

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA  
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**



**“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA CON INTERFAZ WEB, PARA LA  
COORDINACIÓN DEL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD EDUCATIVA EN LA  
DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN SAN VICENTE”**

**PRESENTADO POR:  
CARLOS ROBERTO RIOS GUZMAN  
JOSE VLADIMIR RODRIGUEZ SERRANO**

**PARA OPTAR AL TITULO DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**SAN VICENTE, FEBRERO 2012**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR :

**ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO**

SECRETARIA GENERAL :

**DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**

DECANO :

**ING. AGRONOMO JOSÉ ISIDRO VARGAS**

SECRETARIO :

**MSc. MARTÍN MONTOYA**

**DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**

JEFE :

**MSc. JOSÉ OSCAR PERAZA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA  
INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

Trabajo de Graduación previa a la opción al Grado de:  
INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

Título:

**“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA CON INTERFAZ WEB, PARA LA  
COORDINACIÓN DEL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD EDUCATIVA EN LA  
DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN SAN VICENTE”**

Presentado por:

CARLOS ROBERTO RIOS GUZMAN  
JOSE VLADIMIR RODRIGUEZ SERRANO

Trabajo de Graduación aprobado por:

Docente Coordinador:

ING. ERICK SANTIAGO PALACIOS

Docente Asesor :

ING. ANA BEATRIZ AGUIRRE DE VAQUERANO

SAN VICENTE, ENERO DE 20112

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docentes Directores:

ING. ERICK SANTIAGO PALACIOS

ING. ANA BEATRIZ AGUIRRE DE VAQUERANO

## **AGRADECIMIENTOS**

---

---

### **UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Por brindarnos toda la formación académica a lo largo de nuestra carrera universitaria a través de principios, valores y lineamientos esenciales; acogiendo a todas las personas que tienen deseo de triunfar con lo cual nos sentimos comprometidos de honrar esta institución en nuestra vida profesional.

### **FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**

Por formarnos académicamente y proporcionarnos los conocimientos básicos y necesarios para integrarnos como profesionales al sector productivo del país.

### **DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**

Por proporcionar los recursos humanos, tecnológicos y conocimientos científicos que contribuyeron a nuestra formación profesional durante todo el proceso académico de la carrera.

### **DEPARTAMENTAL DE EDUCACION DE SAN VICENTE**

Por confiar en nuestras capacidades y abrir las puertas de la institución para realizar nuestro proyecto de tesis, dedicando su tiempo de trabajo y facilitarnos la documentación necesaria para lograr de manera exitosa la culminación de nuestro proyecto, por lo anterior mil gracias.

### **ING. ERICK PALACIOS**

#### **DOCENTE COORDINADOR**

Por su paciencia, entereza y apoyo durante la realización del proyecto de graduación, muchas gracias por sus valiosos consejos y oportuna orientación en cada una de las etapas del proyecto.

### **INGA. ANA BEATRIZ AGUIRRE.**

#### **DOCENTE ASESOR**

Agradecemos por su paciencia, dedicación y oportuna colaboración en cada una de las etapas del proyecto fue esencial, ya que sin su apoyo no hubiese sido posible la realización de dicho proyecto, vayan nuestros más profundos agradecimientos y nos sentimos muy comprometidos.

### **COLABORADORES**

A todas aquellas personas de una o de otra manera nos brindaron su tiempo para colaborar y nos aportaron sus conocimientos les reiteramos nuestro más sinceros agradecimientos: Lic. Guillermo Morales.

### **COMPAÑEROS Y AMIGOS**

Por habernos brindado su apoyo durante la realización de nuestro apoyo agradecemos a:  
Licda. Ana Marina Constanza, muchas gracias por su apoyo

**Br. Carlos Roberto Ríos Guzmán**  
**Br. José Vladimir Rodríguez Serrano**

## **A DIOS TODOPODEROSO**

Agradezco al creador por estar conmigo en cada paso que doy, fortalecer mi corazón, iluminar mi mente y bendiciones que he recibido de él cada día, ya que la realización de este proyecto es una de ellas.

## **A MIS PADRES**

Agradezco profundamente a **Guadalupe Serrano** mi madre por su apoyo moral y económico Dios la bendiga, a **Ángel Rodríguez Guardado** por sus sabios consejos.

## **A MIS HERMANAS**

A mis hermanas **Berenice Serrano** y **Blanca Marisol Flores** por su apoyo incondicional y dar esas palabras de aliento que fueron muy oportunas.

## **A MI COMPAÑERO DE TESIS**

A **Roberto Carlos Ríos Guzmán** por su empeño y dedicación, por encontrar en él más que un compañero, un amigo, me siento afortunado y profundamente agradecido por haber compartido muy buenas experiencias en el desarrollo de este proyecto, que Dios le bendiga al igual que su familia.

## **A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS**

Me siento sincera y profundamente agradecidos con cada una de las personas con las que compartí mi etapa de estudiante por haber recibido de ellos colaboración, palabras de aliento y su apoyo incondicional mis compañeros y amigos en especial a mi buen amigo **Ing. Adonis Evelio Amaya, Ing. Melvin Orantes.**

**Br. José Vladimir Rodríguez Serrano**

## **A DIOS TODOPODEROSO**

Dedico completamente este proyecto a nuestro Dios, ya que solo El hizo posible la realización del mismo; desde el inicio, hasta el final, considero que es una gran obra que se llevo a cabo, estoy completamente convencido que de nada sirve la capacidad y el conocimiento sin el apoyo de nuestro creador y por tal razón me siento comprometido a dedicarle toda la hora y la gloria por este proyecto.

## **A MIS FAMILIARES**

Agradezco profundamente **Tomasa Guzmán** mi madre por sus consejos y apoyo en todo momento, Dios la bendiga, a **Pedro Celestino Guzmán** por su dirección personal que siempre ha estado en mi vida.

## **A MI HERMANO**

A mi hermano **Juan José Montenegro Guzmán** por su apoyo moral en todo momento mis agradecimientos por dedicar tiempo en sus palabras de aliento cuando se necesitaron.

## **A MI COMPAÑERO DE TESIS**

A **José Vladimir Rodríguez Serrano** por su colaboración y su comprensión en todo, muy importante para hacer realidad este proyecto de tesis, que Dios le bendiga a él y su familia.

## **A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS**

Me siento muy agradecido con cada una de las personas con las que en cualquier momento fueron parte de mi apoyo moral, tangible y emocional para lograr finalizar de manera satisfactoria este proyecto, gracias mis compañeros y amigos en especial a mi amigo **José Arias** y mi gran amiga **Ing. Liliana Raquel Guzmán**.

**Br. Carlos Roberto Ríos Guzmán.**

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	III
<b>OBJETIVOS</b> .....	VI
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	VII
<b>IMPORTANCIA Y RESULTADOS ESPERADOS</b> .....	X
<b>CAPITULO I: ESTUDIO PRELIMINAR</b>	
<b>1. MARCO TEORICO</b> .....	<b>2</b>
1.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO.....	2
1.2 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO.....	4
1.3 ELEMENTOS QUE COMPONEN UN GIS.....	5
1.4 ¿QUE ES GPS?.....	11
1.5 PRESICIÓN DE LOS GPS.....	11
1.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS GEOGRÁFICOS EN UN GIS.....	15
1.7 PROYECCIONES CARTOGRÁFICAS Y GIS.....	16
1.8 APLICACIONES DEL GIS.....	17
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>19</b>
2.1 GENERALIDADES DE LA DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN.....	19
2.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN.....	22
2.3 INSTITUCIONES ASOCIADAS.....	23
2.4 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS.....	30
2.5 SITUACIÓN EDUCATIVA.....	35
<b>CAPITULO II: SITUACIÓN ACTUAL</b>	
<b>1. GENERALIDAD</b> .....	<b>41</b>
1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES Y ACTIVIDADES DE LOS CARGOS.....	41
1.2 ASOCIACIÓN DE FUNCIONES.....	49
1.3 INSTITUCIONES ASOCIADAS.....	52
1.4 COBERTURA GEOGRÁFICA:.....	53
1.5 ÁREAS DONDE SE REALIZAN DIAGNÓSTICOS.....	54
1.6 RECURSOS EXISTENTES.....	57

<b>2.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL.....</b>	<b>59</b>
2.1	SITUACIÓN ACTUAL DESDE EL ENFOQUE SE SISTEMAS.....	59
2.2	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA ACTUAL.....	62
2.3	DIAGRAMA JERÁRQUICO DE PROCESOS.....	65
<b>3.</b>	<b>DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>71</b>
3.1	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN DEL PROBLEMA.....	71
3.2	DIAGRAMA DE CAUSA/EFECTO.....	72
3.3	ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	74
<b>CAPITULO III: DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS</b>		
<b>1.1</b>	<b>DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....</b>	<b>80</b>
1.1	REQUERIMIENTOS INFORMATICOS.....	80
1.2	DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA PROPUESTO.....	80
1.3	DIAGRAMA JERÁRQUICO DE PROCESOS PROPUESTOS.....	86
1.4	DESCRIPCIÓN DE LOS MÓDULOS QUE INTERVIENEN EN LOS PROCESOS.....	88
1.5	PLANTEAMIENTO DEL ANÁLISIS EN UML.....	97
1.6	DESCRIPCIÓN DEL CONTROL DE LOS CENTROS ESCOLARES.....	102
1.7	DESCRIPCIÓN DE PROCESOS PROPUESTOS.....	106
1.8	DIAGRAMA DE ESTADO DE DATOS.....	111
1.9	COMPARACIÓN ENTRE DIAGRAMAS DE PROCESOS ACTUAL Y PROPUESTO.....	112
1.10	DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	113
1.11	DISEÑAR E IMPLEMENTAR LA SOLUCIÓN DESEADA.....	114
<b>2.</b>	<b>REQUERIMIENTOS OPERATIVOS.....</b>	<b>117</b>
2.1	SOFTWARE.....	118
2.2	HARDWARE.....	119
2.3	RECURSO HUMANO.....	120
2.4	ESTRUCTURA DE LA RED.....	122
2.5	VIDA ÚTIL DEL SISTEMA.....	123
2.6	SEGURIDAD.....	123
<b>3.</b>	<b>REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO.....</b>	<b>125</b>
3.1	SOFTWARE.....	126
3.2	HARDWARE.....	139
3.3	RECURSO HUMANO.....	140

<b>CAPITULO IV: DISEÑO</b>	<b>142</b>
<b>1 DISEÑO GENERAL DEL SISTEMA</b>	<b>143</b>
1.1 ESTANDARES DE DISEÑO	145
1.1.1 ESTÁNDAR DE BOTONES	145
1.1.2 ESTÁNDAR DE OBJETOS PARA LOS FORMULARIOS	148
1.1.3 ESTÁNDAR DE PANTALLAS	150
1.1.4 DESCRIPCIÓN DE MÓDULOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	154
1.1.5 ESTÁNDAR DE VARIABLES Y ARCHIVOS	160
1.1.6 ESTÁNDARES DE CONTROL	163
1.1.7 ESTÁNDAR DE REPORTES	163
1.1.8 ESTÁNDAR EN LA BASE DE DATOS	168
1.1.9 ESTÁNDAR PARA BASES DE DATOS GEOGRÁFICAS	172
1.1.10 ESTÁNDAR DE PROGRAMACIÓN	175
1.1.11 ESTÁNDAR DE PRUEBAS	177
<b>2. DISEÑO DE BASE DE DATOS</b>	<b>178</b>
2.1 METODOLOGÍA DEL DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	179
2.1.1 DISEÑO CONCEPTUAL	183
2.1.2 DISEÑO LÓGICO	186
2.1.3 DISEÑO FÍSICO	188
2.1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS TABLAS DE LA BASE DE DATOS	190
2.2 BASE DE DATOS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	197
2.2.1 ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS GEOGRÁFICA	197
2.3 RELACIÓN ENTRE LAS BASES DE DATOS	198
<b>3. DISEÑO DE LA INTERFAZ</b>	<b>200</b>
3.1 DISEÑO DE ENTRADAS	202
3.2 PANTALLAS PARA EL MANTENIMIENTO DE DATOS	211
3.2 DISEÑO DE CONTROLES	212
3.3 NORMAS PARA LA COMUNICACIÓN CON LAS BASES DE DATOS	214
3.4 COMUNICACIÓN CON LOS SERVICIOS EXTERNOS	214
3.5 CONDICIONES TECNOLÓGICAS DEL HARDWARE	215
<b>4. DISEÑO DE SALIDAS</b>	<b>216</b>
4.1 OBJETIVOS DEL DISEÑO DE SALIDAS	216
4.1.1 VISOR DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO	217

4.1.2	CONSULTAS DE LA INFORMACIÓN ALFANUMÉRICA.....	218
4.2	INFORMES.....	221
<b>5.</b>	<b>DISEÑO DE MENUS.....</b>	<b>225</b>
5.1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	226
5.2	CENTROS ESCOLARES: .....	226
5.3	CONSULTAS.....	227
5.4	AYUDA.....	228
<b>6.</b>	<b>DISEÑO DE SEGURIDAD.....</b>	<b>229</b>
6.1	HARDWARE.....	230
6.2	SOFTWARE.....	231
6.3	SEGURIDAD DE LAS BASES DE DATOS.....	235
6.4	ACCESO A GIS-SCM.....	236
<b>7.-</b>	<b>DISEÑO DE PROCESOS.....</b>	<b>238</b>
7.1	LISTADO DE PROCESOS DEL SISTEMA.....	239
7.2	DESCRIPCIÓN DE PROCESOS.....	240
	<b>CAPITULO V: PROGRAMACION Y PLAN DE IMPLEMENTACION</b>	<b>246</b>
<b>1.</b>	<b>METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACION .....</b>	<b>247</b>
1.1	TERMINOLOGÍA UTILIZADA.....	247
1.2	REQUISITOS DE LOS SOFTWARE.....	249
1.3	METODOLOGIA DE PROGRAMACIÓN.....	252
1.3.1	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGIA.....	254
1.3.2	TERMINOLOGÍA UTILIZADA.....	254
<b>2</b>	<b>PRUEBAS DE LA APLICACIÓN.....</b>	<b>263</b>
2.1	DISEÑO DE PRUEBAS.....	263
2.1.1	PRUEBAS DE UNIDAD.....	263
2.1.2	PRUEBAS DE INTEGRACIÓN.....	265
2.1.3	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.....	268
2.1.4	EJECUCIÓN DE PRUEBAS.....	269

<b>3.</b>	<b>DOCUMENTACIÓN Y PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>274</b>
3.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	274
3.2	ALOJAMIENTO DEL SISTEMA INFORMÁTICO EN EL SERVIDOR.....	276
<b>4.</b>	<b>PLAN DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL INVOLUCRADO.....</b>	<b>281</b>
4.1	CONTENIDO DE PLAN DE CAPACITACIÓN.....	282
4.2	CAPACITACIONES DEL PERSONAL.....	282
4.3	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	284
4.4	OBJETIVOS DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	285
4.5	ACTIVIDADES.....	286
4.6	MANUAL DE PROGRAMACIÓN.....	286
4.7	MANUAL DE INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN.....	286
4.8	MANUAL DEL USUARIO.....	286
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>287</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>288</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>289</b>
	<b>GLOSARIO DE TERMINOS.....</b>	<b>291</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>297</b>
	ANEXO No 1: FORMATO DE CUESTIONARIOS.....	298
	ANEXO No 2: DIAGRAMA CAUSA – EFECTO.....	298
	ANEXO No 3: FORMATOS MANUALES DE LOS PROGRAMAS.....	298

## INDICE DE TABLAS

### CAPITULO I: ESTUDIO PRELIMINAR

<b>1. MARCO TEORICO .....</b>	<b>1</b>
1.- Herramientas para el manejo de sistemas geográficos.....	6
2.- Tabla de distribución de centros escolares por distrito.....	26
3.- Cuadro de matrícula, a nivel parvularia por distrito.....	27
4.- Cuadro de matrícula de bachillerato a nivel departamental.....	28
5.- Cuadro de matrícula de 1°,2° y 3°ciclo a nivel departamental.....	28
6.- Cuadro de nombre de asesores y total de matriculas por distrito.....	29
7.- Distribución de centros de computo.....	29
8.- Rubros de acción con los respectivos servicios.....	32
9.- Distribución de docentes por nivel educativo.....	39

### CAPITULO II: SITUACION ACTUAL

<b>1.GENERALIDADES.....</b>	<b>40</b>
10.- Cargo: Coordinador del seguimiento a la calidad educativa.....	41
11.- Descripción del cargo de coordinador.....	42
12.- Cargo: asesor de gestión.....	43
13.- Descripción del cargo de asesor de gestión.....	44
14.- Cargo: asesor pedagógico.....	45
15.- Descripción del cargo del asesor pedagógico.....	46
16.- Cargo: técnico de unidad de programación.....	47
17.- Cargo: supervisor de educación.....	48
18.- Cargo: secretaria.....	49
19.- Matriz de asociación de funciones y unidades del Departamento de Seguimiento....	51
20.- Software disponible en la Departamental de Educación.....	57
21.- Estructura de red del Departamento de Seguimiento a la Calidad.....	58
22.- Hardware disponible en el Departamento de Seguimiento a la Calidad.....	58
<b>2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL</b>	
23.- Resumen de procesos actuales.....	67

## **CAPITULO III: DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS**

### **1 DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS**

24.- Resumen de procesos del sistema propuesto.....	88
25.- Descripción del diagrama de usos de procesos.....	105
26.- Actividades del supervisor.....	107
27.- Actividades del encargado de seguimiento.....	108
28.- Actividades de las instituciones asociadas.....	109
29.- Cuadro comparativo entre el sistema actual y el propuesto.....	114

### **2 REQUERIMIENTOS OPERATIVOS**

30.- Software para requerimientos operativos.....	118
31.- Perfil del puesto de administrador del sistema.....	122

### **3 REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO**

32.- Cuadro comparativo de Bases de Datos.....	131
33.- Cuadro comparativo de software de desarrollo.....	134
34.- Cuadro comparativo de servidores web.....	137
35.- Etapas generales del proyecto.....	141
36.- Descripción de los estándares de botones.....	146
37.- Botones de navegación.....	147
38.- Botones de procedimientos.....	147
39.- Botones para el visor de gráficos.....	148
40.- Objetos utilizados en el GIS.....	149
41.- Características generales del diseño de pantallas.....	152
42.- Módulos del sistema GIS.....	154
43.- Estándar de variables.....	160
44.- Descripción de los componentes del sistema GIS.....	161
45.- Características de las ventanas de controles.....	162
46.- Mensajes de controles.....	163
47.- Detalle de las salidas en papel.....	164
48.- Estándares de informes.....	166
49.- Tabla de estándares de campos.....	171
50.- Tipos de índices.....	171
51.- Sistemas de coordenadas para el salvador.....	174
52.- Símbolos utilizados para el diseño conceptual.....	180
53.- Representación de los atributos.....	181
54.- Cardinalidades del modelo entidad relación.....	182

55.- Tablas principales de la Base de Datos.....	191
56.- Origenes de datos.....	203
57.- Ingreso al sistema.....	205
58.- Centro Escolar.....	206
59.- Datos de los estudiantes.....	207
60.- Datos de los docentes.....	208
61.- Programas de procesos pedagógicos.....	209
62.- Programas de gestión institucional.....	210
63.- Ventana de mantenimiento de usuarios.....	211
64.- Consultas de centros escolares.....	219
65.- Consulta de la bitacora del sistema.....	220
66.- Lista de reportes del sistema GIS-SCEM.....	221
67.- Informe correspondiente a centros escolares.....	222
68.- Informe correspondiente a estadísticas educativas.....	222
69.- Informe de control de usuarios.....	223
70.- Perfil del grupo nivel1.....	233
71.- Perfil del grupo nivel2.....	233
72.- Perfil del grupo nivel3.....	234
73.- Procesos de GIS-SCEM.....	239

## **CAPITULO II: PROGRAMACIÓN Y PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

### **1 METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN.**

74.- Configuraciones necesarias.....	251
75.- Terminología utilizada en el sistema.....	253
76.- Librerías.....	253
77.- Pantalla de asignación de programas.....	264
78.- Personal involucrado en la prueba de integración .....	265
79.- Pruebas de integración.....	265
80.- Detalle de Pruebas.....	271
81.- Prueba de Unidad.....	272
82.- Requerimientos de instalación.....	275
83.- Equipo informático para capacitación.....	281

## INDICE DE FIGURAS

### CAPITULO I: ESTUDIO PRELIMINAR

<b>1. MARCO TEORICO .....</b>	<b>1</b>
1.- Procesos de un sistema de información geográfico.....	10
2.- Recursos disponibles por los GIS.....	13
3.- Esquema grafico del funcionamiento del GPS.....	14
4.- Estructura organizativa de la dirección departamental de educación.....	22
5.- Cobertura geográfica de la departamental de educación.....	25

### CAPITULO II: SITUACION ACTUAL

<b>1. GENERALIDADES.....</b>	<b>41</b>
6.- Cobertura geográfica.....	53
7.- Situación actual para la toma de decisiones.....	60
8.- Perspectiva del enfoque de sistemas para situación actual.....	61
9.- Diagrama jerarquico de los procesos actuales.....	66
10.- Diagrama jerarquico de causa/efecto.....	73

### CAPITULO III: DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS

<b>1.1 DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....</b>	<b>79</b>
11.- Descripción de procesos propuestos desde el enfoque de sistemas.....	81
12.- Diagrama jerárquico de procesos del sistema propuesto.....	87
13.- Diagrama de caso de uso de los procesos del sistema propuesto.....	101
14.- Diagrama General.....	102
15.- Diagrama General con tecnología UML.....	104
16.- Diagrama de Actividades del supervisor.....	107
17.- Diagrama de actividades del encargado de seguimiento.....	108
18.- Diagrama de actividades de las instituciones asociadas.....	109
19.- Diagrama de actividades General con tecnología UML.....	111
20.- Diagrama de estado general.....	112
21.- Diagrama de estado seguridad de carga del sistema .....	112
22.- Diagrama de Componentes.....	115
23.- Perspectiva general.....	117

## CAPITULO IV: DISEÑO

24.- Componentes del sistema GIS.....	143
25.- Plantilla general del sistema.....	153
26.- Esquema del portal Web del GIS.....	156
27.- Esquema general del sistema GIS.....	158
28.- Interfaz Web para el GIS.....	159
29.- Diseño General de los reportes.....	167
30.- Tipos de Datos de Oracle.....	169
31.- Esquema lógico de relación de las Bases de Datos.....	178
32.- Diagrama General de la Base de Datos.....	183
33.- Diagrama conceptual del sistema GIS.....	185
34.- Diagrama Lógico del sistema GIS.....	187
35.- Diagrama Físico del sistema GIS.....	189
36.- Diagrama Físico del sistema GIS.....	199
37.- Esquema general del GIS-SCEM.....	215
38.- Estructura grafica del sistema.....	218
39.- Diseño Informes de Estadísticas Educativas.....	224
40.- Menú principal del sistema.....	225
41.- Menú de la ubicación geográfica.....	226
42.- Menú de centro escolar.....	227
43.- Menú de consultas.....	227
44.- Menú de ayuda.....	228
45.- Diagrama de procesos.....	240
46.- Arquitectura de OracleAS Mapviewer.....	248
47.- Diagrama de ejecución de paginas JSP.....	250
48.- Pantalla de Inicio.....	262
49.- Formulario de procesos pedagógicos.....	272
50.- Visualizacion de distribución de centros.....	272
51.- Formulario de Ingreso.....	273
52.- Instalación JDK.....	274
53.- Servidor de mapas.....	276
54.- Ruta de creación de BD.....	277
55.- EM-.....	278

## INTRODUCCION

La Departamental de Educación de la ciudad de San Vicente, es una dependencia del Ministerio de Educación, el cual tiene como principal objetivo mejorar la calidad educativa en el departamento de San Vicente, y para ello, esta Institución se vale de dos pilares fundamentales en su estructura organizativa, como lo son: el Departamento de Coordinación Administrativo Financiero y el Departamento de Seguimiento a la Calidad Educativa.

Sobre este último departamento nos enfocamos para detallar su cobertura geográfica, las áreas de acción en las cuales tiene desarrollo en la ciudad de San Vicente y sobre las cuales se realiza la planeación y administración de los centros escolares, en lo que respecta a programas educativos, los cuales deben estar orientadas a valorizar los recursos del cada centro y a promover el desarrollo de los mismos con la participación de docentes y directores.

Como respuesta a la necesidad de disponer de una herramienta con capacidad de administración gráfico y alfanumérico, que integre los diferentes programas que se desarrollan actualmente, los cuales nos permiten capturar, almacenar, analizar y visualizar información de los centros escolares en las áreas: estadísticas educativas, procesos pedagógicos y Gestión Institucional; en el presente documento se planteo el desarrollo e implementación del proyecto informático denominado ***“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA CON INTERFAZ WEB, PARA LA COORDINACIÓN DEL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD EDUCATIVA EN LA DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN SAN VICENTE ”***

Para lograr el desarrollo del Sistema propuesto, fue importante que se llevara a cabo una serie de procedimientos de investigación, los cuales generalizan las perspectivas de dicho proyecto. La ejecución clara y objetiva de estos procedimientos de investigación, permitieron obtener los elementos relevantes y el entorno de la institución en estudio.

El capítulo I Estudio preliminar, muestra los componentes descriptivos del proyecto desarrollado, creando un conocimiento amplio sobre el tema de estudio; se detalla además, una planeación adecuada de las actividades que se han llevado a cabo para obtener los resultados esperados y los recursos necesarios para su ejecución.

El capítulo II Situación actual, se plantea la situación actual del Departamento de Coordinación de Seguimiento a la Calidad Educativa de la departamental de educación San Vicente, describiendo datos generales, la estructura organizativa y sus respectivas funciones; además se muestra la documentación que es utilizada para el control y monitoreo y evaluación de los centros escolares.

El capítulo III Determinación de requerimientos, establece la perspectiva del Sistema propuesto, identificando entradas, procesos y salidas correspondientes; además se plantean los requerimientos informáticos, de desarrollo y operativos, los cuales involucran características necesarias para el desarrollo e implementación del Sistema.

El capítulo IV diseño, incluye el inicio de los estándares, el diseño de la Base de Datos de información alfanumérica y geográfica, así como la relación entre ellas; además incluye el diseño de entradas y salidas, de las interfaces internas, externas y de usuario; y que en conjunto sirven de base para el desarrollo del Sistema de Información Geográfico.

Además se diseñaron las interfaces del sistema y con ello las diferentes ventanas de captura y mantenimiento de información, las cuales alimentaran la base de datos. Se diseñaron las salidas como lo son las consultas y reportes, y finalmente se diseño el menú principal del sistema, con el cual el usuario tendrá intervención directa dependiendo del nivel de acceso que sea otorgado por el súper usuario del sistema.

El capítulo V Programación y plan de implementación, contempla las herramientas y tecnologías utilizadas, los elementos básicos para la programación de **GIS-SCEM**, la metodología de programación, la estructura lógica de archivos utilizada, las interfaces entre las diferentes herramientas de desarrollo, pruebas realizadas y la forma de acceso al Sistema.

Además contiene conclusiones, recomendaciones y los resultados correspondientes a las actividades desarrolladas de acuerdo a planificación del proyecto, de manera que el lector cuente con un material de apoyo que le permita comprender el funcionamiento global del sistema.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL:**

- Desarrollar un Sistema de Información Geográfico con Interfaz Web para el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa de San Vicente

### **ESPECIFICOS:**

- Formular un estudio exploratorio, sobre los programas que utiliza el departamento de seguimiento.
- Determinar los requerimientos para el desarrollo del Sistema de Información Geográfico.
- Realizar el diseño lógico y físico del Sistema cumpliendo con los requerimientos identificados.
- Desarrollar la codificación del Sistema de Información Geográfico.
- Establecer enlaces entre las bases de datos alfanumérica y geográfica, para formar en conjunto el Sistema de Información Geográfico.
- Verificar el buen funcionamiento del Sistema de Información Geográfico a través de la realización de pruebas al Sistema.
- Implementar el Sistema de Información Geográfico, que permita el monitoreo de los centros escolares
- Elaborar manuales de usuario, programación e instalación del Sistema de Información Geográfico.

## JUSTIFICACION

El manejo de la información en el departamento de seguimiento a la calidad educativa se hace mediante asesores pedagógicos; los cuales son los responsables de recopilar toda la información necesaria de cada centro escolar. Además, realizan reportes periódicamente y tienen a cargo cierto número de centros escolares distribuidos en distritos en todo el departamento de San Vicente. (Ver cuadro de nombre de asesores y total de matrículas por distrito (Ver tabla N° 6 Pág. 29)

Para ello es necesario monitorear y controlar las acciones que se llevan a cabo manualmente mediante reportes; dificultando la realización de funciones administrativas de manera eficiente y eficaz.

La Dirección Departamental de Educación San Vicente, no cuenta con un Sistema Informático que le permita de forma metódica y sistemática llevar la información y programas que semanalmente requieran de la toma de decisiones, es por ello que se observo la necesidad de tener un Sistema de Información Geográfica con interfaz WEB; para que, proporcione información precisa, exacta y oportuna para el monitoreo y control de aquellas situaciones específicas de cada centro escolar.

