIZACIONALES

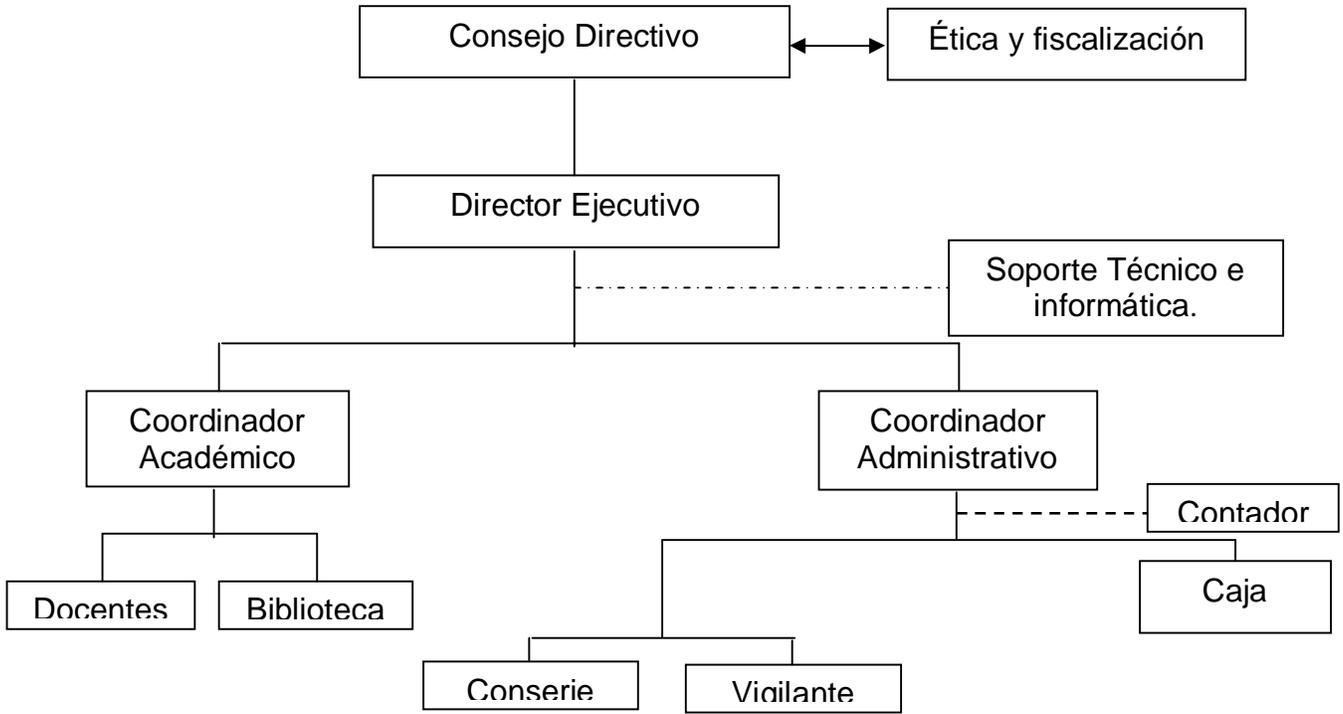
1.1 Misión

Somos un centro educativo dedicado a formar a la niñez y adolescencia de forma participativa, desarrollando hábitos, habilidades y utilizando los avances científicos y técnicos para un mejor desempeño en el medio en que viven.

1.2 Visión

Llegar a ser un centro líder en el ramo de la enseñanza, expandiéndose dentro de la comunidad educativa, a través de los altos valores morales, espirituales y éticos para una convivencia armónica del centro.

1.3 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA



1.4 SITUACION ACTUAL

Para describir la situación actual del Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas se basará en los siguientes aspectos.

El Sistema (La institución): El Centro Educativo como tal se ha analizado de la siguiente manera:

Aspectos Formales: Esto conlleva al estado normal de las cosas bajo su constitución formal actual.

1. *Estructura Formal*: Autonomía desde el año 1995 bajo el nombre de “Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas”.
2. *Tecnología*: goza con dos PC (Computadoras personales), así como de línea telefónica convencional.
3. *Recursos Financieros*: Los fondos principales del Centro son provenientes de una acreditación que transfiere el MECD a la institución depositada a una cuenta operativa en el BANPRO.
4. *Metas y Objetivos*: A corto plazo, desean satisfacer a los más de 900 alumnos inscritos en el periodo escolar lectivo, Así como evitar las deserciones de estudiantes.
5. *Normas*: Las políticas y normas del Centro son las mismas proporcionadas por el MECD.
6. *Actitudes y Habilidades del Personal*: En el área que se abordará para el desarrollo de este proyecto se observa experiencia en el manejo de la información concerniente al Flujo de caja y al Registro del control académico. Se observó también dedicación y buena voluntad para laborar.
7. *Resultados*: Hay insatisfacción por parte de la dirección con respecto a los informes de notas de los alumnos debido al tiempo de repuesta. Este

efecto se ha detectado en las distintas partes involucradas en el entorno del proyecto.

Aspectos Informales: Aquí se reflejará lo relacionado con el iceberg (témpano de hielo) organizacional.

1. *Actitudes:* En esta organización se presenta un ambiente humano en donde todos hacen lo que corresponde y se intenta apoyar a los demás en lo que modestamente se puede, además se ve que en algunos casos todo gira entorno a una persona.
2. *Sentimientos:* El área se maneja con bastante sigilo y crea un contexto de privacidad.
3. *Creencias y paradigmas:* Como no se tiene un orden total en las actividades Académicas del Centro, se trata de cumplir con las funciones del puesto aun sobre pasando las asignadas.
4. *Valores:* De manera conciente se trabaja para resolver las necesidades de información ya que por la experiencia adquirida se le da respuesta aun a situaciones adversas.
5. *Comunicación:* No existe de modo formal la red manual de comunicación del control de rendimiento académico (No existen los procedimientos administrativos – académicos por escrito).
6. *Procesos Grupales informales:* Se ha observado que en la institución los gremios organizacionales no afectan de manera directa el área a la cual se pretende generar el cambio.
7. *Motivación:* Hay un gran entusiasmo por querer hacer bien las cosas y sobre todo se ve de que se tiene particular afecto por el trabajo, o sea se tiene vocación por su realización.
8. *Normas Informales:* Existen muchas normas, pero estas se presentan sin un sustento escriturario interno (en el área que se aplicará el cambio).
9. *Grado de Satisfacción:* Como se a reiterado, el personal que labora en el área abordada por el proyecto están concientes de sus responsabilidades y compromisos ante la sociedad.

10. *Interacciones*: En esta instancia del estudio, el conflicto no juega un papel apremiante ya que, tanto la dirección del Centro como la persona involucrada directamente en el manejo y resguardo de la información, está conciente que el cambio es necesario para mejorar.

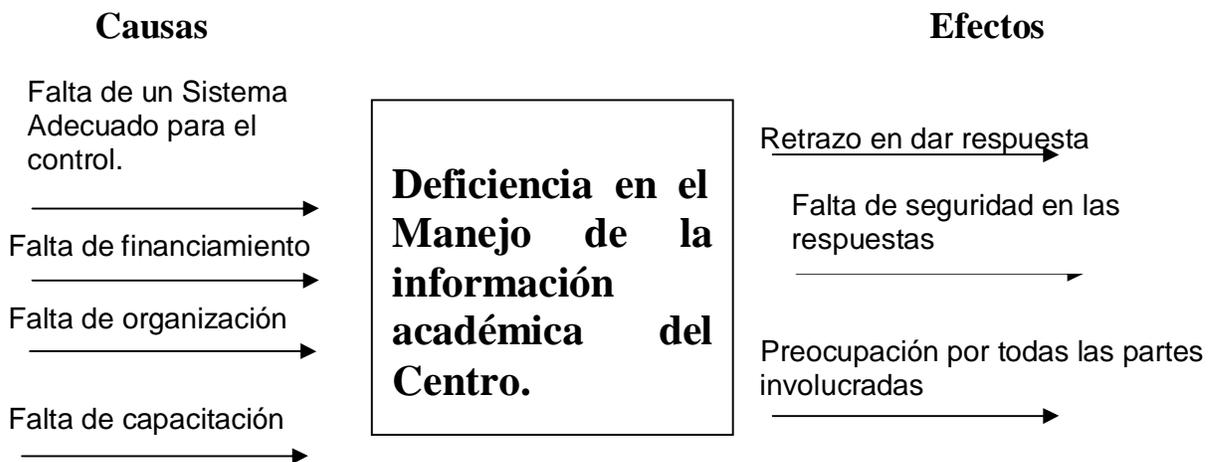
Como parte del Diagnóstico de la situación actual también se evaluó la posibilidad de que hubieran barreras que obstaculizaran la organización como parte de los factores que impidieran su éxito y se encontró que la organización por parte de su Director y la persona involucrada directamente en el cambio no están conforme con la naturaleza actual de la organización y sienten que están en una estacionalidad desde hace ya algún tiempo y precisan salir hacia las nuevas fronteras que demanda un mundo globalizado; y que necesitan un cambio. Por lo tanto; estos factores no serán tomados en cuenta en este proyecto.

2 ESTUDIO PRELIMINAR DEL SOFTWARE

2.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

Centro Escolar Naciones Unidas ha tenido en los últimos años cierto progreso, pero no ha sido suficiente para las nuevas exigencias globales del siglo 21. La necesidad de nuevas técnicas y métodos del manejo de la información ha atrapado también a los centros de enseñanza y esto incluye a los institutos públicos, que por lo general presentan bajo nivel de motivación e iniciativa profesional para contrarrestar la nueva exigencia del mundo globalizado, otro gran problema es la falta de financiamiento. Al igual que la falta de personal calificado para el manejo de los recursos con los que cuenta un instituto y además para el manejo de las nuevas tecnologías. El Centro Escolar Naciones Unidas no queda exento de este problema, pues existe la necesidad de organización, metodologías de tratamiento del control del registro académico, que garantizaría un buen control de sus actividades y del tiempo de respuesta que facilite un eficiente desempeño de sus labores socio – educativas.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA HACIENDO USO DEL METODO CAJA NEGRA:



1. Deficiencia a la hora de guardar la información en los libros de actas de matrículas y registros de notas.
2. Deficiencia en la actualización del registro académico, producto del retraso en la entrega de las actas de notas por parte de los docentes y estas son procesadas después de la fecha real de entrega incluso, cuando los estudiantes no se evalúan en los días normales de exámenes, esto regularmente lo acarrearán hasta casi el final de un semestre y muchas veces tienen notas faltantes en su registro, dadas por motivos ajenos al Centro o por exámenes de rescate a los alumnos que dejaron clases y la están limpiando.
3. Retrasos en los informes de notas, esto se debe a que la gran cantidad de información sobre los registros académicos que maneja el Centro no están actualizados, impidiendo tener una información clara y precisa que desfavorece la toma de decisiones sobre los futuros ingresos de nuevos alumnos y para generar el presupuesto anual del próximo periodo escolar.

4. Inconsistencia en la información brindada a los tutores de los estudiantes, debido a la entrega tardía de notas y estos muchas veces no conocen con exactitud como van en las clases los alumnos, lo que provoca atrasos en el pago de las cuotas mensuales de los tutores en concepto de aporte al Centro.

2.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA

El sistema Actual del Control de Registro Académico se realiza de forma manual en el Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas, a como se ha mencionado brevemente con anterioridad. Este manejo presenta los siguientes inconvenientes:

- ✓ Poca confiabilidad en algunos resultados de las actas de notas.
- ✓ No existe un plan de contingencias de la información.
- ✓ Se incurre en demasiado tiempo para la actualización del Control del Registro Académico.
- ✓ Demora en los informes de notas que solicitan los tutores.
- ✓ Manejo de alto volúmenes de información en el entorno académico por parte del Centro.

Partiendo de estos inconvenientes, se desarrollará un diseño o modelo de un sistema automatizado, que será la base para el Sistema Automatizado de control de registro académico, que vendrá a dar rapidez, confiabilidad y seguridad a las operaciones de registro académico del Centro.

Las interfaces que contendrá el sistema una vez terminado, mostradas en el diseño son las siguientes:

2.2.1 Interfaces para la Planificación Académica: (enumerar con vinculo)

Estas son las siguientes:

Grupos: Aquí se muestran todos los registros de los grupos existentes en el centro escolar, por ejemplo: un grupo esta formado por el Grado, nivel, el turno, y la sección, de esta forma el identificador único de un registro de grupo puede ser el siguiente: 4PM-A (4to de primaria, matutino, sección "A").

Asignaturas: Aquí se muestran todos los registros de Asignaturas que se imparten en el centro escolar, el usuario del sistema podrá ingresar nuevas asignaturas, modificar, eliminar o buscar registros de asignaturas haciendo uso de la interfaz asignaturas.

Año Lectivo: Haciendo uso de esta interfaz se podrán almacenar los datos de Años Lectivos cursados en el centro escolar, de la misma forma que modificar, eliminar o buscar registros de años lectivos.

Períodos Lectivos: Un año lectivo contiene varios períodos lectivos, por ejemplo: el año lectivo 2004, posee dos períodos lectivos: I semestre del 2004, y II semestre del 2004, en la interfaz Períodos Lectivos el usuario podrá introducir los períodos lectivos de un determinado año lectivo, además podrá introducir las fechas de cada una de las evaluaciones de un período lectivo. En el centro escolar Naciones Unidas se hacen 4 evaluaciones por semestre, la nota final de un semestre es igual al promedio de sus evaluaciones, la nota final del año lectivo es igual al promedio de las notas finales de los semestres.

2.2.2 Interfaces Expedientes de la Institución:

Docentes: Aquí se podrá ver la información concerniente a todos los docentes de la institución.

Tutores: Aquí se podrá ver la información concerniente a todos los tutores de la institución, un tutor puede ser un padre de familia, un familiar del estudiante o una persona encargada del estudiante.

Estudiante: Esta interfaz le permitirá al usuario ingresar los datos de un estudiante.

2.2.3 Interfaz Matrícula:

Para matricular a un estudiante se necesita primeramente verificar en que estado se encuentra el estudiante, si es de nuevo ingreso o de reingreso, en ambos casos es revisado su expediente de manera cautelosa por el director del centro, Posteriormente a esto, si todos sus documentos están en orden pasa a caja a pagar la cuota por matrícula que generalmente es una tarifa voluntaria por el mismo tutor del estudiante, después que se le da el recibo de caja al tutor, se procede a su matrícula inscribiéndolo en el libro de actas oficial del centro debidamente firmado y sellado por la institución. La interfaz Matrícula le permitirá al coordinador académico matricular al estudiante, el usuario del sistema debe seleccionar al estudiante de una lista dentro de la interfaz, después de esto deberá ingresar el grupo al que será asignado y deberá elegir el año lectivo en el que se matriculará.

2.2.4 Interfaz Usuarios:

A esta interfaz solo podrá ingresar el administrador del sistema, ya que en esta interfaz es donde se crean nuevos usuarios del sistema y se crean permisos o se modifican los permisos de usuarios ya creados.

2.2.5 Interfaz Registro de Notas:

En esta interfaz el coordinador académico deberá introducir las notas de los estudiantes, seleccionando el grupo, el año lectivo, período lectivo en el que se dio la evaluación, la asignatura y por último el número de evaluación para la que se registrarán las notas.

2.2.6 Reportes de Registro Académico.

2.2.7 Catálogos:

En esta sección del sistema se ubican todas las interfaces necesarias para introducir la información complementaria del sistema, como por ejemplo: Países, Departamentos, Municipios, Centros de enseñanza secundaria de procedencia, Títulos profesionales, entre otros.

(Ver Anexo 4, para observar las interfaces que tendrá el sistema finalizado)

3 FACTIBILIDAD TECNICA

En este acápite se revisó la arquitectura de las estaciones de trabajo existentes en la institución obteniendo como resultado que las mismas satisfacen la futura implementación del sistema, sin embargo al efectuar un análisis con respecto a la comunicación entre las estaciones de trabajo que utilizarán el futuro sistema de información automatizado logramos percatarnos de la carencia de una red de área local por lo cual sugerimos la implantación de la misma considerando para tales efectos el costo de cableado estructurado en RJ45 categoría 6 y dada la posibilidad de expansión de estaciones de trabajo sugerimos la adquisición de un switch generico de bajo costo que nos permita como medio de comunicación junto al medio de transmisión anteriormente planteado establecer una comunicación efectiva a una velocidad promedio de 10/100 mbps. Para soportar las operaciones del sistema de información automatizado.

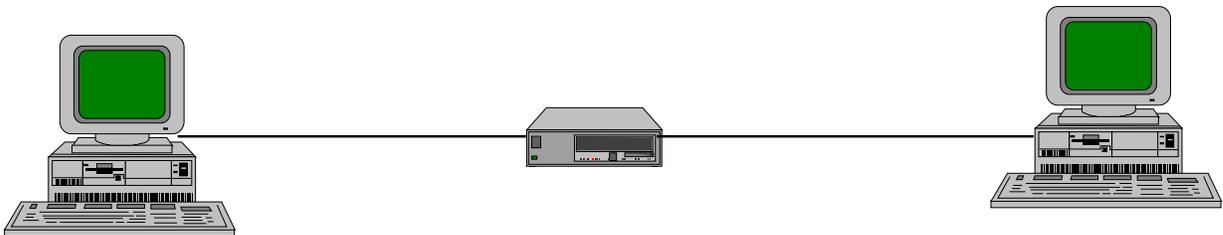
El edificio en donde se encuentran las oficinas del Coordinador Académico y Director General es de 1 planta baja, ésta ocupa un área de 7 x 5 m² dividido en dos oficinas.

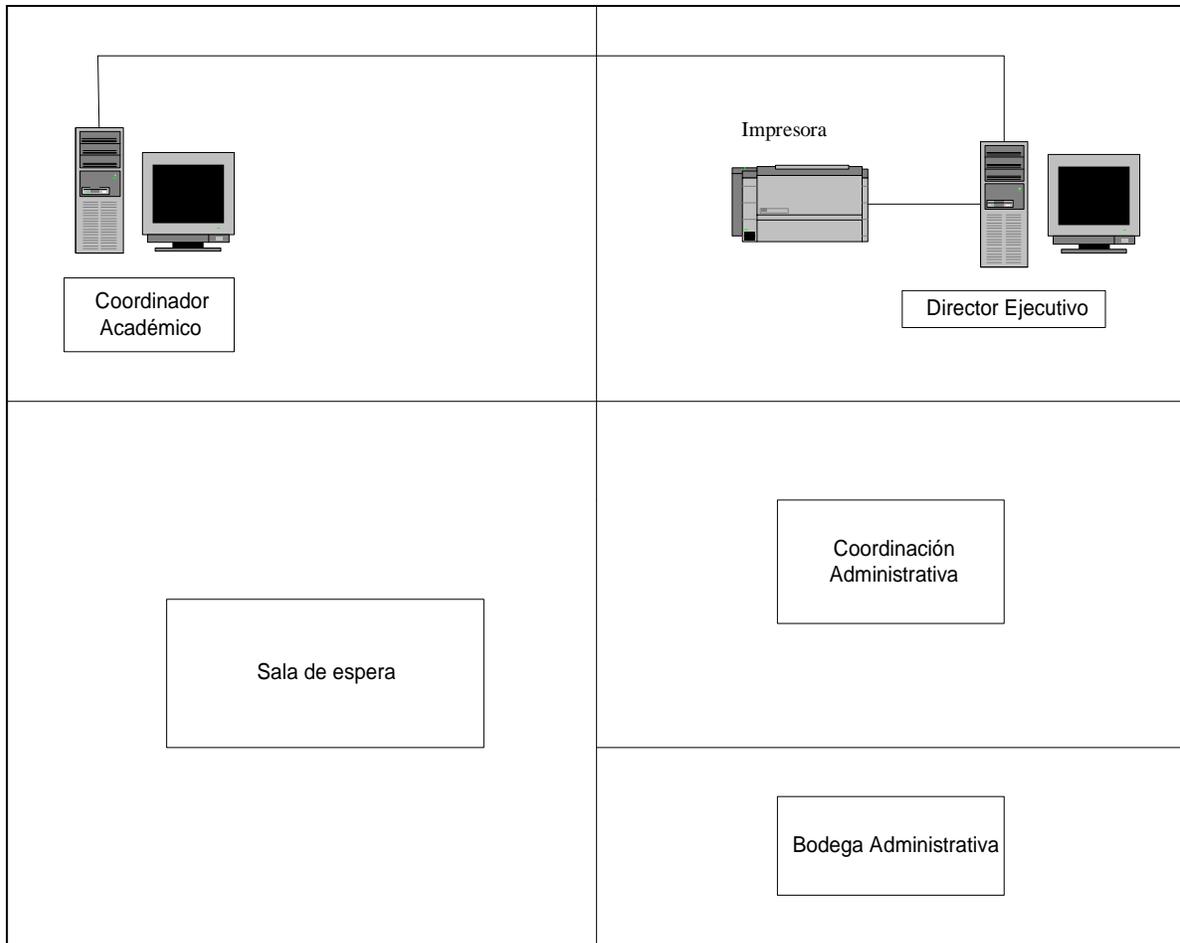
Para la realización del cableado estructurado se tomaron en cuenta las siguientes características:

- ✓ Área Independiente
- ✓ No existe riesgo de inundación
- ✓ No flamable
- ✓ Acceso controlado

En el Centro los equipos informáticos estarán interconectados mediante una Red de Área Local (LAN), este tipo de red es la más adecuada por sus características y las necesidades de información que se presentan en el Instituto.

A continuación se presenta un esquema de distribución de los equipos informáticos considerando una conexión multipuntos que actualmente contaría con 2 PC, pero podría ampliarse y la red en las oficinas centrales (Coordinador Académico y Director General):





La figura presentada anteriormente representa la distribución que se propone para la instalación de una red de área local (LAN) que cumpla con las necesidades del Centro.

3.1 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y COMUNICACIONES.

La siguiente tabla muestra el medio de transmisión y el medio de comunicación requerido para el montaje de la red LAN que se está proponiendo para el Centro.

Tabla 1. (seguido del área física la tabla)

EQUIPOS	CANTIDAD
Metros de cable	15

RJ45	
Switch de 8 puertos	1
Conectores RJ45	4

Aunque en la actualidad solamente se cuenta con 2 PC, proponemos la compra de un Switch para una futura expansión en la red, agregando nuevos usuarios al sistema automatizado.

Para la instalación de la red de área local, se tomaron en cuenta las condiciones prestadas por el edificio para su instalación, así como un crecimiento potencial en las operaciones académicas y futuras necesidades de los usuarios, dejando abierta las condiciones para la instalación de nuevas estaciones de trabajo (ver página 20 el modelo de la red).

3.2 MODELO DE COMUNICACIÓN

El modelo de comunicación representa el conjunto de elementos del software y del hardware compatibles ordenados para transmitir la información de un punto a otro, o sea de un lugar a otro.

Los componentes esenciales de manera general para un sistema de telecomunicaciones son los siguientes:

- ✓ Computadoras para procesar la información
- ✓ Terminales o cualquier dispositivo de entrada y salida que envíen o reciban datos.
- ✓ Canales de comunicaciones, los enlaces mediante los cuales los datos son transmitidos entre los dispositivos de emisión y recepción en una red. Los canales de comunicación son diversos como líneas de teléfonos, cables de fibra óptica, cables coaxiales y transmisión inalámbrica.

- ✓ Procesadores de comunicaciones como módems o tarjetas de red.
- ✓ Software de comunicaciones, que controla las actividades de entrada y salida, y maneja otras funciones de la red de comunicaciones.

En base a los componentes previamente establecidos se decidió emplear el medio de transmisión de datos:

Cableado estructurado (**Ver Anexo 1**).

3.2.1 Planes de contingencia

La información que se estará manejando será de vital importancia para el desarrollo de las funciones académicas dentro del Centro, esto conlleva a definir mayores niveles de seguridad tanto de acceso como de manipulación de la información con el propósito de garantizar que el Centro en mención pueda tener resguardo de la base de datos, se debe hacer un plan de contingencia que nos permita identificar los posibles riesgos y que nos oriente sobre las acciones a tomar para superar los mismos.

Los Planes de Contingencia son un conjunto de procedimientos que se deben desarrollar en toda Institución a fin de evitar al máximo los riesgos asociados, para el Centro se recomendó la utilización de Discos de Solo Lectura (CD-ROM) de manera temporal, y para recomendaciones futuras si se deseara aumentar el número de usuarios la adquisición de un servidor para delegar funciones atribuidas al Coordinador Académico, se sugiere la utilización de Cintas de Respaldo (Tape Backup), en estas cintas se puede almacenar la información del sistema de manera regular, éstas cintas tienen una capacidad de 80 GB suficiente memoria para tal fin. Una vez que la información ha sido respaldada en el dispositivo propuesto, ésta deberá ser trasladada a un lugar seguro fuera del área de registro, y solo con acceso de los delegados autorizados por el Director General.

4 FACTIBILIDAD OPERACIONAL

Un elemento clave para el buen desempeño de un sistema es el nivel de interacción que este tenga con los usuarios del mismo, esta interacción dependerá en gran medida de la calidad de la interfaz y el nivel de identificación que posean los usuarios para con el sistema.

A continuación mencionaremos los aspectos fundamentales que se deberán tomar en cuenta para una interacción adecuada entre el sistema y los usuarios.

4.1 SOFTWARE (Enumerado causas de la factibilidad)

El Sistema Automatizado del Control de Registro Académico deberá contar con una interfaz gráfica amigable, interacción flexible, acceso a tareas mediante combinación de teclas; estas características ofrecen un alto grado de interacción entre el usuario y el sistema permitiendo que éste se convierta en una herramienta útil para la Institución. Fue necesario diseñar la interfaces en base a los requisitos solicitados por los usuarios, tomando en cuenta aspectos como: perfiles de usuarios, habilidades y educación; esto permitirá que el producto final goce de aprobación.

El Sistema Automatizado poseerá Ayuda en Línea que facilitará el aprendizaje y manejo del Sistema final por parte de los usuarios, garantizando una herramienta de apoyo que se encuentra estructurada de la misma forma que los módulos que integrarán el sistema, esto permite un aprendizaje más rápido y efectivo del sistema a que cada proceso u opción se encuentra documentado paso a paso.

4.2 USUARIOS

La operatividad óptima del Sistema se logrará en gran medida dada la capacidad que tengan los usuarios para adaptarse al mismo, un aspecto de suma importancia para

conseguir dicha adaptación es la de mostrar las ventajas y bondades que el Sistema tendrá sobre el sistema manual con que cuenta el Centro.

La capacidad de los usuarios permitirá que estos adquieran los conocimientos referidos a los aspectos funcionales del nuevo sistema. Logrando así que cualquier duda sea aclarada en el momento. Esto permitirá familiarizarse con el nuevo software creando un clima de confianza con la nueva herramienta que les permitirá agilizar su trabajo.

El uso de manuales por parte de los usuarios será de vital importancia para el aprendizaje y comprensión del Sistema de Control del Registro Académico, siendo una herramienta de consulta sobre las potencialidades y formas de manejo del sistema.

4.3 HARDWARE

Para el buen funcionamiento del nuevo sistema es indispensable que se cuente con los equipos que tengan las características que exigen las nuevas plataformas existentes en el mercado (por razones de competitividad), permitiendo que el sistema se ejecute sin presentar problemas al momento de procesar los datos.

El Sistema deberá ser integrado por medio de una comunicación realizada a través de interfaces de redes, durante este proceso de comunicación entre el Área Académica y la Dirección.

5 FACTIBILIDAD ECONOMICA

Es necesario antes de decidir sobre la ejecución o no del proyecto, la estimación correcta de los costos en los que se van a incurrir así como los ingresos a obtener con el proyecto en ejecución, estos costos se detallan a continuación:

5.1 COSTOS DE HARDWARE

5.1.1 – Costos de Medios de comunicación.

Los costos presentados a continuación responden a un proceso de selección en base a cotizaciones solicitadas en empresas de distribución de equipos informáticos. (DATATEX, SERVICOMP,S.A, SYDITEC, MUNDO DIGITAL ,S.A)

Tabla 2.

EQUIPOS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Metros de cable RJ45	15	\$ 3	\$ 45
Switch de 8 puertos	1	\$ 37	\$ 37
Conectores RJ45	4	\$ 0.35	\$ 1.40
		Sub Total	\$83.40
		I.GV	\$ 12.51
		Total más IGV	\$ 95.91

(Ver anexo sobre cotizaciones)

El centro escolar ya cuenta con dos computadoras donadas por la empresa Café Soluble al que se le considera el padrino del CEANU, por lo que ellos consideran cualquier necesidad que el centro escolar presenta. Cualquier donación que hacen al centro es hecha a través de una remisión en donde le conseden el material o equipo que viene en la orden, es decir que el centro por las donaciones obtenidas a través del padrino (que es Café Soluble) no guarda factura alguna, solamente la remisión a favor del centro. Por esta razón es que el presente trabajo no presenta una copia de la factura de los equipos de cómputo que posee el centro escolar. Pero para efecto del presente estudio se cotizó el precio de una computadora que cuenta con las características necesarias para la instalación del sistema automatizado que son semejantes a las computadoras que posee el centro escolar. El costo de esta computadora se reflejara en el flujo de fondo.

5.1.2 – Costo del equipo de cómputo cotizado.

Cotización realizada a la empresa de servicios de software

SERVISOFT

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
<ul style="list-style-type: none">- Procesador Intel Pentium IV 2GHZ.- Dimm de memoria de 256MB- Tarjeta madre 925 incluye: Faxmodem 56K, video 32 bits, T.red, 10/100 Mbps, video 64 MB, paralelo(1), serial (1), usb(2), ps/2 (2), sonido(4)- Disco duro 40 GB IDE marca Maxtor- Case ATX Display digital c/conexión USB- Unidad de CD-Writer 20x10x42- Monitor SVGA a colores de 15 Pulg, Marca AOC- Parlantes de 250 Watts, Micrófono- Floppy Disk 1.44 MB- Teclado 101/103, y Mouse tres botones con PS/2	1	U\$ 889.00	U\$ 889.00

Se emplearan 2 computadoras para implementar el sistema automatizado, una de ellas se encontrará donde esta el director del centro y la otra la ocupará el coordinador académico.

5.2 COSTO DEL SOFTWARE

5.2.1 COSTOS OPERATIVOS DEL SISTEMA.

5.2.1.1 COSTOS POR MANTENIMIENTO OPERACIONAL.

Tabla 3.

CONCEPTO	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL
Equipos de Computo e impresora	\$ 15	2	\$ 30
Mantenimiento anual			\$ 120

Tomando en cuenta que el sistema estará instalado en 2 computadoras.

Nota: El mantenimiento preventivo se hace cada 3 meses, en un año son 4 veces las que se hace mantenimiento preventivo.

5.2.1.2 COSTOS POR CONCEPTO DE CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA.

Tabla 4.

CONCEPTO	COSTOS AL Año
Consumo de Energía eléctrica	\$ 108.06

La estimación del costo de consumo de energía eléctrica se obtuvo de la siguiente manera

Calculo del consumo de energía:

CPU → fuente de poder = 350 watts

Costo del KwHora = U\$ 0.065

Número de Días del Mes Laboral = 20 días, por que se ocuparán las computadoras de lunes a viernes, 8 horas al día. (5 días a la semana, y 4 semanas al mes = 20 días laborales).

Potencia = intensidad * voltaje

Tabla 5

	MONITOR	TECLADO	MOUSE
Intensidad (i)	1.5 A	0.5 A	0.4 A
Voltaje (v)	110 V	5 V	5 V

Total Horas Máquina al mes = 8 hr /día * 20 días laborables al mes.

THM al mes = 160 hr al mes

Total Horas Máquina al año = 160 hr al mes * 10 meses laborables en el centro escolar al año, por que se trabaja de febrero a diciembre en un año.

THM AL AÑO = 1,600 Horas al año.

Consumo de KwHora al mes:

Tabla 6.

CPU	Monitor	Teclado	Mouse	Cantidad de Máquinas	Costo KWH
56	26.4	0.4	0.32	2	\$0.065

Costo total al mes = \$10.81

Costo total al año = \$108.06

5.2.1.3 COSTOS DE MATERIALES DE OFICINA.

Se espera que una vez instalado el sistema automatizado genere ingresos a la institución por los servicios que brinde, como son reportes de calificaciones ya sea por cada evaluación mensual, semestral o anual e informes estadísticos, todo esto genera costos en papelería y en tinta para impresión. Se cotizaron precios sobre papel y tinta para impresión para hacer una estimación de costos, a las siguientes empresas a como lo indican la tabla siguiente:

Resma de Papel de 500 unidades

Tabla 7

Nombre de la Librería	Precio de la resma	Teléfono
Hispamer (UCA)	C\$ 69	2783923
Librería Gon Per, calle principal ciudad jardín.	C\$ 66.62	2494776
Librería Gal, Villa Libertad C-596 calle principal	C\$ 65	2800292

En base al precio de la resma de papel más costoso, se estimaron los costos: Se estima el uso de 2 resmas de papel mensual lo que equivale en costos a C\$ 138 mensual, y un costo anual de **C\$ 1,380** equivalente a **\$ 85.50** anual (tasa de cambio de C\$ 16.14 por dólar a la fecha de 06 de octubre de 2004), teniendo en cuenta que el centro labora 10 meses al año, el año lectivo comprende del mes de febrero a Diciembre.

Cartuchos para impresora color negro, Impresora Marca CANON MOD S-300.

Tabla 8

Nombre de la Librería	Precio de la resma	Teléfono
La Universal Supply	\$ 48.56	2719132
Computecsa, Don Bosco 2c al lago, 1/2c Arriba, C-714	\$ 50.40	2496276
Compusac, S.A, De la	\$ 49.30	2700776

Bici ½ abajo		
---------------------	--	--

Según las cotizaciones presentadas anteriormente se selecciono el precio más alto, tomando el precio \$ 50.40 para la estimación de costos, se estima el costo de 2 cartuchos por mes, a un precio de \$ 50.40 tenemos un costo mensual de \$ 100.8 al mes y un costo anual de **\$1008** cartuchos para impresora color negro al año.

5.2.2 COSTOS DEL PROYECTO A DESARROLLAR.

El costo del Software (Sistema de Control de Registro Académico del Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas) se calcula utilizando las métricas orientadas a la función. Estas métricas se utilizan en medida de la funcionalidad entregada por la aplicación.

5.2.2.1 PUNTOS DE FUNCIÓN

El análisis de puntos de función proporciona una medida objetiva de la funcionalidad de una aplicación de software, ayudando a la evaluación, planificación, gestión y control de los procesos de desarrollo del software. Así mismo permiten cuantificar el tamaño de las aplicaciones, desde el punto de vista de los requisitos especificados por el usuario final de la aplicación. También son un medio de entendimiento entre lo que el usuario quiere y lo que al final se le suministra.

Los puntos de Función constituyen una técnica de medida del Software, simple de obtener pero muy potente en sus resultados. Esta potencia radica en que, del valor de la medida en puntos de Función se derivan un conjunto de métricas esenciales para la gestión de la productividad, la calidad y el coste del software. Con estas medidas, registradas en distintas fases del ciclo de vida, se puede llevar a cabo un análisis exhaustivo de su evolución y por tanto del control de la productividad, la calidad y los costes asociados, a lo largo del tiempo. De esta forma y almacenando en un registro histórico de datos el valor en Puntos de Función de cada uno de los proyectos realizados, podemos disponer de una sólida herramienta para la medición del software.

Para determinar los puntos de función se definen cinco elementos dentro del software:

1. **Entradas exteriores** (al sistema): Se deben clasificar todos los procesos elementales que hacen llegar a la aplicación de datos desde el exterior, provenientes de un usuario o de otra aplicación. El flujo de datos deberá tener una sola dirección, del exterior al interior. Como consecuencia de una entrada siempre deberá actualizarse un fichero lógico interno.
 - Pantallas para entrada de datos a la aplicación en cada transacción.
 - Otros tipos de entradas como lecturas de códigos tarjetas magnéticas, etc.

2. **Salidas exteriores** (al sistema): En ésta se clasifican los procesos elementales que elaboran informaciones dentro del sistema y que se transmitan a un usuario u otra aplicación atravesando la frontera del sistema.
 - Pantallas para informar al usuario del resultado de un proceso.
 - Listados que se producen como consecuencia de un proceso.
 - Formatos especiales de salida como grabación de bandas magnéticas.
 - Transferencias de datos a otras aplicaciones.

3. **Consultas**: En esta categoría clasificaremos los procesos elementales que nos permiten generar subconjuntos de datos basados en requerimientos de usuarios. Como consecuencia de una consulta no se modifican los datos del sistema.

4. **Ficheros lógicos internos**: tiene un grupo de datos relacionados, tal y como los percibe el usuario y que son mantenidos por la aplicación. Se identifican a las agrupaciones de datos que el usuario conoce con anticipación como relevantes para el sistema.

5. **Ficheros externos:** son un grupo de datos relacionados, tal y como los percibe el usuario, referenciados por la aplicación, pero mantenidos por otra aplicación.

Elementos de función:

Clasificación de las entradas

Tabla 9

Entradas	Campos o Atributos	Ficheros accedidos	Clasificación
Inicio de sesión	2	1	Baja
Grupos	5	2	Media
Asignaturas	4	2	Baja
Años Lectivos	5	2	Media
Estudiantes	22	1	Media
Docentes	15	2	Media
Tutores	14	2	Media
Centros de Enseñanza	13	2	Media
Municipios	3	2	Baja
Países	2	1	Baja
Departamentos	3	2	Baja
Títulos Profesionales	3	1	Baja
Usuarios	17	1	Media
Registro de Notas	8	2	Media
Matrícula	7	2	Media
Período Lectivo	15	1	Baja
Faltas de Estudiantes	5	1	Baja
Experiencia de docentes	11	2	Media
Faltas de docentes	5	1	Baja
Estudios Realizados por docentes	9	2	Media

Actividades del docente	20	1	Media
Frm Contenido	8	1	Baja
Frm Presentacion	3	1	Baja
Menu principal	10	1	Baja
Formulario Contenedor de reportes	4	3	Media

Clasificación de las salidas

Tabla 10

Salidas	Campos o Atributos	Ficheros accedidos	Clasificación
Reporte de Notas de los estudiantes de un grupo para una Asignatura, dentro de un período lectivo.	10	1	Baja
Reporte de Notas finales de todas las asignaturas de un alumno, en un Determinado Período Lectivo	11	1	Baja
Reporte de Alumnos repitentes en la matrícula de un año determinado	5	1	Baja
Reporte de Docentes por tipo de contratación.(Planta, Horarios, Todos)	5	1	Baja
Reporte de los alumnos según centro de estudios de procedencia.	5	1	Baja
Reporte de los mejores alumnos de un determinado grupo, en una determinada	5	1	Baja

asignatura.			
Reporte de los alumnos con faltas disciplinarias en un período lectivo determinado	5	1	Baja

Clasificación de las consultas

Tabla 11.

Consultas	Camp os o Atribu tos	Ficheros accedidos	Clasificación
Consulta para el Reporte de Notas de los estudiantes de un grupo para una Asignatura, dentro de un período lectivo.	10	1	Baja
Consulta para el Reporte de Notas finales de todas las asignaturas de un alumno, en un Determinado Período Lectivo	11	1	Baja
Consulta para el Reporte de Alumnos repitentes en la matrícula de un año determinado	5	1	Baja
Consulta para el Reporte de Docentes por tipo de contratación.(Planta, Horarios, Todos)	5	1	Baja
Consulta para el Reporte de los alumnos según centro de estudios de procedencia.	5	1	Baja
Consulta para el Reporte de los mejores alumnos de un determinado grupo, en una determinada asignatura.	5	1	Baja
Consulta para el Reporte de los alumnos con faltas disciplinarias en un período	5	1	Baja

lectivo determinado			
---------------------	--	--	--

Las consultas a los registros de la base de datos se realizan para mostrar información (salidas).

Clasificación de los Ficheros Lógicos Internos

Tabla 12.

Ficheros	Campos o Atributos	Registros Lógicos	Clasificación
Tutores	14	1	Baja
Grupos	7	1	Baja
Registro Notas	8	1	Baja
Detalle de Reg Notas	7	1	Baja
Centros de Enseñanza secundaria	13	1	Baja
Asignatura	7	1	Baja
Municipio	3	1	Baja
Docente	17	1	Baja
Año Lectivo	4	1	Baja
Período Lectivo	15	6 o más registros lógicos	Media
País	2	“	Media
Departamento	3	“	Media
Usuarios	11	“	Media
Títulos Profesionales	3	“	Media
Experiencia Laboral del docente	11	“	Media
Estudios Realizados por docente	9	“	Media
Faltas docentes	5	“	Media

Actividades Docente	6	“	Media
Matrícula	8	“	Media
Estudiante	18	“	Media
Falta de Estudiante	5	“	Media

Los puntos de función se calculan completando la tabla abajo descrita en la cual se utilizan criterios para determinar si una entrada en particular es simple, media o compleja. (Ver Anexo 2).Tabla 13.

Tipo de Elemento	Dificultad	Peso	Cantidad	Total Puntos	Total por elemento
Entradas	Simple	3	12	36	
	Media	4	13	52	
	Compleja	6	0	0	
Total puntos de función para entradas					88
Salidas	Simple	4	7	28	
	Media	5	0	0	
	Compleja	7	0	0	
Total puntos de función para salidas					28
Consultas	Simple	3	7	21	
	Media	4	0	0	
	Compleja	6		0	
Total puntos de función para consultas					21
Ficheros Internos	Simple	7	9	63	
	Media	10	12	120	
	Compleja	15		0	
Total puntos de función para consultas					183
Ficheros Externos	Simple	5	0	0	
	Media	7	0	0	
	Compleja	10	0	0	
Total puntos de función para consultas					0
Total de Puntos de Función Sin Ajustar					320

Tras esta división de las funciones de usuario según su tipo y la complejidad se les aplico un peso, obteniendo el total de los puntos de función sin ajustar. Se hizo uso de una herramienta de software llamada **costar 7d** y valores de heurística de desarrollo de software que corresponde a 1.15, para ajustar los puntos de función y obtener el total de líneas de código en MF(Miles de líneas código).

