



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

---

---

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE  
INGENIERÍA Y CIENCIAS SOCIALES Y  
ADMINISTRATIVAS

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL  
ESCOLAR BASADO EN LA NORMA  
ISO-9001:2000 EMPLEANDO  
HERRAMIENTAS CASE”**

**T E S I S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA INFORMÁTICA

P R E S E N T A N :  
LEONARDO DANIEL MEZA LÓPEZ  
GABRIELA RODRÍGUEZ RUIZ  
AURORA ANTONIA SÁNCHEZ CALVA  
YAIR ISSAC VALDIVIA MORALES

# ÍNDICE

Resumen.....	i
Introducción.....	ii
	Pág.
<b>CAPÍTULO 1 “MARCO METODOLÓGICO” .....</b>	<b>1</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1. 2 OBJETIVOS .....	1
1.2.1 Objetivo general.....	1
1.2.2 Objetivos específicos.....	1
1.3 UNIVERSO Y MUESTRA .....	2
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	3
<b>CAPÍTULO 2 PERSPECTIVA GENERAL DE UN CONTROL ESCOLAR .....</b>	<b>5</b>
2.1 ANTECEDENTES .....	5
2.2 ¿QUÉ ES EL CONTROL ESCOLAR? .....	10
2.2.1 Objetivos .....	11
2.2.2 Propósito .....	11
2.2.3 Funcionamiento .....	11
2.2.4 Operaciones que maneja .....	12
<b>CAPÍTULO 3 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
3.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN: CONCEPTOS BÁSICOS, FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS APLICABLES. ....	13
3.1.1 ¿Qué es un sistema de información? .....	13
3.1.2 Funciones .....	13
3.1.3 Características aplicables. ....	13
3.2 BASE DE DATOS: CONCEPTOS BÁSICOS, FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS APLICABLES .....	14
3.2.1 ¿Qué es una base de datos? .....	14
3.2.2 Clasificación de las base de datos .....	15
3.2.3 Modelos de bases de datos .....	15
3.2.4 Gestión de bases de datos distribuida .....	17
3.2.5 Características aplicables .....	17
3.3 HERRAMIENTAS CASE: CONCEPTOS BÁSICOS, FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS APLICABLES. ....	18
3.3.1 Funciones .....	18
3.3.2 Estructura general de una herramienta CASE. ....	18
3.4 TOPOLOGÍA DE REDES: CONCEPTOS BÁSICOS, FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS APLICABLES. ....	20

3.4.1 Tipos de arquitecturas .....	20
3.4.2 Aplicaciones .....	22
3.4.3 Tipos de redes .....	23
<b>CAPÍTULO 4 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CONTROL ESCOLAR EN DIFERENTES INSTITUCIONES EDUCATIVAS .....</b>	<b>25</b>
4.1 ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL. ....	25
4.2 PLANTEAMIENTO DE LOS ESCENARIOS A EXAMINAR. ....	26
4.2.1 Primer Escenario Escuela Superior, Institución Privada .....	26
4.2.2 Segundo escenario Escenarios Escuela superior, Institución Publica .....	29
4.3 ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS DE LOS ESCENARIOS. ....	37
4.4 INTEGRACIÓN DE ESCENARIOS DE SOLUCIÓN. ....	40
<b>CAPÍTULO 5 NORMAS DE CALIDAD Y SEGURIDAD ISO.....</b>	<b>43</b>
5.1 INTRODUCCIÓN .....	43
5.1.1 ¿Cómo obtener la certificación? .....	44
5.2 ¿QUÉ SON LA NORMAS ISO? .....	45
5.3 DESCRIPCIÓN DE LAS NORMAS ISO 9001:2001 .....	47
5.3.1 ¿Qué es calidad? .....	47
5.3.2 ¿Qué es un sistema de gestión de calidad? .....	47
5.3.3 ¿Que es la norma ISO 9001:2000? .....	47
5.3.4 Beneficios de la implantación de la normas ISO. ....	48
5.3.5 Aspectos básicos. ....	48
5.3.6 Características de la norma. ....	48
5.3.7 Principios de la gestión de calidad .....	48
5.4 IMPLANTACIÓN DE LAS NORMAS ISO 9001:2000 EN EL SISTEMA DE CONTROL ESCOLAR .....	49
5.5 DESCRIPCIÓN DE LA NORMA 27000 (SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN -SGSI) .....	62
5.5.1 ¿Que es seguridad de la información? .....	62
5.5.2 ¿Que es la norma 27000? .....	63
5.5.3 ¿Que es un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información? .....	63
5.5.4 PDCA .....	63
5.5.5 Características .....	64
5.5.6 Principios .....	64
5.5.7 Beneficios .....	65
5.5.8 Aspectos básicos .....	66
5.6 IMPLANTACIÓN DE LAS NORMAS ISO 27000 EN EL SISTEMA DE CONTROL ESCOLAR .....	66

5.7 DESCRIPCIÓN DE LAS NORMAS APLICABLES A LA EDUCACIÓN .....	69
<b>CAPÍTULO 6 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL ESCOLAR .....</b>	<b>71</b>
6.1 TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURADO (SADT). .....	71
6.1.1 Análisis de la información. ....	71
6.1.2 Establecer los requerimientos del sistema. ....	72
6.1.3 Bosquejo del modelo.....	73
6.2 DISEÑO DE LA TOPOLOGÍA DE RED .....	74
6.3 DIAGRAMAS DE MODELADO EN LENGUAJE DE MODELADO UNIFICADO (UML). .....	75
6.3.1 Diagrama de casos de uso .....	76
6.3.2 Diagrama de actividades .....	78
6.4 DISEÑO DEL MODELO DE DATOS .....	80
6.4.1 Descripción de la Base de Datos .....	80
6.4.2 Elaboración de las tablas .....	80
6.4.3 Cardinalidad .....	81
6.4.4 Normalización .....	81
6.4.5 Modelado de la Base de datos con la herramienta Sybase App-Modeler .....	82
6.5 INTERFAZ DEL SISTEMA .....	84
<b>CAPÍTULO 7 ANÁLISIS COSTO – BENEFICIOS .....</b>	<b>98</b>
7.1 CONCEPTOS BÁSICOS DEL COCOMO .....	98
7.2 ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO DEL SISTEMA DE CONTROL ESCOLAR .....	101
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>118</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>120</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>121</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>125</b>

## Resumen

Esta tesina se aboco a la automatización y sistematización de un Control Escolar donde se abordaron dos diferentes tipos de Instituciones Educativas la pública y la privada donde se compararon sus diferentes actividades haciendo un análisis y la creación de un modelo donde se ajuste a ambas Instituciones.

A través del análisis se determino que ambos tipos de Instituciones realizan operaciones de la manera en que más les convenga y se ajuste a sus necesidades; sin embargo se concluyo que ambas realizan las mismas funciones solo que aplicadas de manera diferente.

Por medio de escenarios se establecen las características indispensables y más optimas para elaborar el diseño, obteniendo así una alternativa de solución lo suficientemente adecuada y apta para cualquier tipo de Institución de nivel superior.




Además se trata diferentes temas que ayudaron al análisis y diseño des sistema de Control Escolar, entre ellos lo que es un Sistema de Información sus funciones y sus características aplicables, de igual modo se tratan tema como son: las Bases de Datos, Herramientas CASE y las Topologías de Redes que hay en la actualidad y que se darán a conocer con lo que trabajamos para realizar este proyecto.


En base a definiciones y metodologías se planteo un diseño que cumple con conceptos previamente establecidos y en los cuales muchos sistemas se han orientado dando una mayor comprensión de los términos utilizados.


Por otro lado se abordan las Normas ISO que aplican a nuestro proyecto como son la 9001:2000 y 27000. El desarrollo del proyecto esta basado en diferentes metodologías como son el PDCA o el SADT.

Con la aplicación de la Norma ISO se determina que existe la necesidad de mantener un control de los cambios, una administración adecuada del proyecto además de especificar claramente cual es el objetivo principal para no desviarnos de la meta del proyecto.

Para llevar acabo el análisis y diseño de sistema, se realizaron diferentes diagramas comos son:

-  Diagrama de Interacción de Procesos
-  Diagrama de los Principales Procesos que Componen el Sistema de Control Escolar
-  Diagrama el esquema de la Red para el Sistema

 Diagramas UML: Caso de Usos y Actividades

 Creación de la Base de Datos con la Herramienta CASE App-modeler.

Se diseñó una Base de Datos de acuerdo a las necesidades de las Instituciones de nivel superior, consiguiendo así que las Universidades puedan aplicar este diseño en cualquier lenguaje que trabajen.

Por último se realizó un estudio que nos arrojara el costo-beneficio que tiene la realización de este sistema por medio del COCOMO y la Herramienta CASE Cosar, el cual nos ayudó a conocer los costos y los beneficios de la implantación de este sistema de Control Escolar.

## Introducción

El Control Escolar permite tener una buena administración y mantener una correcta relación de los datos de alumnos con las instituciones gubernamentales que avalan sus estudios, es por ello que las Universidades deben cumplir adecuadamente cada uno de los procesos en las fechas y con la documentación correcta para realizar tramites.

Con la gran cantidad de alumnos dentro de las instituciones educativas y la necesidad de manejar documentos que acrediten ser parte de una institución educativa se desarrollaron procesos de control y administración que van desde el momento que forma parte de la Institución con una inscripción hasta el momento que termina normalmente o decide truncar su relación escolar, a causa de esto el papeleo, la seguridad y la disponibilidad en tiempo ha incrementado.

Las Instituciones educativas se han tenido que adaptar a las condiciones de su época y a las restricciones institucionales que deben cumplir, es por ello que aún en este tiempo es necesario tener información física de algunos procesos; sin embargo no es suficiente. En su mayoría y gracias a la cotidianidad de las actividades se ha permitido tener una definición más completa que sirve como guía para desarrollar futuras mejoras.

Como procesos principales del control escolar podemos mencionar el de la inscripción, asignación de grupos, evaluación y conclusión de ciclo escolar, estos a su vez manejan una serie de subprocesos que son la base para el cumplimiento de políticas y reglas así como de restricciones específicas para dar continuidad a un determinado plan de estudios.

Desde el momento que se realiza la inscripción de un alumno se desencadenan una serie de procesos paralelos como son la asignación de un grupo, la asignación de un horario, la cantidad de materias por grado, las reglas que se deben cumplir para aprobar las materias, etc.

Es muy comprensible entender que para cumplir con calidad todos los procesos todas las instituciones educativas deben cumplir estrictamente y lo han logrado gracias a que ya manejan una serie de actividades desde hace mucho tiempo y lo han hecho de manera repetitiva.

Por otra parte cabe destacar que el desarrollo de estos sistemas se pueden efectuar con el perfil del licenciado en Ciencias de la Informática y el Ingeniero en Informática, se los cuales detallaremos a continuación:

- El licenciado en ciencias de la informática, es un profesional interdisciplinario que desarrolla y aplica con sentido de excelencia, las tecnologías de la información, en la

prevención, análisis y solución de problemas informáticos de las organizaciones, en beneficio de la sociedad, asumiendo una conciencia nacionalista.

- El Ingeniero en Informática será un profesionalista interdisciplinario que desarrolle y aplique con sentido de excelencia, las Tecnologías de la Información en la prevención, análisis y solución de problemas informáticos de las organizaciones, para su desarrollo y eficiencia, asumiendo una conciencia ética, social y nacionalista.

En el siguiente apartado observaremos el planteamiento general del Control Escolar, así como los objetivos específicos y generales de este con el fin de adentrarnos de forma general en las funciones e importancia de dicho sistema, del entorno y características del mismo, delimitando el universo de estudio con el cual se construirá el diseño.



## **Capítulo 1**

### **Marco Metodológico**

# Capítulo 1 “Marco metodológico”

## 1.1 Planteamiento del problema

En los últimos años la demanda de alumnos que desean ingresar a la universidad ha crecido y a superado a la oferta de las universidades públicas, esto ha provocado la necesidad de crear instituciones privadas que ofrezcan la oportunidad de terminar una carrera; sin embargo no todas estas instituciones privadas cuentan con un sistema de control escolar adecuado que les permita tener una buena administración de los alumnos, realizando estas actividades de forma manual y poco eficientes, por lo cual surge la necesidad de invertir en aplicaciones personalizadas y rígidas que con el tiempo pueden llegar a presentar un obstáculo para el crecimiento de la institución. Las aplicaciones que se utilizan cumplen con las actividades diarias pero las necesidades aumentan debido al desarrollo de algunas instituciones y se tienen que realizar modificaciones costosas, que llevan tiempo y en algunos casos llegan a afectar operaciones primordiales que antes funcionaban adecuadamente.


La propuesta para cubrir lo anterior es diseñar un Sistema de Información de Control Escolar basado en Instituciones educativas del Nivel Superior, tanto públicas como privadas, que cumpla de manera eficaz y eficiente la gestión del Control Escolar, haciendo de este un sistema portable y adaptable a cualquier Institución, sin importar el tamaño y la complejidad de la misma. Como valor agregado y para optimizar dicho diseño, se tomará como base la Norma de Calidad ISO 9001:2000 y el uso de Herramientas Case que garanticen la correcta y óptima funcionalidad del mismo.

## 1. 2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo general

Elaborar el diseño de una solución informática bajo la normas ISO-9001:2000, basada en el uso de Herramientas Case, que se adapte al nivel superior y permita administrar la información de control escolar, con el fin de garantizar la integridad de los datos y contribuir a la mejora de las actividades de acuerdo a una configuración, capaz de cubrir las necesidades primordiales de cualquier institución educativa.

### 1.2.2 Objetivos específicos

-  Elegir las Herramientas Case mas adecuadas para facilitar la realización del diseño del prototipo.

- 📌 Realizar un análisis en instituciones educativas públicas y privadas para detectar las diferencias y semejanzas que hay en sus operaciones y en base a ello desarrollar el prototipo lo mas general posible que se adecue a cubrir las necesidades de cualquier universidad.
- 📌 Realizar una investigación de las diferentes normas ISO que regirán el proyecto.
- 📌 Realizar el modelo conceptual de acuerdo a la información obtenida y plasmarla con las Herramientas Case siguiendo las normas ISO anteriormente investigadas.

### **1.3 Universo y muestra**

Existe una infinidad de Universidades que proporcionan a los aspirantes la posibilidad de terminar una carrera.

En el ámbito del sector educativo podemos mencionar a las Universidades públicas y a las Universidades privadas.

Las Universidades públicas, son aquellas instituciones subsidiadas en su mayor parte por el gobierno, que a través de un concurso de selección brindan la oportunidad de integrarse de acuerdo al resultado obtenido, siendo así que los aspirantes con mayor puntaje podrán entrar a la Universidad que se encuentre dentro de su elección, dejando así una gran cantidad de aspirantes sin la posibilidad de ingresar.

Las principales instituciones públicas en nuestro país son: Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad Autónoma Metropolitana.

Las Universidades privadas, son aquellos que también pueden tener un examen de admisión pero no siempre, estas son aquellas que cobran cuotas o colegiaturas por permitir realizar sus estudios a los aspirantes, estas Instituciones deben apegarse a una serie de reglamentos gubernamentales para que les permitan ofrecer servicios educativo y diferencia de las públicas tienen más normas que cumplir.

En nuestro país existe una gran variedad de Universidades privadas como son el Tecnológico de Monterrey, el ITAM (Instituto Tecnológico Autónomo de México), Universidad La Salle, Universidad Iberoamericana, Universidad del Valle de México, entre otras.

Para este estudio se selecciono a una Universidad privada y una pública con el fin de tener los dos escenarios principales y poder elaborar un diseño más general.

Universidad privada: Universidad de la República Mexicana (UNIREM ).

Universidad pública: Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA).

#### **1.4 Justificación**

La correcta gestión escolar representa uno de los componentes esenciales en la organización, supervisión y dirección de las instituciones educativas. Ésta comprende los procesos de dirección y administración de recursos humanos y principalmente de información.

En la época actual es crucial el correcto diseño de la administración e innovación de los sistemas de control escolar de las instituciones educativas, pues se considera primordial para la correcta funcionalidad de una institución de este ramo. Dicha visión ha demostrado que la gestión escolar es un factor fundamental para potenciar los recursos y mejorar resultados.

Aunado a lo anterior, se sabe que hoy en día la competitividad en las instituciones educativas públicas como privadas se ha visto con mayor fuerza. Características como calidad, productividad, bajos costos, tiempos de respuesta, administración, seguridad e integridad de la información, entre muchos otros conceptos hacen la diferencia para que una institución garantice una buena administración escolar.

Visto de esta forma el camino más factible que garantiza buenos resultados en la gestión del día a día, en el correcto uso e implementación de sistemas automatizados y eficientes. Conforme pasa el tiempo y los avances en los Sistemas de Información se hacen presentes, son más las instituciones que apuestan por la automatización y sistematización de sus procesos, certificación en Normas de Calidad, como la ISO 9001:2000 e implementación de Sistemas de Información de Calidad en la gestión del Control Escolar, así mismo se busca implementar la norma ISO 27000, que nos permite establecer un sistema de gestión de seguridad de la información, con el fin de que el sistema cuente con la seguridad necesaria, conforme a la información que maneja la misma.

La propuesta esta enfocada a brindar a Instituciones de Educación Superior la facilidad de llevar a cabo el control de sus principales puntos de gestión, como lo es la administración de alumnos, profesores, materias, calificaciones, entre otros aspectos. Todo ello debe estar orientado a cumplir con un enfoque de eficiencia y eficacia, automatizando de la mejor manera todo el proceso, respaldados en Normas de Calidad y en el uso de herramientas Case que garanticen aún más la funcionalidad del sistema y principalmente la correcta gestión del Control Escolar.

Para conocer mas a detalle las características específicas y generales que conforman la gestión del Control Escolar, en el siguiente capitulo se abordan estos temas con la finalidad de delimitar las funciones y operaciones que deberá soportar dicho sistema para obtener el optimo funcionamiento en todos y cada uno de sus procesos.

**Capítulo 2**  
**Perspectiva general de un Control Escolar**

## Capítulo 2 Perspectiva general de un Control Escolar

### 2.1 Antecedentes

La demanda de educación superior ha aumentado en los últimos años en nuestro país lo que ha propiciado la creación de nuevas instituciones educativas tanto públicas como privadas.

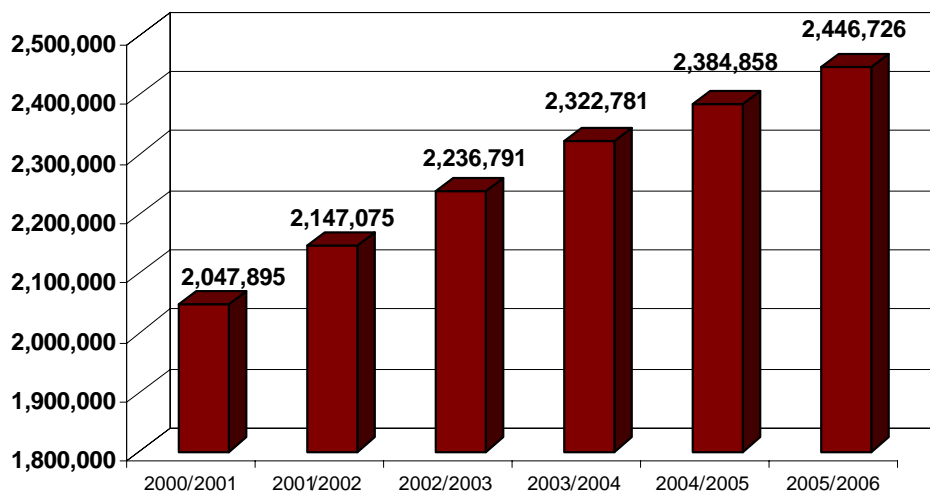
Como podemos ver a continuación el número de estudiantes que desean ingresar a estas instituciones a aumentado en los últimos años y esta tenencia va a la alza.

Nivel educativo	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006
Educación superior	2,047,895	2,147,075	2,236,791	2,322,781	2,384,858	2,446,726
Normal licenciatura	53,633	62,049	65,815	72,320	77,510	80,251
Técnico superior	200,931	184,100	166,873	155,548	146,308	142,257
Licenciatura universitaria y tecnológica	1,664,384	1,768,453	1,865,816	1,951,284	2,010,188	2,070,311
Posgrado	128,947	132,473	138,287	143,629	150,852	153,907

FIG. II.1 Matricula de Educación Superior total 2000-2005 Nacional

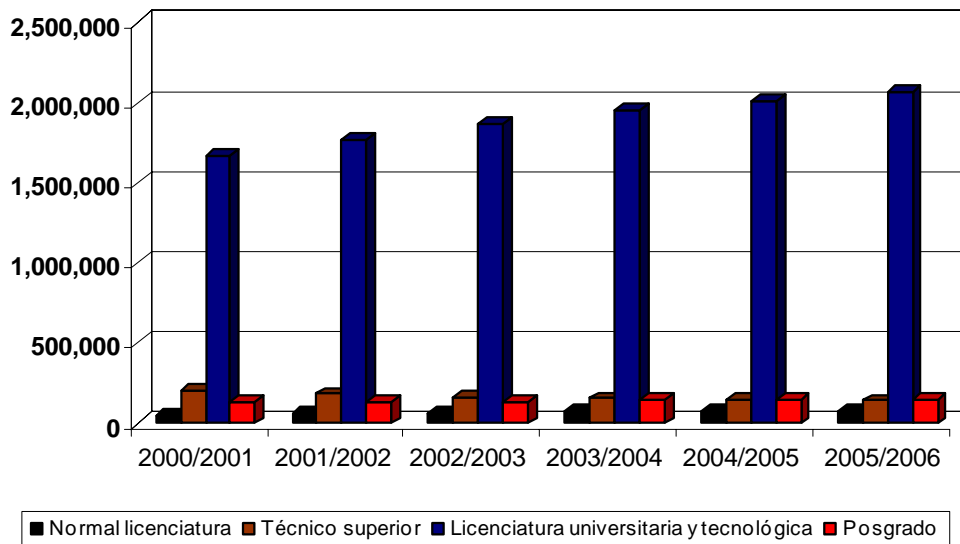
(Fuente: INEGI. Estadísticas de Educación y SEP. Estadística básica del sistema educativo nacional)

### Educación superior



GRÁFICA. II.1 Matricula de Educación Superior total 2000-2005 Nacional

### Educación Superior segmentado



GRÁFICA. II.2 Matricula de Educación Superior segmentado 2000-2005 Nacional

De igual forma debido al aumento de la demanda, se han creado nuevas instituciones para satisfacer la misma.

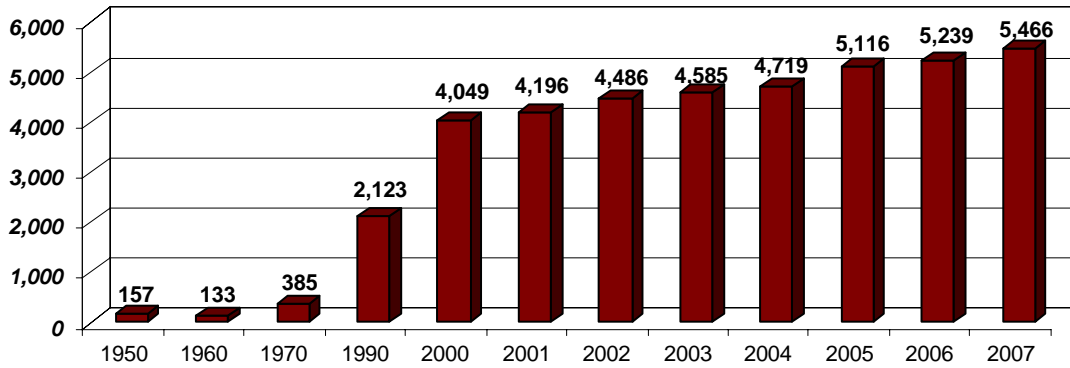
Nivel superior	1950	1960	1970	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Normal licenciatura	0	0	19	461	655	655	664	525	464	472	484	459
Licenciatura universitaria y tecnológica	157	133	366	1,238	2,300	2,386	2,539	2,722	2,847	3,195	3,233	3,378
Posgrado	0	0	0	424	1,094	1,155	1,283	1,338	1,408	1,449	1,522	1,629
<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>133</b>	<b>385</b>	<b>2,123</b>	<b>4,049</b>	<b>4,196</b>	<b>4,486</b>	<b>4,585</b>	<b>4,719</b>	<b>5,116</b>	<b>5,239</b>	<b>5,466</b>

FIG. II.2 Número de Escuelas de Educación Superior total 1950-2007 Nacional

(Fuente: INEGI. Estadísticas de Educación y SEP. Estadística básica del sistema educativo nacional)

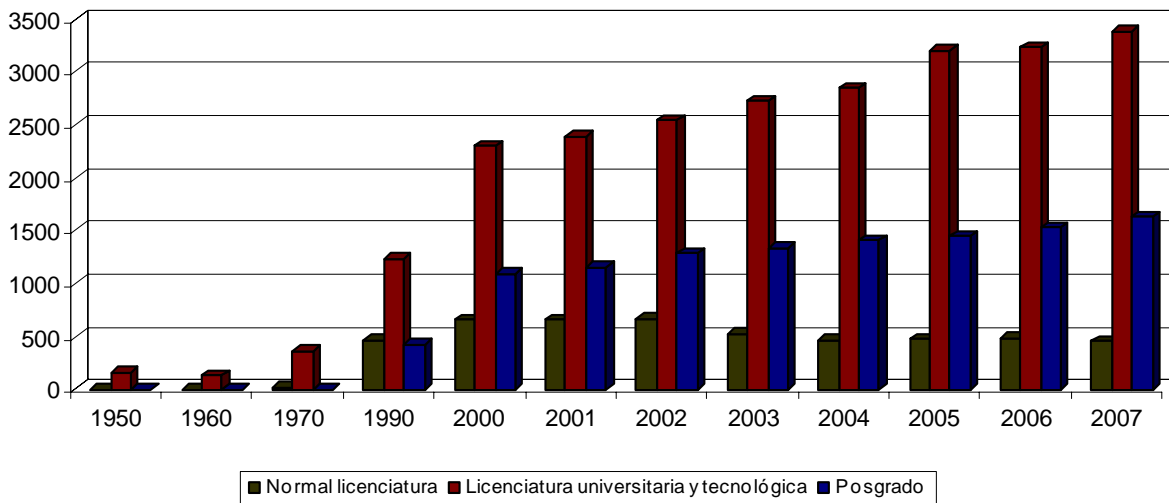


Número de escuelas a nivel superior a nivel nacional



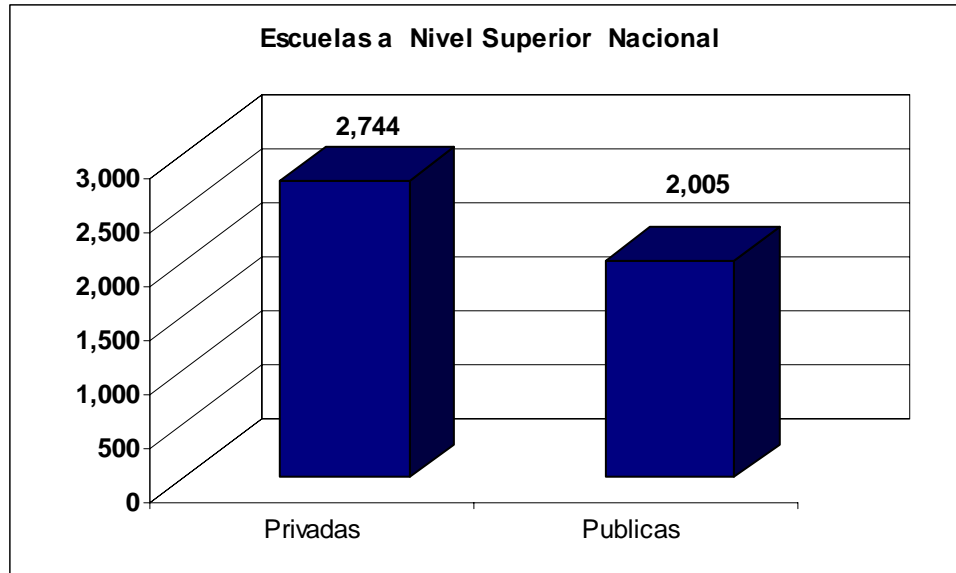
GRÁFICA. II.3 Número de Escuelas de Educación Superior total 1950-2007 Nacional

Número de escuelas a nivel superior segmentado a nivel nacional



GRÁFICA. II.4 Número de Escuelas de Educación Superior (1950-2007) segmentado Nacional

Hay que tener en cuenta que existen instituciones publicas y privadas, las cuales debemos conocer su tenencia de como estas se van incrementando.