Otro aspecto que se considera de suma importancia con el desarrollo del Sistema de Información Geográfica es que facilitaría a las diferentes instituciones, con las que se relaciona la Departamental de Educación, con respecto a la ejecución de sus proyectos, ya que se tendrá una perspectiva más clara, precisa y confiable de las situaciones y necesidades que se dan en los diferentes centros escolares del departamento. Este proyecto permitirá tener un mayor control de los centros escolares en lo que se refiere a:

- Inscripciones a nivel general.
- Deserciones anuales.
- Calidad de los docentes. (Tabla 7, Pág. 29)
- Cantidad de Centros de Computo. (Tabla 7, Pág. 29)

Cabe mencionar que, con la realización de este proyecto se pretendió estimular la toma de decisiones con mayor facilidad, dado que, no se dispone de un software, que proporcione la información con estadísticas de cada centro escolar del departamento de San Vicente.

Cuadro de rubros y servicios del departamento de seguimiento

<b>RUBROS</b>	<b>SERVICIOS OFRECIDOS</b>
<b>MOVIMIENTO DE DOCENTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la relación de docentes respecto a la demanda estudiantil</li> <li>• Movimiento de docentes a instituciones más necesitadas de este recurso</li> </ul>
<b>MONITOREO DE AVANCE CURRICULAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación del porque la institución no tiene avances educativos</li> <li>• Capacitar a docentes</li> <li>• Solución a problemática</li> </ul>
<b>SOBREEDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la edad de los estudiantes, de acuerdo al grado de estudios que está cursando</li> <li>• Cambio o clasificación de estudiantes por edad</li> </ul>
<b>AULAS ALTERNATIVAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de aulas alternativas.</li> <li>• Fusionar grados que tengan disparidad en el número de estudiantes.</li> </ul>
<b>INFORMACION DE LA IMPLEMENTACION DE LOS PROGRAMAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar información exacta y precisa de donde los programas con implementados</li> </ul>
<b>REDES ESCOLARES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición del avance educativo que tienen los centros escolares</li> </ul>
<b>ESCUELAS SALUDABLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de cuanto alimento tiene el centro escolar</li> <li>• Asistencia de estudiantes</li> <li>• Consumo diario por centro escolar</li> </ul>
<b>EJECUCION DEL BONO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio del PEA para inversión del bono escolar</li> </ul>

Además, la Institución provee información sobre los rubros más importantes como:

- Factibilidad económica, material y tecnológica de las comunidades.
- Tipos de programas que se han desarrollado.
- Cantidad de beneficiarios.

Esta información sirve de base a las instituciones asociadas, para verificar la factibilidad de una inversión o redireccionamiento de fondos.

A continuación se muestra un consolidado de la cantidad de beneficiarios directos.

Cuadro de Beneficiarios del sistema

CENTROS ESCOLARES	248
ESTUDIANTES	53,214
DOCENTES	1,367
INSTITUCIONES ASOCIADAS	7

## **IMPORTANCIA**

La realización del sistema de información geográfica con interfaz web para la Departamental de Educación en San Vicente, servirá para resolver en gran manera, los diferentes problemas que impide la toma de decisiones por parte del encargado del Departamento de Seguimiento, los cuales se dividen en técnicos y operativos de la institución.

Los cuales se detallan a continuación:

### ➤ **Problemas técnicos:**

- La asignación de bonos requiere de información oportuna de la cual carecen.
- Dificultad al generar reportes estadísticos sobre la situación actual de cada institución educativa, demandados por las otras organizaciones interesadas en invertir en el bienestar de la educación.
- No existe seguridad y disponibilidad oportuna en los datos que manejan respecto a los centros escolares.

### ➤ **Problemas operativos:**

- No son capaces de identificar las instituciones más necesitadas de un programa en particular (limitación en la cobertura de programas); lo que ocasiona un atraso en el desarrollo de los mismos, perjudicando a los centros que se evalúan periódicamente.
- Retraso en el desarrollo de los programas en los centros escolares debido a un control más detallado de los mismos.
- Toma de decisiones no apegadas a las condiciones de los centros escolares.

---

---

# **CAPITULO I**

## **ESTUDIO PRELIMINAR**

### **Sinopsis**

En este apartado mostramos los diferentes componentes descriptivos del proyecto desarrollado, creando un conocimiento amplio sobre el tema de estudio. Se detalla además, una planeación adecuada de las actividades que se han llevado a cabo, para obtener los resultados esperados y los recursos necesarios para su ejecución.

## **1. MARCO TEORICO**

### **1.1 Sistema de Información Geográfico**

#### **➤ Historia**

Los sistemas de información geográfica GIS, hicieron su aparición en El Salvador a principio de los años noventa. Muchos de ellos fueron componentes de proyectos de cooperación técnica internacional, principalmente en las ramas de agricultura, medio ambiente, desarrollo energético, infraestructura vial y levantamientos catastrales. La implementación de los GIS, se da posteriormente a raíz de los fenómenos climáticos, vulcanológicos y de origen tectónico que develaron en cierta forma la vulnerabilidad ambiental del país, partiendo del catastrófico paso del huracán Mitch a nivel regional en el año 1998 y los últimos terremotos del 2001, despertaron a nivel nacional la necesidad de contar con sistemas de información que almacenarán y proyectaran en forma de modelos esquemáticos georeferenciados los datos recolectados durante y después de las catástrofes. Como resultado de lo innovador que parecieron dichos sistemas, el interés se vio incrementado por parte de otras entidades en los sectores gubernamentales y no gubernamentales, algunas universidades privadas y organismos internacionales. Esto ayudó a la proliferación de pequeños Sistemas de Información Geográfica enfocados en diferentes temáticas entre las cuales destacan gestiones municipales, gestión de riesgos y vulnerabilidad ambiental, en la educación universitaria, administración de tierras y agricultura.

Uno de los Sistema de Información Geográfica, con más relevancia en El Salvador, y el primero a nivel mundial dedicado especialmente al cultivo del café, fue el desarrollado en la Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café (PROCAFE) en 1994, con asesoría internacional, siendo aquí donde son utilizados por primera vez en El Salvador las herramientas de análisis PC ArcInfo versión 3.4.2 para DOS y ArcView 1.0 de la marca comercial ESRI (Merill Liew,ESRI 2004\*), en computadores de alta capacidad; también en esa época fue utilizado el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) submétrico, como herramienta estratégica del GIS para la georeferenciación de parcelas, beneficios y fincas de café, además de mucha infraestructura en la zona cafetalera. El producto más notable de este GIS, fue la primera cobertura digital de las

zonas cafetaleras de El Salvador, obtenida a través del uso de imágenes satelitales Lansat, fotografías aéreas y verificaciones de campo.

A escala nacional, la historia del GIS se concentra además en instituciones como PROCAFE, SEMA, CENTA y MAG, y en un grupo de personas que para el año de 1994 ya se han especializado en esta área, conformando en esa época la asociación salvadoreña de usuarios de GIS (ASUGIS), con el objetivo principal de generar una normativa en la edición y creación de coberturas digitales para establecer una consistencia en cuanto a los parámetros geográficos, fomentar el intercambio de información y evitar el doble esfuerzo de crear la misma cobertura digital (Informe de país FAO, 2004).

Hoy en día, el GIS se ha extendido a lo largo del país, siendo utilizado en muchas instituciones estatales, empresa privada, entre otras; con poderosos equipos de cómputo cuyas especificaciones técnicas superan enormemente las utilizadas en años anteriores y con costos más bajos.

El significativo avance de esta tecnología, dio lugar a la creación de poderosos Sistemas de Información Geográficos en instituciones cuyas acciones se basan en el uso de esta herramienta, tal es el caso del ministerio del medio ambiente y recursos naturales (MARN) con sus moderno Sistema de Información Ambiental (SIA). El servicio nacional de estudios territoriales (SNET); vice ministerio de vivienda y desarrollo urbano (VMVDU) con su plan de ordenamiento territorial; el Instituto geográfico nacional y centro nacional de registros (IGN-CNR); el ministerio de agricultura y ganadería (MAG) y la incorporación en el año 2000, de esta tecnología en la Universidad de El Salvador, en donde considerando la importancia de esta herramienta, se realiza una inversión considerable y adopta la tecnología GIS con fines educativos y de investigación científica. Esfuerzo desarrollado principalmente en las facultades de ciencias agronómicas y la de ciencias naturales y matemática; con aplicaciones a la gestión del medio ambiente, la agronomía tropical sostenible y ciencias de la salud.

## 1.2 Sistemas de Información Geográfico

Desde que se creó el computador, este es cada vez más importante en las organizaciones que se ven en la necesidad de agilizar sus procesos para ser competitivos en una era globalizada. Hoy en día no se concibe una organización exitosa sin el uso de equipo informático (hardware) pero a la vez también son necesarias las aplicaciones (software) formando así lo que conocemos como sistema informático, no dejando de lado la parte del recurso humano los cuales son imprescindibles en toda organización.

Dentro de la diversidad de sistemas informáticos encontramos los sistemas de información geográfica conocidos como GIS. Los sistemas de información geográfica han surgido como poderosas herramientas para la manipulación y análisis de grandes cantidades de datos, biofísicos, socio-económicos, estadísticos, espaciales y temporales, que son necesarios para generar informes, de una forma flexible, versátil e integrada, productos de información, ya sean estos mapas o informes, inventariar recursos naturales, entre otros.

Los **GIS**, actualmente dan soporte a las actividades que implican gestionar y tratar información relacionada con el territorio, el cual comprende datos estrictamente geográficos (coordenadas, topografía, entre otros) así como características y atributos de los objetos situados sobre la tierra (distribución de propiedad, urbanismo, contaminación ambiental, estadísticas). Para evitar confusiones, conviene insistir en dos puntos acerca de lo que es y lo que no es un GIS.

- Un GIS no es solo un sistema informático para dibujar mapas, aunque permite realizar mapas a diversas escalas, con distintas proyecciones y con varios colores. Un GIS es una herramienta de análisis, que permite identificar relaciones espaciales entre las distintas informaciones que contiene un mapa.
- Un GIS no almacena un mapa de forma convencional. Al contrario, un GIS, guarda los datos, a partir de los cuales se puede crear la representación

adecuada a un propósito específico o generar nuevos mapas mediante las herramientas de análisis del sistema.

### **1.3 Elementos que componen un GIS**

#### **1.3.1 El Hardware**

Muchas veces se refiere a la computadora en la que opera el GIS. Actualmente, un GIS corre en un amplio rango de tipos de hardware, desde servidores de computadoras centralizados, hasta computadoras personales utilizadas en configuraciones individuales o de red. Un GIS requiere de hardware suficientemente específico para cumplir las necesidades de la aplicación. Algunos elementos a considerar en el hardware incluyen: velocidad del procesador, memoria RAM y disco duro, etc. Las especificaciones de las computadoras deben corresponder a los requerimientos del software utilizados. Las computadoras personales, son actualmente la plataforma más utilizada, si bien día a día las estaciones de trabajo (workstation) bajo el sistema operativo UNIX, van ganando terreno, debido a su mayor potencia de cálculo y a la flexibilidad de las comunicaciones por red. Es necesario además, disponer de determinados periféricos para la captura de la información geográfica (mesa digitalizadora, impresores, equipos GPS, Scanner, otros)

#### **1.3.2 Software, soporte lógico de los GIS**

El desarrollo del GIS, conlleva a la utilización de software para la captura, análisis e interpretación de grandes cantidades de datos biofísicos, socioeconómicos, estadísticos, espaciales y temporales; con la finalidad de producir diversas clases de productos digitales en forma de imágenes, mapas y otros informes útiles en la toma de decisiones (FAO, 2002).

Los componentes claves de los software GIS son: un sistema manejador de bases de datos (SMBD), herramientas para el ingreso y manipulación de información geográfica, herramientas de soporte para consultas, análisis y visualización geográfica y una interfaz gráfica del usuario (GUI) para la fácil visualización de la información. (Tabla 1, Pág. 6).

### **Herramientas para el manejo de sistemas geográficos**

HERRAMIENTAS	SOFTWARE
Software GIS	ArcView, ArcGIS, ILWIS Academic, IDRISI, Erdas Imagine, AutoCAD Map, etc.
Procesadores de texto	Word, Word Pad, Open offices, etc
Sistemas Operativos	Windows, MS-DOS, Linux, etc
Manejadores de bases de datos	Access, Oracle, MySql, Dbase, Postgrid, etc

**Tabla 1**

Otros software son especializados en la administración de información geográfica on line, dando la facilidad de permitir a los usuarios del GIS, acceder desde cualquier localidad, a bases de datos almacenadas en un servidor Web, tal es el caso de los software ArcIMS de SRI y MapGuide de AutoDesk, Internet Map Server de la Universidad de Minnessota, entre otros.

Existen una gran cantidad de software GIS comerciales en el mercado, e incluso también algunos no comerciales (llamados Software libres), que pueden ser englobados en dos grandes familias en función del modelo de datos que utilicen para representar el espacio: los Software GIS vectoriales y los rastre. Algunos softwares (como el ILWIS) incluyen ambos sistemas a la vez.

El modelo de GIS rastre o de retícula se centra en las propiedades del espacio más que en la precisión de la localización. Divide el espacio en celdas regulares donde cada una de ellas representa un único valor. Cuantos mayores sean las dimensiones de las celdas (resolución) menor es la precisión o detalle en la representación del espacio geográfico.

El modelo de GIS vectorial, el interés de este tipo de representaciones se centra en la precisión de localización de los elementos sobre el espacio. Para modelar digitalmente

las entidades del mundo real se utilizan tres objetos espaciales: el punto, la línea y el polígono.

Los GIS vectoriales son más populares en el mercado. No obstante, los GIS rastre son muy utilizados en estudios medioambientales donde se requiere una mayor precisión espacial (contaminación atmosférica, distribución de temperaturas, localización de especies marinas, análisis geológicos, entre otros)

Entre los softwares GIS más conocidos en el mercado pueden mencionarse:

**1. ILWIS** (Westen, C.V.; Kooistra, J.; Vargas, R. 2003).

ILWIS (Sistema de Información Integral de Tierra y Agua).

Es un sistema de información geográfica (GIS) con capacidad para hacer procesamiento digital de imágenes. ILWIS ha sido desarrollado por el instituto internacional de estudios aeroespaciales y ciencias de la tierra (ITC) de Enschede, Holanda (Países Bajos).

Como todo paquete de GIS, ILWIS le permite entrar, manipular, analizar y presentar datos geográficos en los dos modelos ráster y vector. A partir de estos datos puede generarse información espacial, modelos espaciales y evaluar diferentes procesos de la superficie de la tierra.

Para tomar mejores decisiones el acceso a diferentes clases y fuentes de información es necesario, que los datos permitan ser almacenados, actualizados, manejados y deben permitir hacer diferentes análisis para así obtener resultados confiables y rápidos, para generar nueva información útil en los diferentes procesos de toma de decisiones. En estos procesos ILWIS puede ser utilizado como una eficiente herramienta de apoyo.

**2. ArcView GIS** (Barona, E.; Leclerc, G. 1999)

El software ArcView GIS, es un sistema que provee las herramientas de escritorio necesarias para manejar la información geográfica de una manera muy amigable. Está compuesto por una interfaz grafica (GUI, Graphical User Interface) que le permite cargar datos espaciales y tabulares para desplegarlos como mapas, tablas y diagramas.

Contiene una serie de herramientas para: visualizar y organizar geográficamente los datos, efectuar consultas, editar y analizar la información. Es un producto ESRI (Environmental Systems Research Institute, Inc.).

### **3. ArcGIS Desktop**

El ArcGIS Desktop es como un conjunto de aplicaciones integradas: ArcMap, ArcCatalog y ArcToolbox. Usando estas tres aplicaciones en conjunto se puede desarrollar cualquier actividad o tarea GIS, desde una muy simple hasta una muy avanzada, incluyendo mapeo, administración de datos, análisis geográfico, edición de datos y geoprocésamiento.

### **4. (Geotecnologías S.A., ESRI. 2004). Bases de datos Geográficas**

El análisis, calidad, contenido, revisión y compilación de las bases de datos son la esencia de los GIS. De los datos de entrada depende la calidad de los de salida (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 1997).

Las bases de datos, constituyen una representación simplificada del mundo real con la que los expertos tienen que trabajar. Cuando se habla de datos en el contexto de los GIS, se alude a datos directamente utilizables por el computador, es decir en formato digital.

Las bases de datos pueden ser cartográficas y tabulares, y pueden obtenerse por fuentes directas o levantamiento propio en el lugar, o adquirirse de algún proveedor de datos. La mayoría de los software GIS emplean un Sistema Manejador de Bases de Datos (SMBD) para crear y mantener una base de datos y ayudar a organizar y manejar los datos (Villanueva, C.E.E.; Vilchez, J. L. 2003).

#### **1.3.3 El recursos humano en el GIS**

Para muchos es el componente más importante de un GIS. La tecnología de GIS no tiene importancia sin la gente que maneja el sistema y desarrolle planes para analizarlo y aplicarlo. Con el componente humano, el hardware se utiliza en todo su potencial y el software se mantiene "explorado". Los usuarios de GIS varían desde especialistas técnicos, que diseñan, elaboran, fabrican y mantienen el sistema, hasta aquellos

usuarios que lo utilizan para ayudar a realizar sus análisis específicos (Villanueva, C.E.E.; Vilchez, J. L. 2003).

Al igual que otras tecnologías modernas, el GIS necesita ser usado y operado por personal capacitado que esté en contacto con las bondades y capacidades que puede ofrecer un GIS, que adquiere importancia cuando el profesional usa todo el poder que este brinda en el manejo de la información, mientras esto no ocurre, el GIS no pasará de ser un simple paquete tecnológico que permite la representación gráfica.

Los requerimientos humanos para el diseño y operación de un GIS son: coordinador, administradores del GIS, investigadores, técnicos en sistemas, digitalizadores, revisores.

La formación de expertos en Sistemas de Información Geográfica es una cuestión fundamental a la que se está prestando una atención cada vez mayor, tanto por parte de las empresas como por parte de las universidades.

#### **1.3.4 Métodos o procedimientos**

Se refiere a los pasos a seguir para obtener una respuesta mediante las operaciones de análisis en un GIS.

El sistema GPS (Global Positioning System) o Sistema de Posicionamiento Global es un sistema compuesto por una red de 24 satélites denominada NAVSTAR, situados en una órbita a unos 20.200 Km. de la Tierra, y unos receptores GPS, que permiten determinar nuestra posición en cualquier lugar del planeta, de día o de noche y bajo cualquier condición meteorológica los cuales mediante un aparato llamado GPS receptor hace el cruce de la señal de dichos satélites proporcionando así altitud, latitud y coordenadas geográficas(longitud) .

#### *Procesos de un GIS*

Todo sistema consta de componentes llamados también subsistema, los cuales se integran para lograr un mismo fin, en el caso de los sistemas de información geográfica (Fig. 1 Pág. 10) dichos componentes son los siguientes:

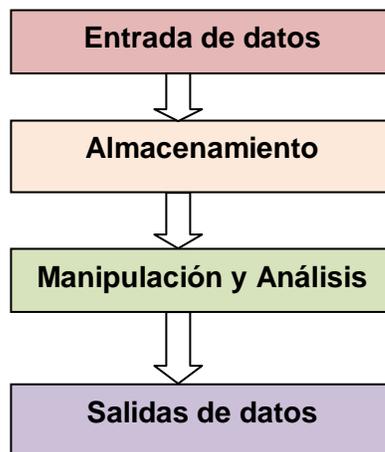
1. Un subsistema de **entrada de datos**, que recibe y procesa datos espaciales derivados de mapas existentes, sensores remotos, reconocimientos terrestres, etc.

2. Un subsistema de **almacenamiento** de información, que organiza los datos espaciales de manera que permita su fácil recuperación para análisis posteriores, a la vez que posibilite una exacta y rápida actualización y corrección de la base de datos grafica.

3. un subsistema de **manipulación y análisis**, que realiza funciones como por ejemplo cambiar la forma de los datos según reglas definidas por el usuario o producir estimaciones de parámetros y restricciones para varios modelos de simulación espacio-tiempo.

4. un subsistema de informes, capaz de desplegar toda o parte de la base de datos original como los datos manipulados y las **salidas** de los modelos espaciales en forma tabular o de mapas. (Ver Fig. 1)

**Procesos de un Sistema de Información Geográfica.**



**Figura. 1**

En resumen, cada uno de los elementos de un GIS, realizan una función importante: el ingreso de la información primaria a un GIS a través del uso de software, datos provenientes del levantamiento en el campo con equipo GPS o Estación Total y su ingreso directo al sistema; ingreso de información ya existente en formato analógico (mapas y tablas en papel) llamada también información secundaria, utilizando tableros digitalizadores especiales para convertir a formato digital; procesamiento y análisis de

la información en Software GIS; presentación de los resultados del análisis en mapas a color impresos en plotter o cuadros resúmenes de información.

#### **1.4 ¿QUE ES GPS?**

Dentro de los sistemas informáticos encontramos los sistemas de Global Positioning System (GPS) o Sistema de Posicionamiento Global <sup>1</sup> originalmente llamado NAVSTAR, es un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) el cual permite determinar en todo el mundo la posición de una persona, un vehículo o una nave, con una desviación de cuatro metros.

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS), fue diseñado y desarrollado en los Estados Unidos, por el ministerio de defensa y la marina, para establecer la posición de un objeto determinado en cualquier punto de la tierra, con fines militares. El éxito del sistema hace que su uso se extienda al área civil y así, desde principios de 1980, se utiliza en las ciencias de la tierra.

El GPS funciona mediante una red de satélites que se encuentran orbitando alrededor de la tierra. Cuando se desea determinar la posición, el aparato que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo cuatro satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la posición y el reloj de cada uno de ellos. En base a estas señales, el aparato sincroniza el reloj del GPS y calcula el retraso de las señales, es decir, la distancia al satélite. La triangulación consiste en averiguar el ángulo de cada una de las tres señales respecto al punto de medición. Conocidos los tres ángulos se determina fácilmente la propia posición relativa respecto a los tres satélites. Conociendo además las coordenadas ó posiciones de cada uno de ellos por la señal que emiten, se obtiene las posiciones absolutas o coordenadas reales del punto de medición. También se consigue una exactitud extrema en el reloj del GPS, similar a la de los relojes atómicos que desde tierra sincronizan a los satélites.

#### **1.5 Precisión de los GPS**

La precisión de los GPS, puede ser especificada por el modelo del equipo, encontrándose los siguientes:

---

<sup>1</sup> Fuente:[http:// www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

GPS de navegación: provee precisiones hasta de 6 metros.

GPS sub.-métrico: con este equipo se alcanzan precisiones de menos de un metro.

GPS Centimétrico: Equipo capaz de producir precisiones de unos cuantos centímetros.

GPS milimétrico: Puede producir precisiones de unos cuantos milímetros, son los más precisos, utilizados principalmente en trabajos de obras civiles y Geodésicos, en donde se exige alta precisión.

Una de las bondades que el GIS posee, es la habilidad de proveer productos gráficos ya sean en pantalla de la computadora, así como impresiones de mapas en papel, mapas en medios magnéticos, mapas interactivos, tablas y gráficos generados para permitir una mejor visualización y comprensión de los resultados convenientemente para el análisis por parte de los tomadores de decisiones acerca de los recursos como se muestra en la **Figura 2. Pág. 13.**

Antes de presentar un producto del GIS, debe tomarse en cuenta los siguientes aspectos:

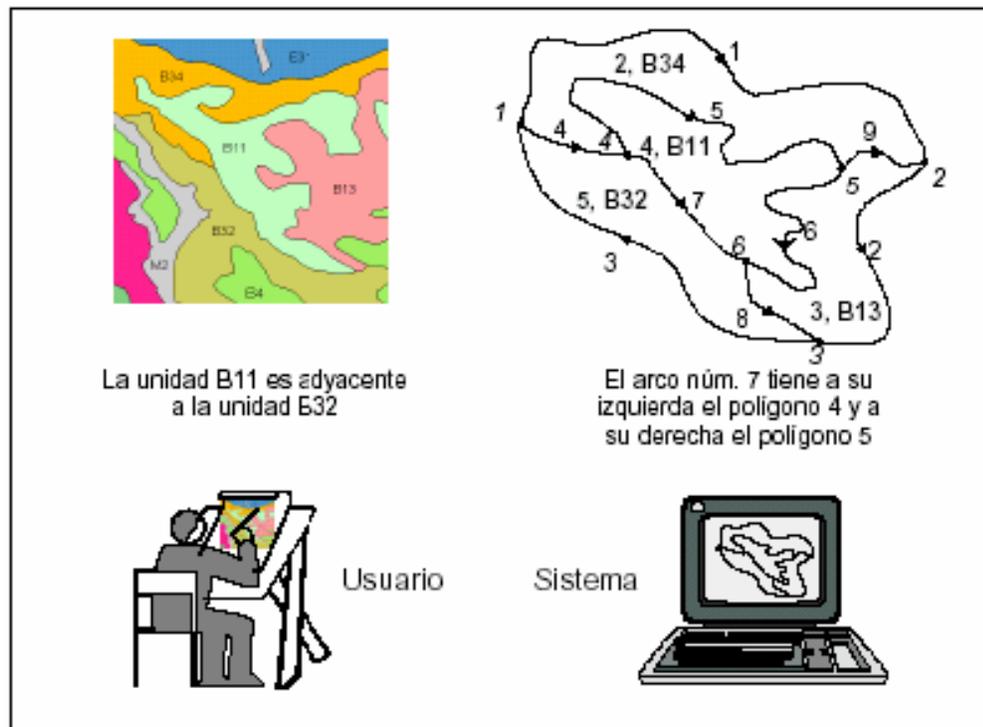
**1. A quien va dirigido el producto:** implica adecuar el resultado al tipo de lector o la persona quien va analizar la información, tomando en cuenta los colores, tamaño, formato.

**2. Establecer una escala adecuada a las necesidades del cliente:** implica cumplir con las exigencias de precisión dependiendo del objetivo del producto.

### **Comparación manual y computarizada de manipular los mapas**

(a la izq. es un modelo manual y a la der. el modelo en un sistema informático)

## Recursos disponibles por los GIS

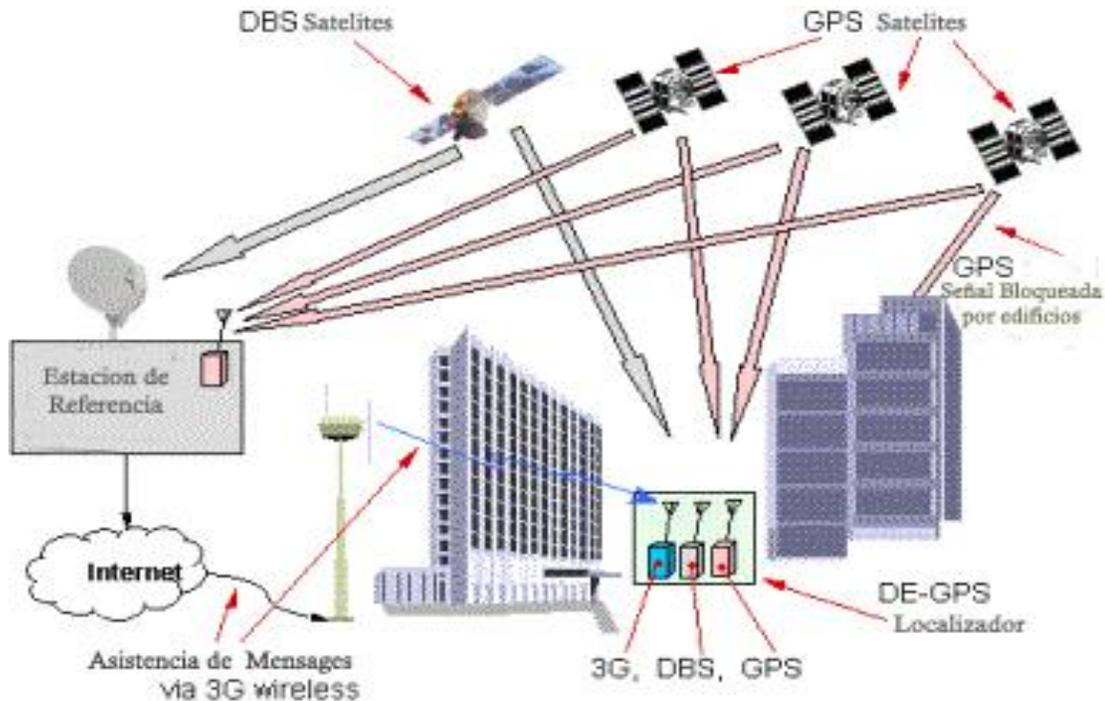


**Figura. 2**

### **1.5.1 Importancia de los GPS**

El impacto del GPS en los GIS, se debe a la facilidad de coleccionar datos geográficos, utilizando las mismas entidades que maneja un Sistema de Información Geográfica: puntos, líneas y polígonos. Además de eso, permite generar la cartografía digital e ingresar al sistema; también coleccionar los atributos no espaciales que caracterizan a los datos. Algunos GPS se utilizan para el desarrollo de instrumentos como encuestas almacenadas en el disco duro o memoria del GPS, que pueden ser desarrolladas y acompañadas de la georreferenciación del lugar preciso en donde se desarrolló. (Ver **Figura 3 Pág. 14**).