Obtuvimos:

320 Puntos de función sin Ajustar y **368** Puntos de función Ajustados. Ya que el lenguaje de programación que se utilizará para el desarrollo del software es Visual Basic 6.0, se obtuvo un estimado de **90** líneas de código por Punto de Función y un tamaño en el software de **33.120** MF (Miles de líneas código).

Estimación de los costos del Software utilizando Cocomo II

Para una mejor estimación de los costos que tendrá el desarrollo del software se empleo COCOMO II, el cual es un modelo que permite estimar el coste, esfuerzo y tiempo cuando se planifica una nueva actividad de desarrollo de software.

Las principales capacidades de COCOMO II son los ajustes a medida dependiendo del software a desarrollar, involucrando la estimación del coste a los puntos objeto (Object Point), puntos función (function points) y líneas de código fuente.

Un funcionamiento importante es el considerar de manera separada la estimación de coste del modelo, teniendo en cuenta la información disponible que sirve de soporte al modelo, entendiendo que en las primeras etapas del proyecto de software se conoce muy poco sobre el tamaño del producto real a ser desarrollado, la naturaleza de la plataforma objetiva, la naturaleza del personal involucrado en el proyecto, o los detalles específicos del proceso que se utilizará.

El modelo correspondiente de COCOMO II tiene la misma base que el anterior modelo de COCOMO. Utiliza instrucciones fuente y/o Puntos de función para medir las especificaciones y detalles del sistema. Además, driver de costes multiplicativos.

Factores de Esfuerzo

Existen 17 multiplicadores de esfuerzo utilizados para ajustar el esfuerzo nominal, persona mes, para poder reflejar el producto Software bajo desarrollo. Estos multiplicadores son agrupados en cuatro categorías⁴:

1. Factores del Producto

- a) Confianza software requerido (RELLY)
- b) Tamaño de la Base de Datos (DATA)
- c) Complejidad del Producto (CPLX)
- d) Reutilización Requerida (RUSE)
- e) Documentación Relacionado con las necesidades del ciclo de vida (DOCU).

2. Factores de Plataforma:

- a) Tiempo de Ejecución Necesitado(TIME)
- b) Almacenamiento principal requerido (STOR)
- c) Volatilidad de la Plataforma(PVOL)

3. Factores Personales:

- a) Capacidad de los Analistas(ACAP)
- b) Capacidad de los Programadores(PCAP)
- c) Experiencia en las Aplicaciones(APEX)
- d) Experiencia en la Plataforma(PLEX)
- e) Experiencia con Herramientas y Lenguajes(LTEX)
- f) Continuidad del Personal(PCON)

4. Factores del Proyecto

- a) Uso de Herramienta Software (TOOL)
- b) Desarrollo multisitio (SITE)
- c) Planificación de Desarrollo Requerido(SCED)

De acuerdo a las características del software se establecieron los rangos para una valoración de un parámetro de coste, estos rangos pueden comprender entre muy bajo hasta extra Alto y en dependencia de su rango se le asigna un valor.

La siguiente tabla muestra los factores compuestos, así como el nivel de ponderación asignado. (ver anexo 3).

Tabla 14.

FACTOR DE ESFUERZO COMPUESTO POST ARQUITECTURA		
FACTORES	NIVEL	Puntaje
RELLY	Nominal	1
DATA	Nominal	1
DOCU	Nominal	1
CPLX	Nominal	1
RUSE	Nominal	1
TIME	Nominal	1
STOR	Alto	1.05
PVOL	Nominal	1
ACAP	Nominal	1
APEX	Bajo	1.10
PCAP	Bajo	1.15
PLEX	Alto	0.91
LTEX	Nominal	1
PCON	Alto	0.90
TOOL	Nominal	1
SITE	Muy Alto	0.86
SCED	Nominal	1

A continuación se da una breve descripción de manera general de los factores de esfuerzo compuesto Post Arquitectura:

RELLY: a la hora de producirse errores en el sistema las fallas serian moderadas ya que, también los registros se llevan en actas, por tal razón se escogió nominal.

DATA: se optó por nominal debido a que es el rango que se obtuvo del tamaño de la Base de datos en KB es 2867.2, dividido entre las cantidades de mf = 33.120, da como resultado 86.57.

DOCU: es nominal debido a que el Diseño del sistema se adapta a las etapas del ciclo de vida.

CPLX: cumple con los criterios de la tabla de complejidad del producto ubicándose en el nivel nominal.

RUSE: es nominal ya que, las líneas de código pueden adecuarse a través del proyecto

TIME: Se escogió nominal debido a que el porcentaje del tiempo de ejecución necesario es del 50 %, y en la tabla del nivel para indicadores de la plataforma. (anexo Pág. #)

STOR: se determinó que era alto al buscar en la tabla de complejidad (anexo Pág. #) es el porcentaje obtenido de dividir la cantidad de memoria estimada para la ejecución del sistema automatizado y la memoria disponible del computador.

PVOL: Se utilizó nominal por que la frecuencia de cambio entre el Hardware y el Software es de 6 meses, al buscar este valor en la tabla de la plataforma (anexo Pág. #)

ACAP: al evaluar con percentiles la capacidad de los analistas se obtuvo que el valor es 55% que da nominal en la tabla de indicadores del personal (anexo #)

APEX: debido a que los analistas del proyecto tienen apenas 6 meses de estudio en la institución; se optó por el nivel bajo al buscarlos en la tabla de indicadores de personal.

PCAP: Se estimó como bajo debido a que el equipo no cuenta con mucha experiencia en el desarrollo de software.

PLEX: Se tomo como alto ya que, el equipo de diseñadores posee más de tres años en el manejo de sistemas operativos.

LTEX: se tiene un año de experiencia en el manejo de programas visuales por lo que se colocó en el nivel nominal.

PCON: al comparar los años de laborar versus los años de la existencia de la institución (desde que alcanzó su autonomía) se obtuvo el nivel alto

TOOL: Se utilizó el nivel nominal debido a que en el diseño del sistema se proponen enlaces e instrucciones simples de manejo del software.

SITE: Se tomo como muy alto dado las características del diseño del lugar se desarrollará en el mismo edificio.

SCED: Es nominal ya que, el porcentaje por encima del 75 % y menor del 60 % del tiempo de desarrollo es considerado como imposible.

Se determinaron cinco factores de escala que afectan al esfuerzo, utilizados en el modelo Cocomo II post arquitectura:

1. **PREC:** Desarrollos previos similares.
2. **FLEX:** Flexibilidad del desarrollo.
3. **RESL:** Manejo de riesgos y arquitectura.
4. **TEAM:** Cohesión del equipo de desarrollo.
5. **EPML:** nivel de madurez estimada, en relación al modelo de madurez de software CMM.

Para seleccionar un puntaje para el factor **PREC** nos basamos en varios criterios a tomar en cuenta:

Tabla 15.

Puntaje	Descripción
0.00	El nuevo desarrollo es idéntico a anteriores.
1.24	Es muy parecido
2.48	Bastante parecido
3.72	Aspectos novedosos
4.96	Muy diferente
6.2	Totalmente diferente

Decidimos darle al este factor un puntaje de **4.96** ya que es primera vez que realizamos un proyecto de software orientado al control de registro académico.

Para seleccionar un puntaje para el factor **FLEX** nos basamos en varios criterios a tomar en cuenta:

Tabla 16.

Puntaje	Descripción
0.00	Metas son generales
1.01	Cierto Acuerdo
2.03	Acuerdo general
3.04	Cierta flexibilidad
4.05	Flexibilidad ocasional
5.07	Riguroso

Decidimos que hay un grado de acuerdo general con los requerimientos pre-establecidos por la institución así que para **FLEX** le dimos un puntaje de **2.03**

El factor **RESL**: Manejo de riesgos y arquitectura.

Tabla 17.

Puntaje	Descripción
0.00	Plan identifica todos los riesgos críticos y establece hitos para resolverlos.
1.41	Plan que identifica la mayoría de los riesgos críticos y establece hitos para resolverlos.
2.83	Plan que identifica a muchos de los riesgos críticos y establece hitos para resolverlos.
4.24	Plan identifica algunos de los riesgos críticos y establece hitos para resolverlos .
5.65	Plan que identifica pocos riesgos críticos y establece hitos para resolverlos.
7.07	Plan que no identifica los riesgos críticos.

RESL tuvo un puntaje de **2.83** ya que con el plan de riesgos se establecerán muchos de los riesgos críticos dentro del proyecto de software y posibles soluciones.

TEAM: Cohesión del equipo de desarrollo.

Tabla 18.

Puntaje	Descripcion
0.00	Interacciones fluidas, gran experiencia previa operando como equipo, visión y compromisos 100% compartidos.

1.1	Interacciones altamente cooperativas, considerable experiencia previa operando como equipo, visión y compromisos considerablemente compartidos.
2.19	Interacciones principalmente cooperativas, mediana experiencia previa operando como equipo, visión y compromisos medianamente compartidos.
3.29	Interacciones Básicas cooperativas, poca experiencia previa operando como equipo, visión y compromisos poco compartidos.
4.38	Algunas interacciones difíciles, poca experiencia previa operando como equipo, visión y compromisos poco compartidos.
5.48	Interacciones difíciles, nada de experiencia previa operando como equipo, visión y compromisos nada compartidos.

Consideramos un factor de escala **TEAM ALTO** por haber trabajado antes en equipo, con un puntaje de **2.19**

PMAT: Nivel de madurez estimada, en relación al modelo de madurez de software

CMM:

Tabla 19.

Puntaje	Nivel
0.00	5
1.56	4
3.12	3
4.68	2
6.24	1, superior
7.80	Nivel 1, inferior

El modelo de capacidad de madurez (CMM):

El modelo de madurez del proceso de software ha sido desarrollado para evaluar las capacidades de una organización de software e identificar las áreas más importantes de mejoramiento – tratando el proceso completo de desarrollo de software como un proceso que puede ser controlado, medido y mejorado.

Descompone cada nivel de madurez en áreas claves de proceso, prácticas claves e indicadores claves.

Áreas claves: indentifican objetivos a ser alcanzados para alcanzar un nivel de madurez particular.

Prácticas claves: procedimientos y actividades que contribuyen a alcanzar objetivos.

Indicadores claves: ayudan a determinar el cumplimiento de los objetivos, forman la base para el procedimiento de evaluación.

El nivel de madurez se establece como aquel en que se satisfacen todas las áreas claves en forma continua.

Nivel de Madurez Inicial (1) – áreas claves del proceso.

Ninguna.

Nivel Repetible (2), áreas claves:

- Gestión de requisitos.
- Planificación de proyectos de software.
- Supervisión y seguimiento de proyectos de software.
- Gestión de subcontratos de software.
- Aseguramiento de calidad de software.
- Gestión de la configuración del software.

Nivel definido (3): áreas claves:

- Foco en el proceso de la organización.
- Definición del proceso de la organización
- Programa de entrenamiento.
- Administración del software integrado.
- Ingeniería del producto del software.
- Coordinación integrupos.

Nivel Administrativo (4):

- Administración cuantitativa del proceso.
- Administración de calidad del software.

Nivel Optimizante (5):

- Prevención de defectos.
- Administración de cambios tecnológicos.
- Administración de cambios en el proceso.

Para el desarrollo de un software nos situaremos en un nivel **muy bajo**, ya que no satisfacemos completamente las áreas de evaluación de ninguno de los niveles de madurez, en el proceso de desarrollo de un software, por estar iniciando en este campo. Nos situaremos en el nivel de madurez **inicial 1, inferior**.

Presentamos a continuación una tabla resumen de los factores de escala para el modelo.

Tabla 20.

Factores de escala	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Extra Alto
PREC		4.96				
FLEX				2.03		
RESL				2.83		
TEAM				2.19		
PMAT	7.80					

Estimación del esfuerzo Nominal

Para obtener el esfuerzo se hizo uso del modelo post arquitectura donde:

$$\text{Esfuerzo (personas al mes)} = A \times (\text{Tamaño})^B \times \prod \text{EMi}$$

Donde A es una constante derivada de la calibración igual a 2.94

B = $0.91 + 0.01 \times \sum Sfi$, donde Sfi es un factor para cada uno de los indicadores de escala.

EM i es el factor de esfuerzo compuesto obtenido a partir de los indicadores.

El tiempo de desarrollo del proyecto se estima a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Tdes} = 3.67 * (E)^{0.28 + 0.002 * \sum SF}$$

E = Esfuerzo

La cantidad de personal necesaria para desarrollar el sistema se cuantifica a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{CH} = E / \text{Tdes}$$

Cálculos realizados:

$$B = 0.91 + 0.01 * (19.81)$$

$$B = 1.1081$$

Donde 19.81 es la suma total de los factores de escala.

EM i = EM es el multiplicador del esfuerzo de cada drivers de coste.(ver anexo 3, para ver el valor asociado a cada driver de costo).

$$\prod EM_i = 1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 1.05 * 1 * 1 * 1.10 * 1.15 * 0.91 * 1 * 0.90 * 1 * 0.86 * 1 = 0.9355$$
$$\text{Esfuerzo} = 2.94 * (33.120)^{1.1081} * 0.9355 = 132.9852 \text{ hombres / mes.}$$

El tiempo de desarrollo se obtendrá a partir de la siguiente formula:

$$T_{des} = 3.67 * (E)^{0.28 + 0.002 * \sum SF}$$

$$T_{des} = 3.67 * (132.9852)^{0.28 + 0.002 * \sum SF}$$

Donde:

$\sum SF$ = sumatoria de los factores de escala.

$$T_{des} = 17.5177 = 18 \text{ Meses}$$

La cantidad de personal necesaria para desarrollar el sistema se cuantifica a partir de la siguiente ecuación:

$$CH = E / T_{des} = 132.9852 \text{ hombres/mes} / 17.5177 \text{ meses} = 7.5915 = 8 \text{ personas.}$$

La anterior es una estimación del personal necesario para el desarrollo del sistema, pero en realidad el equipo desarrollador es de 3 personas (integrantes de la tesina).

Como la cantidad de MF del proyecto se aproxima a los 32 MF hacemos uso de una tabla para proyectos de tamaño estándar.

En base a la información anterior hacemos una estimación del personal que podría ser utilizado en cada etapa del proyecto, y su respectiva distribución:

Tabla 21.

Etapas	%Esfuerzo	Esfuerzo	%Tdesarrollo	Tdesarrollo	CH	Distribución
Estudio preliminar	7	9.3090	20	3.5035	3	1 Jefe de proyecto + 2 Analistas Programadores
Análisis	17	22.6075	26	4.5546	3	1 jefe de proyecto + 2 Analistas Programadores
Diseño y desarrollo	58	77.1314	48	8.4085	3	1 jefe de proyecto + 2 Programadores
Prueba e implementación	25	33.2463	26	4.5546	3	1 jefe de proyecto + 2 Programadores

Estimamos una tasa salarial para los tres tipos de informáticos, debido a que los tres tenemos el mismo nivel de conocimientos.

Tabla salarial (elaboración propia).

Tabla 22.

Tipo de Informático	Salario mensual
Jefe de proyecto	\$ 250
Analista Programador	\$ 250
Programador	\$ 250

En base a las tasas salariales antes expuestas se calculo el costo total de la fuerza de trabajo:

Tabla 23

Etapas	Personal	Costos por etapas
Estudio preliminar	1 Jefe de proyecto + 2 Analistas Programadores	\$2,627.63
Análisis	1 jefe de proyecto + 2 Analistas Programadores	\$3,415.95
Diseño y desarrollo	1 jefe de proyecto + 2 Programadores	\$6,306.38
Prueba e implementación	1 jefe de proyecto + 2 Programadores	\$3,415.95

Costo total de personal = \$15,765.90

Costo total del proyecto = \$7,882.95

El costo total del proyecto se estima en la mitad del costo de total de mano de obra durante el desarrollo del proyecto que es de 18 meses, ya que viendo las características que presenta el proyecto de software, se pensó que se podría realizar en la mitad del tiempo estimado.

5.2.2.2 LICENCIAS:

Costo se tomará únicamente en cuenta la adquisición de Visual Basic 6.0, ya que el centro cuenta con el gestor de base de datos Microsoft Access 2000.

Tabla 24.

CONCEPTO	TOTAL
Licencia de Visual Basic 6.0	\$ 425
Totales	\$ 425

Solo se cotizó la licencia de lenguaje de programación visual basic 6.0 ya que el gestor de la base de datos es Microsoft Access 2000, el cual ya lo tiene la escuela donde se instalará el software.

5.3 COSTOS TOTALES

Tabla 25.

CONCEPTO	COSTO \$
Hardware (Medios de comunicación + 2 equipos de cómputo)	\$ 1,873.910
Sistema Automatizado	\$7,882.95
Costos de Instalación	\$ 30
Licencias	\$ 425
Monto total de la inver.	\$ 10,211.86

A continuación se enumeran los elementos de cada uno de los ítem anteriormente mencionados:

1. Hardware:

*Cables, conectores y bridas.

*Switch para la conexión de red.(en caso que opten por comprar uno, esta compra es opcional ya que la conexión será de punto a punto, una PC unida a otra mediante un cable).

* 2 Equipos de cómputo

2. Sistema Automatizado

Se refiere al Software para el control de registro académico, en el centro de estudios.

3. Costos de Instalación:

Costos de instalación y configuración de la red, ya que los equipos de cómputo e impresora ya se encuentran instalados en el centro. Consideramos unos \$15 por

punto de conexión, como son solo dos computadoras, el costo de instalación sería de \$30.

5.4 INGRESOS

5.4.1 AHORROS

Tabla 26.

Cargo	Cantidad de Personas	Salario / Mes	Salario / DIA	Salario / hora
Bibliotecario	1	C\$ 1,500	75	9.375
Bibliotecario (Bono)	1	C\$ 801	40.05	5.00625

Nota: El bibliotecario recibe un bono de C\$ 801 por que es utilizado como apoyo a la coordinación académica durante todo el año.

Ahorro en el Registro Académico:

Los procesos en registro académico los realiza el Coordinador Académico, con apoyo del bibliotecario (que se encarga del registro y entrega de notas).

Se asume con la implementación de un software que el tiempo de las tareas en registro académico se reduzcan considerablemente.

El bibliotecario emplea unas tres horas de su tiempo para brindar apoyo a la coordinación académica en el registro y entrega de notas.

Tendrán un ahorro que equivaldría a C\$ 801 mensual, que es el bono que se le paga al bibliotecario por su apoyo en el área académica ya que, no se necesitarían sus funciones por que el sistema agilizaría las tareas del coordinador académico. El ahorro anual equivale a C\$ 8,010 en diez meses de trabajo, por que se trabaja de febrero a diciembre en un año.

5.4.2 INGRESOS POR SERVICIOS QUE OFRECERA EL SISTEMA.

El sistema automatizado en el centro escolar, generará reportes de calificaciones, además de diversos de tipos de información por la que el centro puede cobrar y así generar ingresos a la institución.

Los padres de familia mensualmente piden ver los registros de notas de sus hijos, (durante un año lectivo de 10 meses), así como consolidados semestrales en certificados de notas y notas al final del año, por lo que se espera que en concepto de reportes estadísticos el sistema genere unos C\$ 60, 000 al año, considerando la cantidad de alumnos en el centro, que son alrededor de 1000 alumnos en turnos matutino y vespertino, en primaria y secundaria, cuyos padres o tutores piden ver notas por cada evaluación, además de consolidados semestrales y anuales. Si el centro llegará a fijar un precio por cada servicio de no menos de C\$ 5 , se podría llegar a la cantidad antes estimada.

6 EVALUACION FINANCIERA

6.1 DETERMINACIÓN DE LA TMAR

El monto total de la inversión será financiado, 60% por el banco de la producción (BANPRO), a una tasa del 12.5% y pagadero a 4 años, con un año de gracia, siendo el porcentaje de aportación del inversionista del 40%, cuya tasa de rendimiento se calcula de la siguiente forma:

TMAR del Inversionista = Tasa Acumulada de Inflación al 2004 + índice del riesgo país al 2004

$$\text{TMAR del Inversionista} = 6.35\%^{1} + 6.29\%^{2}$$

$$\text{TMAR del Inversionista} = 12.64\%$$

Tabla 27.

Fuente	Aportación(%)	TMAR(%)	Ponderación(%)
Inversionista	40	12.64	5.056
Institución Financiera	60	12.5	7.5
TMAR Mixta			12.5560%

La tasa de cambio del dólar que se utiliza en el proyecto es de 16.143 al día 6 de Octubre del 2004, según el indicador del Banco Central de Nicaragua.

6.2 FLUJO DE FONDO FINANCIERO

Se realizaron dos flujos de fondos, uno donde la institución aporta una parte de la inversión, es decir mediante un préstamo bancario (flujo con financiamiento) y en el otro flujo de fondo el inversionista aporta todo el dinero de la inversión (flujo sin financiamiento).

Para la elaboración del flujo de fondo se tomarán en cuenta los costos de operación del sistema y los costos en que se incurrán para la creación del Sistema, así como los ahorros que se obtendrían al aplicar dicho sistema e ingresos por la operación del sistema. Para evaluar la rentabilidad del sistema de Registro del Control Académico se utilizara el valor presente neto (VPN) y la TIR (Tasa interna de retorno) en un periodo de cinco años. Del flujo de fondo con financiamiento se obtuvo que el VPN es de C\$ 41,421.63 y una TIR con un valor de 37.2% que es mayor que la TMAR Mixta, lo que indica que se tendrá un retorno de la inversión que se realice. Del flujo de fondo sin financiamiento se obtuvo que el VPN es de C\$ 41,269.40 y una TIR con un valor de 21.9% que es mayor que la TMAR, lo que indica que se tendrá un retorno de la inversión que se realice.

¹ Tasa inflacionaria al 06 de Octubre del 2004

² “Programa de Políticas Públicas, índice de Riesgo País”, Universidad Nacional de Ingeniería, Junio del 2004

A continuación se muestran los flujos de fondo:

Tabla 28. Valores en córdobas (C\$)

FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO CON FINANCIAMIENTO A 5 AÑOS.

Concepto	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ingresos		C\$ 68,010.00	C\$ 72,328.64	C\$ 76,921.50	C\$ 81,806.02	C\$ 87,000.70
Servicios del Sistema		C\$ 60,000.00	C\$ 63,810.00	C\$ 67,861.94	C\$ 72,171.17	C\$ 76,754.04
Ahorros		C\$ 8,010.00	C\$ 8,518.64	C\$ 9,059.57	C\$ 9,634.85	C\$ 10,246.66
Costos de Operación		-C\$ 21,333.72	-C\$ 22,688.41	-C\$ 24,129.12	-C\$ 25,661.32	-C\$ 27,290.81
Costo de energía Eléctrica		-C\$ 1,744.41	-C\$ 1,855.18	-C\$ 1,972.99	-C\$ 2,098.27	-C\$ 2,231.51
Costo de papel		-C\$ 1,380.00	-C\$ 1,467.63	-C\$ 1,560.82	-C\$ 1,659.94	-C\$ 1,765.34
Costo de tinta para impresión		-C\$ 16,272.14	-C\$ 17,305.43	-C\$ 18,404.32	-C\$ 19,572.99	-C\$ 20,815.88
Costo de Mantenimiento preventivo		-C\$ 1,937.16	-C\$ 2,060.17	-C\$ 2,190.99	-C\$ 2,330.12	-C\$ 2,478.08
Utilidad Operacional		C\$ 46,676.28	C\$ 49,640.23	C\$ 52,792.38	C\$ 56,144.70	C\$ 59,709.89
Gastos Financieros		C\$ 12,363.73	C\$ 12,363.73	C\$ 9,795.69	C\$ 6,906.64	C\$ 3,656.45
Utilidad después del pago de Intereses		C\$ 34,312.55	C\$ 37,276.50	C\$ 42,996.70	C\$ 49,238.06	C\$ 56,053.43
Depreciación de equipos de oficina (equipo de cómputo)		C\$ 5,740.45				
Abono al préstamo		C\$ 0.00	C\$ 20,544.36	C\$ 23,112.40	C\$ 26,001.45	C\$ 29,251.64
Préstamo	C\$ 98,910.03					
Inversión	C\$ 164,850					
Costo de medios de comunicación	C\$ -1,548					
Sistema de información	C\$ -127,254.5					
Licencias	C\$ -6,861					
Costo de instalación de la red	C\$ -484					
Equipos de cómputo	C\$ -28,702					
FLUJO NETO	C\$ -65,940	C\$ 40,053.00	C\$ 22,472.59	C\$ 25,624.74	C\$ 28,977.06	C\$ 32,542.25

Tasa de cambio = C\$ 16.143 Al día 06 de Octubre del 2004

Tasa inflacionaria = 6.35% A Agosto del 2004

TMAR = 12.556%

VPN = C\$ 41,421.63

TIR = 37.2 %

Tabla 29.

FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO SIN FINANCIAMIENTO A 5 AÑOS.

Concepto	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ingresos		C\$ 68,010.00	C\$ 72,328.64	C\$ 76,921.50	C\$ 81,806.02	C\$ 87,000.70
Servicios del Sistema		C\$ 60,000.00	C\$ 63,810.00	C\$ 67,861.94	C\$ 72,171.17	C\$ 76,754.04
Ahorros		C\$ 8,010.00	C\$ 8,518.64	C\$ 9,059.57	C\$ 9,634.85	C\$ 10,246.66
Costos de Operación		-C\$ 21,333.72	-C\$ 22,688.41	-C\$ 24,129.12	-C\$ 25,661.32	-C\$ 27,290.81
Costo de energía Eléctrica		-C\$ 1,744.41	-C\$ 1,855.18	-C\$ 1,972.99	-C\$ 2,098.27	-C\$ 2,231.51
Costo de papel		-C\$ 1,380.00	-C\$ 1,467.63	-C\$ 1,560.82	-C\$ 1,659.94	-C\$ 1,765.34
Costo de tinta para impresión		-C\$ 16,272.14	-C\$ 17,305.43	-C\$ 18,404.32	-C\$ 19,572.99	-C\$ 20,815.88
Costo de Mantenimiento preventivo		-C\$ 1,937.16	-C\$ 2,060.17	-C\$ 2,190.99	-C\$ 2,330.12	-C\$ 2,478.08
Utilidad Operacional		C\$ 46,676.28	C\$ 49,640.23	C\$ 52,792.38	C\$ 56,144.70	C\$ 59,709.89
Depreciación de equipos de oficina (equipo de cómputo)		C\$ 5,740.45				
Inversión	C\$ -164,850					
Costo de medios de comunicación	C\$ -1,548					
Sistema de información	C\$ -127,254.5					
Licencias	C\$ -6,861					
Costo de instalación de la red	C\$ -484					
Equipos de cómputo	C\$ -28,702					
FLUJO NETO	C\$ -164,850	C\$ 52,416.73	C\$ 55,380.68	C\$ 58,532.83	C\$ 61,885.15	C\$ 65,450.34

VPN = C\$ 41,269.40

TIR = 21.9%

Es recomendable para la institución según los valor obtenidos en cada flujo de fondos, optar por la búsqueda de apoyo financiero (préstamo bancario). Se observa sin embargo que las dos opciones: el proyecto con financiamiento y sin financiamiento son viables para la institución, donde el VPN>0 y la TIR(Tasa interna de retorno) es mayor que la TMAR Mixta.

Para la elaboración de los flujos de fondos durante un período de cinco años, fue necesario determinar la depreciación de los equipos de cómputo durante este período de tiempo.

Cargos por depreciación de mobiliario y equipo de oficina

Para efecto del presente estudio se cotizó el precio de una computadora que cuenta con las características necesarias para la instalación del sistema automatizado (Computadora Clon de procesador Intel – Pentium IV 2 GHZ) que son semejantes a las computadoras que posee el centro escolar. (Ver Anexo sobre la cotización del equipo de cómputo).

Tabla 30.

Concepto	Valor C\$
Computadora	C\$ 28,702.25

Años					
1	2	3	4	5	V.S
C\$ 5,740.45	C\$ 0.00				

V.S = Valor de salvamento.

Amortización de la deuda

Tabla 31.

año	abono	interes	cuota	saldo
0				C\$ 98,909.85
1	C\$ 0.00	C\$ 12,363.73	C\$ 0.00	C\$ 98,909.85
2	C\$ 20,544.36	C\$ 12,363.73	C\$ 32,908.09	C\$ 78,365.49
3	C\$ 23,112.40	C\$ 9,795.69	C\$ 32,908.09	C\$ 55,253.09
4	C\$ 26,001.45	C\$ 6,906.64	C\$ 32,908.09	C\$ 29,251.64
5	C\$ 29,251.64	C\$ 3,656.45	C\$ 32,908.09	C\$ 0.00

Tomando en cuenta un año de gracia que otorga el banco de la producción.

7 FACTIBILIDAD LEGAL

En este acápite se enumeran los puntos de carácter legal que están relacionados con el desarrollo del sistema y las actividades relacionadas alrededor de estos puntos:

Para cumplir las leyes nicaragüenses en cuanto a la compra de bienes electrónicos: se le indica al Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas adquirir los requisitos técnicos con su debida factura comercial.

Para evitar cualquier violación a las responsabilidades legales en cuanto al uso de software comercial, durante la implementación del sistema de control de registro académico: se determinó que todo el software a usar debe ser adquirido con las licencias de la casa comercial respectiva, respetando todos los puntos en el contrato de licencia.

8 BENEFICIOS DEL SISTEMA

8.1 Beneficios Tangibles

1. Agilizar el proceso de registro de control académico.
2. Precisión y eficiencia en el desarrollo de las operaciones Académicas del Centro.
3. Facilitar y optimizar tareas rutinarias en cuanto a Registro Académico se refiere.
4. Reducir los costos asociados con el proceso de registro de matrículas y entrega de notas
5. Velocidad en procesamiento de la información con respecto a la forma manual.
6. Ahorros de C\$ 8,010 al año, al no necesitar del bibliotecario al cual se le da una cantidad de C\$ 801 mensual por el apoyo a la coordinación académica.

7. Ingresos por servicios que se podrán prestar al contar con el sistema automatizado como son: Reportes de notas, y un sin número de informes estadísticos de los que se podrá beneficiar el centro escolar.

8.2 Beneficios Intangibles

1. Seguridad en el acceso a la información de registro académico.
2. Ambiente amistoso de la información y menos riguroso
3. Satisfacción de los directivos con respecto al resguardo de la información
4. Mejor atención a los usuarios en cuanto a la solicitudes de notas.
5. Integración de las áreas del centro involucradas con el sistema Automatizado.
6. Permite conocer con facilidad la información de un determinado estudiante en el momento en que se le solicite a la base de datos del Sistema.

8.3 Análisis de los procesos del negocio manual vrs Análisis de los procesos automatizados (Eficiencia).

Para determinar los grandes beneficios que traerá un sistema automatizado en el área de registro académico en el Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas, presentamos una breve comparación entre los procesos manuales a como se llevan actualmente y los procesos a como se realizarían con un sistema automatizado.

La comparación se realizará con los principales procesos en el área de registro académico como son: **Proceso de Matrícula** y el **proceso de Registro de Notas**.

PROCESO DE MATRICULA DE FORMA MANUAL:

Paso 1. El director del centro para matricular a un alumno de reingreso revisa las notas del alumno, del año anterior en el que se encontraba, para comprobar si realmente puede inscribirse en el nuevo año lectivo. Ejemplo: “ Si antes estaba en 4to grado de primaria, en el nuevo año lectivo pasará a 5to grado de primaria.”
(**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 5 Minutos)

Paso 2. Después pasa a caja donde paga una cantidad voluntaria en concepto de matrícula, en caja el cajero vuelve a revisar los papeles del estudiante antes de que pague por la matrícula. (**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 5 Minutos)

Paso 3. Aquí el coordinador académico vuelve a revisar las notas del estudiante, después el coordinador académico junto con 4 personas más inscriben al estudiante en el nuevo año lectivo, para esto hacen que el estudiante llene una hoja de matrícula con sus datos personales y los del tutor o padre de familia que esta a su cargo, además del grupo en el que se desea inscribir (Entiendase por Grupo : Niveles Primaria o secundaria (grado o año), y turno). (**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 5 Minutos)

Paso 4. El estudiante se lleva una copia de la hoja de matrícula y la original le queda al centro, como registro. (**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 1 Minutos)

Para un Total de: 16 Minutos aproximados para matricular a un estudiante.

PROCESO DE MATRICULA DE FORMA AUTOMATIZADA:

Paso 1. Haciendo uso de una interfaz gráfica el director del centro puede hacer búsqueda de estudiantes y ver las notas de una o varias asignaturas en un período de tiempo determinado, con esto la búsqueda de estudiantes y notas se minimiza, y comprueba si el estudiante puede inscribirse en un nuevo año lectivo. (**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 1 Minutos)

Paso 2. Con un sistema automatizado para matrícula el cajero ya no tendría que volver a revisar notas del estudiante, solo se dedicaría a recibir el pago en concepto de matrícula por lo que economizaría tiempo (**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 1 Minutos)

Paso 3. Con el sistema automatizado el coordinador académico no necesitaría volver a revisar notas del estudiante ya que, esta actividad ya la realizó el director al inicio, con plena seguridad en los datos, ni tampoco sería necesario emplear a tanta gente para la matrícula, solo sería necesaria 1 persona (el mismo coordinador académico para inscribir al alumno al nuevo año lectivo), con las interfaces del sistema los datos del alumno son actualizados y registrados. (**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 3 Minutos)

Paso 4. Al estudiante se le imprime una copia del turno (matutino o vespertino), nivel (primaria o secundaria), el año , y la sección en donde será matriculado (**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 1 Minutos)

Para un Total de: 6 Minutos aproximados para matricular a un estudiante.

Como se observa el tiempo de matrícula disminuiría enormemente, a menos de la mitad del tiempo que tardaría en hacerse de forma manual, además reduciría costos en contratación de personal para la matrícula.

PROCESO DE REGISTRO DE NOTAS Y ENTREGA DE NOTAS DE FORMA

MANUAL:

Paso 1. Para el registro de las calificaciones en cada evaluación, los profesores guías de cada grupo de clases recopilan las notas de cada asignatura de los profesores que las imparten, y posteriormente proceden a registrarlas en forma de acta de notas. (**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 3 horas)

Paso 2. Luego estas actas de notas son inscritas en el libro de actas de notas. Esta actividad es realizada por el coordinador Académico (**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 2 Minutos)

Paso 3. Una vez que las notas son registradas, los tutores del estudiante pueden llegar a pedir las al área de registro académico, el coordinador académico debe buscar al estudiante en el libro de actas de notas para entregar la nota al tutor que la solicita. (**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 1 Hora).

Para un Total de: 4 Horas aproximadas para Registrar notas y entregar notas.

PROCESO DE REGISTRO DE NOTAS Y ENTREGA DE NOTAS DE FORMA AUTOMATIZADA:

Paso 1. Con un sistema automatizado para registro académico, las notas pueden llegar a ser entregadas directamente por cada docente al área de registro académico, sin necesidad de que el profesor guía recopile las notas de cada asignatura y tenga que volver a pasar las notas. (**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 1 Hora para ingresar las notas de todas las asignaturas dentro de un grupo).

Paso 2. Luego estas actas de notas son inscritas en el libro de actas de notas. Esta actividad es realizada por el coordinador Académico. Aquí la actividad que se realiza es la misma que en el proceso manual por que ellos siempre tiene que guardar un resguardo físico de la información en un libro de actas. (**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 2 Minutos)

Paso 3. Una vez que las notas son registradas en el área de registro académico, los tutores pueden llegar a pedir las, con un sistema automatizado, haciendo uso de una interfaz que muestre las notas de los estudiantes, el tiempo de respuesta disminuirá significativamente. (**Tiempo aproximado que dura esta actividad:** 5 Minutos máximo).

Para un Total de: 1 Hora con 7 minutos aproximadas para Registrar notas y entregar notas. Como vemos el tiempo en el proceso de registro de notas y entrega de notas con un sistema automatizado disminuiría significativamente.

9 GESTIÓN DE RIESGO

En la administración de proyectos una tarea que requiere de gran habilidad y cuidado es el manejo de gestión de riesgos, por medio de este proceso se identifican los riesgos que podrían afectar la creación del proyecto.

La identificación y creación de planes para minimizar el impacto de los mismos es lo que se define como administración de riesgos. Todo proyecto se encuentra propenso al impacto de riesgos que por alguna razón no fueron tomados en cuenta, estos riesgos pueden clasificarse como:

- Riesgo de tecnología
- Riesgo de personas
- Riesgos de requerimiento
- Riesgos de estimación

El proceso de administración de riesgos comprende varias etapas:

- **Identificación de riesgos:** Identificar los posibles riesgos que puedan surgir en el desarrollo de un producto de software.
- **Análisis de riesgos:** Valorar las posibles causas y consecuencias de estos riesgos.
- **Planeación de riesgos:** Crear planes para eliminar los riesgos, ya sea para evitarlos o minimizar sus efectos en el proyecto.

- **Supervisión periódica:** Valorar los riesgos de forma constante y revisar los planes para evitar los riesgos tan pronto como la información de alerta esté disponible.

Primeramente se debe comprender el descubrimiento de las posibles amenazas del proyecto. Una forma de identificar los riesgos puede ser a través de una lluvia de ideas y de la experiencia del equipo que desarrolla el sistema.

Una vez que se han identificado los principales riesgos inherentes al desarrollo del sistema, se debe proceder a determinar las causas y consecuencias que estos pueden generar a la organización.

Entre los principales riesgos y sus consecuencias, se pueden mencionar por el impacto negativo en el desarrollo del proyecto, los cuales son:

El Hardware utilizado: este riesgo puede producirse como consecuencia de mala planificación de la plataforma a nivel de hardware, impidiendo el óptimo funcionamiento del sistema y puede traer como consecuencia inversiones innecesarias en las modificaciones del mismo.

El crecimiento de la base de datos: La ocurrencia de éste es el resultado de una mala planificación del diseño de la base de datos y su consecuencia impedirá el funcionamiento correcto de la aplicación.

El Adiestramiento de los usuarios: este responde al hecho que si el usuario obtiene una deficiente capacitación, este generará un atraso considerable para el desarrollo del proyecto, en cuanto a costos y duración.

Problemas de comunicación: en este el riesgo que se puede ocasionar es la poca coordinación entre los ejecutores del proyecto y los usuarios. La causa que origina es

un incremento significativo en el tiempo programado para el proyecto y se debe manejar de manera muy delicada.

Este proceso toma en cuenta cada uno de los riesgos claves identificados anteriormente y las estrategias para su administración. Es importante aclarar que no existe un proceso sencillo a seguir, para establecer con exactitud planes de administración de riesgos, y las observaciones antes descritas son consideradas por el criterio y aprendizaje de los desarrolladores del proyecto.

9.1 ESTRATEGIAS DE ADMINISTRACIÓN DE RIESGO

Los riesgos que fueron identificados anteriormente deben ser utilizados con el propósito de plantear nuevas estrategias que servirán de respaldo a la operatividad y éxito del proyecto. Estas estrategias a utilizar son las siguientes:

Tabla 32.

RIESGO	ESTRATEGIA
Problema de Hardware	Reducir el uso de componentes muy pesados en la programación que limitan los recursos al sistema.
Problema con la arquitectura del software	Investigar la posibilidad de implementar nuevos lenguajes de programación que den apertura a la reducción en el uso de recursos del sistema.
Problema de reclutamiento	Realizar un proceso estricto de reclutamiento que incluya exámenes y pruebas técnicas
Desmotivación y abandono del personal.	Reorganizar el equipo de forma que haya una rotación en el trabajo y exista una comprensión del equipo de las funciones de cada uno de sus miembros.

Incomunicación entre los desarrolladores y el cliente.	Establecer un plan semanal de reuniones entre los desarrolladores y el cliente.
Tiempo de desarrollo subestimado	Utilizar herramientas de calculo del tiempo de duración del proyecto y proyectar el tiempo de desarrollo por fases.
Deficiencia en el cálculo del tamaño del proyecto	Realizar un exhaustivo estudio preliminar del proyecto a fin de determinar las dimensiones del mismo. Utilizando técnicas de estimación de costos.

9.2 SUPERVISIONES DE RIESGOS

La supervisión del riesgo es una actividad de seguimiento del proyecto con tres objetivos:

- ❖ Evaluar cuando un riesgo podría ocurrir.
- ❖ Asegurarse de que los procedimientos para reducir el riesgo, que son los antes mencionados se están aplicando apropiadamente.
- ❖ Recoger información que pueda emplearse en el futuro para analizar riesgos.

Este proceso se encarga de evaluar cada riesgo identificado previamente para decidir si existe una alta probabilidad que se produzcan, y cuando los efectos del mismo han cambiado. La evaluación de estos riesgos no son observables de una forma directa, sino que se buscan otros factores para dar indicios de la probabilidad del riesgo y sus efectos.

Es importante señalar que la supervisión del riesgo tiene que convertirse en un hábito, y ser una tarea continua. El jefe del proyecto es el encargado de supervisar estos factores.

9.3 FACTORES DE RIESGO (antes de la solución a los riesgos o problemas en la exposición)

Tabla 33.

TIPO DE RIESGO	INDICADORES POTENCIALES
Personas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Baja moral del personal ✓ Malas relaciones entre los miembros del equipo desarrollador ✓ Oportunidades de empleo fuera del proyecto ✓ Poca disponibilidad para capacitarse ✓ Rechazo del equipo desarrollador para utilizar nuevas herramientas ✓ Solicitud de equipos con mayor capacidad. ✓ Inconformidad con las herramientas actuales de desarrollo.
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Necesidades crecientes del cliente. ✓ Quejas frecuentes del

Requerimientos	<p>cliente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Excesivo número de peticiones de cambios en los requerimientos por parte del cliente.
Estimación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Incumplimiento de los tiempos acordados. ✓ Incumplimiento en la reparación de fallas reportadas. ✓ Insuficiente personal para cumplir las necesidades de desarrollo del sistemas
Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los equipos adquiridos no cumplen con las expectativas de los usuarios finales del sistema.

10 PLANIFICACION DEL CICLO DE VIDA

Es importante recordar que todo esfuerzo en el desarrollo de sistema de información conlleva un ciclo de vida. Que consisten en realizar todos los pasos que se deben desarrollar para la construcción de un sistema.