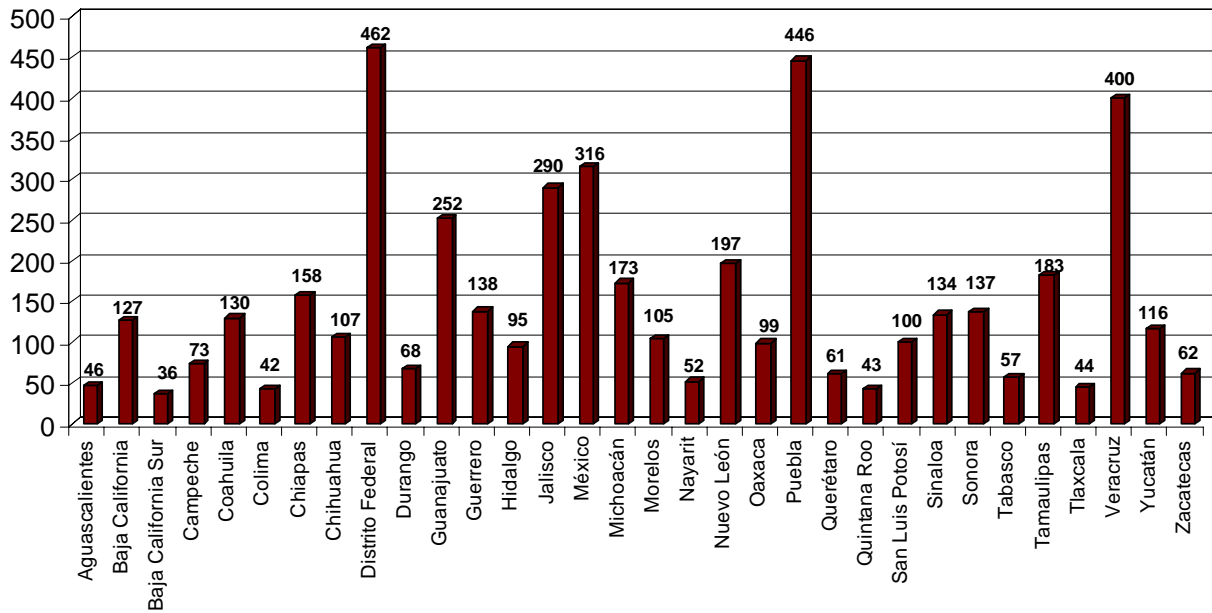
GRÁFICA. II.5 Número Escuelas de Educación Superior Publicas y Privadas (Julio 2008) Nacional  
(Fuente: SEP. Estadística básica del sistema educativo nacional)

Estado	Privadas	Publicas	Total
Nacional	2,744	2,005	4,749
Aguascalientes	24	22	46
Baja California	58	69	127
Baja California Sur	9	27	36
Campeche	29	44	73
Coahuila	55	75	130
Colima	10	32	42
Chiapas	86	72	158
Chihuahua	51	56	107
Distrito Federal	301	161	462
Durango	33	35	68
Guanajuato	178	74	252
Guerrero	83	55	138
Hidalgo	52	43	95
Jalisco	209	81	290
México	180	136	316
Michoacán	104	69	173
Morelos	74	31	105
Nayarit	28	24	52

Nuevo León	133	64	197
Oaxaca	36	63	99
Puebla	336	110	446
Querétaro	23	38	61
Quintana Roo	23	20	43
San Luis Potosí	48	52	100
Sinaloa	62	72	134
Sonora	53	84	137
Tabasco	19	38	57
Tamaulipas	124	59	183
Tlaxcala	20	24	44
Veracruz	212	188	400
Yucatán	78	38	116
Zacatecas	13	49	62

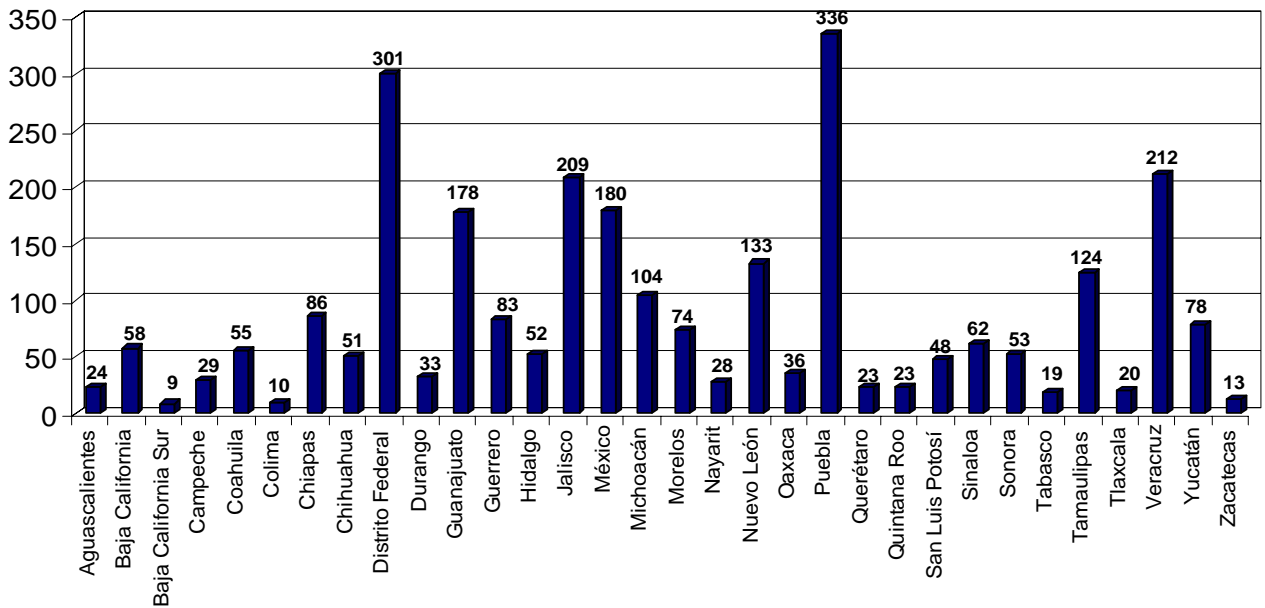
FIG. II.3 Número de Escuelas de Educación Superior Publicas y Privadas (Julio 2008) Nacional

**Número de Escuelas a Nivel Superior por estado**



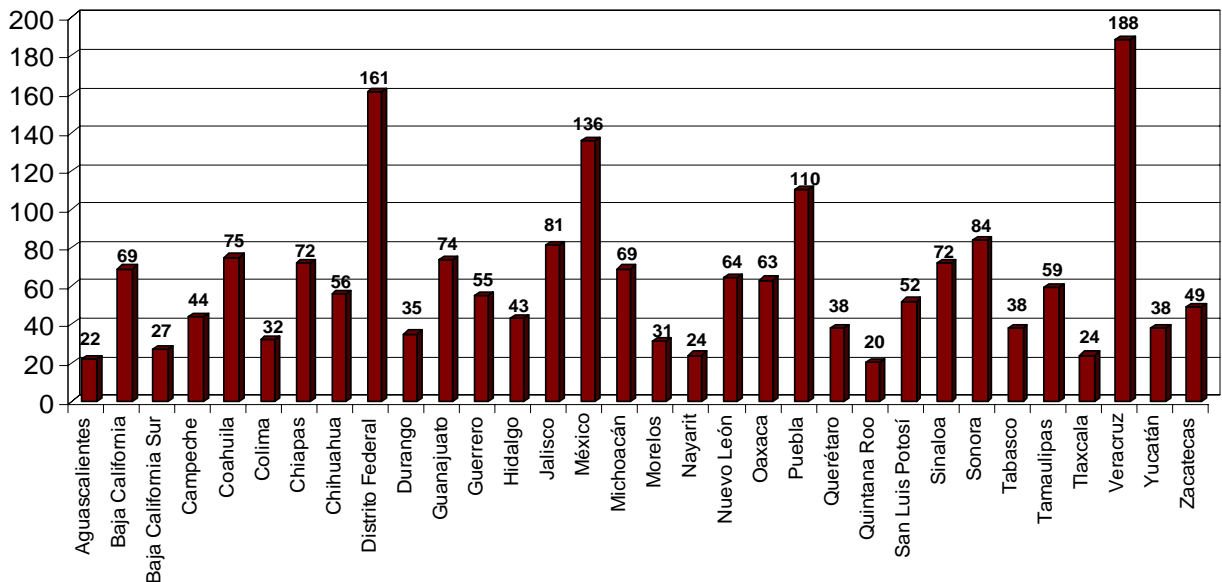
GRÁFICA. II.6 Número de Escuelas de Educación Superior Privadas y Publicas (Julio 2008) estado

### Numero de Escuelas Privadas a Nivel Superior por estado



GRÁFICA. II.7 Número de Escuelas de Educación Superior Privadas (Julio 2008) por estado

### Numero de Escuelas Publicas a Nivel Superior por estado



GRÁFICA. II.8 Número de Escuelas de Educación Superior Publicas (Julio 2008) por estados

## 2.2 ¿Qué es el Control Escolar?

Es un departamento de servicio que atiende todo lo relacionado a la gestión de la información de los alumnos y los maestros, en cuanto al desempeño de las labores que se realizan dentro de la institución y los propios servicios que en ella se brindan, es de vital importancia para el funcionamiento ordenado y productivo de la misma.

Su finalidad en coordinación con los espacios académicos y otras dependencias universitarias es la de administrar y actualizar los procesos del control escolar encaminados a alcanzar mayores niveles de calidad y satisfacción de los usuarios.

### **2.2.1 Objetivos**

- 📌 Proporcionar atención a los alumnos y tramitar los registros escolares.
- 📌 Administrar de una forma ordenada y eficiente los trámites solicitados por los alumnos para su proceso.
- 📌 Generar reportes y estadísticas de aprovechamiento escolar para la toma de decisiones.
- 📌 Llevar a cabo la Administración eficiente, Inscripciones y reinscripciones.
- 📌 Mantener el control de los períodos establecidos para los distintos tipos de evaluación en períodos ordinarios.
- 📌 Controlar fechas y gestionar resultados de exámenes en los periodos escolares extraordinarios correspondientes.
- 📌 Generación y Administración de reportes y constancias que a los alumnos y/o profesores convengan.
- 📌 Proporcionar información oportuna y confiable a los docentes y a las distintas áreas para la toma de decisiones.

### **2.2.2 Propósito**

El Departamento de control Escolar tiene como propósito:

- 📌 Recopilar los datos y documentos necesarios para efectuar correctamente la administración del historial académico de alumnos, gestión y evaluación de docentes durante su estancia en la institución.
- 📌 Proporcionar información de manera eficiente y segura para los trámites e informes que a los alumnos y docentes interese.
- 📌 Generar la información emanada del historial y proporcionarla para servir de apoyo a la planeación y toma de decisiones de las autoridades responsable de los sistemas que sirven de apoyo a la operatividad y resguardar la información oficial que se genere.

### **2.2.3 Funcionamiento**

El Departamento de Control Escolar cumple con las siguientes funciones:

- e Difundir y supervisar el cumplimiento de las normas, políticas, lineamientos y procedimientos establecidos para la administración, control, registro y atención de los servicios escolares.
- e Registrar y controlar inscripciones, reinscripciones, altas, bajas y cambios de los alumnos de la Institución, así como expedir credenciales y documentación comprobatoria que en el proceso se requiera.
- e Generar y administrar los grupos y sus horarios correspondientes durante los periodos de inscripción.
- e Mejorar el Módulo de Información de Trámites para alumnos y personal docente, evitando así el congestionamiento y confusión en la información por ventanilla, haciendo uso de un Sistema de Información vía Web.
- e Mejorar el Modelo de información ;de acuerdo a los pasos que marca la norma (ISO 9000) de forma general
- e Administrar de forma eficiente el historial académico y del personal docente para gestionar la información oficial que la institución en su momento reporta a las entidades correspondientes.

#### **2.2.4 Operaciones que maneja**

- e Validación de requisitos escolares.
- e Gestión y Control de Inscripciones y Reinscripciones a períodos ordinarios y extraordinarios.
- e Control de Evaluaciones de períodos parciales, semestrales y extraordinarios.
- e Planeación y Administración de la Calendarización de Actividades.
- e Módulos de información al personal Docente y Alumnos.
- e Control de Documentos Oficiales.
- e Control y corrección de incidencias en la información académica

En el siguiente capítulo se abordarán los conceptos básicos que nos ayudaran al desarrollo del proyecto, los cuales son necesarios conocer para una correcta definición del mismo. Entre los conceptos a ser tratados se encuentran: Sistemas de Información, Bases de datos, Herramientas CASE y la Topología de Red.

**Capítulo 3**  
**Marco teórico**

## Capítulo 3 Marco teórico

### 3.1 Sistemas de información: conceptos básicos, funciones y características aplicables.

Los Sistemas de Información (SI) y las Tecnologías de Información (TI) han cambiado la forma en que operan las organizaciones actuales. A través de su uso se logran importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos, suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones y, lo más importante, su implantación logra ventajas competitivas.

#### 3.1.1 ¿Qué es un sistema de información?

Un Sistema de Información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. En un sentido amplio, un sistema de información no necesariamente incluye equipo electrónico (hardware). Sin embargo en la práctica se utiliza como sinónimo de "sistema de información computarizado".

#### 3.1.2 Funciones

Un Sistema de Información realiza cuatro actividades básicas:

1. Entrada de información: Proceso en el cual el sistema toma los datos que requiere para procesar la información, por medio de estaciones de trabajo, teclado, diskettes, cintas magnéticas, código de barras, etc.
2. Almacenamiento de información: Es una de las actividades más importantes que tiene un sistema, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sesión o proceso anterior.
3. Procesamiento de la información: Esta característica de los sistemas permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones, lo que hace posible, que un tomador de decisiones genere una proyección a partir de los datos que contiene un reporte o una salida.
4. Salida de información: Es la capacidad de un SI para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior, presentada más comúnmente como reportes.

#### 3.1.3 Características aplicables.

En las organizaciones conviven diferentes subsistemas (SSI - Small-Scale Integration / Integración a Baja Escala) para las distintas funciones (contabilidad, ventas, inventarios, personal, etc.), pero



para la administración se necesita una mayor disponibilidad de la información, por eso se debe crear un Banco de Datos Central o Base de Datos Centralizada.

El SI (Sistema de Información) es un proceso de planificación diseño y análisis y control de los datos, que afecta a todo el núcleo de la actividad empresarial y es el encargado de coordinar los flujos y registros de la información tanto internas, como la proveniente del entorno, que son necesarias para realizar las operaciones básicas y toma de decisiones para conseguir los objetivos de la empresa. Este proceso se realiza de forma conjunta con el proceso de actividades propias de la empresa y sirve de apoyo a las decisiones de planificación, diseño, ejecución, y control que realiza.

Los sistemas de información deben cumplir con los siguientes objetivos:

- 🌱 Automatizar los procesos operativos.
- 🌱 Proporcionar información de apoyo a la toma de decisiones.
- 🌱 Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

Los Sistemas de Información se pueden clasificar de acuerdo a varios criterios. A continuación se muestra un esquema de los principales tipos de Sistemas de Información de acuerdo al Área de aplicación de los mismos.



FIG. III.4 Tipos de Sistemas de Información.

### 3.2 Base de datos: conceptos básicos, funciones y características aplicables

#### 3.2.1 ¿Qué es una base de datos?

Una base de datos o banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

Son un conjunto de tablas que permiten almacenar datos de diferentes tipos. Cada tabla está compuesta por registros y éstos a su vez por campos. Algunos ejemplos son: Datos de clientes, datos de operaciones de un sitio de Internet, etc. El análisis de los datos almacenados en una tabla de estas es útil para la toma de decisiones ya que permite identificar patrones, características, etc. de la actividad de un sitio web.

Existen unos programas denominados sistemas gestores de bases de datos (SGBD), que permiten almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada.

### 3.2.2 Clasificación de las base de datos

a) Según la variabilidad de los datos almacenados

1) Bases de datos estáticas

Éstas son bases de datos de sólo lectura, utilizadas primordialmente para almacenar datos históricos que posteriormente se pueden utilizar para estudiar el comportamiento de un conjunto de datos a través del tiempo, realizar proyecciones y tomar decisiones.

2) Bases de datos dinámicas

Éstas son bases de datos donde la información almacenada se modifica con el tiempo, permitiendo operaciones como actualización y adición de datos, además de las operaciones fundamentales de consulta.

### 3.2.3 Modelos de bases de datos

a) Bases de datos jerárquicas

Éstas son bases de datos que, como su nombre indica, almacenan su información en una estructura jerárquica. En este modelo los datos se organizan en una forma similar a un árbol (visto al revés), en donde un nodo padre de información puede tener varios hijos. El nodo que no tiene padres es llamado raíz, y a los nodos que no tienen hijos se los conoce como hojas.

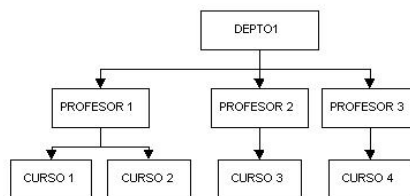


FIG. III.5 Base de datos jerárquicas.

b) Base de datos de red

Éste es un modelo ligeramente distinto del jerárquico; su diferencia fundamental es la modificación del concepto de nodo: se permite que un mismo nodo tenga varios padres (posibilidad no permitida en el modelo jerárquico).

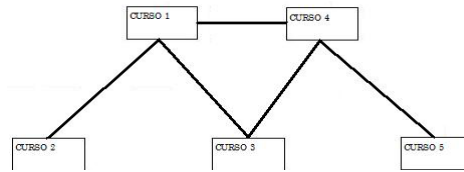


FIG. III.6 Base de datos de red

c) Base de datos relacional

Éste es el modelo más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Su idea fundamental es el uso de "relaciones". Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados "tuplas". Esto es pensando en cada relación como si fuese una tabla que está compuesta por registros (las filas de una tabla), que representarían las tuplas, y campos (las columnas de una tabla) .

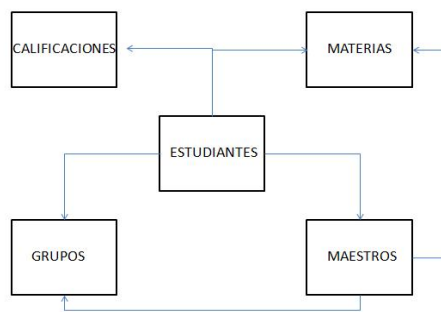


FIG. III.7 Base de datos relacional

d) Bases de datos multidimensionales

Son bases de datos ideadas para desarrollar aplicaciones muy concretas, como creación de Cubos OLAP. Básicamente no se diferencian demasiado de las bases de datos relacionales, la diferencia está más bien a nivel conceptual; en las bases de datos multidimensionales los campos o atributos de una tabla pueden ser de dos tipos, o bien representan dimensiones de la tabla, o bien representan métricas que se desean estudiar.

e) Bases de datos documentales

Permiten la indexación a texto completo, y en líneas generales realizar búsquedas más potentes. Tesauro es un sistema de índices optimizado para este tipo de bases de datos.

f) Base de datos deductivas

Un sistema de base de datos deductivas, es un sistema de base de datos pero con la diferencia de que permite hacer deducciones a través de inferencias. Se basa principalmente en reglas y hechos que son almacenados en la base de datos. También las bases de datos deductivas son llamadas base de datos lógica, a raíz de que se basan en lógica matemática.

### 3.2.4 Gestión de bases de datos distribuida

La base de datos está almacenada en varias computadoras conectadas en red. Surgen debido a la existencia física de organismos descentralizados. Esto les da la capacidad de unir las bases de datos de cada localidad y acceder así a distintas universidades, sucursales de tiendas, etcétera.

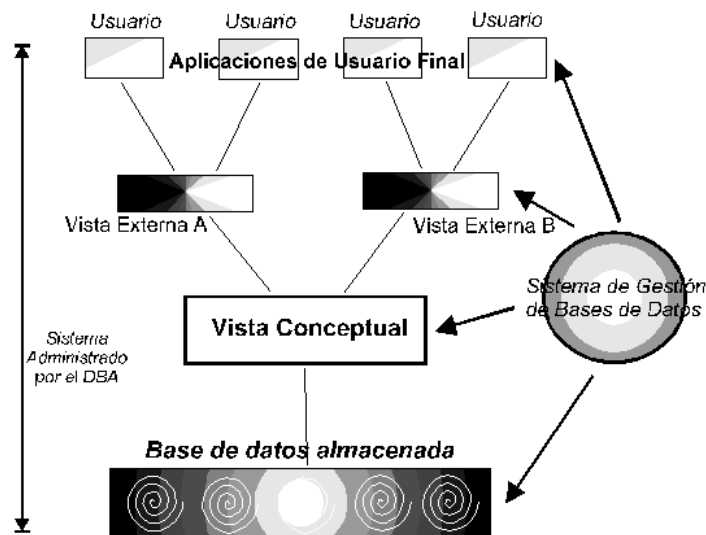


FIG. III.8 Gestión de bases de datos distribuida

### 3.2.5 Características aplicables

Las aplicaciones más usuales son para la gestión de empresas e instituciones públicas. También son ampliamente utilizadas en entornos científicos con el objeto de almacenar la información experimental.

En las aplicaciones que utilizan bases de datos se encuentra un potencial enorme de Internet para traer beneficios a los negocios.

Aplicaciones para administración de órdenes, sistema de reservaciones, información de clientes, empleados, productos, etc. utilizan las bases de datos como parte vertebral para su funcionamiento.

### 3.3 Herramientas CASE: Conceptos básicos, funciones y características aplicables.

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por Computadora) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas nos pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software en tareas como el proceso de realizar un diseño del proyecto, calculo de costes, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores entre otras.

#### 3.3.1 Funciones

La tecnología CASE supone la automatización del desarrollo del software, contribuyendo a mejorar la calidad y la productividad en el desarrollo de sistemas de información y se plantean las siguientes funciones:

- Permitir la aplicación práctica de metodologías estructuradas, las cuales al ser realizadas con una herramienta se consigue agilizar el trabajo.
- Facilitar la realización de prototipos y el desarrollo conjunto de aplicaciones.
- Simplificar el mantenimiento de los programas.
- Mejorar y estandarizar la documentación.
- Aumentar la portabilidad de las aplicaciones.
- Facilitar la reutilización de componentes software.
- Permitir un desarrollo y un refinamiento visual de las aplicaciones, mediante la utilización de gráficos.
- Mejorar la productividad en el desarrollo y mantenimiento del software.
- Aumentar la calidad del software.
- Mejorar el tiempo y coste de desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos.
- Mejorar la planificación de un proyecto.
- Aumentar la biblioteca de conocimiento informático de una empresa ayudando a la búsqueda de soluciones para los requisitos.
- Automatizar, desarrollo del software, documentación, generación de código, pruebas de errores y gestión del proyecto.
- Ayuda a la reutilización del software, portabilidad y estandarización de la documentación.
- Gestión global en todas las fases de desarrollo de software con una misma herramienta.
- Facilitar el uso de las distintas metodologías propias de la ingeniería del software.

#### 3.3.2 Estructura general de una herramienta CASE.

La estructura CASE se basa en la siguiente terminología:

- ④ CASE de alto nivel son aquellas herramientas que automatizan o apoyan las fases finales o inferiores del ciclo de vida como el diseño detallado de sistemas, la implantación de sistemas y el soporte de sistemas.
- ④ CASE de bajo nivel son aquellas herramientas que automatizan o apoyan las fases finales o superiores del ciclo de vida del desarrollo de sistemas como la planificación de sistemas, el análisis de sistemas y el diseño de sistemas.
- ④ CASE cruzado de ciclo de vida se aplica a aquellas herramientas que apoyan actividades que tienen lugar a lo largo de todo el ciclo de vida, se incluyen actividades como la gestión de proyectos y la estimación.
- ④ El I-CASE se concibe como el conjunto de cuatro herramientas que tocan las disciplinas que van desde la estrategia de la empresa, y la concepción del sistema de información, hasta el análisis, diseño y la generación de los mismos programas. Las herramientas CASE se basan en una metodología. Tienen un repositorio y aportan técnicas estructuradas para todas las fases del ciclo de vida. Estas son las características que les confieren su mayor ventaja: una mejora de la calidad de los desarrollos.

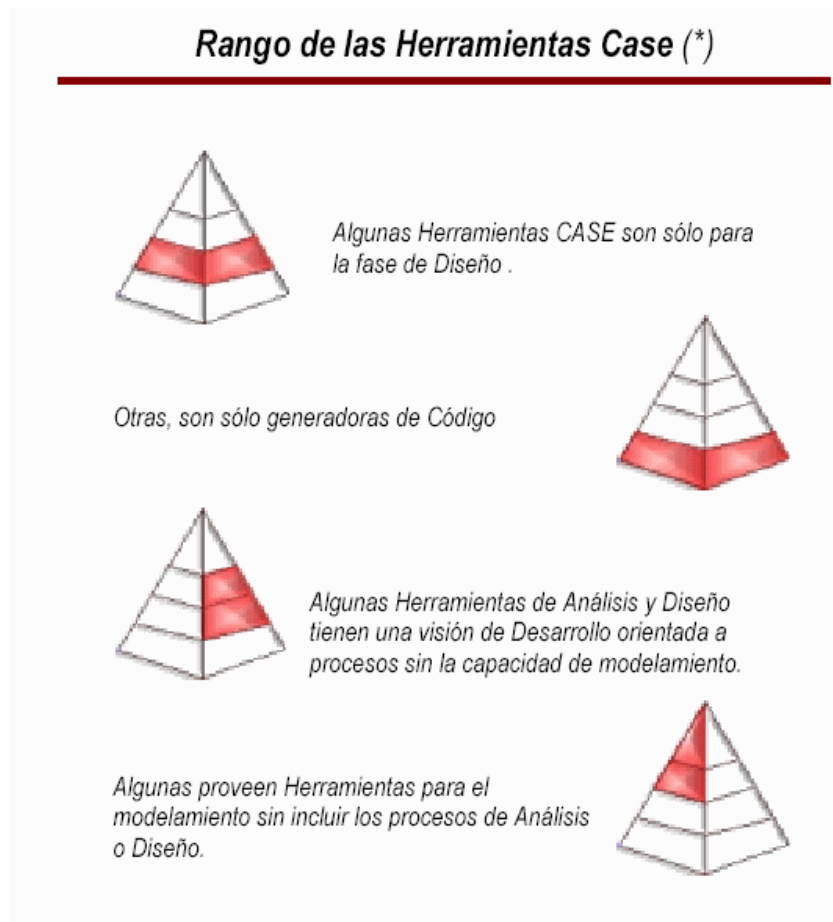


FIG. III.9 Niveles de las Herramientas CASE

### 3.3.3 Características aplicables.

Los tres principales enfoques que el analista sigue al adoptar las tecnologías de ambientes integrados son incrementar la productividad, comunicarse con mayor eficacia con los usuarios, e integrar el trabajo que realizan sobre el sistema, desde el principio hasta el final del ciclo de desarrollo, tal y como se detalla a continuación:

- a) Mejoramiento de la Productividad. Las tecnologías de ambientes integrados (que apoyan diferentes combinaciones de técnicas estructuradas, tales como los diagramas de flujo de datos, los diccionarios de datos, los diagramas estructurales, los diagramas de relación de entidades y la documentación) son otras formas de incrementar la productividad.
- b) Medidas de Productividad. La medición de la productividad, definitivamente no es sencilla, en especial a corto plazo. A largo plazo, es claro que la modificación o la creación de un sistema de información bien utilizado forma parte del criterio. Podemos ver en retrospectiva en el proyecto y aceptar que el analista habría sido más productivo si el sistema de información se hubiera enfrentado de manera adecuada a las oportunidades que le fueron planteadas o hubiera resuelto el problema que le fue asignado.
- c) Integración de las actividades del ciclo de vida. El tercer enfoque en las tecnologías de ambiente integrado es su uso eventual durante el ciclo de vida de los sistemas, con el fin de integrar sus actividades y proporcionar una continuidad entre cada una de las fases. De hecho, aunque los paquetes automatizados disponibles así lo indican, actualmente no lo permiten.

Sería interminable mencionar todos los beneficios y características que proporciona el uso de Herramientas Case en cualquier proyecto informático, en nuestro caso el uso de estas Herramientas se mencionará de manera mas detallada mas adelante, tanto su descripción, uso y principales características aplicables al diseño de este proyecto en particular.

### 3.4 Topología de redes: Conceptos básicos, funciones y características aplicables.

La topología de red o forma lógica de red se define como la cadena de comunicación que los nodos que conforman una red usan para comunicarse. La topología de red la determina únicamente la configuración de las conexiones entre nodos. La distancia entre los nodos, las interconexiones físicas, las tasas de transmisión y/o los tipos de señales no pertenecen a la topología de la red, aunque pueden verse afectados por la misma.

#### 3.4.1 Tipos de arquitecturas

- a) Redes de estrella

La topología en estrella reduce la posibilidad de fallo de red conectando todos los nodos a un nodo central. Todos los nodos periféricos se pueden comunicar con los demás transmitiendo o recibiendo del nodo central solamente. Un fallo en la línea de conexión de cualquier nodo con el nodo central provocaría el aislamiento de ese nodo respecto a los demás, pero el resto de sistemas permanecería intacto.

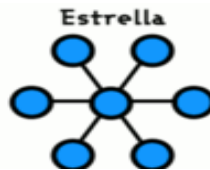


FIG. III.10 Topología en estrella

b) Redes de árbol

Una topología en árbol (también conocida como topología jerárquica) puede ser vista como una colección de redes en estrella ordenadas en una jerarquía. Éste árbol tiene nodos periféricos individuales (por ejemplo hojas) que requieren transmitir a y recibir de otro nodo solamente y no necesitan actuar como repetidores o regeneradores.

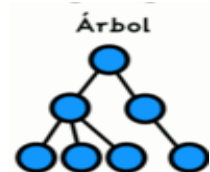


FIG. III.11 Red en topología de árbol

c) Redes Descentralizadas

Una topología en malla, hay al menos dos nodos con dos o más caminos entre ellos. Un tipo especial de malla en la que se limite el número de saltos entre dos nodos, es un hipercubo. El número de caminos arbitrarios en las redes en malla las hace más difíciles de diseñar e implementar, pero su naturaleza descentralizada las hace muy útiles.

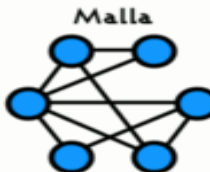


FIG. III.12 Red en topología en malla.

d) Redes de Bus

La topología de bus tiene todos sus nodos conectados directamente a un enlace y no tiene ninguna otra conexión entre nodos. Físicamente cada host está conectado a un cable común, por lo que se



pueden comunicar directamente, aunque la ruptura del cable hace que los hosts queden desconectados.

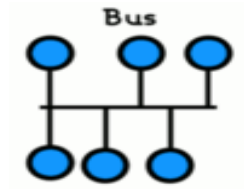


FIG. III.13 Red en topología de bus

#### e) Redes de anillo

Una red de anillo es una red en la que las estaciones se conectan formando un anillo. Cada estación está conectada a la siguiente y la última está conectada a la primera. Cada estación tiene un receptor y un transmisor que hace la función de repetidor, pasando la señal a la siguiente estación.

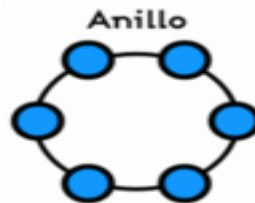


FIG. III.14 Red con topología de anillo

En este tipo de red la comunicación se da por el paso de un token o testigo, que se puede conceptualizar como un cartero que pasa recogiendo y entregando paquetes de información, de esta manera se evitan eventuales pérdidas de información debidas a colisiones.

En un anillo doble, dos anillos permiten que los datos se envíen en ambas direcciones. Esta configuración crea redundancia (tolerancia a fallos), lo que significa que si uno de los anillos falla, los datos pueden transmitirse por el otro.

### 3.4.2 Aplicaciones

#### a) Una red simple

Una red de computadoras simple se puede construir a partir de dos computadoras agregando un adaptador de la red (controlador de interfaz de red (NIC) a cada computadora y conectándolas luego mediante un cable especial llamado "cable cruzado" (el cual es un cable de red con algunos cables invertidos, para evitar el uso de un router o switch). Este tipo de red es útil para transferir información entre dos computadoras que normalmente no están conectadas entre sí por una conexión de red permanente o para usos caseros básicos del establecimiento de una red.

#### b) Redes prácticas

Redes prácticas constan generalmente de más de dos computadoras interconectadas y generalmente requieren dispositivos especiales además del controlador de interfaz de red con el cual cada computadora necesita estar equipada. Ejemplos de algunos de estos dispositivos especiales son los concentradores (hubs), multiplexores (switches) y enrutadores (routers).

### 3.4.3 Tipos de redes

Abajo está una lista de los tipos más comunes de redes de ordenadores

- Red pública: Es una red de computadoras interconectados, capaz de compartir información y que permite comunicar a usuarios sin importar su ubicación geográfica.
- Red privada: una red privada se definiría como una red que puede usarla solo algunas personas y que están configuradas con clave de acceso personal.
- Red de área Personal (PAN): (Personal Area Network) es una red de ordenadores usada para la comunicación entre los dispositivos de la computadora (teléfonos incluyendo las ayudantes digitales personales) cerca de una persona. El alcance de una PAN es típicamente algunos metros. Las PAN se pueden utilizar para la comunicación entre los dispositivos personales de ellos mismos (comunicación del intrapersonal), o para conectar con una red de alto nivel y el Internet (un up link). Las redes personales del área se pueden conectar con cables con los buses de la computadora tales como USB y FireWire.
- Red de área local (LAN): una red que se limita a un área especial relativamente pequeña tal como un cuarto, un solo edificio, una nave, o un avión. Las redes de área local a veces se llaman una sola red de la localización. Un Workgroups es un grupo de las computadoras que comparten un sistema común de recursos dentro de un LAN.
- Red del área del campus (CAN): Se deriva a una red que conecta dos o más LANs los cuales deben estar conectados en un área geográfica específica tal como un campus de universidad, un complejo industrial o una base militar.
- Red de área metropolitana (MAN): una red que conecta las redes de un área dos o más locales juntos pero no extiende más allá de los límites de la ciudad inmediata, o del área metropolitana.
- Red de área amplia (WAN): es una red de comunicaciones de datos que cubre un área geográfica relativamente amplia y que utiliza a menudo las instalaciones de transmisión proporcionadas por los portadores comunes. Las tecnologías WAN funcionan generalmente en las tres capas más bajas del Modelo de referencia OSI: la capa física, la capa de transmisión de datos, y la capa de red.

En el siguiente capítulo se describe un análisis de los escenarios que se presentan en control escolar para una Institución privada y una pública para finalmente obtener una integración para el escenario de solución.

## **Capítulo 4**

### **Análisis de la situación actual del Control Escolar en diferentes instituciones educativas**

## **Capítulo 4 Análisis de la situación actual del Control Escolar en diferentes instituciones educativas**

### **4.1 Estudio de la situación actual.**

Los modelos que sirven de base para el desarrollo del proyecto son los del sector privado y el público y a pesar de perseguir un fin común el de “la administración del servicio escolar” tiene diferencias que son fundamentales para su operación.

A pesar de que muchas Instituciones cuentan con un sistema automatizado de procesos escolares, estos no llegan a abarcar todas las operaciones esenciales para un funcionamiento adecuado; en algunos casos son óptimas en lo que hacen pero con muy poco beneficio reflejado por el hecho de que no llegan a integrar la operación completa.

En la actualidad se le ha dado más importancia a la planeación de nuevos ciclos, previendo factores externos como la demanda y cambios en los requerimientos gubernamentales, así como también a factores internos como el personal necesario y normativas institucionales entre otros. Muchas Universidades han decidido integrar esta opción de planeación en sus módulos pero ha sido un verdadero reto lograr que todo su sistema se apegue a lo planeado y ha generado diversos parches y miedo al cambio por parte de los usuarios.

Gracias al avance de las comunicaciones algunas Instituciones han podido dar un gran paso al adoptar un ambiente Web en el cual los alumnos han tenido la oportunidad de inscribirse y realizar otras operaciones desde cualquier lugar que tenga acceso a la red, esto a beneficiado en gran parte al reducir los tiempos de los servicios en ventanillas que en su momento generaban filas gigantescas de alumnos; pero aún no hay instituciones que se benefician de la web y siguen realizando estos procesos de forma manual, haciendo doble esfuerzo al capturarlos posteriormente.

Con el cambio social de hoy en día se ha presentado la necesidad de realizar un sistema de educación a distancia que en muchos de los casos no se habían visualizado. Esto dio paso a nuevas normativas y alternativas del control escolar para las cuales no se estaba preparado.

Con el fin de realizar una evaluación transparente se han optimizado las cargas de calificaciones logrando con esto cumplir con los tiempos establecidos, mantener una mejor interacción docente, personal escolar y alumnos, reduciendo errores y en algunos casos fraudes.

Se han mejorado los tiempos con la automatización para la selección de períodos extraescolares para el caso de extraordinarios y exámenes a título de insuficiencia logrando así realizar las operaciones pertinentes de acuerdo a los datos procesados oportunamente que ayudan a la creación de grupos y asignación de profesores.