### Esquema grafico del funcionamiento del GPS



**Figura. 3**

Cuando el avance tecnológico dio lugar a una redefinición del análisis cartográfico, junto al papel decisivo en el desarrollo de los GIS se jugó, la rápida evolución de las primeras computadoras, otros factores tales como, las crecientes necesidades a nivel de gestión urbanística, propiciaron la búsqueda de soluciones en esta dirección. Así, la creación de las primeras aplicaciones informáticas con capacidades propias de lo que hoy consideraríamos un GIS comenzó a tener lugar, evolucionando con posterioridad de modo parejo a la propia evolución de las capacidades de los ordenadores, y muy especialmente las de estos en cuanto a representación gráfica se refiere.

Durante estos periodos iniciales, el desarrollo y concepción de los GIS tiene lugar fundamentalmente en Norteamérica, aunque también en algunos puntos de Europa tales como la Experimental Cartography Unit, en el Reino Unido. En Estados Unidos, The Harvard Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis; se constituye como la primera potencia en lo que a desarrollo de aplicaciones de manejo y

producción de información espacial, sentando las bases formales para el futuro desarrollo de los GIS en sentido estricto.

La primera herramienta informática que puede considerarse relevante a este respecto es SYNMAP, un paquete de diversas aplicaciones desarrollado en el Harvard Laboratory en 1964, el cual despierta un enorme interés por una tecnología hasta entonces desconocida. Los programas que le siguen, tales como CALFORM y SYMVU, ambos ya a finales de los 60, mantienen el mismo enfoque, mejorando la calidad de los mapas generados y ofreciendo otras posibilidades de visualización más avanzadas.

En 1974, se implanta en Estados Unidos el primer sistema informático con base cartográfica para la gestión de recursos hidrológicos, constituyendo la utilización de un GIS con gran relevancia desde el punto de vista de la hidrología. A partir de esta época, y tras el periodo inicial que podríamos establecer hasta mediados de los 70, el desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica, consolidados ya plenamente, se prosigue a un ritmo sorprendente que continúa aún hasta nuestros días.

### **1.6 Características de los datos geográficos en un GIS**

Los datos geográficos o espaciales se refieren a elementos o recursos de la tierra que son recolectados y utilizados para resolver problemas asociados con geografía, tales como localización y distribución, con referencia a un sistema de coordenadas o a un orden topológico (relaciones espaciales). La información geográfica se obtiene procesando los datos geográficos y constituyen los datos no espaciales.

El conjunto de datos espaciales y no espaciales, constituyen la base de datos, que es el componente principal sobre el que se basan los análisis y resultados producidos en un Sistema de Información Geográfica. El o los datos geográficos tienen cuatro características:

1. Localización geográfica, esto es, la posición que ocupa en el espacio geográfico
2. El componente temático, atributos o las características en sí
3. Las relaciones espaciales o Topología.

4. El componente temporal: Todo dato espacial posee un componente temporal en razón al instante al que corresponde y que debe ir reflejado con su adquisición

### **1.6.1 Propiedades espaciales de los datos geográficos**

Los datos con que se representa la realidad tienen ciertas propiedades espaciales de acuerdo con su naturaleza:

**Puntos:** la principal propiedad espacial del punto es su ubicación con respecto a una referencia.

**Líneas:** entre las propiedades espaciales de las líneas figuran longitud, forma, pendiente y la orientación.

**Polígonos:** entre las propiedades espaciales de los polígonos, se pueden identificar la superficie, el perímetro, la forma, la pendiente y la orientación.

En el caso de objetos en tres dimensiones (3D), las características principales son volumen, superficie, orientación, pendiente, etc.

### **1.7 Proyecciones cartográficas y GIS**

Los conceptos relativos a la representación de la información de la tierra en una superficie plana o mapa, hasta ahora manejados por profesionales como cartógrafos y geodimensores en menor grado por geógrafos y en absoluto por usuarios de un sistema GIS, son fundamentales para entender y evitar la propagación innecesaria de errores en el manejo de información. Son pocos los usuarios de GIS que manejan cabalmente términos como escala, proyección, datum, y transformación de coordenadas. Esto lleva a cometer errores importantes durante el ingreso de la información y, sobre todo, cuando se quiere juntar datos e información provenientes de fuentes distintas.

Una proyección cartográfica es el sistema que se utiliza para poder representar un punto de la tierra sobre una superficie plana. Sabiendo que la esfera no puede representarse en un plano se hace necesaria la utilización de otras formas geométricas

que sí posean esta cualidad, son las llamadas superficies desarrollables; estas son el cilindro y el cono. De forma muy sencilla podemos decir que una proyección cartográfica consiste en introducir la esfera terrestre dentro de una de estas figuras, proyectar los puntos de la superficie terrestre sobre ellas y luego proceder a su desarrollo; es decir desplegar el cilindro o el cono sobre el que se ha realizado la proyección para obtener una superficie plana: el mapa. Una proyección cartográfica es un modelo aproximado de la realidad.

### **1.8 Aplicaciones del GIS**

En la actualidad se tienen dos tendencias en cuanto al uso de los GIS, procesamiento de tipo descriptivo, esto es inventario de la información, y procesamiento de tipo prescriptivo, **análisis** y **modelamiento de la información**, siendo éstos últimos los que mayor apoyo brindan a la toma de decisiones. Entre los que se encuentran:

#### **➤ Inventarios**

Muchas veces el primer paso para desarrollar una aplicación de un GIS es realizar un inventario de los atributos que se desea estudiar en un área geográfica; ejemplo: parcelas, tipos de bosques, uso del suelo, red hídrica, etc.

#### **➤ Aplicaciones para análisis**

Una vez que se ha completado el inventario inicial, se pueden realizar algunos análisis complejos que involucran múltiples capas, usando técnicas de análisis espacial y estadístico.

#### **➤ Modelamiento de la información:**

El termino modelamiento cartográfico se refiere a la utilización de las funciones de análisis de un Sistema de Información Geográfica, bajo una secuencia lógica de tal manera que se puedan resolver problemas espaciales complejos. Un modelo es un conjunto de relaciones o informaciones acerca del mundo real que simula e intenta predecir el comportamiento de los fenómenos que nos interesan.

Existen tres clases de modelos:

- Modelos de simulación: muestran simplemente un escenario, no predicen ni recomiendan. Un mapa es el ejemplo más representativo.
- Modelos de predicción: relacionan variables dependientes e independientes y permiten responder preguntas del tipo “¿Qué pasaría si....?”.
- Modelos de decisión: son aquellos que permiten plantear alternativas ciertas, que conduzcan hacia la óptima solución de un problema.

Los más avanzados análisis espaciales y técnicas de modelaje, son requeridos para soportar las decisiones de manejo y políticas actuales. Este desarrollo de modelajes, ha tenido énfasis para el manejo de bases cartográficas de datos y su manipulación, análisis y modelaje para resolver problemas del mundo real.

#### ➤ **Ventajas del uso de GIS**

Además de la posibilidad de simular escenarios y recabar respuestas espaciales ante aquellas preguntas que se formulan para una región específica, los GIS proporcionan las siguientes ventajas:

- Capacidad de almacenamiento (varios niveles: público, institucional o administrativo).
- Manejo de la información, ya sea para la elaboración de las investigaciones o en su defecto para la actualización de la información, empleando las metodologías usualmente manejadas en todo GIS.
- Habilidad para establecer la comunicación entre la información geográfica y sus identificadores a fin de obtener su mejor utilización y manipulación.
- El desarrollo del análisis espacial, permite elaborar diversos modelos de desarrollo en favor de la gestión.
- Ayudar en la toma de decisiones con respecto a la organización del territorio regional, a todas las organizaciones cuyas actividades inciden en el espacio geográfico.
- Facilita el planeamiento físico y el análisis espacial, con posibilidades de ampliarse a áreas futuras.

- Facilita al máximo el acceso al sistema, permitiendo su utilización a usuarios sin previa experiencia en informática.
- Contribuir con un instrumento analítico que permita procesar la mayor cantidad de información con la menor inversión de tiempo y costo.
- Generar alternativas de análisis para la integración vertical y horizontal de los programas que evalúan los centros escolares, en lo que a sistemas de recolección de información se refiere.

## **2 ANTECEDENTES**

### **2.1 GENERALIDADES DE LA DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN**

La Dirección Departamental de Educación de la ciudad de San Vicente es una institución de carácter gubernamental que surge en el año 1980. En ese momento, adquirió el nombre de Sub-región Paracentral de Oriente Adscrita a la Región Central.

Después de 15 años, el 6 de enero de 1996, se dividió en:

- Unidad de Recursos Humanos
- Unidad Técnica
- Unidad de Administración
- Unidad de Dirección
- En el año 2001 se implementa la Unidad de Asesoría Pedagógica.

Luego en el año 2005 se instala sobre la final avenida Cresencio Miranda; contiguo a la Facultad Multidisciplinaria Paracentral, la cual hasta la fecha se mantiene su ubicación.

La Departamental de Educación de San Vicente, tiene 27 años de funcionamiento, actualmente contempla en su estructura organizativa dos departamentos los cuales son:

- Departamento de coordinación administrativo financiero.
- Departamento de seguimiento a la calidad educativa.

Ambos departamentos son de suma importancia en el desarrollo de todos los procesos, conformando un total de 67 empleados en toda la institución. A continuación se describen cada departamento:

➤ Departamento de Coordinación Administrativo Financiero, éste se subdivide en las siguientes unidades.

- Recursos humanos
- Pagaduría
- Activo fijo
- Administración escolar local
- Acreditación académica
- Bodega
- Unidad e intendencia
- Compras y egresos

➤ Departamento de seguimiento a la calidad educativa, de acuerdo a la estructura organizativa de la Departamental de Educación; este departamento tiene inmersas las siguientes subunidades:

- Asesoría pedagógica
- Supervisión de educación media
- Unidad de programación
- Unidad de estadísticas
- Centro de desarrollo profesional docente

### **2.1.1 Generalidades de la Institución**

**NOMBRE:**

Departamental de Educación de la ciudad de San Vicente MINED:

**DIRECCION:**

San Vicente: final avenida Cresencio Miranda; contiguo a Facultad Multidisciplinaria Paracentral,

**TELEFONO, FAX Y CORREO ELECTRONICO**

Teléfono: 2393-0599; 2393-0190

PBX:

E-mail:

Pagina Web: [www.sanvicente.mined.gob.sv](http://www.sanvicente.mined.gob.sv)

### **2.1.2 Misión y Visión de la Departamental de Educación San Vicente**

**Visión**

Liderar el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes centradas en el currículo Nacional, por medio de docentes con competencias profesionales demostradas para el logro de la calidad educativa basado en el Plan Nacional de Educación 2021.

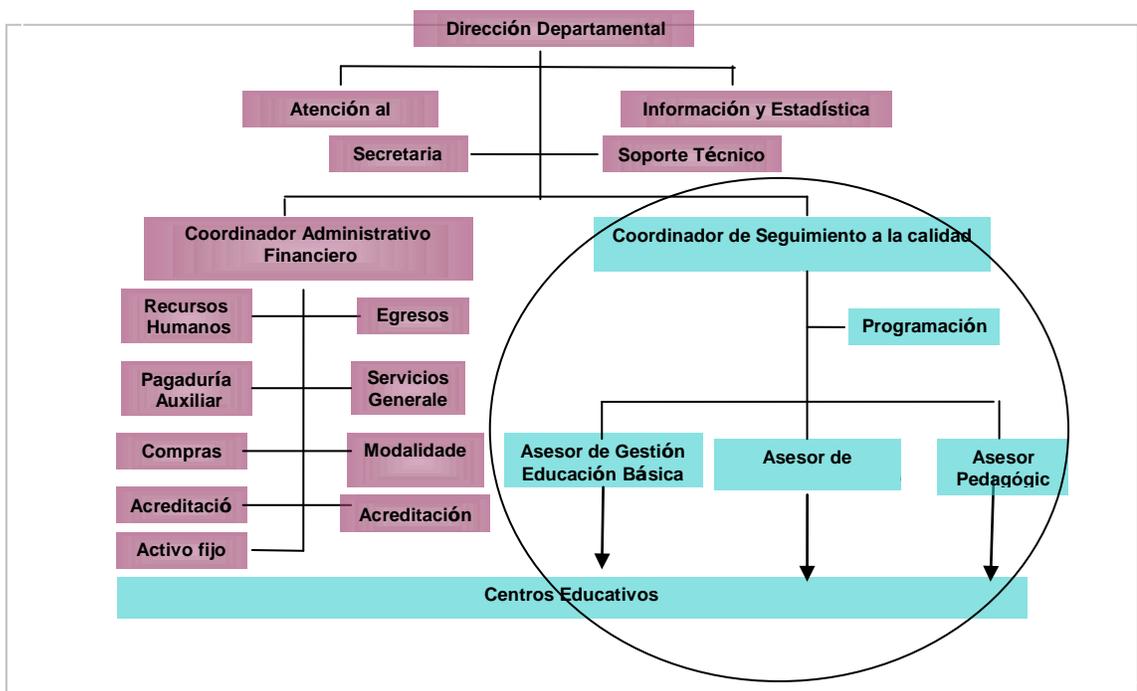
**Misión.**

Lograr que toda la población en edad escolar del departamento de San Vicente se matricule en los centros educativos, asista a clases diariamente y concluya sus grados de escolaridad con aprendizajes evidenciados en un ambiente agradable.

## 2.2 Estructura Organizativa de la departamental de educación de San Vicente

La Departamental de Educación San Vicente, al igual que otras Instituciones gubernamentales, posee una estructura organizativa bien definida la cual contempla el nivel de autoridad jerárquico en la organización, misma que esta enfocada a las diferentes áreas de acción que posee la organización. (Ver Fig. 4)

### ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN DE SAN VICENTE



**Figura. 4**

### **Detalle de funciones del equipo de Seguimiento**

A continuación detallamos las funciones y actividades que el departamento de seguimiento a la calidad educativa desarrolla.

#### **Coordinación de Seguimiento a la Calidad Educativa:**

Coordina el trabajo del Equipo de Seguimiento a la Calidad Educativa

**Asesoría Pedagógica:**

Responsable de orientar los procesos técnico pedagógico que se desarrollan en el centro educativo cuyo énfasis se centra en el aula.

**Asesoría de Gestión:**

Responsable de orientar los procesos administrativos y financieros que se desarrollan en las instituciones educativas

**Supervisor de Educación media:**

Orienta los procesos administrativos financieros y pedagógicos que se realizan en las instituciones escolares de educación media.

**Programación Educativa:**

Responsable de la dinamización y control de ejecución de los diferentes proyectos y programas que ejecuta el ministerio de educación en las implicaciones educativas.

**2.3 Instituciones Asociadas**

Como parte de la mejora continua. La departamental de educación de San Vicente; se relaciona con otras entidades para lograr aportes; los cuales sirven para fomentar la educación en el departamento; estas entidades son:

**2.3.1 Instituciones Gubernamentales**

-*Ministerio de Gobernación de San Vicente.* Los proyectos que comparte con esta institución son de escuelas saludables.

-*Ministerio de Salud.* Colaboran ofreciendo asistencia saludable en algunos Centros Escolares

-*Secretaría de la Familia.* Coordina proyectos de apoyo a la niñez, con respecto al bienestar en el hogar.

### 2.3.2 Otras Instituciones :

-*Alcaldías*. Apoyan en las situaciones de emergencia, o colaboraciones periódicas a las escuelas más necesitadas

### 2.3.3. ONG's

- Intervida. Esta entidad en especial es la que más tiene acercamiento con la departamental de educación, en los siguientes proyectos:

- Infraestructura Pedagógica
- Promoción Comunitaria
- Paquetes Escolares
- Apadrinamiento de Niños

- OEF de El Salvador. Esta institución tiene una estrecha relación con la niñez vicentina colaborando con los siguientes proyectos:

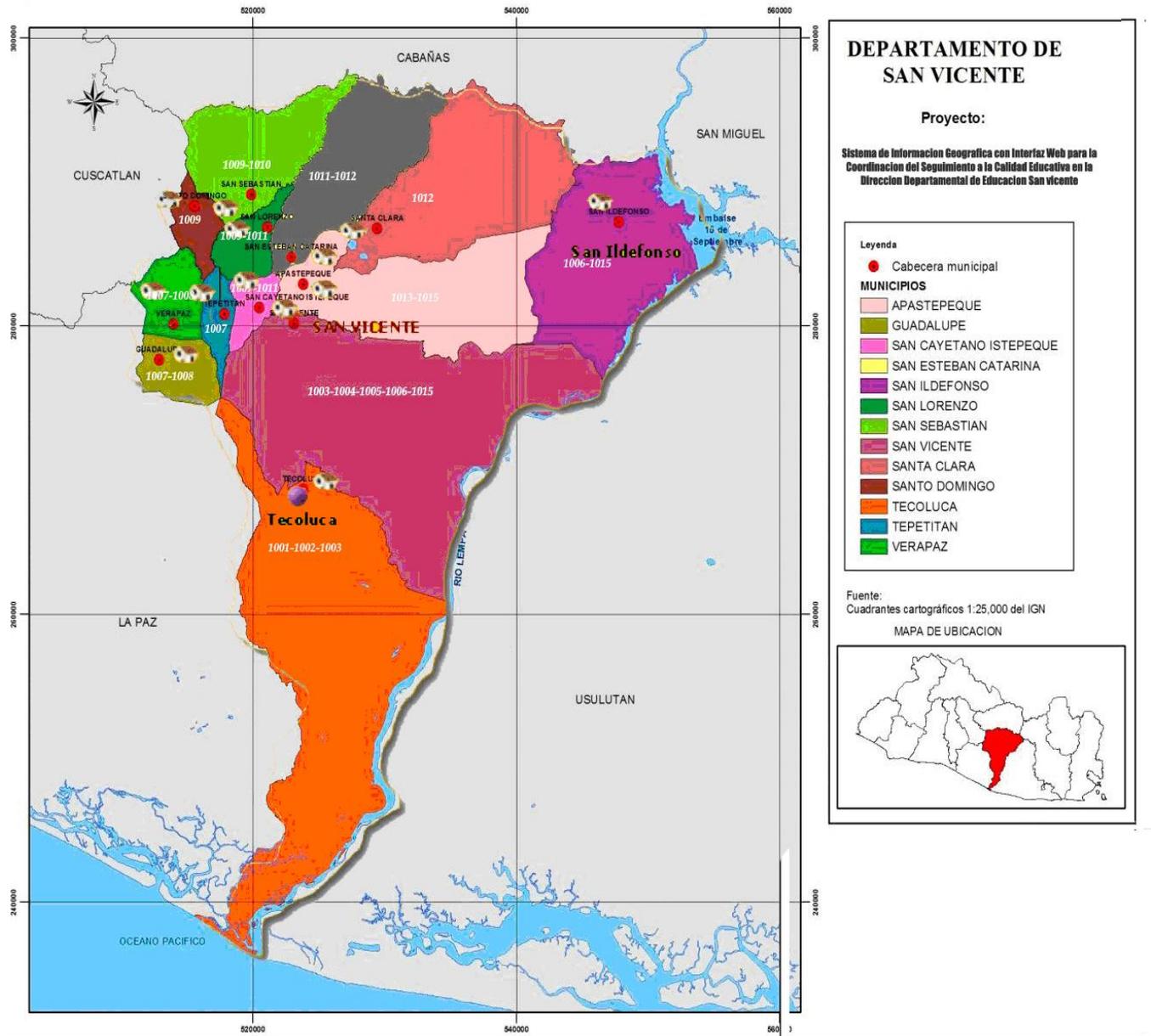
- Niños trabajadores
- Niños en riesgo social (de tribunal de menores)

- FEPADE. Esta institución colabora, más que todo con recurso financiero, para proyectos de formación pedagógica.

### **COBERTURA GEOGRAFICA:**

La Departamental de Educación, institución de carácter público tiene su accionar en el departamento de San Vicente con sus 13 municipios; dentro de ellos están distribuidos los diferentes Centros Escolares, ya sean públicos o privados, los cuales están subdivididos en distritos de la siguiente manera (*ver Fig. 5, Pág. 25*)

## Cobertura Geográfica de la Departamental de Educación



**Figura. 5**

### **Distribución de Centros Escolares por Distrito**

La Departamental de Educación distribuye un área geográfica correspondiente a una zona específica, en distritos, tomando como base la cercanía de los Centros Escolares como se muestra en la **Tabla N° 2**.

**Tabla de Distribución de Centros Escolares por Distrito<sup>2</sup>**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>CENTROS ESCOLARES</b>	<b>DISTRITOS</b>
SAN VICENTE	52	1003-1004-1005-1006-1015
APASTEPEQUE	36	1013-1014
GUADALUPE	7	1007-1008
SAN CAYETANO ISTEPEQUE	8	1007-1011
SAN ESTEBAN CATARINA	12	1011-1012
SAN ILDEFONSO	20	1006-1015
SAN LORENZO	12	1009-1011
SAN SEBASTIAN	22	1009-1010
SANTA CLARA	11	1012
SANTO DOMINGO	9	1009
TECOLUCA	41	1001-1002-1003
TEPETITAN	6	1007
VERAPAZ	12	1007-1008
<b>TOTAL</b>	<b>248</b>	

**Tabla 2**

La matrícula estudiantil que la departamental de educación que cubre es de: 53,214 estudiantes, en el departamento de San Vicente, hasta diciembre del 2006 y esta se distribución en 15 distritos dicha se hace de acuerdo a la cercanía de dichos centros escolares, siendo el mismo número de asesores con los que cuenta el departamento, totalizando 248 centros educativos en todo el departamento. (Ver **Tabla N 6, Pág. 29**)

- Parvularia
- Primero, Segundo y Tercer ciclo
- Bachillerato

---

<sup>2</sup> FUENTE: CENSO ABRIL 2006

**Cuadro de la matrícula parvularia a nivel departamental por distrito<sup>3</sup>.**

<b>DISTRITOS</b>	<b>4 años</b>	<b>5 años</b>	<b>6 años</b>	<b>sub Total</b>
1001	60	82	146	<b>2818</b>
1002	110	131	140	<b>381</b>
1003	141	164	218	<b>523</b>
1004	173	188	197	<b>558</b>
1005	362	411	397	<b>1170</b>
1006	131	119	125	<b>375</b>
1007	184	150	160	<b>494</b>
1008	118	160	193	<b>471</b>
1009	116	153	178	<b>447</b>
1010	196	184	232	<b>612</b>
1011	137	161	194	<b>492</b>
1012	131	155	183	<b>469</b>
1013	196	193	210	<b>599</b>
1014	130	137	170	<b>437</b>
1015	95	101	128	<b>324</b>
<b>Totales</b>	<b>2280</b>	<b>2489</b>	<b>2871</b>	<b>7640</b>

**Tabla 3**

Y para mayor comprensión se presenta las distribución de las matriculas en las tablas N° 3, 4, 5, 6, de la pagina 27 y 28.

---

3 FUENTE: CENSO ABRIL 2006

**Cuadro de matrícula de bachillerato a nivel departamental por distrito.**

<b>Distrito</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>	<b>4º</b>	<b>5º</b>	<b>6º</b>	<b>7º</b>	<b>8º</b>	<b>9º</b>	<b>Subtotal</b>
1001	460	357	349	320	794	249	195	172	119	<b>3015</b>
1002	573	343	306	278	287	235	186	173	135	<b>2516</b>
1003	594	408	314	260	310	314	293	175	138	<b>2806</b>
1004	558	622	460	469	445	350	359	301	265	<b>3829</b>
1005	617	580	524	557	526	482	504	432	417	<b>4639</b>
1006	411	275	272	240	218	158	158	126	91	<b>1949</b>
1007	395	335	285	297	271	231	150	129	125	<b>2218</b>
1008	486	385	386	361	310	307	350	263	210	<b>3058</b>
1009	405	354	350	343	339	320	308	216	200	<b>2835</b>
1010	425	367	366	320	283	279	287	223	231	<b>2781</b>
1011	334	317	285	270	251	225	200	169	156	<b>2207</b>
1012	333	350	237	236	185	196	157	113	91	<b>1898</b>
1013	498	390	343	312	365	258	253	222	158	<b>2799</b>
1014	387	345	309	325	293	246	245	170	161	<b>2481</b>
1015	318	258	260	192	199	189	144	101	75	<b>1736</b>
<b>Totales</b>	<b>6794</b>	<b>5686</b>	<b>5046</b>	<b>4780</b>	<b>5076</b>	<b>4039</b>	<b>3789</b>	<b>2985</b>	<b>2572</b>	<b>40767</b>

**Tabla 4**

**Cuadro de la matrícula de 1º, 2º y 3º ciclo a nivel departamental por distrito<sup>4</sup>.**

<b>DISTRITO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	<b>3º</b>	<b>Subtotal</b>
1001	96	114	44	<b>254</b>
1002	129	73	16	<b>218</b>
1003	84	87	45	<b>216</b>
1004	30	55	23	<b>108</b>
1005	804	513	260	<b>1685</b>
1006	14	13	12	<b>39</b>
1007	55	63	8	<b>126</b>
1008	233	224	150	<b>607</b>
1009	132	114	66	<b>312</b>
1010	204	158	87	<b>449</b>
1011	130	105	50	<b>285</b>
1012	27	41	87	<b>155</b>
1013	100	120	52	<b>272</b>
1014	54	34	15	<b>103</b>
1015	45	16	25	<b>86</b>
<b>Totales</b>	<b>2137</b>	<b>1730</b>	<b>940</b>	<b>4807</b>

**Tabla 5**

<sup>4</sup> FUENTE: CENSO ABRIL 2006

que reporta cada asesor

**Cuadro de nombre de asesores y total de matrículas por distrito**

NUMERO DE DISTRITO	ASESOR	MATRICULA TOTALES POR DISTRITO*
1001	José Jaime Pineda	3557
1002	José Ulises Molina	3115
1003	Francisca Elizabeth Sánchez	3545
1004	Jimmy Hindenberg García	4387
1005	Ana Delmy Villalta de Villalobos	7516
1006	Edmundo Salvador Pineda	2351
1007	Mercedes de los Ángeles Martínez	2838
1008	Ana Lorena Montano	4136
1009	Juana Estela Abarca	3594
1010	Roberto Lara Delcid	3832
1011	Carmen Elena Rosales	2984
1012	Víctor Manuel Pérez Jaimes	2522
1013	Melvin Haydee García	3773
1014	Arsenio Salomón Palacios	2918
1015	José Roberto Zaldivar	2146
<b>Total</b>		<b>53,214</b>

**Tabla 6**

**Distribución de Centros de Cómputo<sup>5</sup>**

<u>Aulas Informáticas en Centros de Educación</u>	
<b>Media</b>	10
<b>Básica</b>	16
<u>Centros de Cómputo propios de la Institución</u>	
<b>Privados</b>	63
<b>TOTAL</b>	<b>89</b>

**Tabla 7**

De los 248 centros escolares, 89 de ellos cuentan con centros de cómputo entre públicos y privados los que se distribuyen de la siguiente manera (**Tabla Nº 7**)

- Aulas Informáticas (CRA), que son los Centros de Cómputo que el Gobierno le asigna a una Institución Educativa, de acuerdo a su necesidad.

<sup>5</sup> FUENTE: CENSO ABRIL 2006

- El resto son centros de cómputo propios de la Institución Educativa, obtenidos ya sea por donaciones o por compras propias, con fondos asignados para otras necesidades.

En la **Tabla Nº 7, Pág. 29** se muestra la distribución del total de Centros de Cómputo en todo el departamento de San Vicente.

Los departamentos de Coordinación Administrativo y Coordinación de Seguimiento a la Calidad Educativa son los pilares fundamentales de esta Institución en el desempeño de todas sus funciones. (**Fig. 4 Pág. 22**), dentro del accionar de la Dirección Departamental de Educación de San Vicente, surge el plan 2021, el cual tiene como objetivo primordial, tener una cobertura educativa total bajo los siguientes criterios:

- Incrementar en un 5% en base a la cobertura del año pasado el nivel de educación parvularia.
- Darle cumplimiento al cronograma escolar que contienen los diferentes proyectos a realizar.
- Mejorar la calidad educativa de los centros escolares con deficiencias en San Vicente.

#### **2.4 Estrategias de desarrollo para la ejecución de proyectos**

El Departamento de Seguimiento a la Calidad de Educación tiene como función primordial promover y dar seguimiento a los procesos pedagógicos, de gestión y auto evaluación de los centros educativos, con base a criterios de calidad; mediante estrategias de asistencia técnica y supervisión, en donde se determinan los siguientes elementos:

##### **2.4.1 Logros alcanzados por el departamento de seguimiento a la calidad.**

Como toda institución se plantea la búsqueda de la calidad y la mejora continua, el Departamento de Seguimiento fijándose objetivos ha alcanzado los siguientes logros:

- 1.-Coordinar con el nivel central y departamental, las acciones que desarrollan los asesores de gestión, supervisores y asesores pedagógicos en los centros educativos.
- 2.-Dinamizar el funcionamiento adecuado de los equipos de seguimiento: asesores pedagógicos, asesores de gestión, programadores y supervisores de gestión, según necesidades de los centros.
- 3.-Dar seguimiento al desempeño de asesores pedagógicos, de gestión, programadores y supervisores de gestión en terreno, de acuerdo a los campos de acción de cada uno.
- 4.-Reportar periódicamente los avances de los procesos pedagógicos, de gestión y de evaluación a nivel departamental y central.
- 5.-Ser enlace de trabajo entre la gerencia de seguimiento a la calidad y la dirección departamental, según planificaciones acordadas.
- 6.-Gestionar el apoyo logístico para los equipos de seguimiento. (Asesores, programadores y supervisores)
- 7.-Evaluar en coordinación con la gerencia de seguimiento y la Dirección Departamental, el desempeño de los equipos de seguimiento y la unidad de programación educativa.
- 8.-Establecer rutas de seguimiento a las escuelas constituidas por equipos de trabajo entre asesores, supervisores y programadores según demanda.