En la definición del plan del proyecto, el modelo de ciclo de vida que se selecciona influye de manera significativa en el éxito del proyecto, debido a que en dependencia

del modelo se puede aumentar la velocidad de desarrollo, mejorar la calidad, el control y el seguimiento del proyecto, minimizar gastos y riesgos, o mejorar las relaciones con los clientes.

Existen varios modelos de ciclo de vida, entre los principales destacan los siguientes:

- ✓ Cascada Pura
- ✓ Codificar y corregir
- ✓ Espiral
- ✓ Cascada modificadas
- ✓ Prototipo evolutivo
- ✓ Entrega por etapas
- ✓ Diseño por planificación
- ✓ Entrega Evolutiva
- ✓ Diseño por Herramientas
- ✓ Software comercial existente

Con el propósito de definir el modelo, se debe de analizar cuidadosamente las condiciones bajo las que se desarrolla el proyecto.

En base a las características que presenta el entorno de trabajo y las condiciones en que se propone el desarrollo del proyecto se ha seleccionado el modelo de ciclo de vida entrega Evolutiva, es importante recalcar que el modelo de datos tiene un levantamiento detallado de los requisitos.

Las especificaciones de los requerimientos por parte del cliente se desarrollaron dentro de la etapa inicial del proyecto, manteniendo un grado de entendimiento o acuerdo que se mantendrá casi inalterable durante el proyecto.

Para el modelo de entrega evolutiva se deben de tomar en cuenta los siguientes indicadores:

- ✓ La arquitectura del sistema será previamente planificada y definida para evitar cambios durante el transcurso del modelo.
- ✓ Las operaciones que se desarrollarán dentro del sistema, exigen un alto grado de fiabilidad que se deberá prever en la etapa de diseño.
- ✓ El sistema no requerirá un tiempo extra para planificar versiones futuras por el tipo de modelo ha seleccionar.
- ✓ Dentro del diseño del Sistema, se debe contar con una cuidadosa planificación de las fases.
- ✓ El sistema Automatizado puede entregarse una vez que se hayan realizado todas las pruebas necesarias.

11 PLANEACION DEL PROYECTO

El éxito de un proyecto informático depende de una serie de factores y actividades que permiten un desarrollo eficiente del proyecto, pero todas éstas actividades y elementos que intervienen tienen que poseer una adecuada administración, es decir, que las tareas deben ser planificadas y estructuradas de manera que se obtengan los mejores resultados en menor tiempo.

Las fases en que se encuentra estructurado un proyecto necesita del cumplimiento estricto de una serie de tareas que permitan completar dicho proyecto informático.

Las interdependencias entre las tareas deben de definirse empleando una red de tareas. Estas a su vez, denominadas estructuras de descomposición del trabajo del proyecto, se definen para el producto como un todo o a las funciones individuales.

El diagrama de Gantt es una herramienta que se implementa con el propósito de llevar un control adecuado de las tareas, este genera de manera visual una secuencia de tareas interconectadas a lo largo de todo el proyecto.

Es importante recalcar que la planificación del Sistema debe ir acorde al modelo del desarrollo que se ha establecido (Modelo de entrega evolutiva), a fin de poder cumplir con las fases que corresponden al sistema.

A continuación se brinda una lista de las tareas ha desarrollar en cada etapa del Sistema Automatizado.

Concepto del Software.

- ✓ Ámbito del concepto.
- ✓ Planificación del concepto.
- ✓ Valoración del riesgo.

Análisis preliminar de los requerimientos.

- ✓ Identificar necesidades y beneficios.
- ✓ Reuniones con los usuarios.
- ✓ Identificar las necesidades y las limitaciones del proyecto .
- ✓ Definir la Salida / Control / Entradas deseadas (SCE):
 - Alcance de los modos de Interacción.
 - Alcance de los documentos del diagnóstico.
- ✓ Definir la viabilidad Técnica:
 - Identificación de los recursos Técnicos.
 - Análisis de los recursos informáticos.

Diseño global y del núcleo del Sistema.

- ✓ Definición de la arquitectura del sistema final.
- ✓ Definición del Sistema gestor de la Base de Datos:
 - Elección del Lenguaje de Programación.
 - Definición del Modelo de Comunicación.
 - Especificación de Estándares, Normas de diseño y Construcción.

- ✓ Definición del modelo del Negocio:
 - Diseño de los casos de usos.
 - Diseño de las clases.
 - Revisión de las fases de los usuarios.
- ✓ Diseño físico de datos.
 - Diseño del modelo físico de los datos.
 - Optimización física de los datos.
 - Especificación de la distribución de los datos.

Desarrollo de la versión.

- ✓ Programación del software.
 - Desarrollo de las interfases.
 - Codificación de los procesos.
 - Control de calidad del código.
- ✓ Control de calidad del software:
 - Pruebas de los procedimientos.
 - Entrega de la versión del Sistema.
 - Pruebas de compatibilidad entre los equipos.
 - Instalación del sistema final.
- ✓ Plan de Capacitación.
 - Capacitación del personal.
- ✓ Prueba e implementación de las interfaces que posee el sistema.
- ✓

Incorporar la realimentación de la versión.

- ✓ Detección de errores.
 - Recopilación de errores en Hardware y Software.
 - Sugerencias en mejoras en las interfaces.
- ✓ Corrección de fallas del Sistema.
 - Programación del sistema.
 - Pruebas .

Entrega final del proyecto.

- ✓ Implementación de la versión final:
 - Instalación de la versión final.
 - Presentación de las mejoras del sistema.

- ✓ Presentación y Aprobación del sistema.
 - Entrega oficial del sistema y archivos fuente.
 - Firma del documento de entrega.

12 DESARROLLO DEL SOFTWARE

12.1 METODOLOGIA A USAR

La metodología a utilizar será Metodología Orientada a Objetos (MOO), ya que nos permitirá modelar de manera eficaz todos los componentes del sistema. Esta Metodología nos permite ver las diferentes entidades como objetos cuyas características son las de contener atributos o datos que describen el estado de un objeto del mundo real y las acciones que se asocian con el objeto.

La metodología orientada a objetos RUP basada en UML:

Es un proceso de ingeniería de software que brinda un enfoque ordenado para la asignación de tareas y responsabilidades al momento de desarrollar un software.

Un proceso de ingeniería de software es aquel proceso que persigue como objetivo la construcción de un producto de software. RUP es un proceso orientado a la creación de modelos. Las actividades de RUP crean y mantienen modelos que brindan una representación semántica muy rica del sistema de software va a desarrollar.

Las herramientas orientadas a objetos nos permiten:

- ✓ Modelar el mundo real visto desde la perspectiva de usuario, tanto como sea posible.
- ✓ Interactuar fácilmente con un entorno computacional, utilizando metáforas familiares de lo que sucede en el mundo de un negocio.

A continuación se presenta el desarrollo de las fases de captura de requisitos, análisis y diseño del sistema de Control de Registro Académico; en donde cada una de éstas fases se realiza utilizando el lenguaje unificado de modelado el cual, está íntegramente dirigido por casos de usos.

12.2 CAPTURA DE REQUISITOS

El propósito fundamental de la captura de requisitos es guiar el esfuerzo de los desarrolladores hacia el sistema correcto. Para lograr esto, se debe de identificar adecuadamente las necesidades de los usuarios y clientes de forma que se llegue a una comprensión precisa sobre qué debe y qué no debe hacer el sistema.

Hay diferentes puntos de partida para alcanzar el objetivo de la captura de requisitos. En algunas ocasiones se inicia haciendo un modelo del negocio, en otras se parte de una especificación desarrollada por el cliente o de una vaga noción que tiene el mismo acerca del sistema. En este proyecto, se tomará como punto de partida la realización del modelo del negocio.

12.3 CAPTURA DE REQUISITOS HACIENDO USO DEL MODELO DE CASOS DE USO

Aquí se presentarán los procesos más importantes en el área de registro académico que se pretenden automatizar.

El esfuerzo principal en la fase de requisitos es diseñar el modelo del sistema que se va a construir, y la utilización de los casos de uso será una forma adecuada de crear dichos modelos.

Los casos de usos, proporcionan un medio intuitivo y funcional para capturar los requisitos funcionales, con un énfasis especial en el valor añadido para cada usuario individual o para cada sistema externo. Mediante la utilización de los casos de usos,

los analistas se ven obligados a pensar en términos de quienes son los usuarios y qué necesidades u objetivos de la empresa deben cumplir.

Se describirá en primer lugar, algunos términos claves necesarios para comprender lo realizado en esta fase, éstos son:

Actor: Es el rol de un objeto exterior al sistema que interactúa directamente con el cómo parte de una unidad de trabajo coherente (caso de uso).

Casos de uso: Describen la forma en que los usuarios hacen uso del sistema para realizar su trabajo. Diseñados para cumplir los deseos del usuario cuando usa el sistema.

El flujo de trabajo de la captura de requisitos comprende cuatro actividades:

- ✓ Encontrar actores y casos de uso
- ✓ Priorizar los casos de uso
- ✓ Detallar un caso de uso
- ✓ Estructurar el modelo de casos de uso

A continuación se indican los actores que utilizarán el Sistema Automatizado en el Centro Escolar.

Identificación de Actores:

- ✓ Director Ejecutivo:

Representa una persona que se encarga de la administración y representación del Centro ante el MECD, y ante la sociedad en general el cual, gestiona, coordina y supervisa todas las actividades de la Institución. Esta persona tendrá acceso a todos

módulos del sistema, excepto al módulo de administración de los usuarios, pues esta labor corresponde únicamente al administrador del Sistema.

✓ Coordinador Académico:

Representa una persona que es responsable de coordinar todas aquellas actividades de orden académico, tanto su ordenación como su resguardo. A él le corresponderá el ingreso, modificación y generar informes de los datos que se ingresen al sistema. Este tendrá acceso únicamente a partes del sistema relacionadas con expedientes, catálogos, registro notas, Matrículas y reportes del centro.

✓ Administrador del Sistema:

Este es el ente regulador y administrador quien debe de garantizar el mantenimiento, modificaciones y hacer mejoras al sistema, determinar los permisos a los usuarios, eliminar información, así como garantizar el buen funcionamiento de los equipos y programas. Esta persona pertenece al grupo de desarrolladores del sistema quien dará asesoría dos veces por quincena o cuando se le solicite. Esto se hará sin fin de lucro.

12.4 ESTRUCTURA DE MODELO DE CASOS DE USO

El modelo de casos de uso resultante de la actividad captura de requisitos.

- a) Caso de uso de planificación académica.
- b) Casos de uso de expedientes
- c) Caso de uso de catálogos
- d) Caso de uso de Administración del Sistema
- e) Caso de uso de Registro de notas
- f) Caso de uso de Matrícula
- g) Caso de uso de Reporte al Centro

12.5 ANALISIS Y DISEÑO

El objetivo del análisis es conseguir una comprensión más precisa de los requisitos del Sistema y una descripción de los mismos que ayude a estructurar el sistema entero.

El flujo de trabajo del análisis del software comprende las siguientes actividades:

- ✓ Análisis de casos de uso
- ✓ Análisis de los Diagramas de secuencias
- ✓ Análisis de clases.

Análisis de Casos de Uso:

El diagrama de Casos de Uso es un diagrama sencillo que tiene como finalidad dar una visión global de toda la aplicación de forma que se puede extender de una forma rápida y gráfica tanto por usuarios como por desarrolladores.

Para una mayor comprensión de estos, se determinará los siguientes aspectos:

- El sistema que se desea modelar se representa encerrado en un rectángulo.
 - Los actores son los que interactúan con el sistema. Representan todo lo que necesite intercambiar con el sistema.
- Un actor es una clase
- Se diferenciará entre actores y usuarios.
 - Un usuario es una persona que utiliza el sistema
 - Un actor representa el papel (rol) que una persona desempeña
 - Por ejemplo una persona puede ser usuario y administrador de un sistema, unas veces actuará como usuario y otras como administrador, pero deben contemplarse ambos actores.
 - Los Casos de Uso es un camino específico para utilizar el sistema

- Para cada Caso de Uso, Actor y Sistema se realiza una descripción detallada
- Los casos de usos tan solo indican opciones generales

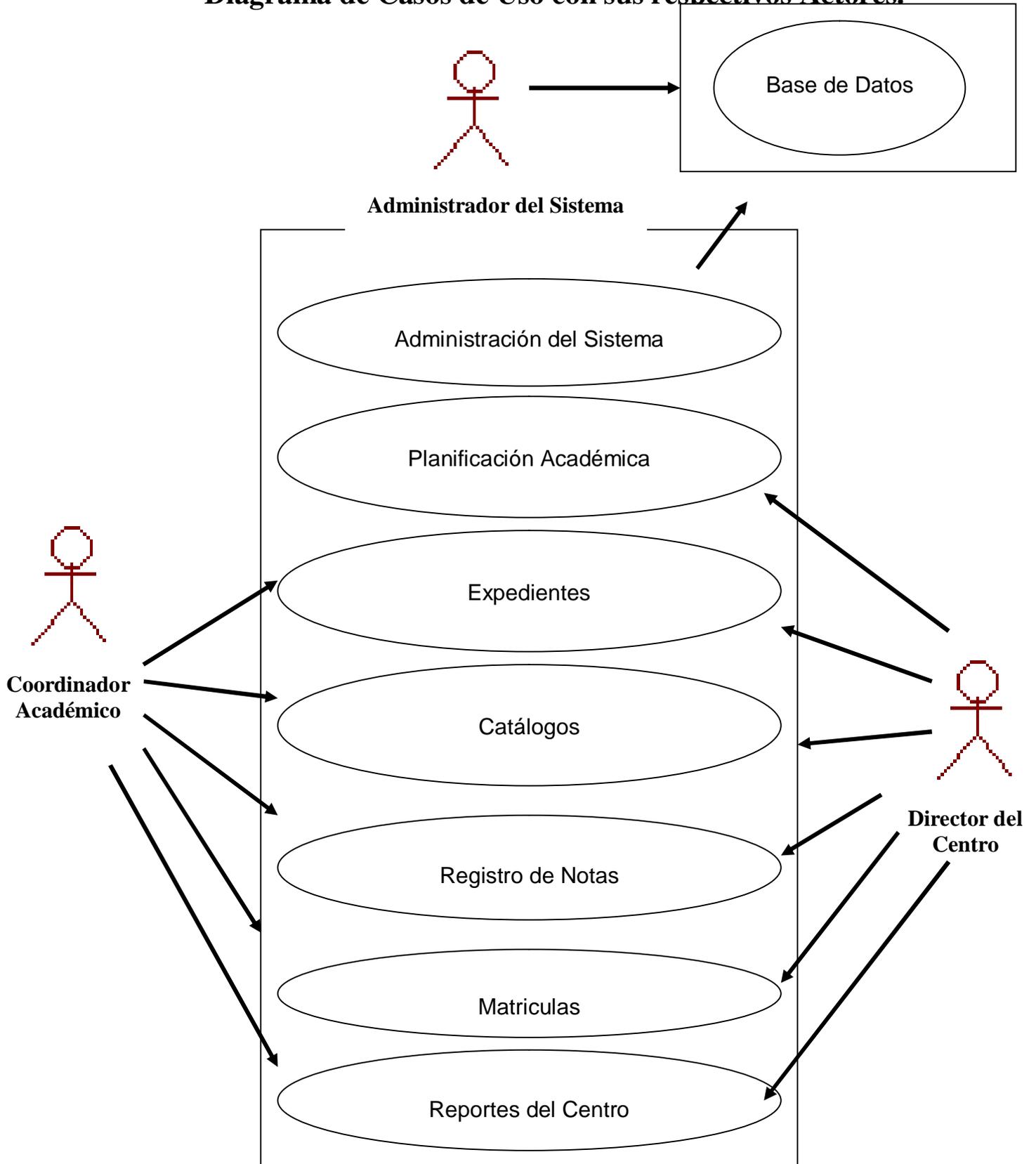
Análisis de Diagramas de secuencia:

Los diagramas de secuencia muestran la interacción del Sistema con cada usuario, a partir de los casos de uso se derivan los diagramas de secuencia, para detallar de forma interactiva la relación Sistema y Usuario.

Análisis de Clases:

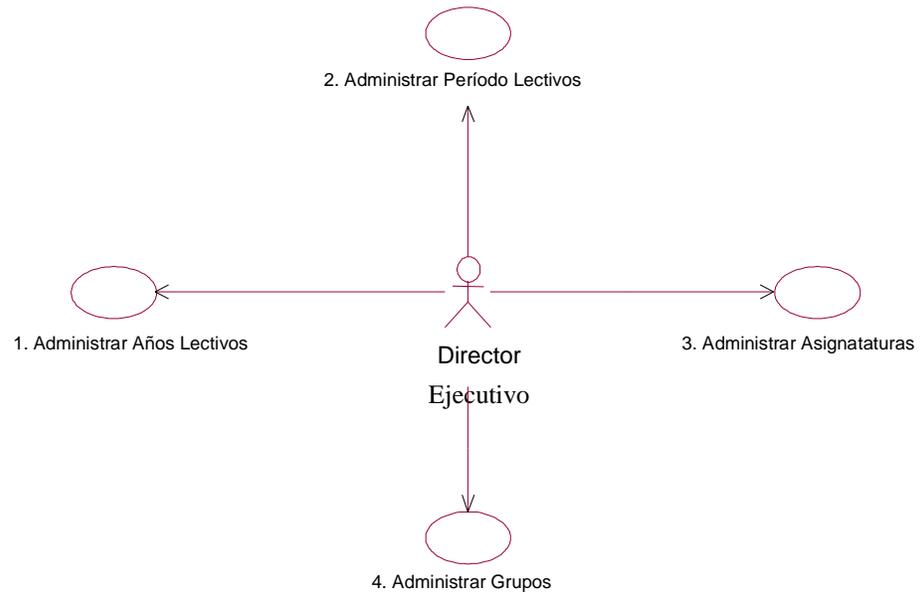
Las responsabilidades y atributos de una clase son identificados mediante la combinación de todos los roles que cumple en las realizaciones de casos de uso.

Diagrama de Casos de Uso con sus respectivos Actores.

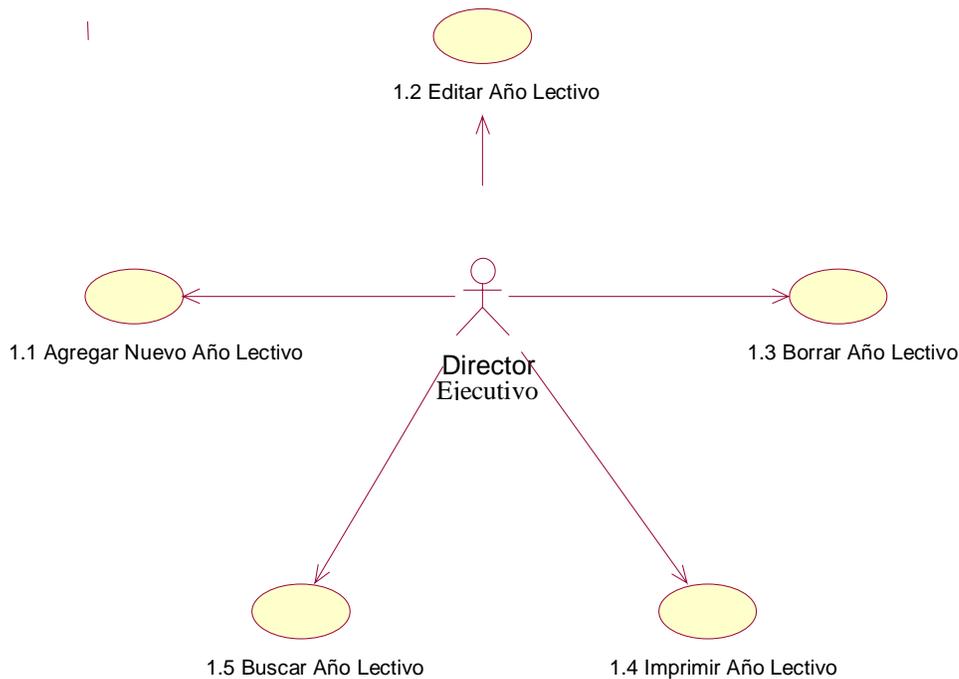


I- Planificación Académica

Diagrama de Casos de Uso para planificación Académica



I.1 Diagrama de casos de uso para Administrar Año Lectivo



I.1.1 Agregar Nuevo Año Lectivo.

Proceso:

1) Para agregar un nuevo registro, se deberá introducir el Código Correspondiente para el Nuevo Año Lectivo (El código corresponde a los cuatro dígitos del año que se desea ingresar).

a) Se validará que el código ingresado para el nuevo Año Lectivo no exista, o no este registrado.

i) En caso que exista el sistema debe desplegar un mensaje de error en la pantalla(Mensaje indicando que se ha producido un error).

2) Se deberá ingresar el Nombre para el nuevo año lectivo.

3) Escribir la fecha de inicio del nuevo año lectivo.

a) Se validará que no exista un conflicto de fechas entre dos años lectivos.

i) En este caso se enviará un mensaje de error a pantalla(Mensaje indicando el tipo de error que se cometió).

4) Escribir la fecha de finalización del nuevo año lectivo.

a) Se validará que la fecha de finalización sea mayor que la fecha de inicio del año lectivo.

i) En caso contrario se desplegará un mensaje de error en pantalla.

5) Guardar nuevo registro

El usuario del sistema, para ingresar un nuevo registro de Año lectivo deberá hacer uso de la interfaz de usuario **Año Lectivo** y utilizar los botones de operaciones con registros que deberá contener la interfaz, haciendo uso de la operación nuevo y guardar registro podrá agregar y guardar un nuevo registro.

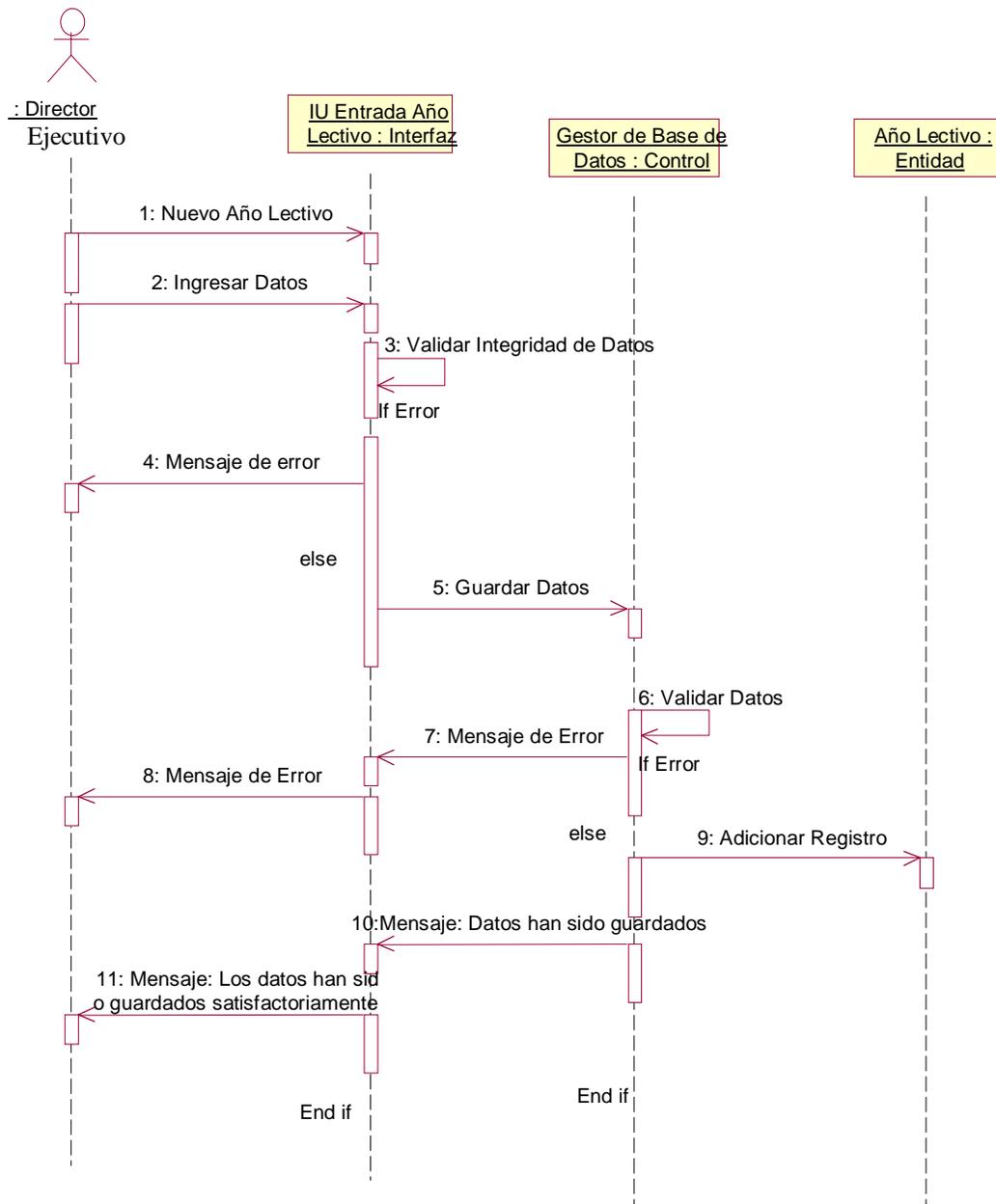


Diagrama de Secuencia Agregar Nuevo Año Lectivo

I.1.2 Editar Año Lectivo.

Proceso:

- 1) Se Buscará el registro del Año Lectivo que se desea modificar.
- 2) Una vez encontrado se deberá Modificar el Año Lectivo.
- 3) Sólo se permitirá modificar los campos Nombre, fecha de inicio, y finalización de año lectivo.
 - a) Se validará que no exista un conflicto de fechas entre dos años lectivos.
 - i) En este caso se envía un mensaje de error.
 - b) El sistema debe validar que la fecha de finalización sea mayor que la fecha de inicio del año lectivo.
 - i) En caso contrario se desplegará un mensaje de error.
- 4) A continuación se debe GUARDAR registros para años lectivos.

Haciendo uso de la interfaz **Años lectivos** el usuario encargado de crear o modificar registros de años lectivos podrá hacer cambios en los registros ya antes introducidos.

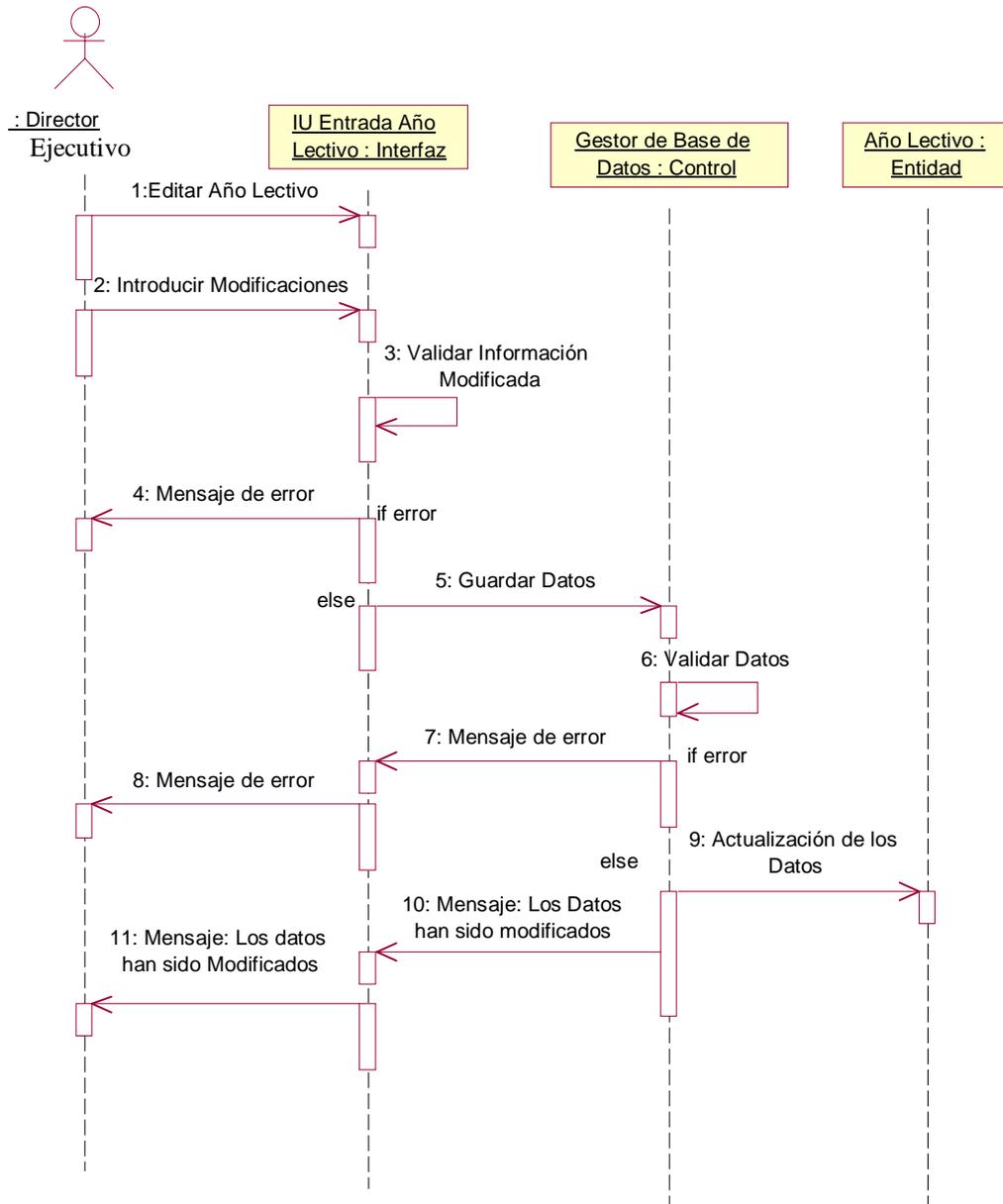


Diagrama de Secuencia Editar Año Lectivo

I.1.3 Borrar Año Lectivo.

Proceso:

- 1) Se deberá Buscar el registro del Año Lectivo que se desea borrar.
- 2) Se debe crear una opción para borrar registros, seleccionar la opción Borrar registro para Año Lectivo seleccionado.
- 3) El Sistema desplegará automáticamente un mensaje solicitando la aprobación para la eliminación del registro seleccionado.
 - a) En caso que se confirme la eliminación del registro, el sistema validará que no contenga información asociada, (Por ejemplo: Períodos Lectivos Asociados) .
 - i) En este caso se enviará un mensaje de error a pantalla.

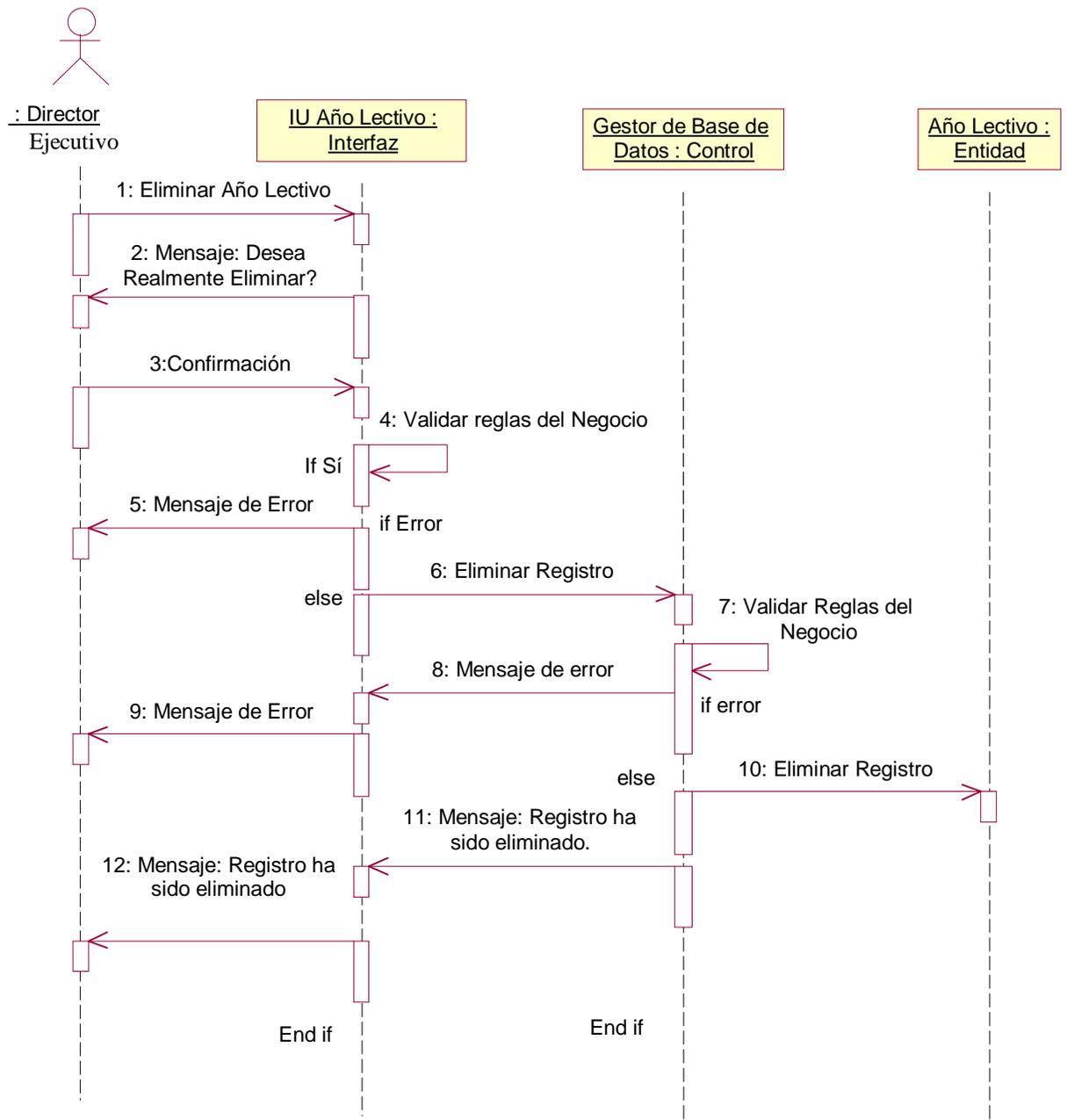


Diagrama de Secuencia Borrar Año Lectivo

I.1.4 Imprimir Año Lectivo.

Proceso:

- 1) Se debe buscar el año lectivo que se desea imprimir.
- 2) Se deberá crear una opción para Imprimir registros para Año Lectivo.
- 3) Una vez que se seleccione imprimir se deberá escribir un parámetro para imprimir cierto registro de Año Lectivo (Por Ejemplo: # Año Lectivo).
- 4) Se debe revisar la información que se desea imprimir y posteriormente mandar a imprimir.

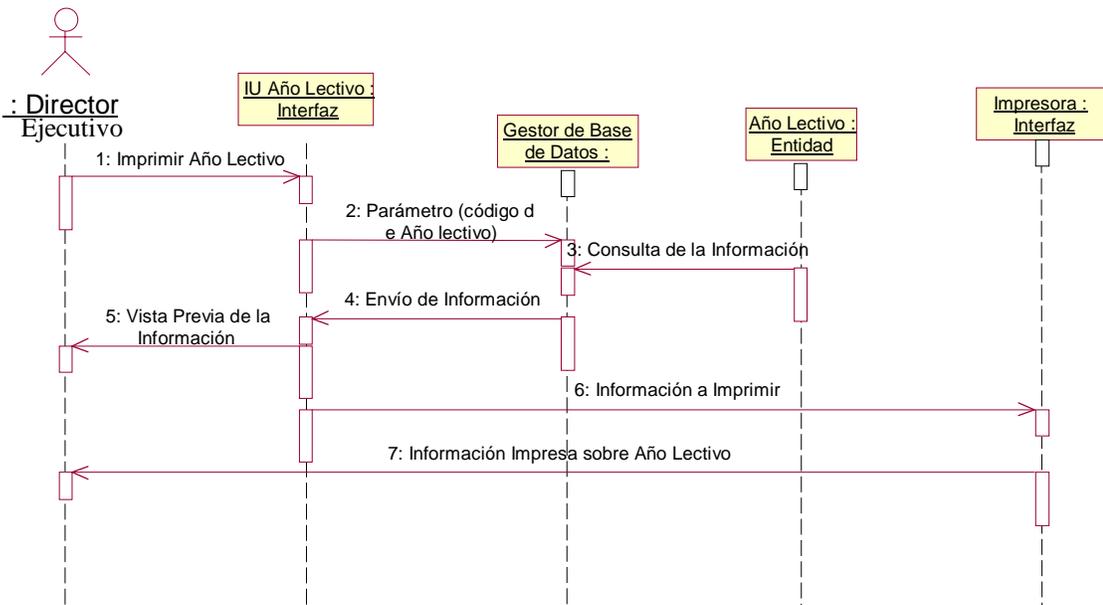


Diagrama de Secuencia Imprimir Año Lectivo

I.1.5 Buscar Año Lectivo.

Proceso:

- 1) Buscar el año lectivo que se desea.
- 2) Se debe escribir un parámetro para ejecutar la búsqueda en los registros de Año Lectivo (Por Ejemplo: # Año Lectivo).
- 3) Se buscará el registro según parámetro introducido.

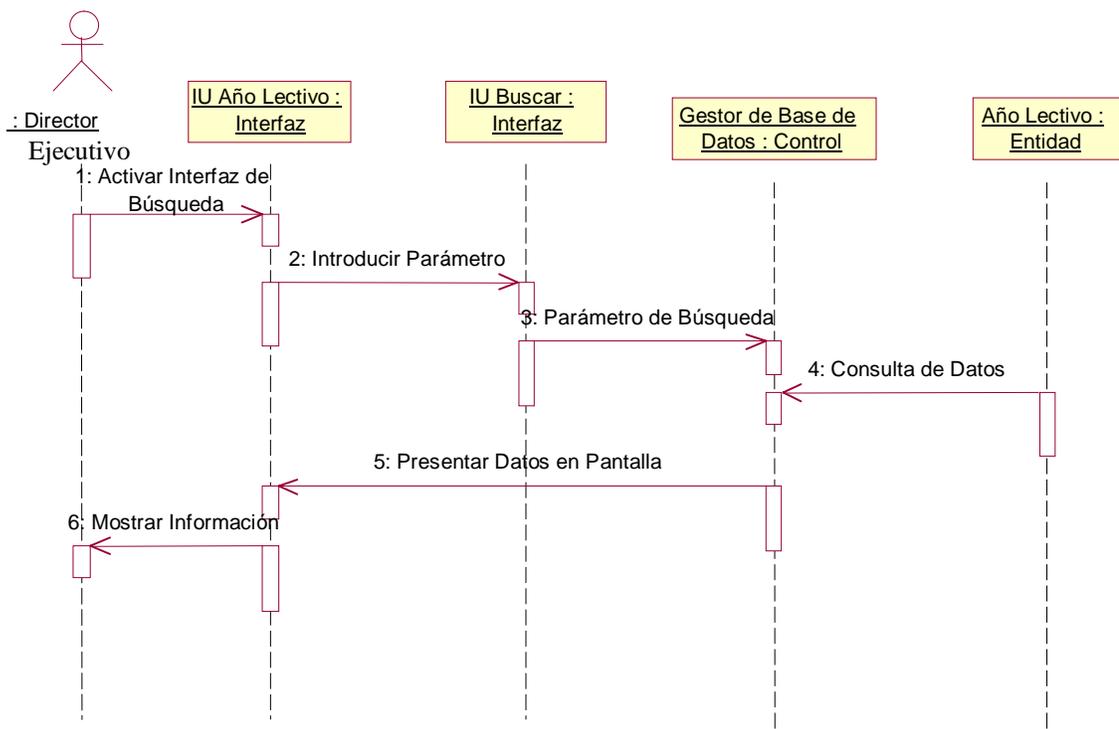
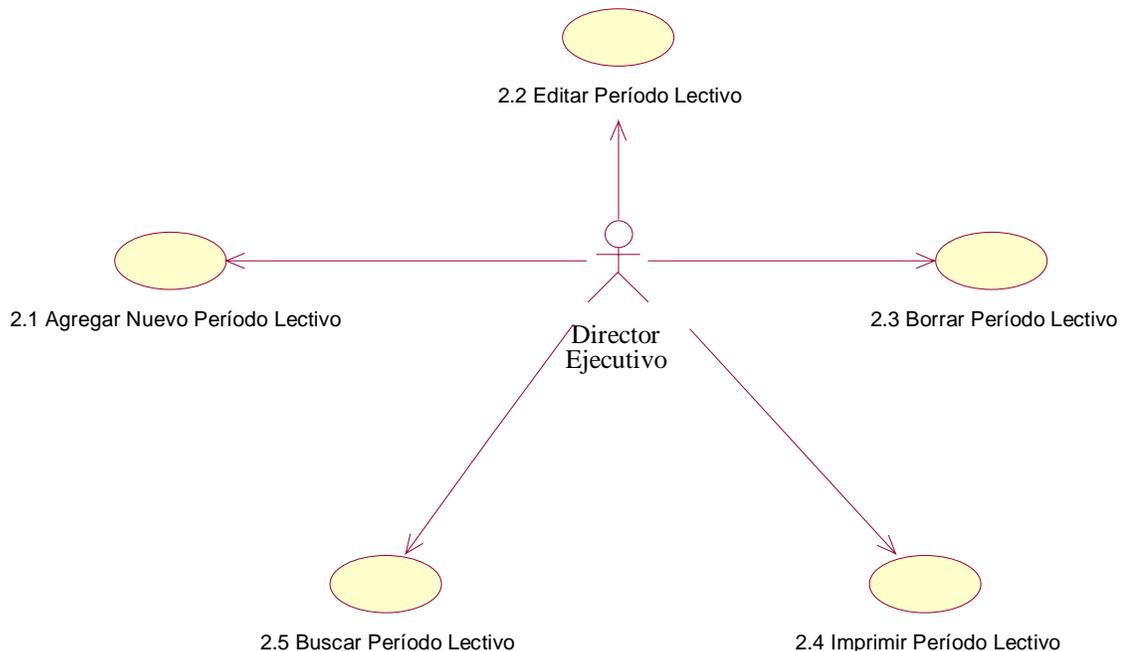


Diagrama de Secuencia Buscar Año Lectivo

El usuario del Sistema de información automatizado, podrá hacer búsquedas de los registros de años lectivo contenidos en la base de datos del sistema por medio de la interfaz de usuario llamada Años Lectivos y de una opción que le permita realizar búsquedas en el sistema.