Los sistemas son muy rigurosos y hechos a la medida a tal grado que cuando se quiere realizar un cambio buscando mejorar el servicio se corre el riesgo de perder el control y el tiempo, a pesar de ayudar aún falta una integración completa que proporcione una flexibilidad a los cambios, sin correr riesgos en la afectación de la operación.

#### 4.2 Planteamiento de los escenarios a examinar.

##### 4.2.1 Primer Escenario Escuela Superior, Institución Privada

A continuación se detallan los escenarios de las operaciones que se realizan actualmente en servicios escolares de una universidad privada además de mostrar su impacto global dentro de la institución.

Se ha dividido desde varias perspectivas:

##### g Servicios escolares a nivel operativo (Área de Servicios Escolares - Alumno).

a) Entrega de documentación: Los aspirantes reúnen la documentación solicitada por la Universidad a la que deseen ingresar, se presentan en el área de Servicios Escolares o Control escolar donde es revisada su documentación y de acuerdo a esa validación se inicia su inscripción y se abre un expediente escolar.

Clase	Requisito	Grado	¿Cumplido?
AN	ACTA DE NACIMIENTO ORIGINAL	1	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
ANC	ACTA DE NACIMIENTO COPIA	1	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
CM	CERTIFICADO MEDICO	1	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
CS	CERTIFICADO DE SECUNDARIA ORIGINAL	1	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
CSC	CERTIFICADO DE SECUNDARIA COPIA	1	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
CURP	CLAVE UNICA (PARA COTEJO)	1	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
CURPC	CLAVE UNICA COPIA	1	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO
FOTO	1 FOTOGRAFIA INFANTIL B/N	1	<input type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO

GUARDA DATOS

FIG. IV 15 Pantalla de Entrega de Documentación

b) Preinscripción: Se llena su solicitud en sistema con sus datos personales, datos familiares, expediente médico general y datos de nivel informativo para la Institución (ejemplo: información de cómo se entero de la universidad). Se genera un número de aspirante.

**Registro de Aspirantes:**

Datos Generales	
Aspirante	73
Apellido Paterno	
Apellido Materno	
Nombre(s)	
C.U.R.P	
Fecha de Nacimiento (dd-mm-aaaa)	Edad: NAN
Lugar de Nacimiento	
Estado de Nacimiento	(Seleccione Estado)
Sexo	<input type="radio"/> MASCULINO <input type="radio"/> FEMENINO
Estado Civil	SOLTERO
Nacionalidad	MEXICANA
Plan de Estudios	(Seleccione una Opción)
Fecha de Ingreso (dd-mm-aaaa)	
Domicilio	
Calle y Número	Exterior Interior
Colonia	
Código Postal	
Estado	(Seleccione Estado)
Delegación	(Seleccione Delegación)
Correo Electrónico	
Teléfonos	
Domicilio	
Oficina	
Celular	
Recados	
Escuela de Procedencia	
Escuela de Procedencia	
Ubicación	
Estado	(Seleccione Estado)
Tipo de Institución	<input type="radio"/> PÚBLICA <input type="radio"/> PRIVADA
Promedio Obtenido	
Escolaridad	(Seleccione una Opción)
Datos Estadísticos	
¿Cómo se enteró de UNIREM?	(Seleccione una Opción)
Transporte Usado	(Seleccione una Opción)
Trato Recibido	(Seleccione una Opción)

FIG. IV 16 Pantalla de Preinscripción (Datos Generales)

c) Inscripción: Una vez que el alumno realiza su pago de inscripción cambia su estatus de aspirante a inscrito y se genera su matricula definitiva.

d) Asignación de grupos: El alumno es asignado a un grupo de acuerdo a su carrera y el turno seleccionado.

**Asignación Manual de Grupos:**

GRUPOS		ALUMNOS DEL GRUPO	
Capacidad		Lugares Asignados	0
<input type="button" value="ASIGNAR"/> <input type="button" value="QUITAR"/>			
ALUMNOS SIN GRUPO ASIGNADO			

FIG. IV 17 Pantalla de Asignación de grupos

e) Reinscripción: Al finalizar el cuatrimestre el alumno se considera inscrito una vez que paga la colegiatura de inscripción correspondiente al nuevo período.

f) Inscripción a extraordinarios y exámenes a título de insuficiencia: El alumno realiza su inscripción en Servicios Escolares para presentar su(s) examen(es), los cuales solo podrán realizarse si se cumple con los siguientes características:

1. Si el alumno tiene una calificación de 5.
2. Si el alumno reprobó máximo tres materias
3. Si el alumno cumplió con el 80% de asistencias.
4. Si se realizó el pago por cada examen que va a presentar.

#### Inscripción a Exámenes:

Escriba la matrícula del alumno al que asignará a un examen.	
Matrícula	<input type="text"/>
Inscripción a	(Selecciona) <input type="button" value="v"/>
<input type="button" value="ACEPTAR"/>	

FIG. IV 18 Pantalla de Inscripción a extraordinarios y exámenes a título de insuficiencia

g) Renuncia de calificaciones: El alumno tiene la opción de renunciar a su calificación para poder presentar un examen que le permita subir la misma. Con esta opción la calificación final será la obtenida en el examen.

h) Control de incidencias. Se tiene la capacidad de registrar las incidencias sobre la conducta siendo este un aspecto fundamental para la permanencia del alumno dentro de la Institución.

#### Incidentes de Conducta:


Matrícula	100000001	Matrícula	AACIS AACIS AACIS
Clave	<input type="text"/>		
Fecha del Incidente (dd-mm-aaaa)	<input type="text"/>		
Incidente	(Elija Tipo Incidente) <input type="button" value="v"/>		
Penalización	<input type="text"/>		
Asignatura	<input type="text"/>		

FIG. IV 19 Pantalla de Control de incidencias

#### Servicios Escolares a Nivel Operativo Docente (Área de Servicios Escolares - Docente).

a) Entrega de listas de grupos: Una vez que se cierran las inscripciones y se han generado los grupos, se imprime el reporte de lista de inscritos por grupo y es entregada al docente para verificar asistencia, asignación de calificaciones al alumno, entre otras.

b) Evaluación: El docente entrega calificaciones del primer y segundo parcial y por último ordinario, las cuales son capturadas en sistema.



c) Impresión de Actas: Una vez ingresadas las calificaciones, se imprimen las actas y el docente las firma.

📄 Servicios Escolares a Nivel Administrativo (Área de Servicios Escolares y Académica)

Actualmente se tiene un modulo de planeación que tiene una relación estrecha con Servicios Escolares ya que a partir de esta se tiene la definición del nuevo ciclo escolar.

a) Apertura de nuevo período: De acuerdo a una planeación se determina el período escolar.

b) Creación de grupos: Se generan grupos y los cupos que tendrán, se cuenta con la opción de generar grupos de forma manual o grupos copias que son aquellos en los que ya existía un grupo previo y se copia para el siguiente cuatrimestre (mismos alumnos).

c) Generación de horarios: Se establecen horarios y se asignan profesores.

📄 Servicios Escolares a Nivel de Servicios (Área de Servicios Escolares y Alumnos).

a) Solicitud de documentación.

📄 Servicios escolares a nivel Informativo (Área de Servicios Escolares y Administrativos).

A continuación se enlistan los reportes que generaría los servicios escolares a nivel informativo:

- 📄 Alumnos Inscritos
- 📄 Alumnos por grupo
- 📄 Historial Académico
- 📄 Acta de calificaciones
- 📄 Calificaciones por parcial
- 📄 Boleta parcial por Asignatura
- 📄 Calificaciones por grupo
- 📄 Formato de asistencia
- 📄 Solicitud de inscripción
- 📄 Horario de grupos
- 📄 Horario de profesores

#### **4.2.2 Segundo escenario Escenarios Escuela superior, Institución Publica**

A continuación se detalla los escenarios de las operaciones que se realizan en servicios escolares de una institución pública.

📄 Servicios escolares a nivel Alumno

El alumno tiene el conocimiento de su situación escolar vía web con el cual podrá realizar diversas operaciones desde cualquier lugar que tenga acceso a Internet.

Como método de seguridad para realizar el acceso debe ingresar su número de boleta y su password.

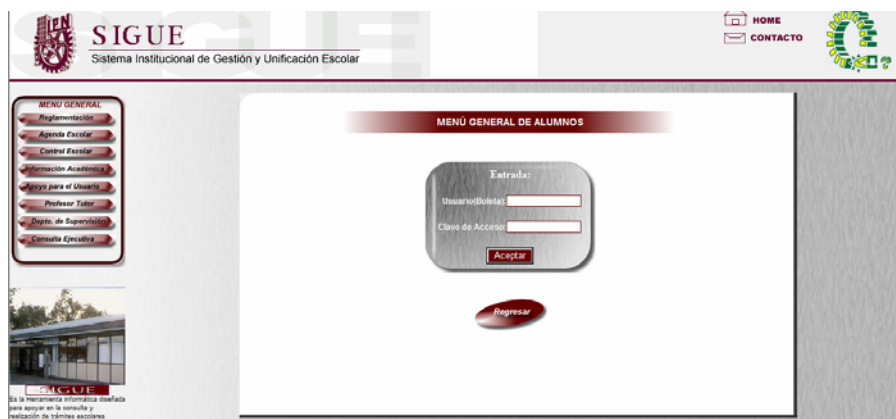


FIG. IV 20 Pantalla de seguridad para acceder el alumno



FIG. IV 21 Pantalla de seguridad para acceder el alumno

- a) Menú General del Alumno: Se muestra el menú con las opciones siguientes.

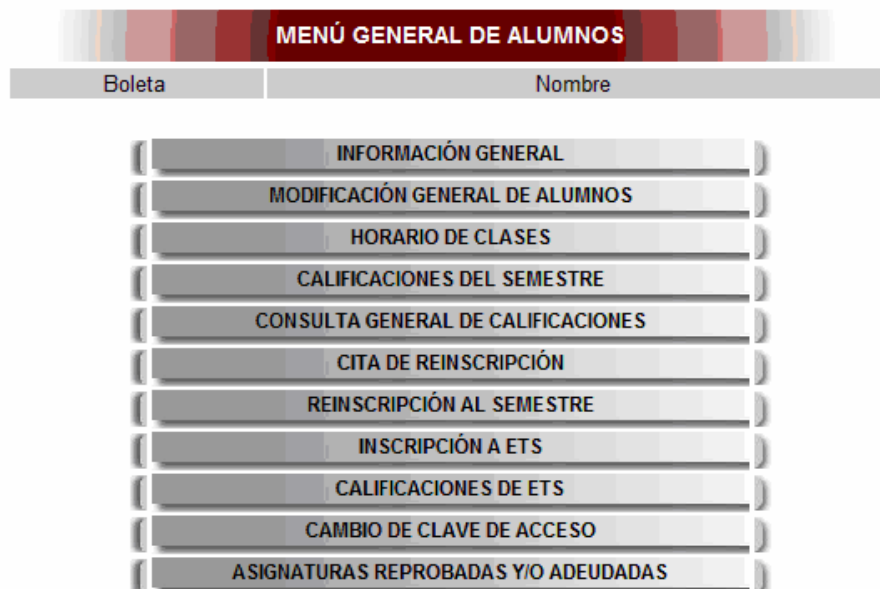


FIG. IV 22 Pantalla del Menú de Alumnos

- b) Información general: En este menú el alumno podrá hacer una consulta de sus datos personales.

	CARRERA.	CIENCIAS DE LA INFORMATICA		
	PLAN DE ESTUDIOS	05		
	TURNO	VESPERTINO		
	SIN ESPECIALIDAD			
	PROMEDIO.	7,29		
	TIPO DE BECA	NO BECADO		

DATOS GENERALES			
FECHA DE NACIMIENTO.		RFC.	MÉXICO PAIS DE NAC
CALLE Y NUM.		COLONIA.	CP
DELEGACIÓN		TELÉFONO	
TEL. OFICINA		CÉLULAR	
EMAL	N LABORA	1.7 cm ESTATURA	FUTBOL SOCCER DEPORTE
TUTOR	PARTICULAR OCUPACIÓN		

FIG. IV 23 Pantalla datos Generales del Alumno

- c) Modificación de información general: El alumno tiene la opción de hacer una actualización de sus datos vía Web.

**MODIFICACIÓN DE INFORMACIÓN GENERAL**

**Boleta:**

Nombre:

Género:  Femenino  
 Masculino

Fecha de nacimiento:

RFC:

Estatura:  cm.

País de nacimiento:

Tipo de secundaria de procedencia:

Tipo de Beca:

Año en que terminaste la secundaria:

Escuela de procedencia nivel medio superior:

Año en que terminaste los estudios medio superior:

Correo electrónico:

Padre ó tutor:

Ocupación del tutor:

FIG. IV 24 Pantalla modificación de datos Generales del Alumno

**MODIFICACIÓN DE INFORMACIÓN GENERAL**

**Boleta:**

**Nombre:**

Entidad:

Delegación o municipio:

Calle y número:

Colonia:

CP:

Teléfono:

Teléfono Oficina:

Teléfono Celular: 04455

Labora :  SI  NO

Deporte:

FIG. IV 25 Pantalla modificación de datos Generales del Alumno

- d) Horario de clases: A través de este menú el alumno podrá consultar el horario de clases en el cual esta inscrito.
- e) Calificaciones del semestre: En este menú se puede consultar las calificaciones por parcial de cada asignatura del semestre actual.
- f) Boleta general de calificaciones: El alumno podrá realizar la consulta de su boleta general

**BOLETA GENERAL DE CALIFICACIONES**



	<b>Instituto Politécnico Nacional</b> UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERIA Y CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS				
CARRERA	CIENCIAS DE LA INFORMATICA	PLAN 05	PROMEDIO 7.29		
BOLETA	NOMBRE:				
<b>Primer Semestre</b>					
Clave	Asignatura	Fecha	Periodo	Forma	Calificación
CCCN	CIENCIAS DE LA INFORMATICA	18/12/2005	06/1	Ordinario	8
CCD1	SISTEMAS DIGITALES I	18/12/2005	06/1	Ordinario	7
CCE1	LENGUAJES DE PROGRAMACION I	19/06/2006	06/2	Recursamiento	10
CCFC	FUND. DE LA COMPUTACION	18/12/2005	06/1	Ordinario	7
CCHC	HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES	18/12/2005	06/1	Ordinario	9
CHME	INVEST. CIENTIFICA Y TECNOLOGICA	18/12/2005	06/1	Ordinario	7
CMMD	MATEMATICAS DISCRETAS	09/01/2006	06/1	E.T.S	7
<b>Segundo Semestre</b>					
Clave	Asignatura	Fecha	Periodo	Forma	Calificación
CAAI	ADMINISTRACION I	27/06/2006	06/2	E.T.S	6
CCD2	SISTEMAS DIGITALES II	19/06/2006	06/2	Ordinario	8

FIG. IV 26 Pantalla que muestra la boleta global de calificaciones

- g) Cita de reinscripción: De acuerdo al promedio obtenido se genera la fecha y hora de inscripción para el siguiente semestre.
  
- h) Reinscripción al semestre: El alumno podrá realizar su inscripción al siguiente semestre vía Web, reduciendo tiempo y dándole completa libertad para realiza ajustes a su horario de acuerdo a sus necesidades.



FIG. IV 27 Pantalla que muestra el Menú de Reinscripciones

- i) El alumno se debe inscribir en la hora y fecha asignada de otra forma el sistema no permitirá la inscripción.
- j) Consulta general de horarios: Permite realizar la consulta de horarios de las diversas carreras y planes de estudio.



FIG. IV 28 Pantalla de Consulta general de horarios

- k) Información académica: Se puede realizar consultas de información académica de interés para el alumno.



FIG. IV 29 Pantalla de Información Académica

g) Servicios Escolares a Nivel Operativo Docente (Área de Servicios Escolares - Docente).

El docente ingresa el RFC y clave de acceso para entrar al modulo y realizar la carga de calificaciones.

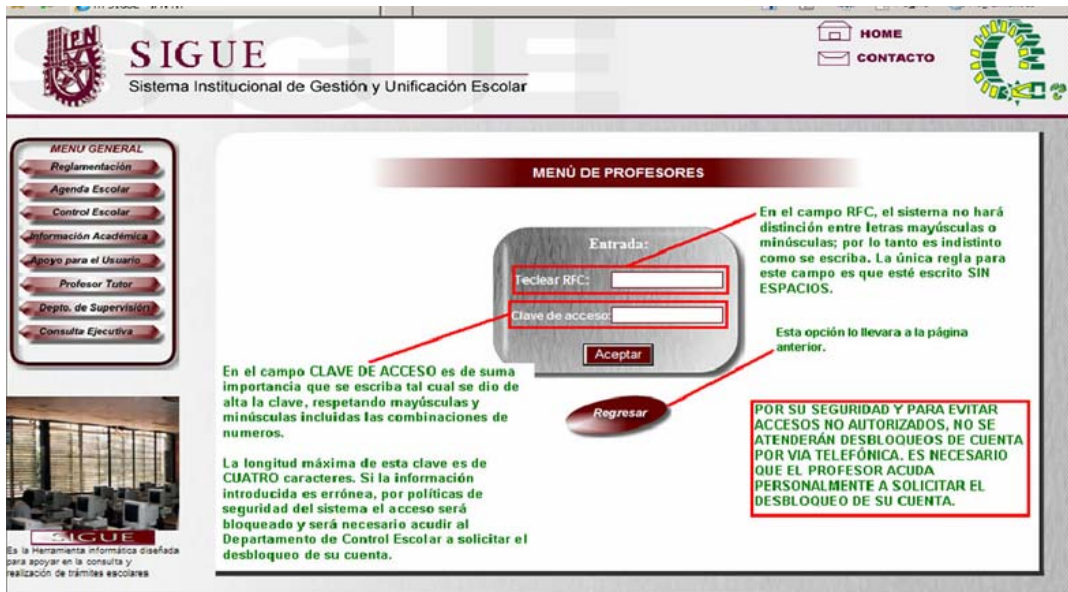


FIG. IV 30 Pantalla de seguridad para acceder al apartado de los docentes

a) Registro electrónico de calificaciones: una vez que el docente ingresa su clave de acceso tendrá disponible el siguiente menú.



FIG. IV 31 Pantalla del menú general de profesores

b) Asignaturas que imparte 1: El docente podrá elegir el grupo en el cual va ingresar las calificaciones.

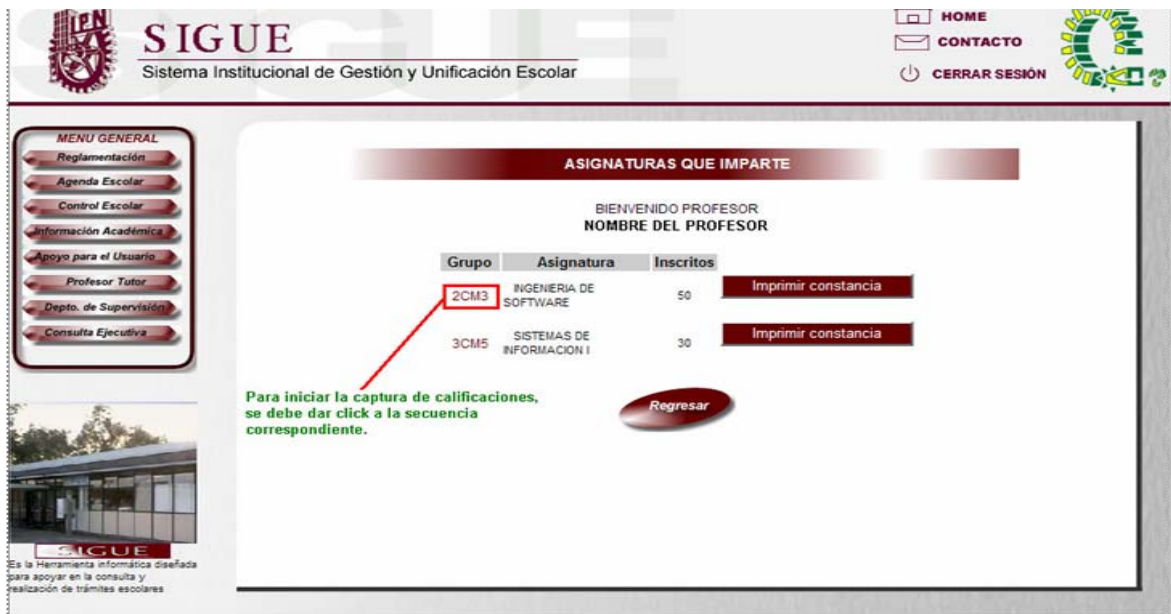


FIG. IV 32 Pantalla Asignatura de Imparte (elige grupo al cual le va asignar calificaciones)

c) Asignaturas que imparte 2: El docente podrá elegir el grupo en el cual va ingresar las calificaciones.



**SIGUE**  
Sistema Institucional de Gestión y Unificación Escolar

HOME  
CONTACTO  
CERRAR SESIÓN

**MENU GENERAL**  
 Registrar  
 Agenda Escolar  
 Control Escolar  
 Información Académica  
 Apoyo para el Usuario  
 Profesor Tutor  
 Depto. de Supervisión  
 Consulta Ejecutiva

**REGISTRO DE CALIFICACIONES**

Grupo: 2CM3  
 Clave Materia: CCIN  
 Asignatura: INGENIERIA DE SOFTWARE  
 Profesor: NOMBRE DEL PROFESOR  
 Alumnos inscritos: 50  
 Fecha de 2do. Parcial: 20/04/2007 8:00:00  
 Fecha de Cierre: 25/04/2007 8:00:00

Al dar click a la lista desplegable se mostrarán las opciones de evaluación para ser asignadas a cada alumno. Estas opciones son:  
 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, NP

Estimado Profesor, Para capturar las calificaciones de sus alumnos puede hacerlo mediante el mouse o por el teclado, dando "click" en [ ] y seleccionando la calificación correspondiente (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, NP)

No.	Nombre	Boleta	1er. Ordinario	2o. Ordinario	3er. Ordinario	Examen Extraordinario	Calificación Promedio
1	ALMANZA FRIAS IRMA LIZETH	2007602328	9	8	▼	-	9
2	ARIAS DOLORES ABEL JOSE LUIS	2007600123	10	9	▼	-	10
3	ARISTA LOPEZ JAHAZIEL	2006601025	10	9	▼	-	10
4	AUSTRIA CISNEROS ALI	2006630019	8	8	▼	-	8

FIG. IV 33 Pantalla Asignatura de Imparte (elige el parcial al cual le va asignar calificaciones)

Servicios Escolares a Nivel de Servicios (Área de Servicios Escolares y Alumnos).

a) Solicitud de documentación.

Servicios escolares a nivel Informativo (Área de Servicios Escolares y Administrativos).

Elaboración de Reportes Informativos como son:

- Alumnos Inscritos
- Alumnos por grupo
- Historial Académico
- Acta de calificaciones
- Calificaciones por parcial
- Boleta parcial por Asignatura
- Calificaciones por grupo
- Formato de asistencia
- Solicitud de inscripción
- Horario de grupos
- Horario de profesores

**4.3 Estudio de las alternativas de los escenarios.**

En el caso de las Instituciones públicas estas no están apegadas a los pagos que realice un alumno; pero es necesario que se establezca la creación de un aspirante antes de ser considerado

alumno inscrito, esto con la finalidad de realizar estadísticas a nivel institución e incluso estadísticas nacionales.

Para el diseño del Sistema de Control Escolar genérico basaremos la estructura del mismo en escuelas de Educación Superior Públicas y Privadas y de acuerdo a este criterio dividiremos el esquema en dos partes.

a) Modelo Escuela Superior Pública.

Como se muestra en el siguiente esquema, consideramos tres Niveles: el Operativo, el Docente y el Administrativo.

En el primero de ellos se lleva la gestión de los principales procesos del Control Escolar. Entre ellos se encuentra el control de la entrega de documentación para alumnos de Nuevo Ingreso, el proceso de Preinscripción para encaminarlo al siguiente que es la Inscripción y por último al de Reinscripción de alumnos al semestre siguiente. Los procesos de Asignación de grupos, Inscripción a Exámenes, el Control de Incidencias y la Renuncia de Calificaciones son modelos de gestión que dan servicio a un alumno ya inscrito.

El Nivel Docente esta encaminado a la gestión de los profesores para con sus alumnos y grupos en los cuales imparten clases. Esta conformado principalmente por los procesos de Entrega de Listas, Evaluaciones que en su momento convenga y la Impresión de Actas por grupo.

El tercer y el último Nivel es el Administrativo en el que se llevan los procesos que dependen del día a día de un Control Escolar. En él se incluye la Administración de Nuevos Periodos escolares, la creación de Grupos, generación de Horarios y la gestión de la expedición de documentación oficial.

Como se describió anteriormente el Modelo quedaría estructurado como se muestra a continuación:

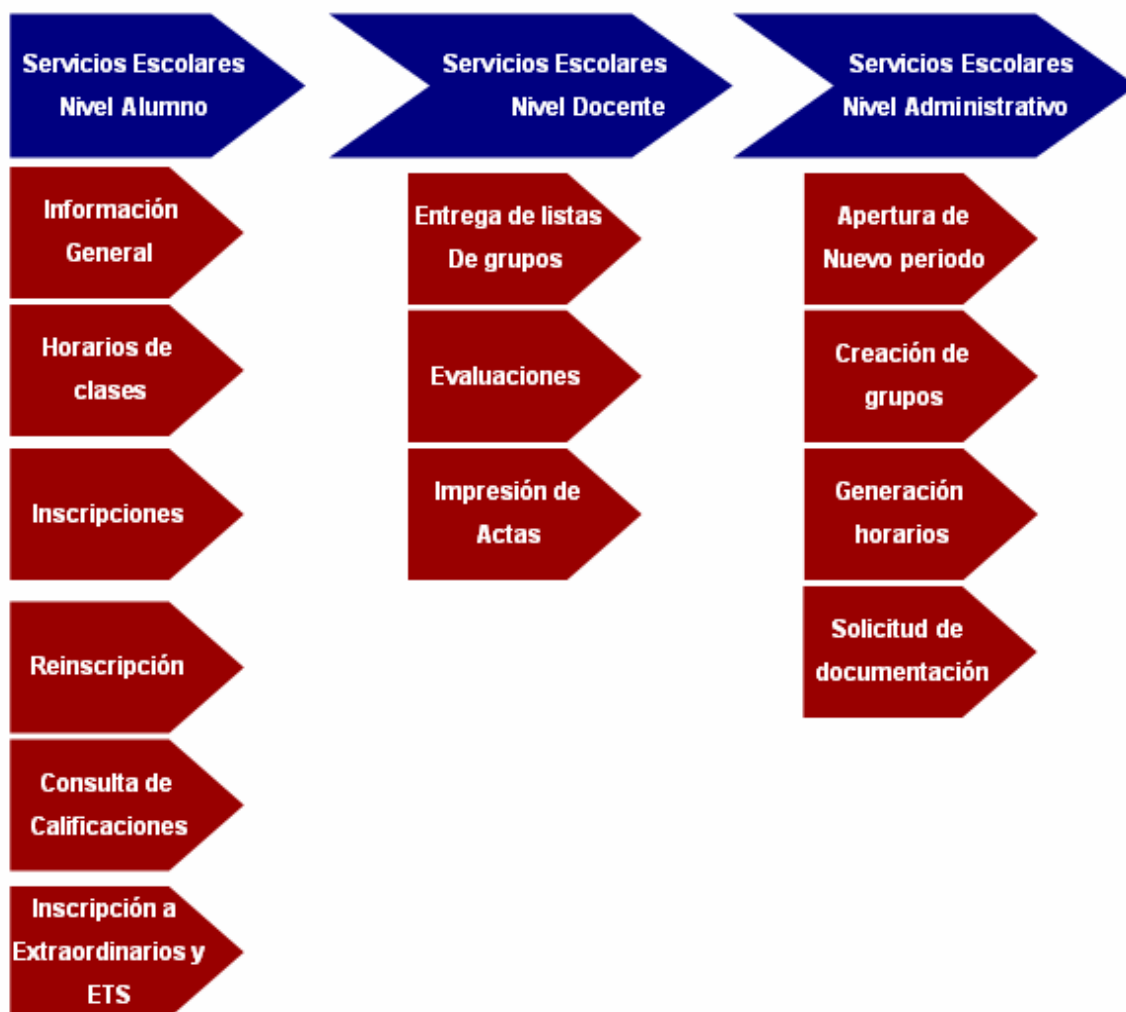


FIG. IV 34 Mapa de primer nivel de los procesos involucrados en el modelo de escuela Superior Pública

b) Modelo Escuela Superior Privada.

Como el caso anterior, el Modelo considerado para el caso de Escuelas Privadas quedaría contemplado por tres niveles: Alumno, Docente y Administrativo.

En el primero de ellos se lleva la Gestión de forma directa de los procesos relacionados con los Alumnos y con los procesos que en ellos se involucra de manera más directa, de forma similar al anterior modelo los procesos que en este nivel se incluye son los Horarios de Clase, el Control de la Información General, las Incripciones, Reinscripciones, Consulta de Calificaciones e Incripciones a Exámenes.

El Nivel Docente y el Administrativo tienen las mismas características de los que se establecieron en el Modelo de Escuelas Públicas.

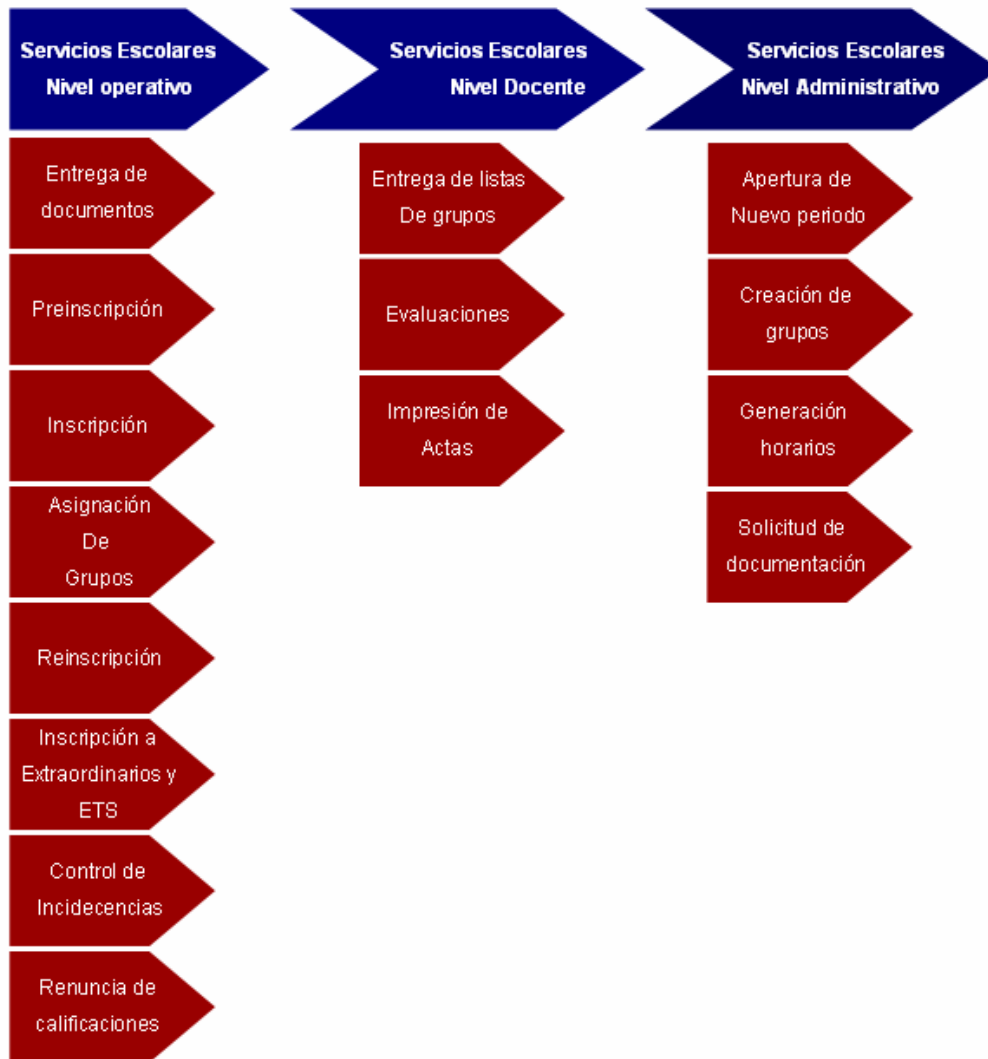


FIG. IV 35 Mapa de primer nivel de los procesos involucrados en el modelo de escuela Superior Privada

#### 4.4 Integración de Escenarios de Solución.

Es un hecho que para asegurar un correcto Ciclo Escolar se debe analizar el alcance que se tendrá, realizando un estudio que nos muestre una aproximación de lo que se espera integrar en el nuevo ciclo, dando lugar a mejores procesos. Con la creación adecuada de una planeación se puede conseguir antes de iniciar cualquier operación una visualización de los diferentes casos o alternativas que se puedan presentar.