#### **2.4.2 Accionar de la Departamental de Educación.**

Las áreas de acción que tiene la departamental de educación a nivel general con apoyo de ONG´s son: (ver. **Tabla Nº 8**)

El departamento de seguimiento a la calidad educativa, tiene periódicamente la responsabilidad de tomar las siguientes decisiones con el fin de darle cumplimiento a sus áreas de acción.

Toma de decisiones

**Rubros de acción con los respectivos servicios destinados a la población.**

<b>RUBROS</b>	<b>SERVICIOS OFRECIDOS</b>
<b>MOVIMIENTO DE DOCENTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la relación de docentes respecto a la demanda estudiantil</li> <li>• Movimiento de docentes a instituciones más necesitadas de este recurso</li> </ul>
<b>MONITOREO DE AVANCE CURRICULAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación del porque la institución no tiene avances educativos</li> <li>• Capacitar a docentes</li> <li>• Solución a problemática</li> </ul>
<b>SOBREEDAD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la edad de los estudiantes, de acuerdo al grado de estudios que esta cursando</li> <li>• Cambio o clasificación de estudiantes por edad</li> </ul>
<b>AULAS ALTERNATIVAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de aulas alternativas.</li> <li>• Fusionar grados que tengan disparidad en el número de estudiantes.</li> </ul>
<b>INFORMACION DE IMPLEMENTACION DE PROGRAMAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar información exacta y precisa de donde existe el desarrollo de un programa específico, al cual se requiere de un seguimiento detallado</li> </ul>
<b>REDES ESCOLARES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición del avance educativo que tienen los centros escolares</li> </ul>
<b>ESCUELAS SALUDABLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de cuanto alimento tiene el centro escolar</li> <li>• Asistencia de estudiantes</li> <li>• Consumo diario por centro escolar</li> </ul>
<b>EJECUCION DEL BONO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio del PEA para inversión del bono escolar</li> </ul>

**Tabla 8**

#### *2.4.2.1 Movimiento de docentes:*

Esto se da cuando en una institución educativa tienen demasiados docentes en relación a la población estudiantil, se mueven hacia otra institución que tiene necesidad de más docentes.

Información a considerar con respecto al centro educativo.

- El número de docentes del centro escolar.
- Cuantos alumnos tiene a su cargo un docente en un aula.
- Control de docentes para medir su eficiencia.

#### *2.4.2.2 Monitoreo de avance curricular:*

Se contemplan las observaciones por medio del asesor pedagógico del por que la Institución no tiene avances educativos.

Los parámetros más importantes a evaluar son:

- Promedio de notas por grado
- Promedio de notas por centro
- Promedio de PAES por centro

#### *2.4.2.3 Sobriedad:*

De acuerdo al plan 2021 planteado por el Gobierno Central se tiene el objetivo de tener cronológicamente, la edad de los estudiantes, de acuerdo al grado de estudio que están cursando.

Parámetros de evaluación:

- Promedio de edad por grado
- Promedio de edad por centro
- Promedio de edad por sexo

#### *2.4.2.4 Aulas Alternativas:*

Si es necesario crear aulas alternativas, para realizar fusión de grado, que tienen disparidad de estudiantes para ello es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Número de estudiantes por grado
- Número de deserciones por grado

- Número de aulas con pocos estudiantes

#### *.2.4.2.5 Información a donde implementar proyectos:*

Cuando una ONG está interesada en colaborar con la departamental de educación, necesita información exacta y precisa de donde puede implementar su proyecto, como por ejemplo:

- Tipo de infraestructura de las aulas
- Tipo de saneamiento y alcantarillado
- Condiciones ambientales
- Necesidades más próximas
- Control de proyectos ejecutados por centro

#### *2.4.2.6 Redes Escolares:*

Proyecto para medir el avance educativo que tienen los centros escolares por medio de la localidad de la educación.

Para la evaluación de este rubro es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Control de cambio de docentes
- Calidad del docente
- Tiempo de permanencia de docente en el centro
- Manejo eficiente de estudiantes por parte del profesor

#### *2.4.2.7 Escuelas Saludables:*

En esta toma de decisiones se necesita contemplar, con cuánto alimento se cuenta en el centro escolar, asistencia médica, y cuánto es el consumo departamental por centro escolar, para poder realizarles la entrega de alimentos.

- Cuanto es el consumo por centro.
- Alimentos más demandados.
- Alimentos menos necesitados.
- Control del consumo eficiente del alimento entregado.

- Población necesitada por centro.
- Promedio de tiempo de visitas.

#### 2.4.2.8 Ejecución del bono:

Dependiendo del PEA (Proyecto Escolar Anual), se realiza la inversión del bono, el cual se utiliza para solventar necesidades básicas.

- Eficiente inversión del bono
- Actualización tecnológica
- Mejoras de infraestructura

El Departamento de Seguimiento se encarga de realizar diagnósticos continuamente en las áreas siguientes:

### 2.5 Situación educativa.<sup>6</sup>

- ◆ *En el 2006, solamente el 42.26% de los niños de 1er. Grado han cursado Parvularia.*
- ◆ *La inasistencia en educación Parvularia es el 56% con énfasis en 4 y cinco años.*
- ◆ *En educación Parvularia la atención de los tres grados de escolaridad se distribuye de la siguiente forma: atención a cuatro años 29. 88%; atención a niños de cinco años 34. 38% y atención a niños de seis años 42. 26%.*
- ◆ *El en el año 2005, el 30.59% de los alumnos matriculados en primer grado desertan y lo repiten nuevamente en el siguiente año.*
- ◆ *Del total de alumnos que ingresan al 1er. grado únicamente el 63.84% llegan a 3er. Grado.*
- ◆ *En educación básica, la cobertura 2006 en el grado de escolaridad está distribuido de la siguiente forma: primer grado 16. 59%; segundo grado 13.90%; tercer grado 2. 33%; cuarto grado 11. 69%; quinto grado: 53%; sexto grado 9. 90%; séptimo grado 9. 32%; octavo grado 7. 33% y noveno grado 6. 31%*

---

<sup>6</sup> Fuente: Estadísticas 2003, 2004 de Gestión Educativa Departamental, San Vicente.

- ◆ *Del total de alumnos que ingresan al primer grado de educación básica el 48.64% llegan al 6º Grado.*
- ◆ *Únicamente el 31.23% de los estudiantes que ingresan a la educación básica llegan al 9º Grado.*
- ◆ *En educación media la distribución de la matrícula por años es la siguiente: primer año 44. 45%; segundo año 35. 99% y tercer año 19.56%.*
- ◆ *De los estudiantes que ingresan a primer grado de educación básica solamente el 29. 21% culmina su noveno grado.*
- ◆ *De los estudiantes que culmina su noveno grado solamente el 83. 0 9% se matrícula en primer año de bachillerato.*
- ◆ *La deserción escolar durante el año 2005 a la siguiente:*
- ◆ *3 de cada 10 docentes de Educación Parvularia son especialistas en el Nivel.*
- ◆ *4 de cada 10 docentes de 1º y 2º Ciclo tienen formación inicial para ese Nivel.*
- ◆ *Durante el 2005 hubo un incremento general de matrícula de 2.78%*
- ◆ *En 2005 en relación al total de niños que ingresaron al 1er. grado, solamente se graduó el bachillerato 18.35%.<sup>7</sup>*
- ◆ *La matrícula 2004 en relación al 2005, se incremento en un 4.5%*
- ◆ *Se atiende la educación del Departamento con 1,327 docentes con sueldo base y 277 sobresueldos por doble sección pagados por Ley de Salarios y 426 sueldos base más 171 sobresueldos pagados por contrato (EDUCO).*
- ◆ *86 Directores de la totalidad de centros educativos tienen nombramiento en propiedad, el resto tienen la categoría de interino, lo que supone que muchos de ellos no la totalidad de responsabilidades, especialmente cuando se trata del cumplimiento de normativas.*
- ◆ *Se atendieron en el 2005 8,617 alumnos desde Parvularia, 19,599 en el primer, en segundo Ciclo se han atendido a 14,000 alumnos, 9,921 en tercer Ciclo.*
- ◆ *Se atienden con escuela saludable a 26,203 alumnos de 76 modalidades CDE, 105 EDUCO y 2 CECE haciendo un total de 185 centros educativos beneficiados.*

---

<sup>7</sup> Fuente: Acreditación Académica de la Departamental de Educación de San Vicente.  
Fuente: Estadísticas registradas por la Coordinación de Seguimiento la Calidad Educativa 2006.

## **Fortalezas y retos de las unidades del departamento de seguimiento a la calidad**

### **Docentes.**

#### *Fortalezas:*

- *Un alto porcentaje acepta o solicita apoyo pedagógico.*
- *Existe deseo de mejorar su práctica pedagógica.*
- *Disponibilidad para realizar jornadas de capacitación en fin de semana.*

#### *Retos de crecimiento:*

- *Dificultad para obligar a docentes cuando evidencian falta de competencia y voluntad de mejora.*
- *Escasez de docentes de la especialidad de Matemáticas, Inglés y Lenguaje.*
- *Dificultad en el manejo de recursos tecnológicos.*
- *Falta de docentes especializados en Educación Básica*
- *Inasistencia de docentes.*
- *Incumplimiento de horarios de trabajo.*

### **Directores.**

#### *Fortalezas:*

- *El 80% de directores/as han pasado por el proceso de formación.*
- *Alto porcentaje de directores jóvenes.*
- *Apertura a controles externos.*
- *Actitud positiva hacia el mejoramiento institucional.*

#### *Retos de crecimiento:*

- *Dar mayor atención y seguimiento a lo pedagógico.*
- *Frecuentes cambios de directores en los centros educativos.*
- *Excesivo tiempo fuera de los centros educativos.*
- *Organizar el centro con criterio técnico.*
- *Mejorar la aplicación de la normativa legal y administrativa.*
- *Aperturar espacios de participación efectivos a las Modalidades de Administración Local y la comunidad en general.*

- Manejo y utilización de medios tecnológicos para efectivizar el tiempo y rendimiento.
- Falta de aplicación del marco legal.

### **Asesores Pedagógicos.**

#### *Fortalezas:*

- Equipo de asesores con alta moral de trabajo.
- Equipo multidisciplinario.
- Prestigio ganado en los centros educativos.
- Existencia de bibliotecas especializadas para los distritos.

#### *Retos de crecimiento:*

- Dominio limitado de los temas metodológicos dado que existe una metodología específica para cada asignatura y nivel educativo.
- Bajos conocimientos informáticos.
- Poco interés por la planificación y sistematización del trabajo.

### **Asesores de Gestión de Parvularia y Básica.**

#### *Fortalezas:*

- Experiencia técnico administrativa

#### *Retos de Crecimiento:*

- Manejo de la tecnología.
- Especialización en aspectos contables y de legislación escolar.
- Dominio de técnicas para el manejo del clima institucional.

### **Supervisores de Educación Media.**

#### *Fortalezas:*

- Motivación hacia el trabajo.
- Equipo con experiencia Técnico-administrativa.

#### *Retos de Crecimiento:*

- Especialización en el tema pedagógico.

- Manejo de la tecnología.
- Especialización en aspectos contables y de legislación escolar.
- Dominio de técnicas para el manejo del clima institucional.

**Distribución de docentes por nivel educativo<sup>8</sup>**

Tipo de Educación	Nº de Docentes
Parvularia	82
Básica	1176
Media	109
<b>Total</b>	1367

**Tabla 9**

Los 1367 docentes (**Tabla Nº 9**) reciben seminarios y capacitaciones cuando surgen necesidades, para la mejora de la calidad docente.

Toda esta información es manipulada de forma manual haciendo de este un proceso muy engorroso y tedioso, en los cuales tiene relación los centros escolares, supervisor y por supuesto el Departamento de Seguimiento.

---

<sup>8</sup> FUENTE: CENSO ABRIL 2006

---

---

# **CAPITULO II**

## **SITUACION ACTUAL**

### **Sinopsis**

Este capítulo estudia todas las generalidades, estructura organizativa y funciones de la institución. Muestra la documentación utilizada para el control y difusión de los programas. Además de los procesos involucrados.

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 Descripción de las funciones y actividades de los cargos

#### Cargo: coordinador del seguimiento a la calidad educativa.

Cargo	Unidad	Carácter del cargo
Coordinador del seguimiento a la calidad educativa.	Departamento de coordinación del seguimiento a la calidad.	Jefe del departamento
<b>FUNCION CLAVE:</b> Promover y dar seguimiento a los procesos pedagógicos, de gestión y auto evaluación de los centros educativos, con base en criterios de calidad mediante estrategias de asistencia técnica y supervisión.		
<b>Jefe inmediato:</b>	<b>Subordinado inmediato</b>	
Director departamental del Ministerio de Educación.	Asesor Pedagógico, Asesor de Gestión, Supervisor de Educación media, Programación Educativa, Estadística, Educación Física, Secretaria.	
<b>Relaciones</b>		
Se relaciona con todas las unidades de la institución y el MINED para dar soporte a la dirección y control de las estrategias y decisiones tomadas.		
<b>Funciones</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Coordinar con el nivel central y departamental, las acciones que desarrollarán los asesores de gestión, supervisores y asesores pedagógicos en los centros educativos.</li> <li>2) Dinamizar el funcionamiento adecuado de los equipos de seguimiento: asesores pedagógicos, asesores de gestión, programadores y supervisores de gestión, según necesidades de los centros.</li> <li>3) Dar seguimiento al desempeño de asesores pedagógicos, de gestión, programadores y supervisores de gestión en terreno, de acuerdo a los campos de acción de cada uno.</li> <li>4) Reportar periódicamente los avances de los procesos pedagógicos, de gestión y de evaluación al nivel departamental y central.</li> <li>5) Ser enlace de trabajo entre la gerencia de seguimiento a la calidad y la dirección departamental, según planificaciones acordadas.</li> <li>6) Gestionar el apoyo logístico para los equipos de seguimiento. (asesores, programadores y supervisores)</li> <li>7) Evaluar en coordinación con la gerencia del seguimiento y la dirección departamental, el desempeño de los equipos de seguimiento.</li> <li>8) Establecer rutas de seguimiento a las escuelas constituidas por equipos de trabajo entre asesores, supervisores y programadores según demanda.</li> </ol>		

**Tabla 10**

## Descripción del cargo de coordinador

### **HOJA DE DESCRIPCIÓN DEL CARGO**

<b>TÍTULO DEL CARGO</b>	<b>: COORDINADOR DEL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD EDUCATIVA.</b>
<b>CATEGORÍA DEL CARGO</b>	<b>: ADMINISTRATIVO</b>
<b>DEPENDENCIA JERARQUICA</b>	<b>: DIRECTOR DEPARTAMENTAL DE EDUCACION</b>

- **Requisitos personales:**

Preparación académica:  
Licenciado/a en educación

- **Experiencia:**

- Conocedor del área pedagógica.
- Conocimientos de legislación.
- Conocedor del área administrativa de las modalidades.
- Con experiencia en supervisión educativa.

- **Tiempo de experiencia:**

5 años en el aula o administrador de proyectos educativos

- **Habilidades y destrezas:**

- Eficiente comunicación
- Conducción de grupos.
- Nivel de conocimientos de la reforma educativa y otras competencias.
- Diseñador de proyectos
- Capacidad de coordinar
- Nivel de liderazgo
- Conocimientos informáticos.
- Estrategia en el manejo de conflictos
- Disponibilidad de tiempo y cumplimiento de tareas
- Capacidad en el manejo de instrumentos.
- Conocimientos de la ley general de educación; la ley general de la carrera docente y normativas y reglamentos establecidos por el MINED

**Tabla 11**

**Cargo: asesores de gestión.**

Cargo	Unidad	Carácter del cargo
Asesores de gestión.	Departamento de coordinación del seguimiento a la calidad.	Técnico- administrativo
<b>FUNCIÓN CLAVE:</b> Brindar asistencia técnica a los procesos de gestión escolar, en el marco del Proyecto Educativo Institucional y en las normativas de administración escolar que permitan el desarrollo de procesos de calidad para el alcance de los aprendizajes.		
<b>Jefe inmediato:</b>		<b>Subordinado inmediato</b>
Ccoordinador del seguimiento a la calidad educativa.		
<p><b>Relaciones</b></p> <p>Es el enlace con dirección de coordinador del seguimiento de la calidad y los centros escolares.</p>		
<p><b>Funciones</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Promover la autorregulación de los centros educativos para lograr el cumplimiento de la legislación vigente y otras disposiciones</li> <li>2) Brindar asistencia técnica en forma oportuna y confiable al proceso de planeamiento institucional, para el logro de objetivos del PEI y metas del PEA.</li> <li>3) Proporcionar asistencia técnica al director y al MAEL sobre procesos de gestión, especialmente organización escolar, en coherencia con los objetivos del PEI y metas del PEA.</li> <li>4) Impulsar en los centros educativos los programas, proyectos y/o acciones educativas que promueva como líneas estratégicas el MINED</li> <li>5) Identificar necesidades y problemas que afectan el funcionamiento institucional, a fin de buscar participativamente alternativas de solución.</li> <li>6) Generar procesos de auto evaluación interna y seguimiento a indicadores de: repitencia, sobre edad, ausentismo, deserción, rendimiento académico, promoción, ambiente, cumplimiento de normativas, así como necesidades de infraestructura y docentes, acceso al agua potable, que posibiliten la toma de decisiones y la mejora continua.</li> <li>7) Promover la definición de sistema de incentivos por las modalidades para los miembros de la institución, que respondan al diagnóstico del PEI.</li> <li>8) Presentar mensualmente, informe escrito o digital al coordinador del seguimiento a la calidad, donde se puedan evidenciar los cambios obtenidos en la gestión de los centros escolares y la respectiva programación de su trabajo diario.</li> <li>9) Realizar reuniones mensuales con los directores de centros escolares, coordinador del seguimiento a la calidad y con técnicos de la gerencia de seguimiento a la calidad según lo programado.</li> <li>10) Velar por el buen desempeño de los centros educativos a su cargo potenciando sus fortalezas e informando al coordinador de seguimiento a la calidad, de las irregularidades y avances en el cumplimiento de su trabajo.</li> </ol>		

- 11) Presentar mensualmente, informe escrito al coordinador del seguimiento a la calidad, donde se puedan evidenciar los cambios obtenidos en la gestión y procesos desarrollados en los centros escolares.
- 12) Apoyar la realización de convocatorias efectivas.
- 13) Proveer información oportuna, fiable, objetiva y pertinente a sus superiores jerárquicos.

**Tabla 12**

**Descripción del cargo de asesor de gestión**

<b>HOJA DE DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>	
<b>TITULO DEL CARGO</b>	: ASESOR DE GESTION.
<b>CATEGORÍA DEL CARGO</b>	: TECNICO-ADMINISTRATIVO
<b>DEPENDENCIA JERARQUICA</b>	: COORDINACION DEL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD EDUCATIVA.
<p><b><u>Requisitos personales:</u></b></p> <p><b>- Preparación académica:</b></p> <p>Profesor/a nivel uno ó dos.</p> <p><b>- Tiempo de experiencia:</b></p> <p>Cinco años de labor como maestro o director y que tenga experiencia en administración escolar.</p> <p><b>- Habilidades y destrezas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Capacidad para comunicarse</li> <li>➤ Manejo de grupos</li> <li>➤ Buenas relaciones interpersonales</li> <li>➤ Disciplinado.</li> <li>➤ Entusiasta.</li> <li>➤ Emprendedor.</li> <li>➤ Manejo de conflictos</li> <li>➤ Conocimiento del sistema educativo</li> <li>➤ Manejo de paquetes computacionales</li> <li>➤ Conocimientos de planificación estratégica.</li> <li>➤ Conocimiento de aspectos legales.</li> <li>➤ conocimiento de aspectos administrativos de la MAEL.</li> <li>➤ Respetuoso, colaborador, objetivo.</li> </ul>	

**Tabla 13**

**Cargo: asesor pedagógico.**

<b>Cargo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Carácter del cargo</b>
Aesor pedagógico.	Departamento de coordinación del seguimiento a la calidad.	Técnico- administrativo
<b>FUNCION CLAVE:</b>		
Asegurar el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes y cumplimiento de la normativa Ministerial, por medios de los procesos pedagógicos de calidad en el aula de clases a través de una asistencia técnica eficiente que garantice aprendizajes significativos en los estudiantes.		
<b>Jefe inmediato:</b>		<b>Subordinado inmediato</b>
Coordinador del seguimiento a la calidad educativa.		
<b>Relaciones</b>		
Es el enlace con dirección de coordinador de seguimiento de la calidad y los centros escolares.		
<b>Funciones</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dar seguimiento al cumplimiento de los indicadores cualitativos y cuantitativos en los centros educativos.</li> <li>2) Orientar al director y personal docente para la ejecución de prácticas pedagógicas exitosas que ayuden a mejorar los aprendizajes de los estudiantes.</li> <li>3) Verificar y apoyar al director y personal docente sobre la ejecución de acciones que den atención a las causas que inciden en el incremento a la tasa de: deserción, ausentismo, sobreedad , repitencia y éxito académico.</li> <li>4) Verificar y apoyar para que los docentes y las estructuras organizativas del centro escolar utilicen los resultados de las evaluaciones externas e investigaciones, para el mejoramiento continuo de los aprendizajes de los alumnos.</li> <li>5) Estimular la armonía, respeto y buenas relaciones entre el director, personal docente, alumnos(as), padres-madres de familia, tutores o encargados.</li> <li>6) Realizar un trabajo integrado con los demás agentes del equipo de seguimiento a la calidad de la educación.</li> <li>7) Proveer información oportuna, fiable objetiva y pertinente a sus superiores jerárquicos.</li> <li>8) Apoyar la realización de convocatorias.</li> <li>9) Elaborar los respectivos informes mensuales y presentar la programación mensual de su trabajo.</li> </ol>		

**Tabla 14**

Descripción del cargo de asesor pedagógico

**HOJA DE DESCRIPCIÓN DEL CARGO**

<b>TÍTULO DEL CARGO</b>	<b>: ASESOR PEDAGOGICO</b>
<b>CATEGORÍA DEL CARGO</b>	<b>: TÉCNICO-ADMINISTRATIVO</b>
<b>DEPENDENCIA JERARQUICA</b>	<b>: COORDINACION DEL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD EDUCATIVA.</b>

**Requisitos personales:**

**- Preparación académica :**

Licenciado en educación o afines.  
Manejo de paquete informático básico.

**- Tiempo de experiencia:**

Cinco años en el aula o director de centros educativos.

**- Habilidades y destrezas:**

- Conocimientos de la ley general de educación; la ley general de la carrera docente y normativas y reglamentos establecidos por el MINED.
- Personalidad estable.
- Dialogador.
- Manejo y control de documentos según competencias.
- Cortés y amable en la atención a los usuarios.
- Redacción de informes.
- Disciplinado, responsable, respetuoso.
- Modelo de docente.
- Comunicación eficiente.
- Manejo de información en forma celosa.
- Manejo de paquetes de informáticos.
- Manejo de los elementos pedagógicos y afines.

**Tabla 15**

**Cargo: Técnico de la unidad de programación.**

**HOJA DE DESCRIPCIÓN DEL CARGO**

<b>TITULO DEL CARGO</b>	<b>: TECNICO DE LA UNIDAD DE PROGRAMACION.</b>
<b>CATEGORÍA DEL CARGO</b>	<b>: ADMINISTRATIVO</b>
<b>DEPENDENCIA JERARQUICA</b>	<b>: COORDINADOR DEL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD EDUCATIVA.</b>

**Requisitos personales:**

**- Preparación académica :**

- Con educación superior o profesor.

**- Tiempo de experiencia :**

- Con conocimiento sobre planificación.
- Conocedor de proyectos del MINED.

**- Habilidades y destrezas:**

Conocimientos de la ley general de educación; la ley general de la carrera docente y normativas y reglamentos establecidos por el MINED.

**Manejo eficiente de la comunicación verbal y escrita.**

- Facilidad para elaborar informes.
- Conocimientos sobre planificación.
- Capacidad para manejar conflictos.
- Manejo de paquetes computacionales.
- Buen comunicador.
- Sociable.
- Disciplinado.
- Personalidad estable.
- Capacidad de organización.
- Ordenado en su trabajo.
- Cooperador.

**Tabla 16**

**Cargo: Supervisor de educación.**

**HOJA DE DESCRIPCIÓN DEL CARGO**

**TÍTULO DEL CARGO : SUPERVISOR DE EDUCACION MEDIA**  
**CATEGORÍA DEL CARGO : TECNICO-ADMINISTRATIVO**  
**DEPENDENCIA JERARQUICA : COORDINADOR DEL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD EDUCATIVA.**

**Requisitos personales:**

**- preparación académica :**

- Licenciado en educación.
- Formación académica docente para el nivel de educación media.
- Con experiencia como docente a nivel técnico educativo con experiencia.

**- tiempo de experiencia :**

Cinco años de labor como maestro y que tenga experiencia en administración escolar o técnico educativo.

**- habilidades y destrezas:**

- Capacidad para comunicarse
- Manejo de grupos
- Buenas relaciones interpersonales
- Manejo adecuado del conflicto.
- Conocimiento del sistema educativo
- Conocimientos en planificación estratégica.
- Conocimiento de programas y proyectos ministeriales.
- Manejo de paquetes computacionales
- Conocimiento de aspectos legales en educación media.
- Conocimiento de aspectos administrativos de la MAEL
- Capacidad para trabajar en equipos.
- Facilidad para interpretar información.

**Tabla 17**

## Cargo: Secretaria

### HOJA DE DESCRIPCIÓN DEL CARGO

TÍTULO DEL CARGO	: SECRETARIA
CATEGORÍA DEL CARGO	: ADMINISTRATIVO
DEPENDENCIA JERARQUICA	: COORDINADOR DEL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD EDUCATIVA

#### Requisitos personales:

**- Preparación académica :**

Bachiller comercial

**- Tiempo de experiencia :**

Un año en puestos similares

**- Habilidades y destrezas:**

- Capacidad de comunicación verbal y escrita.
- Manejo de equipo de oficina.
- Manejo efectivo y eficiente del archivo.
- Técnicas de redacción.
- Manejo de paquetes computacionales.
- Discreción, honradez, y cortesía.
- Espíritu de colaboración.
- Disposición para trabajo por resultados.

**Tabla 18**

## **1.2 Asociación de funciones**

El análisis de asociaciones es una técnica que examina las asociaciones o relaciones naturales entre dos objetos o ideas cualesquiera<sup>9</sup>. Esta técnica utiliza herramientas sencillas y de alta eficacia, siendo éstas las matrices de asociaciones, con las cuales se examinan las relaciones existentes entre las diferentes entidades de una organización.

En cada unidad se han identificado una serie de funciones que están íntimamente ligadas con la administración, actualización y consulta de información de los centros escolares; para poder realizar el análisis de asociaciones se han unificado las funciones, de forma tal que se logre representar una acción que sintetice la finalidad de todas las funciones

<sup>9</sup> Whitten, Bentley, Barlow. "Análisis y Diseño de Sistemas de Información". McGraw-Hill, 1ª. Edición, 2002.

identificadas, a la cual se le asignará a las unidades organizativas involucradas, a través del análisis de asociaciones. **(Ver Tabla 19, Pág. 50)**

**Matriz de asociación de funciones y unidades del departamento de coordinación  
del seguimiento a la calidad educativa.**

<b>Funciones</b>	<b>Unidad organizativa</b>	<b>Coordinación de Seguimiento a la Calidad Educativa</b>	<b>Asesor Pedagógico</b>	<b>Asesor de Gestión</b>	<b>Supervisor de Educación media</b>	<b>Unidad Programación Educativa</b>	<b>Unidad Estadística</b>	<b>Educación Física</b>
Dinamizar el funcionamiento adecuado de los equipos de seguimiento, asesores pedagógicos asesores de gestión programadores y supervisores de gestión, según necesidad del centro escolar		P	P	P	P	P	P	P
Brindar asistencia técnica en forma oportuna y confiable al proceso de planeamiento institucional, para el logro de los objetivos.		P	P	P	P	P	P	P
Reportar periódicamente los avances de los procesos pedagógicos.		P	P	P	P	P	P	P
Promover la planificación, desarrolló y evaluación curricular colegiadas de las diferentes disciplinas en el nivel de educación		P	S	S	S	P	S	S
Dar seguimiento al cumplimiento de los indicadores cualitativos y cuantitativos en los centros escolares		S	P	P	P	P	P	S
Brindar asistencia técnica en las instituciones de educación media a los procesos de gestión escolar, gestión pedagógica y evaluación en el marco del proyecto educativo institucional y en las normativas de administración escolar que permitan el desarrollo de procesos de calidad educativa		P	S	P	S	P	S	S
Impulsar en los centros educativos los programas, proyectos y/o acciones educativas que promueva como líneas estratégicas el MINED		P	P	P	P	P	P	P
Identificar necesidades y problemas que afectan el funcionamiento institucional, a fin de buscar participativamente alternativas de solución.		P	P	P	P	P	P	P

**Tabla 19**

**Simbología**

**P:** Primaria (participa activamente en la ejecución de esta función).

**S:** Secundaria (brinda apoyo u observaciones).

### **1.3 Instituciones Asociadas**

Como parte de la mejora continua, la Dirección Departamental de Educación de San Vicente; se relaciona con otras entidades para lograr aportes; los cuales sirven para fomentar la educación en el departamento; estas entidades son:

- **Instituciones Gubernamentales**
  - *Ministerio de Gobernación de San Vicente.* Los proyectos que comparte con esta institución son de escuelas saludables.
  - *Ministerio de Salud.* Colaboran ofreciendo asistencia saludable en algunos Centros Escolares.
  - *Secretaría de la Familia.* Coordina proyectos de apoyo a la niñez, con respecto al bienestar en el hogar.
  