1.2 – Diagrama de Casos de Uso para Período Lectivo



I.2.1 Agregar Nuevo Período Lectivo.

Proceso:

- 1) Para agregar un nuevo registro, se deberá introducir el Código Correspondiente para el Nuevo Período Lectivo (El código corresponde a cinco dígitos, los dos primeros corresponden a un identificador del período lectivo que se está ingresando y los 3 últimos al año que corresponde el período lectivo, ejemplo: " IS2004").
- 2) Se deberá escribir un Nombre para el nuevo período lectivo.
- 3) Se deberá seleccionar el estado en el que se encontrará el nuevo período lectivo, este puede ser vigente o inactivo, cuando el año Lectivo concluya, los períodos lectivos de ese año automáticamente pasarán a ser inactivos.
- 5) Se deberá escribir una descripción del período lectivo que se está ingresando para tener una idea del significado del período lectivo.
- 6) Se deberá escribir la fecha de inicio del período lectivo.
 - a) Se validará que la fecha de inicio correspondiente al período lectivo sea mayor o igual a la fecha de inicio del año lectivo al que pertenece.
 - i) En caso contrario el sistema mandará un mensaje de error.
- 7) Se debe ingresar la fecha de finalización para el período lectivo que se ingresa.

a) Se debe validar que la fecha de finalización del período lectivo sea mayor que su fecha de inicio.

i) En caso contrario se debe mandar un mensaje de error.

b) Se validará que la fecha de finalización del período lectivo sea igual o menor que la fecha de fin del año lectivo al que pertenece. i) En caso contrario se mandará un mensaje de error.

Nota: El sistema para el control de registro académico del centro escolar autónomo naciones unidas (SIRA-SCRA) se ajusta al sistema de evaluación del centro escolar, registrando 4 evaluaciones de 100% de puntaje cada una dentro de un período lectivo.

8) Se debe ingresar la fecha de inicio y finalización de cada una de las evaluaciones por período lectivo, registrado en la interfaz **Períodos Lectivos**.

9) Guardar la información introducida.

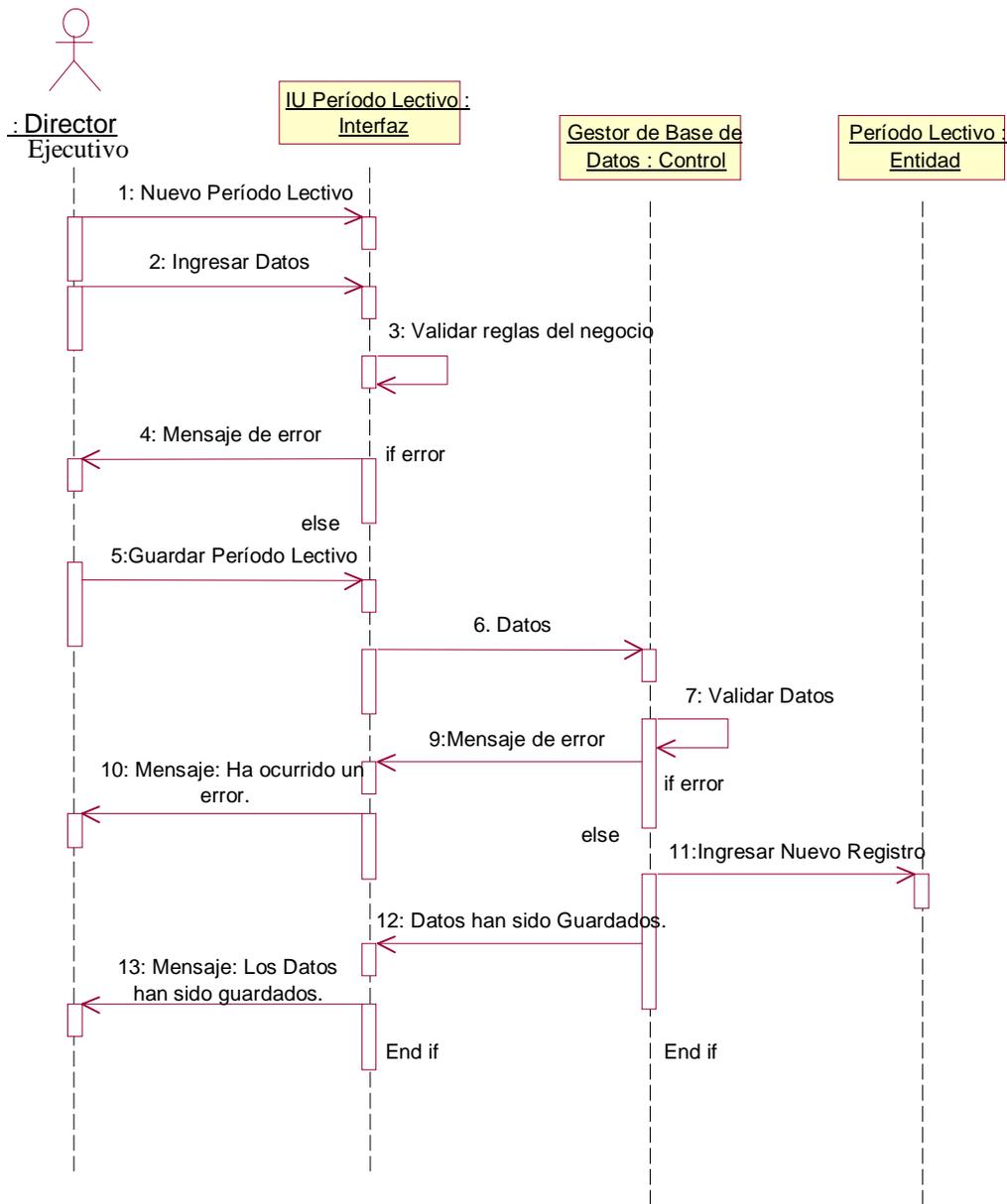


Diagrama de Secuencia Agregar Nuevo Período Lectivo.

I.2.2 Modificar Período Lectivo.

Proceso:

1) Buscar y modificar el período seleccionado.

a) No se debe permitir modificar el código asignado al registro que se quiere modificar.

b) Al momento de modificar las fechas de inicio y finalización del período lectivo, se deben aplicar las mismas reglas de validación para las fechas que se aplicaron al momento de crear un nuevo registro.

i) En caso que se infrinjan las reglas de validación se debe mandar un mensaje de error.

2) Por último se deberá GUARDAR , para almacenar los cambios.

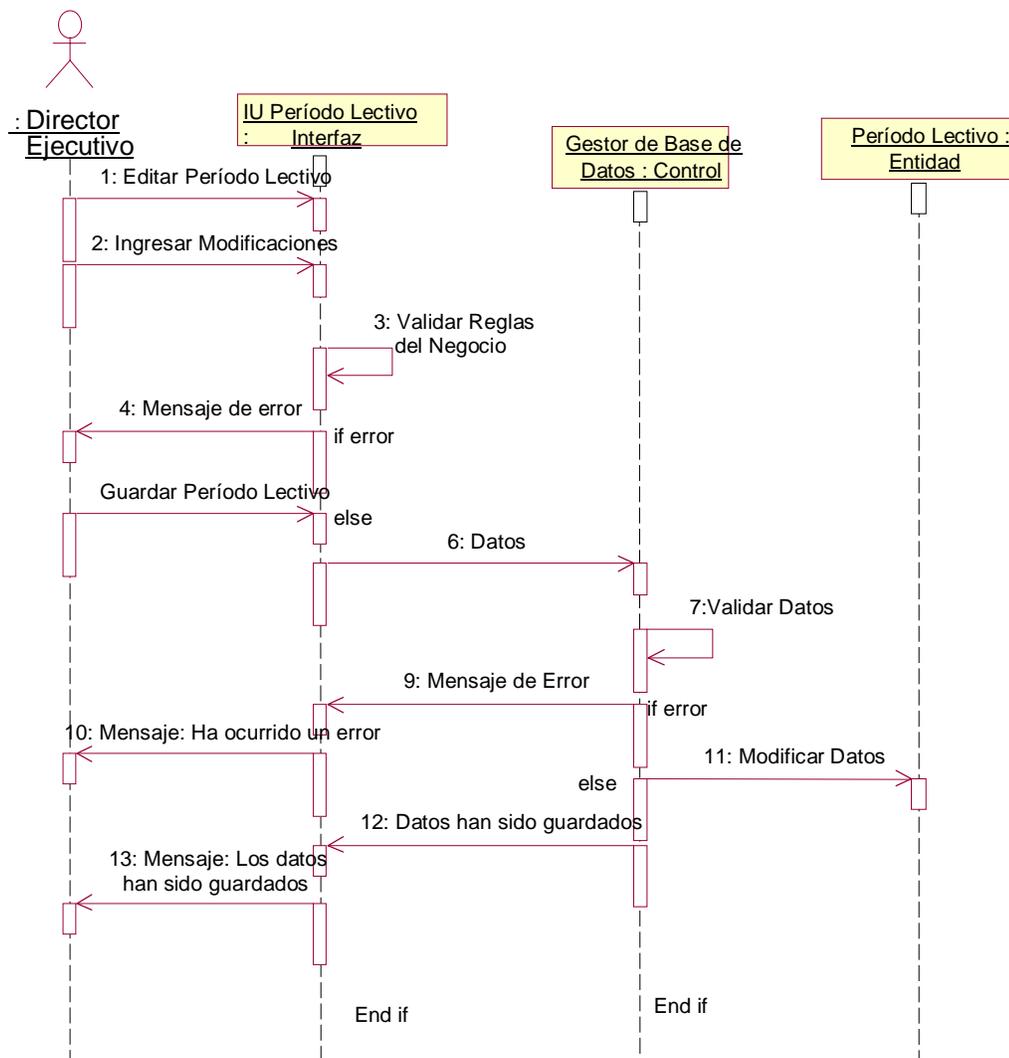


Diagrama de Secuencia Editar Período Lectivo

I.2.3 Eliminar Período Lectivo.

Proceso:

- 1) Buscar el período lectivo que se desea borrar.
 - a) En caso que el estado del período lectivo sea Activo vigente.
 - i) El sistema desplegará mensaje de error, e impedirá la eliminación.
- 2) Si no es activo vigente, antes de borrar el registro, el Sistema deberá pedir la confirmación de eliminación para el período lectivo seleccionado.
 - a) En caso que se confirme la eliminación del registro.
 - i) El registro procederá a ser eliminado, pero antes debe verificar que no existan registros relacionados al período lectivo que se desea eliminar. (Ejemplo: un período lectivo puede tener muchos registros de notas asociados a él).

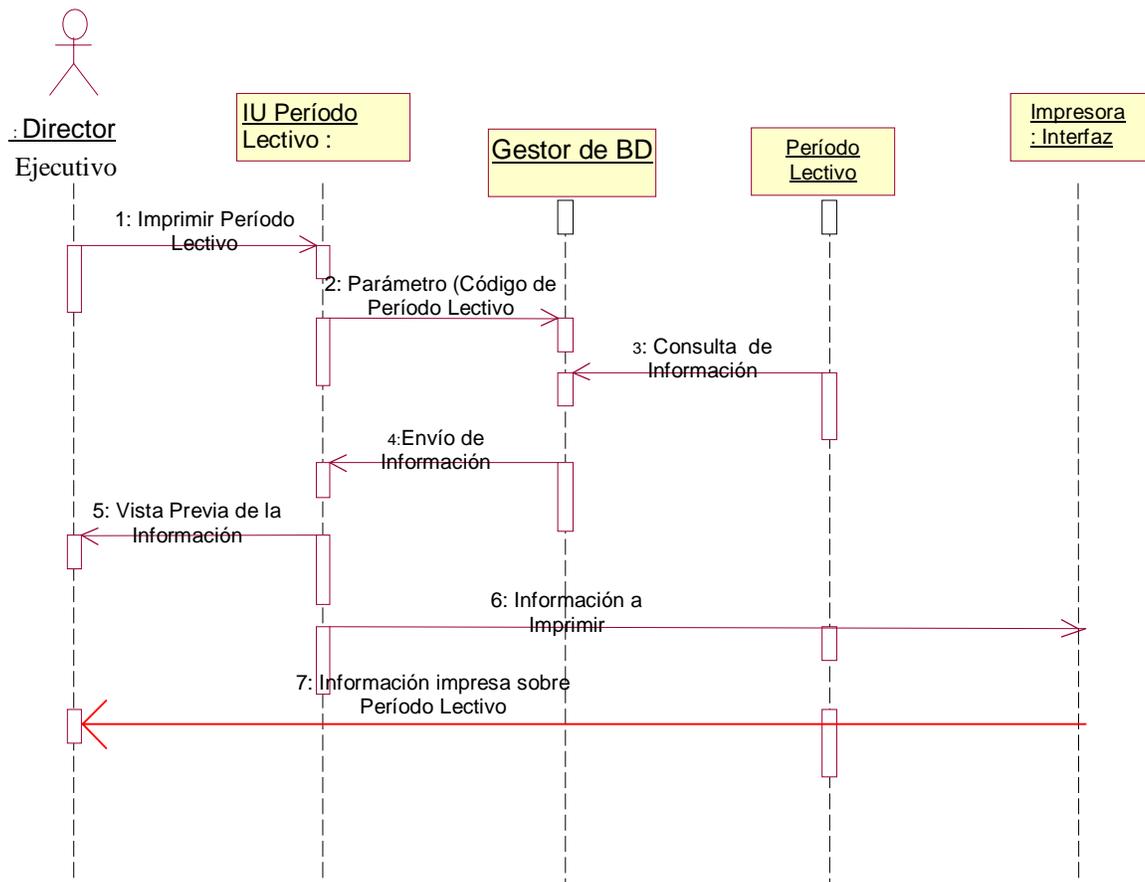


Diagrama de Secuencia Imprimir Período Lectivo

I 2.5 Buscar Período Lectivo.

Proceso:

- 1) Buscar el Período lectivo que se desea.
- 2) Se debe escribir un parámetro para ejecutar la búsqueda en los registros de Período Lectivo (Por Ejemplo: código Período Lectivo).
- 3) Se busca el registro según parámetro introducido y luego lo muestra en pantalla.

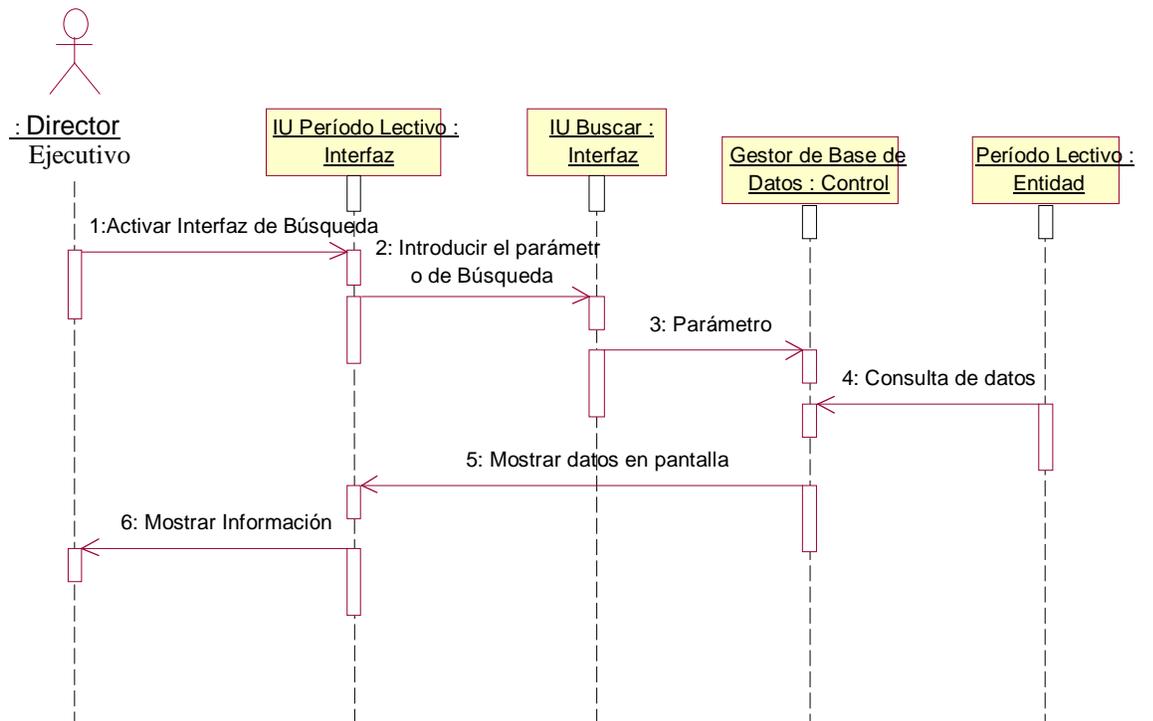
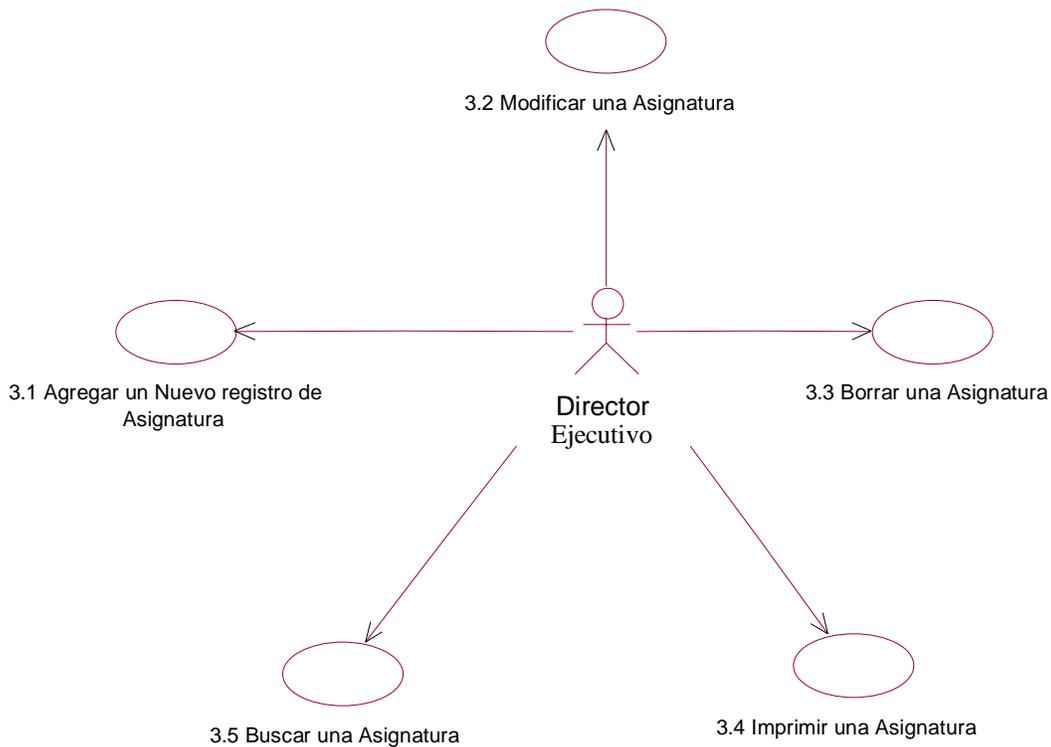


Diagrama de Secuencia Buscar Período Lectivo

I.3 – Diagrama de Casos de Uso para Administrar Asignaturas.



I .3.1 Agregar Nueva Asignatura.

Proceso:

- 1) Para agregar un nuevo registro de asignatura, se deberá introducir el código para el nuevo registro de asignatura que se está ingresando, este deberá ser de 4 dígitos, indicando el año, el nivel (primaria o secundaria), y las iniciales de la asignatura. Ejemplo: 4PMA. " Matemáticas de 4 de primaria.
 - i) Se debe validar que el código ingresado no exista.
 - (1) En caso que exista se mandará un mensaje de error al usuario.
- 2) Escribir el Nombre de la Nueva Asignatura.
- 3) Seleccionar el grupo en el que se encuentra.
- 4) Deberá dejar espacio para escribir el contenido de la asignatura.

- 5) Se debe indicar el estado en el que se encuentra, una asignatura puede ser activa, es decir que se esta impartiendo o inactiva es decir que ya no se imparte pero que puede volver a darse en cualquier momento.
- 6) Es opcional para el programador dejar un campo de observaciones para la asignatura.
- 7) Se debe seleccionar el docente que será asignado a la asignatura que se esta creando.
- 8) GUARDAR, para agregar el nuevo registro a la base de datos.

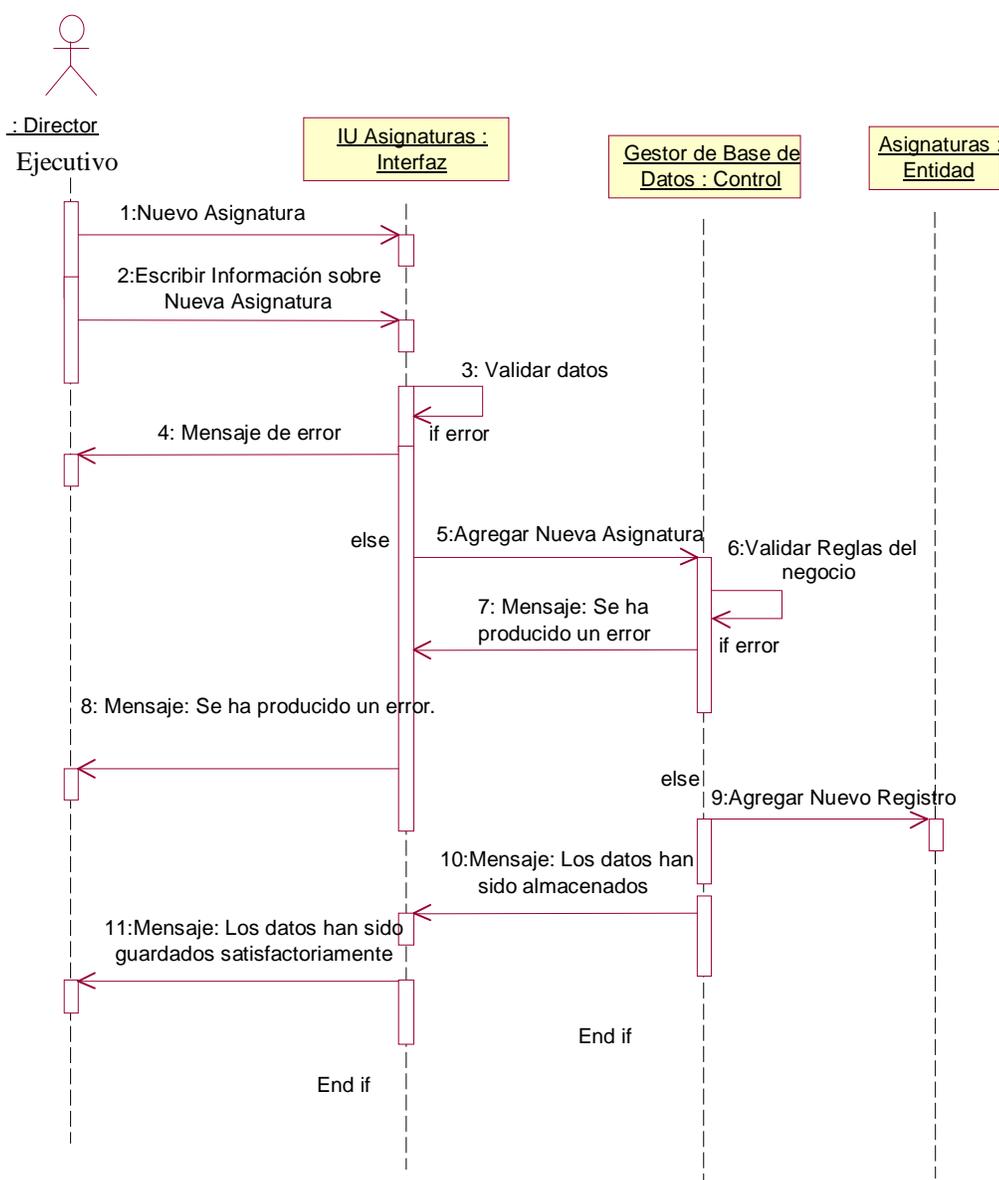


Diagrama de Secuencia Agregar Nueva Asignatura

I.3.2 Editar Asignatura.

Proceso:

- 1) Buscar el registro de Asignatura que se quiere modificar (no se puede modificar el código de la asignatura).
- 2) Modificar el registro seleccionado.
 - i) Se debe verificar que la asignatura no se este impartiendo. (No se pueden hacer cambios a una asignatura que esta siendo impartida, el sistema debe verificar que el año lectivo no se encuentre activo para poder hacer la modificación o que no se hayan iniciado las clases para poder efectuar las modificaciones).
 - (1) En caso que ocurra se debe avisar de la existencia de un error (enviar un mensaje de error que haga referencia a lo anterior).
- 4) Guardar registro.

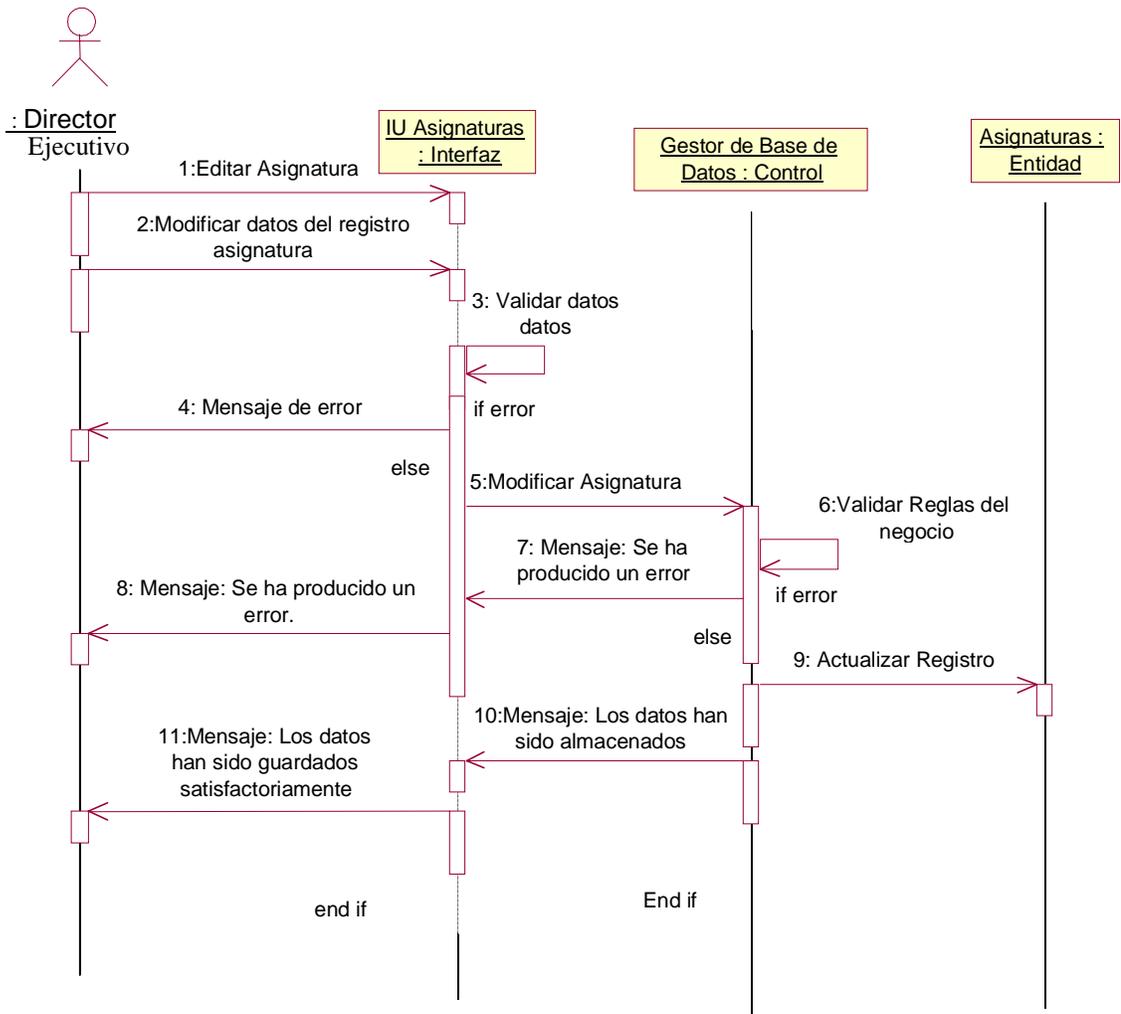


Diagrama de Secuencia Modificar Asignatura.

I.3.3- Borrar Asignatura.

Proceso:

- 1) Buscar el registro de Asignatura que se quiere Borrar.
- 2) BORRAR registros, para borrar una asignatura su estado debe ser inactiva.
- 3) Se debe preguntar si se quiere borrar: ¿Desea realmente eliminar?
 - a) En caso que se elija Si.
 - (1) El sistema debe borrar el registro seleccionado.

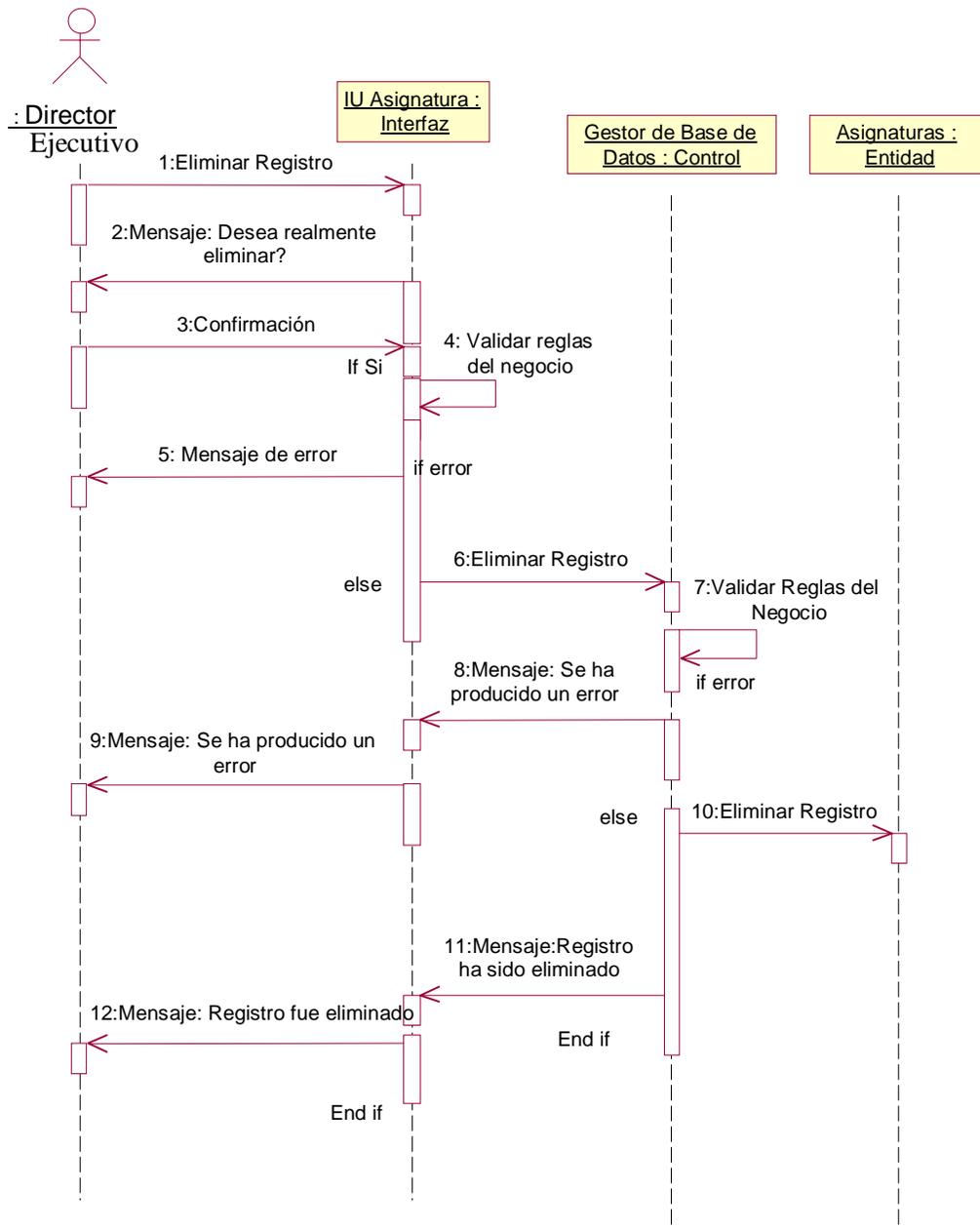


Diagrama de Secuencia Borrar Asignatura

I.3.4 Imprimir Asignatura.

Proceso:

- 1) Buscar la Asignatura a imprimir .

- 2) Se debe escribir un parámetro para imprimir cierto registro de Asignatura(Por Ejemplo: Código de Asignatura).
- 3) Se debe revisar la información que se desea imprimir y posteriormente mandar a imprimir.

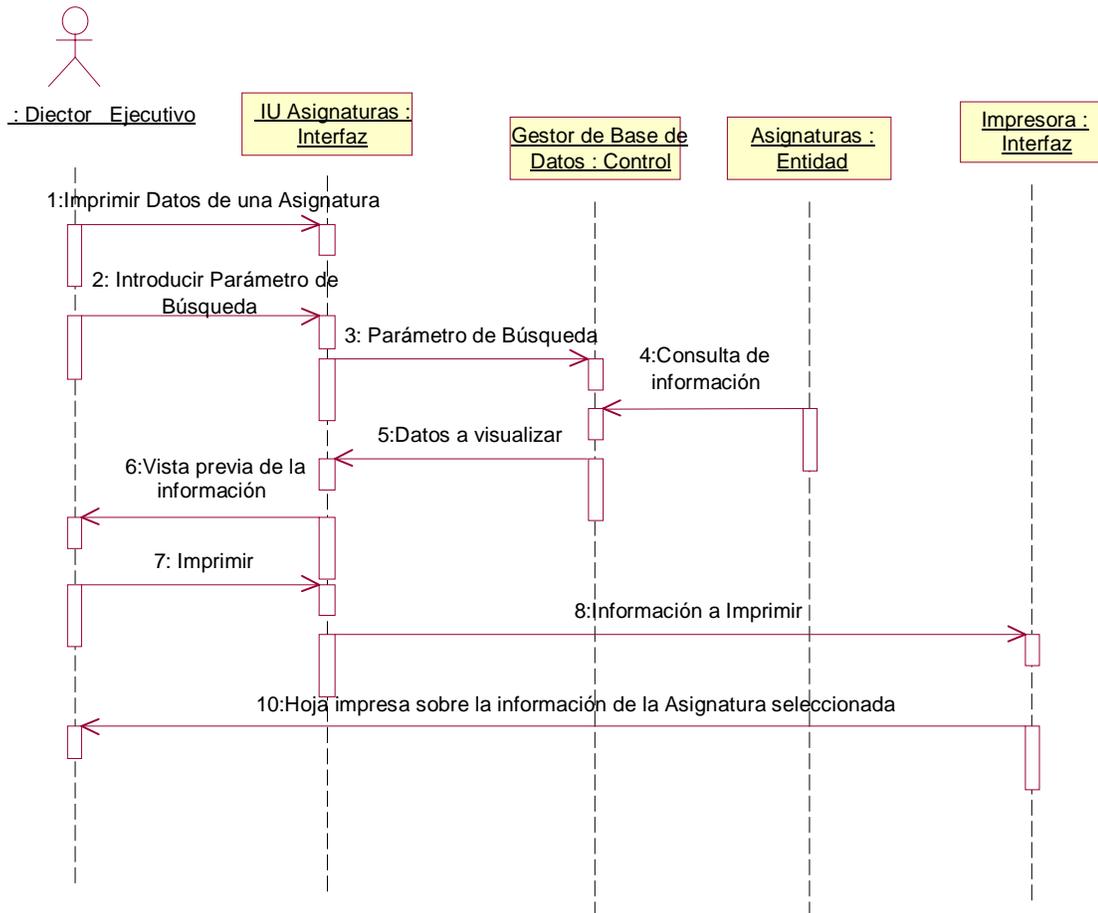


Diagrama de Secuencia Imprimir Asignatura

I.3.5 Buscar Asignatura.

Proceso:

- 1) Buscar el registro de Asignatura que se desea.
- 2) Se debe escribir un parámetro para ejecutar la búsqueda en los registros de Asignatura (Por Ejemplo: Código de Asignatura).
- 3) Se buscará el registro según parámetro introducido.

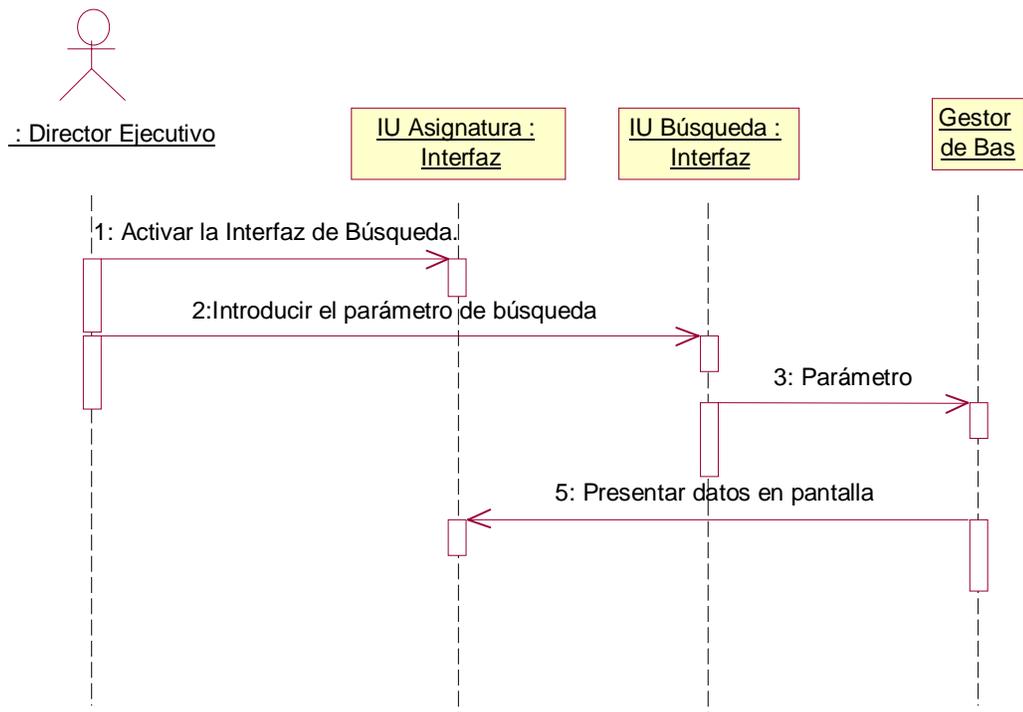
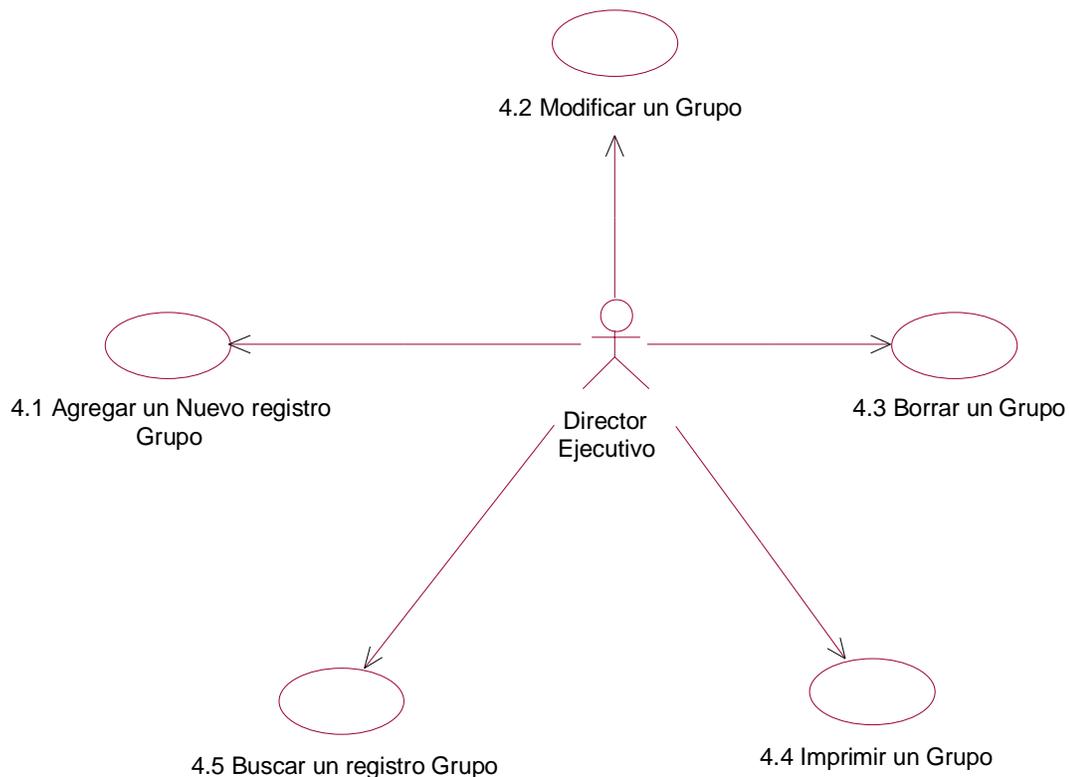


Diagrama de Secuencia Buscar Asignatura

I.4 Diagrama de casos de uso para Administrar Grupos.