De acuerdo a los conocimientos operativos de instituciones privadas y públicas se puede plantear la gran ventaja de integrar para ambas aplicaciones Web que facilitaran el seguimiento de los procesos de servicios escolares.

Como lo planteamos anteriormente se determinaron dos modelos correspondientes a Escuelas Públicas y Privadas. En base a ello tomamos lo esencial de cada parte para poder estructurar un modelo que sea capaz de contemplar los procesos vitales del Control Escolar para ambos escenarios y para ello definimos la siguiente estructura:



FIG. IV 36 Mapa de primer nivel de los procesos involucrados en el modelo propuesto

Nuestro Modelo Final se divide en tres niveles: Operativo, Docente y Operativo.

En el primero de ellos se contemplan los procesos esenciales del Control Escolar dirigidos a los alumnos de la Institución, como lo es el caso de la Información General, la gestión en la Entrega de documentación y la Inscripción para el caso de alumnos de nuevo ingreso, la Reinscripción de alumnos que ya se encuentran cursando un semestre, la asignación de grupos y los procesos mas comunes como la Inscripción a Exámenes, la renuncia de Calificaciones y la consulta de las mismas vía Web bajo criterios de acceso establecidos.

El Nivel Docente esta encaminado a facilitar la gestión de los profesores o titulares de una materia. Procesos como la entrega de Listas, Evaluaciones parciales, semestrales e impresión de Actas por grupo, son parte de este Nivel.

En el tercer Nivel, el Administrativo, se llevan a cabo los procesos que facilitan la organización en la Creación de grupos, la Apertura y Planeación de nuevos períodos, generación de Horarios para Nuevo Ingreso y semestres consecuentes, así como la Administración de la Solicitud y entrega de Documentación que en su momento se requiera para un alumno en particular o un docente, según sea el caso.

En este modelo se trata de contemplar a todo el Control Escolar, de tal forma que se pueda asegurar la gestión eficaz y de forma eficiente del mismo, incluyendo en este los procesos esenciales del día a día que apliquen para cada caso.

A continuación se definen las normas de calidad, seguridad y educativas que se aplicaran en el proyecto, describiendo sus características, aspectos básicos, principios y beneficios de implantarlas

**Capítulo 5**  
**Normas de Calidad y Seguridad ISO**

## Capítulo 5 Normas de Calidad y Seguridad ISO

### 5.1 Introducción

La norma fue creada en 1987, aunque antes de esta primera publicación existió una norma inglesa publicada precisamente por BSI en 1979.

Explica que la norma “incluye todas las funciones que una empresa necesita, tal como requerimientos de calidad para que pueda mejorar sus operaciones, mayor capacidad para cumplir con los requerimientos del cliente y generar más satisfacciones de ellos, así como incrementar la competitividad”.

En los últimos años es el consumidor, quien exige productos de más calidad. Esta es la razón del nacimiento de la norma ISO 9001 de Excelencia.



FIG. V 37 Logo

Las normas ISO 9000 se idearon originalmente para empresas de la industria de fabricación.

Desde comienzos de 1990, no obstante, su aplicación se está difundiendo rápidamente a otros sectores de la economía. La evolución experimentada en los últimos años ha llevado a un reconocimiento generalizado del valor de un certificado ISO 9000.

Una característica particular de las normas ISO 9000 es la necesidad de interpretarlas. Muchas de las especificaciones que las normas plantean precisan de un análisis cuidadoso y de una interpretación adecuada antes de poderse aplicar a un contexto formativo particular. Ello tiene que ver tanto con la terminología como con los procesos interesados.

El proceso total, desde la decisión hasta la certificación, requiere habitualmente entre 12 a 18 meses. Así pues, no solamente debe valorarse la adopción de las ISO 9000 con sus ventajas e inconvenientes para el sistema de la calidad, sino que deben también tomarse en cuenta la complejidad y los riesgos de su implantación.



Entre las ventajas para la organización, la norma “aporta credibilidad a su operación y avala que la empresa tiene sus procesos bajo la normatividad”. Además:

- 📌 Reduce costos.
- 📌 Abre puentes con otros mercados.
- 📌 Es una herramienta de marketing.
- 📌 Mejora el compromiso de los empleados.
- 📌 Fortalece la cadena de proveedores.

Los objetivos finales de dicha certificación son mejorar la eficiencia organizacional y por tanto reducir costos y aumentar rentabilidad por la vía de hacer más eficientes los servicios.

“Unas 800 mil empresas en todo el mundo ya están certificadas”, mientras que en México se calculan unas 5 mil, de las cuales “sólo un 20% de ellas son PyMES”.

### **5.1.1 ¿Cómo obtener la certificación?**

La certificación en la norma 9001, es un documento con validez legal, expedido por una entidad acreditada. Y que certifica, que se cumple las más estrictas normas de calidad, con el fin de una mejora de la satisfacción del cliente.

En promedio entre seis meses y un año “se mejoran los procesos internos para cumplir con los requerimientos de la norma”. Después se realiza una auditoria y tras su aprobación la empresa recibe el certificado. Respecto al costo “depende del tamaño de la organización”.

El certificado tiene validez por tres años. Sin embargo, en ese periodo se realizan visitas planeadas para verificar si la empresa mantiene sus sistemas en correcto funcionamiento. “Si todo va bien, al cabo de tres años se aprueba una re-certificación para otros tres años”.

Si una organización aspira a obtener un certificado ISO 9000, atravesará por regla general las siguientes fases:

- 📌 Creación por la organización de un sistema de la calidad que cumpla los requisitos estipulados por la norma (ISO 9001o ISO 9002);
- 📌 Elección de un organismo acreditado de certificación; o preauditoría (opcional) del sistema de la calidad por el organismo certificador, seguida por medidas de corrección (en caso necesario);
- 📌 Auditoria de total cumplimiento por el organismo certificador, y concesión del certificado (en caso de aprobado);

- Diversas auditorías intermedias, de escala más limitada, durante un periodo de tres años (suelen tener lugar cada 6-8 meses, como mínimo una vez al año);
- Cada certificado vale exclusivamente para un período de tres años.



FIG. V 38 Pasos para obtener una certificación en la norma ISO

## 5.2 ¿Qué son la normas ISO?

"ISO 9000" es la denominación de uso común para una serie de normas internacionales de garantía de la calidad dentro de organizaciones: ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 e ISO 9004 (y sus subnormas). Las normas más relevantes para el contexto de este capítulo son la ISO 9001 y la 27001. El título oficial de la ISO 9001 es "Sistemas de la calidad. Un modelo de garantía de calidad para el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y los servicios".

El concepto clave definido por la ISO 9001 es la noción de "garantía de la calidad". Los principios de garantía de la calidad pueden aplicarse a una actividad particular o a todos los procesos de una organización.

Pueden agruparse los requisitos que plantea esta norma en tres grupos distintos:

- Requisitos generales para un sistema de la calidad (responsabilidad directiva, manual y procedimientos de la calidad, designación de un director de la calidad, disponibilidad de recursos y personal cualificado)
- La necesidad de implantar procesos de registro en los procesos clave en la organización (diseño, desarrollo, adquisiciones, suministros, etc), así como en las actividades correspondientes a dichos procesos
- Mecanismos específicos de garantía de la calidad, incluyendo la comprobación e inspección, la realización de registros de la calidad, ocuparse de los casos de no conformidad con las normas, mantener los documentos actualizados, efectuar auditorías internas y llevar a cabo revisiones periódicas de gestión.

Cumplir la mayoría de estos requisitos no constituye un obstáculo serio para una organización operativa como lo es el Control Escolar. En una organización eficaz y de alto rendimiento lo único que se requiere suele ser registrar por escrito y de manera formal la forma en la que se opera habitualmente. No obstante, el cumplimiento de algunos de los requisitos más específicos de garantía de la calidad requiere casi inevitablemente un trabajo adicional. Este incluye la introducción de nuevas actividades y procesos, particularmente un control de documentos, las auditorías internas y las intervenciones sistemáticas de corrección.

Es importante recordar que la ISO 9001 es una norma de sistema. Los certificados que pueden concederse mediante ellas señalan que una organización es perfectamente capaz de cumplir las necesidades y requisitos de sus clientes de manera planificada y controlada. Pero la etiqueta no garantiza que los productos o resultados del trabajo de la organización presenten el máximo nivel posible de calidad (aún cuando ello se sugiere frecuentemente con objetivos publicitarios). Este sistema de implantación de la calidad mediante procesos puede entrar en ocasiones en conflicto con un sistema más "absoluto" de implantación de la calidad por productos. Por ejemplo, un certificado ISO 9000 para una organización docente ofrece una "garantía" de que ésta se encuentre bien estructurada y de que los resultados de sus programas y cursos responden a los objetivos y necesidades planteados por los usuarios; pero no garantizan necesariamente que los contenidos de dichos cursos y programas cumplan un determinado nivel educativo.

De esta manera, los términos "requisitos" y "normas" utilizados en la terminología de las ISO 9000 difieren de las tradicionales nociones educativas o formativas. Las "normas" oficiales para la enseñanza o la formación se refieren en general a determinados requisitos "de entrada" o *input* (p.e. calificaciones de los maestros, contenidos de los programas, ...) o en ocasiones "de salida" o *output* (documentos, títulos, ...). Las ISO 9000 consideran la calidad de forma distinta y requieren el cumplimiento de principios generales de control de procesos dentro de las instituciones (normas "de proceso" o "de sistema").






Otra diferencia importante es que las normas tradicionales para la enseñanza y la formación son con frecuencia muy específicas y relacionadas con un contexto particular. Esta característica hace a estas normas más relevantes y verificables, pero también más dependientes de su momento (riesgo de rápida pérdida de actualidad) y menos transferibles.

Es de suma importancia aclarar que la Norma ISO 9001 para este proyecto no está enfocada a la certificación de programas y planes de estudio, esta, como en el desarrollo de este trabajo se enfocará hacia el diseño de un Sistema de Control Escolar.

### **5.3 Descripción de las normas ISO 9001:2001**



#### **5.3.1 ¿Qué es calidad?**

A continuación se muestran algunos conceptos que nos ayudarán a comprender que es la calidad:

-  Definición de la ISO 9000: "Calidad: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos".
-  La calidad es aportar valor al cliente, al ofrecer unas condiciones de uso del producto o servicio superiores a las que el cliente espera recibir y a un precio accesible.
-  Siemes define a la calidad como: "La calidad se ve cuando nuestros clientes vuelven y nuestros productos no".
-  Deming define simplemente como: "Calidad es satisfacción del cliente".
-  Es el grado de acercamiento a las necesidades y expectativas de los consumidores.

#### **5.3.2 ¿Qué es un sistema de gestión de calidad?**

En seguida se describen algunos conceptos de un Sistema de Gestión de la Calidad:

-  Un Sistema de Gestión de la Calidad es una forma de trabajar, mediante la cual una organización asegura la satisfacción de las necesidades de sus clientes. Para lo cual planifica, mantiene y mejora continuamente el desempeño de sus procesos, bajo un esquema de eficiencia y eficacia que le permite lograr ventajas competitivas.
-  La gestión de la calidad es el conjunto de acciones, planificadas y sistemáticas, necesarias para dar la confianza adecuada de que un producto o servicio va a satisfacer los requisitos de calidad.

#### **5.3.3 ¿Qué es la norma ISO 9001:2000?**

A continuación se muestran los principales conceptos de la Norma ISO 9001:2000.

- ☞ Especifica requisitos para un sistema de Gestión de calidad en donde una organización necesita demostrar su habilidad para proporcionar productos que cumplan con los requisitos del cliente y su objetivo es incrementar la satisfacción del cliente. Describe los fundamentos de los sistemas de gestión de calidad, los cuales constituyen el objetivo de la familia de Norma ISO 9000.
- ☞ La norma ISO 9001, son un conjunto de reglas de carácter social y organizativo para mejorar y potenciar las relaciones entre los miembros de una organización. Cuyo último resultado, es mejorar las capacidades y rendimiento de la organización, y conseguir un aumento por este procedimiento de la calidad final del producto.

#### **5.3.4 Beneficios de la implantación de la normas ISO.**

- ☞ Reducción de rechazos e incidencias en la producción o prestación del servicio.
- ☞ Aumento de la productividad.
- ☞ Mayor compromiso con los requisitos del cliente.
- ☞ Mejora continua.
- ☞ Beneficio de la calidad final del producto, y de la satisfacción del consumidor.

#### **5.3.5 Aspectos básicos.**

- ☞ Conformar un marco hacia la mejora continua del desempeño del sistema de gestión de calidad, mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas.
- ☞ Basada en 8 principios.
- ☞ Sirve de ayuda para que las organizaciones logren un mejor desempeño.
- ☞ Satisfacer al consumidor, es el objetivo final de esta norma y de toda empresa que pretenda permanecer en el mercado.

#### **5.3.6 Características de la norma.**

- ☞ Única norma modelo sobre los requisitos de gestión de calidad certificable.
- ☞ Nueva estructura basada en procesos y con la orientación fortalecida hacia el cliente.
- ☞ Aumento de la compatibilidad con las normas de gestión ambiental.
- ☞ Enfoque a la mejora continua.

#### **5.3.7 Principios de la gestión de calidad**

- e Enfoque al cliente-. Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto comprender sus necesidades presentes y futuras, cumplir con sus requisitos y esforzarse en exceder sus expectativas.
- e Liderazgo-. Los líderes establecen la unidad de propósito y dirección de la organización. Ellos deben crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente para lograr los objetivos de la organización.
- e Participación del personal-. El personal, con independencia del nivel de la organización en el que se encuentre, es la esencia de la organización y su total implicación posibilita que sus capacidades sean usadas para el beneficio de la organización.
- e Enfoque de procesos-. Los resultados deseados se alcanzan más eficientemente cuando los recursos y las actividades relacionadas se gestionan como un proceso.
- e Gestión basada en sistemas-. Identificar, entender y gestionar un sistema de procesos interrelacionados para un objeto dado, mejora la eficiencia y la eficacia de una organización.
- e Mejora continua -.La mejora continua debería ser el objetivo permanente de la organización.
- e Toma de decisiones basada en hechos-. Las decisiones efectivas se basan en el análisis de datos y en la información.
- e Relación mutuamente beneficiosa con el proveedor -. Una organización y sus proveedores son independientes y una relación mutuamente benéfica intensifica la capacidad de ambos para crear valor y riqueza.

#### **5.4 Implantación de las normas ISO 9001:2000 en el sistema de Control Escolar**

El objetivo es proporcionar evidencia de que al aplicar diversos puntos referentes a la norma ISO 9001:2000, no ayudan a efectuar una adecuada selección de las necesidades del Control Escolar en lo referente a los servicios que proporciona el mismo y así mismo de los procesos que interactúan para llevar a cabo este servicio.

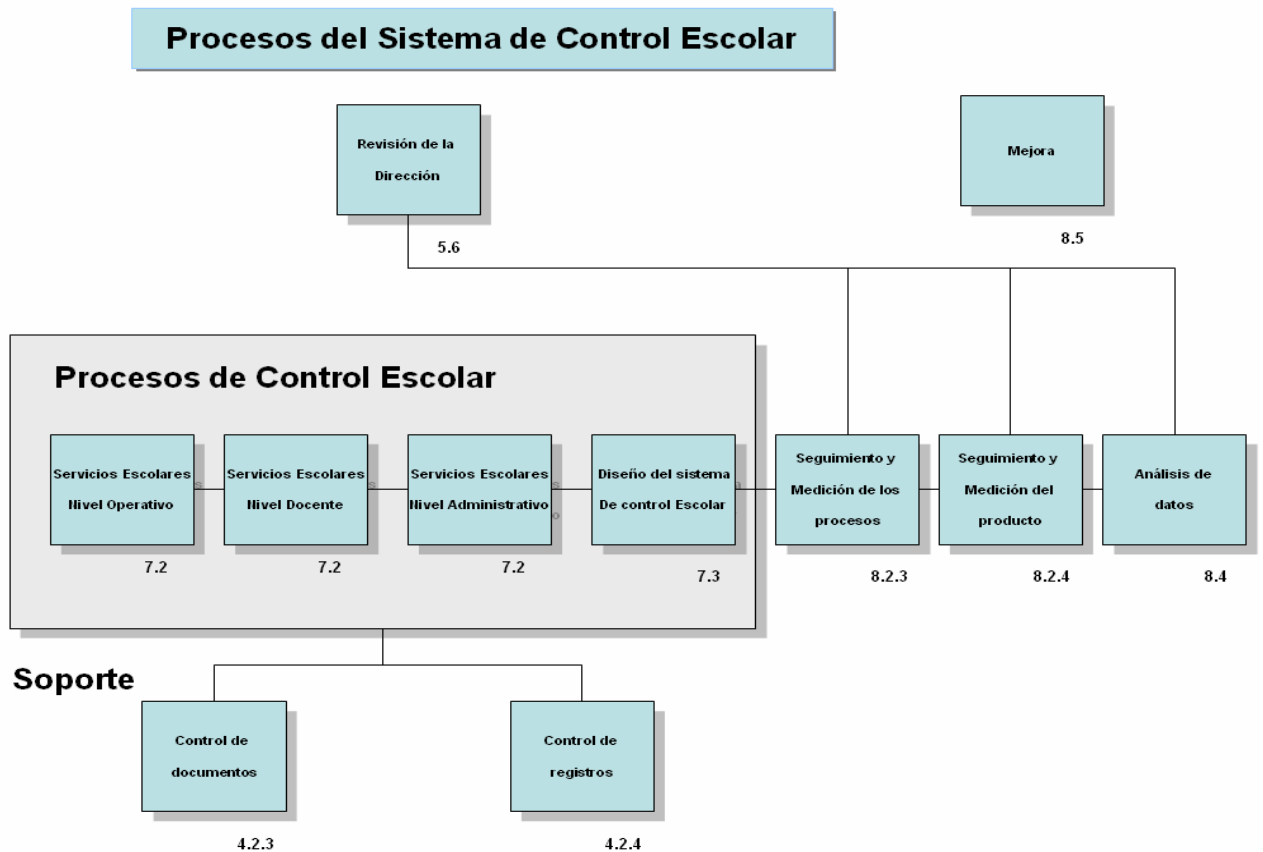


FIG. V 39 Procesos de Sistema de Control Escolar

a) 4.2.2 Manual De Calidad.

El Sistema de Control Escolar deberá establecer, documentar, implementar y mantener su sistema de Gestión de la Calidad como un compromiso hacia la mejora continua de los servicios que proporciona basándose en la Norma ISO 9001:2000.






El Manual de Calidad refleja la convicción que tenemos como Sistema de Control Escolar de Educación Superior, para que nuestro Sistema de Gestión de la Calidad satisfaga las necesidades de cualquier Institución Educativa.

Deseamos demostrar la capacidad del Sistema para proporcionar un Servicio Educativo que satisfaga los requerimientos de los clientes, a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para su mejora continua y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos de los clientes y los reglamentarios aplicables.

El SCE (Sistema de Control Escolar) mantiene documentado su Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo a lo descrito en la Norma.







El Manual es usado como medio para establecer, tanto los lineamientos internos bajo los cuales es controlada la prestación de nuestro servicio, como demostrar la manera en que damos cumplimiento a los requisitos de la norma ISO 9001:2000.

Los valores declarados por el SCE son:

-  El trabajo en equipo.
-  La calidad en el servicio.
-  El alto desempeño.
-  Los mejores tiempos de servicio.
-  El espíritu de servicio.

#### Matriz de Responsabilidades.







Este documento muestra de forma clara el grado de responsabilidad de los dueños de procesos, responsables y participantes con la realización del Servicio de Control Escolar, así como el cumplimiento a los requisitos establecidos por la Norma ISO 9001:2000.

-  D1: Dueño de proceso a nivel coordinación sectorial del SCE: persona cuya autoridad establece los criterios para el diseño, desarrollo y operación de un proceso del SCE.
-  D2: Dueño de proceso a nivel de Director de IT y Centros: persona cuya autoridad establece la operación, seguimiento y control de los procesos del SCE.
-  R1: Responsable de Procedimiento a nivel SCE: persona cuya responsabilidad se centra en la toma de decisiones y cumplimiento de objetivos estratégicos del SCE.
-  R2: Responsable de procedimiento a nivel de subdirectores de IT y Centros: personas cuya responsabilidad se centra en el seguimiento y control del cumplimiento de los objetivos estratégicos del SCE.
-  R3: Responsable de procedimiento a nivel de jefes de departamento de IT y Centros: personas cuya responsabilidad se centra en el seguimiento, control y ejecución de los procedimientos del SCE.
-  P: Participante de procedimiento: persona cuya responsabilidad corresponde a la ejecución de las actividades descritas en los Procedimientos del SCE que le competen.

NOTA 1: En caso de que la estructura organizacional no se encuentre completa en la ocupación de los cargos, los Directores de IT y Centros tienen la facultad de reasignar las funciones para el cumplimiento de los objetivos del SCE de acuerdo a las funciones y necesidades de la Institución Educativa.




NOTA 2: Sólo en la política de calidad, objetivos de calidad y revisión por la dirección existirán D1, D2 y D3.

-  D1: Director General.
-  R1: Coordinador General del SCE.
-  D2: Coordinación Sectorial.
-  R2: Director de área.
-  D3: Director IT o Centros.
-  R3: Subdirector IT o Centros.


#### b) 4.2.3 Control de los Documentos.

El Sistema de Control Escolar define que el control de documentos para el Sistema de Gestión de Calidad deberá establecer los controles necesarios para los siguientes procesos:

-  Preiniciación, inscripción, inscripción a exámenes.

Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión, así como asegurar que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos, principalmente de aquellos en los que la validación y revisión son parte esencial del proceso.


Se deben identificar los documentos de origen externo y controlar la distribución y almacenamiento en la BD de los mismos.

-  Impresión de actas, evaluaciones.

Se deberán revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.

-  Reportes informativos, entrega de listas de grupos, apertura de nuevo periodo.

Que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en las áreas de uso (Control Escolar).

-  Todos los procesos.

Asegurar que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.

-  Control de incidencias.

Mantener evidencias y el resguardo de las mismas para gestionar

-  Solicitud de documentación.

Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan en las áreas de trabajo por cualquier razón.

#### c) 4.2.4 Control de los Registros.

El Sistema de Control Escolar implementará un Procedimiento para el Control de los Registros, el cual establece la definición de los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los mismos, además de cuidar que sean legibles, fácilmente identificables y recuperables, principalmente los de tipo electrónico.

#### Niveles de acceso a manipulación de registros.

- a Db. Autorizará y asignará privilegios a los demás usuarios de acuerdo a sus funciones, con el fin de mantener la integridad y confidencialidad de la información.
- a Analista. Cuenta con acceso a la BD's de tal forma que sus privilegios no son tan limitados, su función es asegurar la integridad y disponibilidad de los registros, llevando a cabo procesos de validación automatizados que garanticen la eficiencia del proceso.
- a Operador. Contará con medios de accesos limitados a cumplir con las funciones que en la descripción de puestos se especifiquen. Contará con privilegios de Invitado y previa autorización de un DBA no podrá hacer alguna modificación a la Base de Datos del Sistema de Control Escolar.

#### d) 5.1 Compromiso de la Dirección.

Deberá existir un Coordinador Operativo, el cual será la máxima autoridad en la Unidad Profesional en el que se implemente el Sistema de Control Escolar. Deberá asumir como compromiso institucional que se desarrolle e implemente el Sistema de Gestión de Calidad, que defina, controle y mejore la eficacia de los procesos del SCE (Sistema de Control Escolar) para el cumplimiento de la Misión y Visión, por lo que:

- i. Realizará la difusión permanente a todo el personal de la institución apoyándose de los directores de área, de la importancia de satisfacer los requisitos de los aspirantes y alumnos de acuerdo a lo establecido en la normatividad existente, comunicando la importancia del correcto manejo e implementación del Sistema de Control Escolar.
- ii. Establecerá la Política de Calidad de acuerdo a la Misión de la Institución.
- iii. Se asegurará que son establecidos los objetivos de calidad para cada uno de los procesos incluidos en el Sistema de Gestión de la calidad.
- iv. Realizará las revisiones al Sistema de Gestión de calidad por medio de las Reuniones programadas del Consejo Directivo de Calidad Educativa que corresponda.
- v. Asegurará la disponibilidad de recursos Humanos, Técnicos y de Software para el correcto uso y funcionamiento del Sistema de Control Escolar.

#### e) 5.2 Enfoque al cliente

La alta dirección debe asegurarse de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente (7.2.1 y 8.2.1)

Captura de datos personales y documentación necesaria de los aspirantes para iniciar el trámite de inscripción.

Agregar a alumnos de nuevo ingreso en grupos previamente definidos para primer grado de acuerdo al tipo de ciclo que maneje el cliente (semestre, cuatrimestre, etc.).

Elección del grupo por parte del alumno a partir del segundo grado. Los grupos de cada ciclo escolar serán previamente definidos en la planeación.

Administración sencilla para captura de calificaciones en las diferentes evaluaciones.

Períodos ordinarios

Períodos extraordinarios (EXT, ETS)

Registro de alumnos para períodos extraordinarios.

Generación de listas e informes que se utilizarán durante el ciclo escolar. (Lista de asistencia, actas de calificaciones, historial de calificaciones, boletas y reportes administrativos).

#### f) 5.3 Política de la calidad

La alta dirección debe asegurarse de que la política de la calidad

- a) es adecuada al propósito de la organización.
- b) Incluye un compromiso de cumplir con los requisitos y de mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad.
- c) Proporcionar un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad.
- d) Es comunicada y entendido dentro de la organización y
- e) Es revisada para su continua adecuación.

Política de la calidad: "Brindar al cliente un servicio profesional confiable que se ajuste a sus expectativas y necesidades bajo una mejora continua."

#### g) 7.1 Planificación de la realización del producto.

Objetivo de Calidad: Administrar la información de control escolar, con el fin de garantizar la integridad de los datos y contribuir a la mejora de las actividades de cualquier institución educativa de nivel superior.

## Plan de trabajo (Anexo 1)

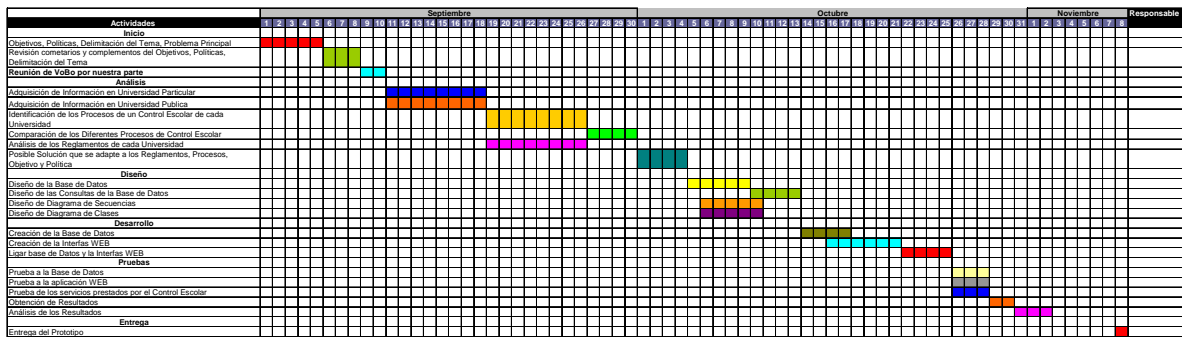


FIG. V 40 Plan de trabajo

### h) 7.2 Procesos Relacionados con el Cliente

#### I) 7.2.1 Determinación de los requisitos Relacionados con el Producto

Los requisitos Específicos son:

- 📄 Papeles del Interesado (Acta de Nacimiento, CURP, Certificado de Secundaria, Certificado de Bachillerato, etc.).
- 📄 Talón de Pago de Inscripción o Reinscripción o Cooperación.
- 📄 Creación de una matrícula única para cada alumno.
- 📄 Creación, modificación de Horarios.
- 📄 Creación de Grupos o Secuencias.

Los requisitos Legales son:

- 📄 Reglamento de la SEP.
- 📄 Reglamento Interno de la Universidad.
- 📄 Constitución Política Mexicana.

Los requisitos Adicionales son:

- 📄 Organigrama de la Universidad.
- 📄 Manuales de procedimientos.
- 📄 Especificaciones de los Puestos.

#### II) 7.2.2 Revisión de los Requisitos Relacionados con el Producto.

La revisión con el cliente se va a llevar a cabo después de haber analizado con lo que nos habían proporcionado y dejar por escrito que están correctos los requisitos y en caso que sean incorrectos hacer las modificaciones pertinentes dejándola por escrito y volver a revisarlos de nuevo en un

futuro antes de empezar el diseño. Una vez validados los requisitos se va a llevar a cabo el análisis y el diseño del prototipo.

### III) 7.2.3 Comunicación con el Cliente.

La comunicación con el cliente debe ser esencial ya que el es que nos validara el prototipo, para llevar una buena comunicación con el cliente debemos ser muy cautelosos en lo que el cliente requiera, y todo dejarlo plasmado en papel y que el cliente este de acuerdo con lo plasmado para evitar posibles malos entendidos en los requerimientos deseados.

#### i) 7.3 Diseño y Desarrollo.

##### I) 7.3.1 Planificación del Diseño y Desarrollo.

Plan de trabajo (Anexo 1)

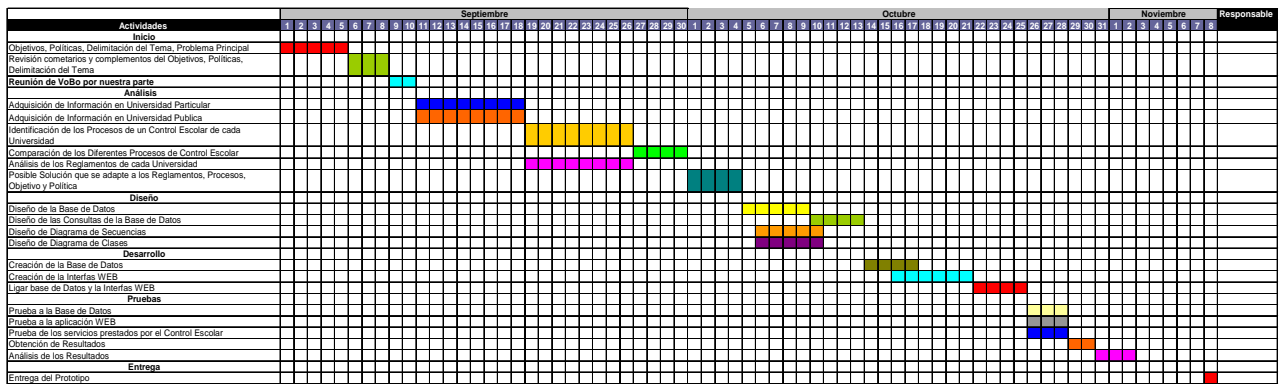


FIG. V 41 Plan de trabajo

##### II) 7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo.

Los requisitos de entrada se mencionaron en el punto 7.2.1 aparte se mencionaran los requisitos funcionales y de desempeño del prototipo.

Requisitos Funcionales:

- 📌 Soportar a la cantidad de alumnos de la Universidad así como a los Docentes.
- 📌 La buena Integración de la información.
- 📌 Especificaciones del Software a utilizar.
- 📌 Especificaciones del Hardware a utilizar.

##### III) 7.3.3 Resultados del diseño y desarrollo.

Para obtener los resultados se debe hacer unas pruebas al prototipo y checar si cumplen con los requisitos que el cliente nos especifico con anterioridad, cada prueba realizada se deben registrar cuales fueron los resultados observados, medir tiempos de respuesta, cantidad de recurso utilizado, etc.

Realizar los manuales pertinentes para el buen uso del prototipo

#### IV) 7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo.

Cada revisión hecha en la etapa de diseño y desarrollo debe documentarse para su futura verificación y validación, así como sus posibles cambios.

#### V) 7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo.

En esta etapa se tiene que comparar los resultados con lo deseado así veremos si las especificaciones antes dadas se cumplen.

#### VI) 7.3.6 Validación del diseño y desarrollo.

Una vez verificado los resultados obtenidos se hacen las pruebas con el cliente quien es el que tiene la decisión final y nos dará su validación que el prototipo cumple con los requisitos necesarios, si no se cumplen se tendrán que hacer los cambio pertinentes.

#### VII) 7.3.7 Control de cambios dl diseño y desarrollo.

Si no se cumplieron con los requisitos se tendrán que hacer los cambios en el diseño o en el desarrollo, cada cambio que se realice debe ser documentado y pasado otra vez por los procesos 7.3.4, 7.3.5 y 7.3.6 ya si llega a ocurrir otro cambio hay que checar si fue del diseño o desarrollo o de las especificaciones dadas.

#### j) 8.2. 3 Seguimiento y medición de los procesos

La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente, para asegurarse de la conformidad del producto.

Para conseguir alcanzar los objetivos del proyecto se debe tener el seguimiento del cumplimiento de requisitos y la eficacia del diseño del sistema, además de evaluaciones pertinentes para determinar el grado de conformidad.