- **Otras Instituciones :**
  - *Alcaldías.* Apoyan en las situaciones de emergencia, o colaboraciones periódicas a las escuelas más necesitadas
  
- **ONG´s**
  - Intervida. Esta entidad en especial es la que más tiene acercamiento con la departamental de educación, en los siguientes proyectos:
    - Infraestructura Pedagógica
    - Promoción Comunitaria
    - Paquetes Escolares
    - Apadrinamiento de Niños
  - OEF de El Salvador. Esta institución tiene una estrecha relación con la niñez vicentina colaborando con los siguientes proyectos:
    - Niños en riesgo social (de tribunal de menores)
  - FEPADE. Esta institución colabora, más que todo con recurso financiero, para proyectos de formación pedagógica.



## 1.5 ÁREAS DONDE SE REALIZAN DIAGNÓSTICOS

El departamento de seguimiento se encarga de realizar diagnósticos continuamente en las áreas siguientes correspondientes a los centros escolares:

- **Algunas estadísticas de la situación educativa.**<sup>10</sup>
  - ◆ *La matrícula de parvularia para el 2006, fue de 42.26% de los niños de 1er. Grado han cursado Parvularia.*
  - ◆ *En educación parvularia la atención de los tres grados de escolaridad se distribuye de la siguiente forma: atención a cuatro años 29. 88%; atención a niños de cinco años 34. 38% y atención a niños de seis años 42. 26%.*
  - ◆ *En el año 2005, el 30.59% de los alumnos matriculados en primer grado desertan y repiten grado.*
  - ◆ *Del total de alumnos que ingresan al 1er. grado únicamente el 63.84% llegan a 3er. Grado.*
  - ◆ *En educación básica, la cobertura 2006 en el grado de escolaridad está distribuido de la siguiente forma: primer grado 16. 59%; segundo grado 13.90%; tercer grado 2. 33%; cuarto grado 11. 69%; quinto grado: 53%; sexto grado 9. 90%; séptimo grado 9. 32%; octavo grado 7. 33% y noveno grado 6. 31%*
  - ◆ *Del total de alumnos que ingresan al primer grado de educación básica el 48.64% llegan al 6º Grado.*
  - ◆ *Únicamente el 31.23% de los estudiantes que ingresan a la educación básica llegan al 9º Grado.*
  - ◆ *En educación media la distribución de la matrícula por años es la siguiente: primer año 44. 45%; segundo año 35. 99% y tercer año 19.56%.*
  - ◆ *De los estudiantes que ingresan a primer grado de educación básica solamente el 21% culmina su noveno grado.*
  - ◆ *De los estudiantes que culmina su noveno grado solamente el 83.09% se matrícula en primer año de bachillerato.*
  - ◆ *La deserción escolar durante el año 2005 es la siguiente:*
    - *3 de cada 10 docentes de Educación Parvularia son especialistas en el Nivel.*
    - *4 de cada 10 docentes de 1º y 2º Ciclo tienen formación inicial para ese Nivel.*
    - *Durante el 2005 hubo un incremento general de matrícula de 2.78%*

---

<sup>10</sup> Fuente: Estadísticas 2003, 2004 de Gestión Educativa Departamental, San Vicente.

- ◆ *La inasistencia en educación parvularia es el 56% con énfasis en 4 y cinco años.*
- ◆ *En 2005 en relación al total de niños que ingresaron al 1er. grado, solamente se graduó el bachillerato 18.35%.<sup>11</sup>*
- ◆ *La matrícula 2004 en relación al 2005, se incremento en un 4.5%*
- ◆ *Se atiende la educación del Departamento con 1,327 docentes con sueldo base y 277 sobresueldos por doble sección pagados por Ley de Salarios y 426 sueldos base más 171 sobresueldos pagados por contrato (EDUCO).*
- ◆ *86 Directores de la totalidad de centros educativos tienen nombramiento en propiedad, el resto tienen la categoría de interino, lo que supone que muchos de ellos no la totalidad de responsabilidades, especialmente cuando se trata del cumplimiento de normativas.*
- ◆ *Se atendieron en el 2005 8,617 alumnos desde Parvularia, 19,599 en el primer, en segundo Ciclo se han atendido a 14,000 alumnos, 9,921 en tercer Ciclo.*
- ◆ *Se atienden con escuela saludable a 26,203 alumnos de 76 modalidades CDE, 105 EDUCO y 2 CECE haciendo un total de 185 centros educativos beneficiados<sup>12</sup>.*

➤ **Fortalezas y retos de las unidades del departamento de seguimiento a la calidad**

**Docentes.**

*Fortalezas:*

- *Un alto porcentaje tiene disponibilidad y acepta o solicita apoyo pedagógico.*
- *Existe deseo de mejorar su práctica pedagógica.*
- *Disponibilidad para realizar jornadas de capacitación en fin de semana.*

*Retos de crecimiento:*

- *Dificultad para obligar a docentes cuando evidencian falta de competencia y voluntad de mejora.*
- *Escasez de docentes de la especialidad de Matemáticas, Inglés y Lenguaje.*
- *Dificultad en el manejo de recursos tecnológicos.*
- *Falta de docentes especializados en Educación Básica*
- *Inasistencia de docentes.*
- *Incumplimiento de horarios de trabajo.*

---

<sup>11</sup> Fuente: Acreditación Académica de la Departamental de Educación de San Vicente.

<sup>12</sup> Fuente: Estadísticas registradas por la Coordinación de Seguimiento la Calidad Educativa 2006.

### **Directores.**

#### *Fortalezas:*

- *El 80% de directores/as han pasado por el proceso de formación.*
- *Alto porcentaje de directores jóvenes.*
- *Apertura a controles externos.*
- *Actitud positiva hacia el mejoramiento institucional.*

#### *Retos de crecimiento:*

- *Dar mayor atención y seguimiento a lo pedagógico.*
- *Frecuentes cambios de directores en los centros educativos.*
- *Excesivo tiempo fuera de los centros educativos.*
- *Organizar el centro con criterio técnico.*
- *Mejorar la aplicación de la normativa legal y administrativa.*
- *Aperturar espacios de participación efectivos a las Modalidades de Administración Local y la comunidad en general.*
- *Manejo y utilización de medios tecnológicos para efectivizar el tiempo y rendimiento.*
- *Falta de aplicación del marco legal.*

### **Asesores Pedagógicos.**

#### *Fortalezas:*

- *Equipo de asesores con alta moral de trabajo.*
- *Equipo multidisciplinario.*
- *Prestigio ganado en los centros educativos.*
- *Existencia de bibliotecas especializadas para los distritos.*

#### *Retos de crecimiento:*

- *Dominio limitado de los temas metodológicos dado que existe una metodología específica para cada asignatura y nivel educativo.*
- *Bajos conocimientos informáticos.*
- *Poco interés por la planificación y sistematización del trabajo.*

### **Asesores de Gestión de Parvularia y Básica.**

#### *Fortalezas:*

- *Experiencia técnico administrativa*

*Retos de Crecimiento:*

- *Manejo de la tecnología.*
- *Especialización en aspectos contables y de legislación escolar.*
- *Dominio de técnicas para el manejo del clima institucional.*

### **Supervisores de Educación Media.**

*Fortalezas:*

- *Motivación hacia el trabajo.*
- *Equipo con experiencia Técnico-administrativa.*

*Retos de Crecimiento:*

- *Especialización en el tema pedagógico.*
- *Manejo de la tecnología.*
- *Especialización en aspectos contables y de legislación escolar.*
- *Dominio de técnicas para el manejo del clima institucional.*

Los 1,367 docentes reciben seminarios y capacitaciones cuando surgen necesidades, para la mejora de la calidad docente.

## **1.6 RECURSOS EXISTENTES**

### **1.6.1 Software**

En la **Tabla No 20**, se proporciona el software que actualmente existe en el departamento de Seguimiento.

#### **Software disponible en la Departamental de Educación**

<b>Clasificación</b>	<b>Software</b>
Sistema Operativo	- Windows 2003 Server (servidor) - Windows XP Profesional (Terminales)
Manejador de Bases de Datos	- Oracle
Software de aplicación	- Microsoft® Office XP - Microsoft® Project 2000 - Microsoft® Office Visio - Nero Burning Run 6.0
Antivirus	- Mccafee

**Tabla No 20**

### 1.6.2 Topología de red

La institución posee una red de área local, la cual permite la comunicación interna entre el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa y las otras áreas, los detalles de la red se muestran en la siguiente tabla:

**Estructura de red del Departamento de Seguimiento**

Descripción	Característica
Topología de red	Estrella
Cantidad de puertos del Switch/HUB	24
Tipo de cable	UTP CAT 5
Tipo de conectores	RJ45
Cantidad de nodos en la red	54

**Tabla No 21**

### 1.6.3 Hardware

En la **Tabla No 22** **pág. 58**, se presenta el resumen del equipo informático disponible en el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa, éste es utilizado por el personal para realizar sus actividades diarias.

**Hardware disponible en el Departamento de coordinación del seguimiento a la calidad.**

Equipo	Cantidad	Descripción
Servidor	1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: Pentium IV</li><li>- Fabricante: Intel</li><li>- Procesador: 2.7 Ghz Ptm</li><li>- Memoria: 758 Mhz</li><li>- Discos duros: 200 GB</li></ul>
Computadora de escritorio	5	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: Pentium IV</li><li>- Fabricante: Intel</li><li>- Procesador: 2.7 Ghz</li><li>- Memoria: 256 MB</li><li>- Discos duro: 40 GB</li><li>- Tarjeta de red.</li></ul>
Impresoras	2	<ul style="list-style-type: none"><li>-HP Laser Jet 8000</li><li>-HP Series 3000</li></ul>

**Tabla No 22**

## **1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ACTUAL**

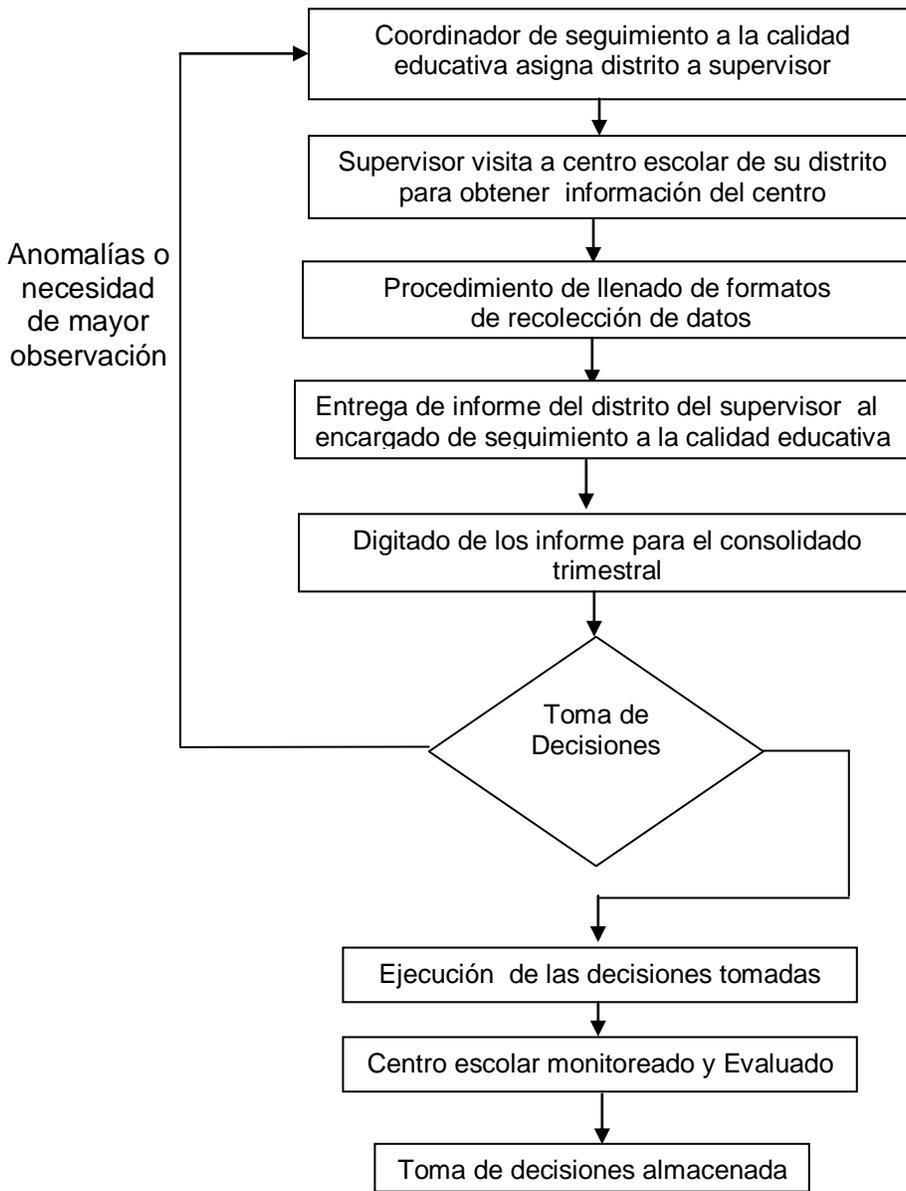
La realización de todos los procesos que se realizan en el interior del departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa en la ciudad de San Vicente, conllevan una serie de pasos para detallar cada actividad desde la inicialización, hasta la documentación final para la toma de decisiones sobre los centros escolares.

Dichos procesos se realizan de forma manual haciendo de este un proceso muy engorroso y tedioso, en los cuales tiene relación los centros escolares, supervisor y por supuesto el Departamento de seguimiento a la calidad educativa esto incide en la toma de decisiones. Ya que todo sistema está formado por componentes que se interrelacionan para lograr un objetivo común. Para su mejor análisis se presenta el siguiente enfoque:

### ***2.1 Situación actual desde el enfoque se sistemas.***

A continuación en la **Fig. 7, pág. 60** se presenta el esquema correspondiente al proceso que se sigue para la toma de decisiones y el ambiente del sistema actual dentro del departamento de coordinación del seguimiento a la calidad.

**Situación actual para la toma de decisiones.**



**Figura No 7**

A continuación se presenta el esquema correspondiente al ambiente del sistema actual dentro del departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa.

**(Ver Fig. 8, pág. 61).**

**Perspectiva de enfoque de sistema para situación actual**



**Figura No 8**

## **2.2 Descripción de los elementos del sistema actual.**

A continuación se detalla los elementos que intervienen en el sistema actual que se encuentra en el interior del departamento de seguimiento a la calidad educativa:

### **2.2.1 Entorno:**

Es el conjunto de entidades externas que se relacionan con el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad de la educación, dicho entorno está conformado por las siguientes instituciones asociadas con la departamental de educación:

- **Ministerio de Gobernación de San Vicente.** Los proyectos que comparte con esta institución son de escuelas saludables.
- **Ministerio de Salud.** Colaboran ofreciendo asistencia saludable en algunos Centros Escolares (como jornadas de vacunación)
- **Secretaría de la Familia.** Coordina proyectos de apoyo a la niñez, con respecto al bienestar en el hogar. (Asistencia alimentaria)
- **Alcaldías.** Apoyan en las situaciones de emergencia, o colaboraciones periódicas a las escuelas más necesitadas, pagan de ellas pagan docentes.
- **Intervida.** Esta entidad en especial es la que más tiene acercamiento con la departamental de educación, en los siguientes proyectos:
  - Infraestructura Pedagógica
  - Promoción Comunitaria
  - Paquetes Escolares
  - Apadrinamiento de Niños
- **FEPADE.** Esta institución colabora, más que todo con recurso financiero, para proyectos de formación pedagógica.
- **OEF de El Salvador.** Esta institución tiene una estrecha relación con la niñez vicentina colaborando con los siguientes proyectos:

- Niños trabajadores
  - Niños en riesgo social (de tribunal de menores)
- **C.E.** Los centros escolares que son las instituciones educativas a donde esta orienta el trabajo del departamento de coordinación del seguimiento a la calidad

### **2.2.2 Entradas:**

- **Información de cada centro escolar.** Este registra la información general de cada centro escolar como lo es, el numero único asignado a cada centro escolar, su dirección, teléfonos ente otros.
- **Registro de matricula escolar.** El registro de la matricula es muy importante ya, que nos permite ver las deserciones de los alumnos y se hace 2 veces en el año escolar se realiza al principio y a finales de periodo escolar. También nos permite ver el número de docentes que necesita el centro escolar.
- **Registro de docente de los centros escolares.** Esta información nos permite ver el número de docentes con los que cuenta el centro escolar para luego tomar decisiones sobre dicho recurso.
- **Procesos de gestión institucional.** Dicha entrada nos permite una evaluación del centro escolar en cuanto a su infraestructura y los procesos que esta realiza de una forma integral
- **Registro de los procesos pedagógicos que se realizan en los centros escolares.** esta entrada nos permite visualizar la calidad en los procesos de enseñanza para luego con el análisis concluir que procesos hacen falta mejorar.

### **2.2.3 Salidas:**

- **Informe de registro de docentes.** Es el registro total del recurso docente incluyendo los centros escolares privados.

- **Informe de matrícula.** Resultado del registro de la matrícula total a nivel departamental generador a partir de los reportes distritales
- **Informe de la situacional de cada centro escolar.** Representa la evaluación de los centros escolares en cuanto a su infraestructura e instalaciones.
- **Informe sobre la calidad pedagógica.** Registro de la información de la calidad educativa.
- **Informe de evaluación de los centros escolares.** Representa toda la información de los centros escolares para verificar si se aplican los debidos procesos de enseñanza.
- **Informe sobre avance curricular:** informe sobre los avances de las instituciones educativas en la búsqueda de la calidad educativa

#### **2.2.4 Fronteras:**

- **Estudiante:** La población estudiantil es a la que se debe la institución por lo tanto representa la razón de dicha institución.
- **Directivas Escolares:** Son los Consejos directivos escolares, dichas directivas que avalan a la toma de las decisiones en los centros escolares.
- **El departamento de San Vicente:** El accionar del departamento de coordinación del seguimiento a la calidad se limita por las fronteras del departamento de San Vicente.
- **Distritos:** Es una distribución de los centros escolares a nivel territorial del departamento de San Vicente, de acuerdo al número de centros escolares asignados a cada asesor dicha distribución la asigna el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa
- **Departamento de Coordinación del Seguimiento a la Calidad Educativa:** Es el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa el que tiene la

responsabilidad de ejecutar todas las políticas educativas a nivel departamental que emanan del MINED.

### **2.2.5 Control:**

- **Monitoreo y evaluación:** Es utilizado para medir el grado de rendimiento y los avances educativos que se perciben en los centros escolares, utilizando herramientas tradicionales que permiten la selección, procesamiento y evaluación de información en general de las instituciones educativas.

## **2.3 Diagrama jerárquico de procesos**

### **2.3.1 Sistematización de experiencias y documentación**

Concluido un programa, se procede a evaluar los efectos. Este proceso implica la recolección de las experiencias adquiridas y toma en consideración el monitoreo y las evaluaciones que se dieron a lo largo de la vida del programa; estos elementos son aportados por los docentes.

### **2.3.2 Los procesos actuales más importantes**

Con el objetivo de conocer los procesos que se realizan en el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa actualmente, se utilizaron las técnicas de investigación<sup>12</sup> y obtención de datos tales como la observación directa y cuestionarios realizados al personal que labora en las áreas que intervienen en el proceso de gestión y control de programas.

A continuación se presenta una descripción gráfica de los procesos y subprocesos que actualmente son realizados en el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa.

En **figura No 9, pagina 66** se muestra los procesos principales, partiendo de un proceso macro como sistema actual hasta procesos secundarios de evaluación y monitoreo de los avances de los programas en los centros escolares.

---

<sup>12</sup> Hernández Sampieri, Roberto. "Metodología de la Investigación". McGraw-Hill, 2ª. Edición, 1998.

### Diagrama jerárquico de los procesos actuales

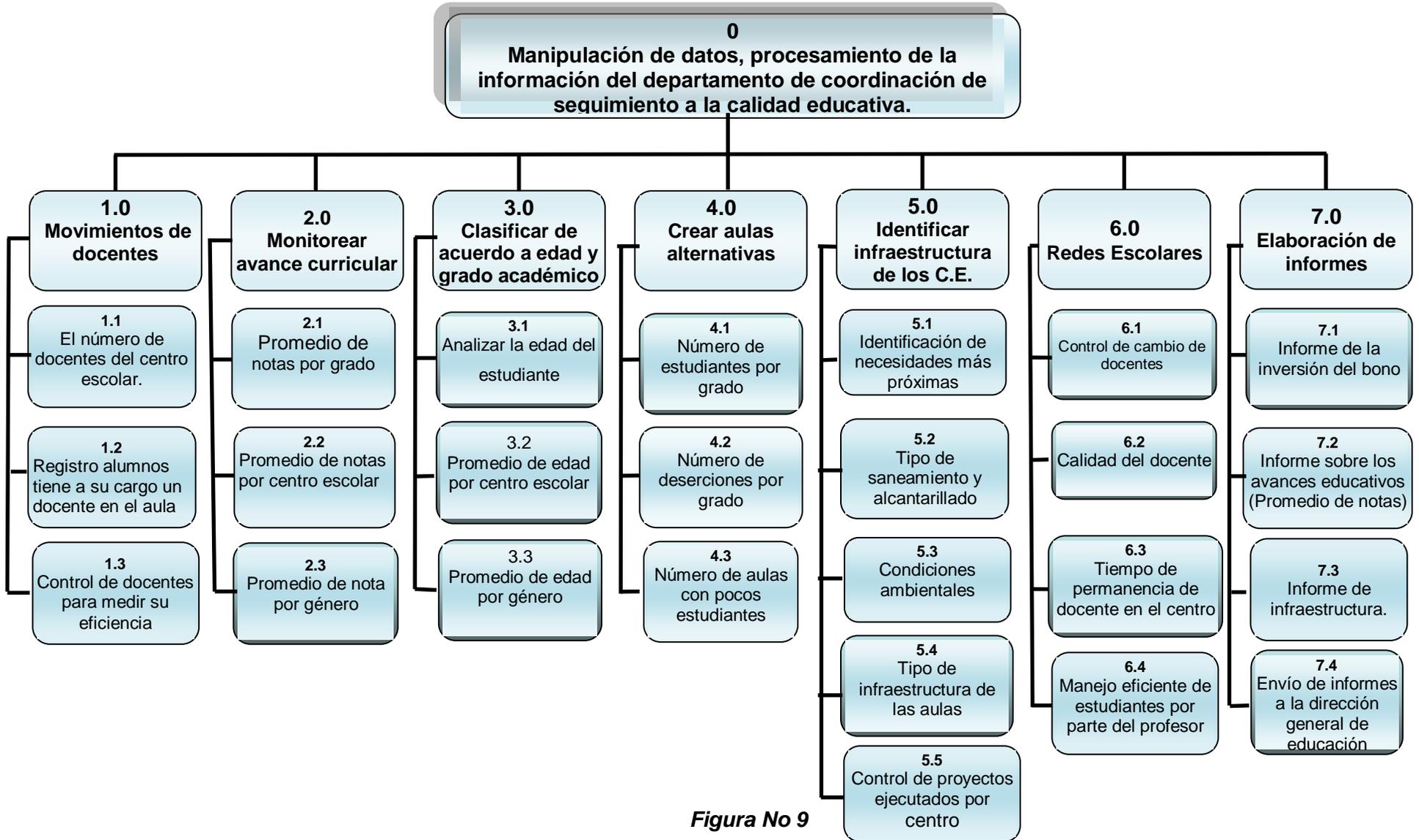


Figura No 9

### Resumen de procesos actuales

Código	Nombre del proceso
<b>0</b>	<b>Manipulación de datos, procesamiento y difusión de la información del departamento de coordinación de seguimiento a la calidad educativa.</b>
<b>1.0</b>	<b>Movimientos de docentes</b>
1.1	El número de docentes del centro escolar.
1.2	Cuántos alumnos tiene a su cargo un docente en el aula.
1.3	Control de docentes para medir su eficiencia.
<b>2.0</b>	<b>Monitorear avance curricular</b>
2.1	Promedio de notas por grado.
2.2	Promedio de notas por centro escolar.
2.3	Promedio de nota por género.
<b>3.0</b>	<b>Clasificar de acuerdo a edad y grado académico</b>
3.1	Promedio de edad por grado.
3.2	Promedio de edad por centro escolar.
3.3	Promedio de edad por género.
<b>4.0</b>	<b>Crear aulas alternativas.</b>
4.1	Número de estudiantes por grado.
4.2	Número de deserciones por grado.
4.3	Número de aulas con pocos estudiantes.
<b>5.0</b>	<b>Identificar infraestructura de los Centros Escolares.</b>
5.1	Identificación de necesidades más próximas.
5.2	Tipo de saneamiento y alcantarillado.
5.3	Condiciones ambientales.
5.4	Tipo de infraestructura de las aulas.
5.5	Control de proyectos ejecutados por centro.
<b>6.0</b>	<b>Redes escolares.</b>
6.1	Control de cambio de docentes.
6.2	Calidad del docente.
6.3	Tiempo de permanencia de docente en el centro.
6.4	Manejo eficiente de estudiantes por parte del profesor.
<b>7.0</b>	<b>Elaboración de informes</b>
7.1	Informe de la inversión del bono.
7.2	Informe sobre los avances educativos (Promedio de notas).
7.3	Informe de infraestructura.
7.4	Envío de informes a la dirección general de educación.

**Tabla No 23**

En la **Tabla No 23, pág. 67** se detalla una lista de los procesos y subprocesos que actualmente se llevan a cabo en el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa.

### **2.3.3 Descripción de los procesos**

#### ➤ *Movimiento de docentes:*

Esto se da cuando en una institución educativa tienen demasiados docentes en relación a la población estudiantil, se mueven hacia otra institución que tiene necesidad de más docentes.

Información a considerar con respecto al centro educativo.

- El número de docentes del centro escolar.
- Cuantos alumnos tiene a su cargo un docente en el aula.
- Control de docentes para medir su eficiencia.

#### ○ *Monitorear avance curricular:*

Se contemplan las observaciones por medio del asesor pedagógico del por qué la Institución no tiene avances educativos.

Los parámetros más importantes a evaluar son:

- Promedio de notas por grado
- Promedio de notas por centro
- Promedio de PAES por centro

#### ○ *Clasificar de acuerdo a edad y grado académico:*

De acuerdo al plan 2021 planteado por el Gobierno Central se tiene el objetivo de tener cronológicamente, la edad de los estudiantes, de acuerdo al grado de estudio que están cursando. Parámetros de evaluación:

- Promedio de edad por grado
- Promedio de edad por centro
- Promedio de edad por sexo

#### ○ *Crear aulas alternativas:*

Si es necesario crear aulas alternativas, para realizar fusión de grado, que tienen disparidad de estudiantes para ello es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Número de estudiantes por grado
- Número de deserciones por grado
- Número de aulas con pocos estudiantes

○ *Implementar proyectos:*

Cuando una ONG está interesada en colaborar con la departamental de educación, necesita información exacta y precisa de donde puede implementar su proyecto, como por ejemplo:

- Identificación de necesidades más próximas
- Tipo de saneamiento y alcantarillado
- Condiciones ambientales
- Tipo de infraestructura de las aulas
- Control de proyectos ejecutados por centro

○ *Redes Escolares:*

Esta área mide el avance educativo que tienen los centros escolares por medio de la calidad de la educación.

Para la evaluación de este rubro es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Control de cambio de docentes
- Calidad del docente
- Tiempo de permanencia de docente en el centro
- Manejo eficiente de estudiantes por parte del profesor

○ *Elaboración de informes.*

En esta toma de decisiones se necesita registrar toda decisión tomada sobre los centros escolares, además de obtener un informe general de su situación. Es de esta forma que se tiene un control del centro escolar.