Nota: De aquí en adelante se mostraran los casos de uso más frecuentes a la hora de manipular registros, como son: Agregar nuevo registro y modificar, esto con el fin de agilizar el trabajo de curso.

I.4.1 Agregar Nuevo Grupo.

Proceso:

1) Para agregar un nuevo registro de grupo, se deberá introducir el Código Correspondiente para el Nuevo registro (El código corresponde a cinco dígitos, el primero indica el año en que se encuentra el grupo, el segundo corresponde al nivel (primaria o secundaria) el tercero al turno (matutino, vespertino o nocturno), el siguiente es un separador y el último es la sección del grupo. (ejemplo: " 4PM-C", cuarto de primaria, turno matutino, sección C).

ii) Se debe validar que el código ingresado no exista.

- (1) En caso que exista se mandará un mensaje de error al usuario.
- 2) Se deberá seleccionar el año en el que se encuentra el grupo (I, II, III, IV o V año).
- 3) Se deberá seleccionar el nivel en que se encuentra (primaria o secundaria).
- 4) Se deberá seleccionar el docente al que se le asignara el grupo. En el centro escolar autónomo naciones unidas hay un profesor guía por cada grupo de clases.
- 5) Se deberá escribir el cupo máximo de estudiantes por cada grupo. (un número del 0-en adelante, en la escuela por cada grupo hay un máximo de 40 alumnos por grupo)
- 6) Se debe seleccionar el turno al que pertenecerá el grupo (matutino, vespertino o nocturno).
- 7) Por último seleccionar la sección a la que pertenece el grupo (a, b, c, d z)
- 8) Guardar la información introducida.

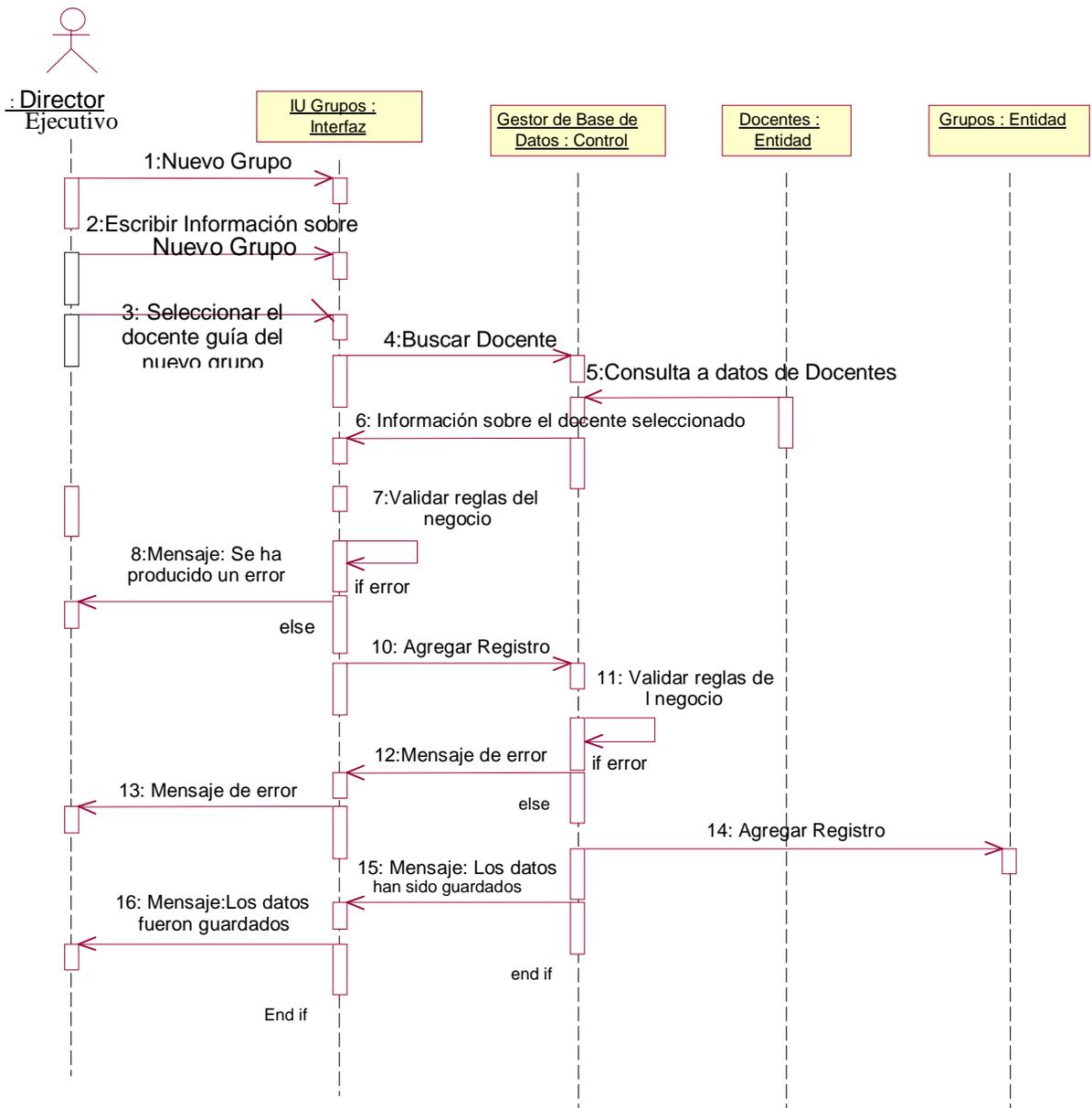


Diagrama de Agregar Nuevo Grupo

I.4.2 Modificar un grupo.

Proceso:

- 1) Se Buscará el registro del Grupo que se desea modificar.
- 2) Una vez encontrado se deberá Modificar el Grupo.
- 3) Sólo se permitirá cambiar el docente guía del grupo, y el cupo máximo de estudiantes para el grupo.
- 4) A continuación se debe GUARDAR el registro.

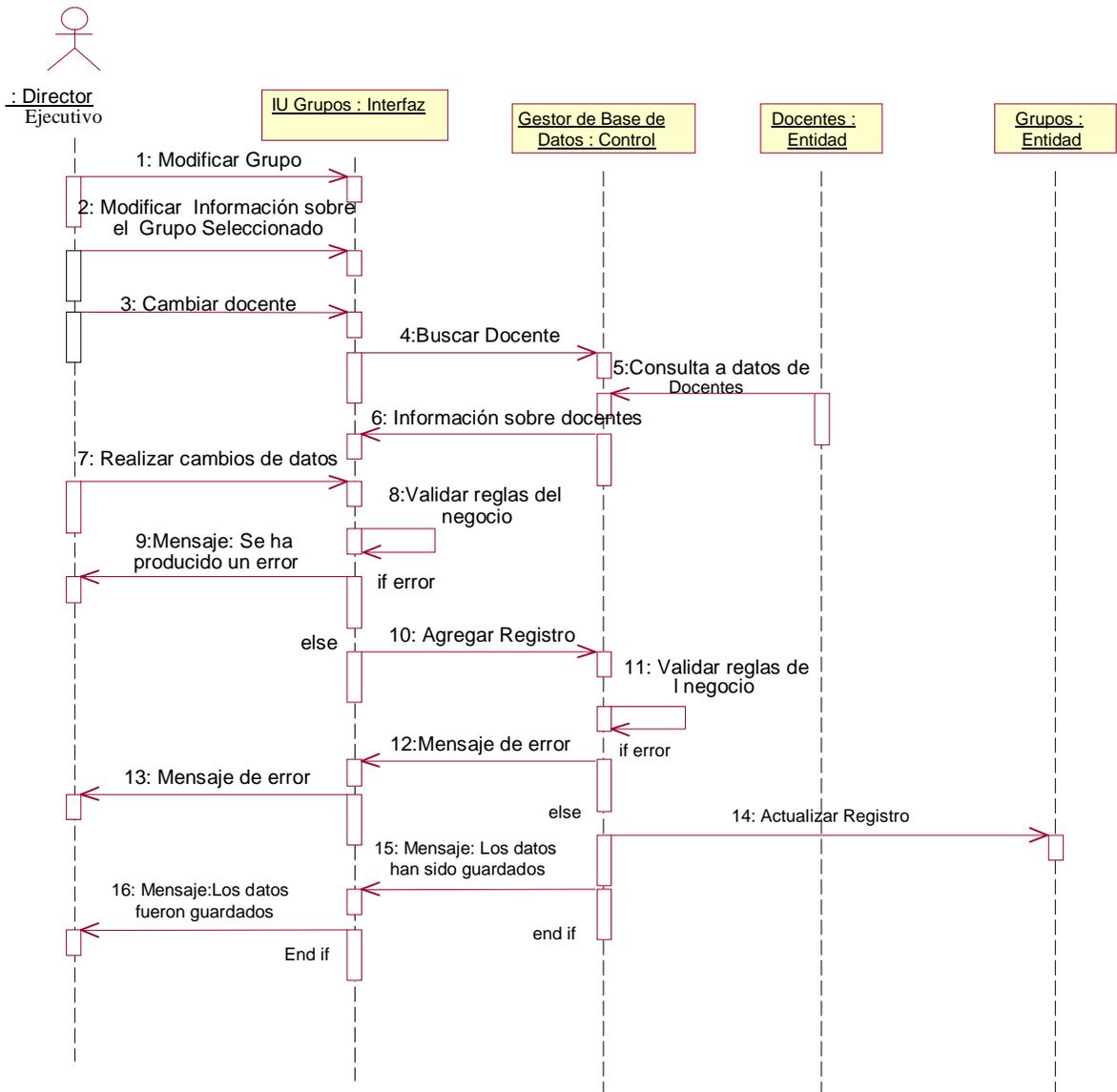
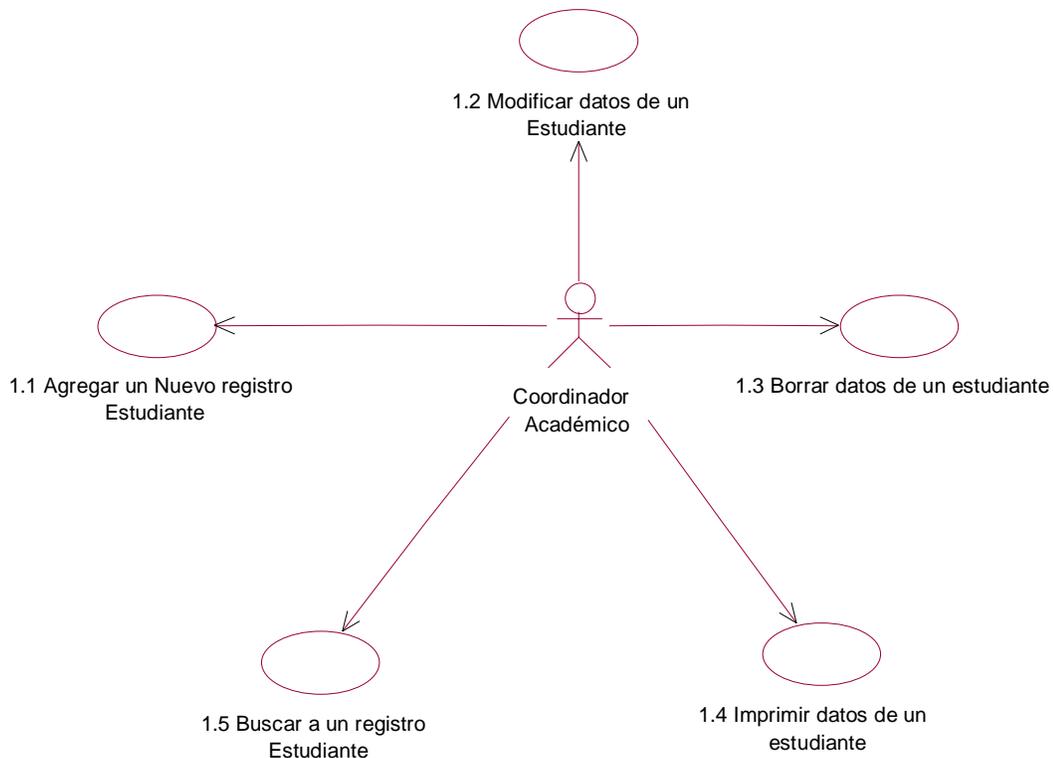


Diagrama de Modificar Nuevo Grupo

II- EXPEDIENTES

II.1 – Administrar estudiantes.



II.1.1 – Agregar Nuevo estudiante.

Proceso:

1) Para agregar un nuevo registro de estudiante, se deberá introducir el Código Correspondiente para el Nuevo estudiante (El código corresponde a nueve dígitos, los cuatro primeros se refieren al año en que se registro al estudiante con su carnet, los otro 4 dígitos se refieren al número propio del estudiante, estas dos series de números separados por un guión. Ejemplo: 2004-0001 puede ser un código para un estudiante) a) Se debe validar que el código ingresado no exista.

1) En caso que exista se mandará un mensaje de error al usuario.

2) Introducir toda la información concerniente al estudiante como es: Nombres y apellidos, luego el tutor, edad del estudiante, número de celular (opcional), seleccionar el centro de procedencia de estudios secundarios, e-mail (opcional), introducir para el estudiante su fecha de nacimiento, seleccionar el país, departamento y municipio en donde nació el estudiante que esta ingresando, introduzca las fallas cometidas por el estudiante, sexo y observaciones (opcional).

Debido a que un **tutor** (padre de familia, familiar del estudiante o responsable del mismo) se puede hacer cargo de uno o varios estudiantes, el departamento, municipio y dirección del estudiante es la misma que la del tutor debido a que el tutor del estudiante debe vivir en el mismo sitio con el estudiante, ya que es responsable del mismo, así mismo el teléfono domiciliar del estudiante es el mismo que el teléfono del tutor, por lo antes mencionado. 3) Guardar la información introducida en la interfaz estudiante.

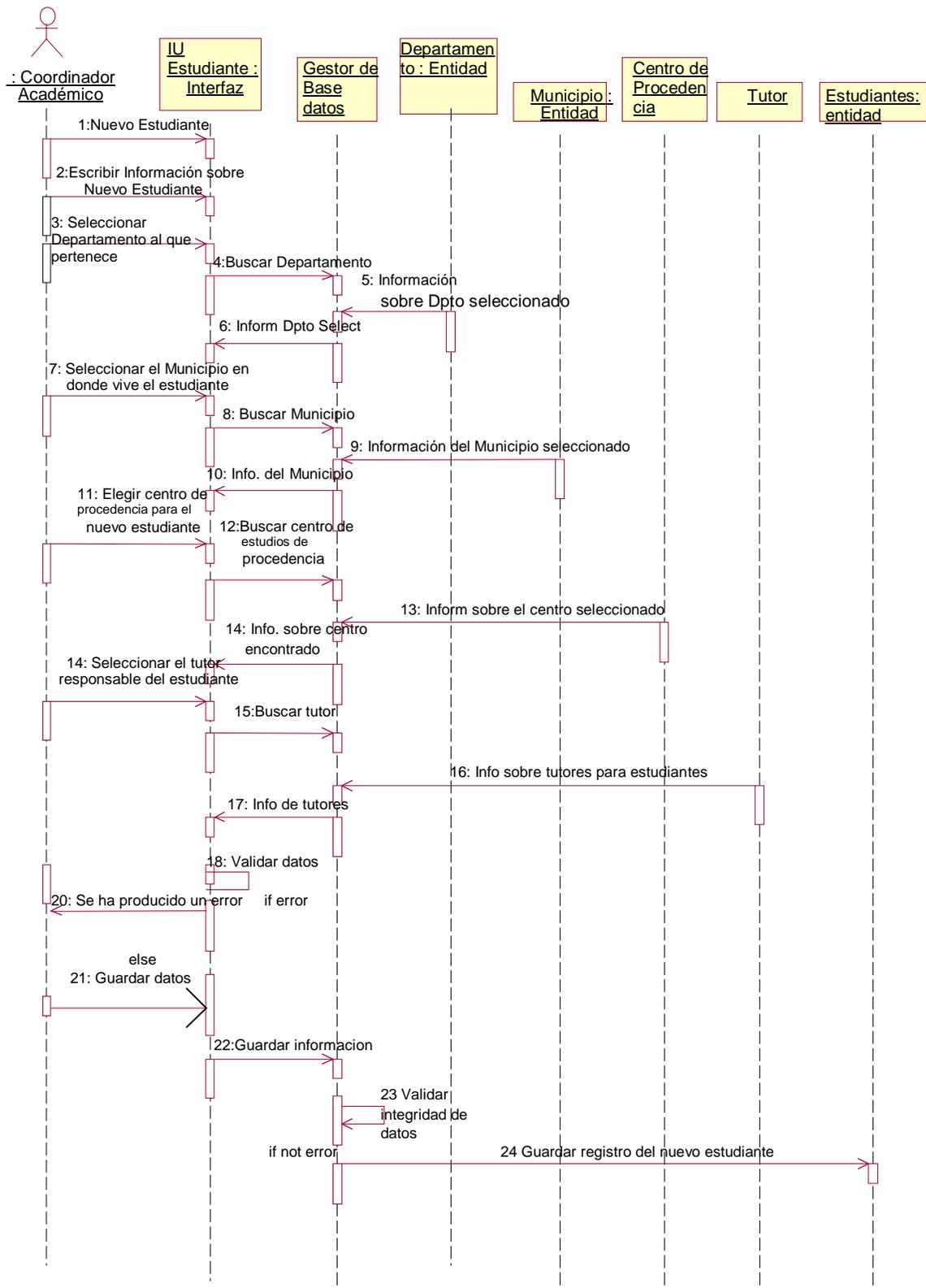


Diagrama de Agregar Nuevo Estudiante

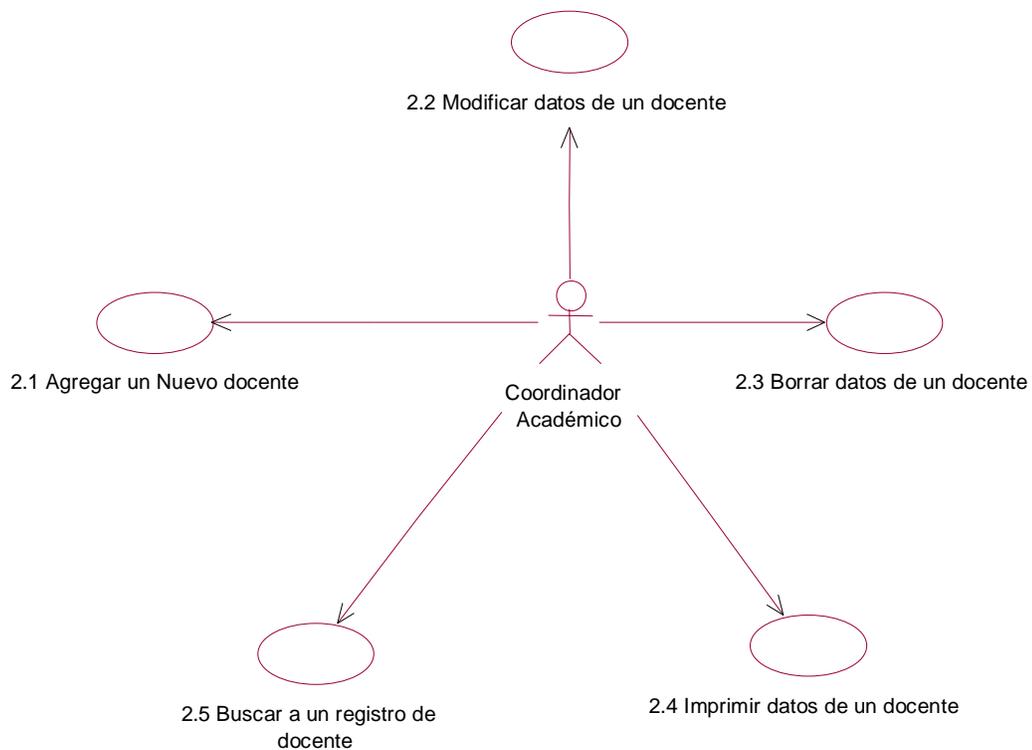
Es necesario mencionar que el estado (activo o inactivo) de un estudiante puede ser determinado por los usuarios del sistema, en caso que se retire de la escuela el estado del alumno pasará a ser inactivo, pero también puede ser determinado por el sistema, en caso que finalice un año lectivo los estudiantes automáticamente pasarán a ser inactivos hasta que se matriculen.

1.2 Modificar datos de un estudiante.

Proceso:

- 1) Se Buscará el registro que se desea modificar.
- 2) Una vez encontrado se deberá Modificar.
- 3) Todo es modificable a excepción del código del estudiante.
- 4) A continuación se debe GUARDAR el registro.

II.2 – Administrar docentes.



II.2.1 – Agregar Nuevo docente.

Proceso:

- 1) Para agregar un nuevo registro de docente se deberá introducir el Código Correspondiente para el Nuevo docente (El código corresponde a 16 dígitos, estos forman el número de cédula de identidad del docente)
 - i) Se debe validar que el código ingresado no exista.
 - 1) En caso que exista se mandará un mensaje de error al usuario.
- 2) Se debe proceder a introducir los datos propios del docente como son los nombres y apellidos, datos del domicilio como son dirección, teléfono, e-mail, etc, además de observaciones, trabajos realizados y faltas cometidas.
Hay que seleccionar el departamento y municipio en donde vive actualmente, así como el ingresar el título profesional que posee, tipo de empleado (planta u horario), y su estado civil (soltero, casado, viudo(a), divorciado).
- 3) Guardar la información introducida en la interfaz docente.

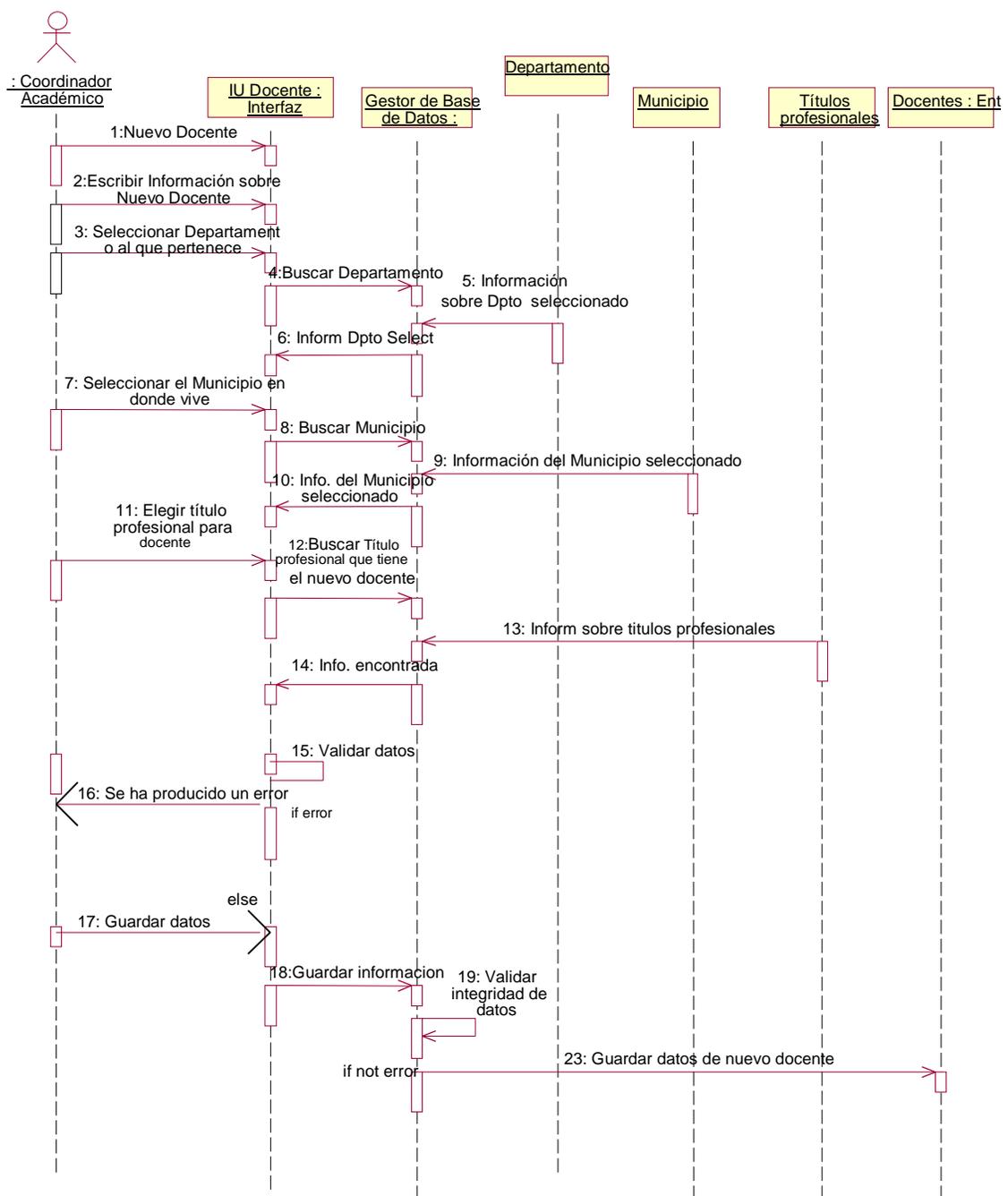


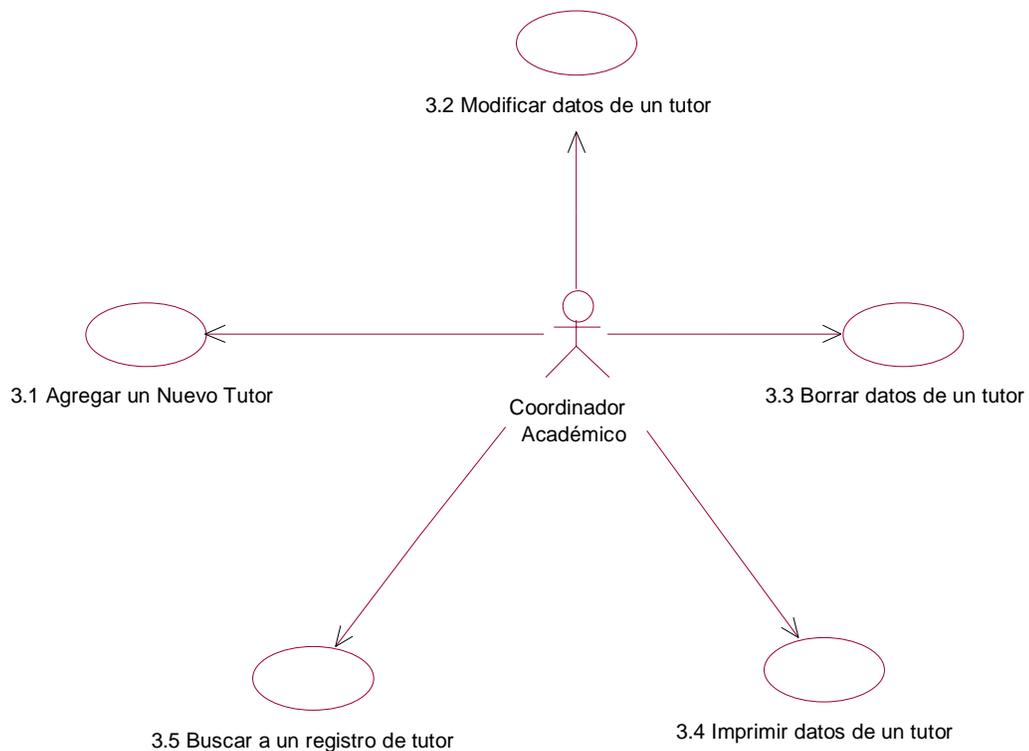
Diagrama de Agregar Nuevo Docente

II.2.2 Modificar datos de un docente.

Proceso:

- 1) Se Buscará el registro que se desea modificar.
- 2) Una vez encontrado se deberá Modificar.
- 3) Todo es modificable a excepción del código del docente.
- 4) A continuación se debe GUARDAR el registro.

II.3 – Administrar Tutores (Responsables de cada alumno).



II.3.1 – Agregar Nuevo Tutor.

Proceso:

- 1) Para agregar un nuevo registro de tutor se deberá introducir el Código Correspondiente para el Nuevo tutor (El código corresponde a 16 dígitos, estos forman el número de cédula de identidad del tutor).
 - i) Se debe validar que el código ingresado no exista.
 - 1) En caso que exista se mandará un mensaje de error al usuario.
- 2) Se debe proceder a introducir los datos propios del tutor como son los nombres y apellidos, oficio, Teléfono Domiciliario, Teléfono del trabajo, edad, seleccionar el departamento y municipio en donde vive actualmente, escribir la dirección domiciliar, y por último escribir observaciones del tutor (opcional).
- 3) Guardar la información introducida en la interfaz tutor.

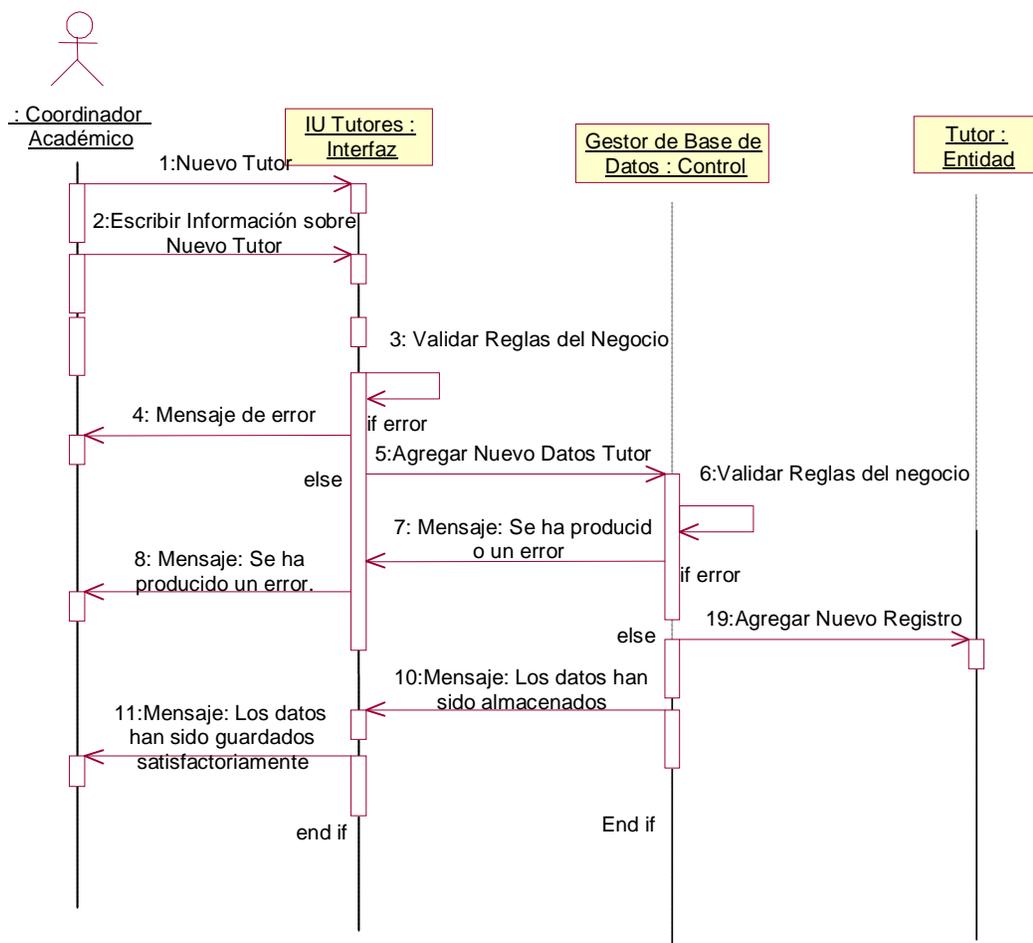


Diagrama de Ingresar Nuevo Tutor

II.3.2 Modificar datos de un Tutor.

Proceso:

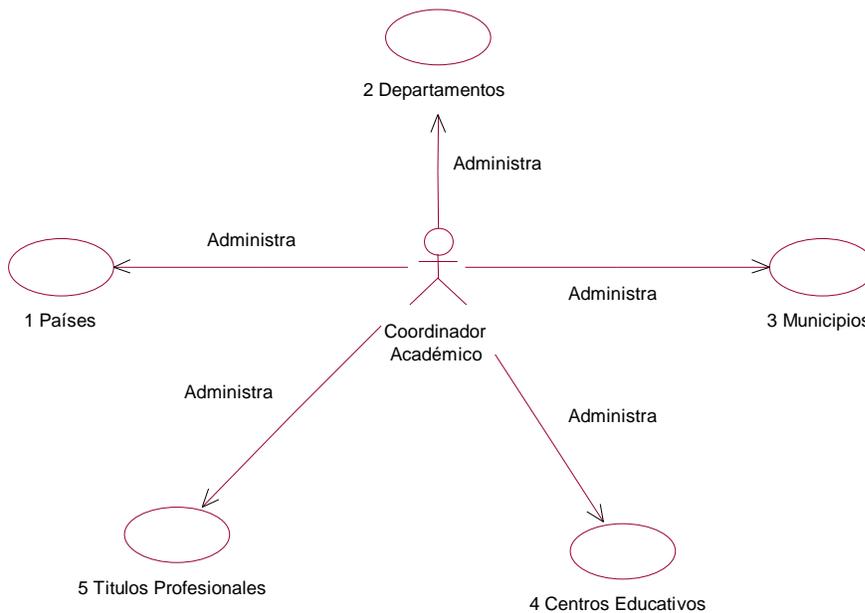
- 1) Se Buscará el registro que se desea modificar.
- 2) Una vez encontrado se deberá Modificar.
- 3) Todo es modificable a excepción del código del Tutor.
- 4) A continuación se debe GUARDAR el registro.

III – ADMINISTRAR CATALOGOS



Diagrama de Casos de uso para Catálogos.

III – ADMINISTRAR PAISES, DEPARTAMENTOS, MUNICIPIOS, CENTROS EDUCATIVOS, TITULOS PROFESIONALES.



Catálogos contiene toda la información complementaria del sistema, su contenido es: Centros educativos, Municipios, Países, Departamentos y Títulos profesionales.

III.1 ADMINISTRAR PAÍSES.

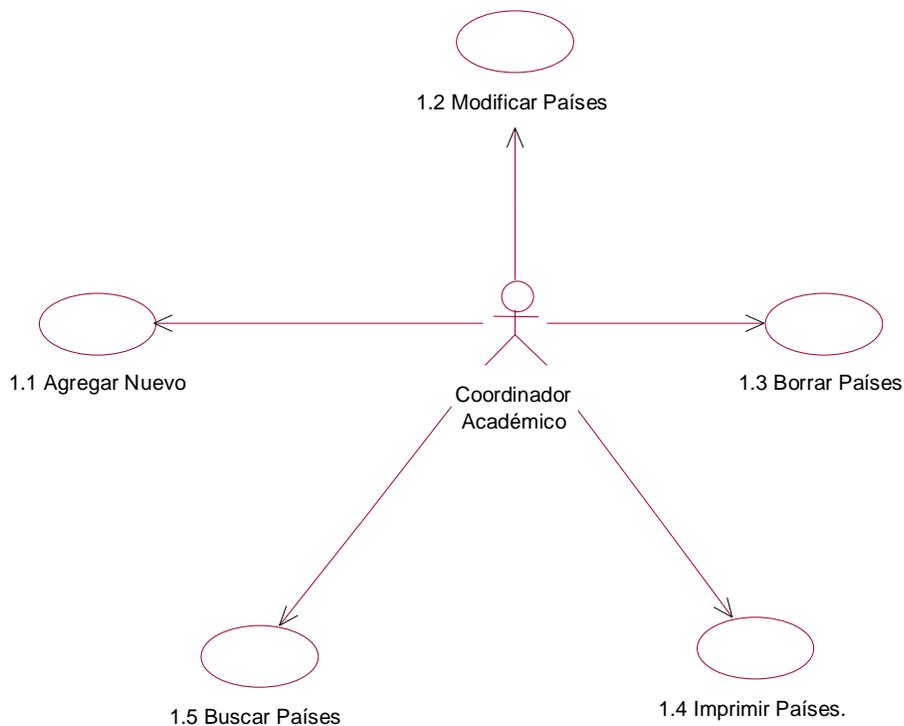


Diagrama de Casos de Uso para Administrar un País.

III.1.1 Agregar Nuevo País.

Proceso:

- 1) Para agregar un nuevo país, se deberá introducir la información correspondiente a: nombre del país, el código del país es introducido automáticamente por el sistema, ya que el **campo** código debería ser auto numérico.
- 2) Una vez introducida la información, GUARDAR, para agregar un nuevo registro de tipo país.

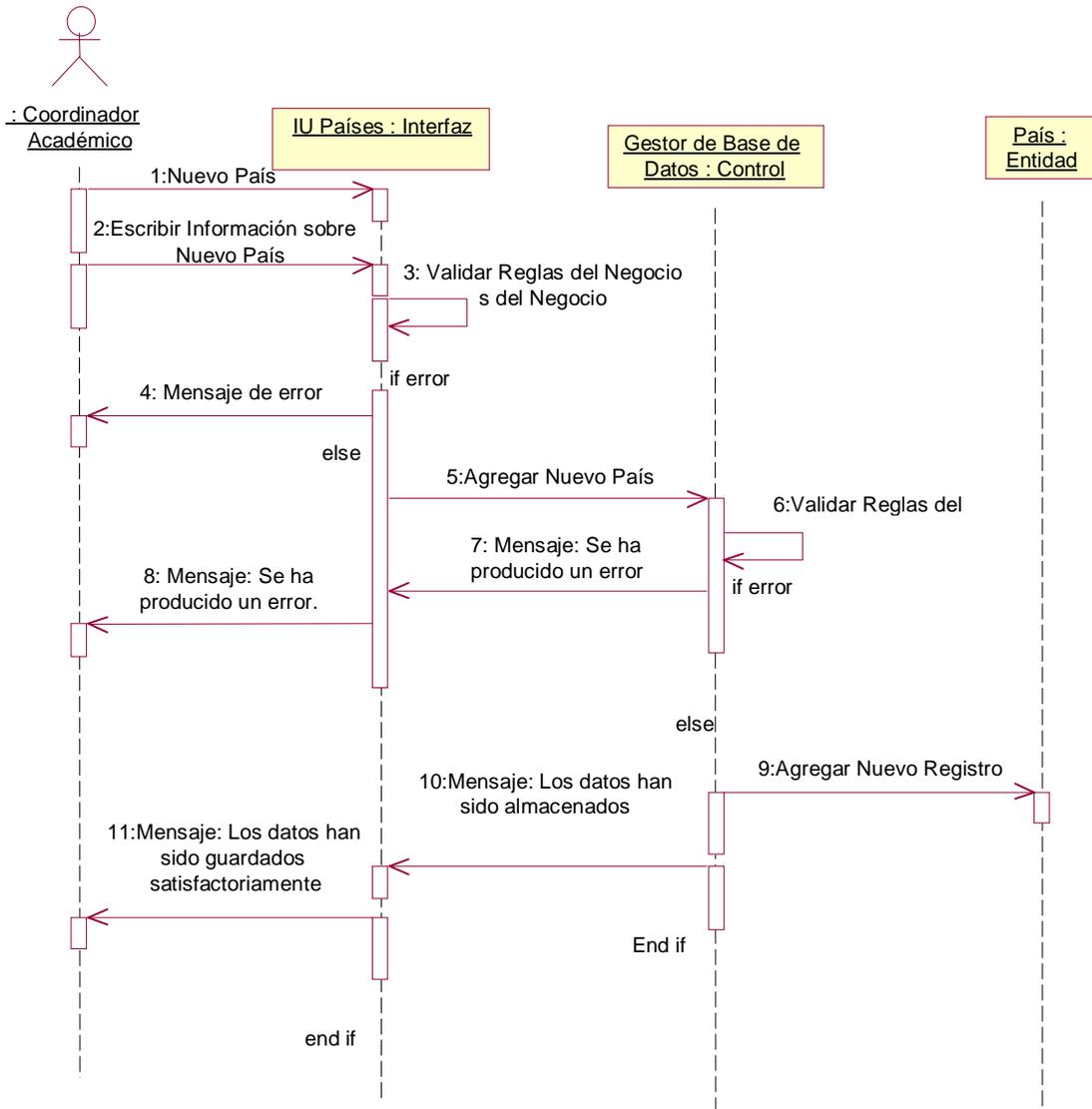


Diagrama de Secuencia Agregar Nuevo País.

III.1.2 Modificar datos de un País.

Proceso:

- 1) No se permite cambiar el código de un registro país.
- 2) Se permite modificar el nombre.
- 3) Una vez hechos los cambios GUARDAR, tales cambios.