Se desarrollara un plan de seguimiento y medición para mantener el control de los alcances así como de los cambios y correcciones.









#### k) 8.2.4 Seguimiento y medición del producto

La organización debe medir y hacer un seguimiento de las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas.

Debe mantenerse evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación. Los registros deben indicar la(s) persona (s) que autoriza (n) la liberación del producto.

La liberación del producto y la prestación del servicio no deben llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas, a menos que sean aprobadas de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando corresponda, por el cliente.

Características del plan de seguimiento y medición:

-  Código de la revisión realizada.
-  Grado de conformidad del alcance del objetivo de acuerdo al grado obtenido se generaran las acciones correctivas.
-  Grado deseado, indica el grado al que se debe llegar.
-  Alances de los objetivos logrados.
-  Cambios para mejorar el proyecto.
-  Correcciones.
-  Observaciones, comentarios y anotaciones de acuerdo al seguimiento.
-  Autoridades pertinentes capacitadas para aprobar el proyecto.

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DEL PROYECTO " "						
Fecha						
Código de la Revisión	Grado de conformidad	Grado deseado	Alcances	Cambios	Correcciones	Observaciones
Autoridades						

FIG. V 42 Plan de Seguimiento y Medición del proyecto

Niveles jerárquicos.

Objeto y campo de aplicación

Objeto

El Manual tiene el propósito fundamental de establecer y describir los lineamientos del Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma internacional ISO 9001:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad para proporcionar el Servicio Educativo, cumpliendo con los requisitos de nuestros clientes y con los lineamientos que la SEP establece.

Alcance y Campo de Aplicación

Por las características del SCE, para las Instituciones Educativas de Nivel Superior, el cliente es el Alumno y para nuestro caso particular, los clientes son todas las Instituciones de Educación Superior, Públicas y Privadas. Se define como producto al Sistema de Control Escolar, el cual consiste en: La prestación de los servicios que el SCE ofrece para dar cumplimiento a los requisitos del cliente son:

- 1.- Entrega De Documentación.
- 2.- Preinscripción.
- 3.- Inscripción.
- 4.- Asignación De Grupos.
- 5.- Reinscripción.
- 6.- Inscripción A Extraordinarios Y Ets.
- 7.- Control De Incidencias.
- 8.- Entrega De Listas De Grupos.



- 9.- Evaluaciones.
- 10.- Impresión De Actas.
- 11.- Apertura De Nuevo Periodo.
- 12.- Generación De Grupos.
- 13.- Solicitud De Documentación.
- 14.- Reportes Informativos.

#### Operación del SCE

El Sistema de Gestión de la Calidad en el SCE ha sido diseñado para responder a la forma de trabajo y operación que impera de forma general en cualquier Institución de Educación Superior, sea pública o privada, con la Infraestructura operativa y tecnológica necesaria para la operación de dicho sistema.

#### l) 8.4 Análisis de datos







En este punto de la norma se proponen como el control escolar debe establecer:

Los métodos en los cuales se recopilara la información de los indicadores de desempeño que establecen que el sistema de gestión de calidad se esta obteniendo resultados.

De igual forma se establecen los métodos de análisis para establecer que la información es significativa y que esta sea lo mas conforme a la realidad.

#### m) 8.5 Mejora

En este punto la norma nos recomienda que el control escolar continuamente debe buscar mejoras en el sistema de gestión de calidad, mediante varios medios como son el uso y mejora de:

-  Políticas de calidad
-  Objetivos de calidad
-  Resultados de las auditorias
-  Análisis de datos
-  Acciones correctivas y preventivas
-  Revisión de la alta dirección

#### n) 8.5.2 Acciones correctivas

Estas nos lleva a tomar acciones para eliminar la causa de no conformidad con objeto de prevenir que vuelva a ocurrir.

#### Objetivo

Tener los lineamientos para realizar acciones correctivas, pertinentes que se requieran en el momento adecuado, conforme estas se vayan detectando, dentro del sistema de gestión de calidad del Control escolar.

### Alcance

Todos los servicios que conforman el control escolar, dentro de lo que cada una de las siguientes funciones:

- 📌 Inscripción de alumnos nuevos
- 📌 Reinscripciones
- 📌 Control de calificaciones ordinarias
- 📌 Control de calificaciones extraordinarias y ETS
- 📌 Tramites administrativos

Así mismo aquellos servicios no conformes que se generen por la implantación del sistema de gestión de la calidad

### Autoridad

Dueño del proceso

### Responsable

Aquella persona dueña del proceso donde se detecto el servicio no conforme.

### Procedimiento

- 📌 Detectar la no conformidad y documentarla
- 📌 Enviar al responsable del área para que registre la no conformidad
- 📌 El responsable determinara la causa raíz
- 📌 Proponer la acción correctiva
- 📌 Se le da seguimiento a la opción propuesta
- 📌 Si la opción propuesta es efectiva se da cerrado el caso de lo contrario se propondrá otra opción de solución

### o) 8.5.3 Acciones preventivas

Son las acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia.

### Objetivo

Tener los lineamientos para realizar acciones preventivas, que se detectaron que son potenciales de ocurrir dentro del sistema de gestión de calidad del Control escolar.

### Alcance

Todos los servicios que conforman el control escolar, dentro de lo que cada una de las siguientes funciones:

- 📄 Inscripción de alumnos nuevos
- 📄 Reinscripciones
- 📄 Control de calificaciones ordinarias
- 📄 Control de calificaciones extraordinarias y ETS
- 📄 Tramites administrativos

Así mismo aquellos servicios no conformes que se generen por la implantación del sistema de gestión de la calidad

#### Autoridad

Dueño del proceso

#### Responsable

Aquella persona dueña del proceso donde se detecto el servicio no conforme.

#### Procedimiento

- 📄 Establecer las acciones preventivas conforme a las posibles causas de no conformidad
- 📄 Establecer periodo de revisión y mantenimiento del las no conformidades
- 📄 Enviar al responsable del área para que realice las acciones preventivas establecidas previamente
- 📄 Realizar la acción correctiva establecida previamente
- 📄 Se le da seguimiento a la opción propuesta y se registra los resultados de la misma

### **5.5 Descripción de la norma 27000 (Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información - SGSI)**

#### **5.5.1 ¿Que es seguridad de la información?**

Determinar que requiere ser protegido y por qué, de que debe ser protegido y cómo protegerlo

El objetivo de la seguridad de la información es preservar:

- 📄 Confidencialidad: evitar que la información sea utilizada por individuos o procesos no autorizados.
- 📄 Integridad: proteger la precisión y completitud de cualquier cosa que posee valor para una organización.
- 📄 Disponibilidad: información accesible y utilizable bajo petición de las entidades autorizadas.

### 5.5.2 ¿Que es la norma 27000?

- ISO 27000. Documento típico de vocabulario y definiciones como puede ser la ISO 9000 en la familia de Gestión de la Calidad. De especial interés cuenta de la terminología técnica específica del área que trata.
- ISO/IEC 27000 es un conjunto de estándares desarrollados por ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission), que proporcionan un marco de gestión de la seguridad de la información utilizable por cualquier tipo de organización, pública o privada, grande o pequeña.

### 5.5.3 ¿Que es un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información?

Es una parte del sistema de gestión de una organización, basado en una aproximación de los riesgos del negocio (actividad) para establecer, implementar, operar, monitorizar, revisar, mantener y mejorar la seguridad de la información.

La creación de un SGSI es una decisión estratégica en una organización y como tal, debe ser apoyada y supervisada por la dirección. Su implementación depende de: los objetivos establecidos, los requisitos de seguridad, los procesos involucrados y la estructura de la organización.

Un Sistema de Gestión de la seguridad de la Información (SGSI) es un conjunto de políticas de administración de la información. El término es utilizado principalmente por la ISO/IEC 27001.

El concepto clave de un SGSI es para una organización el diseño, implantación, mantenimiento de un conjunto de procesos para gestionar eficientemente la accesibilidad de la información, buscando asegurar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los activos de información minimizando a la vez los riesgos de seguridad de la información.

Como todo proceso de gestión, un SGSI debe seguir siendo eficiente durante un largo tiempo adaptándose a los cambios internos de la organización así como los externos.

### 5.5.4 PDCA

La ISO/IEC 27001 por lo tanto incorpora el típico "Plan-Do-Check-Act" (PDCA) que significa "Planificar-Hacer-Controlar-Actuar" siendo este un enfoque de mejora continua:

- Plan (*planificar*): es una fase de diseño del SGSI, realizando la evaluación de riesgos de seguridad de la información y la selección de controles adecuados.
- Do (*hacer*): es una fase que envuelve la implantación y operación de los controles.

- 📌 Check (*controlar*): es una fase que tiene como objetivo revisar y evaluar el desempeño (eficiencia y eficacia) del SGSI.
- 📌 Act (*actuar*): en esta fase se realizan cambios cuando sea necesario para llevar de vuelta el SGSI a máximo rendimiento.

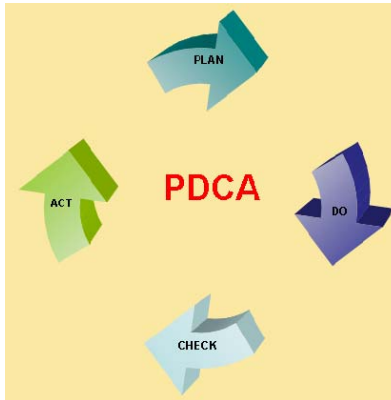


FIG. V 43 PDCA

### 5.5.5 Características

- 📌 Comprensión de los requisitos de seguridad de la organización. Necesidad de establecer una política y unos objetivos.
- 📌 Implementar controles para gestionar los riesgos en el contexto del negocio.
- 📌 Monitorizar el rendimiento del SGSI.
- 📌 Mejora continua basada en la medición de los objetivos

Un sistema de gestión incluye:

- 📌 Estructura organizativa.
- 📌 Políticas.
- 📌 Planificación.
- 📌 Responsabilidades.
- 📌 Prácticas.
- 📌 Procedimientos.
- 📌 Procesos.
- 📌 Recursos.

### 5.5.6 Principios

Los principios para desarrollar la cultura de la seguridad son:

- e Conocimiento. Se debe ser conscientes de la necesidad de la seguridad de las TIC(Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones) y como podrían mejorarla.
- e Responsabilidad. Todos son responsables de la seguridad de las TIC.
- e Ética. Se deben de respetar los legítimos intereses de los otros
- e Respuesta. Se debe actuar de una manera oportuna y cooperativa para prevenir, detectar y responder ante los incidentes de seguridad. Un incidente de seguridad es una serie de eventos inesperados que poseen una probabilidad significativa de comprometer el funcionamiento del negocio y amenaza la seguridad de la información.
- e Evaluación de riesgos. Realizar evaluaciones que son procesos globales de análisis y evaluación para determinar su trascendencia en la organización.
- e Diseño e implementación de la seguridad. Incorporar la seguridad como un elemento esencial de las TIC.
- e Gestión de la seguridad. Adoptar una aproximación global para la gestión de la seguridad.
- e Re-evaluación. Revisar y reevaluar la seguridad de las TIC, realizando las modificaciones apropiadas en las políticas, prácticas, mediciones y procedimientos de seguridad

### 5.5.7 Beneficios

- e Establecimiento de una metodología de gestión de la seguridad clara y estructurada.
- e Reducción del riesgo de pérdida, robo o corrupción de información.
- e Los clientes tienen acceso a la información a través de medidas de seguridad.
- e Los riesgos y sus controles son continuamente revisados.
- e Confianza de clientes y socios estratégicos por la garantía de calidad y confidencialidad comercial.
- e Las auditorias externas ayudan cíclicamente a identificar las debilidades del sistema y las áreas a mejorar.
- e Posibilidad de integrarse con otros sistemas de gestión (ISO 9001, ISO 14001, ...).
- e Continuidad de las operaciones necesarias de negocio tras incidentes de gravedad.
- e Conformidad con la legislación vigente sobre información personal, propiedad intelectual y otras.
- e Imagen de empresa a nivel internacional y elemento diferenciador de la competencia.
- e Confianza y reglas claras para las personas de la organización.
- e Reducción de costes y mejora de los procesos y servicios.
- e Aumento de la motivación y satisfacción del personal.
- e Aumento de la seguridad en base a la gestión de procesos en vez de la compra sistemática de productos y tecnologías.

### 5.5.8 Aspectos básicos

- 📌 Compromiso y apoyo de la Dirección de la organización.
- 📌 Definición clara de un alcance apropiado.
- 📌 Concientización y formación del personal.
- 📌 Evaluación de riesgos exhaustiva y adecuada a la organización.
- 📌 Compromiso de mejora continua.
- 📌 Establecimiento de políticas y normas.
- 📌 Organización y comunicación.
- 📌 Integración del SGSI en la organización.

### 5.6 Implantación de las normas ISO 27000 en el sistema de Control Escolar

El análisis del riesgo es crucial para el desarrollo y operación de un SGSI. Aunque se habla mucho del tema, en esta fase la Institución debe construir lo que será su "Modelo de Seguridad", una representación de todos sus activos y las dependencias que estos presentan frente a otros elementos que son necesarios para su funcionamiento (edificios, suministros, sistemas informáticos, etc.) y su mapa de amenazas (una hipótesis de todo aquello que pudiera ocurrir y que tuviera un impacto para la organización).

Es muy importante que la Institución se involucre en esta actividad y entienda cómo se ha realizado este análisis. Sobre todo porque seguramente en lo futuro se tendrá que revisar éste por si han sucedido cambios.

En el análisis de riesgos se realizan una serie de actividades como son: identificación de activos, identificación de amenazas, estimación de impactos y vulnerabilidades para que con todo ello se pueda calcular y relacionar el riesgo dentro del ambiente de la Institución. Es importante mencionar que este diagnóstico es válido sólo para ese momento puntual en el tiempo. No es algo estático y es susceptible a cambiar a lo largo del tiempo: nuevos activos, nuevas amenazas, modificación en la ocurrencia de las mismas, nuevas necesidades, organismos internos y externos que afecten de una o de otra forma la gestión del Sistema de Control Escolar son elementos con los que se deben de mantenerse informados para llevar a cabo la adecuación necesaria que asegure el desarrollo y operación del SGSI.

Nuestro Modelo esta basado en la gestión actual de un Sistema de Control Escolar. Para ello tomamos en cuenta cinco Módulos principales en los que se engloba todo; Alumnos, Profesores, Calificaciones, Carrera y Materias son nuestros principales actores.

De ahí derivamos hacia el exterior, pasando la relación de estos módulos con las principales Áreas internas de la Institución, como lo es Recursos Humanos con los Profesores, dado que son nuestra principal fuerza laboral. Posteriormente el siguiente nivel es el ambiente exterior, donde las principales entes son las Instituciones Privadas, Públicas, Leyes Regulatorias, los Aspirantes, entre otros.

De esta forma relacionamos el Sistema de Gestión con todos los elementos que con el interaccionan para con esto tener un mayor control y detección de anomalías que en el pudieran presentarse.

La siguiente figura muestra el Modelo anteriormente expuesto.



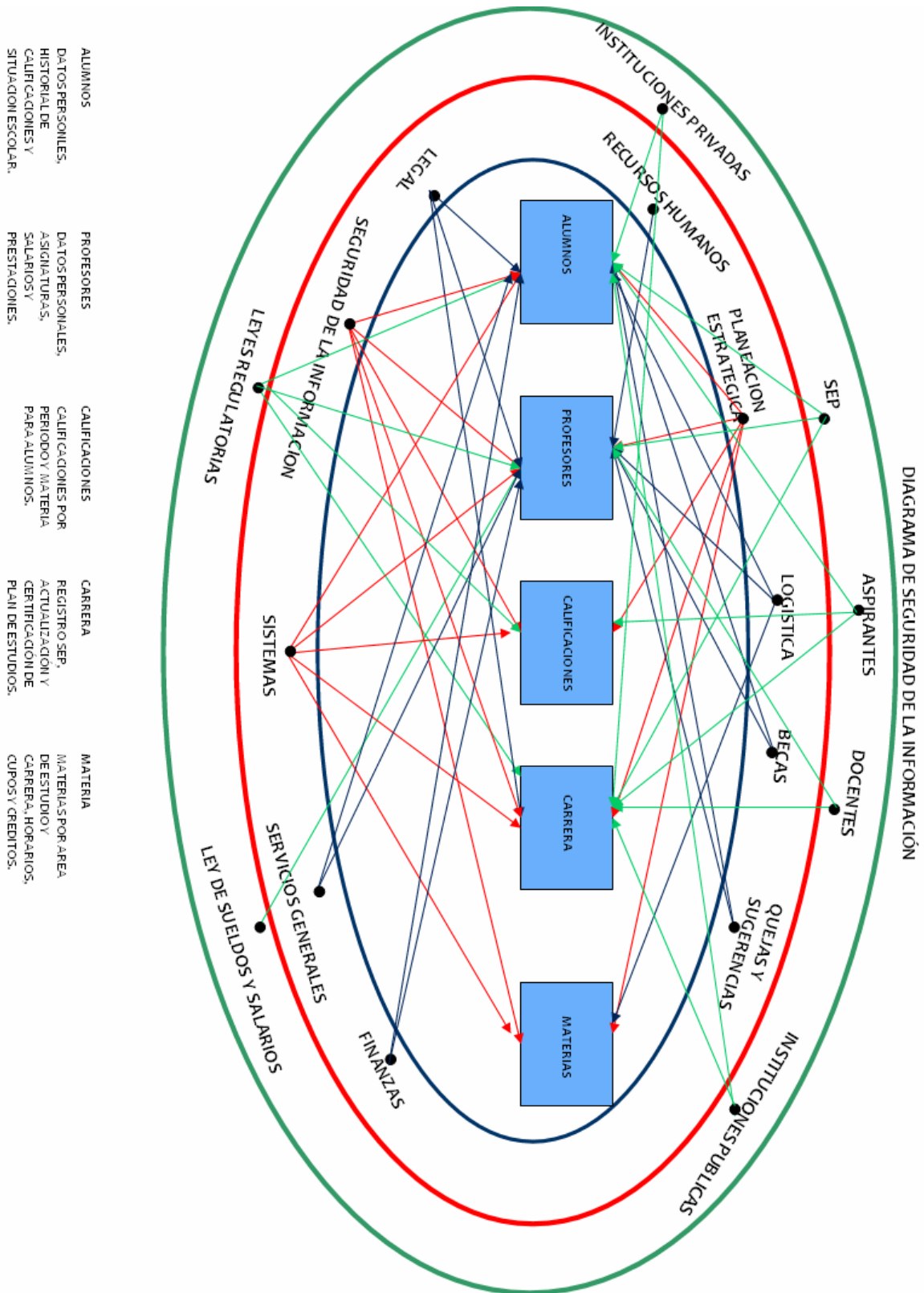


FIG. V 44 Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (Elipse)

## **5.7 Descripción de las normas aplicables a la educación**

Existen diversas políticas que establecen las condiciones necesarias que deben recibir los mexicanos por medio de las Instituciones de educación superior.

Las Instituciones educativas deben adaptarse a las normativas gubernamentales como la Ley General de Educación publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de julio de 1993.

Esta Ley establece diversos aspectos que deben ser cumplidos por las Instituciones educativas, a continuación se muestra el índice:

Capitulo I Disposiciones Generales

Capitulo II Del Federalismo Educativo

Sección 1.- De la distribución de la función social educativa.

Sección 2.- De los servicios educativos

Sección 3.- Del financiamiento a la educación

Sección 4.- De la evaluación del sistema educativo nacional

Capitulo III. De la Equidad en la educación

Capitulo IV Del Proceso Educativo

Sección 1.- De los tipos y modalidades de educación.

Sección 2.- De los planes y programas de estudio

Sección 3.- Del calendario escolar.

Capitulo V. De la educación que impartan los particulares

Capitulo VI. De la validez oficial de estudios y de la certificación de conocimientos.

Capitulo VII. De la participación social en la educación

Sección 1.- De los padres de familia

Sección 2.- De los consejos de participación social

Sección 3.- De los medios de comunicación.

Capitulo VIII. De las infracciones, las sanciones y el recurso administrativo

Sección 1.- De las infracciones y las sanciones.

## Sección 2.- Del recurso administrativo

### Transitorios

El capítulo V hace referencia a la educación impartida por particulares, siendo en esta parte un punto clave para establecer una diferencia contundente en las Instituciones privadas y públicas.

En el capítulo 6 se realizará una técnica de análisis y diseño estructurado, diagrama de modelado, generación de la base de datos a través de una herramienta CASE y finalmente se mostrará una alternativa de interfaz para el sistema.

**Capítulo 6**  
**Análisis y diseño del sistema de Control Escolar**

## Capítulo 6 Análisis y diseño del sistema de Control Escolar.

### 6.1 Técnicas de análisis y diseño estructurado (SADT).

El análisis estructurado, como todos los demás métodos de análisis de requisitos, es una actividad de construcción de modelos. Mediante una notación que es única de este método, se crean modelos que reflejan el flujo y el contenido de la información (datos y control); se parte el sistema funcionalmente y, según los distintos comportamientos, se establece la esencia de lo que se debe construir en específico para este Sistema de Control Escolar.

En cuanto al diseño, este es un proceso mediante el cual se traducen los requisitos en una representación de software. Inicialmente, la representación describe una visión holística del software. Posteriores refinamientos conducen a una representación de diseño que se acerca mucho al código fuente.

En el diseño se realizan dos pasos. El diseño preliminar se centra en la transformación de los requisitos en los datos y arquitectura del software. El diseño detallado se ocupa del refinamiento de la representación arquitectónica que lleva a una estructura de datos detallada y a las representaciones algorítmicas de lo que será nuestro sistema final.

Dentro del contexto de los diseños preliminar y detallado, se llevan a cabo varias actividades de diseño diferentes. Además del diseño de datos, del diseño arquitectónico y del diseño procedimental, muchas aplicaciones requieren de un diseño de la interfaz.

#### 6.1.1 Análisis de la información.

La tarea del análisis estructurado, conlleva más que sólo realizar análisis de requisitos, pero es en eso donde se focalizará la discusión.

Dentro del análisis podemos considerar varios componentes, entre los que se destacan:

- 📌 Símbolos gráficos: sirven para identificar y describir los componentes de un sistema y las relaciones entre estos.
- 📌 Diccionarios de datos: Descripciones de todos los datos utilizados en el sistema pueden ser manual o automatizado.
- 📌 Descripciones de procesos y procedimientos: emplean técnicas y lenguajes que permiten describir actividades del sistema.
- 📌 Reglas: Estándares par describir y documentar el sistema en forma correcta y completa.

Por otra parte dentro de las herramientas de análisis podemos emplear:

- 📌 Diagrama de flujo de datos: son la herramienta más importante y la base en donde se desarrollan otros componentes.
- 📌 Diccionario de datos: contienen las características lógicas de los lugares donde se almacenan los datos del sistema, incluyendo nombre, alias, descripción, contenido y organización.
- 📌 Diagrama de estructuras de datos: este es una descripción de la relación entre entidades (personas, lugares, eventos y objetos) y el conjunto de información relacionado con la entidad.
- 📌 Gráfica de estructura: es la herramienta del diseño que muestra con símbolos la relación entre los módulos de procesamiento y el software.

### **6.1.2 Establecer los requerimientos del sistema.**

Para establecer los requerimientos del sistema previamente se analizaron los procesos esenciales en la administración y gestión del Control Escolar. Dentro de estos, divididos en tres niveles tenemos los siguientes:

Básicamente dividimos estos tres niveles en Nivel Operativo, Docente y Administrativo. A continuación se explica el campo de aplicación para cada uno de ellos.

#### Nivel Operativo.

En este nivel se contemplan los procesos esenciales del Control Escolar dirigidos a los alumnos de la Institución, como lo es el caso de la Información General, la gestión en la Entrega de documentación y la Inscripción para el caso de alumnos de nuevo ingreso, la Reinscripción de alumnos que ya se encuentran cursando un semestre, la Asignación de grupos y los procesos más comunes como la Inscripción a Exámenes, la Renuncia de calificaciones y la consulta de las mismas vía Web bajo criterios de acceso establecidos.

#### Nivel Docente.

El Nivel Docente está encaminado a facilitar la gestión de los profesores o titulares de una materia. Procesos como la Entrega de Listas, Evaluaciones parciales, semestrales e impresión de Actas por grupo, son parte de este Nivel.

#### Nivel Administrativo.

En el tercer Nivel, el Administrativo, se llevan a cabo los procesos que facilitan la organización en la Creación de grupos, la Apertura y Planeación de nuevos períodos, Generación de Horarios para Nuevo Ingreso y semestres consecuentes, así como la Administración de la Solicitud y Entrega de Documentación que en su momento se requiera para un alumno en particular o un docente, según sea el caso.

En este modelo se trata de contemplar a todo el Control Escolar, de tal forma que se pueda asegurar la gestión de forma eficaz y eficiente, incluyendo en este los procesos esenciales del día a día que apliquen para cada caso.

### 6.1.3 Bosquejo del modelo.

Para nuestro bosquejo del Sistema de Control Escolar tenemos como base el siguiente Diagrama Estructurado por Niveles, en el que se representan los principales procesos que involucran la gestión del día a día en el Control Escolar de Alumnos.

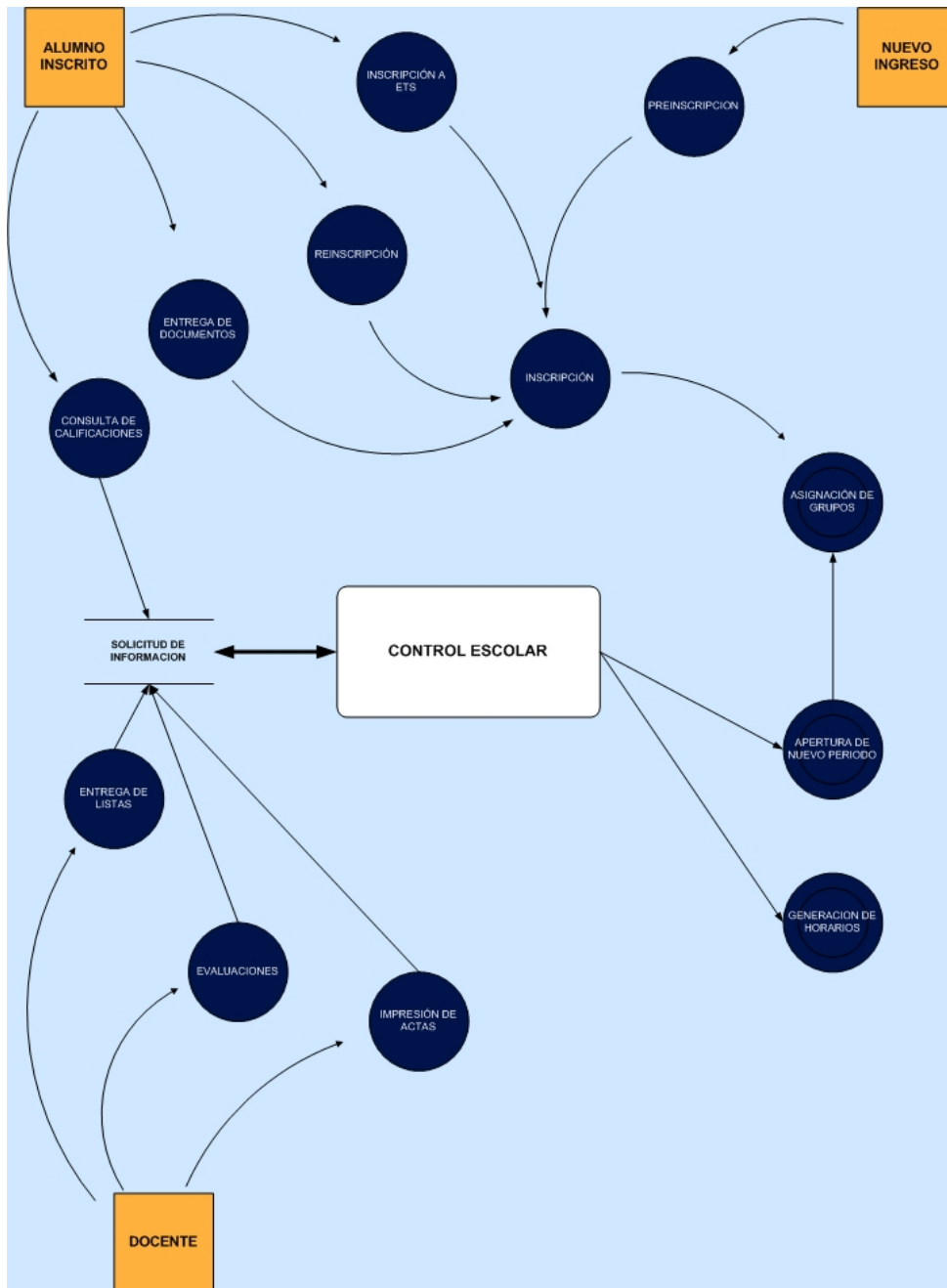


FIG. VI 45 Bosquejo del Modelo

## 6.2 Diseño de la topología de red

En la administración de las redes de computo, la determinación de la velocidad de enlace a Internet que requieren los usuarios es una tarea ardua que insta a determinar los servicios y/o prestaciones de Internet que puede utilizar una empresa para el logro de sus objetivos, además de otros factores que influyen en la velocidad de transmisión de datos optima en Internet. La mayoría de las veces este problema es solucionado a través de métodos heurísticos.

Para establecer los requerimientos de la red tenemos que tener en consideración los siguientes aspectos:

- 📌 Definir el medio o medios físicos por los que va a viajar la comunicación: medios guiados: cable coaxial, cable de par trenzado, fibra óptica; medios no guiados: radio, infrarrojos, microondas. En este punto tenemos que ver características eléctricas de cada componente, tipo de conectores, la velocidad de transmisión, si ésta es uní o bidireccional (simplex, dúplex o full-dúplex).
- 📌 Tener en cuenta la infraestructura del lugar a colocar la red.

### a) Topología.

Indirectamente, el tipo de conexión que se haga físicamente se debe considerar el número de equipos que comparten un medio hay dos posibilidades:

- 📌 Conexiones punto a punto: que se establecen entre dos equipos y que no admiten ser compartidas por terceros
- 📌 Conexiones multipunto: en la que más de dos equipos pueden usar el medio.

Así por ejemplo la fibra óptica no permite fácilmente conexiones multipunto. Hay topologías como mencionamos anteriormente, que permiten conectar muchas máquinas a partir de una serie de conexiones punto a punto.

A la hora de diseñar una red hay equipos adicionales que pueden funcionar a nivel físico, se trata de los repetidores, en esencia se trata de equipos que amplifican la señal, pudiendo también regenerarla. En las redes Ethernet con la opción de cableado de par trenzado (la más común hoy por hoy) se emplean unos equipos de interconexión llamados concentradores (repetidores en las redes 10Base-2) más conocidos por su nombre en inglés (hubs) que convierten una topología física en estrella en un bus lógico y que actúan exclusivamente a nivel físico, a diferencia de los conmutadores (switches) que actúan a nivel de enlace.

### b) Seguridad

La seguridad en redes involucra diferentes aspectos tales como:

- 📌 Privacidad: protección de la información contra accesos no autorizados.



- Integridad: prevención de la información en contra de modificaciones no autorizadas.
- No rechazo de servicio: evitar que a un usuario legítimo le sea denegado el acceso a un servicio disponible.
- No repudio de autoridad: evitar que un usuario niegue ser el autor de la información el mismo género.

### c) Firewalls

Un firewall (cortafuego) es un dispositivo de seguridad que controla el flujo de paquetes de datos entre dos redes. El objetivo principal de un firewall es proteger una red de otra. Para proteger la red de una empresa, típicamente se coloca un firewall entre la red interna de la empresa y el Internet.

Un firewall debe cumplir con las siguientes características generales:

- Todo el tráfico de adentro hacia fuera y viceversa, debe pasar a través del firewall.
- Solamente el tráfico autorizado, según la política de seguridad definida, podrá pasar a través del firewall.
- El firewall en si mismo debe ser inmune a cualquier tipo de penetración.
- Un firewall monitorea y filtra todo el tráfico que entra y sale de una red.

Los firewalls de filtrado de paquetes IP se utilizan a menudo como primer nivel de defensa contra una red no confiable. Si bien es cierto que el método de filtrado de paquetes proporciona una manera eficiente, transparente y general de controlar el tráfico en la red, también es cierto que este método no exige muchos requisitos de seguridad, debido a que cuenta con información incompleta para trabajar. Solamente la información de las capas de red y transporte del modelo OSI, como direcciones IP, números de puerto e indicadores TCP, está disponible para decisiones de filtrado.

### **6.3 Diagramas de Modelado en Lenguaje de modelado unificado (UML)**

Hoy en día, es necesario contar con un plan bien analizado, esto es que un cliente tiene que comprender qué es lo que hará un equipo de desarrolladores; además tiene que ser capaz de señalar los cambios si no se ha captado claramente sus necesidades. (O si cambia de opinión en los procesos).