Cabe mencionar que como en última instancia el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa tiene un control de los centros escolares en lo que respecta a la ejecución del bono, este es asignado anualmente a todos los centros escolares, para que realicen inversiones, o suplan sus necesidades más próximas.

Dependiendo del PEA (Proyecto Escolar Anual), se realiza la inversión del bono, el cual se utiliza para solventar necesidades básicas.

- Informe de la inversión del bono
- Informe sobre los avances educativos (Promedio de notas)
- Informe de infraestructura.
- Envío de informes a la dirección general de educación

### **Resumen de procesos actuales más importantes**

- Selección del centro escolar de acuerdo a necesidades o anormalidades observadas
- Formatos de evaluación para el centro escolar en lo que respecta a las condiciones de infraestructura, población estudiantil y docentes que laboran en los centros escolares
- Recolección de datos generales de la institución
- Presentación de información del centro escolar al encargado del departamento de seguimiento a la calidad educativa.
- Ejecución de proyectos por parte de instituciones asociadas en los centros escolares
- Toma de decisiones para los centros escolares, respecto a resultados obtenidos en la recolección de datos por parte de los asesores pedagógicos
- Elaborar documentos donde se registran las decisiones tomadas en el interior de los centros escolares
- Presentación a la unidad central informes de toma de decisiones por parte del encargado del departamento de coordinación de seguimiento a la calidad educativa.

### **3. DEFINICIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Toda organización tiene el deber de esforzarse por el mejoramiento de la calidad de sus procesos, por tal razón se opta por sistematizar dichos procesos, para lograr esto las instituciones tienen que enfocarse en el aprovechamiento máximo de las acciones que se desarrollan internamente, por ejemplo el área de operación es una de las cuales tiene la responsabilidad de crear el producto final, es entonces donde se recurre a la implementación de sistemas informáticos integrados (*El término integrado hace referencia a un universo perfectamente delimitado por particularidades previamente establecidas*) por ello es necesario que poco a poco se integren al ámbito tecnológico que existe hoy en día, con el fin único de darle mayor eficiencia a las empresas.

Siendo en este caso el departamento de seguimiento a la calidad educativa de la departamental de educación de San Vicente la institución encargada de controlar e impulsar el desarrollo educativo y tecnológico de la niñez y la juventud vicentina, para ello se hace necesario un estudio previo, mediante el cual pretendemos encontrar los problemas que dicho departamento este presentando en la realización de sus actividades. Para el planteamiento del problema, existen diferentes metodologías<sup>13</sup> de las cuales se retomaran las siguientes fuentes:

- Metodología de investigación del problema
- Diagrama causa-efecto
- Análisis del problema
- Planteamiento del problema

#### **3.1 Metodología de Investigación del problema**

La metodología de solución que se uso para la problemática que posee la departamental de educación, de San Vicente, fue un estudio exhaustivo de la situación actual en el departamento de seguimiento a la calidad educativa.

A continuación se detallan las técnicas que se utilizaron, para la recopilación de datos<sup>14</sup>:

---

<sup>13</sup> Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Whitten, Bentley, Barlow

<sup>14</sup> Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Whitten, Bentley, Barlow

➤ **Entrevistas:**

Se realizaron un total de cinco entrevistas al jefe del departamento de seguimiento a la calidad educativa, algunos asesores pedagógicos y al jefe de informática. Esta metodología fue la base para la determinación del problema de la institución de forma general.

➤ **Cuestionarios**

Se solicitó información necesaria para la investigación, mediante cuestionarios dirigidos a cada uno de los asesores pedagógicos y al encargado de informática. **(Ver anexo 1, Pág. 299-305)**

➤ **Observación directa:**

Durante las visitas que se realizaron a la organización, aprovechamos para observar el ambiente de trabajo actual, así como también las condiciones del equipo informático disponible.

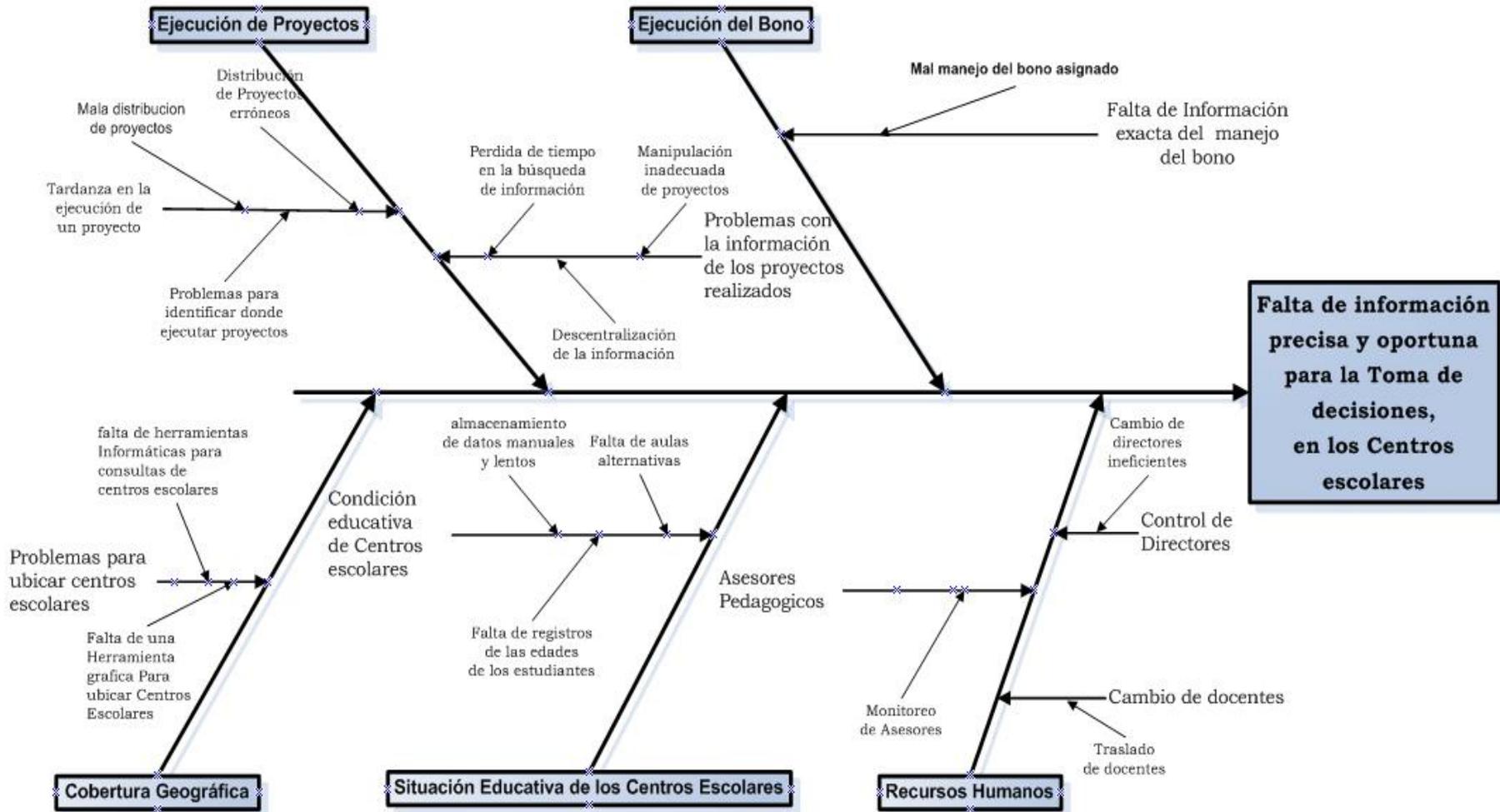
➤ **Documentos:**

Nos apoyamos en la documentación que dicho departamento maneja la cual solicitamos al mismo jefe del departamento de seguimiento, como archivos que contenían información acerca de la descripción de los puestos y sus funciones, mapas de la distribución de los distritos, distribución de centros escolares y cronogramas.

### **3.2 Diagrama de causa/efecto**

Para tener una mejor visión de la problemática se utilizó el diagrama de Ishikawa conocido también como diagrama causa-efecto o diagrama de espina de pescado, esta herramienta nos permite organizar, clasificar y enfocar directamente todas las teorías propuestas sobre las causas de un problema en especial. **(Figura 10, pág. 73)**

## Diagrama pescado de los procesos actuales



**Figura 10**

Algunas de estas causas se relacionan directamente con el origen del problema y otras con los resultados que este produce. Esta metodología nos permite, por tanto, tener una perspectiva exacta de un problema complejo.

Además nos da la oportunidad de tener una visión rápida y clara de la relación existente entre los factores que inciden en un problema; ya que este lógicamente ocasiona un efecto no deseado dentro de la institución.

Para la definición del problema, se han analizado todas las causas y efectos que determinan la problemática dentro de la institución las cuales se obtuvieron gracias a la implementación de las diferentes herramientas que se detallaron anteriormente para la captura de datos.

### **3.3 Análisis del problema**

Dada la importancia de obtener un mejor control de los centros escolares del departamento de San Vicente en cuanto a la ejecución de programas, recursos humanos, situación educativa y cobertura geográfica es que se tiene la necesidad de incorporar una herramienta que de la posibilidad a las entidades, de tener una mejor perspectiva de la solución a una necesidad existente.

La problemática en la departamental de educación en San Vicente es lograr tomar decisiones más acertadas, oportunas y precisas para llevar a cabo la ejecución de programas de acuerdo a una necesidad específica para beneficiar la población estudiantil, y radica en la falta de información precisa, exacta y oportuna.

Luego del estudio preliminar analizado anteriormente y con la ayuda de las diferentes herramientas de recolección de datos y análisis de problemas que más se apegaron a la situación de la institución en estudio se determinó que la problemática que se afronta en la institución es la siguiente:

**Falta de información precisa, exacta y oportuna para la toma de decisiones, respecto a los centros escolares en el departamento de San Vicente.**

A Continuación se describen los diferentes factores que intervienen en esta problemática tomando en cuenta las causas y efectos:

- Ejecución de Proyectos
- Recurso Humano
- Situación Educativa de los Centros Escolares
- Ejecución del Bono
- Cobertura Geográfica

#### 1) Ejecución de Proyectos

##### a. Problemas en la ejecución de proyectos

- i. *Falta de una visión para ejecutar proyectos*: no se cuenta con la información exacta y oportuna de los lugares con más necesidad de un proyecto en especial, esto afecta cuando una ONG quiere colaborar con la Departamental de Educación en la ejecución de un proyecto en particular en un centro escolar.
- ii. *Distribución de proyectos erróneo*: dado que no se cuenta con una herramienta informática que actualice la información, oportuna y precisa de los centros escolares de acuerdo a las necesidades de estos, se pierden oportunidades de ejecución de proyectos a donde más se necesitan, llevando a una mala asignación de fondos para los proyectos, dejando posiblemente a la población más necesitada en espera.
- iii. *Tardanza en la ejecución de un proyecto*. Debido a la espera de la implementación de un proyecto por la falta de información consistente y precisa es que un centro escolar puede no tener a tiempo la posibilidad de solventar su necesidad más próxima.

##### b. Problemas con la información de los proyectos realizados

- i. *Descentralización de la información*. Solamente se llevan registros manuales de la ejecución de los proyectos en los

centros escolares, teniendo la dificultad de obtener y generar información estadística para otras instituciones que planifican inversión en el rubro de la educación.

- ii. *Pérdida de tiempo en la búsqueda de información.* Para buscar los registros de un proyecto realizado en una institución educativa se realiza de forma manual, la cual conlleva mucho tiempo, lo cual aleja a otras instituciones u ONG's que quieren darle continuidad al avance educativo de los centros escolares apoyándolos con sus programas de inversión social y educativo.

## 2) Recurso Humano

### a. Cambio de docentes:

- i. *Movimiento de docentes:* debido a que algunos docentes tienen problemas para ejercer la profesión es que se toma la decisión de sustituir a este empleado por alguien con más capacidades y vocación, para ello es necesario contar con la información detallada respecto a los docentes de cada centro escolar.
- ii. *Traslado de docentes:* cuando en un centro escolar existe personal subutilizado, por ejemplo docentes impartiendo clases a un numero pequeño de estudiante, debido a que existe una relación docente con respecto a los estudiantes, es que se toma la decisión de trasladar profesores a otros centros con más necesidad de este recurso, siempre y cuando se cuente con la información específica de cada centro escolar.

### b. Asesores Pedagógicos:

- i. *Monitoreo de Asesores:* se tiene un control de los asesores pedagógicos en la medida en que no exista información maquillada a causa de un acuerdo entre director y asesor

### 3) Situación Educativa de los Centros Escolares

#### a. Movimiento de avance curricular

- i. *Falta de un enfoque eficaz*: por la falta de información precisa de la situación actual de un centro escolar es que no se puede tomar una decisión para mejorar el avance del mismo, si este es el caso, dicha entidad no podrá mostrar avances educativos significativos en su población estudiantil.
- ii. *Falta de un control de las edades de los estudiantes*: como el objetivo del MINED es que para el año 2021, los centros escolares tengan a sus estudiantes respecto a sus edades; acordes a lo que cronológicamente deberían tener con su grado de estudio.
- iii. *Falta de aulas alternativas*. Por la falta de conocimientos en un centro escolar, este podría tener disparidad de estudiantes en diferentes aulas, es por ello que dependiendo del número de estudiantes que este contemple es que se hacen fusiones de aulas, logrando de esta forma optimizar el recurso humano que se está reutilizando.
- iv. *Recopilación de datos manuales y lentos*. A causa de que no se cuenta con ningún recurso tecnológico, que les ayude a los asesores pedagógicos a recopilar la información general de cada centro educativo, es que se procesa de forma manual y lenta, esta se le transmite al encargado del departamento de seguimiento el cual tiene la responsabilidad de tomar decisiones semanales de acuerdo a toda esa información.

#### 4) Ejecución del Bono.

##### a. Mal manejo del bono asignado:

- i. *Falta de información precisa del manejo del bono:* Esta es una cantidad obligatoria que el gobierno central le ofrece a cada centro escolar dependiendo de sus necesidades de logística y educativa, para la inversión en todo el año escolar, para tomar esta decisión se requiere del PEA (proyecto anual escolar) de cada centro escolar. La problemática principal es que no se cuenta con información precisa de la inversión que tienen los centros escolares en lo que respecta al bono, ocasionando de esta forma anomalías en el manejo del presupuesto anual asignado a los centros escolares del departamento de San Vicente.
- ii. Falta de herramientas de generación de informes. Alguna información la tienen almacenadas en tablas de Excel, pero esta no les da la posibilidad de proporcionarles un informe oportuno y exacto para tomar decisiones generales de un centro escolar.

#### 5) Cobertura Geográfica

##### a. Problemas para enfocar el área en la toma de decisiones

- i. Falta de información cartográfica: no se cuenta con la información grafica de la ubicación específica de los centros escolares para poder tomar las decisiones más acertadas sobre ellos.
- ii. Falta de herramientas para consultas: la falta de una herramienta informática capaz de generar consultas apegadas a cualquier necesidad de un centro escolar en especial, es lo que hace que se tenga una información inconsistente.

---

---

# **CAPITULO III**

## **DETERMINACION DE**

### **REQUERIMIENTOS**

#### **Sinopsis**

Este apartado establece la perspectiva del Sistema propuesto, identificando entradas, procesos y salidas correspondientes; además se plantean los requerimientos informáticos, de desarrollo y operativos. Los cuales involucran características necesarias para el desarrollo e implementación del Sistema.

## **1. DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS**

Los requerimientos cumplen un papel primordial en el proceso de desarrollo de software, ya que se enfoca en la determinación de elementos y características necesarias para desarrollar eficientemente un sistema de información<sup>15</sup>. Su principal objetivo consiste en la generación de especificaciones correctas que describan en forma consistente, clara y compacta, el comportamiento de un sistema; de esta manera, se pretende minimizar los problemas relacionados al desarrollo de los mismos.

Para la creación del Sistema de Información Geográfico se necesita comprender todos los objetivos y necesidades del usuario. Se ha de especificar el comportamiento externo del Sistema con el objetivo de establecer la arquitectura general y en términos de componentes: Software, Hardware, usuarios y la comunicación entre ellos.

### **1.1 Requerimientos informáticos**

Los requerimientos informáticos definen para el nuevo Sistema, las necesidades que se deben de satisfacer y lograr, para que éste cumpla con las expectativas en cuanto a datos, volumen de almacenamiento, frecuencia de ingresos, actualizaciones, tipos y niveles de acceso<sup>16</sup>; así como organización de la información, donde los datos fluyen a través de todo el Sistema, en sus diferentes entradas, salidas y procedimientos.

A continuación se detallan los requerimientos informáticos del sistema de información Geográfico, en donde se definen los diferentes estándares a utilizar; así como la representación gráfica de los procesos mediante los diagramas de casos de uso con la implementación de la metodología UML con el fin de representar la intervención de las entidades internas y externas en los diferentes procesos que se ejecutan, considerando los flujos de entrada y salida de información que hay entre ellas.

### **1.2 Descripción de los elementos del sistema propuesto.**

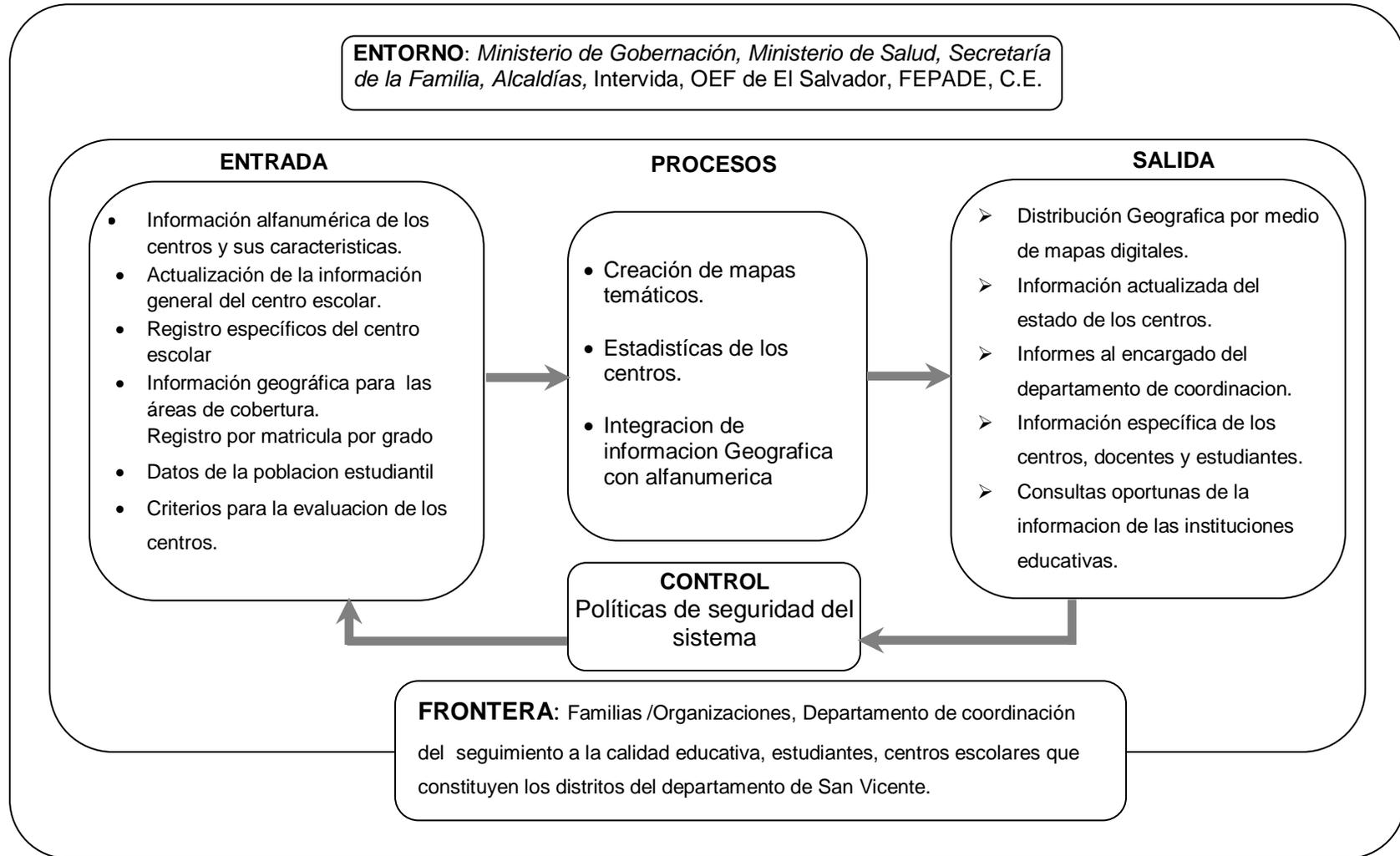
Son muchos los elementos que intervienen en la formulación del sistema propuesto, a continuación se modela todo el ambiente en el que se desarrollara el nuevo sistema que se propone para el Departamento de Coordinación del Seguimiento a la Calidad Educativa.

---

<sup>15</sup> Kendall y Kendall. "Análisis y Diseño de Sistemas". McGraw-Hill, 1ª. Edición, 2000.

<sup>16</sup> Ibid., Pág. 59.

### Descripción de procesos propuestos desde el enfoque de sistemas



**Figura No 11**

A continuación se detallan componentes generales del sistema propuesto desde el enfoque de sistema:

### 1.2.1 Entorno

Es el conjunto de entidades externas que se relacionan con el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad de la educación, dicho entorno está conformado por las siguientes instituciones asociadas con la departamental de educación:

- **Ministerio de Gobernación de San Vicente.** Los proyectos que comparte con esta institución son de escuelas saludables.
- **Ministerio de Salud.** Colaboran ofreciendo asistencia saludable en algunos Centros Escolares (como jornadas de vacunación)
- **Secretaría de la Familia.** Coordina proyectos de apoyo a la niñez, con respecto al bienestar en el hogar. (Asistencia alimentaria)
- **Alcaldías.** Apoyan en las situaciones de emergencia, o colaboraciones periódicas a las escuelas más necesitadas
- **Intervida.** Esta entidad en especial es la que más tiene acercamiento con la departamental de educación, en los siguientes proyectos:
  - Infraestructura Pedagógica
  - Promoción Comunitaria
  - Paquetes Escolares
  - Apadrinamiento de Niños
- **FEPADÉ.** Esta institución colabora, más que todo con recurso financiero, para proyectos de formación pedagógica.
- **OEF de El Salvador.** Esta institución tiene una estrecha relación con la niñez vicentina colaborando con los siguientes proyectos:
  - Niños trabajadores
  - Niños en riesgo social (de tribunal de menores)

### 1.2.2 Entradas

La información que alimentará al sistema de información geográfica se detalla a continuación:

- **Información alfanumérica de los centros y sus características:** Describe la información o datos que son registrados de cada uno de los centros escolares y que pertenecen a cada una de las áreas de acción del departamento de coordinación del seguimiento a la calidad de la educativa.  
Además se llevará un registro de la población estudiantil y docente por centro escolar, las cuales están distribuidas en las áreas de cobertura de la departamental de educación. Dicha información contempla datos generales de los centros escolares y áreas de cobertura del departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa.
- Actualización general información del centro escolar: ingreso de la nueva información que se genere en los centros escolares.
- **Información geográfica de las áreas de cobertura:** Los datos geográficos de las áreas de cobertura de la departamental de educación, representan la ubicación de los centros escolares de donde se ejecutan los programas.
- **Datos de la población estudiantil:** Esta información es la que se relaciona directamente con los datos de los estudiantes dentro del centro escolar.
- **Criterios para la evaluación de los centros:** Para lograr un adecuado monitoreo de los centros escolares, se deben tomar criterios que permitan el tener un mayor enfoque sobre las condiciones de los centros escolares en lo que respecta, infraestructura, docencia y estudiantado, lo cual se logrará a través del estudio de la información que se generará en cada uno de los centros escolares
- **Definiciones de consultas:** Especifica los diferentes tipos de consultas que podrán ser efectuadas por los usuarios del Sistema, dichas consultas se efectuarán a partir de los propios elementos del territorio.

### 1.2.3 Procesos

Los procesos generados en la manipulación de la información, a través del sistema de información geográfico propuesto, se detallan a continuación:

- **Creación de mapas temáticos:** La creación de mapas temáticos se efectuarán a través de la intersección y vinculación entre capas cartográficas y la información alfanumérica asociada a los centros escolares. Estas capas representaran las áreas de acción en las que interviene el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa.
- **Generación de informes:** Se generarán informes con las especificaciones requeridas, a partir de las consultas efectuadas en períodos establecidos por los usuarios; dichos informes contemplarán información alfanumérica y geográfica, la cual es georeferenciada a un centro escolar con sus programas específicos.

### 1.2.4 Salida

- **Distribución geográfica de los centros escolares por medio de mapas digitales:** Con la creación de mapas temáticos, los centros escolares en cada área de acción serán distribuidos y publicados, de tal forma que puedan ser consultados por los diferentes usuarios del sistema de información geográfico. Además mostrará la información de los centros escolares, a través de un mapa temático con el objetivo de llevar un control de dichos centros, así como para visualizar las áreas geográficas donde intervienen.
- **Información actualizada del estado en que se encuentran los centros.** A través del Sistema de información geográfico, se podrá llevar un seguimiento y monitoreo adecuado de los centros escolares, en todos los distritos de la zona de cobertura del departamento de coordinación de seguimiento a la calidad educativa.
- **Informes al encargado del departamento de seguimiento:** este modulo contendrá los informes donde se expondrán clara y ordenadamente los resultados obtenidos con la planificación, control y finalización de los programas ejecutados en los centros escolares. Esta información sirve de base a las instituciones asociadas para verificar el cumplimiento de metas y objetivos planificados.

- **Información específica de los centros escolares, docentes y estudiantes:** Un centro escolar representa la definición concreta de los objetivos y metas que contribuyan al logro de un programa o plan específico. Como tal, necesita una información detallada (ubicación de los centros escolares, inversión, cobertura, estado actual) desde el inicio de un programa hasta la finalización del mismo o su continuidad; dicha información es ampliada a un nivel operativo para el proceso de planificación y control.

### 1.2.5 Frontera

Las fronteras del Sistema de Información Geográfico propuesto, representan los elementos que alimentarán al Sistema con información y que tendrán relación con el mismo, estos elementos son: Familias/Organizaciones, Departamento de coordinación y los centros escolares pertenecientes a un distrito específico del departamento de San Vicente.

- **Estudiante:** La población estudiantil es a la que se debe la institución por lo tanto representa la razón de dicha institución.
- **Directivas Escolares:** Son los Consejos directivos escolares, dichas directivas que avalan la toma de las decisiones en los centros escolares.
- **El departamento de San Vicente:** El accionar del departamento de coordinación del seguimiento a la calidad se limita por las fronteras del departamento de San Vicente.
- **Distritos:** Es una distribución de los centros escolares a nivel territorial del departamento de San Vicente, de acuerdo al número de centros escolares asignados a cada asesor, dicha distribución es asignada por el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa
- **Departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa:** Este es el que tiene la responsabilidad de ejecutar todas las políticas educativas a nivel departamental que emanan del MINED.

### **1.2.6 Control**

El Sistema de Información Geográfico generaliza categorías como: localización, condición, tendencia; todos asociados a las políticas de manipulación del Sistema que identifican, permiten y limitan el acceso de la información de los datos contenidos en los centros escolares según la categoría del usuario.

### **1.3 DIAGRAMA JERÁRQUICO DE PROCESOS PROPUESTOS.**

A continuación se presenta una descripción gráfica de los procesos y subprocesos que el sistema propuesto realizará en el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa.

La **figura No. 11, pág. 81** muestra el detalle de todos los procesos, partiendo de un proceso macro como lo es el sistema final propuesto, hasta procesos secundarios de entrada, tratamiento y salida de resultados (informes, consultas, etc.)