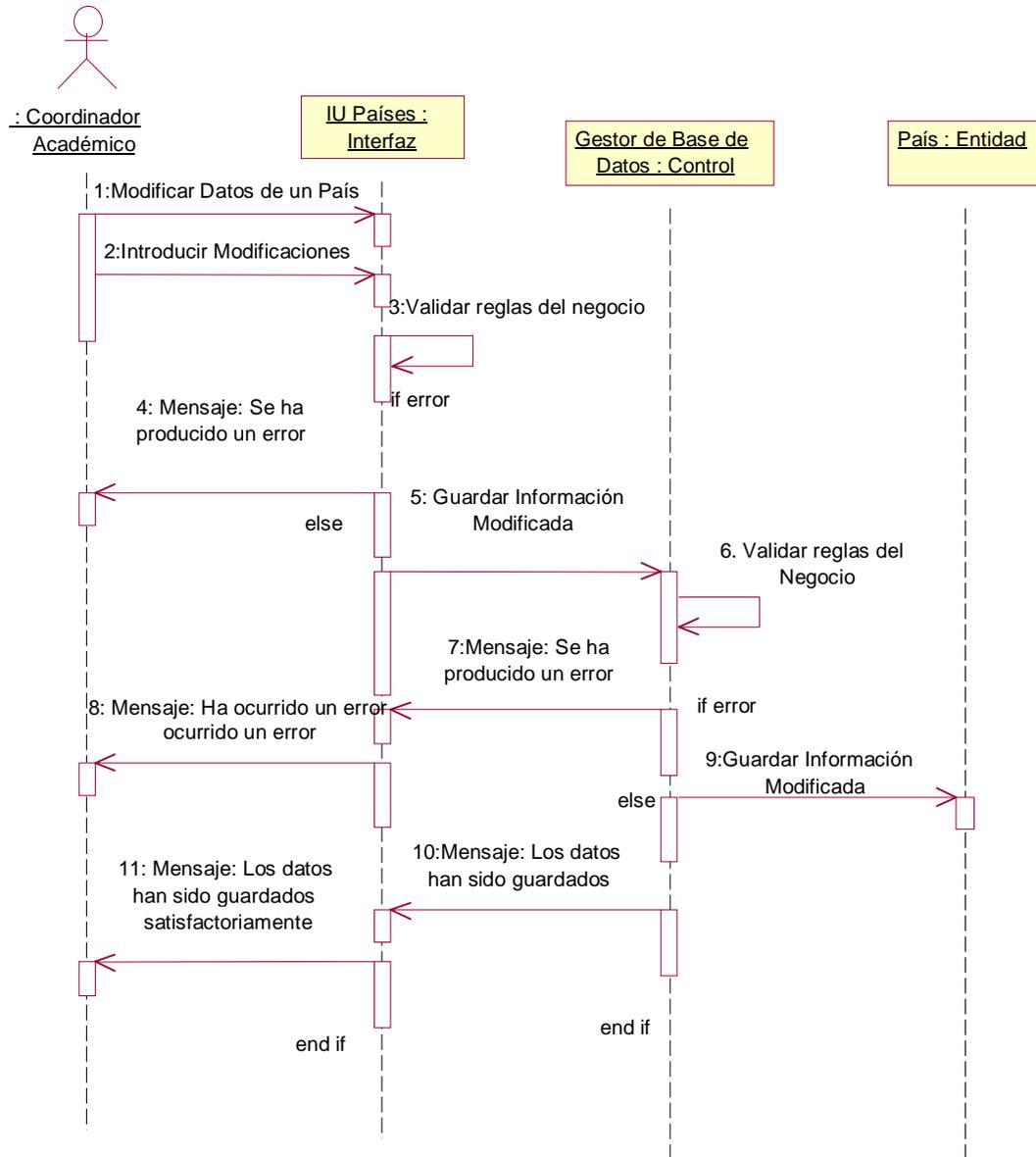


Diagrama de Secuencia Modificar datos de un País.

III.2 ADMINISTRAR DEPARTAMENTOS

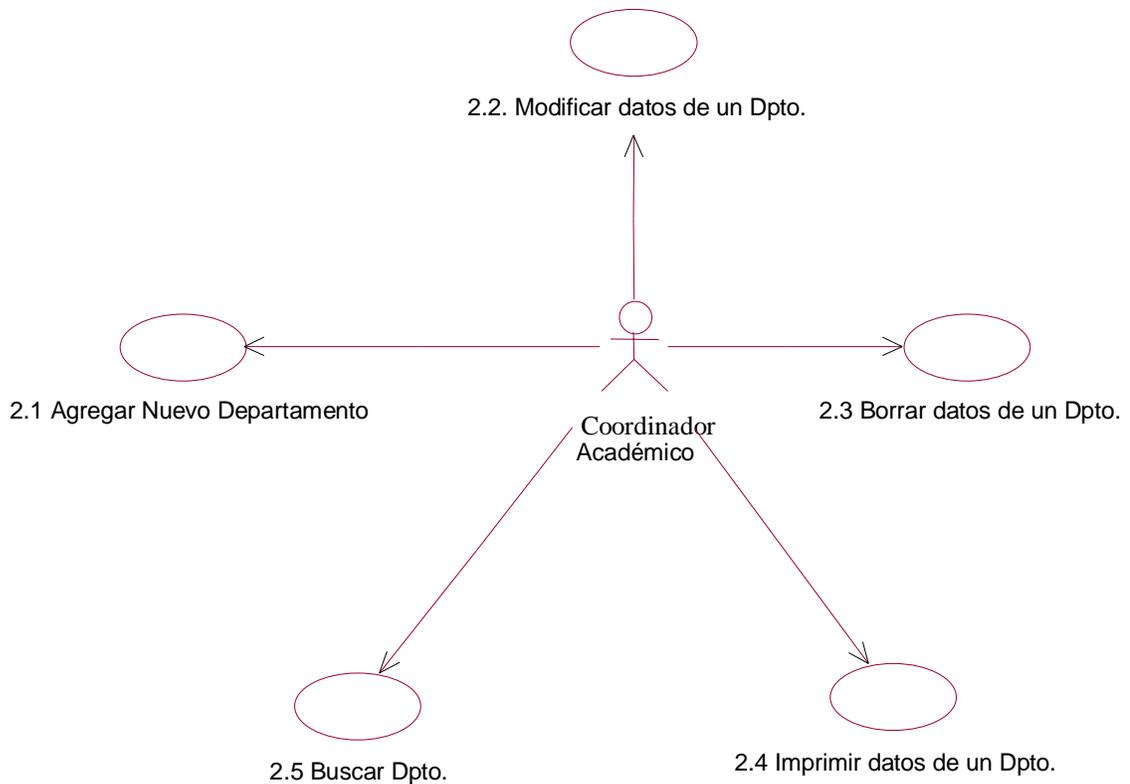


Diagrama de casos de uso para Administrar Departamentos.

III.2.1 Agregar Nuevo Departamento.

Proceso:

- 1) Para agregar un nuevo Departamento, se deberá introducir la información correspondiente a: nombre del departamento, y código del país al que pertenece (sin embargo, lo que se despliega es el nombre del país)
El código del nuevo departamento que se ingrese es auto numérico, el usuario no tiene que molestarse en crear un código para cada registro departamento que agregue a la base de datos.
- 2) Una vez introducida la información, GUARDAR, para agregar un nuevo registro de tipo departamento.

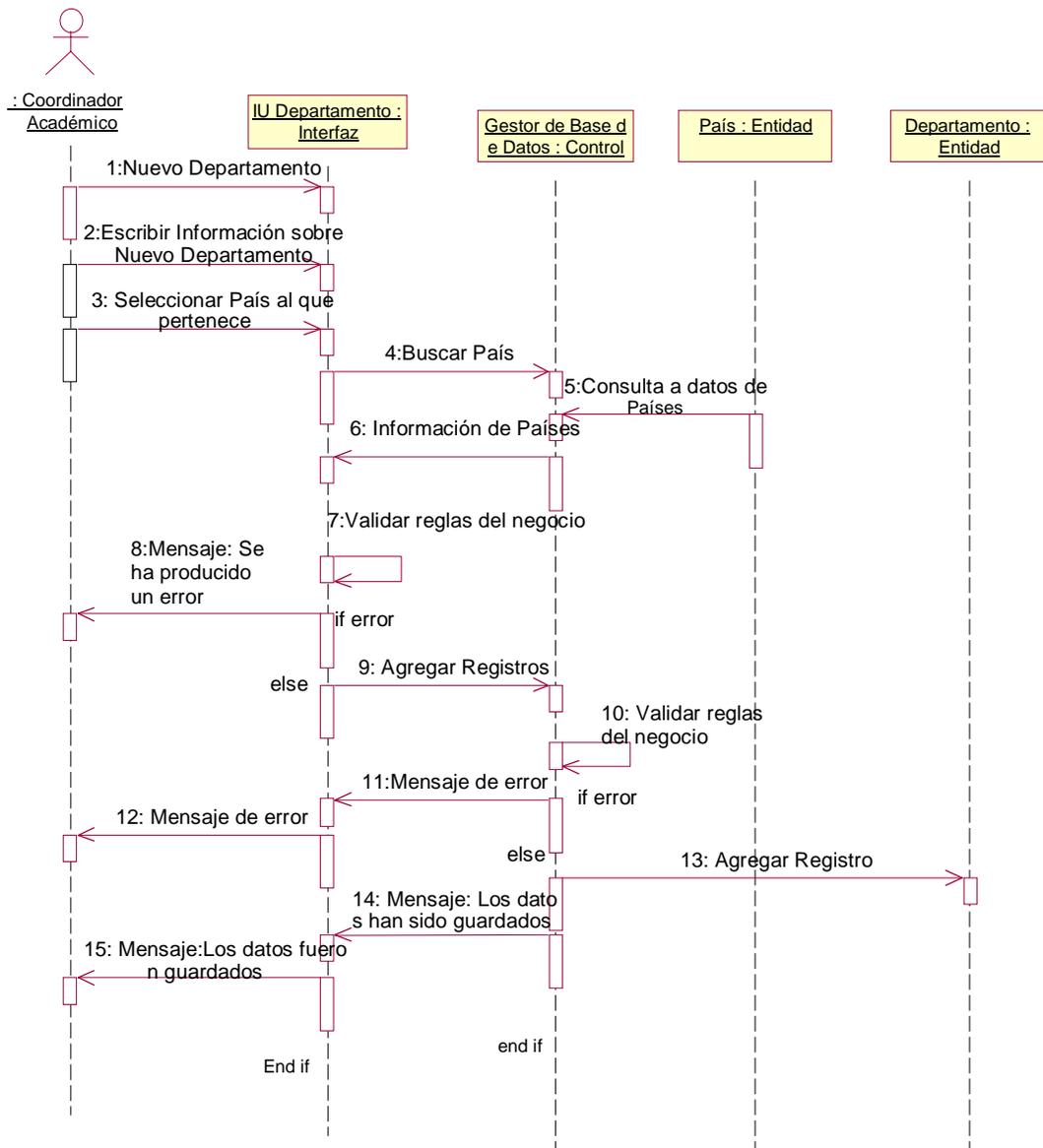


Diagrama de Secuencia Agregar Nuevo Departamento.

III.2.2 Modificar datos de un Departamento.

Proceso:

- 1) No se permite cambiar el código de un departamento.
- 2) Se permite modificar el nombre del departamento.
- 3) Se permite cambiar el país al que pertenece el departamento
- 4) Una vez hechos los cambios, GUARDAR, los cambios.

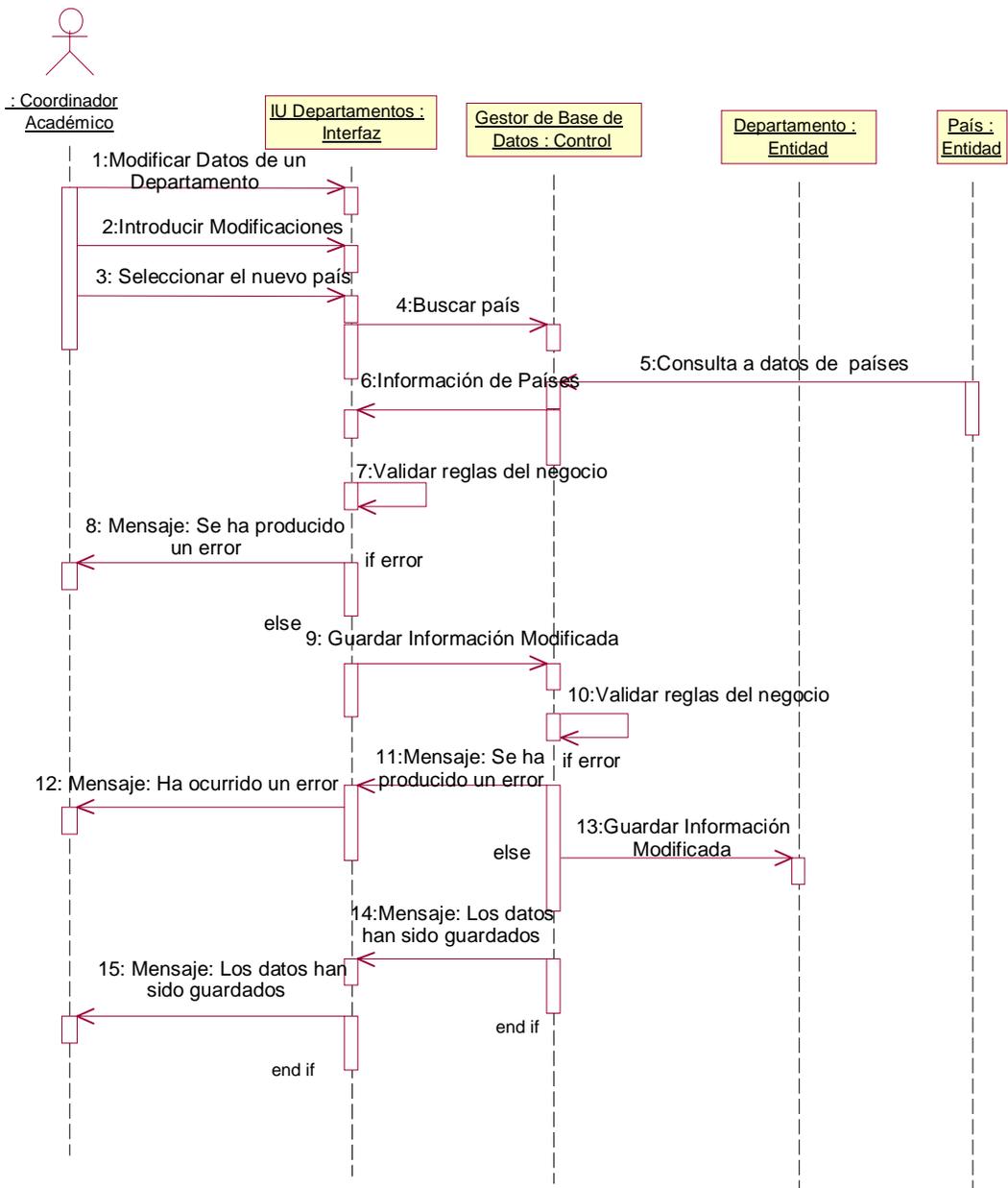


Diagrama de Secuencia Modificar Departamento.

III.3 ADMINISTRAR MUNICIPIOS.

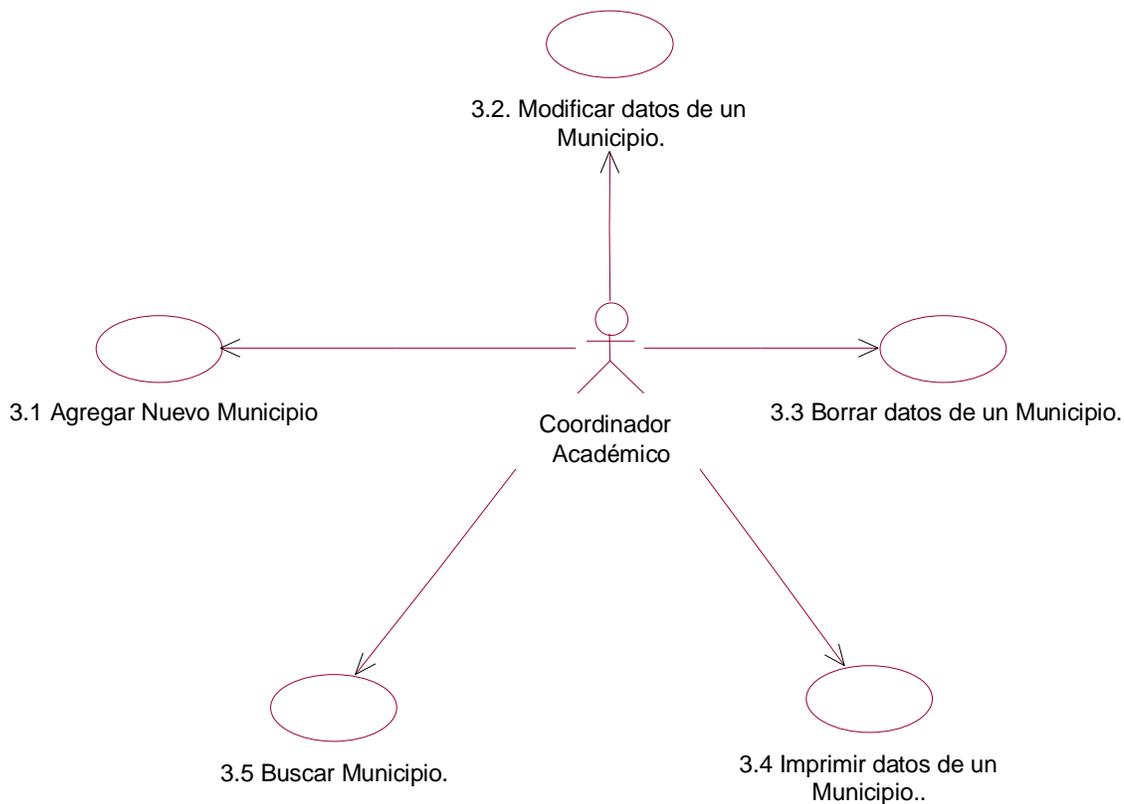


Diagrama de Casos de Uso para Administrar Municipios

III.3.1 Agregar Nuevo Municipio.

Proceso:

- 1) Para agregar un nuevo Municipio, se deberá introducir la información correspondiente a: nombre del municipio, y código del departamento al que pertenece (el usuario debe visualizar el nombre y código del departamento). El código del nuevo Municipio que se está agregando debe ser auto numérico, es decir que se agrega automáticamente de forma incremental.
- 2) Una vez introducida la información; GUARDAR, para agregar un nuevo registro de tipo Municipio.

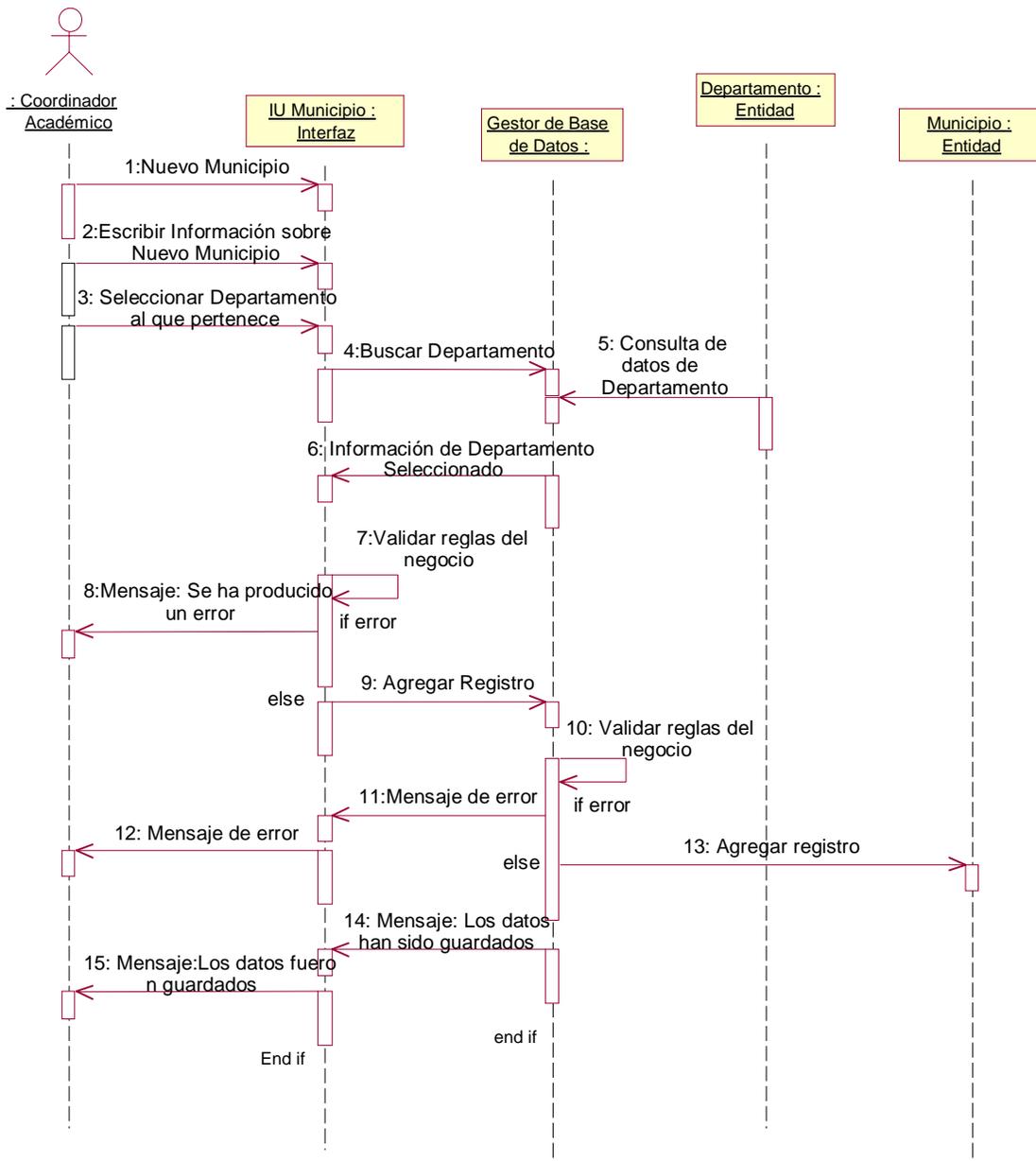


Diagrama de Secuencia para Agregar Nuevo Municipio.

III.3.2 Modificar datos de un Municipio.

Proceso:

- 1) No se permite cambiar el código de un Municipio.
- 2) Se permite cambiar el nombre del municipio y el departamento al que pertenece.
- 3) Una vez hechos los cambios, GUARDAR, los cambios.

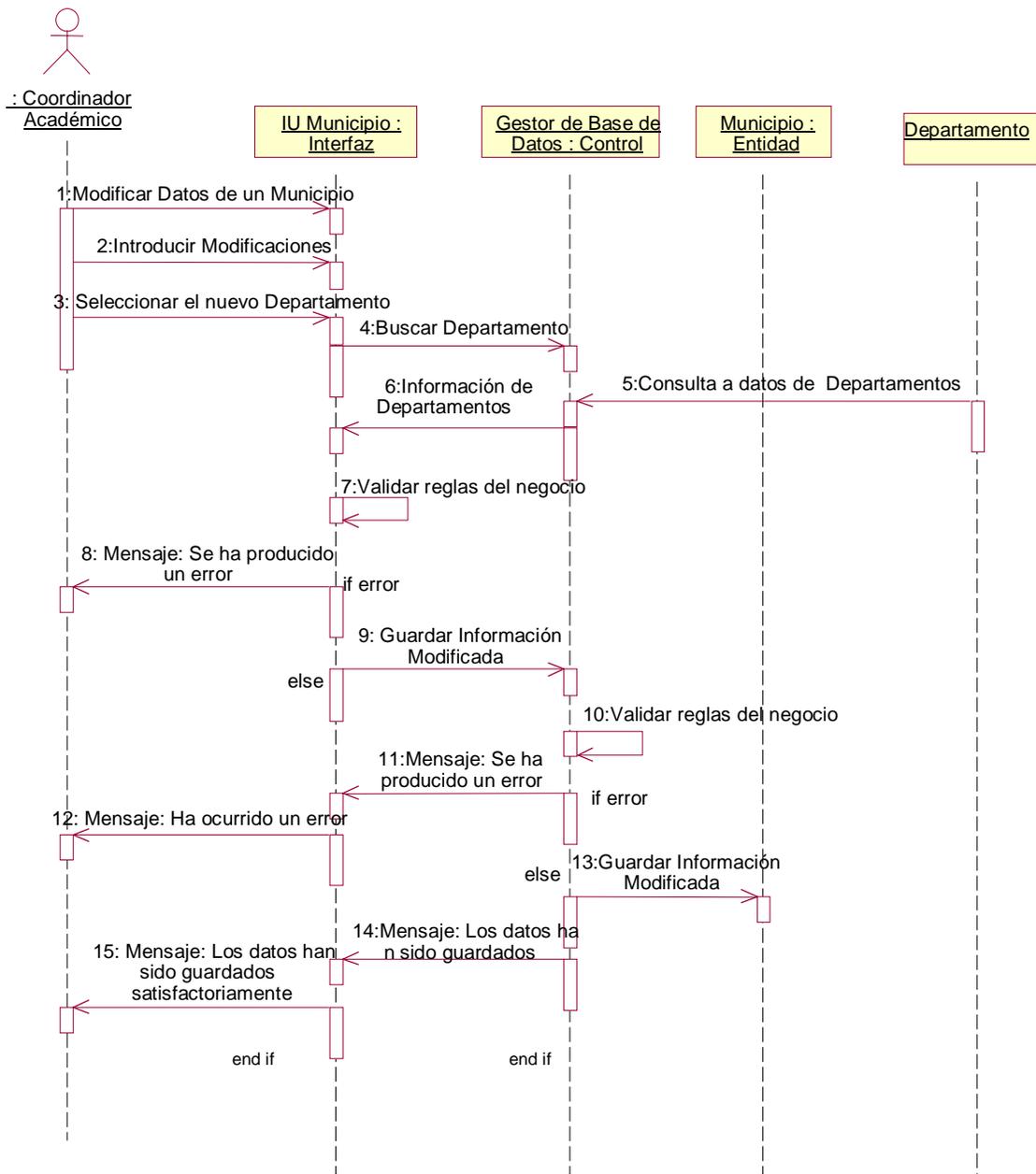


Diagrama de Secuencia para Modificar Municipio.

III.4 ADMINISTRAR CENTROS DE ENSEÑANZA SECUNDARIA.

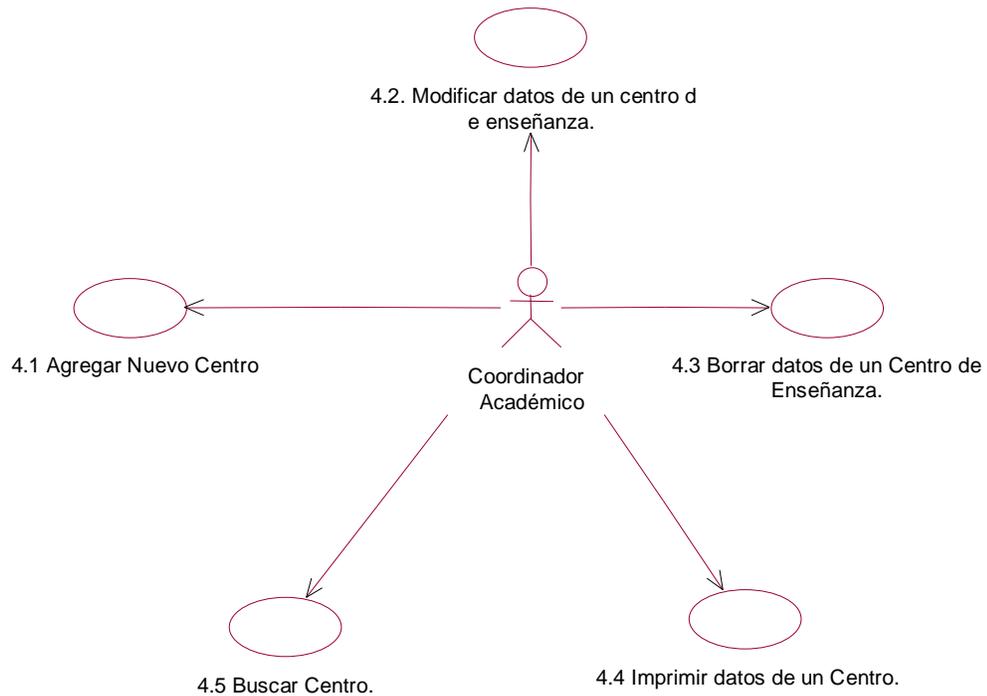


Diagrama de Casos de Uso: Administrar Centros de Enseñanza Secundaria.

III.4.1 Agregar un Nuevo Centro de Enseñanza Secundaria.

Proceso:

- 1) Para agregar un nuevo Centro de Enseñanza Secundaria, se deberá introducir la información correspondiente a: nombre del Centro, Seleccionar el País, Departamento y Municipio al que pertenece el centro de enseñanza, escribir las siglas del centro (opcional), escribir el e-mail del centro, sitio web, Dirección postal, dirección, seleccionar el tipo de centro (Estatad; Autónomo; Subvencionado; Privado), el Teléfono y Fax.

El código del centro (identificador único del registro centro de enseñanza es auto numérico, es ingresado automáticamente por el sistema de forma incremental, cada vez que se crea un nuevo registro).

2) Posteriormente se procede a GUARDAR los datos.

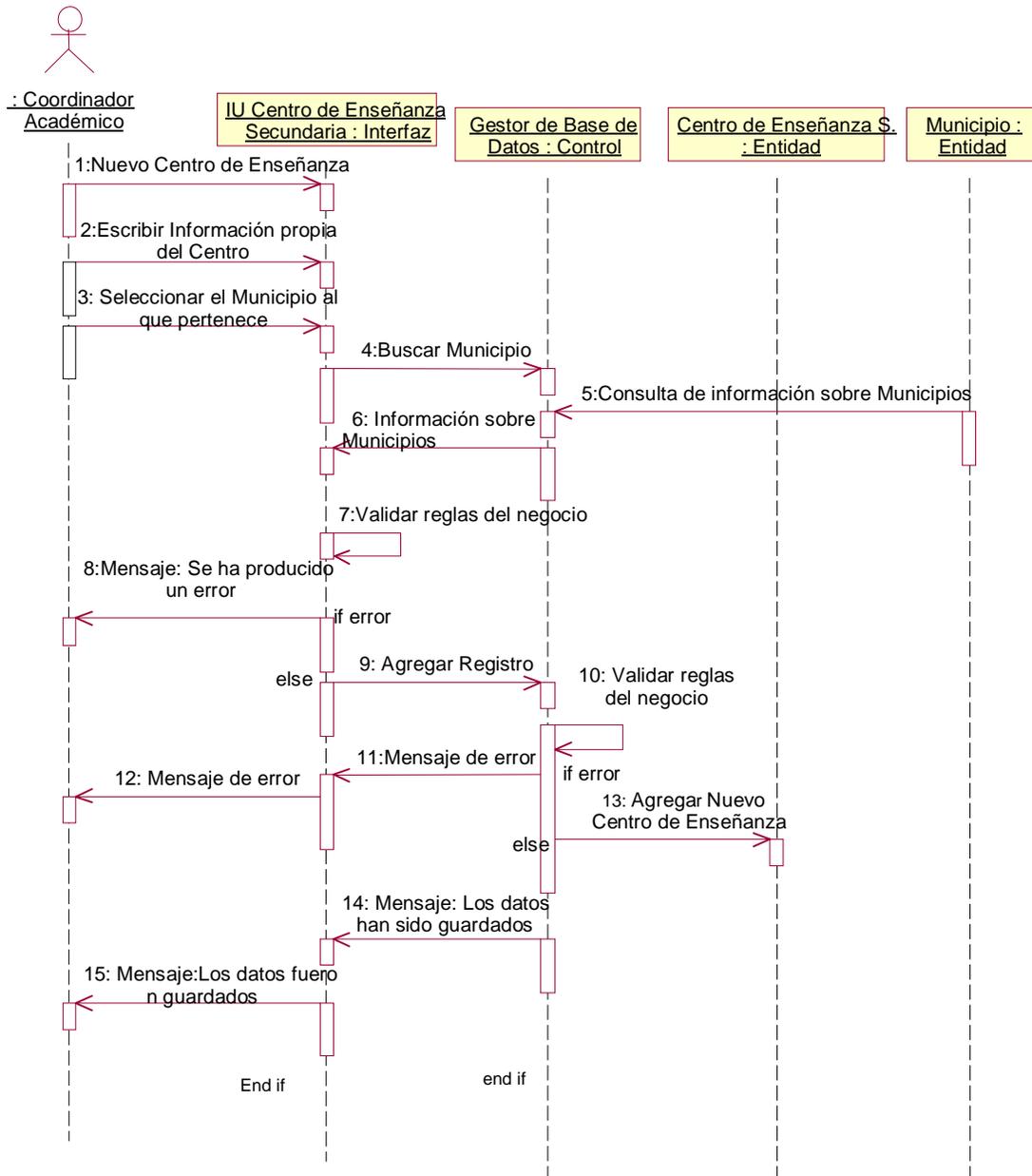


Diagrama de Secuencia: Agregar un Nuevo Centro de Enseñanza Secundaria.

III.4.2 Modificar datos de un Centro de Enseñanza Secundaria.

Proceso:

- 1) No se permite cambiar el código del Centro, a excepción de este, todos los datos del registro centro de enseñanza secundaria son modificables.
- 2) Una vez que se hagan todos los cambios al registro Centro de Enseñanza, GUARDAR los cambios.

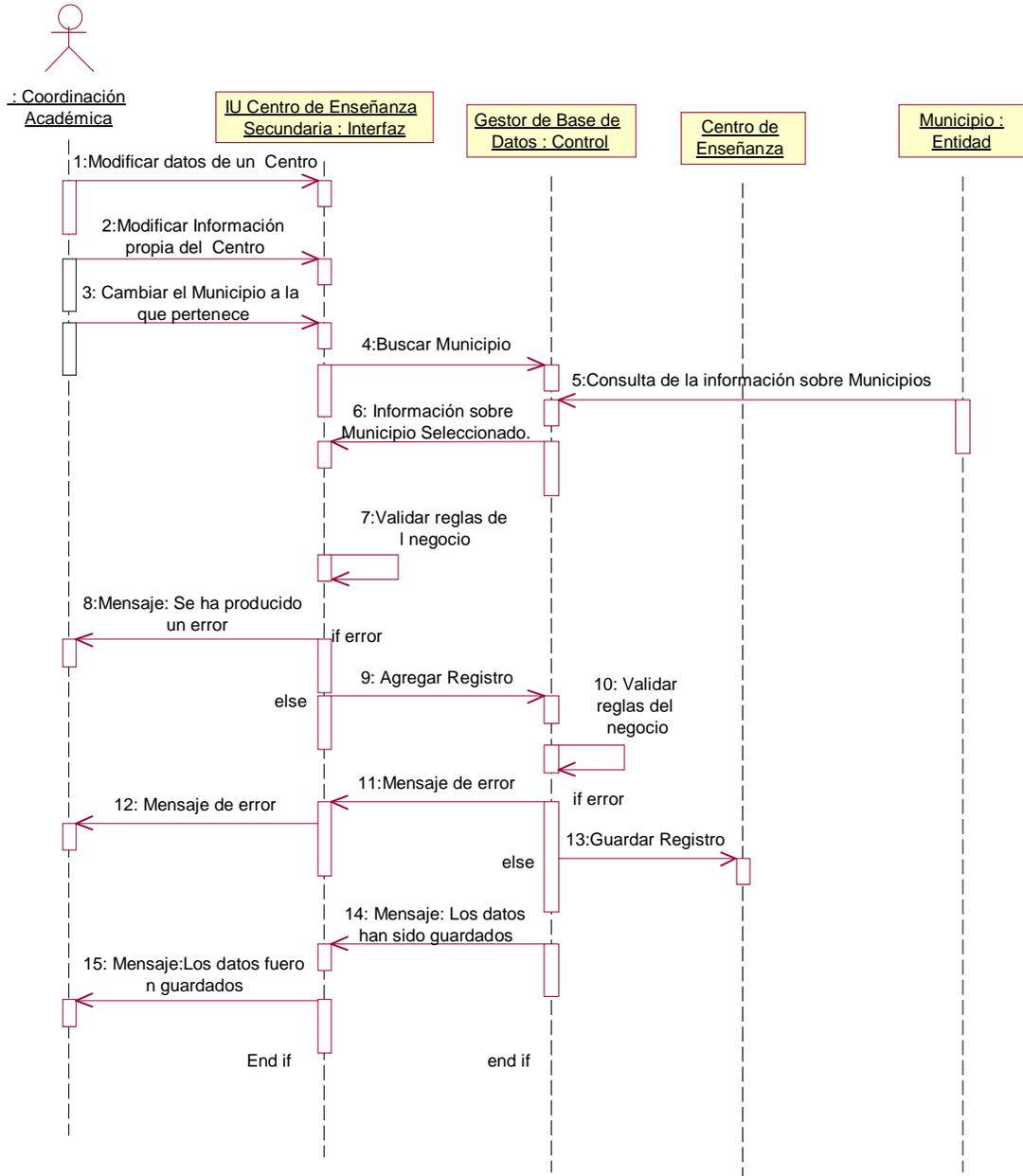
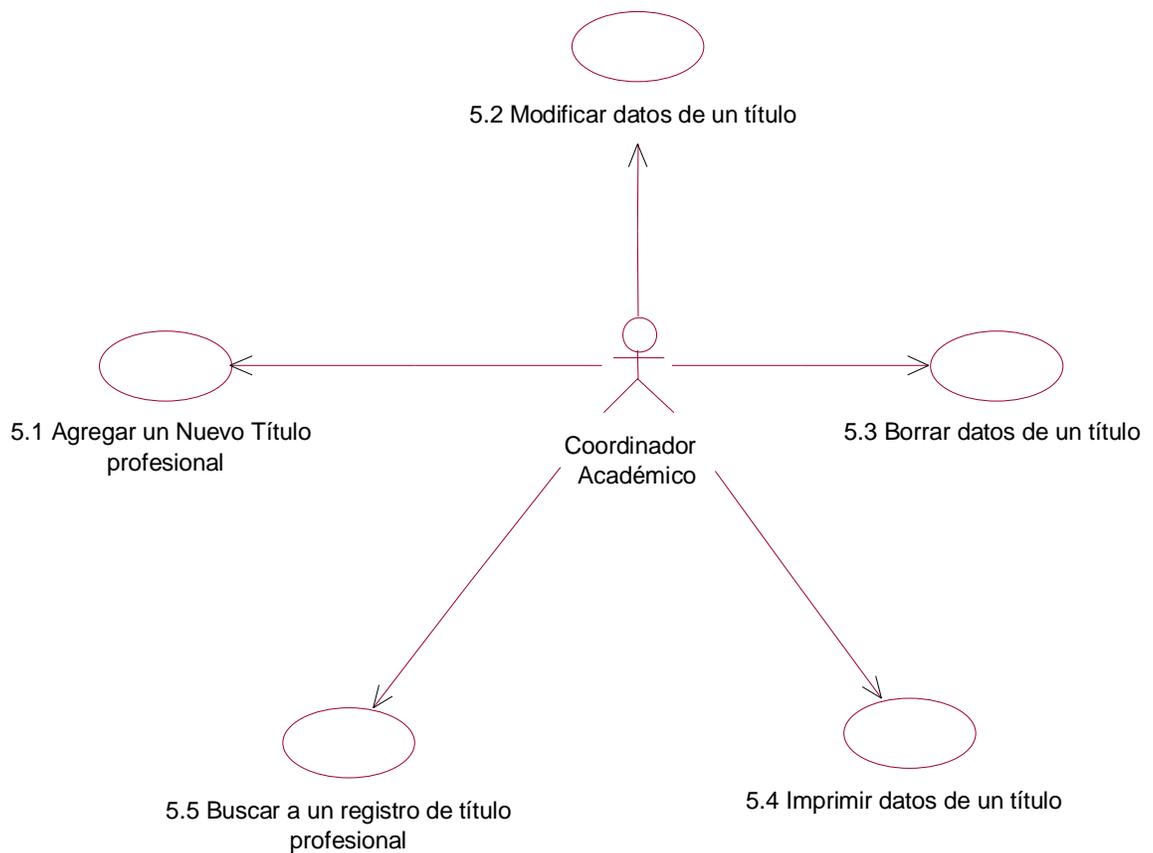


Diagrama de Secuencia: Modificar Datos de un Centro de Enseñanza Secundaria.

III.5 ADMINISTRAR TÍTULOS PROFESIONALES.



III.5.1 Agregar un Nuevo Título profesional.

Proceso:

1) Para agregar un nuevo Título profesional, se deberá introducir la información correspondiente a: nombre del título, y una descripción del nuevo título profesional.

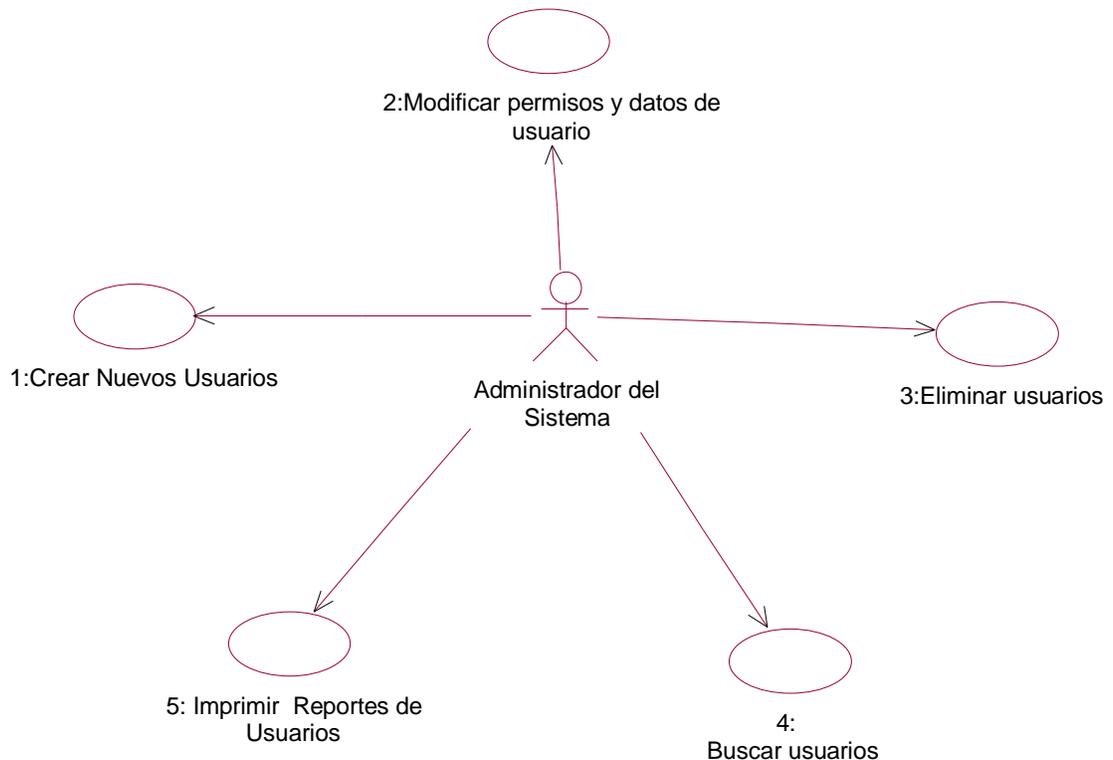
El código del nuevo registro es de tipo auto numérico, el cual es introducido de forma automática por el sistema.