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como

expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

La clave está en organizar el proceso de diseño de tal forma que los analistas, clientes, desarrolladores y otras personas involucradas en el desarrollo del sistema lo comprendan y convengan con él, y una herramienta eficaz para lograr este objetivo es la organización que proporciona UML, por medio de sus diferentes diagramas.



UML (Lenguaje Unificado de Modelado) es una herramienta que permite a los creadores de sistemas generar diseños que capturen sus ideas en una forma convencional y fácil de comprender para comunicarlas a otras personas.

El UML esta compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas, la finalidad de los diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se les conoce como modelo; un modelo UML describe lo que supuestamente hará un sistema.

Por todo lo anterior a continuación se presenta un ejemplo sobre el modelado de un proyecto, basado en la metodología UML o Lenguaje de Modelado Unificado, la cual se compone de diferentes diagramas, los cuales representan las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.

El objetivo es una descripción corta del funcionamiento del sistema dando una idea general un Sistema de Control Escolar.

Los modelos UML utilizados son:

-  Diagrama de casos de uso
-  Diagrama de actividades

### **6.3.1 Diagrama de casos de uso**

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Para los desarrolladores del sistema, ésta es una herramienta valiosa, ya que es una técnica de aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema desde el punto de vista del usuario. Esto es importante si a la finalidad es crear un sistema que pueda ser utilizado por la gente en general.

Es un concepto que os ayuda a un analista a comprender la forma en que un sistema deberá comportarse. Le ayuda a obtener los requerimientos desde el punto de vista del usuario.

SISTEMA DE CONTROL ESCOLAR  
DESCRIPCION DE CASOS DE USO

Actor	Administrador del sistema
Función	Controlar el acceso, gestionar los procesos que realizan los profesores, los alumnos y el personal administrativo de control escolar.

Actor	Profesores
Función	Registro de acceso, ingreso y modificación de calificaciones ordinarias y extraordinarias.

Actor	Alumnos
Función	Registro de acceso, consulta de calificaciones, horarios y registro de su horario de clases, inscripción a exámenes extraordinarios y ETS.

Actor	Administrativos
Función	Registro de acceso, registro de los datos básicos de alumnos y profesores, y registro de los horarios por periodo escolar, e inscripciones a ETS.

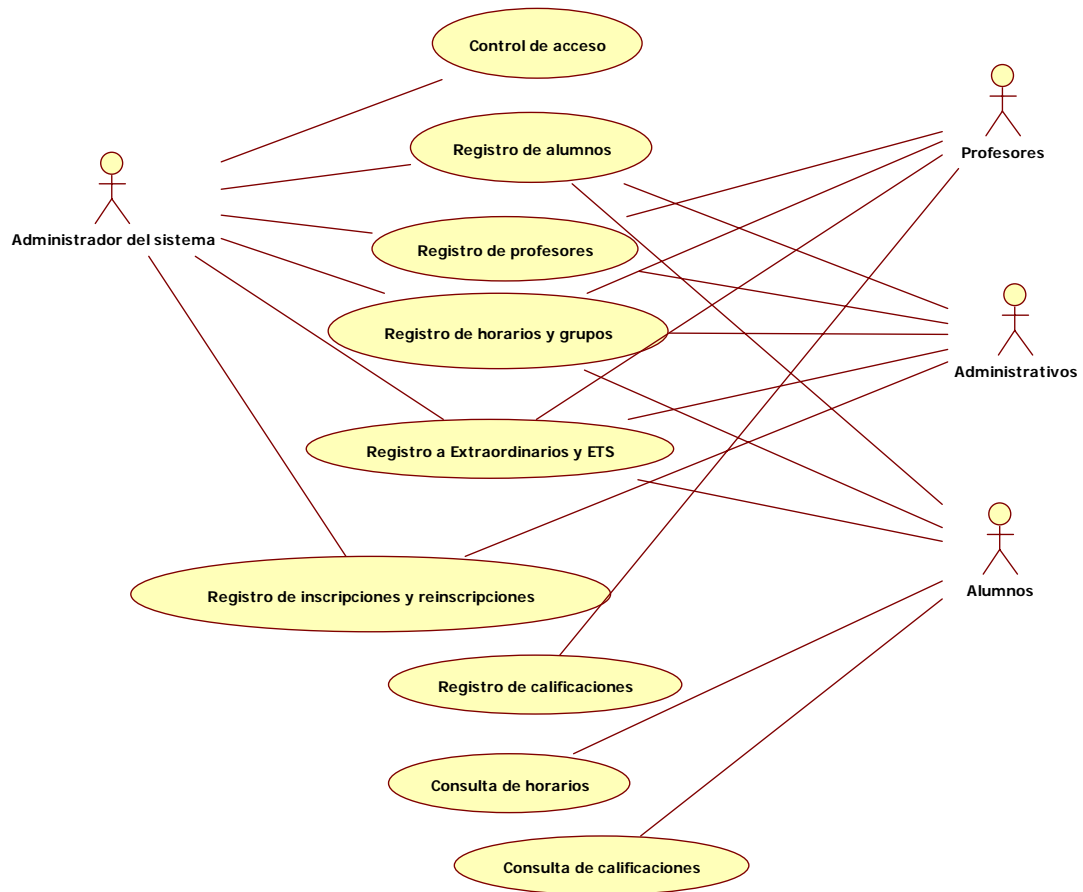


FIG. VI 46 Diagrama de Caso de Uso del Sistema de Control Escolar

### 6.3.2 Diagrama de actividades

Un diagrama de actividades ha sido diseñado para mostrar una visión simplificada de lo que ocurre durante una operación o proceso.

Un diagrama de actividades representa los flujos de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema. Un Diagrama de Actividades muestra el flujo de control general.

El siguiente diagrama muestra el Diagrama de Actividades para el Sistema de Control Escolar:

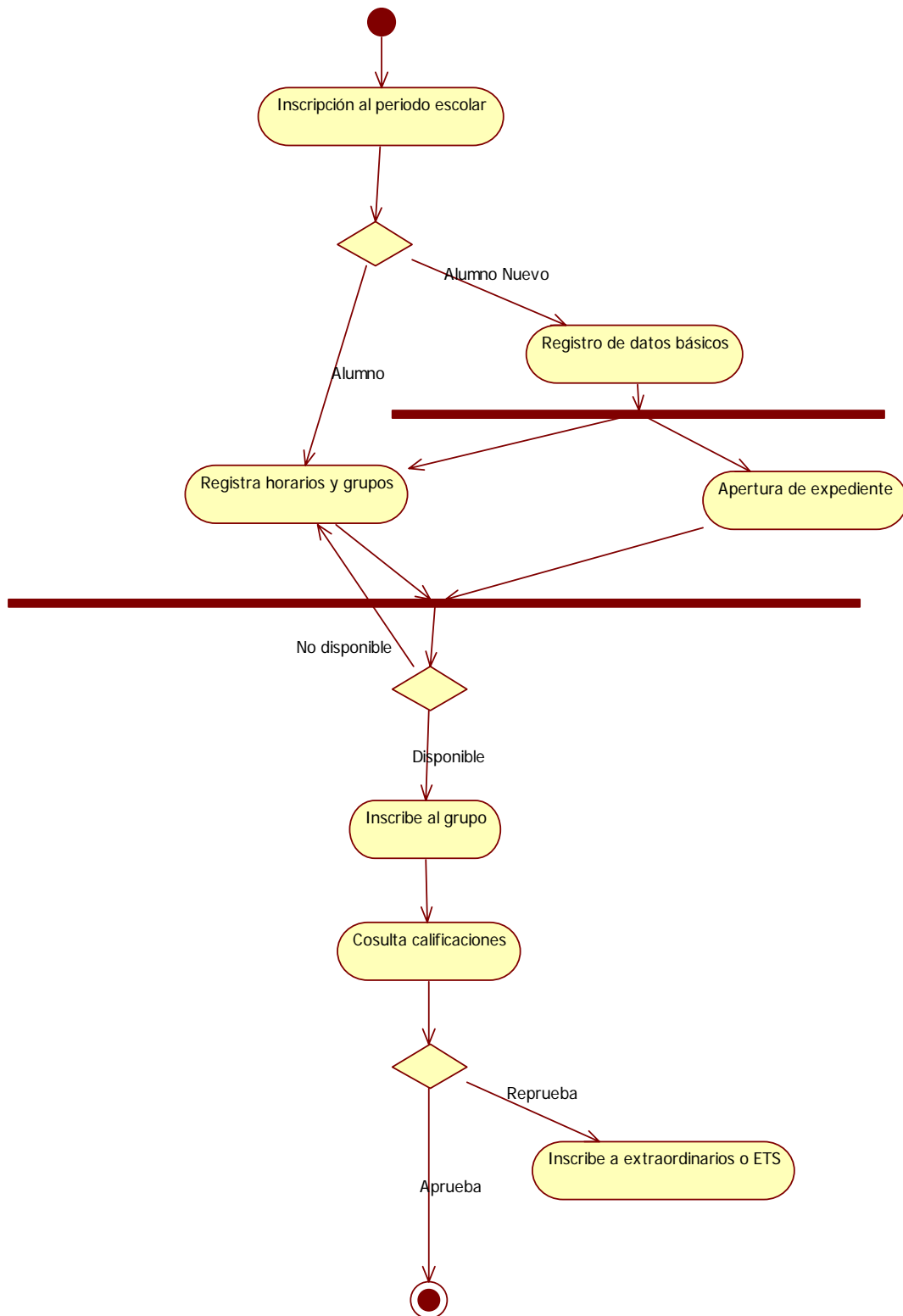


FIG. VI 47 Diagrama de Actividades del Sistema de Control Escolar

## 6.4 Diseño del modelo de datos

### 6.4.1 Descripción de la Base de Datos

Para el diseño del sistema para Control Escolar es necesario elaborar una base de datos lo suficientemente completa para cumplir con el objetivo del proyecto, para conseguirlo se utilizará un modelo lógico relacional de datos que tiene las siguientes características:

- Permite aplicar las cuatro operaciones relacionales
- Utiliza el lenguaje SQL
- Cualquier estructura de datos debe ser vista únicamente como tablas
- Se basa en el algebra relacional y la teoría de conjuntos
- Cada tipo de registro es considerado una relación
- Se puede aplicar un proceso de normalización a las estructuras de datos
- Se pueden utilizar o manipular valores nulos

### 6.4.2 Elaboración de las tablas

A continuación se realiza una descripción general de las tablas para control escolar:

La tabla principal "ALUMNO" nos permite tener el registro de los distintos alumnos (Aspirantes e Inscritos) que considere la Institución.

Tabla "ALUMNO\_DOCUMENTOS" mantiene el registro de los documentos que el alumno ha entregado los cuales son necesarios para la inscripción.

Tabla "ALUMNO\_CARRERA" muestra la carrera en la que esta inscrito el alumno, es aquí donde se podrá tener el control de cambios de carrera. La Institución tendrá

Tabla "ALUMNO\_ESTATUS" muestra el estatus del alumno dentro de la Institución (Inscrito, período sabático, baja definitiva, aspirante).

Tabla "ALUMNO\_CONDUCTA" en esta tabla se registran los casos de mala conducta de los alumnos.

Tabla "HISTORIAL\_MEDICO" indica el tipo de padecimiento del que se tenga conocimiento sobre el alumno.

Tabla "ALUMNO\_ASISTENCIA" muestra las asistencias de los alumnos en cada materia.

Tabla "ALUMNO\_REVALIDACION" indica aquellas materias que el alumno curso en otras Universidades y que equivalentes a las materias que tomaría en la Institución.

Tabla "ALUMNO\_GRUPO" indica al grupo y el turno al que pertenece el alumno.

Tabla "ALUMNO\_CALIFICACION" muestra el promedio de las calificaciones parciales; es decir muestra la calificación final, extraordinaria o de examen a título de insuficiencia.

Tabla "ALUMNO\_CALIFICACION\_PARCIAL" muestra las calificaciones por parcial de una determinada materia.

Tabla "CICLO\_ESCOLAR" muestra el ciclo escolar al que se inscribirá a los alumnos.

Tabla "

Tabla "GRUPO\_SECUENCIA" muestra los grupos existentes en un ciclo escolar determinado.

Tabla "GRUPO\_MATERIA" indica la materia asociada a un grupo.

Tabla "GRUPO\_MATERIA-ASISTENCIA" indica la tabla que se relaciona directamente con las asistencias del alumno.

Tabla "GRUPO\_MATERIA\_PROFESOR" indica el profesor asignado a una materia.




Tabla "GRUPO\_MATERIA\_EXAMEN" mantiene el control de los exámenes a realizar para cada materia.

Tabla "VUELTA" indica las vueltas o ronda para extraordinarios o etc.

Tabla "VUELTA\_EXAMEN" muestra las características de las vueltas o rondas.

### 6.4.3 Cardinalidad

La cardinalidad se lee como la proporción de padre relacionado y casos de entidad hijo. La proporción de la cardinalidad para la entidad padre depende si la relación es obligatoria (uno o más) o optativa (ceros o más). Existen proporciones de cardinalidad diferentes para la entidad hijo:

-  Cardinalidad uno a uno.
-  Cardinalidad uno a muchos
-  Cardinalidad muchos a muchos





### 6.4.4 Normalización

El proceso de normalización consiste en aplicar restricciones a las columnas con el fin de evitar anomalías al insertar, seleccionar o borrar tuplas en una tabla.

Las tres primeras formas normales se describen a continuación.

a) Primera Forma Normal (1FN)

Una tabla está en Primera Forma Normal sólo si

-  Todos los atributos son atómicos
-  La tabla contiene una clave primaria
-  La tabla no contiene atributos nulos
-  Si no posee ciclos repetitivos

b) Segunda Forma Normal (2FN)

Dependencia Funcional. Una relación está en 2FN si está en 1FN y si los atributos que no forman parte de ninguna clave dependen de forma completa de la clave principal. Es decir que no existen dependencias parciales.

c) Tercera Forma Normal (3FN)

La tabla se encuentra en 3FN si es 2FN y cada atributo que no forma parte de ninguna clave, depende directamente y no transitivamente, de la clave primaria.

#### **6.4.5 Modelado de la Base de datos con la herramienta Sybase App-Modeler**



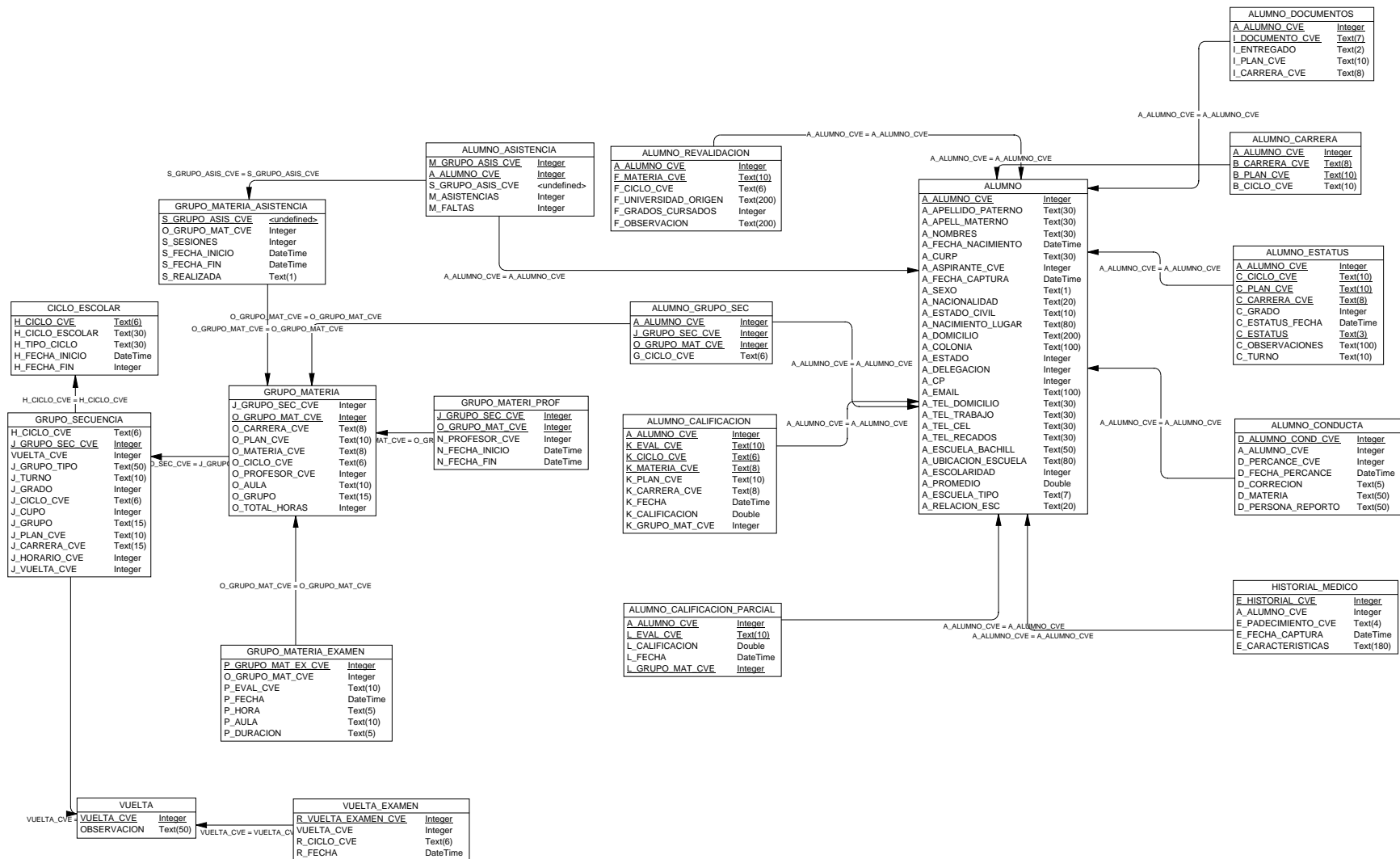


FIG. VI 48 Modelado de la Base de Datos de Control escolar

## 6.5 Interfaz del sistema

El sistema de Control escolar cuenta con tres módulos, de los cuales se muestra a continuación, la interfaz de los mismos.



FIG. VI 49 Módulos que integran el sistema de Control Escolar


### Módulo de Servicios Escolares a Nivel Operativo

A continuación se mostrará la interfaz de este modulo.

La imagen muestra la interfaz de usuario para la pantalla de seguridad de entrada al sistema. El título "Sistema de Control Escolar" está centrado en la parte superior. Debajo del título, hay un recuadro con un borde azul que contiene dos campos de entrada de texto: "Usuario" y "Contraseña". Debajo de estos campos, hay un botón con el texto "Aceptar".

FIG. VI 50 Pantalla de seguridad de entrada al sistema

**Sistema de Control Escolar**



**Registro del Alumno**

Apellido paterno: Apellido materno: Nombre (s):

M  F   
 Fecha de nacimiento: CURP: Sexo: Nacionalidad:

Estado civil: Lugar de nacimiento: Domicilio (Calle): Colonia:

Estado: Delegación: Código postal:

E mail: Teléfono domicilio: Teléfono trabajo: Celular: Teléfono recados:

Escuela origen: Ubicación escuela: Escolaridad: Promedio:

Escuela tipo: ¿Cómo supo de nosotros?

FIG. VI 51 Pantalla del menú de Registro del Alumno

**Sistema de Control Escolar**

**Alumno Revalidación**



Matricula:   
 Materia:   
 Ciclo escolar:   
 Universidad de origen:   
 Observaciones:

FIG. VI 52 Pantalla del menú de Alumno Revalidación

**Sistema de Control Escolar**

**Asistencias por Grupo**

Grupo:

	Matrícula:	Nombre:	Asistencias:	Faltas:
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
9	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

FIG. VI 53 Pantalla del menú de Asistencias por Grupo

**Sistema de Control Escolar**

**Calificaciones Parciales por Grupo**

Grupo:  Materia:  Tipo de evaluación:

	Matrícula:	Nombre:	Calificacion
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
9	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

FIG. VI 54 Pantalla del menú de Calificaciones Parciales por Grupo

**Sistema de Control Escolar**

**Documentos de los Alumnos**

Matrícula:  Nombre:

1	Documento 1	<input type="radio"/>
2	Documento 2	<input type="radio"/>
3	Documento 3	<input type="radio"/>
4	Documento 4	<input type="radio"/>
5	Documento 5	<input type="radio"/>
6	Documento 6	<input type="radio"/>

FIG. VI 55 Pantalla del menú de Documentos de los Alumnos

**Sistema de Control Escolar**

**Elección de Carrera**

Matrícula:  Nombre:

CARRERA:  ▼

PLAN DE ESTUDIOS:  ▼

FIG. VI 56 Pantalla del menú de Elección de Carrera

**Sistema de Control Escolar**

**Alumno Estatus**

Matrícula:  Nombre:

CICLO ESCOLAR:  TURNO: M  V

ESTATUS: inscrito  baja  OBSERVACIONES:

GRADO:

CARRERA:

PLAN DE ESTUDIOS:

FIG. VI 57 Pantalla del menú de Alumno Estatus

**Sistema de Control Escolar**

**Alumno Conducta**

Matrícula:  Nombre:

PERCANCE:

CORRECIÓN:

MATERIA:

¿QUIÉN REPORTO?

FIG. VI 58 Pantalla del menú de Alumno Conducta

**Sistema de Control Escolar**

**HISTORIAL MÉDICO**

Matrícula:  Nombre:

PADECIMIENTO:

OBSERVACIONES:

FIG. VI 59 Pantalla del menú de Historial Médico

**Sistema de Control Escolar**

---

**Menú de inscripciones**



FIG. VI 60 Pantalla del menú Inscripciones



FIG. VI 61 Pantalla del menú de Reinscripciones al Semestre



FIG. VI 62 Pantalla de Inscribir Grupo



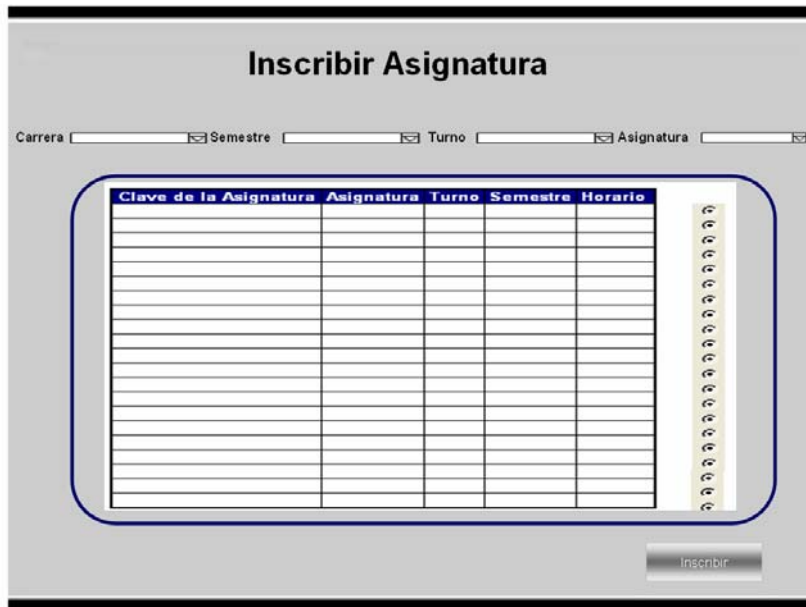


FIG. VI 63 Pantalla de Inscribir Asignatura

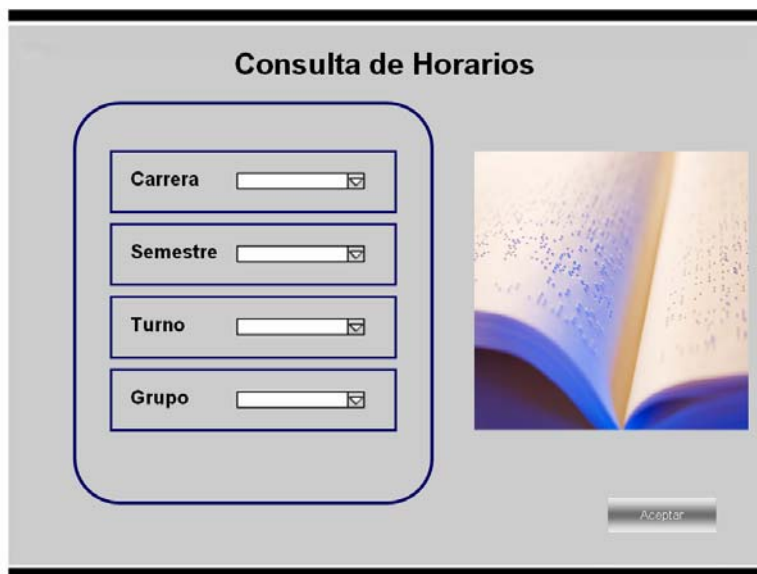


FIG. VI 64 Pantalla de Consulta de horario

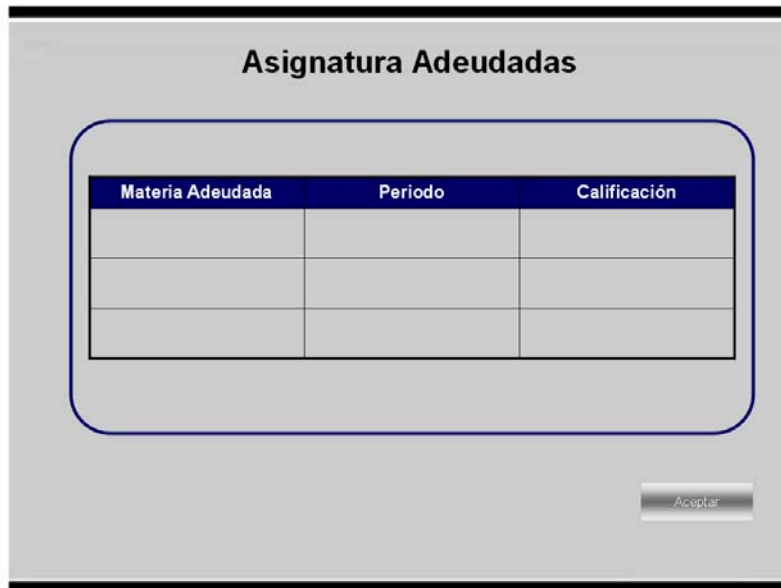


FIG. VI 65 Pantalla de Consulta de Asignatura Adeudadas

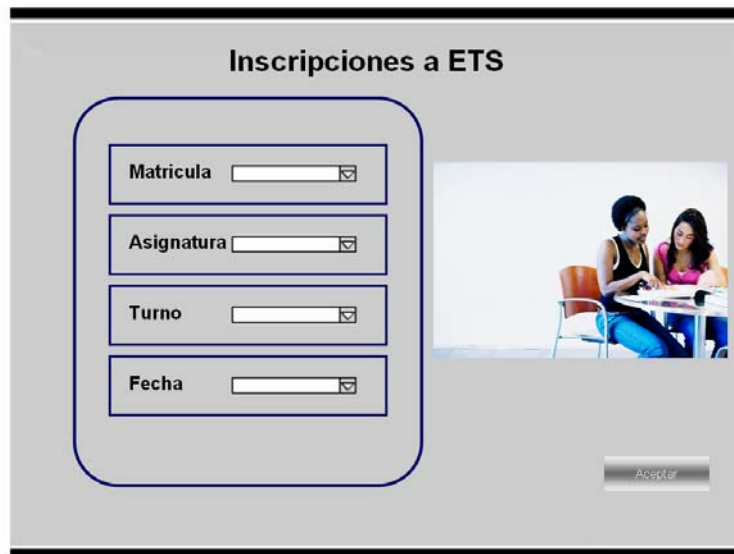



FIG. 66. Pantalla de Inscripciones a ETS

 Módulo de Servicios Escolares a Nivel Docente

A continuación se mostrará la interfaz de este modulo.



FIG. VI 67 Menú principal de Profesores

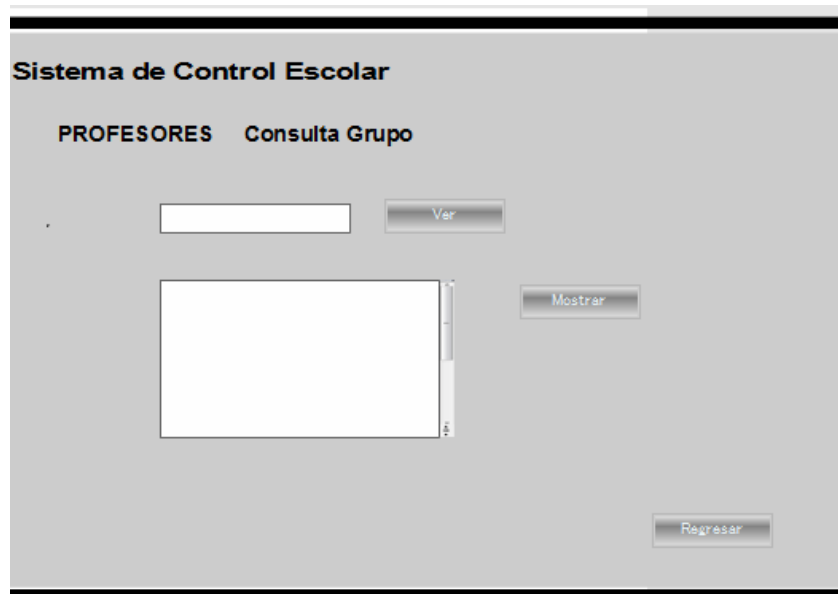


FIG. VI 68 Pantalla para la consulta de Grupos asignados por Profesor.

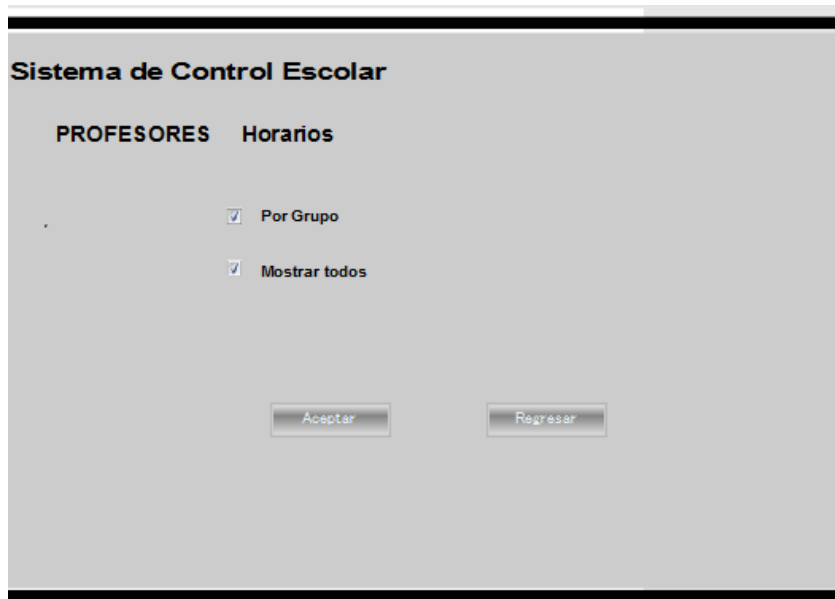


FIG. VI 69 Consulta de Horarios por Profesor; vista todos o por grupo en específico.

**Sistema de Control Escolar**

**PROFESORES Horarios**

Hora	Lun	Mar	Mier	Jue	Vie
7:00 - 8:00					
8:00 - 9:00	Cálculo Diferencial				
9:00 - 10:00				Métodos Estadísticos	Geometría Analítica
10:00 - 11:00		Geometría Analítica			
11:00 - 12:00					
12:00 - 13:00				Cálculo Diferencial	
13:00 - 14:00		Métodos Estadísticos			
14:00 - 15:00					
15:00 - 16:00					
16:00 - 17:00					
17:00 - 18:00					
18:00 - 19:00					
19:00 - 20:00					
20:00 - 21:00					
21:00 - 22:00					

Regresar

FIG. VI 70 Materias asignadas para el Profesor.

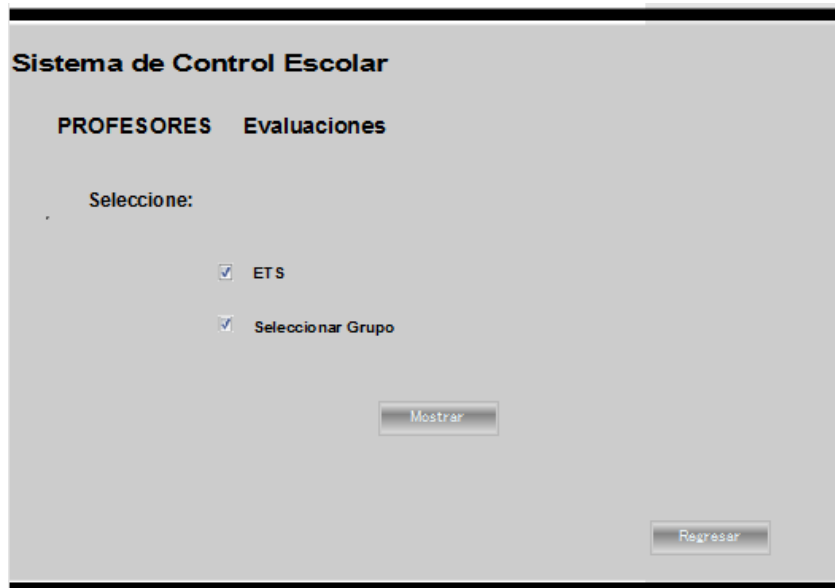



FIG. VI 71 Pantalla para Evaluaciones; ETS y Periodos Ordinarios.