## Diagrama jerárquico de procesos del sistema propuesto

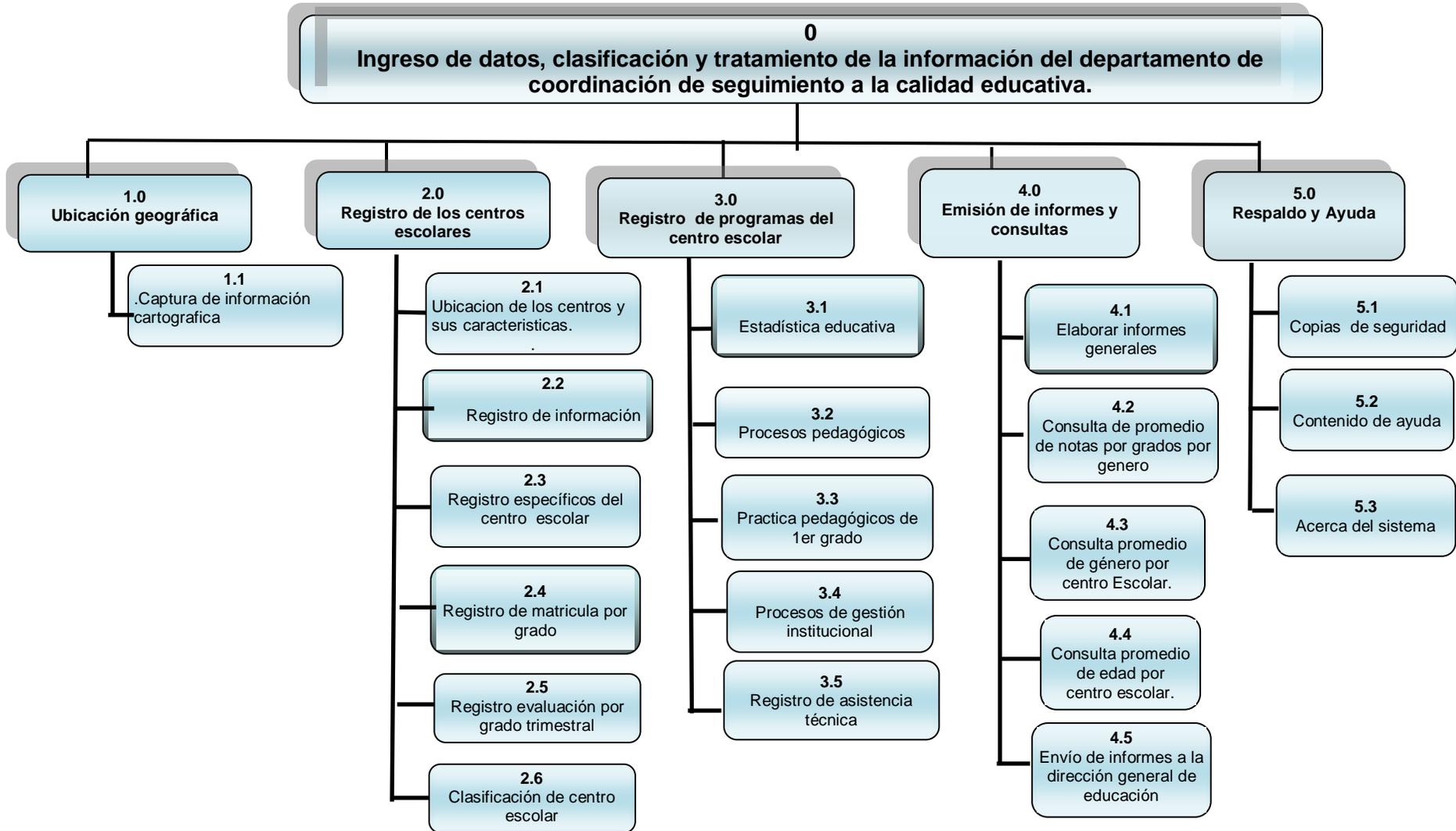


Figura No 12

### Resumen de procesos del sistema propuesto

Código	Nombre del proceso
<b>0</b>	<b>Ingreso de datos, clasificación y tratamiento de la información del departamento de coordinación de seguimiento a la calidad educativa.</b>
<b>1.0</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
1.1	Captura de información cartográfica
<b>2.0</b>	<b>Registro de los centros escolares</b>
2.1	Ordenamiento territorial de los centros y sus características.
2.2	Registro general información del centro escolar
2.3	Registro específicos del centro escolar
2.4	Registro de matrícula por grado
2.5	Registro evaluación por grado trimestral
<b>3.0</b>	<b>Registro de programas centro escolar</b>
3.1	Estadística educativa
3.2	Procesos pedagógicos
3.3	Practica pedagógicos de 1er grado
3.4	Procesos de gestión institucional
3.5	Registro de asistencia técnica
<b>4.0</b>	<b>Emisión de informes y consultas</b>
4.1	Elaborar informes generales.
4.2	Consulta de promedio de notas por grados
4.3	Consulta promedio de genero por centro escolar.
4.4	Consulta promedio de edad por C.E.
<b>5.0</b>	<b>Respaldo y ayuda</b>
5.1	Copias de seguridad
5.2	Contenido de ayuda
5.3	Acerca del sistema

**Tabla N° 24**

#### **1.4 Descripción de los módulos que intervienen en los procesos del sistema propuesto.**

##### **MODULO 1**

##### **1.4.1 Ubicación geográfica:**

La representación visual del mapa geográfico del departamento de San Vicente y la ubicación de los centros escolares con la información general de estos.

*1.4.1.1 Captura de información cartográfica:* En esta sección es donde se capturara toda la información cartográfica correspondiente a los centros escolares, incluyendo, coordenadas e información alfanumérica que ubican cada centro escolar en su distrito respectivo.

## **MODULO 2**

### **1.4.2 Registro de los centros escolares**

#### **1.4.2.1 Ubicación de los centros y sus características**

En este apartado se registrara la información referente a las características y condiciones en las cuales se encuentran los centros escolares

#### **1.4.2.2 Registro de información general del centro escolar**

En este apartado se almacenara la información general correspondiente al centro escolar, como es: el primer registro donde se almacena el centro escolar por primera vez, contendrá, nombre, dirección, teléfono, director, subdirector, tipo de centro escolar, número de docentes, numero de estudiantes inscritos, etc.

#### **1.4.2.3 Registro específicos del centro escolar**

Aquí es donde se empieza a obtener información más puntual de cada centro escolar, acondicionamiento, estructura, ambiente y desarrollo educativo del centro escolar.

#### **1.4.2.4 Registro de matricula por grado**

Información que se registra en este apartado será por ejemplo: el número total de estudiantes inscritos en un cada grado específico, clasificado por sexo y sección que tenga la instrucción además de contemplar también el docente que está a cargo de dicho grado.

#### **1.4.2.5 Registro evaluación por grado trimestral**

En esta parte se registran las peculiaridades que se encuentran en los centros escolares en lo que respecta el promedio de notas de los estudiantes clasificados por grado, sexo, sección y turno.

#### 1.4.2.6 Clasificación de los centros escolares

Cada centro escolar esta correspondientemente clasificado, de acuerdo a sus condiciones de ambiente, infraestructura y calidad educativa.

### MODULO 3

#### 1.4.3.0 Registro de programas centro escolar

##### 1.4.3.1 Estadística educativa

Los indicadores de este modulo son:

**a) Asistencia de estudiantes:** es importante para una institución educativa conocer si los estudiantes matriculados están asistiendo a clases para así descubrir y actuar sobre posibles casos de **ausentismo** (estudiantes que faltan regularmente a clase); **deserciones** (estudiantes que han dejado de llegar a clases). Debe recordarse que esa medición se hace con el propósito fundamental de actuar al respecto y disminuir estas irregularidades.

El indicador asistencia de estudiantes es el porcentajes de estudiantes en el aula en el momento de la medición en relación con la nomina que aparece en la solapa del libro de registro, del cual no debe ser borrado ninguno.

La asistencia debe ser registrada diariamente por el docente y el indicador medirse regularmente, cada dos semanas o cada mes para observar la mejora de la asistencia de estudiantes durante el transcurso del año. El director o directora debe asegurarse que el control de asistencia diaria sea llevado correctamente por todos los docentes, además se debe hacer un consolidado diario de la asistencia en la institución y exponerlo en un lugar visible.

**b) Estudiantes con sobreedad:** los estudiantes con sobre edad son aquellos que tienen dos o más años de edad oficial en un grado determinado. La sobreedad representa un problema para todas las instituciones educativas pero sobre todo para los estudiantes en esta situación, ya que no pasan de grado, desarrollan problemas a menudo de autoestima y con frecuencia abandonan sus estudios. El objetivo es buscar estrategias para eliminar y superar esta problemática.

**c) *Estudiantes repetidores:*** la repitencia en el centro educativo origina también el abandono de los estudios. Es importante identificar los estudiantes repetidores para apoyarlos estrechamente en su desempeño académico y evitar así nuevas repeticiones.

El indicar estudiantes repetidores es el porcentaje de estudiantes en repitencia con relación con la nomina que aparece en la solapa del libro de registro.

Este indicador debe medirse en enero para identificar la magnitud del problema y buscar las causas que lo provocan. Se debe apoyar académicamente a los estudiantes repetidores y evitar nuevos casos.

**d) *Rendimiento académico:*** observar el rendimiento académico por unidad o periodo esto permitirá responder a tiempo a las debilidades de los estudiantes antes que lleguen a ser reprobados. En cierta forma, se trata de observar algo parecido a los estudiantes reprobados, no al final del año, sino al final de cada periodo o unidad.

Este indicador es el porcentaje de estudiantes que han reprobado una o más asignaturas en la unidad o periodo evaluado en relación con la matrícula actual.

Debe medirse al finalizar cada unidad o periodo con el propósito de realizar acciones para apoyar el rendimiento académico de los estudiantes que presentan dificultades.

#### **1.4.3.2 Procesos pedagógicos**

Los indicadores que integran este modulo son:

**a) *Ambiente:*** Este modulo se refiere al conjunto de elementos que componen el entorno de las personas y que hace que cada uno de ellos se sienta bien o mal en un lugar determinado. Este conjunto de elemento abarca desde aspectos puramente físicos hasta aspectos referentes a las relaciones humanas. Cada uno de estos elementos tiene, de alguna forma u otra, influencia sobre el aprendizaje de los estudiantes y de ahí su importancia.

El indicador ambiente es un indicador cualitativo y se califica por medio de la observación de 19 criterios agrupados en 3 categorías:

- Ambiente físico (10 criterios)
- Ambiente social (6 criterios)

- Ambiente psicológico (3 criterios)

Para medir la categoría ambiente físico recomendamos que un pequeño grupo de miembros de la comunidad recorra las instalaciones del centro con el formato procesos pedagógicos que se ha dado por llamar modulo II y que luego discutan de lo observado hasta llegar a un consenso.

Para medir las categorías ambiente social y ambiente psicológico prevalecerá el criterio de los responsables de la medición.

Se sugiere que este indicador sea revisado en febrero, abril y agosto con el fin de observar los progresos a lo largo del año.

**b) Currículo:** El currículo es el conjunto de lineamientos pedagógicos que orientan los aprendizajes de los estudiantes. Es importante saber si en el centro educativo se están desarrollando todos los contenidos del programa y que uso se está haciendo de la evaluación de los aprendizajes.

El indicador cualitativo “currículo” se califica por medio de 5 criterios agrupados en 2 categorías:

- Planeamiento de clases (2 criterios)
- Evaluación de los aprendizajes (3 criterios)

Para saber si se están cumpliendo los criterios, sugerimos que cada docente estudie sus cartas didácticas y analice sus prácticas para así poder definir cuáles son los puntos que está respetando y cuáles no. Los docentes pueden también organizarse en parejas para evaluarse entre colegas. El director o directora reúne los resultados del aula para disponer de información de ciclos, niveles o institución. Este indicador debe revisarse al finalizar cada unidad o periodo con el objetivo de ver los avances en el manejo del currículo

**c) Prácticas pedagógicas:** las prácticas pedagógicas son las actividades diarias del docente con los estudiantes para generar enseñanza y aprendizajes.

Lo que se busca es observar el resultado de esas prácticas, es decir si las competencias reales de los estudiantes corresponden a las esperadas por los docentes. Este propósito esta exclusivamente orientado a dar ideas a los docentes

sobre los puntos a mejorar en sus prácticas así como al planeamiento y al desarrollo de actividades de refuerzo para los estudiantes que muestran debilidades en su aprendizaje.

El nivel de logro de este indicador cualitativo se mide por medio de 9 criterios agrupados por 6 competencias.

- Expresión escrita (1 criterio)
- Expresión oral (3 criterios)
- Compresión lectora (1 criterio)
- Compresión oral (1 criterio)
- Razonamiento (1 criterio)
- Aplicación de conocimiento (2 criterios)

La observación de información puede hacerse mediante la observación de clases, revisión de cuadernos y de exámenes.

Este indicador debería ser revisado por lo menos al finalizar cada unidad o periodo y sobre todo en 1° grado, 4to grado, 7° grado y 1er grado de bachillerato.

#### **1.4.3.3 Procesos de gestión institucional**

La gestión institucional es determinante para el mejoramiento de los aprendizajes. Los indicadores que integran este modulo son:

**a) Liderazgo:** las aptitudes y la conducta de quienes dirigen un centro educativo son determinantes para su funcionamiento tanto en procesos de gestión como en procesos pedagógicos. Se espera que las personas que dirigen el centro educativo desarrollen sus habilidades y aptitudes para guiarlo hacia una visión y objetivos comunes a partir de la práctica de valores establecidos y aceptados por todos, donde el más importante es el respeto hacia los demás miembros de la comunidad educativa.

El nivel de este indicador se mide por medio de 5 criterios clasificados en 2 categorías:

- Delegación de funciones (4 criterios)
- Cumplimiento de objetivos y metas (1 criterio)

Para medir este indicador se recomienda consultar a personas de la comunidad educativa. Los líderes de la comunidad educativa pueden reflexionar sobre su desempeño tomando como base los criterios del indicador.

Se sugiere que este indicador se revise en junio y en octubre esperando que en el transcurso de estos cinco meses se hallen definido compromisos y logrado cambios.

**b) Participación:** la participación activa de las diferentes personas de la comunidad educativa es un factor que mejora el ambiente social y permite encontrar ideas innovadoras que conducen a un mejor desarrollo de la institución.

Con la participación de los miembros de la comunidad se logra entender la realidad del centro y así, cada uno de ellos con un pequeño apoyo, puede hacer aportes considerables para mejorar la calidad del centro educativo y los aprendizajes de los estudiantes.

El indicador de participación se mide por medio de 8 criterios clasificados en dos categorías:

- Espacios para opinar (4 criterios)
- Espacios para ejecutar acciones (4 criterios)

Para revisar este indicador se recomienda consultar a personas de la comunidad educativa y verificar si en el plan escolar anual (PEA) o proyectos complementarios se evidencian oportunidades de participación, se sugiere revisarlo una vez en Marzo para establecer el nivel de participación en el centro y luego en Agosto.

**c) Organización:** La organización es el conjunto que permite a una institución trabajar por el logro de objetivos comunes. Para ello se hace indispensable crear estructuras bien definidas y funcionales. Poder cumplir con los objetivos y metas establecidas depende considerablemente de la organización. En el caso de la institución educativa el indicador organizacional se mide por medio de 10 criterios clasificados en categorías.

- Estructura organizativa (4 criterios)
- Organización de la enseñanza (3 criterios)
- Organización de los recursos (3 criterios)

El nivel de este indicador cualitativo se establece en función del cumplimiento de un conjunto de criterios.

Lo más importante es que tanto el proyecto educativo institucional (PEI) como los comités o equipos son realmente funcionales y acordes a las necesidades del centro educativo. En el PEI se recomienda revisar si los indicadores educativos incluido en el diagnostico, si los comités o equipos tienen claramente definidas sus funciones y si se han relacionado estos elementos como las actividades priorizadas en el plan escolar anual (PEA)

Se sugiere que la revisión de este indicador se lleve a cabo por lo menos en Enero y Junio, esperando poder observar cambios.

**c) Normas:** las normas son las reglas que dirigen y encausan el comportamiento de un grupo con el objetivo de facilitar la convivencia entre las personas y guiarlas hacia la ejecución de aspectos considerados como positivos.

El respeto de las normas contribuye, junto con la organización al buen desarrollo del proceso de aprendizaje en el centro educativo.

El indicador cualitativo, normas, se mide en función del cumplimiento de 13 criterios divididos en 3 categorías.

- Respeto de las normas por los estudiantes (5 criterios)
- Respeto de las normas por los docentes (5 criterios)
- Conocimiento y posición de los padres de familia respecto a las normas (3 criterios).

Consultar a diferentes miembros de la comunidad educativa sobre el conocimiento y cumplimiento de las normas. Se sugiere que la medición se realice al finalizar cada unidad o periodo de evaluación de los aprendizajes.

**d) Beneficios:** los beneficios son reconocimientos que se otorgan a miembros o grupos de la comunidad en función de una labor efectuada. Premiar las conductas ejemplares es una excelente manera de motivar a las personas a mejorar siguiendo los mismos pasos.

El nivel del indicador cualitativo beneficios se establece en función de 6 criterios clasificados en 3 categorías:

- Cumplimiento de normas (2 criterios)
- Buenas prácticas pedagógicas (2 criterios)
- Buen desempeño académico (3 criterios)

Para hacer la revisión de sugiere consultar a miembros de la comunidad educativa y examinar las actas. Se propone que este indicador se revise 2 veces al año, una vez en Junio y la segunda vez en Noviembre.

**e) Presupuesto Escolar:** El presupuesto escolar se refiere a los fondos transferidos por el estado a los centros educativos oficiales así mismo a los del programa EDUCO. Estos fondos deben ser utilizados para mejorar los servicios educativos tomando en cuenta las prioridades del centro en forma eficiente. En este sentido los gastos tienen que estar en coherencia con el Plan Escolar Anual (PEA) y con los rubros de inversión establecidos.

La revisión de este indicador se efectúa casi exclusivamente por medio de estudios documentales. Se tiene que consultar el instructivo vigente del MINED, el PEA y la documentación de respaldo que se posea.

Este indicador debe revisarse al menos una vez al año, en el momento definido por las direcciones departamentales de educación, para liquidar el presupuesto escolar. Los controles intermedios también son útiles para la mejora de la gestión y la calidad del centro.

## **MODULO 4**

**1.4.4.0 Emisión de informes y consultas:** El ingreso de los datos recopilados de los centros escolares, luego de ser procesada, es viable realizar las consultas a la información y la presentación de informes. Dichos informes y consultas serán:

**1.4.4.1 Elaborar informes sobre inversión del bono:** este informe obedece a la ejecución del bono en los centros escolares liquidación de dicho bono y su inversión.

**1.4.4.2 Consulta de promedio de notas por grados:** muestra la consulta de las notas promedio por grados.

**1.4.4.3 Consulta promedio de sexo por centros escolares:** Muestra el promedio de los alumnos por su género.

**1.4.4.4 Consulta promedio de edad por centros escolares:** Para verificar la sobriedad por los alumnos nos permite a ser dicha consulta.

## **MODULO 5**

**1.4.5.0 Respaldo y Ayuda:** Este modulo es la ayuda que brinda a los usuarios de sistema para orientarlo en los procesos.

**1.4.5.1. Copias de seguridad:** Este modulo es para el respaldo de toda información.

**1.4.5.2 Contenido de ayuda:** Este modulo contiene el manual del usuario, para el uso del sistema, dicho manual estará elaborado en HTML.

**1.4.5.3 Acerca el sistema:** Este apartado contiene información acerca del sistema como lo es los creadores, disposiciones legales del sistema.

## **1.5 Planteamiento del análisis en UML**

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modelling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido en la actualidad; aún cuando todavía no es un estándar oficial, está apoyado en gran manera por la OMG.

El UML prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas orientados a objetos, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan.

Mientras que ha habido muchas notaciones y métodos usados para el diseño orientado a objetos, ahora los modeladores sólo tienen que aprender una única notación.

En 1996, el Object Management Group (OMG), un pilar estándar para la comunidad del diseño orientado a objetos, publicó una petición con propósito de un metamodelo orientado a objetos de semántica y notación estándares.

UML, en su versión 1.0, fue propuesto como una respuesta a esta petición en enero de 1997. Hubo otras cinco propuestas rivales. Durante el transcurso de 1997, los seis promotores de las propuestas, unieron su trabajo y presentaron al OMG un documento revisado de UML, llamado UML versión 1.1. Este documento fue aprobado por el OMG en Noviembre de 1997. El OMG llama a este documento OMG UML versión 1.1.

### **Por qué UML**

En los principios de la computación, los programadores no realizaban análisis muy profundos sobre el problema por resolver. Si acaso, garabateaban algo en una servilleta. Con frecuencia comenzaban a escribir el programa desde el principio, y el código necesario se escribía conforme se requería. Aunque anteriormente esto agregaba un aura de aventura y atrevimiento al proceso, en la actualidad es inapropiado en los negocios de alto riesgo.

Hoy en día, es necesario contar con un plan bien analizado. Un cliente tiene que comprender qué es lo que hará un equipo de desarrolladores; además tiene que ser capaz de señalar cambios si no se han captado claramente sus necesidades (o si cambia de opinión durante el proceso).

A su vez, el desarrollo es un esfuerzo orientado a equipos, por lo que cada uno de sus miembros tiene que saber qué lugar toma su trabajo en la solución final (así como saber cuál es la solución en general).

Conforme aumenta la complejidad del mundo, los sistemas informáticos también deberán crecer en complejidad. En ellos se encuentran diversas piezas de hardware y software que se comunican a grandes distancias mediante una red, misma que está vinculada a bases de datos que, a su vez, contienen enormes cantidades de información. Si desea crear sistemas que lo involucren con este nuevo milenio ¿cómo manejará tanta complejidad? 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.

Un arquitecto no podría crear una compleja estructura como lo es un edificio de oficinas sin crear primero un anteproyecto detallado; asimismo usted tampoco podría generar un complejo sistema en un edificio de oficinas sin crear un plan de diseño detallado. La idea

es que así como un arquitecto le muestra un anteproyecto a la persona que lo contrató, usted deberá mostrarle su plan de diseño al cliente. Tal plan de diseño debe ser el resultado de un cuidadoso análisis de las necesidades del cliente.

Otra característica del desarrollo de sistemas contemporáneo es reducir el periodo de desarrollo. Cuando los plazos se encuentran muy cerca uno del otro es absolutamente necesario contar con un diseño sólido.

Hay otro aspecto de la vida moderna que demanda un diseño sólido: las adquisiciones corporativas. Cuando una empresa adquiere a otra, la nueva organización debe tener la posibilidad de modificar aspectos importantes de un proyecto de desarrollo que esté en progreso (la herramienta de desarrollo, el lenguaje de codificación, y otras cosas).

Un anteproyecto bien diseñado facilitará la conversión. Si el diseño es sólido, un cambio en la implementación procederá sin problemas. La necesidad de diseños sólidos ha traído consigo la creación de una notación de diseño que los analistas, desarrolladores y clientes acepten como pauta (tal como la notación en los diagramas esquemáticos sirve como pauta para los trabajadores especializados en electrónica).

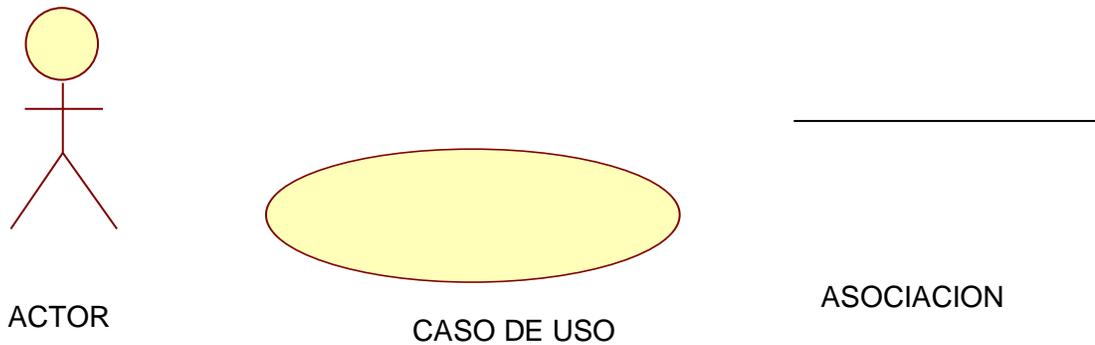
### **Diagramas a utilizar para el diseño del sistema propuesto**

- ***Diagrama casos de uso***
- ***Diagrama de estado.***
- ***Diagrama actividad.***
- ***Diagrama de componentes.***

#### **1.5.1 Casos de Uso**

El diagrama representa la funcionalidad completa de un sistema (o una clase) mostrando su interacción con los agentes externos.

Esta representación se hace a través de las relaciones entre los actores (agentes externos) y los casos de uso (acciones o procesos) dentro del sistema. A continuación se presenta la simbología que se utilizan para el modelado de casos de uso.



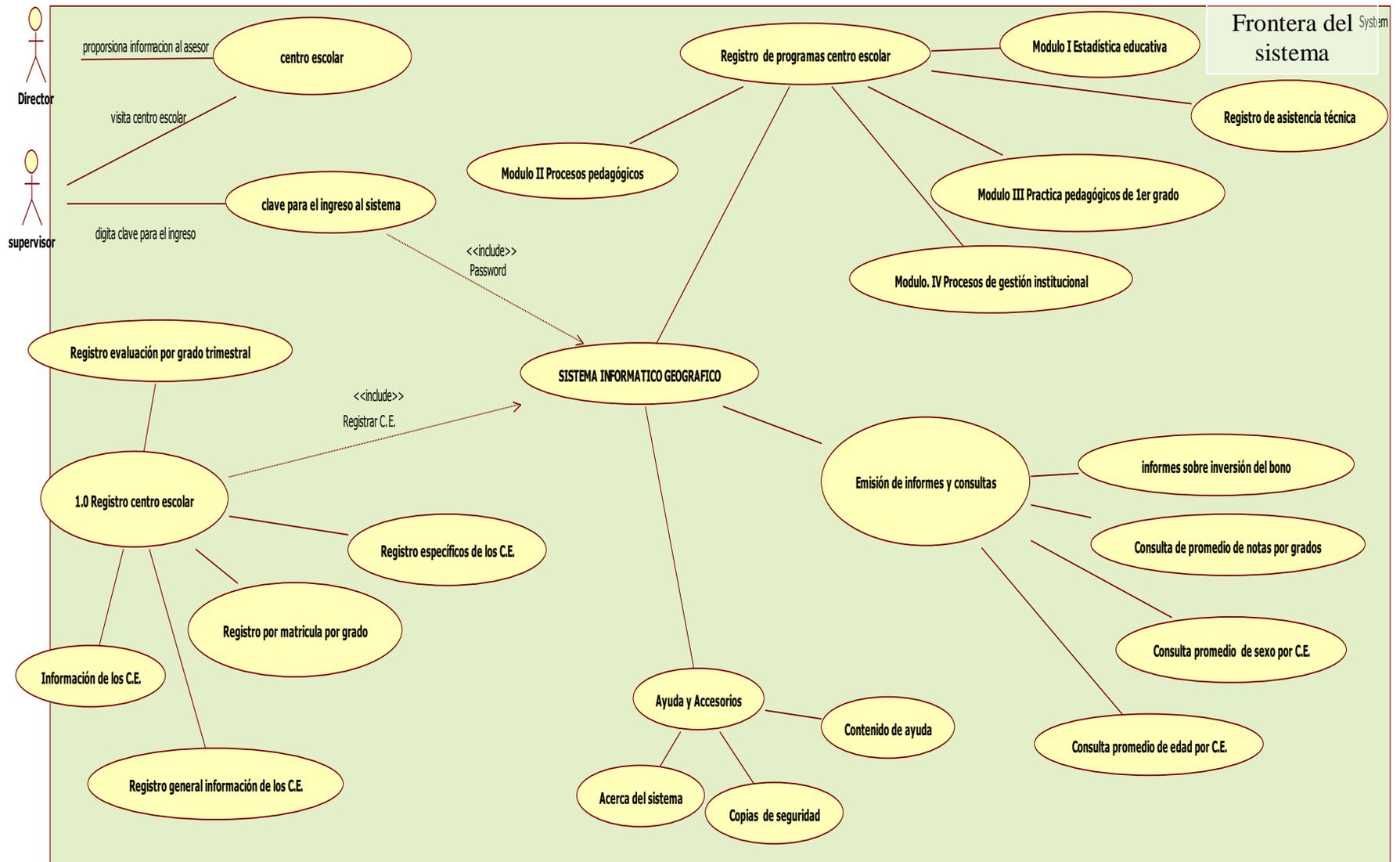
**ACTOR:** Es toda persona que interactúa en un sistema o interviene en algún proceso y es representada por una figura humana. Dicho individuo se considera fuera del sistema. Para nuestro sistema los actores son: el coordinador del departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa.

**CASO DE USO:** Es la representación son los procesos que registra un sistema, y se representa por una figura elíptica.

**ASOCIACION:** Son todas las relaciones que se dan entre los procesos y/o entre los actores, se representan por la línea recta, y esta puede ser de proceso a proceso, de actor a proceso.

Los diagramas de casos de uso definen conjuntos de funcionalidades afines que el sistema debe cumplir para satisfacer todos los requerimientos que tiene a su cargo. Esos conjuntos de funcionalidades son representadas por los casos de uso. Se pueden visualizar en la **Figura 13 pág. 101**, como las funciones más importantes que la aplicación puede realizar o como las opciones que están presentes en el menú de la aplicación.