2) Posteriormente se procede a GUARDAR los datos.

Se debe crear una interfaz llamada títulos profesionales ya que para un docente hay muchos títulos profesionales asociados y es mejor tener una tabla que los contenga a todos, para facilitar la asignación de títulos a docentes.

IV- ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA

IV.1 – Administrar usuarios.



IV.1.1 – Agregar Nuevo Usuario.

Proceso:

- 1) Se debe proceder a introducir los datos propios del usuario, los permisos de acceso al sistema, su login, password, nombres y apellidos, el código propio del registro es escrito de forma automática por el sistema, ya que se definirá como un campo auto numérico.
- 2) Guardar la información introducida en la interfaz USUARIO.

Nota: Desde el mismo ACCESS 2000 el administrador de usuarios puede crear cuentas de usuarios y crear permisos de usuarios, pero también existe la posibilidad de crear nuevos

usuarios y limitar su acceso al sistema dentro del mismo sistema, mediante la creación de una tabla que contenga al conjunto de usuarios del sistema y a cuya información sólo tenga acceso el mismo administrador.

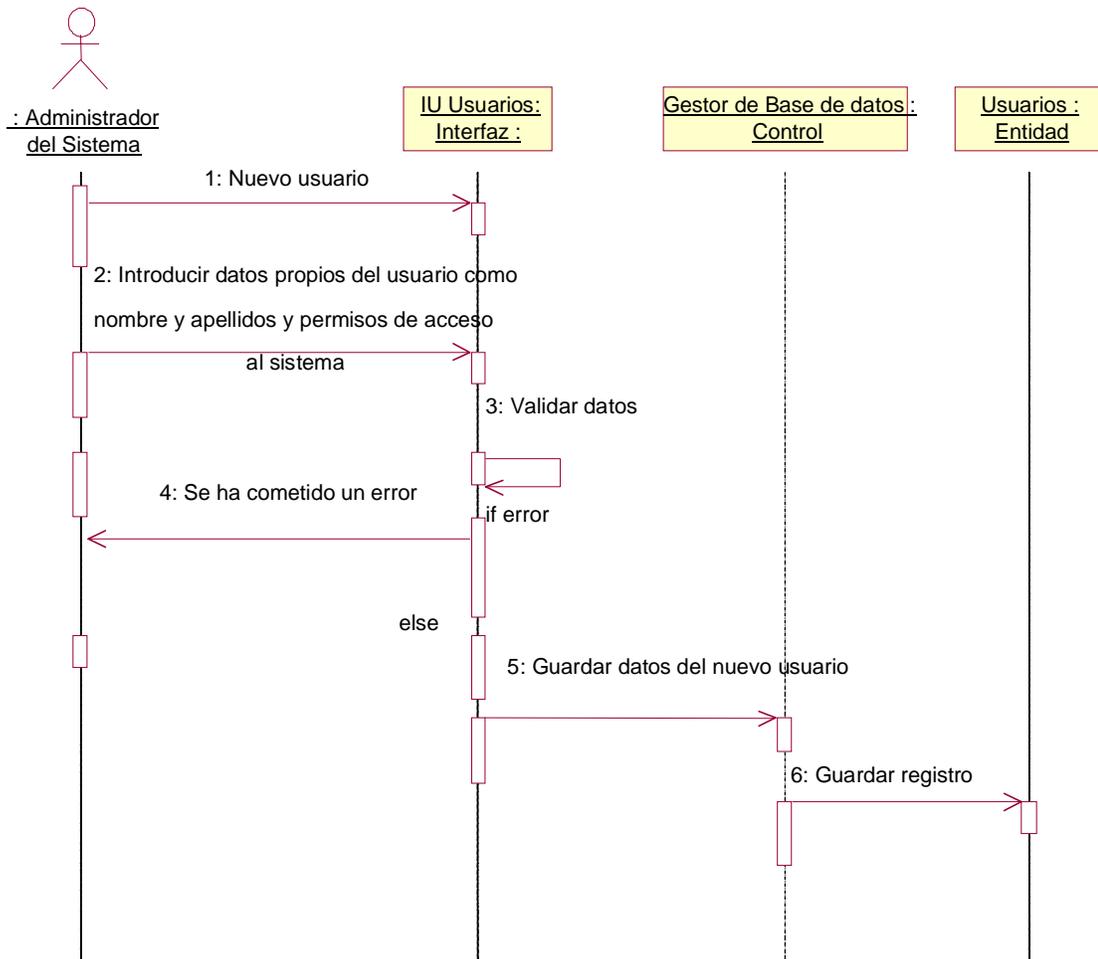


Diagrama de Secuencia Agregar Nuevo Usuario

IV.1.2 Modificar datos de un Usuario.

Proceso:

- 1) Se Buscará el registro que se desea modificar.

- 2) Una vez encontrado se deberá Modificar.
- 3) Todo es modificable a excepción del código del USUARIO.
- 4) A continuación se debe GUARDAR el registro.

V- REGISTRO DE NOTAS

V.1 – Administrar registros de notas.



V.1.1 – Agregar Nuevos registros de notas.

Proceso:

- 1) Para introducir las notas de los estudiantes de una determinada materia, es necesario empezar introduciendo o seleccionando el grupo en el que se encuentran, el año lectivo y período lectivo para el que se seleccionará la evaluación de la asignatura, el sistema desplegará una lista de todos los estudiantes que cursan la asignatura seleccionada en el grupo seleccionado dentro de la interfaz Registro de notas.

El código del registro que se está ingresando es auto numérico.

Escribir las notas de cada alumno según la materia y número de evaluación seleccionada.

- 2) Guardar la información introducida en la interfaz REGISTRO DE NOTAS.

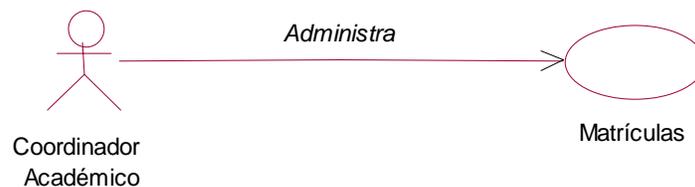
V.1.2 Modificar datos de un registro de notas.

Proceso:

- 1) Se Buscará el registro que se desea modificar.
- 2) Una vez encontrado se deberá Modificar.
- 3) Todo es modificable a excepción del código del registro. El coordinador académico tiene un tiempo límite para corregir las notas que se ingresan, ya que los docentes tienen un período de entrega de notas y rectificaciones, después de esto las notas de los estudiantes no podrán ser modificadas.
- 4) A continuación se debe GUARDAR el registro.

VI- MATRICULA

VI.1 – Administrar Matrículas.



VI.1.1 – Agregar Nuevas matrículas.

Proceso:

- 1) Para introducir una nueva matrícula, el coordinador académico debe verificar primero que el estudiante pagó el recibo de matrícula, luego debe introducir un check en una casilla de verificación que indique que el estudiante realizó el pago, esto debido a que el estudiante al matricularse debe pagar con anterioridad la matrícula por lo que se le da un recibo enumerado, el cual debe presentar a la hora de matricularse, luego se debe ingresar el código del estudiante que será matriculado, el grupo en donde recibirá todas sus clases, se debe ingresar la fecha de matrícula, la cual puede ser introducida automáticamente por el sistema, se debe introducir el año lectivo para el cual se matriculará, por último es necesario indicar si el alumno que se está matriculando es repitente (es decir que está volviendo a repetir el año) o no. El código del registro que se está ingresando es auto numérico.

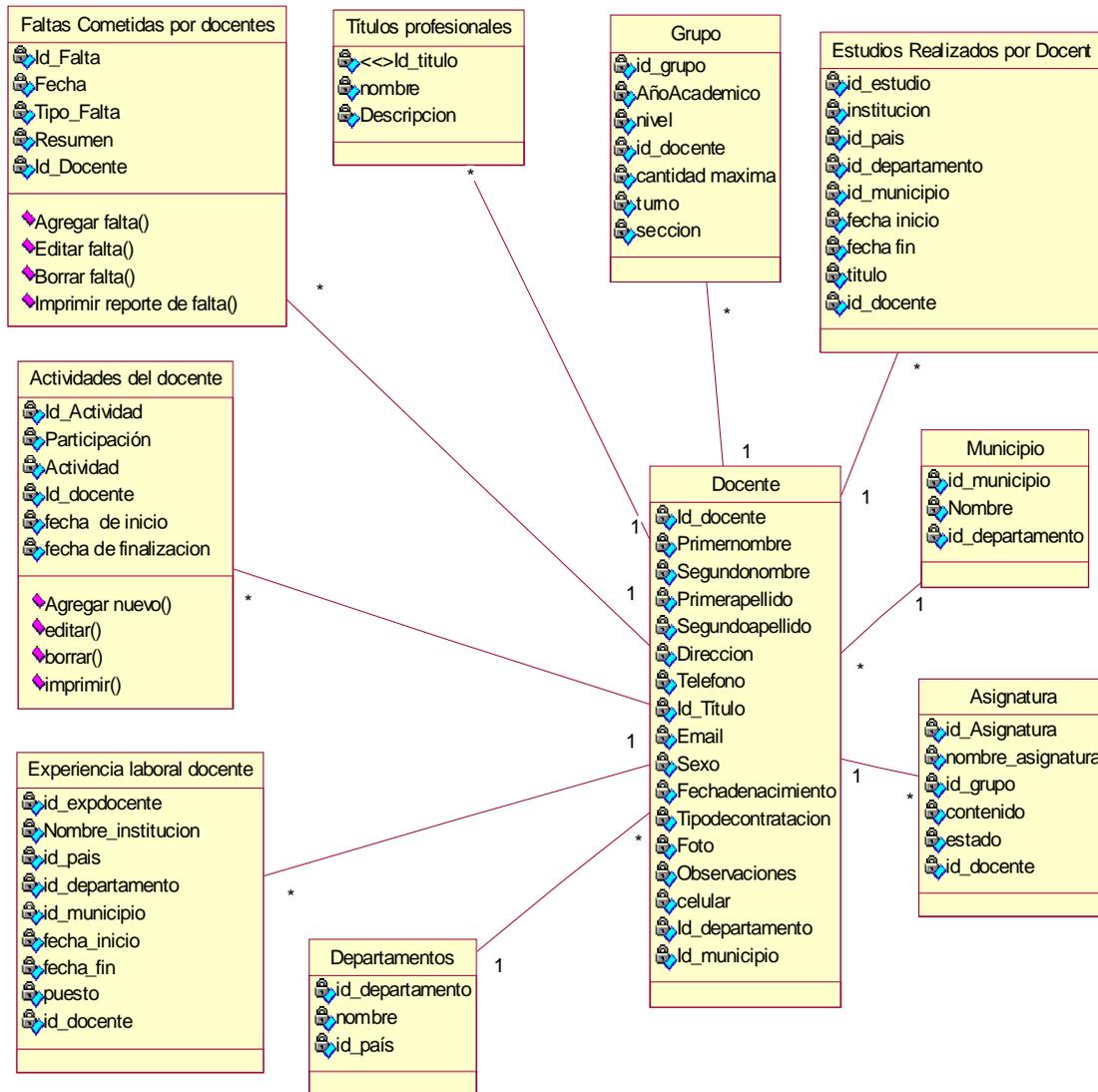
2) Guardar la información introducida en la interfaz MATRICULA.

VI.1.2 Modificar datos de una matrícula.

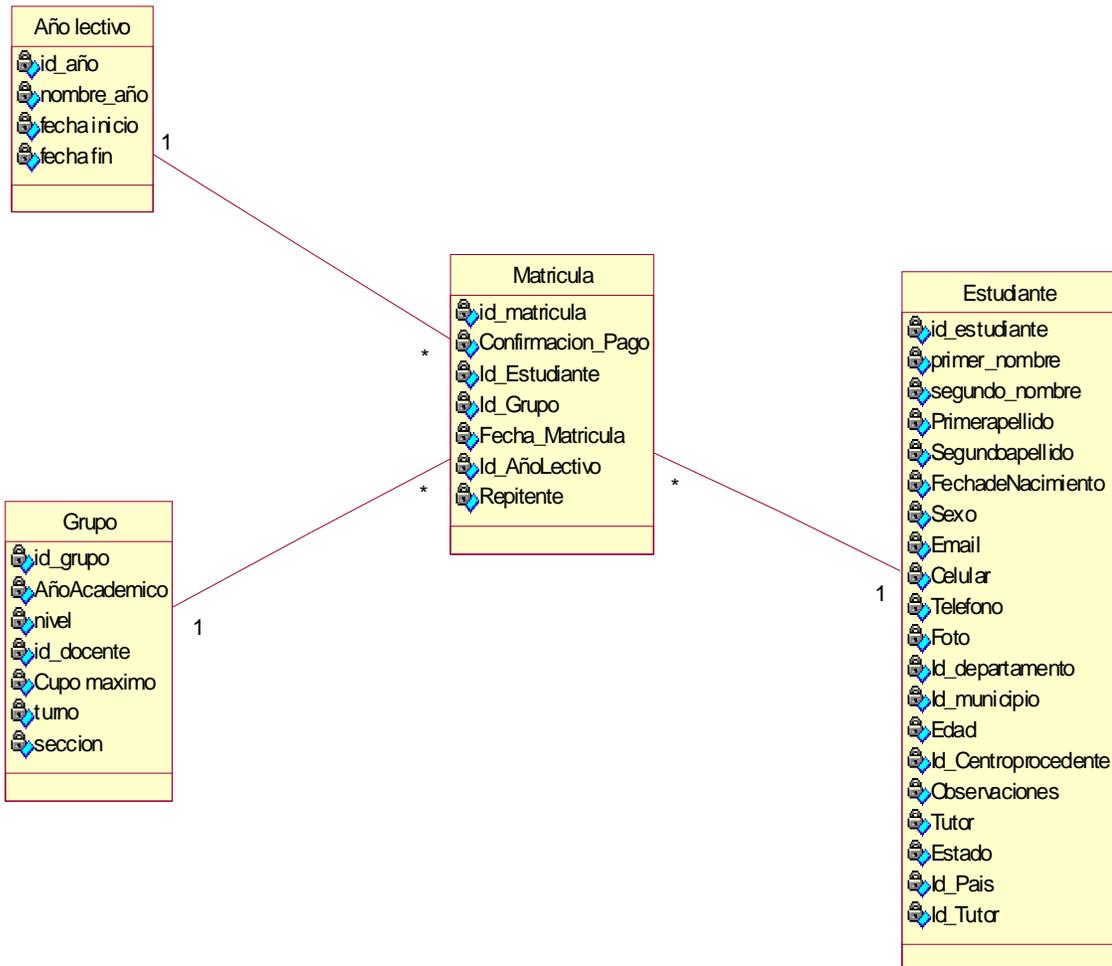
Proceso:

- 1) Se Buscará el registro que se desea modificar.
- 2) Una vez encontrado se deberá Modificar.
- 3) Todo es modificable a excepción del código del registro.
- 4) A continuación se debe GUARDAR el registro.

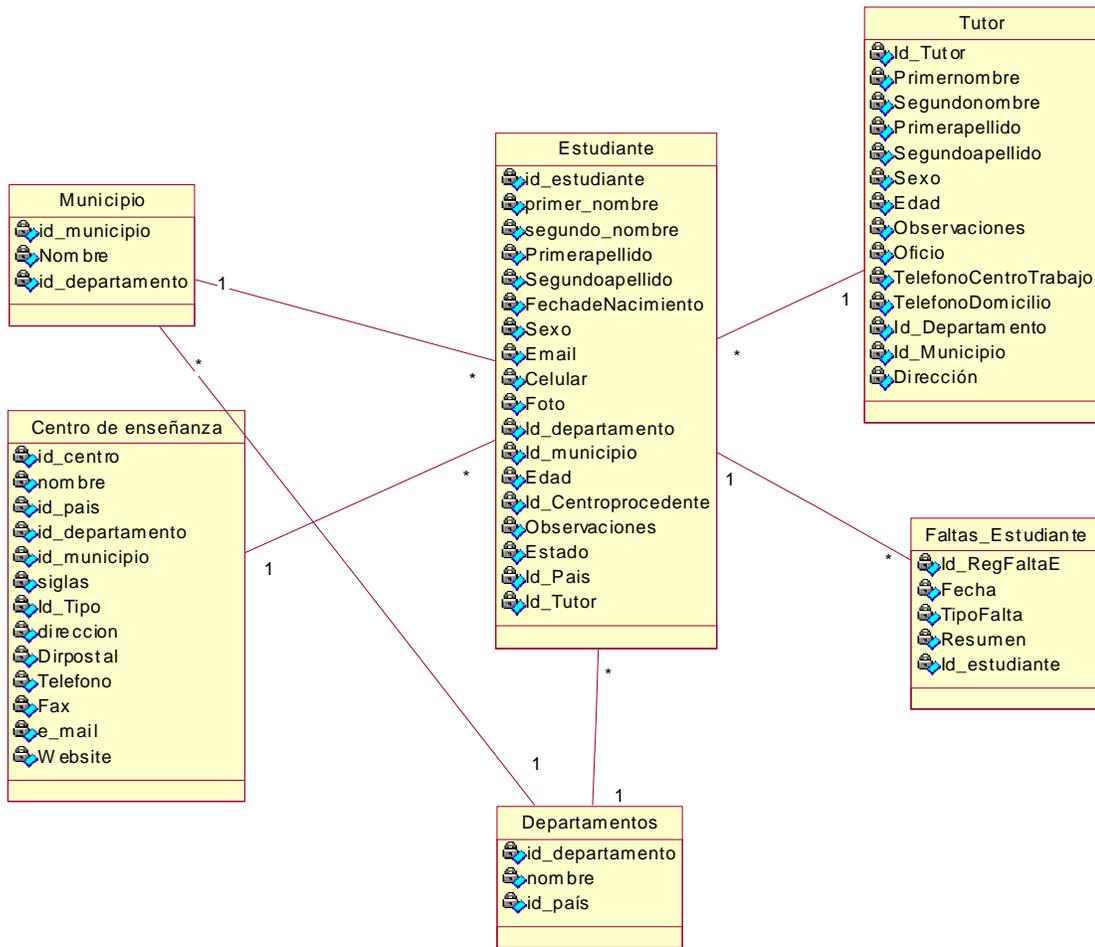
DIAGRAMA DE RELACIONES ENTRE CLASES PARA EL SCRA - CEANU.
Diseño de relaciones entre clases para docente.



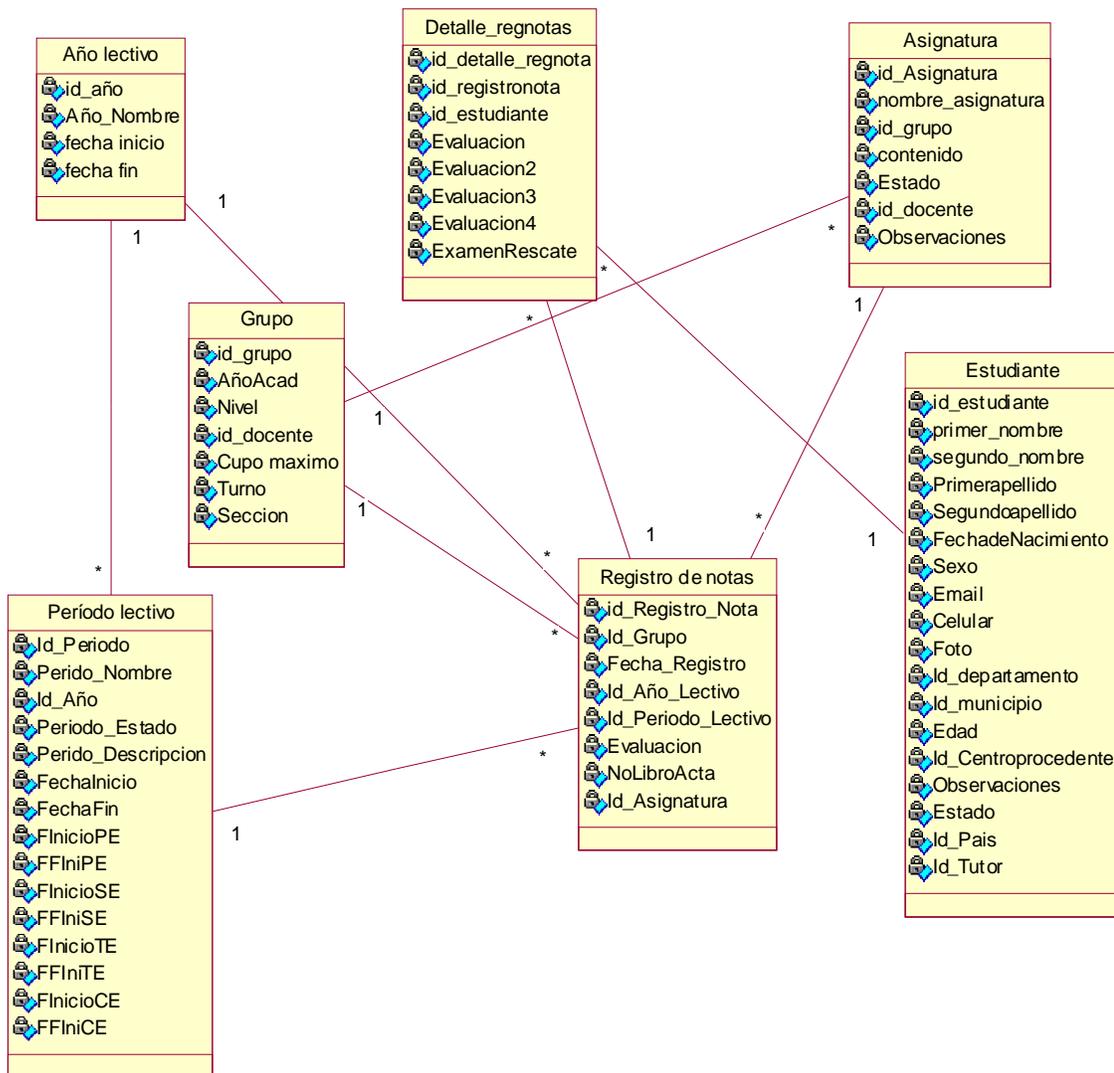
Diseño de relaciones entre clases para Matrícula



Diseño de relaciones entre clases para Estudiantes



Diseño de relaciones entre clases para Registro Notas



Nota: Las relaciones del diseño de la base de datos se muestra completa en el diagrama de tablas relacionadas en Microsoft Access, las relaciones entre clases que se mostraban con anterioridad se encuentran segmentadas para su mejor entendimiento.

13 CONCLUSIONES

Ante la Deficiencia en el Manejo de la información académica del Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas, llegamos a la conclusión que un sistema automatizado que maneje las operaciones concernientes a registro académico en el centro escolar, vendría a dar seguridad en el acceso a la información de registro académico, creará un ambiente amistoso de la información y menos riguroso, dará satisfacción de los directivos con respecto al resguardo de la información, se brindará mejor atención a los usuarios en cuanto a la solicitudes de notas, habrá mayor Integración en las áreas involucradas con el sistema de información, permitirá conocer con facilidad la información de un determinado estudiante en el momento en que se le solicite a la base de datos del Sistema, además agilizará el proceso de registro de control académico, ofrecerá mayor precisión y eficiencia en el desarrollo de las operaciones Académicas del Centro, facilitará y optimizará tareas rutinarias en el área de registro académico, reducirá los costos asociados con el proceso de registro de matrículas y entrega de notas, dará mayor velocidad en el procesamiento de la información con respecto al sistema manual que se estaba manejando.

Concluimos que es técnicamente factible la instalación del sistema automatizado propuesto desde el punto de vista de hardware y software ya que el centro escolar cuenta con la tecnología en equipos para la instalación del sistema, además de la plataforma del sistema operativo Windows XP donde correrá el sistema una vez instalado, dichos equipos de cómputo fueron donados por Café Soluble que es la empresa que contribuye monetariamente con el centro escolar. Concluimos que es factible la operatividad del sistema una vez instalado, ya que fue diseñado para ser fácil de usar, y presenta un ambiente agradable para el usuario, basándonos en las características de los equipos de cómputo que presentan (ver anexo de pro forma de equipos) vemos que el sistema se ejecutará sin ningún problema. Por último concluimos que el proyecto es rentable para la escuela por que se plantearon 2 alternativas de inversión, una con financiamiento y la otra sin financiamiento, en ambas el VPN resulto ser positivo ($VPN > 0$) y las tasas internas de retorno (TIR) $>$ que las TMAR Mixtas.

14 RECOMENDACIONES

Se recomienda al Centro Escolar Autónomo Naciones Unidas tomar en cuenta el presente estudio, que sirva como base para el desarrollo del sistema automatizado aquí propuesto, para mejorar los procesos en el área de registro académico, una vez terminado el sistema Automatizado se propone ubicarlo en 2 computadoras interconectadas entre si en una conexión (punto a punto), aunque se recomienda la compra de un Switch de 8 puertos para un incremento futuro de usuarios.

Se recomienda que el personal que estará involucrado con el manejo del sistema, sea debidamente concientizado sobre el cambio en las operaciones que produciría un sistema automatizado, es necesario sensibilizar al personal y entrenarlo para el uso del futuro sistema de información.

Se recomienda buscar apoyo financiero para que se lleve a cabo el desarrollo del sistema propuesto, tomando en cuenta el análisis financiero en el presente trabajo.

En caso que se llegará a desarrollar e implementar el sistema de información en el área de registro académico, se recomienda crear normas y procedimientos orientados al manejo del sistema Automatizado, además de establecer planes de contingencias para el resguardo de la información.

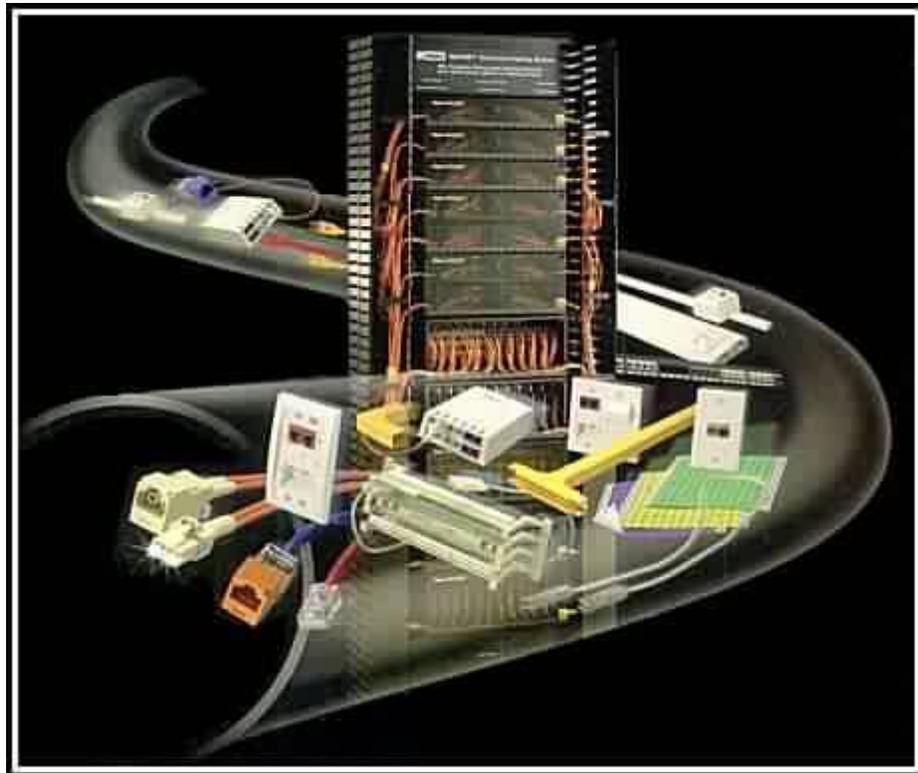
15 BIBLIOGRAFIA

- ❖ James A. Senn. “ Análisis y Diseño de Sistemas de Información ”. Segunda Edición. McGraw Hill.
- ❖ Kendall y Kendall. “Análisis y diseño de Sistemas”. 3° Edición. Prentice may.
- ❖ Ing. Evelyng Espinoza. “Gerencia de Sistemas de Información”. Uni-Rupap, Julio del 2004.
- ❖ Lawrence J. Gitman. “ Fundamentos de Administración Financiera”. Séptima Edición. OUP-Harla.
- ❖ “Folleto de Evaluación, Organización y Gestión del proyectos Informáticos”., Año 2003.
- ❖ Lic. Inés Alejandro López, “Folleto del módulo de desarrollo Organizacional”, UNI-RUPAP, Año 2004.
- ❖ Lic. Claudia Cárdenas, “Folleto de Gerencia de Recursos Humanos”, UNI-RUPAP, Año 2004.
- ❖ Ing. Msc. Manuel Huete. “Folleto de Organización II”, UNI-RUPAP, Año 2002.

ANEXOS

ANEXO 1

Cableado Estructurado



¿Qué es un sistema de cableado?

Un sistema de cableado da soporte físico para la transmisión de las señales asociadas a los sistemas de voz, telemáticos y de control existentes en un edificio o conjunto de edificios (campus). Para realizar esta función un sistema de cableado incluye todos los cables, conectores, repartidores, módulos, etc. necesarios.

Un sistema de cableado puede soportar de manera integrada o individual los siguientes sistemas:

En caso de necesitarse un sistema de cableado para cada uno de los servicios, al sistema de cableado se le denomina específico; si por el contrario, un mismo sistema soporta dos o más servicios, entonces se habla de cableado genérico.

El resto de esta guía se limita a los Sistemas de Cableado genéricos debido a la mayor flexibilidad que ofrecen respecto a soluciones específicas. Esta guía tampoco incluye comunicaciones inalámbricas por no utilizar un soporte físico (cobre, fibra óptica) para la transmisión.

Tipos de cables

El funcionamiento del sistema cableado deberá ser considerado no sólo cuando se están apoyando necesidades actuales sino también cuando se anticipan necesidades futuras. Cada tipo de cable tiene sus ventajas e inconvenientes; no existe un tipo ideal. Las principales diferencias entre los distintos tipos de cables radican en la anchura de banda permitida (y consecuentemente en el rendimiento máximo de transmisión), su grado de inmunidad frente a interferencias electromagnéticas y la relación entre la amortiguación de la señal y la distancia recorrida.

En la actualidad existen básicamente tres tipos de cables factibles de ser utilizados para el cableado en el interior de edificios o entre edificios:

- Coaxial
- Par Trenzado (2 pares)
- Par Trenzado (4 pares)

- Fibra Óptica

(De los cuales el cable Par Trenzado(2 y 4 pares) y la Fibra Óptica son reconocidos por la norma ANSI/TIA/EIA-568-A y el Coaxial se acepta pero no se recomienda en instalaciones nuevas). A continuación se describen las principales características de cada tipo de cable, con especial atención al par trenzado y a la fibra óptica por la importancia que tienen en las instalaciones actuales, así como su implícita recomendación por los distintos estándares asociados a los sistemas de cableado.

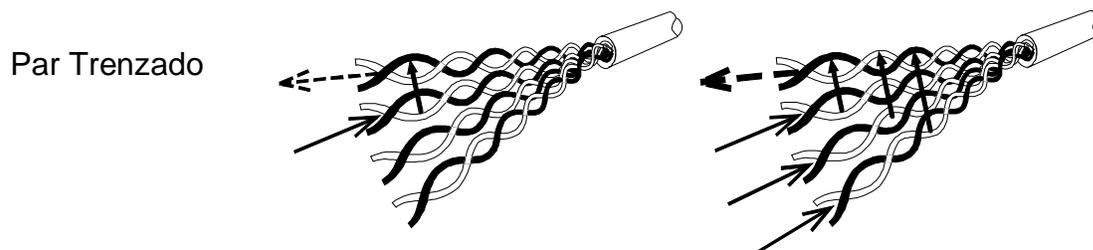
Cable Coaxial



Este tipo de cable está compuesto de un hilo conductor central de cobre rodeado por una malla de hilos de cobre. El espacio entre el hilo y la malla lo ocupa un conducto de plástico que separa los dos conductores y mantiene las propiedades eléctricas. Todo el cable está cubierto por un aislamiento de protección para reducir las emisiones eléctricas. El ejemplo más común de este tipo de cables es el coaxial de televisión.

Su mayor defecto es su grosor, el cual limita su utilización en pequeños conductos eléctricos y en ángulos muy agudos.

Existen dos tipos de cable coaxial:



Es el tipo de cable más común y se originó como solución para conectar teléfonos, terminales y ordenadores sobre el mismo cableado, ya que está habilitado para comunicación de datos permitiendo frecuencias más altas transmisión. Con anterioridad, en Europa, los sistemas de telefonía empleaban cables de pares no trenzados.

Cada cable de este tipo está compuesto por una serie de pares de cables trenzados. Los pares se trenzan para reducir la interferencia entre pares adyacentes. Normalmente una serie de pares se agrupan en una única funda de color codificado para reducir el número de cables físicos que se introducen en un conducto. El número de pares por cable son 4, 25, 50, 100, 200 y 300. Cuando el número de pares es superior a 4 se habla de cables multipar.

Tipos de cables de par trenzado:

- No blindado.
- Blindado.
- Uniforme.

Fibra Óptica



Este cable está constituido por uno o más hilos de fibra de vidrio. Cada fibra de vidrio consta de:

- Un núcleo central de fibra con un alto índice de refracción.

- Una cubierta que rodea al núcleo, de material similar, con un índice de refracción ligeramente menor.
- Una envoltura que aísla las fibras y evita que se produzcan interferencias entre fibras adyacentes, a la vez que proporciona protección al núcleo.

Cada una de ellas está rodeada por un revestimiento y reforzada para proteger a la fibra. La luz producida por diodos o por láser, viaja a través del núcleo debido a la reflexión que se produce en la cubierta, y es convertida en señal eléctrica en el extremo receptor.

Según el valor de este parámetro se pueden clasificar los cables de fibra óptica en dos clases:

- Modo Simple(o Unimodal).
- Multimodo.

Las características generales de la fibra óptica son:

- Ancho de banda. El ancho de banda de la fibra óptica permite transmitir datos, voz, vídeo, etc.
- Distancia. La baja atenuación de la señal óptica permite realizar tendidos de fibra óptica sin necesidad de repetidores.
- Integridad de datos. En condiciones normales, una transmisión de datos por fibra óptica tiene una frecuencia de errores o BER (*Bit Error Rate*) menor de 10^{-11} .
- Duración. La fibra óptica es resistente a la corrosión y a las altas temperaturas. Gracias a la protección de la envoltura es capaz de soportar esfuerzos elevados de tensión en la instalación.
- Seguridad. Debido a que la fibra óptica no produce radiación electromagnética, es resistente a las acciones intrusivas de escucha.

GUÍA DE CABLEADO ESTRUCTURADO.

Cableado del Backbone

El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos. El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

Cableado Estructurado.

Entre las características generales de un sistema de cableado estructurado destacan las siguientes:

- La configuración de nuevos puestos se realiza hacia el exterior desde un nodo central, sin necesidad de variar el resto de los puestos. Sólo se configuran las conexiones del enlace particular.
- La localización y corrección de averías se simplifica ya que los problemas se pueden detectar a nivel centralizado.
- Mediante una topología física en estrella se hace posible configurar distintas topologías lógicas tanto en bus como en anillo, simplemente reconfigurando centralizadamente las conexiones.
- Una solución de cableado estructurado se divide en una serie de subsistemas. Cada subsistema tiene una variedad de cables y productos diseñados para proporcionar una solución adecuada para cada caso. Los distintos elementos que lo componen son los siguientes:
 - Repartidor de Campus (CD; *Campus Distributor*)
 - Cable de distribución (*Backbone*) de Campus
 - Repartidor Principal o del Edificio (BD; *Building Distributor*)
 - Cable de distribución (*Backbone*) de Edificio

- Subrepartidor de Planta (FD; *Floor Distributor*)
- Cable Horizontal
- Punto de Transición opcional (TP; *Transition Point*)
- Toma ofimática (TO)
- Punto de acceso o conexión

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico.

Cinco de éstos estándares de ANSI/TIA/EIA definen cableado de telecomunicaciones en edificios.

Cada estándar cubre un parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas.

Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia. La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

Los cinco estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones en edificios son:

ANSI/TIA/EIA-568-A	Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales
ANSI/TIA/EIA-569	Estándar para Ductos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales
ANSI/TIA/EIA-570	Estándar de Alambrado de Telecomunicaciones Residencial y Comercial Liviano
ANSI/TIA/EIA-606	Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales
ANSI/TIA/EIA-607	Requerimientos para Telecomunicaciones de Puesta a Tierra y Puenteado de Edificios Comerciales

ANEXO 2

Cálculo de los puntos de función sin ajustar.

Las siguientes tablas muestran como clasificar los diferentes elementos de función y asignarles pesos. Así por ejemplo una entrada que contenga 10 atributos y que en su lógica se requiera acceder a un fichero diremos que se clasifica de complejidad baja y tiene asociados tres puntos de función, ver tablas adjuntas.

Clasificación Entradas	Número de campos o atributos de la entrada.		
	1-4 Atributos	5-15 Atributos	16 o más Atributos
0 ó 1 ficheros accedidos	Baja (3)	Baja (3)	Media (4)
2 ficheros	Baja (3)	Media (4)	Alta (6)
3 o más ficheros accedidos	Media (4)	Alta (6)	Alta (6)

Clasificación Salidas	Número de campos o atributos de la salida.		
	1- 5 Atributos	6-19 Atributos	20 o más Atributos
0 ó 1 ficheros accedidos	Baja (4)	Baja (4)	Media (5)
2 ó 3 ficheros accedidos	Baja (4)	Media (5)	Alta (7)
4 o más ficheros accedidos	Media (5)	Alta (7)	Alta (7)

Los ficheros de las entradas, salidas y consultas se calculan a partir de los ficheros lógicos internos o de interfaz externos, que son accedidos durante el proceso asociado.

Los atributos son tipos de datos elementales reconocibles por el usuario. En las entradas se contarán también aquellos datos que son almacenados en un fichero como consecuencia de la entrada.

Ficheros Lógicos Internos	Número de campos o atributos.		
	1- 19 atributos	20- 50 Atributos	51 o más Atributos
1 Registro Lógico	Baja (7)	Baja (7)	Media (10)
2 - 5 Registros Lógicos	Baja (7)	Media (10)	Alta (15)
6 o más Registros Lógicos	Media (10)	Alta (15)	Alta (15)

Ficheros Interfaz externos	Número de campos o atributos.		
	1- 19 atributos	20- 50 Atributos	51 o más Atributos
1 Registro Lógico	Baja (5)	Baja (5)	Media (7)
2 - 5 Registros Lógicos	Baja (5)	Media (7)	Alta (10)
6 o más Registros Lógicos	Media (7)	Alta (10)	Alta (10)

Para contar los registros lógicos internos (tipo de registro) de una agrupación de datos (fichero), se han de tener en cuenta las siguientes reglas:

1. Todo fichero tiene un conjunto de datos básicos (no repetitivos) más otros registros lógicos.
2. Un registro lógico es un subgrupo de datos elementales de un fichero, identificables por el usuario, en donde hay dos tipos de subgrupos los obligatorios y los opcionales.
3. Contar un registro lógico por cada subgrupo de datos, opcional u obligatorio.

ANEXO 3

FACTOR DE ESFUERZO COMPUESTO POST ARQUITECTURA.

- Producto: RELY, DATA, DOCU, CPLX, RUSE
- Plataforma: TIME, STOR, PVOL
- Personal: ACAP, APEX, PCAP, PLEX
- Proyecto: TOOL, SITE, SCED

Nomenclatura Empleada

RELY (Seguridad Requerida)

DATA (Tamaño de la Base de Datos)

DOCU (Documentación Adaptada al Ciclo de Vida)

CPLX (Complejidad)

RUSE (Reutilización Requerida)

TIME (Tiempo de ejecución Requerido)

STOR (Almacenamiento principal Requerido)

PVOL (Volatilidad de la Plataforma)

ACAP (Capacidad del Analista)

APEX (Experiencia del Analista)

PCAP (Capacidad del programador)

PLEX Experiencia en la Plataforma de Sistema Operativo),

LTEX (Experiencia en el Lenguaje y Herramienta)

PCON (Continuidad del Personal)

TOOL (Uso de Herramientas de Software)

SITE (Desarrollo Multitarea)

SCED (Esquema de Desarrollo Programado)

CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL NIVEL PARA INDICADORES DEL PRODUCTO.