 Módulo de Servicios Escolares a Nivel Administrativo

A continuación se mostrará la interfaz de este modulo.

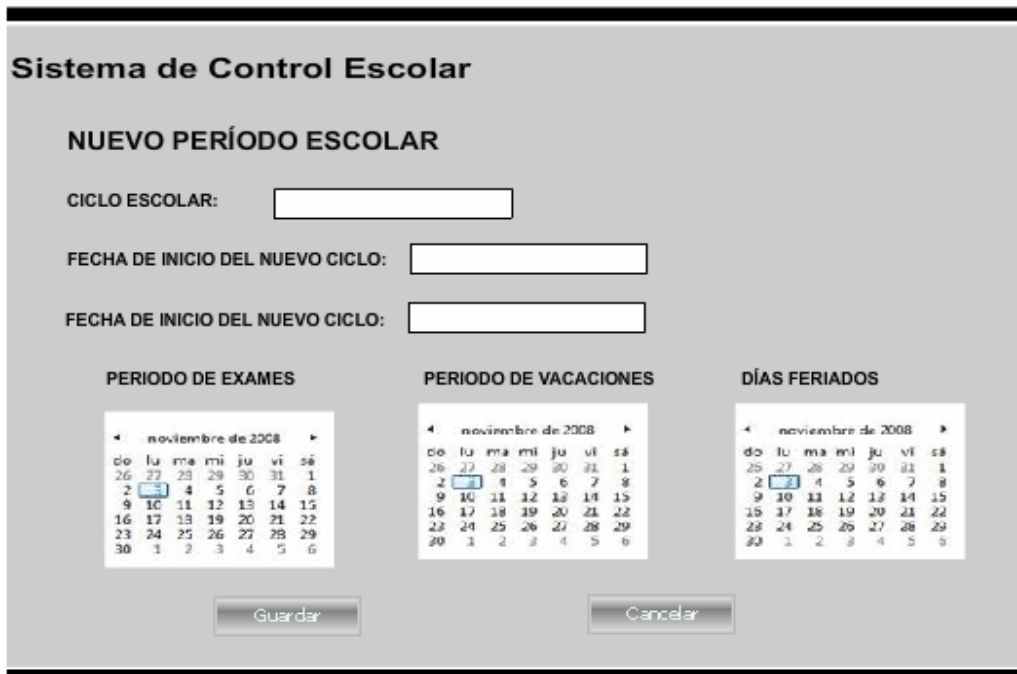


FIG. VI 72 Pantalla para la Creación de un Nuevo Periodo Escolar.

**Sistema de Control Escolar**

**NUEVO GRUPO**

GRUPO:  CICLO ESCOLAR:

CUPO:  PLAN DE ESTUDIOS:

TURNO:  CARRERA:

MATRICULA

FIG. VI 73 Pantalla para la Creación de un Nuevo Grupo.

**Sistema de Control Escolar**

**CARGAR GRUPO ANTERIOR**

GRUPO ANTERIOR:  CICLO ESCOLAR:

GRUPO NUEVO:  PLAN DE ESTUDIOS:

TURNO:  CARRERA:

FIG. VI 74 Pantalla para la Carga de un Grupo Anterior a uno Nuevo.

**Sistema de Control Escolar**

**GENERACIÓN DE HORARIOS**

GRUPO:  CLAVE MATERÍA:

MATERIA:  HORARIO A LA SEMANA:

SALÓN:  PROFESOR:

LUNES      MARTES      MIERCOLES      JUEVES      VIERNES      SÁBADO

Agregar otra materia

FIG. VI 75 Pantalla para la Creación de un Nuevo Horario.

**Sistema de Control Escolar**

**MATERIAS POR CARRERA**

Carrera:

Grado:  Nombre de la Materia:

Creditos:  Plan de Estudios:

Aregar

FIG. VI 76 Pantalla para la Creación de Materias en una Carrera.

En el siguiente capítulo se realizara el análisis costo beneficio de la elaboración del Sistema de Control Escolar haciendo uso del Modelo Constructivo de Costes (COCOMO).

**Capítulo 7**  
**Análisis Costo - Beneficios**



# Capítulo 7 Análisis Costo - Beneficios

## 7.1 Conceptos Básicos del COCOMO

### Antecedentes

Fue desarrollado por Barry W. Boehm a finales de los 70 y comienzos de los 80, exponiéndolo detalladamente en su libro "Software Engineering Economics" (Prentice-Hall, 1981).

En la década y media siguiente las técnicas de desarrollo software cambiaron drásticamente. Estos cambios hicieron que la aplicación del modelo COCOMO original empezara a resultar problemática. La solución al problema era reinventar el modelo para aplicarlo a los 90. Después de muchos años de esfuerzo combinado entre USC-CSE<sup>1</sup>, IRUS y UC Irvine<sup>2</sup> y las Organizaciones Afiliadas al Proyecto COCOMO II, el resultado es COCOMO II, un modelo de estimación de coste que refleja los cambios en la práctica de desarrollo de software profesional que ha surgido a partir de los años 70.

El nuevo modelo incorporado en el año 1990, tiene características de los modelos COCOMO 81 y Ada COCOMO. COCOMO II tiene también tres submodelos; El modelo de composición de la aplicación es usada para estimar el esfuerzo y planificación de proyectos que usa las herramientas integradas CASE (Computer Aided Software Engineering) para un desarrollo rápido de la aplicación.

### Definición

Barry Boehm en su libro "economía de la ingeniería de software" detalla un modelo amplio de estimación de costos llamado COCOMO (Constructive Cost Model). La palabra "constructive" se refiere al hecho que el modelo ayuda a un estimador a comprender mejor la complejidad del software.

COCOMO ayuda a estimar el esfuerzo, tiempo, gente y costos (ya sea estos de desarrollo, equipamiento y mantenimiento).

El modelo provee tres niveles de aplicación: básico, intermedio y avanzado, basados en los factores considerados por el modelo.

- a) Básico, es un modelo estático simplemente evaluado que calcula el esfuerzo (y costo) del desarrollo del software como función del programa expresado en líneas de código (LDC estimados).

- b) Intermedio, calcula el esfuerzo del desarrollo del software como función del tamaño del programa y un conjunto de "guías de costo" que incluye una evaluación subjetiva del producto, hardware, personal y de los atributos del proyecto.
- c) Avanzado, incorpora todas las características de la versión intermedia con una evaluación del impacto de las vías de costo en cada fase (análisis, diseño, etc) del proceso de la ingeniería de software.

El modelo básico se extiende para considerar un conjunto de atributos de guías de costo que pueden agruparse en cuatro categorías principales:

- a) Producto ( por ej. Requerimientos de software, confiabilidad, tamaño de la base de datos, y complejidad del producto).
- b) Computadora (por ej. Restricciones en el tiempo de ejecución y almacenamiento).
- c) Personal (por ej. Capacidad de análisis, experiencia en aplicaciones tanto en lenguajes de programación y capacidad del programador)
- d) Proyecto (por ej. Uso de practicas modernas de programación, uso de herramientas de software y requerimiento de un plan de desarrollo).

En cada nivel de aplicación están definidos para tres tipos de proyectos de software:

- 1) Modo orgánico, proyectos de software relativamente pequeños y sencillos en los que pequeños equipos con buena experiencia en la aplicación trabajan en un conjunto de requerimiento poco rígidos.
- 2) Modo semi-acoplado (semi-detached), un proyecto de software intermedio en tamaño y complejidad en el cual equipos con distintos niveles de experiencia debe satisfacer requerimientos poco y medio rígidos
- 3) Modo acoplado( detached), un proyecto de software que debe ser desarrollado dentro un conjunto estricto de hardware, software y de restricciones operativas.

### Atributos

Cada atributo se cuantifica para un entorno de proyecto. La escala es muy bajo - bajo - nominal - alto - muy alto - extremadamente alto

El significado de los atributos es el siguiente:

#### De software

- o RELY: garantía de funcionamiento requerida al software. Indica las posibles consecuencias para el usuario en el caso que existan defectos en el producto. Va desde la sola inconveniencia de corregir un fallo (muy bajo) hasta la posible pérdida de vidas humanas (extremadamente alto)

- DATA: tamaño de la base de datos relación con el tamaño del programa. El valor del modificador se define por la relación:  $D / K$ , donde D corresponde al tamaño de la base de datos en bytes y K es el tamaño del programa en líneas de código.

- CPLX: complejidad del producto

**e** De hardware

- TIME: limitaciones en el porcentaje del uso de la CPU.
- STOR: limitaciones en el porcentaje del uso de la memoria.
- VIRT: volatilidad de la máquina virtual.
- TURN: tiempo de respuesta.

**e** De personal

- ACAP: calificación de los analistas.
- AEXP: experiencia del personal en aplicaciones similares.
- PCAP: calificación de los programadores.
- VEXP: experiencia del personal en la máquina virtual.
- LEXP: experiencia en el lenguaje de programación a usar.

**e** De proyecto

- MODP: uso de prácticas modernas de programación.
- TOOL: uso de herramientas de desarrollo de software.
- SCED: limitaciones en el cumplimiento de la planificación.

El valor de cada atributo dependiendo de su calificación es:

Atributos	Valor					
	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
Atributos de software						
Fiabilidad	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	
Tamaño de Base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16	
Complejidad	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Atributos de hardware						
Restricciones de tiempo de ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66
Restricciones de memoria virtual			1,00	1,06	1,21	1,56
Volatilidad de la máquina virtual		0,87	1,00	1,15	1,30	
Tiempo de respuesta		0,87	1,00	1,07	1,15	
Atributos de personal						
Capacidad de análisis	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	
Experiencia en la aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	
Calidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	
Experiencia en la máquina virtual	1,21	1,10	1,00	0,90		
Experiencia en el lenguaje	1,14	1,07	1,00	0,95		
Atributos del proyecto						
Técnicas actualizadas de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	
Utilización de herramientas de software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	

FIG. VII 77 Tabla de calificación de Atributos

### Características

Pertenece a la categoría de modelos de subestimaciones basados en estimaciones matemáticas. Está orientado a la magnitud del producto final, midiendo el tamaño del proyecto en líneas de código principalmente.

### Ventajas

- 📌 COCOMO es transparente, se puede ver como trabaja con otros modelos tal como SLIM (Software Life Cycle Management).
- 📌 Manejadores de costo ayudan particularmente al estimador a comprender el impacto de diferentes factores que afectan en el costo del proyecto.

### Desventajas

- 📌 Los resultados no son proporcionales a las tareas de gestión ya que no tiene en cuenta los recursos necesarios para realizar las tareas.
- 📌 Se puede desviar de la realidad si indica mal el porcentaje de comentarios en las líneas de código.
- 📌 Es un tanto subjetivo, puesto que está basado en estimaciones y parámetros que pueden ser "vistos" de distinta manera por distintos analistas que usen el método.
- 📌 Se miden los costes del producto, de acuerdo a su tamaño y otras características, pero no la productividad.
- 📌 La medición por líneas de código no es válida en la orientación a objetos.
- 📌 Triunfo depende ampliamente de la adaptación del modelo a las necesidades de la organización, usando datos históricos; los cuales no siempre están disponibles.

## **7.2 Análisis Costo - Beneficio del Sistema de Control Escolar**

En este apartado desarrollaremos el Análisis Costo – Beneficio del Sistema de Control Escolar haciendo uso de la Herramienta CASE Costar 7.0. Iremos explicando como se van a ir delimitando y calificando los principales criterios para evaluar el SCE.

Primeramente debemos darle nombre a nuestra tarea de estimación, en nuestro caso nos referiremos al Sistema de Control Escolar como "SCE".

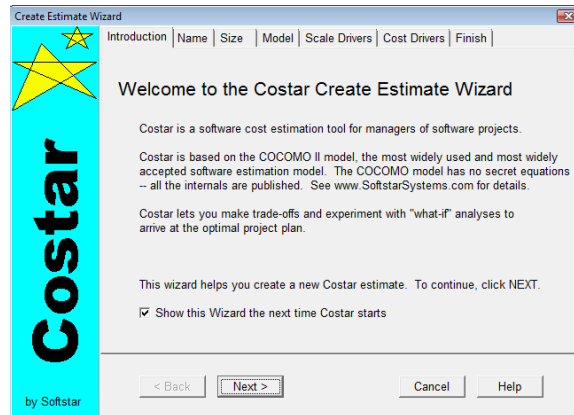


FIG. VII 78 Pantalla de bienvenida-

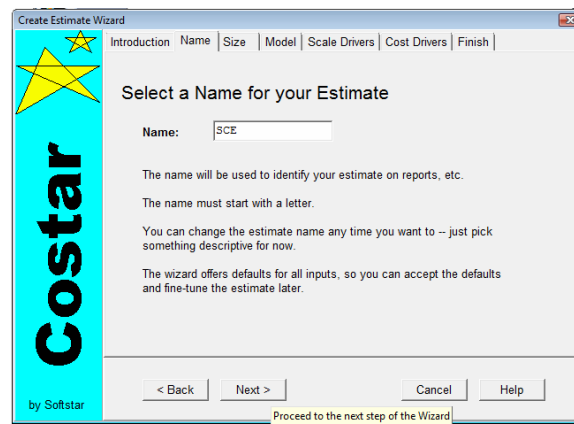







FIG. VII 79 Seleccionamos el Nombre del Proyecto.

El siguiente paso es definir el número de componentes a evaluar. Para ello tendremos en cuenta 5:

-  Análisis
-  Diseño
-  Desarrollo
-  Implementación
-  Mantenimiento

Como principales fases en el Desarrollo del Sistema de Control Escolar.

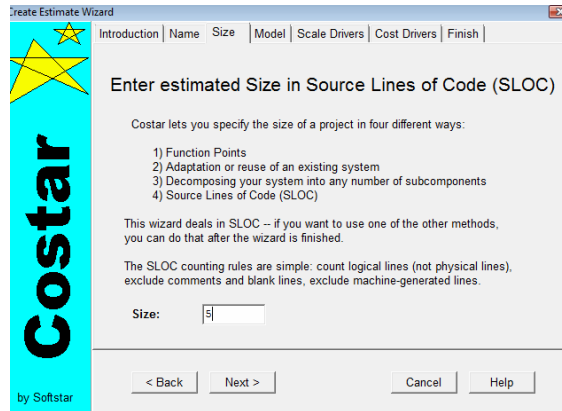


FIG. VII 80 Módulos a calificar.

Seleccionamos el Modelo de Estimación, para nuestro propósito la fase Tradicional es la mejor opción.

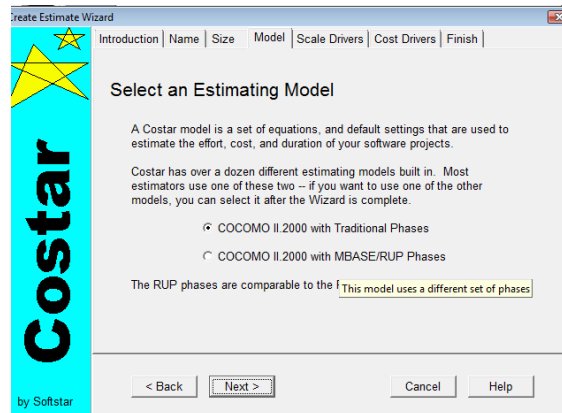


FIG. VII 81 Modelo Tradicional de Estimación.

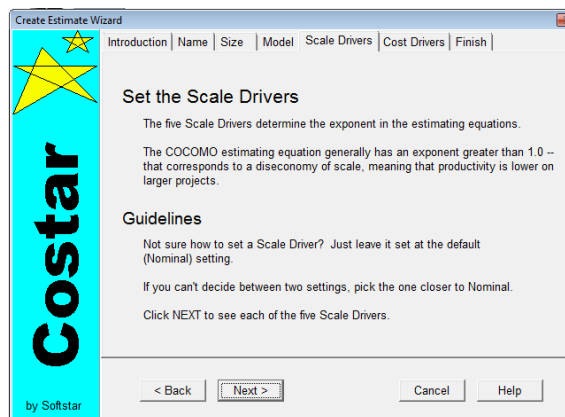


FIG. VII 82 Introducción a la Escala de calificaciones.

En los próximos pasos definiremos los atributos de nuestra estimación para el SCE. Comenzamos con los antecedentes, es decir si tenemos experiencia con un proyecto similar al que estamos realizando. Por ser un diseño nuevo nuestra escala de valor es bajo dado este criterio.

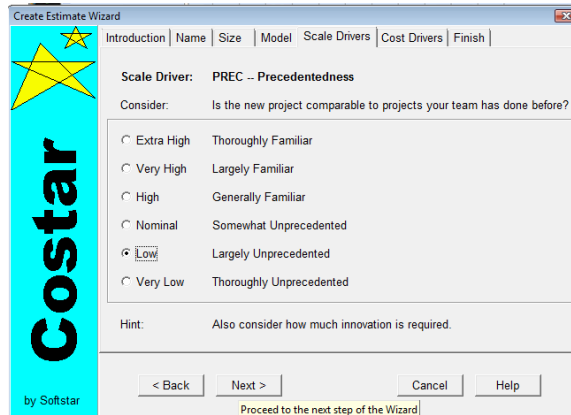


FIG. VII 83 Selección de calificación para los Antecedentes.

Que tan flexible es nuestro proyecto?, a este punto se refiere la siguiente pantalla. Dado el diseño estructurado y basado en la metodología que en anteriores capítulos se describió, consideramos a nuestro Sistema de Control Escolar como Altamente Flexible.

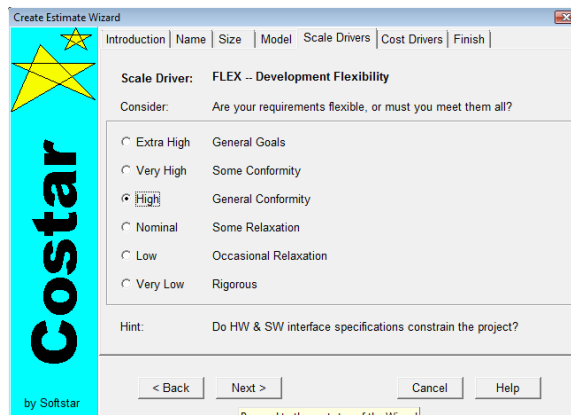


FIG. VII 84 Selección de calificación para la Flexibilidad del Sistema.

Dado el criterio anterior, consideramos que usaremos la Arquitectura del SCE en su forma general a no más del 75% de su capacidad.

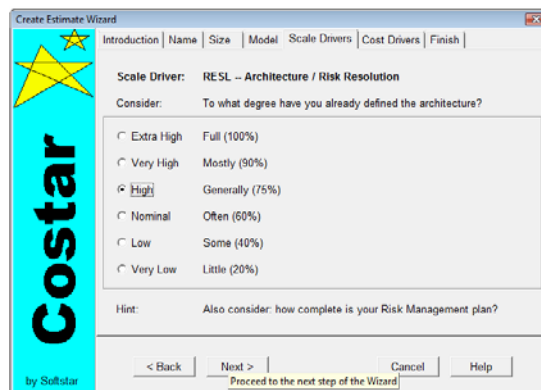


FIG. VII 85 Selección de calificación para la Arquitectura del Sistema.

Para calificar la integración en el equipo de trabajo que se encargara de llevar a cabo todo el ciclo de vida del SCE tomaremos una posición optimista, calificando como muy Altamente Cooperativo al mismo.

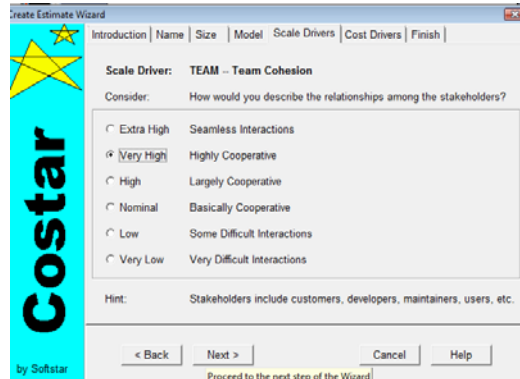


FIG. VII 86 Selección de la calificación para el equipo de trabajo en la construcción del Sistema.

En cuanto a la madurez de los procesos, dado que ya los tenemos previamente establecidos y bien identificados usando metodologías ortodoxas que garantizan el óptimo funcionamiento del Control Escolar consideramos una calificación muy alta para este atributo.

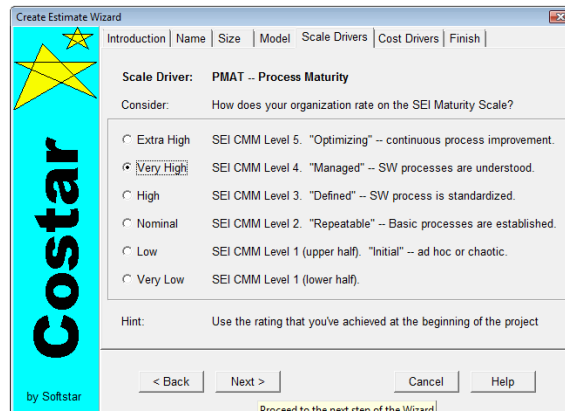


FIG. VII 87 Calificación para la Madurez del Sistema.

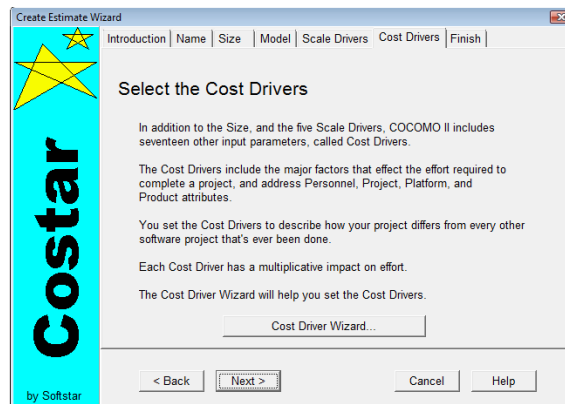




FIG. VII 88 Introducción a la selección en el Costo de los Insumos.

Para obtener el Reporte del Análisis Costo-Beneficio seleccionamos la Opción de Reporte Detallado.

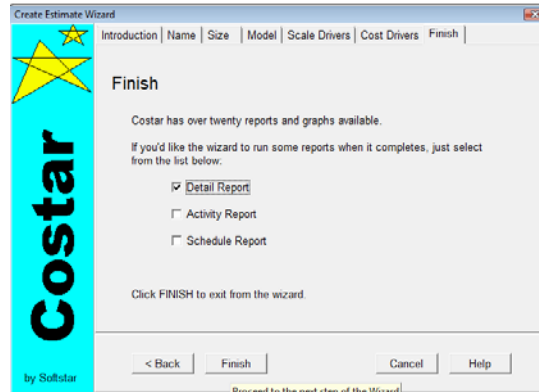


FIG. VII 89 Habilitada la opción del Reporte Detallado de Estimación.

En el Reporte Detallado se puede observar de forma general los factores en Tiempo, Costo, Personas. Para poder obtener una tendencia de acuerdo a las necesidades del Proyecto iremos calificando cada pestaña correspondiente para poder completar el Análisis.

Phase	Effort (Person-Months)	Cost (K\$)	Duration (Months)	Staffing
RQ -- Requirements	0.0	0.0	0.2	0.0
PD -- Product Design	0.0	0.0	0.2	0.0
DD -- Detailed Design	0.0	0.0	0.2	0.0
CT -- Code & Unit Test	0.0	0.0	0.3	0.0
IT -- Integration & Test	0.0	0.0	0.2	0.0
Development (PD+DD+CT+IT)	0.0	0.0	1.0	
Totals (RQ+PD+DD+CT+IT)	0.0	0.0	1.1	
MN -- Maintenance (per year)	0.0	0.0		0.0

FIG. VII 90 Detalle del Reporte.

Básicamente tenemos 4 atributos a calificar:

- Software
- Hardware
- Personal
- Proyecto

El primero de ellos en evaluar en el Costar es el Personal.

La siguiente pantalla muestra la calificación de los analistas del SCE. En la primer columna el costo por el Desarrollo y en la columna de la derecha el costo que tendremos por Mantenimiento del mismo. Consideremos para este un costo bajo dado que el SCE tiene un alto grado de adaptabilidad para cada Institución, de tal forma que no tenga que sufrir ajustes mayores y parcheo para su óptimo funcionamiento. Este es solo uno de los apartados del atributo de Personal.

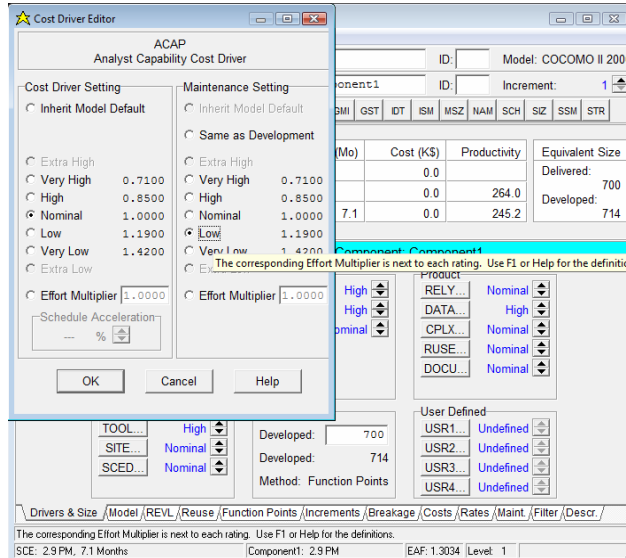


FIG. VII 91 Calificación de los Analistas.

En el apartado del Proyecto evaluamos el uso de técnicas de programación y de herramientas de desarrollo de software entre otros aspectos.

Para este caso evaluamos el uso de Herramientas de Desarrollo y como se vio en capítulos previos el uso de ellas es masivo, como se expuso con el App-Modeler y en este caso, con el Costar.

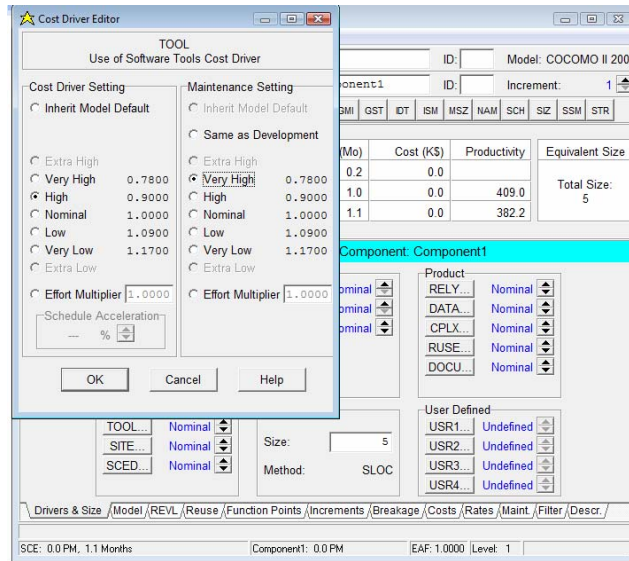


FIG. VII 92 Calificación de las Herramientas para la construcción del Sistema.

Pasando al siguiente atributo, toca el turno de Hardware.

Para el diseño del Sistema de Control Escolar se tomaron en cuenta un elevado número de transacciones y registros con el fin de obtener de manera eficaz y eficiente tiempos de respuesta y el uso de recursos para garantizar la disponibilidad y la funcionalidad de las BD's y del Sistema en general.

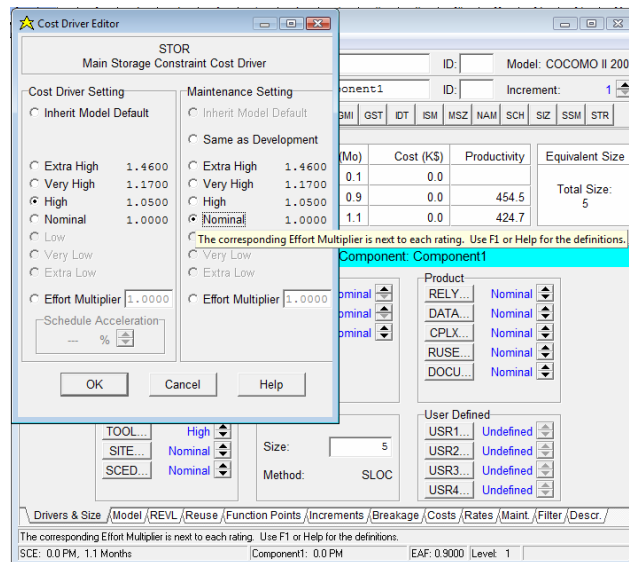


FIG. VII 93 Calificación en la limitación del uso de recursos de memoria del sistema.

Pasando a los atributos del producto como tal, evaluamos en esta pantalla lo correspondiente a la Base de Datos, esta no debe ser mucho mas grande que el código o la complejidad del Sistema como tal, debido a ello le dimos un Costo Alto, esto considerando que el SCE esta preparado para

soportar y gestionar a Instituciones Educativas de todos los tamaños, sin perder rendimiento y la funcionalidad que debe caracterizarlo.

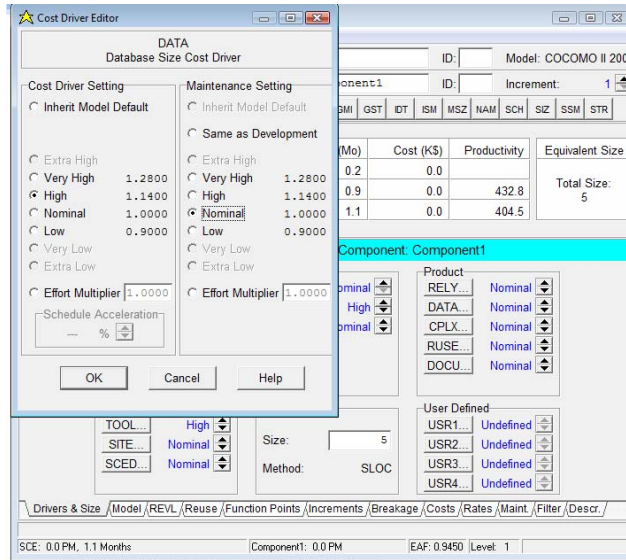


FIG. VII 94 Tamaño de la BD's respecto al tamaño del Sistema.

Estos son los cuatro atributos que deben evaluarse según las características del Sistema, y para nuestro caso ejemplificamos los más importantes de cada uno.

La siguiente pantalla muestra estos atributos y la calificación que tiene cada uno de ellos después de evaluarse.

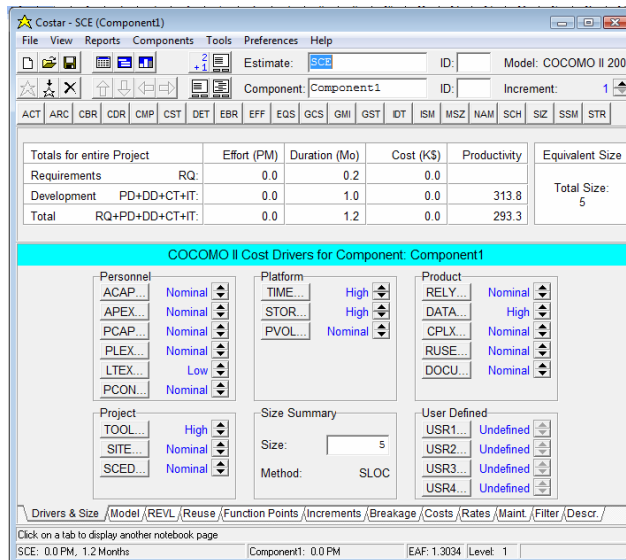


FIG. VII 95 Resumen de los componentes a estimar.

La siguiente pestaña muestra la calificación previa de cada uno de los Factores que anteriormente evaluamos.

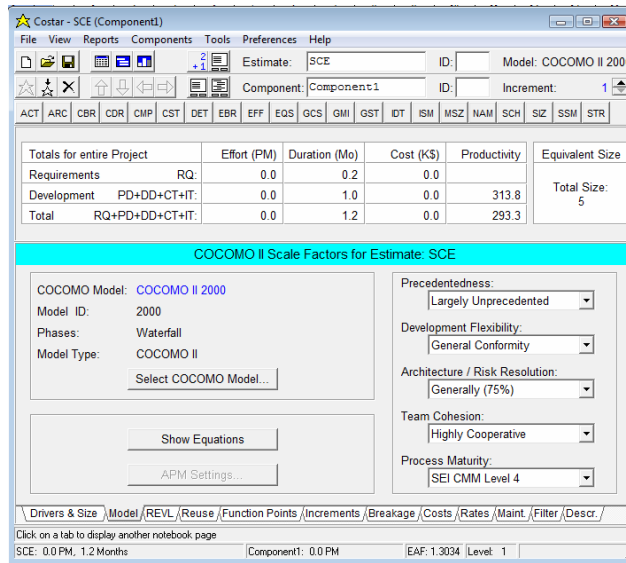


FIG. VII 96 Escala de factores de Estimación.