INDICADOR	MUY BAJO	BAJO	NOMINAL	ALTO	MUY ALTO	EXT ALTO
RELY	Efecto de falla sin ninguna consecuencia	Efecto Peq. Recuperable fácilmente	Fallas Moderadas.	Grandes Pérdidas Financieras.	Riesgo de vidas Humanas.	
DATA		< 10	>= 10 y < 100	>=100 y < 1000	>= 1000	
CPLX	SEGÚN TABLA DE COMPLEJIDAD					
RUSE		Ninguna	A través del Proyecto	A través de X programas	A través de Líneas de Productos	A través de líneas Múltiples de Prod.
DOCU	Muchas Etapas sin cobertura	Algunas Etapas sin cobertura	Adaptado a las etapas del Ciclo de Vida	Excesiva Documentación	Muy Excesiva Docu	

EVALUACIÓN DEL FACTOR COMPLEJIDAD DEL PRODUCTO

NIVEL	OPERACIONES DE CONTROL	OPERACIONES MATEMATICAS	OPERACIONES DE ENTRADA / SALIDA	OPERACIONES DE MANEJO DE DATOS
Muy bajo	Códigos líneales: DO IF-THEN-ELSE predicados simples, pocas	Evaluación de expresiones matemáticas simples: C= A+B (D-E)	Lecturas simples escrituras con formatos simples	Arreglos simples en memoria RAM

	subrutinas			
Bajo	Subrutinas en secuencia la mayor parte en predicados simples	Evaluación de expresiones reiteradas. Raíces y Potenciales	No se necesitan procesos especiales de E/S. Solo toma y entrega de información. No hay solapamiento	Archivos simples sin cambios en la estructura de datos.
Nominal	Programación Estructurada (PE) Mayormente subrutinas simples Tablas de decisiones	Uso de subrutinas matemáticas y estadísticas. Operaciones con matrices y vectores.	E/S comprende selecciones, chequeos de estado y tratamiento de errores	Múltiples archivos de E/S. Cambios simples en la estructura de datos.
Alto	Programación Estructurada (PE) Mayormente subrutinas. Considerables módulos. Colas, Pilas	Análisis numérico. Interpolación multivariable Ecuaciones diferenciales	Optimización del solapamiento de E/S Operaciones de E/S a nivel físico	Complejas reestructuraciones de los datos subrutinas activadas por el FD
Muy Alto	Código reentrante y recursivo, Prioridad fija de interrupción manual	Ecuaciones con matrices singulares. Ecuaciones diferenciales parciales. Análisis numérico difícil	Subrutinas para Interrumpir el servicio. Manejo de líneas de comunicación.	Uso generalizado de lo anterior. Archivo comando de procesamiento. Optimización de búsqueda
Extra Alto	Programación múltiple. Cambios	Análisis numérico difícil y no	Operaciones microprogramables	Dirección de datos en lenguaje natura.

	dinámicos de Prioridad. Microcódigo	estructurado. Análisis muy preciso. Métodos estocásticos		Estructuras dinámicas altamente enlazadas.
--	---	--	--	---

Los (DATA)

Se toma el tamaño de la base de datos en Kbytes y se divide entre la cantidad de instrucciones mf, en dependencia del valor obtenido se toma la complejidad de este indicador. Es lógico que para poder obtener la base de datos, deben de estar definidos los archivos, los campos la longitud de estos y estimadas la cantidad de artículos.

VALORES ASOCIADOS A LOS INDICADORES DEL PRODUCTO.

INDICADOR	MUY BAJO	BAJO	NOMINAL	ALTO	MUY ALTO	EST. ALTO
RELY	0.75	0.88	1.00	1.15	1.39	1.00
DATA	1.00	0.93	1.00	1.09	1.19	1.00
CPLX	0.75	0.88	1.00	1.15	1.30	1.66
RUSE	1.00	0.91	1.00	1.14	1.29	1.49
DOCU	0.89	0.95	1.00	1.06	1.13	1.00

CRITERIOS DE SELECCION DEL NIVEL PARA INDICADORES DE LA PLATAFORMA.

INDICADOR	MUY BAJO	BAJO	NOMINAL	ALTO	MUY ALTO	EST. ALTO
TIME			50 %	70 %	85 %	95 %
STOR			50 %	70 %	85 %	95 %
PVOL		>= 1 MES Y <=12 MESES	>= 6 MESES Y <= 2 SEM	>=2 MESES Y <=1 SEM	>= 2 SEM Y <= 2 DIAS	

TIEMPO DE EJECUCIÓN REQUERIDO. (TIME)

Se debe estimar el tiempo necesario para la ejecución de este componente y calcular el tiempo disponible de computación, se divide uno entre otro y se multiplica por 100 para hallar el por ciento, con este número se entra a la tabla para hallar el nivel de complejidad de este indicador.

El tiempo de ejecución podrá determinarse mediante la siguiente fórmula:

$$TE = TED + TEA + TSD \text{ (Horas / día)}$$

Donde: TED – Tiempo consumido en la entrada de los datos (hr / día)

$$TED = VDE/RE*3600 \quad TSD = VDS/RS*3600$$

Donde: VDE – Volumen de datos de entrada (caracteres / día)

RE – Rapidez de la entrada de datos (cps)

VDS – Volumen de datos de salida (caracteres / día)

RS – Rapidez de salida de los datos (cps)

$$VDE \text{ O } VDS = \sum_{j=1} l_j \text{ (caracteres)}$$

$$j=1$$

$$C_{ij} = \sum_{i=1}^m A_{ij}$$

Donde: A_{ij} – Longitud de dato i en el flujo j (caracteres)

C_{ij} – Capacidad de datos de un flujo

m – Cantidad de datos de un flujo

n – Cantidad de flujos de entrada o de salida

El tiempo de ejecución y acceso a archivo depende del tipo de proyecto (gestión, inteligencia artificial, cálculo científico, etc.), del tipo de máquina, del sistema operativo, del sistema de gestión de base de datos, etc.

Este tiempo puede calcularse, a través de programas realizados anteriormente del mismo tipo o diseñados para ello propiamente, que simulen la ejecución de las instrucciones y los accesos y a partir de ellos calcular “ k_{11} ” (tiempo promedio de ejecución en segundos por cada mil instrucciones) y entonces se puede calcular TEA así:

$$TEA = (k_{11} * mf) / 3600 \quad \text{(todo esto en horas/ día)}$$

El tiempo de ejecución y acceso a archivos, es despreciable frente a (TED + TSD) en sistema de gestión y es grande con respecto a (TED + TSD) en procesos que contengan métodos económico-Matemáticos, Estadísticos, de Simulación, etc.

ALMACENAMIENTO PRINCIPAL REQUERIDO. (STOR)

Se estima la cantidad de memoria que se necesita para la ejecución de este componente, se divide entre la memoria disponible del computador y se multiplica por 100 para hallar el porcentaje, con este número se entra a la Tabla para hallar el nivel de complejidad de este indicador.

La cantidad de memoria principal ocupada se puede calcular mediante la fórmula:

$$MP = MOS + MOP + MOD$$

Donde: MOS - Memoria ocupada por el software instalado

MOP – Memoria ocupada por los programadores

MOD – Memoria ocupada por los datos

VOLATILIDAD DE LA PLATAFORMA. (PVOL)

La velocidad de cambio de los medios de cómputo es la frecuencia de cambio del hardware y el software necesario para las tareas.

- Si el proyecto a desarrollar es un sistema operativo es la velocidad con que cambia el hardware de la computadora.
- Si el proyecto a desarrollar es un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) es la velocidad con que cambia el hardware de la computadora y el sistema operativo.
- Si el subsistema a desarrollar es una aplicación del Sistema de Base de Datos es la velocidad del cambio del hardware de la computadora, el sistema operativo y el sistema de base de datos.

De acuerdo con la frecuencia de cambio se entrará en la Tabla y se hallará el nivel de este indicador.

VALORES ASOCIADOS A LOS INDICADORES DE LA PLATAFORMA.

INDICADOR	MUY BAJO	BAJO	NOMINAL	ALTO	MUY ALTO	EST. ALTO
TIME	1.00	1.00	1.00	1.11	1.31	1.67
STOR	1.00	1.00	1.00	1.06	1.21	1.57
PVOL	1.00	0.87	1.00	1.15	1.30	1.00

CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL NIVEL PARA INDICADORES DEL PERSONAL.

INDICADOR	MUY BAJO	BAJO	NOMINAL	ALTO	MUY ALTO	EST. ALTO
ACAP	15 %	35 %	55 %	75 %	90 %	100 %
PCAP	15 %	35 %	55 %	75 %	90 %	100 %
PCON	48 %	24 %	12 %	6 %	3 %	0 %
APEX	2 MESES	6 MESES	12 MESES	36 MESES	72 MESES	> 72 MESES
PLEX	2 MESES	6 MESES	12 MESES	36 MESES	72 MESES	> 72 MESES
LTEX	2 MESES	6 MESES	12 MESES	36 MESES	72 MESES	> 72 MESES

CAPACIDAD DE LOS ANALISTAS (ACAP)

La capacidad de los analistas se mide en términos de percentiles con respecto a la población total de analistas de sistemas. Los atributos que deben ser considerados son: habilidad para el análisis, eficiencia e integridad y habilidad para la comunicación y cooperación. Este atributo es del conjunto de analistas como un equipo más que una suma de ellos individualmente. De acuerdo al valor estimado por usted se entra en la tabla para hallar el nivel de este indicador.

CONTINUIDAD DEL PERSONAL

Es el porcentaje de servicio del personal compuesto tanto por analista como por programadores con respecto a los años de existencia de la Institución.

EXPERIENCIA DE LOS ANALISTA (AEXP)

Es el tiempo de trabajo promedio que lleva el grupo de analista en la actividad de análisis dentro de la rama en que se esta haciendo el sistema. Con este valor se entra en la tabla para hallar el nivel de este indicador.

EXPERIENCIA EN EL SISTEMA OPERATIVO (PEXP)

Es el promedio de experiencia en el sistema operativo de todo el grupo de analistas y programadores. Con este valor se entra en la tabla para hallar el nivel de este indicador.

EXPERIENCIA EN EL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

Es el tiempo promedio de experiencia en el lenguaje de programación de analista y programadores. Con este valor se entra en la Tabla para hallar el nivel del indicador.

VALORES ASOCIADOS A LOS INDICADORES DEL PERSONAL

Indicador	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Ext. Alto
ACAP	1.50	1.22	1.00	0.83	0.67	1.00
PCAP	1.37	1.16	1.00	0.87	0.74	1.00
PCON	1.24	1.10	1.00	0.92	0.84	1.00
AEXP	1.22	1.10	1.00	0.89	0.81	1.00
PEXP	1.25	1.12	1.00	0.88	0.81	1.00

LTEX	1.22	1.10	1.00	0.91	0.84	1.00
------	------	------	------	------	------	------

CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL NIVEL PARA INDICADORES PARA EL PROYECTO

Indicador	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Ext. Alto
TOOL	Editar, codificar y Corregir	Ciclos y pequeña integración	Integración moderna	Bastante integración	Cuantiosa Integración	
SITE(LOC)	Internacional	Múltiples ciudades y Múltiples compañías	Múltiples ciudades o Múltiples compañías	En la misma ciudad	En el mismo Edificio o Complejo	
SITE(COM)	Teléfono, Correo	Teléfono, Fax	Banda Corta, e-mail	Banda ancha	Banda ancha, ocasionalmente Vídeo- Conferencia	Múltiples formas, Interactivo
SCED	75 % del Nominal	85 %	100 %	130 %	160 %	

USO DE MODERNAS HERRAMIENTAS DE SOFTWARE (TOOL)

Se considera:

El uso de:

Muy bajo: Ensamblador
 Editor de enlaces básicos.
 Monitor básico
 Programas de auxilio para la eliminación de errores de programación.

- Bajo:**
- Compilador lenguaje de alto nivel
 - Macro ensamblador
 - Editor de enlaces overlay
 - Monitor de lenguaje independiente
 - Editor de documentos en lotes.
 - Biblioteca básica de ayuda
 - Sistema base de datos básico.
- Nominal:**
- Sistema operativo tiempo real o compartido
 - Sistema de dirección de Base de Datos.
 - Biblioteca simple de programación
 - Editor de documentos interactivo
 - Editor de enlaces overlay extendido
- Alto:**
- Sistema operativo de memoria virtual
 - Sistema de ayuda al diseño de Base de Datos
 - Biblioteca de apoyo a la programación con ayuda para el manejo de la configuración
 - Analizador de uso fijo
 - Analizador del flujo de programas y textos
 - Editor de textos básicos
- Muy alto:**
- Sistema de documentación integrado
 - Sistema de control de proyectos
 - Herramientas automatizadas de diseño
 - Sistema automático de verificación
 - Herramientas de propósito específico
 - Simuladores de conjuntos de instrucciones
 - Formateador de display
 - Herramientas del proceso de comunicación de control de entrada

de datos, ayuda a la conversión, etc.

ESQUEMAS DE DESARROLLO PROGRAMADO (SCED)

Según el porcentaje del TDES nominal que se quiera acelerar el proyecto o desacelerar así será el nivel de este indicador que se halla en la Tabla. La aceleración del proyecto por encima del 75 % del tiempo de desarrollo nominal es considerado imposible al igual que un alargamiento de más de un 60 %.

VALORES ASOCIADOS A LOS INDICADORES DEL PROYECTO

Indicador	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy Alto	Ext. Alto
TOOL	1.24	1.12	1.00	0.86	0.72	1.00
SITE	1.25	1.10	1.00	0.92	0.84	0.78
SCED	1.29	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00

Para distribuir el esfuerzo, el tiempo de desarrollo y la cantidad de personal requerido debemos auxiliarnos del ciclo de vida seleccionado y luego desglosar estos valores en una tabla a partir de interpolaciones si es necesario.

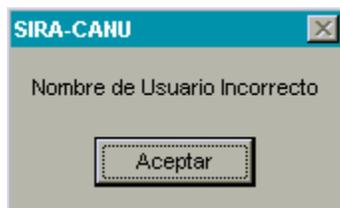
ANEXO 4

DISEÑO DE LAS INTERFACES DEL SISTEMA

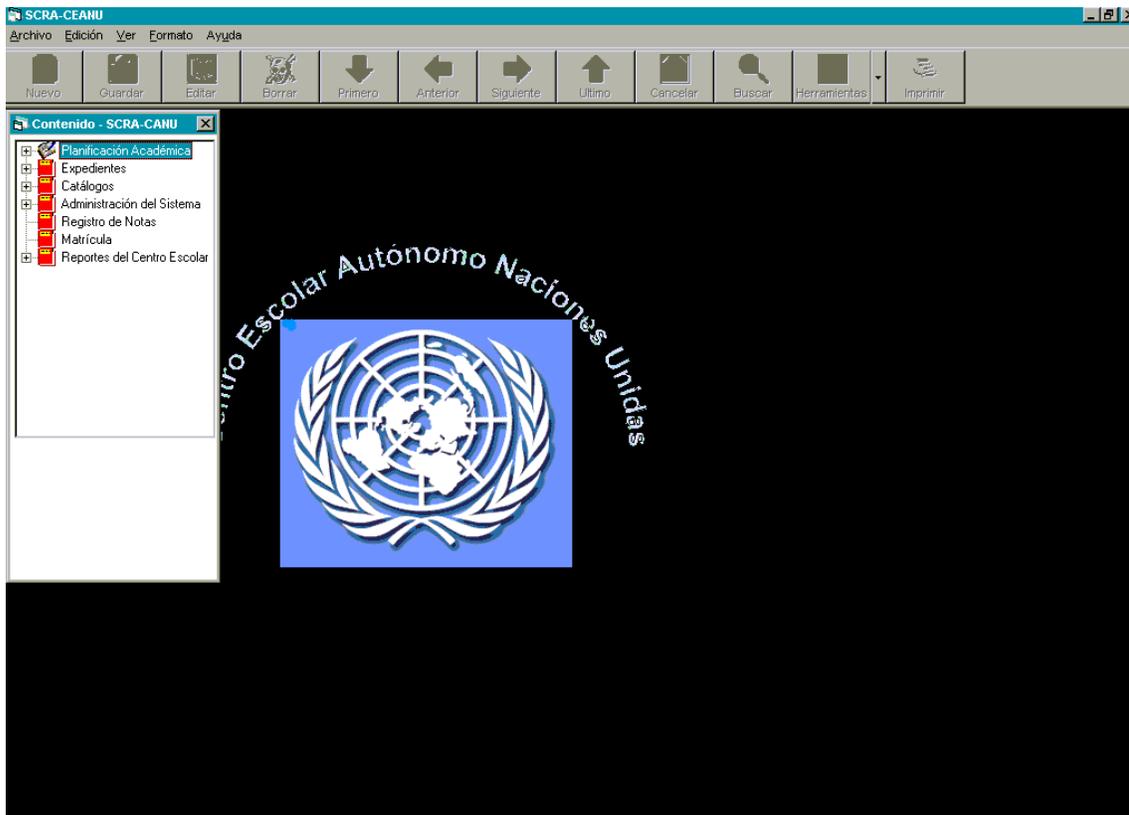
Esta interfaz da inicio de sesión en el sistema, en la cual se le solicita el login y password del usuario que se debe digitar para ingresar, de acuerdo al permiso que posea, una vez ingresado el nombre de usuario y la contraseña se da click en el botón ACEPTAR o CANCELAR si el usuario desea no continuar con la opción,



Si en caso que se ingrese un dato incorrecto el sistema le envía un mensaje que indica que se ha equivocado de login o password del usuario. Se le da clic en ACEPTAR y vuelve a ingresar los datos correctamente

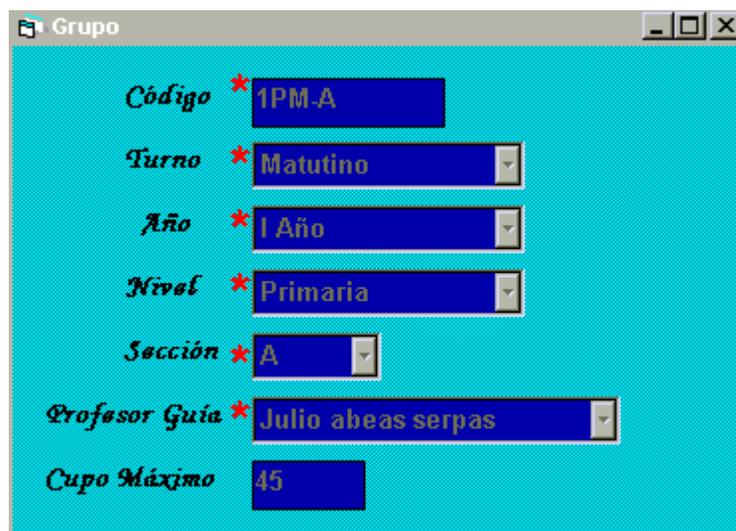


La interfaz a continuación muestra la pagina principal con que se accede a las diferentes interfaces que contendrá el sistema terminado.



Interfaz Planificación Académica:

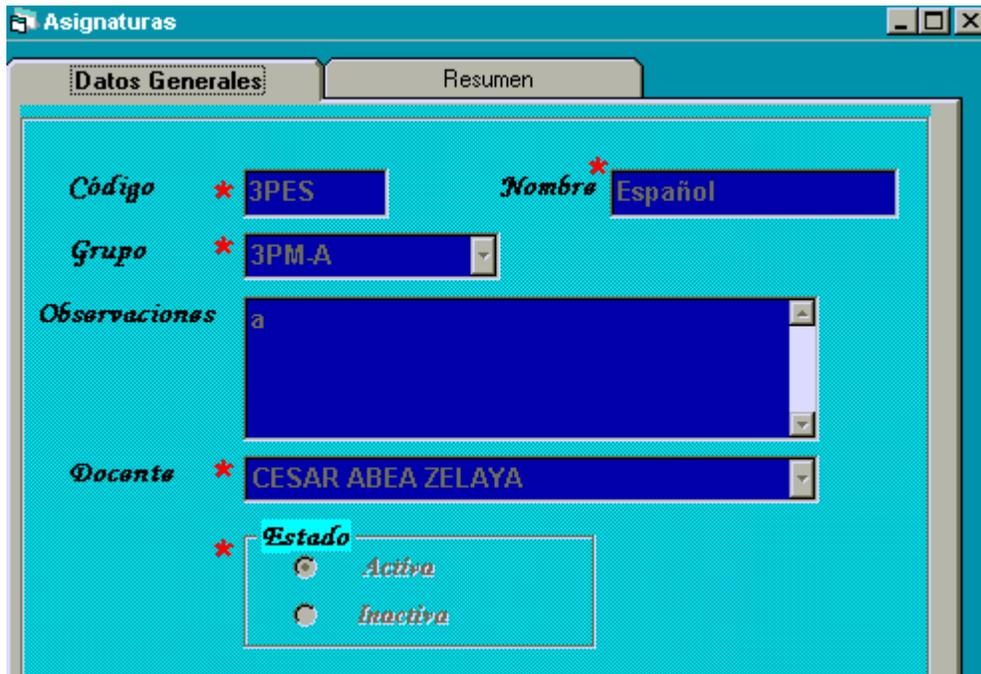
Esta sub-interfaz mostrará las opciones que posee un grupo en el sistema de acuerdo a las características del Centro: Código, Turno, Año, Nivel, Sección, Nombre del Guía y Cupo Máximo.



<i>Código</i>	*	1PM-A
<i>Turno</i>	*	Matutino
<i>Año</i>	*	I Año
<i>Nivel</i>	*	Primaria
<i>Sección</i>	*	A
<i>Profesor Guía</i>	*	Julio abeas serpas
<i>Cupo Máximo</i>		45

Estas sub-interfaces muestran las opciones que poseen cada Asignatura en dos sub-interfaces:

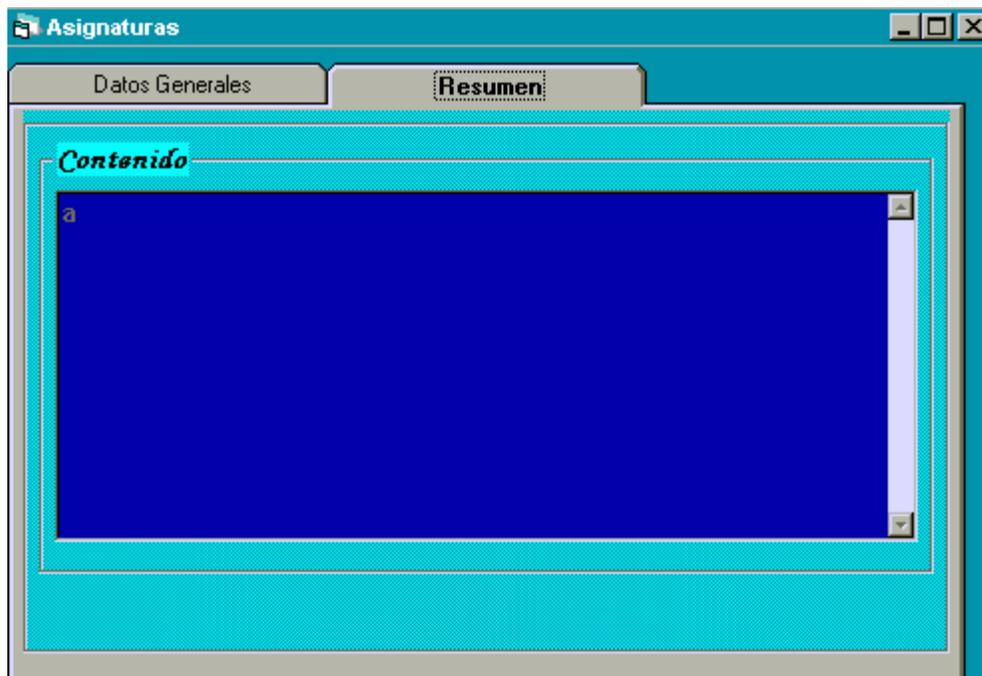
1. Datos Generales posee los siguientes campos: Código, Grupo, Nombre de la Asignatura, Observaciones, Docente y Estado.



The screenshot shows the 'Asignaturas' application window with the 'Datos Generales' tab selected. The form contains the following fields:

- Código**: Text input field containing '3PES'.
- Nombre**: Text input field containing 'Español'.
- Grupo**: Dropdown menu showing '3PM-A'.
- Observaciones**: Text area containing 'a'.
- Docente**: Dropdown menu showing 'CESAR ABEA ZELAYA'.
- Estado**: Radio button group with two options: 'Activa' (selected) and 'Inactiva'.

2. Resumen posee el siguiente campo ya que sirve como información de la Asignatura: Contenido.



The screenshot shows the 'Asignaturas' application window with the 'Resumen' tab selected. The form contains the following field:

- Contenido**: Text area containing 'a'.

Esta interfaz muestra los campos que posee un Año Lectivo en el Centro Escolar como son: Código, Nombre, Fecha Inicio, Fecha Finalización y muestra un resumen de la información del Período.

Año Lectivo

Código * 2004 Fecha Inicio * 01/01/04

Nombre * Año lectivo del 2004 Fecha Finalización * 12/12/04

Períodos Lectivos

Código	Nombre	Estado	Fecha Inicio	Fecha Finalización
IS2004	I SEMESTRE DEL 2004	Activo	15/02/04	01/07/04
IIS2004	II SEMESTRE DEL 2004	Inactivo	15/07/04	15/12/04

Si se desea realizar un cambio en la información del Período se da clic en el botón editar, posteriormente dar clic en el botón herramientas y posteriormente aparecerá la siguiente interfaz::

Períodos Lectivos

Código * IS2004 * **Estado**

Nombre * I SEMESTRE DEL 2004 Activo Inactivo

Año * 2004 Fecha Inicio * 15/02/04

Descripción Semestre al principio de... Fecha Final * 01/07/04

Fechas de Evaluaciones

Fecha Inicio 1 Eval [] Fecha Inicio 2 Eval []

Fecha Fin 1 Eval [] Fecha Fin 2 Eval []

Fecha Inicio 3 Eval [] Fecha Inicio 4 Eval []

Fecha Fin 3 Eval [] Fecha Fin 4 Eval []

Interfaz Registro de Expedientes:

Esta interfaz contiene las siguientes sub-interfaces:

Los Datos Generales los cuales contiene los campos: Códigos, Primer y Segundo nombre, Primer y Segundo Nombre, Tutor, Departamento, Municipio, Dirección, Sexo, Edad, y Estado, así como una fotografía del Estudiante.

Registro de Estudiantes

Datos Generales Datos Secundarios Control Disciplinario

Código * 2004-0001

Primer Nombre * Julio

Segundo Nombre Cesar

Primer Apellido * Abea

Segundo Apellido * Serpas

Tutor * CESAR ABEA ZELAYA

Departamento Managua

Municipio Tipitapa

Dirección VILLA ROMA

Fotografía

Sexo * Masculino Femenino

Edad * 15

Estado * 1

La siguiente interfaz contiene los Datos secundarios del Alumno: Cédula, Centro Escolar, Teléfono, E-mail, Lugar y Fecha de Nacimiento (fecha, país, departamento y Municipio)

Registro de Estudiantes

Datos Generales **Datos Secundarios** Control Disciplinario

Cédula 8880828 **Teléfono** 2491228

Centro Escolar de Procedencia * Colegio Centro Amér **E-Mail** abea@cesar.com.ni

Lugar y Fecha de Nacimiento

Fecha de Nacimiento * 24/06/79

País * Nicaragua

Departamento * Managua

Municipio * San Rafael del Nort

En esta interfaz se muestra las faltas a que un estudiante puede estar expuesto dentro del centro como por ejemplo: Inasistencias, robos, llamadas de atención, etc.

The screenshot shows a window titled "Registro de Estudiantes" with three tabs: "Datos Generales", "Datos Secundarios", and "Control Disciplinario". The "Control Disciplinario" tab is active, displaying a table titled "Faltas Cometidas por los Estudiantes".

Codigo	Fecha	Tipo de Falta
1	14/09/04	Inasistencia
2	15/09/04	Robo

Below the table is an "Observaciones" field containing the text "asa".

En sub-interfaz docente aparecen los Datos generales que posee un docente en el Centro escolar

The screenshot shows a window titled "Docentes" with five tabs: "Datos Generales", "Domicilio", "Experiencia Laboral", "Datos Disciplinarios", and "Estudios Realizados". The "Datos Generales" tab is active, displaying a form for teacher data.

Fields and values:

- Código: 002-240979
- Primer Nombre: Julio
- Segundo Nombre: cesar
- Primer Apellido: abeas
- Segundo Apellido: serpas
- Título: Lic. En Computación
- E-mail: abea@cesar
- Tipo de Empleado: PLANTA
- Estado Civil: Soltero

Additional fields:

- Fotografía: (Empty box)
- Sexo: Masculino Femenino
- Observaciones: SS

Esta interfaz muestra la información complementaria del Docente como los muestra la imagen.

Docentes

Datos Generales | **Domicilio** | Experiencia Laboral | Datos Disciplinarios | Estudios Realizados

Dirección * villa flor

Teléfono * 2485868

Celular 08880828

Departamento * Managua

Municipio * San Rafael del Norte

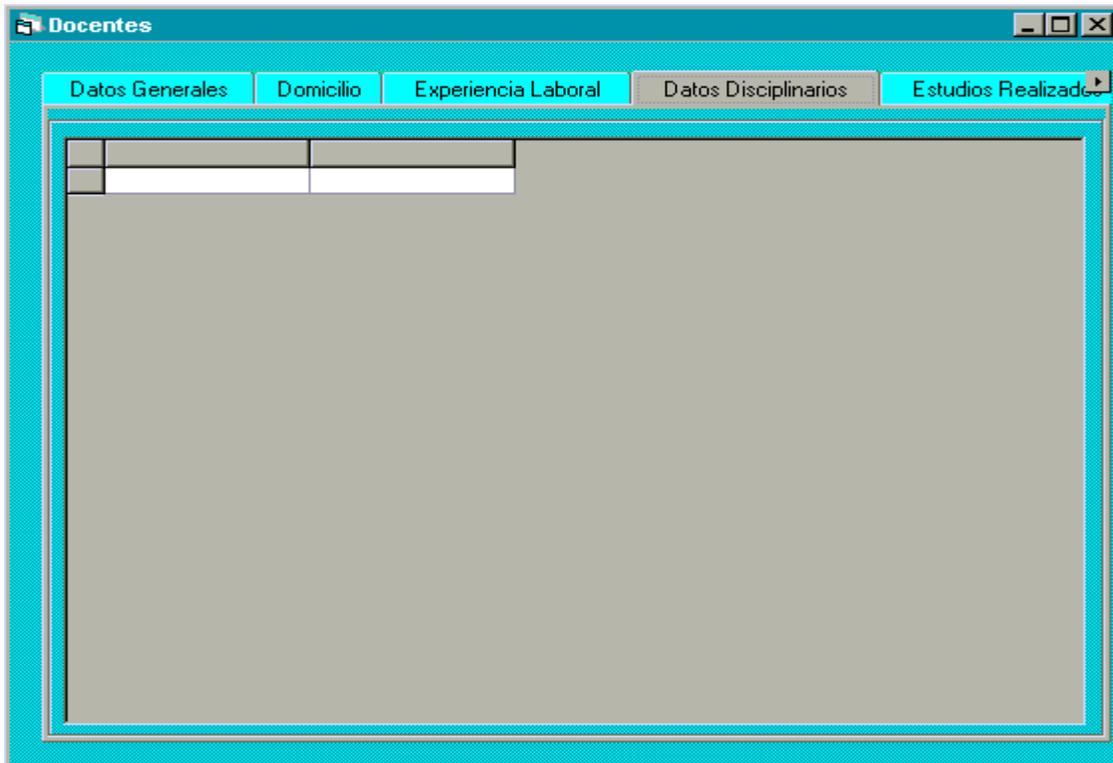
Esta interfaz tendrá la función de mostrar los datos acerca de la Experiencia laboral que el Docente posee al momento de ingresar a la base datos.

Docentes

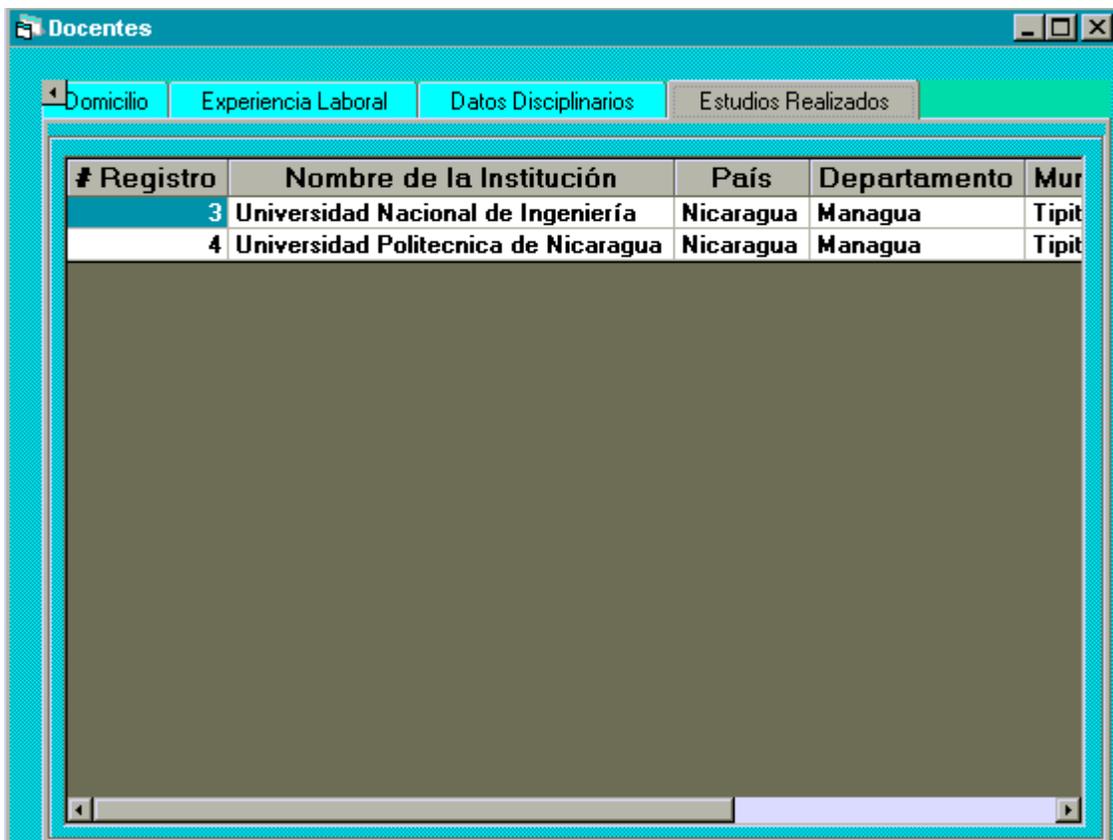
Datos Generales | Domicilio | **Experiencia Laboral** | Datos Disciplinarios | Estudios Realizados

# Registro	Nombre de la Institución	País	Departamento	Municipio
9	colegio Miguel Bonilla	Nicaragua	Managua	Managua
10	INAA	Nicaragua	Managua	Managua

La interfaz a continuación muestra la información referente a la Disciplina en el centro de Estudios.



La interfaz muestra la información de estudios realizados por el docente en toda su carrera magisterial.



La siguiente interfaz muestra los datos de los tutores, los cuales están al cargo y responsabilidad del estudiantes.

The screenshot shows a software window titled "Responsables de cada Estudiante" with a light blue background. The form contains the following fields and values:

- Código**: 001-290979-0071M
- Sexo**: Masculino Femenino
- Primer Nombre**: CESAR
- Segundo Nombre**: GIOVANNI
- Primer Apellido**: ABEA
- Segundo Apellido**: ZELAYA
- Oficio**: Analista de sistemas
- Teléfono Domiciliar**: 2491228
- Teléfono Trabajo**: 2495868
- Edad**: 24
- Departamento**: Managua
- Municipio**: Tipitapa
- Dirección Domiciliar**: VILLA ROMA
- Observaciones**: as

La siguiente interfaz muestra los datos generales e indicadores del centro de enseñanza.

The screenshot shows a software window titled "Centros de Enseñanza Secundaria" with a light blue background. It has two tabs: "Datos Generales" (selected) and "Datos Secundarios". The form contains the following fields and values:

- Código**: 1
- Nombre**: Colegio Centro América
- País**: Nicaragua
- Departamento**: Managua
- Municipio**: Managua
- SIGLAS**: CCA
- Tipo de Centro**: 4
- Dirección**: (empty text box)

Los datos secundarios servirán como un agregado a la información general del Centro incluyendo el teléfono, fax, e-mail, etc.



Centros de Enseñanza Secundaria

Datos Generales **Datos Secundarios**

Dirección Postal

Teléfono * 2485868

Fax 088808028

E-Mail cca@latinmail.com

Web Site www.cca.edu.ni

Los datos del municipio se muestran en la interfaz Municipios, la cual se debe ingresar el código, un Nombre y el Departamento.



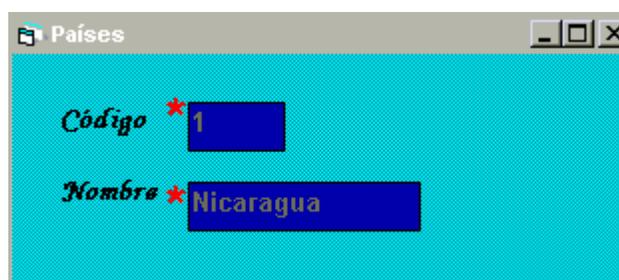
Municipios

Código * 1

Nombre * San Rafael del Norte

Departamento * Jinotega

Esta interfaz presenta la información del país de procedencia ingresando el código del área y el nombre del país.



Países

Código * 1

Nombre * Nicaragua

La siguiente interfaz permite ingresar el nombre del Departamento del país de procedencia.

Departamentos

Código * 1

Nombre * Managua

País * Nicaragua

La siguiente interfaz permite el registro del título profesional para cada Docente del instituto.

Títulos Profesionales

Código * 1

Nombre * Lic. En Computación

Descripción Especialista en computadoras a nivel de licenciatura.

Esta área es manipulada únicamente por administrador del sistema. Los datos generales que en esta sección aparecen son las cuentas de cada usuario del sistema.

USUARIOS

Datos Generales Permisos/Niveles Acceso

Código * 1 **Primer Apellido** * ABEA

Login * abea **Segundo Apellido** * ZELAYA

Password * MLZO1979

Primer Nombre * CESAR **Observaciones**

Segundo Nombre * GIOVANNI

Administrador

No se debe obviar, de que los permisos de acceso del usuario y los niveles de acceso son exclusivamente definidos en esta sección.

USUARIOS

Datos Generales | **Permisos/Niveles Acceso**

Estado de Actividad

Activo Inactivo

Permiso de Administrador

SI No

Permiso a las Secciones del SICRA-CANU

Planificación Académica

Expedientes

Catálogos

Registro de Notas

Matrícula

Reportes del Centro

Acceso Configuración del SICRA-CANU

SI

No

En esta sección, los registros de notas juegan un papel primordial en el sistema pues, es el lugar donde se define ingresan los datos por cada evaluación. Se buscan las notas por asignación y periodo lectivo

Registro de Notas

Código * 2

Año Lectivo * 2004

Fecha * 24/06/04

Período Lectivo * I SEMESTRE D

Grupo * 3PM-A

Evaluación * 1

Asignatura * a

Listado de Alumnos por Grupo

No Carnet	Nombres	Primer Apellido	Segundo Apellido	Evaluaci

Libro de Acta * 001025

Las matrículas, pertenecen de manera primaria al registro académico pues, en esta sección a un estudiante se le asigna el grupo al cual pertenecerá.



Matrícula

Código * 10

Fecha * 24/09/04

Pagó Matrícula? * Si/No

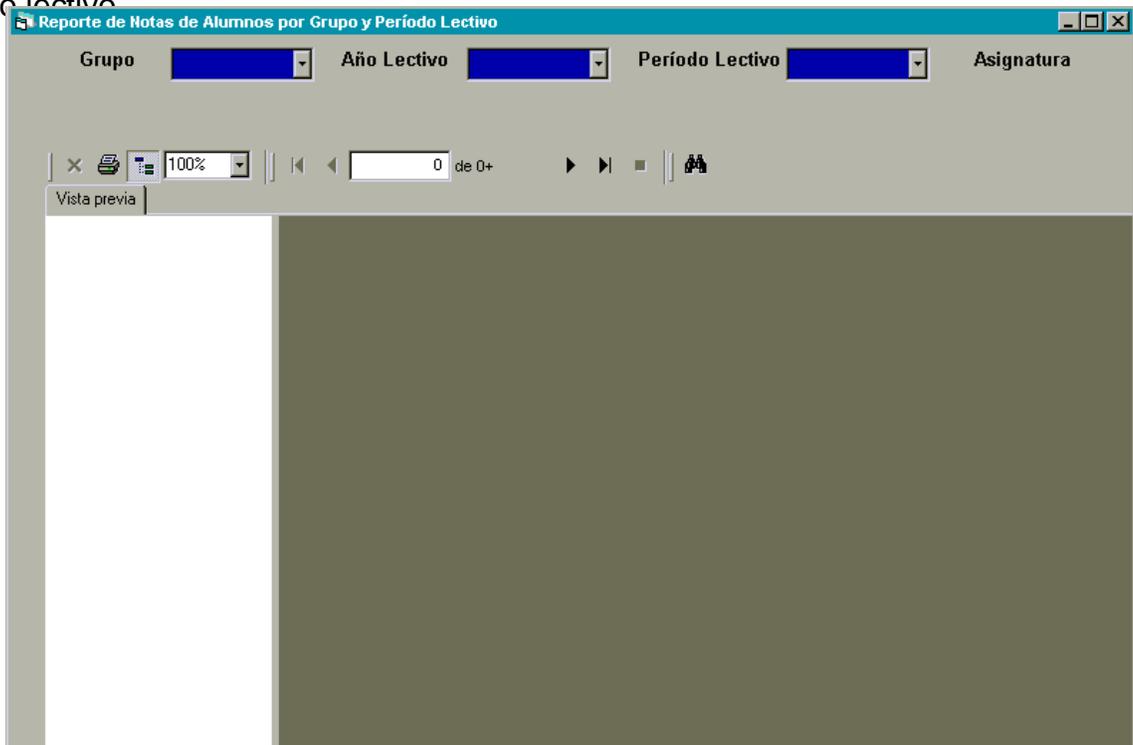
Año Lectivo * 2004

Estudiante * Julio Abea Serpas

Grupo * 3PM-A

Repitente * Si No

Aquí se designan los informes de los estudiantes, esto se puede realizar por grupo y periodo lectivo.



Reporte de Notas de Alumnos por Grupo y Período Lectivo

Grupo [] Año Lectivo [] Período Lectivo [] Asignatura []

100% 0 de 0+

Vista previa

Los botones que a continuación se presentan son parte de la presentación principal del sistema. Sirven de barra de herramientas y son indispensables para el manejo de las instrucciones básicas del sistema. Con claridad se visualiza lo que cada uno de ellos representa. Cada evento por su naturaleza es representado por una figura seguido en la parte inferior por el nombre del evento.