En el siguiente apartado evaluamos la evolución del SCE, debido a las características y dado que nuestro Sistema esta diseñado para soportar diversas plataformas y estructuras Institucionales lo ponderamos solo con un 2% de Evolución necesario para su óptimo funcionamiento.

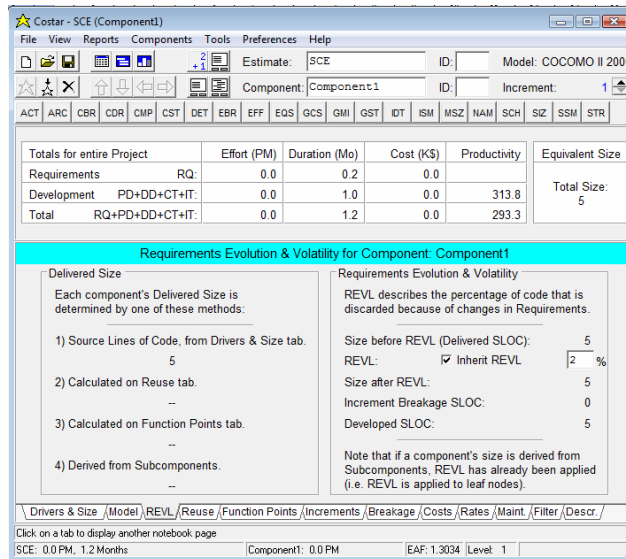


FIG. VII 97 Cambios en los Requerimientos y en los Componentes del Sistema.

En la siguiente pestaña asignamos porcentajes de acuerdo a la Modificación por Reuso en el Código, Diseño, Integración y Planeación.

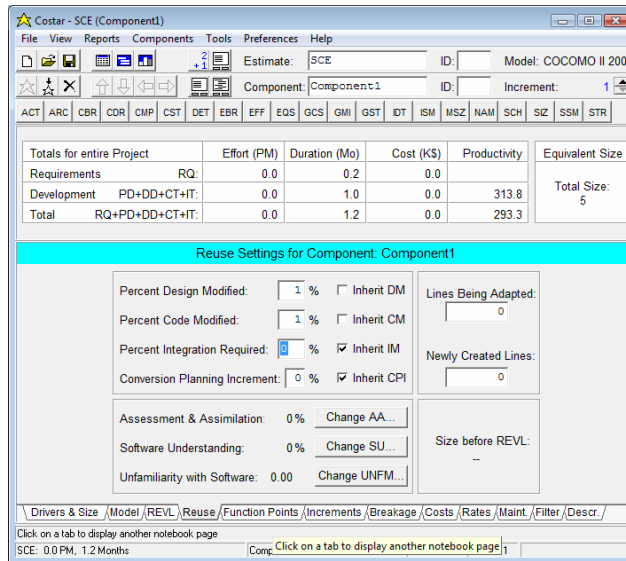


FIG. VII 98 Evaluación del reuso de los componentes del Sistema.

En el siguiente apartado asignamos puntos incrementales(solo si se considera que aplica) para las variaciones en los factores de entrada y salida. Dado que estos dos conceptos son muy variables en la gestión del Control Escolar asignamos valor de 1 para estas dos funciones.

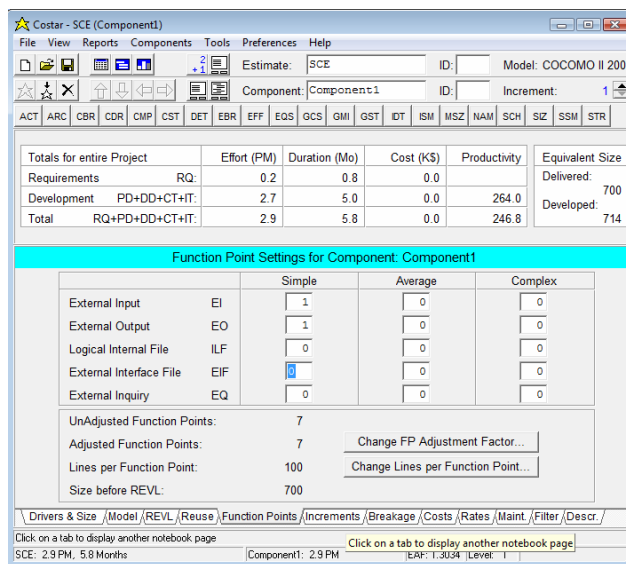


FIG. VII 99 Variantes por cada uno de las características de los componentes del Sistema.

Según lo anterior podemos ver en las siguientes pestañas el esquema Incremental de la Estimación del SCE.

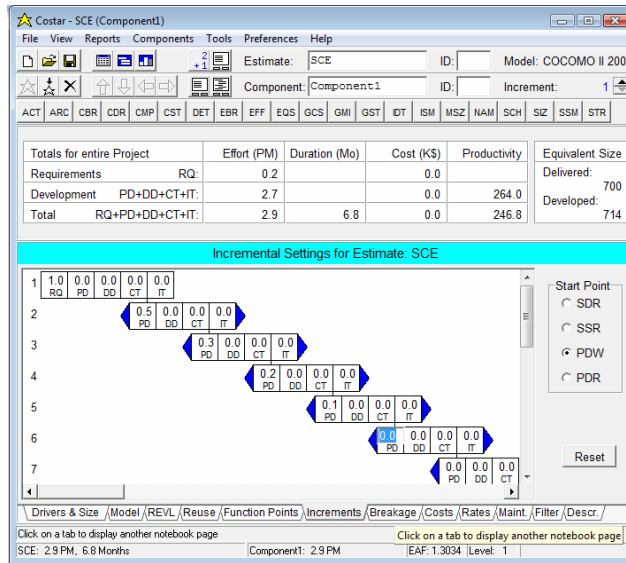


FIG. VII 100 Incrementos en los ajustes de la Estimación.

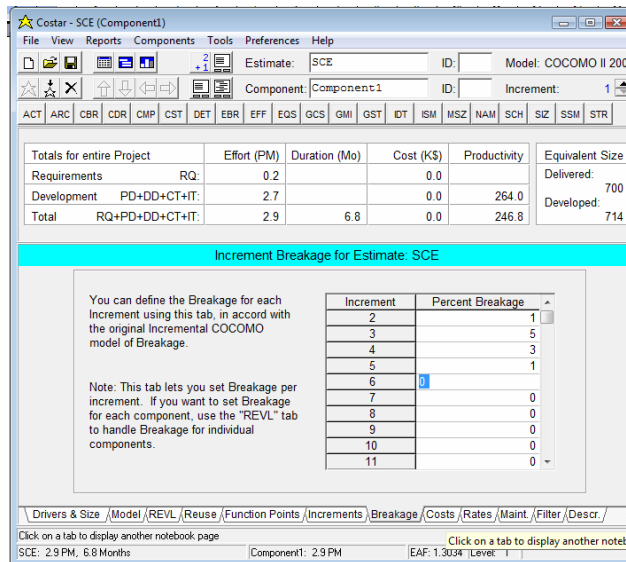


FIG. VII 101 Calificación de los posibles eventos durante la construcción del Sistema.

En la parte de costos, asignamos a cada uno de ellos un costo por unidad, según el costo por los Requerimientos, por el Diseño del Sistema, por el Diseño Detallado, por la generación del Código y las Pruebas, por la Integración y finalmente el Mantenimiento.

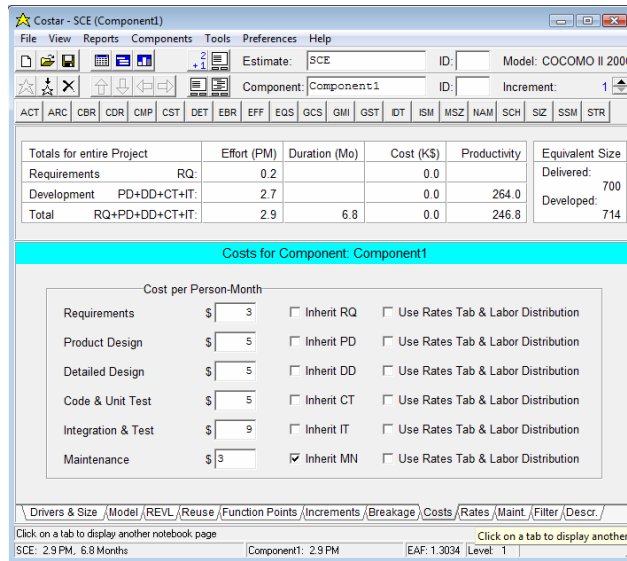


FIG. VII 102 Costos por Componente.

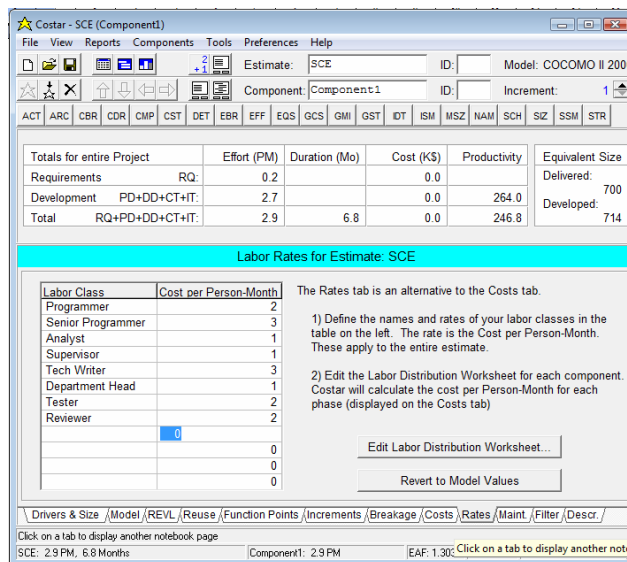


FIG. VII 103 Costo de las actividades de los actores en la construcción del Sistema.

Casi por concluir asignamos un costo que consideramos se aplicaría al Mantenimiento puro del Control Escolar. Asignamos a este un porcentaje bajo del 3% dado que ya se tiene considerada la portabilidad y flexibilidad del Sistema, pudiéndose implementarse en Instituciones Públicas y Privadas, de cualquier tamaño.



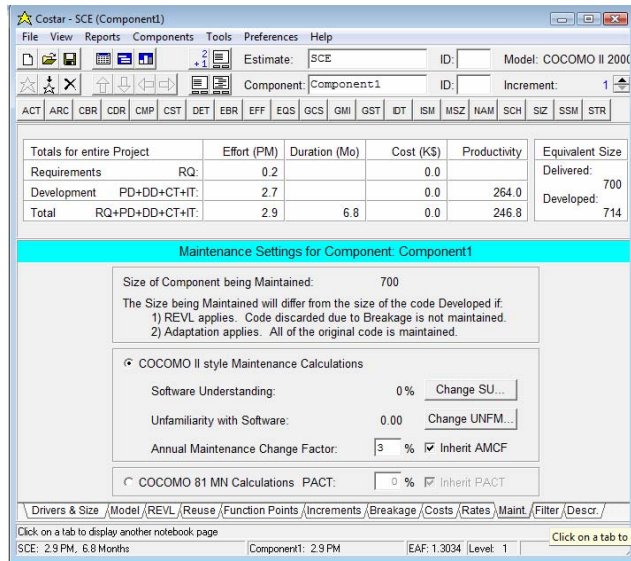


FIG. VII 104 Costos por Mantenimiento.

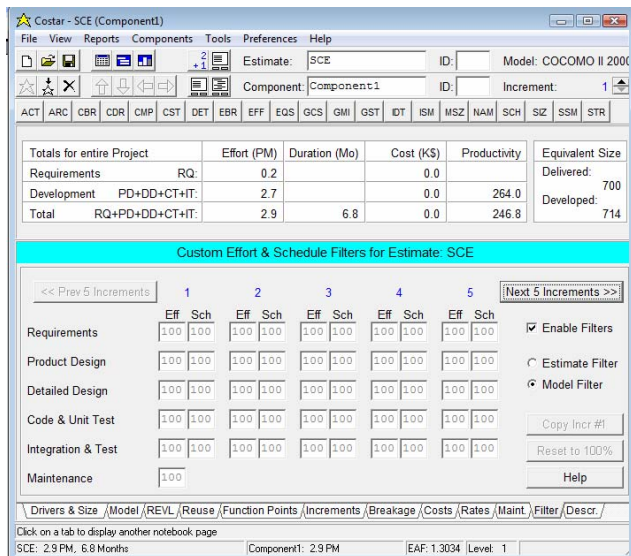


FIG. VII 105 Variaciones en los costos de las fases de construcción del Sistema.

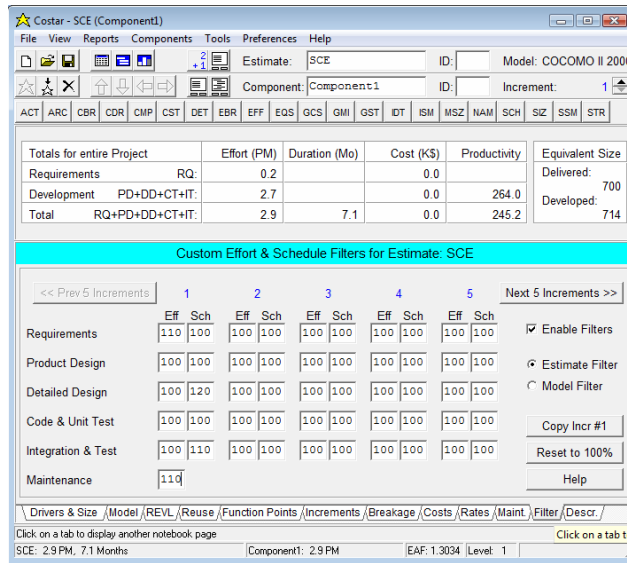


FIG. VII 106 Variaciones en la Estimación de los costos de las fases de construcción.

En la última pestaña llevamos el Control de los componentes del SCE, en el que describimos cada uno de ellos que estemos evaluando con la finalidad de darle mejor seguimiento al proyecto.

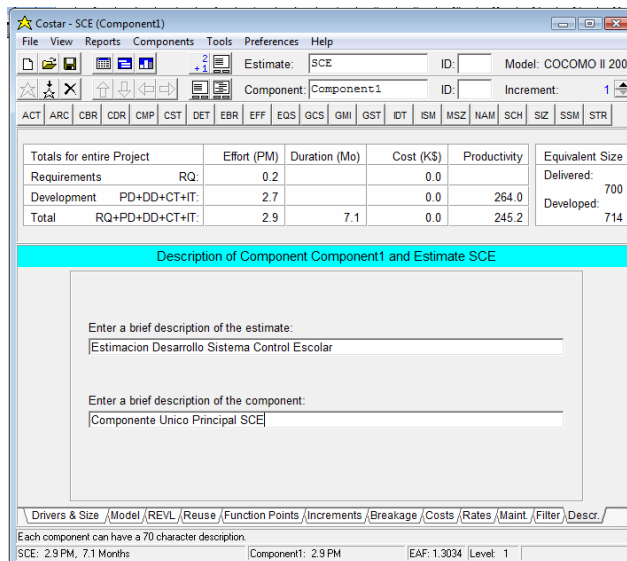


FIG. VII 107 Descripción de los Componentes que integran la estimación del Sistema.

SCE - Detail Report				
Costar 7.0 Demo		27/10/2008	23:39:19	Page: 1
Estimate Name: SCE	Estimate ID: 2000	Model Name: COCOMO II 2000	Model ID: 2000	
Process Model: COCOMO II Model	Phases: Waterfall	Filter Enabled: Yes	Filter Type: Estimate	
Component Name: Component1	Component ID: 1	Increment: 1	Level: 1	
Developed Size: 714	EAF: 1.3034			
Phase	Effort (Person-Months)	Cost (K\$)	Duration (Months)	Staffing
RQ -- Requirements	0.2	0.0	0.8	0.3
PD -- Product Design	0.5	0.0	1.2	0.4
DD -- Detailed Design	0.7	0.0	1.4	0.5
CT -- Code & Unit Test	1.0	0.0	1.6	0.6
IT -- Integration & Test	0.5	0.0	1.1	0.5
Development (PD+DD+CT+IT)	2.7	0.0	5.3	
Delay between phases			1.0	
Totals (RQ+PD+DD+CT+IT)	2.9	0.0	7.1	
MN -- Maintenance (per year)	0.0	0.0		0.0

FIG. VII 108 Reporte Detallado Final.

Con esto finalizamos el estimado, la Herramienta Costar nos permite llevar un mejor seguimiento y control del Análisis Costo – Beneficio del proyecto ya que nos permite exportar los Reportes a Hojas de Cálculo en las cuales se garantiza un mejor control del mismo.

Estimate Name	Estimate ID	File Name	Model Name	Model ID	Process Model	Phases	Model File	Description	Costar Version	Date
SCE			COCOMO II 2000	2000	COCOMO II Model	Waterfall	Built in	Estimacion Desarrollo Sistema Control Escolar	Costar 7.0 Demo	27/10/2008 23:3

FIG. VII 109 Reporte vista Excel con la información que se evaluó del Sistema.

Como pudo notarse a través de la evaluación del Costo-Beneficio del Sistema de Control Escolar obtenemos valores de mantenimiento muy bajos, solamente del 3% sobre los cambios totales que el sistema pudiera sufrir en el futuro, este costo es bajo debido a que se cuenta con un análisis previo en el que se tienen en cuenta varios escenarios y diversas estructuras organizacionales y de gestión de procesos de un Control Escolar. Este análisis y consideración minimiza de gran forma el Control de Cambios y fortalece la portabilidad y adaptabilidad del SCE.

Nuestro costo en el uso de Herramientas de desarrollo se minimiza al 90% debido a la explotación de las mismas, y en especial por que consideramos el uso de Herramientas CASE (Como el App-Modeler y Costar) que optimizan tiempos de diseño, estructura, seguimiento, cambios y principalmente de desarrollo. En este tipo de Herramientas integramos otras más y de esta forma reducimos todo tipo de costos en los demás atributos que se evalúan, dado que optimizando el uso

de herramientas, se bajan también costos de diseño, desarrollo, de equipos de trabajo, de software y de hardware, entre otros.

A groso modo consideramos muy factible el diseño y la puesta en práctica de un Sistema de Control Escolar siempre y cuando se tengan las Herramientas necesarias y se cuente con un diseño del sistema que contemple cambios, y que sea adaptable a cualquier institución con cambios mínimos, garantizando con ello la correcta gestión y disponibilidad de la información del Control Escolar.

## Conclusiones

El proyecto presentado nos permitió conocer las necesidades diarias a las que se enfrenta el área de Control Escolar, a través de un análisis a una Universidad pública y privada, de acuerdo a las observaciones se pudo notar que las funciones principales siempre son las mismas; sin embargo los reglamentos y el control de la información de acuerdo a las necesidades de cada Institución varía.

Es por ello que se diseño un Sistema general que permitiera a ambos tipos de Instituciones realizar sus operaciones sin afectar sus funciones generales.

Con el fin de no tener que elaborar un sistema de Control Escolar desde cero se presenta este modelo que cumple con las características primordiales y necesarias para enfrentar las operaciones diarias. Es importante que todas aquellas Instituciones de nuevo creación estén lo suficientemente capacitadas para enfrentar la demanda de alumnos que se pueda presentar, y que tengan la suficiente vanguardia para administrar la información.

El proyecto se baso en un análisis detallado concluyendo que la planeación y el estudio de los factores internos y externos son pieza fundamental para un adecuado diseño, es importante mencionar que cada Universidad tendrá la oportunidad de desarrollar este diseño de acuerdo a sus necesidades.

Hoy en día la calidad en nuestros servicios es fundamental e influye en el éxito de nuestro negocio es por ello que debemos estar consientes que un buen sistema nos puede facilitar las cosas y aportar mucho a nuestras funciones.

Esta tesina presenta la documentación necesaria para conocer la estructura de la base que servirá para almacenar los datos cumpliendo con formas normales, relaciones y cardinalidad. Una adecuada documentación nos permite comprender mejor los aspectos y características de un proyecto haciendo más fácil su implementación y estableciendo sus restricciones para que en un futuro las modificaciones que se necesiten realizar sean más fáciles de aplicar sin correr el riesgo de afectar la operación.

Es verdad que aún existen ciertas dudas sobre administrar la información en un ordenador pero, es importante que las Instituciones Educativas hagan uso de los avances tecnológicos para mejorar sus servicios y se adapten a los cambios que se van presentando, pero haciéndolo de una forma correcta y no solo creando aplicaciones inútiles que en determinado tiempo les serán obsoletas

provocando una doble inversión y pérdida de tiempo además de incomodar y causar frustración a los usuarios.

En el presente documento se alcanzaron los objetivos y requerimientos propuestos en un principio consiguiendo generar un diseño adecuado capaz de cumplir con las funciones necesarias de un Control Escolar, además de hacer uso de la norma ISO 9001:2000 para generar un trabajo de calidad.

## Bibliografía

- [e](#) Loudon, Kenneth. Management Information Systems - Pearson. México, D.F., 2002.
- [e](#) S. Pressman, Roger. Ingeniería de Software un Enfoque Práctico - Mc Graw Hill, México, D.F., 2001.
- [e](#) Mc. Chure, Carma. CASE la Automatización del Software - Addison Wesley Ibero América, México, D.F., 2001.
- [e](#) Sommerville, Ian. Ingeniería del Software - Mc Graw Hill, México, D.F., 2005.
- [e](#) Jeffrey, Written. Diseño de Sistemas de Información - Mc Graw Hill, México, D.F., 2005.
- [e](#) Noriega, Wilson. Sistemas Conceptos, Metodología y Aplicaciones – Megabyte. México, D.F., 2001.
- [e](#) Checkland, Peter. Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas - Limusa, México, D.F., 2001.
- [e](#) S. Blanchard, Benjamín. Administración de Ingeniería de Sistemas – Limusa, México, D.F., 2003.
- [e](#) López Fuen, Salida Antonio. Metodologías de Desarrollo - Macrobit, México, D.F., 2003.
- [e](#) Pérez, César. Microsoft SQL Server 2005 Administración y Análisis de Bases de Datos - Alfaomega Ra-ma, México, D.F., 2007.
- [e](#) Schmuller, Joseph. Aprendiendo UML en 24 horas - Prentice Hall. México, D.F., 2000.
- [e](#) <http://www.economista.com.mx/articulos/2008-05-24-63455> Fecha de consulta: 24/05/2008.
- [e](#) [WWW.UPIICSA.IPN.MX](http://WWW.UPIICSA.IPN.MX) Fecha de consulta: 07/05/2008.
- [e](#) NMX-CC-9000-IMNC-2000, Normas Mexicanas Fecha de consulta: 14/05/2008.
- [e](#) NMX-CC-9001-IMNC-2000, Normas Mexicanas Fecha de consulta: 14/05/2008.
- [e](#) NMX-CC-9004-IMNC-2000, Normas Mexicanas Fecha de consulta: 14/05/2008.
- [e](#) NMX-CC-27000, 10012-2, Normas Internacionales Fecha de consulta: 15/05/2008.
- [e](#) ISO/IEC 9000:2000. Sistema de Gestión de Calidad – Fundamentos y Definiciones.

## Glosario

### A – G

**Actor:** Un actor es una entidad externa (de fuera del sistema) que interacciona con el sistema participando (y normalmente iniciando) en un caso de uso. Los actores pueden ser gente real (por ejemplo, usuarios del sistema), otros ordenadores o eventos externos.

**Alumno:** Los alumnos, son aquellos que aprenden de otras personas.

**Aspirante:** aquel alumno en potencial de la Institución Educativa.

**Automatizar:** Aplicar procedimientos automáticos a un proceso realizado manualmente.

**Balance Score Card:** herramienta excelente para comunicar a toda la organización la visión de la compañía

**Base de Datos Centralizada:** Consiste en varios sistemas de bases de datos operando en los sitios locales y conectados por líneas de comunicación.

**Cardinalidad:** expresa cuántas del conjunto de entidades de un extremo de la relación están relacionadas con cuántas entidades del conjunto del otro extremo.

**Control Escolar:** Todo lo relacionado con los alumnos y los maestros, en cuanto al desempeño de las labores que se realizan en la institución, es de vital importancia para el funcionamiento ordenado y productivo, así como en beneficio del prestigio frente a los educandos.

**COCOMO-** (Constructive Cost Model) ayuda a estimar el esfuerzo, tiempo, gente y costos (ya sea estos de desarrollo, equipamiento y mantenimiento).

**Data Warehouse:** es una colección de datos orientada a un determinado ámbito (empresa, organización, etc.), integrado, no volátil y variable en el tiempo, que ayuda a la toma de decisiones en la entidad en la que se utiliza

**Diccionarios de datos:** Descripciones de todos los datos utilizados en el sistema pueden ser manual o automatizado



**Diagrama de estructuras de datos:** este es una descripción de la relación entre entidades (personas, lugares, eventos y objetos) y el conjunto de información relacionado con la entidad.

**Diagrama de casos de uso:** proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico.

**Diagrama de actividad:** describen la secuencia de las actividades en un sistema.

**Diagrama de casos de uso:** Es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico.

**Docente:** Un profesor es una persona que enseña una determinada ciencia o arte.

**Escenario:** espacio, ámbito, dimensión donde se lleva a cabo una acción determinada.

**Expediente Escolar:** Conjunto de todos los papeles correspondientes a un alumno.

**Firewall:** (cortafuego) es un dispositivo de seguridad que controla el flujo de paquetes de datos entre dos redes.

**Firewall:** Es un elemento de hardware o software utilizado en una red de computadoras para controlar las comunicaciones, permitiéndolas o prohibiéndolas según las políticas de red que haya definido la organización responsable de la red.

## **H – N**

**Herramientas Case:** Representan una forma que permite Modelar los Procesos de Negocios de las empresas y desarrollar los Sistemas de Información Gerenciales.

**Holística:** Es la idea de que todas las propiedades de un sistema

**ISO:** International Organization for Standardization (Organización Internacional para la estandarización)

**Institución Educativa:** Es un conjunto de personas y bienes promovida por las autoridades públicas o por particulares, cuya finalidad será prestar educación.

**Matricula:** número que identifica al alumno de una Institución Educativa.

Incidencia de conducta: acción de conducta que se repite en un determinado periodo de tiempo.

**Modelo:** Es una representación de la realidad que contiene las características generales de algo que se va a realizar.

**Modelo SADT:** El modelo SADT construye una imagen de un sistema. La técnica de análisis estructural identifica y organiza los detalles de ese sistema según una jerarquía perfectamente referenciada

**Muestra:** Es un subconjunto representativo seleccionado de la población.

**Normalización:** El proceso de normalización de bases de datos consiste en aplicar una serie de reglas a las relaciones obtenidas tras el paso del modelo entidad-relación al modelo relacional.

## O – U

**OMG:** (Object Management Group).

**Plataforma:** Es precisamente el principio, en el cual se constituye un hardware, sobre el cual un software puede ejecutarse/desarrollarse

**Reglas:** Estándares para describir y documentar el sistema en forma correcta y completa.

**Red:** Conjunto de máquinas conectadas para intercambiar información entre sí.

**SADT:** Structured Analysis and Design Technique (Técnica de Diseño y Análisis Estructurado).

**SQL:** Un lenguaje estándar de consulta a gran cantidad de bases de datos (Structured Query Language).

**SI:** Sistema de Información conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio

**SSI:** Es referente a los primeros circuitos integrados que se desarrollaron. Cumplían funciones muy básicas, como puertas lógicas y abarcan desde unos pocos transistores hasta una centena de ellos

**Sybase App-Modeler:** Herramienta case para el modelado de bases de datos.

**TI:** Tecnologías de información. Según lo definido por la asociación de la tecnología de información de América (ITAA) es “el estudio, diseño, desarrollo, implementación, soporte o dirección de los sistemas de información computarizados, en particular de software de aplicación y hardware de computadoras”

**Topología de redes:** Define como la cadena de comunicación que los nodos que conforman una red usan para comunicarse

**UML:** Uniform Modeling Language, Lenguaje de modelado universal, utilizado para realizar modelos conceptuales de información orientada al objeto.

**Universo:** Es toda aquello que interviene en una investigación.

**V – Z**

## Anexos

### Plan de trabajo

ACTIVIDAD	DURACION	FECHA DE INICIO	FECHA DE TERMINO	PREDESESORA
Objetivos, Políticas, Delimitación del Tema, Problema Principal	5 días	01-sep-08	05-sep-08	Revisión cometarios y complementos del Objetivos, Políticas, Delimitación del Tema
Revisión cometarios y complementos del Objetivos, Políticas, Delimitación del Tema	3 días	06-sep-08	08-sep-08	Reunión de VoBo por nuestra parte
Reunión de VoBo por nuestra parte	2 días	09-sep-08	10-sep-08	Adquisición de Información en Universidad Particular
Adquisición de Información en Universidad Particular	8 días	11-sep-08	18-sep-08	Identificación de los Procesos de un Control Escolar de cada Universidad
Adquisición de Información en Universidad Publica	8 días	11-sep-08	18-sep-08	Identificación de los Procesos de un Control Escolar de cada Universidad
Identificación de los Procesos de un Control Escolar de cada Universidad	8 días	19-sep-08	26-sep-08	Comparación de los Diferentes Procesos de Control Escolar
Comparación de los Diferentes Procesos de Control Escolar	4 días	27-sep-08	30-sep-08	Posible Solución que se adapte a los Reglamentos, Procesos, Objetivo y Política
Análisis de los Reglamentos de cada Universidad	8 días	19-sep-08	26-sep-08	Comparación de los Diferentes Procesos de Control Escolar
Posible Solución que se adapte a los Reglamentos, Procesos, Objetivo y Política	4 días	01-oct-08	04-oct-08	Diseño de la Base de Datos
Diseño de la Base de Datos	5 días	05-oct-08	09-oct-08	Diseño de las Consultas de la Base de Datos
Diseño de las Consultas de la Base de Datos	4 días	10-oct-08	13-oct-08	Creación de la Base de Datos

Diseño de Diagrama de Secuencias	5 días	06-oct-08	10-oct-08	Diseño de las Consultas de la Base de Datos
Diseño de Diagrama de Clases	5 días	06-oct-08	10-oct-08	Diseño de las Consultas de la Base de Datos
Creación de la Base de Datos	4 días	14-oct-08	17-oct-08	Creación de la Interfaz WEB
Creación de la Interfaz WEB	6 días	16-oct-08	21-oct-08	Ligar base de Datos y la Interfaz WEB
Ligar base de Datos y la Interfaz WEB	4 días	22-oct-08	25-oct-08	Prueba a la Base de Datos
Prueba a la Base de Datos	3 días	26-oct-08	28-oct-08	Obtención de Resultados
Prueba a la aplicación WEB	3 días	26-oct-08	28-oct-08	Obtención de Resultados
Prueba de los servicios prestados por el Control Escolar	3 días	26-oct-08	28-oct-08	Obtención de Resultados
Obtención de Resultados	2 días	29-oct-08	30-oct-08	Análisis de los Resultados
Análisis de los Resultados	3 días	31-oct-08	02-nov-08	Entrega del Prototipo
Entrega del Prototipo	1 día			

Actividades	Septiembre																																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8			
<b>Inicio</b>																																									
Objetivos, Políticas, Delimitación del Tema, Problema Principal																																									
Revisión cometarios y complementos del Objetivos, Políticas, Delimitación del Tema																																									
<b>Reunión de VoBo por nuestra parte</b>																																									
<b>Análisis</b>																																									
Adquisición de Información en Universidad Particular																																									
Adquisición de Información en Universidad Publica																																									
Identificación de los Procesos de un Control Escolar de cada Universidad																																									
Comparación de los Diferentes Procesos de Control Escolar																																									
Análisis de los Reglamentos de cada Universidad																																									
Posible Solución que se adapte a los Reglamentos, Procesos, Objetivo y Política																																									
<b>Diseño</b>																																									
Diseño de la Base de Datos																																									
Diseño de las Consultas de la Base de Datos																																									
Diseño de Diagrama de Secuencias																																									
Diseño de Diagrama de Clases																																									
<b>Desarrollo</b>																																									
Creación de la Base de Datos																																									
Creación de la Interfas WEB																																									
Ligar base de Datos y la Interfas WEB																																									
<b>Pruebas</b>																																									
Prueba a la Base de Datos																																									
Prueba a la aplicación WEB																																									
Prueba de los servicios prestados por el Control Escolar																																									
Obtención de Resultados																																									
Análisis de los Resultados																																									
<b>Entrega</b>																																									
Entrega del Prototipo																																									