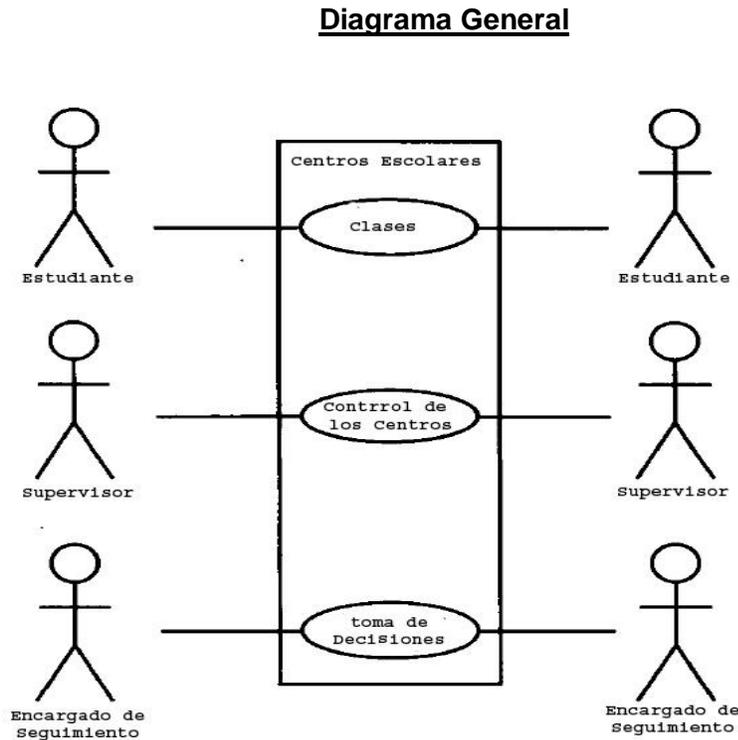
**Diagrama de caso de uso de los procesos del sistema propuesto**



**Figura No 13**

## 1.6 Descripción del control de los centros escolares

El siguiente esquema (**Fig. 14**) muestra el caso de uso correspondiente a la interacción que tienen los centros escolares, respecto a los estudiantes, supervisores y el encargado del departamento de seguimiento.



**Figura 14**

- **Control de Centros**

El actor de este proceso es el supervisor, este se acerca a un centro escolar a recolectar información de la institución, a continuación procede a recopilar toda la información pertinente para su trabajo, finalmente esta persona (supervisor) abandona el centro escolar con toda la información que necesitaba del centro escolar.

- **Toma de Decisiones**

El encargado del departamento de seguimiento es el responsable directo de este proceso, en cual recibe toda la información de los centros escolares recopilada por el supervisor, se procede a continuación al análisis de toda esa información, para finalmente, documentar los resultados más sobresalientes de esa información y la correspondiente toma de decisiones.

A continuación se describen en la **Fig. 15**, los procesos y los eventos que intervienen en el nuevo sistema por medio de la metodología UML y su modelado de casos de uso de uso.

## Diagrama General con tecnología UML

Ingreso de datos, clasificación y tratamiento de la información de los centros escolares que el coordinador de seguimiento tiene a su cargo.

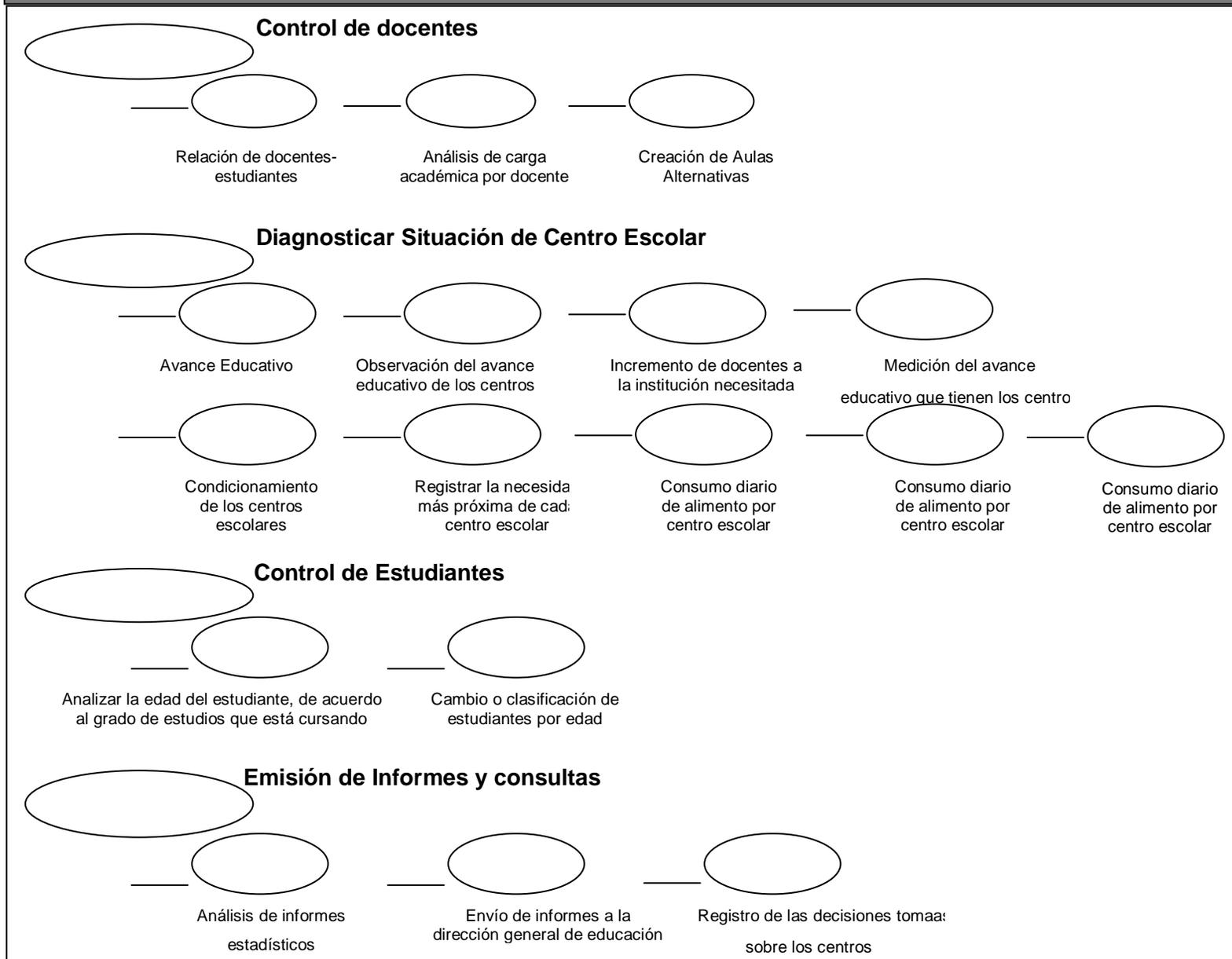
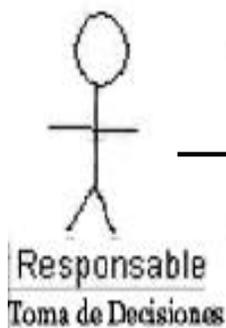


Figura No 15

### Descripción del diagrama caso de uso de los procesos

<b>Decisiones sobre Centros Escolares</b>	
<b>DESCRIPCION DE CASOS DE USO</b>	
<b>Nombre:</b>	MovimientoDocente
<b>Alias:</b>	
<b>Actores:</b>	Responsable
<b>Función:</b>	Tener un mayor control de la docencia sobre los profesores
<b>Descripción:</b>	Se almacena la información correspondiente a los docentes que laboran en un centro escolar específico, el sistema califica, según parámetros a cada docente, para tomar decisiones sobre ellos.
<b>Referencias:</b>	De Casos: AvanceCurricular,

<b>Decisiones sobre Centros Escolares</b>	
<b>DESCRIPCION DE CASOS DE USO</b>	
<b>Nombre:</b>	AvanceCurricular
<b>Alias:</b>	
<b>Actores:</b>	Responsable
<b>Función:</b>	Evaluar el Avance de los centros
<b>Descripción:</b>	Este alimenta la base de datos con la información de cada centro escolar, tomando en cuenta su situación educativa, y los logros alcanzados en el tiempo.
<b>Referencias:</b>	De Casos: ControSobreedad

<b>Decisiones sobre Centros Escolares</b>	
<b>DESCRIPCION DE CASOS DE USO</b>	
<b>Nombre:</b>	CondicionamientoEscolares
<b>Alias:</b>	
<b>Actores:</b>	Responsable
<b>Función:</b>	Registrar las condiciones de los centros
<b>Descripción:</b>	Manejo de información relacionada con las condiciones es las que se encuentra un centro escolar específico, con la finalidad de obtener la necesidad más próxima que este afronta periódicamente y con las instituciones asociadas poder darle la mejor solución.
<b>Referencias:</b>	De Casos: AulasAlternativas

<b>Decisiones sobre Centros Escolares</b>	
<b>DESCRIPCION DE CASOS DE USO</b>	
<b>Nombre:</b>	ControlEstudiantes
<b>Alias:</b>	
<b>Actores:</b>	Responsable
<b>Función:</b>	Registro de los datos de los estudiantes
<b>Descripción:</b>	Se registran los datos de los estudiantes de los centros escolares para obtener estadísticas y las respectivas conclusiones.
<b>Referencias:</b>	De Casos: ImplementacioProyectos

<b>Decisiones sobre Centros Escolares</b>	
<b>DESCRIPCION DE CASOS DE USO</b>	
<b>Nombre:</b>	EmisiónInformesconsultas
<b>Alias:</b>	
<b>Actores:</b>	Responsable
<b>Función:</b>	Obtención de informes estadísticos y consultas
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso de obtiene todo informes que refiera a uno o varios centros escolares, además de dar la posibilidad de realizar consultas de estudiantes y docentes.
<b>Referencias:</b>	De Casos: RedesEscolares

**Tabla 25**

## **1.7 Descripción de procesos propuestos**

Para el desarrollo del “**SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA CON INTERFAZ WEB PARA EL DEPARTAMENTO DE COORDINACIÓN DEL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD EN LA DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN DE SAN VICENTE**”, es necesario identificar los requerimientos informáticos, para ello se efectúa una representación gráfica a través de la perspectiva con enfoque de sistema; ésta permite describir factores como: entradas, procesos, salidas, control y entorno propuesto para el sistema a diseñar.

### **1.7.1. Descripción de procesos del supervisor**

El supervisor como tal es el que está al pendiente de los centros escolares, tomando en cuenta cualquier peculiaridad que se encuentre.

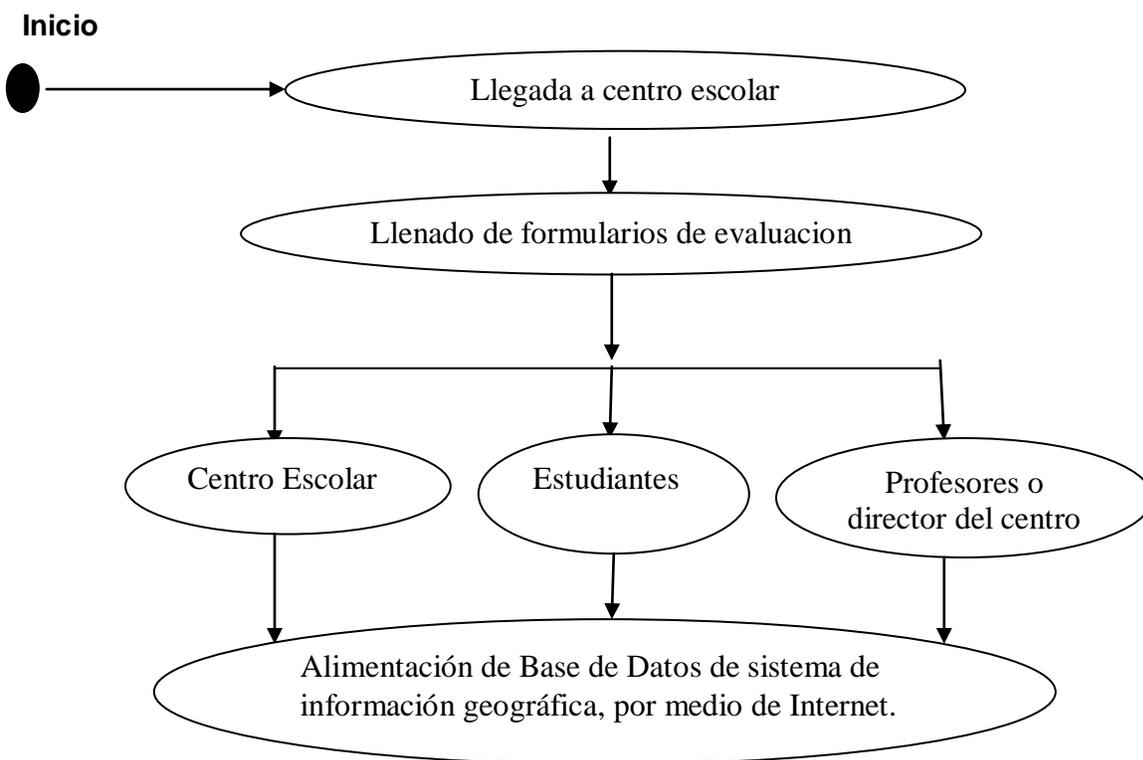
Y en las siguientes figuras se detallan los diagramas de actividades de cada autor o usuario que tendrá interacción directa con los centros escolares.

### Actividades del supervisor

<b>Actividades del supervisor en los centros escolares</b>	
Inicio	El supervisor se dirige al centro escolar que le corresponde tener control.
Llegada a centro escolar	El supervisor se reporta como representante de la departamental de educación y procede a llenar los formularios.
Supervisor llena formatos de evaluación: Centro escolares, Estudiante, Docentes	Se procede al llenado de los formularios de evaluación curricular, correspondientes a cada centro escolar, estudiante y profesores.
Fin de llenado de formularios	Termina el llenado de todos los formularios.
Envío de información por medio del sistema	Luego de que toda la información del centro escolar es recopilada se procede a llenar los formularios en línea proporcionados por el sistema de información geográfica.

**Tabla No 26**

### Diagrama de Actividades del supervisor



**Figura No 16**

### 1.7.2 Descripción de procesos del encargado del Departamento de Seguimiento.

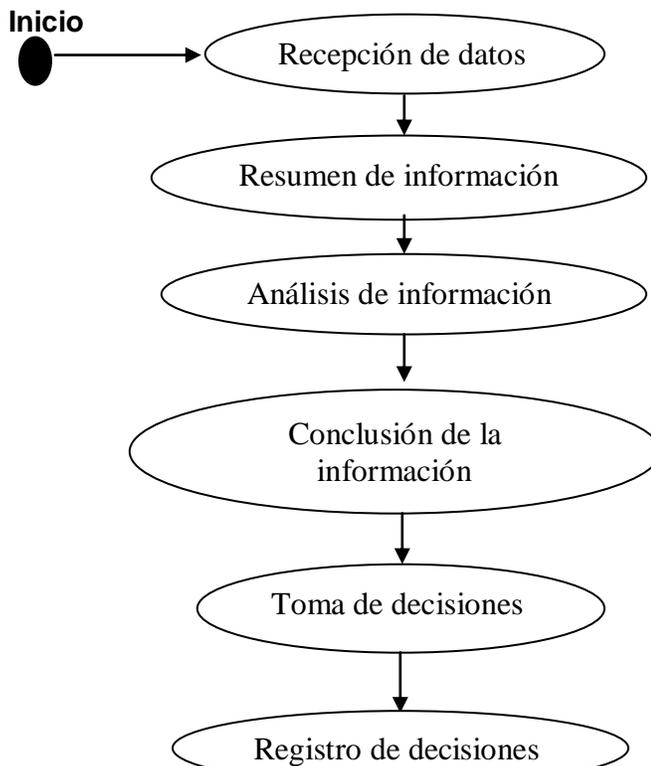
Este usuario es el autor principal en la manipulación del nuevo sistema, ya que este tendrá la responsabilidad de tomar decisiones, de acuerdo a los resultados del sistema.

#### Actividades del Encargado

<b>Actividad del encargado del departamento de seguimiento</b>	
Recepción de datos	El encargado del departamento de seguimiento recibe la información de todos los supervisores por medio del sistema.
Resumen de información	Toda la información recolectada se resume
Análisis de la información	Toda la información resumida de los centros escolares es analizada para obtener conclusiones
Conclusión de los datos generales	Luego de clasificar la información, se procede a la respectiva conclusión.
Toma de decisiones	Respecto a las conclusiones y la clasificación de los datos se toma la correspondiente decisión
Registro de decisiones	Toda decisión tomada respecto un centro escolar en especial se registra en el mismo sistema

**Tabla No 27**

#### Diagrama de actividades del encargado de seguimiento



**Figura No 17**

### 1.7.3 Descripción de procesos de las instituciones Asociadas:

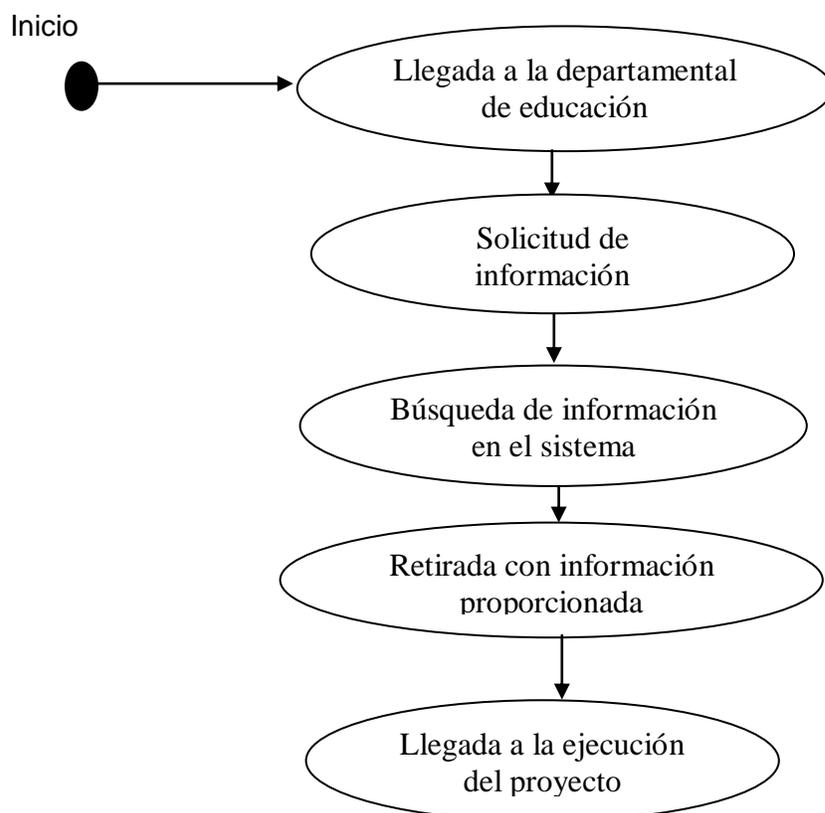
Estos usuarios tendrán intervención por periodos de tiempo, donde tendrán las intenciones de colaborar con la departamental de educación en el mejoramiento de la educación.

#### Actividades de las instituciones

Actividades de las instituciones asociadas	
Llegada al departamento de seguimiento	Instrucción asociada se apega al departamento de seguimiento a solicitar información sobre la necesidad más próxima de los centros escolares
Solicitud de información	Institución asociada solicita la información al encargado del departamento de seguimiento
Encargado de seguimiento busca información solicitada	Encargado de seguimiento revisa sus registros de los resúmenes de los centros escolares
Retirada con información proporcionada	Institución asociada se retira del departamento de coordinación con la información proporcionada por el encargado y se dirige a la institución señalada
Llegada a institución señalada por el departamento de seguimiento	Institución se aboca a la institución señalada por el encargado de seguimiento y realiza los proyectos planificados

**Tabla No 28**

#### Diagrama de actividades de las instituciones asociadas

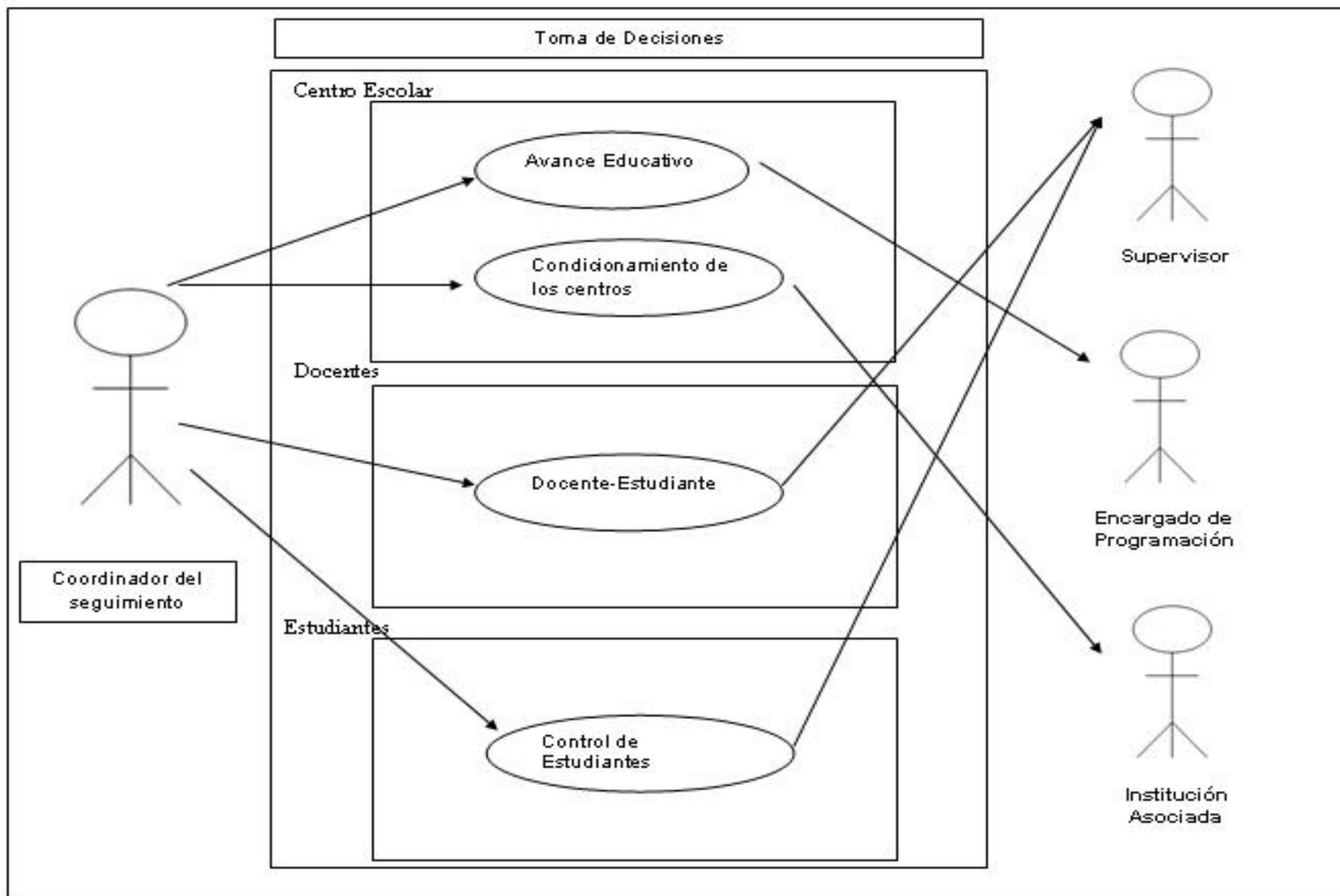


**Figura No 18**

**Diagrama de Actividades:** Un diagrama de Actividad demuestra la serie de actividades que deben ser realizadas en un uso-caso, así como las distintas rutas que pueden irse desencadenando en el uso-caso.

**Diagrama de Actividades General:** A continuación se presenta en la **Figura No 19 de la pagina No 111** el diagrama general de actividades que se realizan desde el departamento de coordinación del seguimiento, hasta los centro escolares, donde se percibe la intervención de los autores como lo son principalmente, el encargado del departamento de coordinación y además, los asesores o supervisores, el encargado de programación y las instituciones asociadas, las cuales son las que tratan de mejorar la calidad de la educación implementando programas en los centro escolares donde sea más visible su necesidad.

**Diagrama de actividades General con tecnología UML**



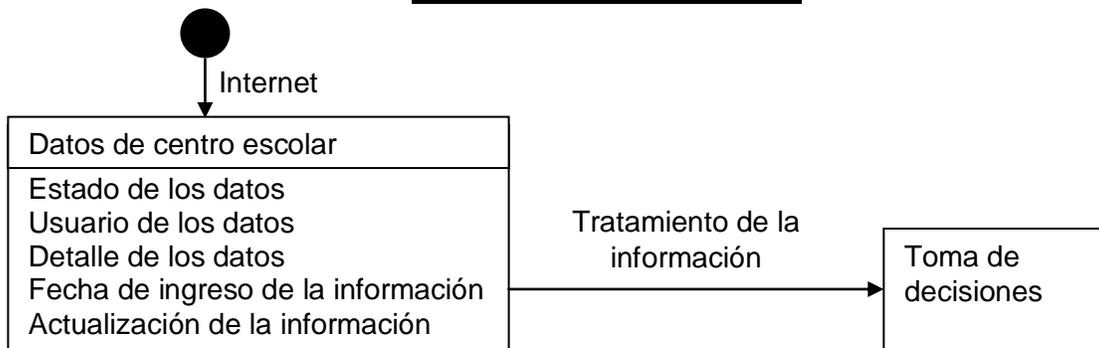
**Figura No 19**

### 1.8 DIAGRAMA DE ESTADO DE DATOS.

Como se ve en la **Fig. N° 20** el diagrama estado de datos, que el Sistema efectua para convertir las entradas en salidas. Dicho diagrama se ha elaborado a partir de cuestionarios realizados al personal de las unidades involucradas en el desarrollo del Sistema de Información Geográfico.

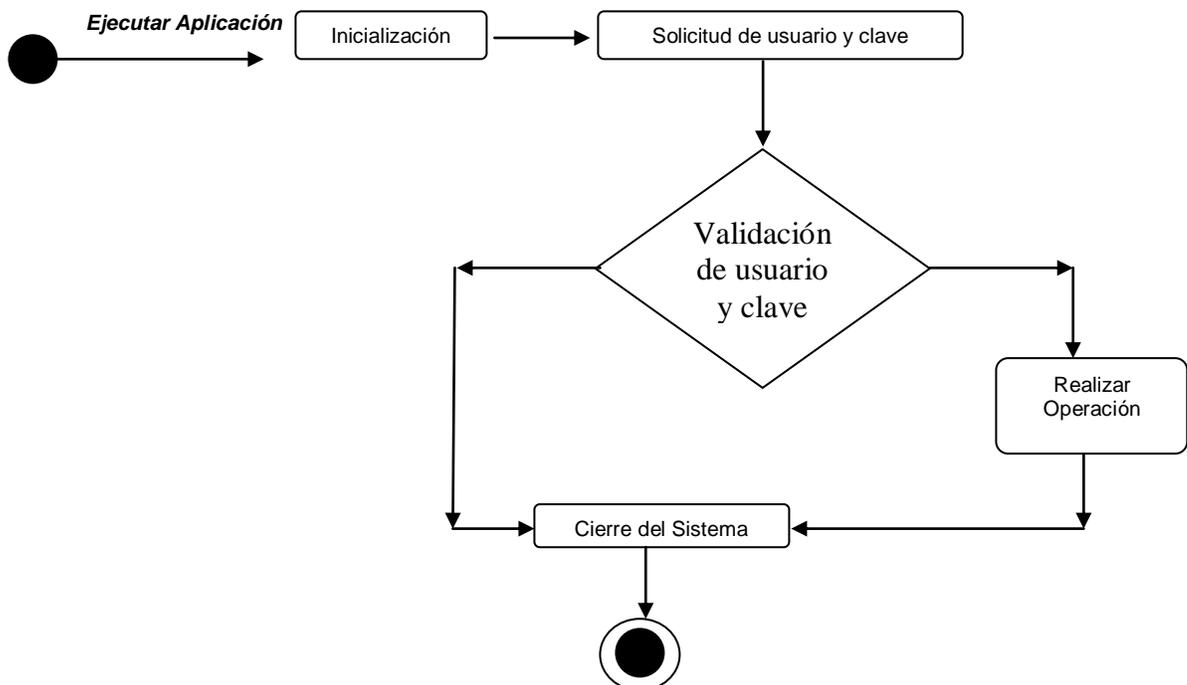
A continuación se presenta el diagrama de estado general y el diagrama de estado de seguridad.

#### Diagrama de estado general



**Figura No 20**

#### Diagrama de estado seguridad de carga del sistema



**Figura No 21**

### 1.9 Comparación entre diagramas de procesos actual y propuesto

En la **Tabla 29** hace la comparación entre el sistema propuesto y el sistema actual, donde se perciben algunas diferencias considerables.

**Actividades más importantes:** a continuación se muestran una comparación en el sistema actual con respecto al sistema propuesto de las actividades más importantes de los beneficiarios directos del sistema de información geográfica.

#### **Cuadro comparativo del sistema actual con respecto sistema propuesto**

Actividad del encargado del departamento de seguimiento	
Recepción de datos manuales	Recepción de datos por medio del sistema
Análisis de la información	Análisis de la información
Resumen de información	Resumen de información
Conclusión y clasificación de datos generales	Conclusión sobre los datos observados
Toma de decisiones	Toma de decisiones
Registro manual de decisiones	Registro de decisiones en el sistema
Actividades de las instituciones asociadas	
Llegada al departamento de seguimiento	Llegada al departamento de seguimiento
Solicitud de información	Solicitud de información
Encargado de seguimiento busca información solicitada en los formatos manuales entregados personalmente por los supervisores.	Encargado de seguimiento busca información solicitada por medio del sistema
Retirada con información proporcionada.	Retirada con información proporcionada.
Llegada a institución señalada por el departamento de seguimiento.	Llegada a institución señalada por el departamento de seguimiento.

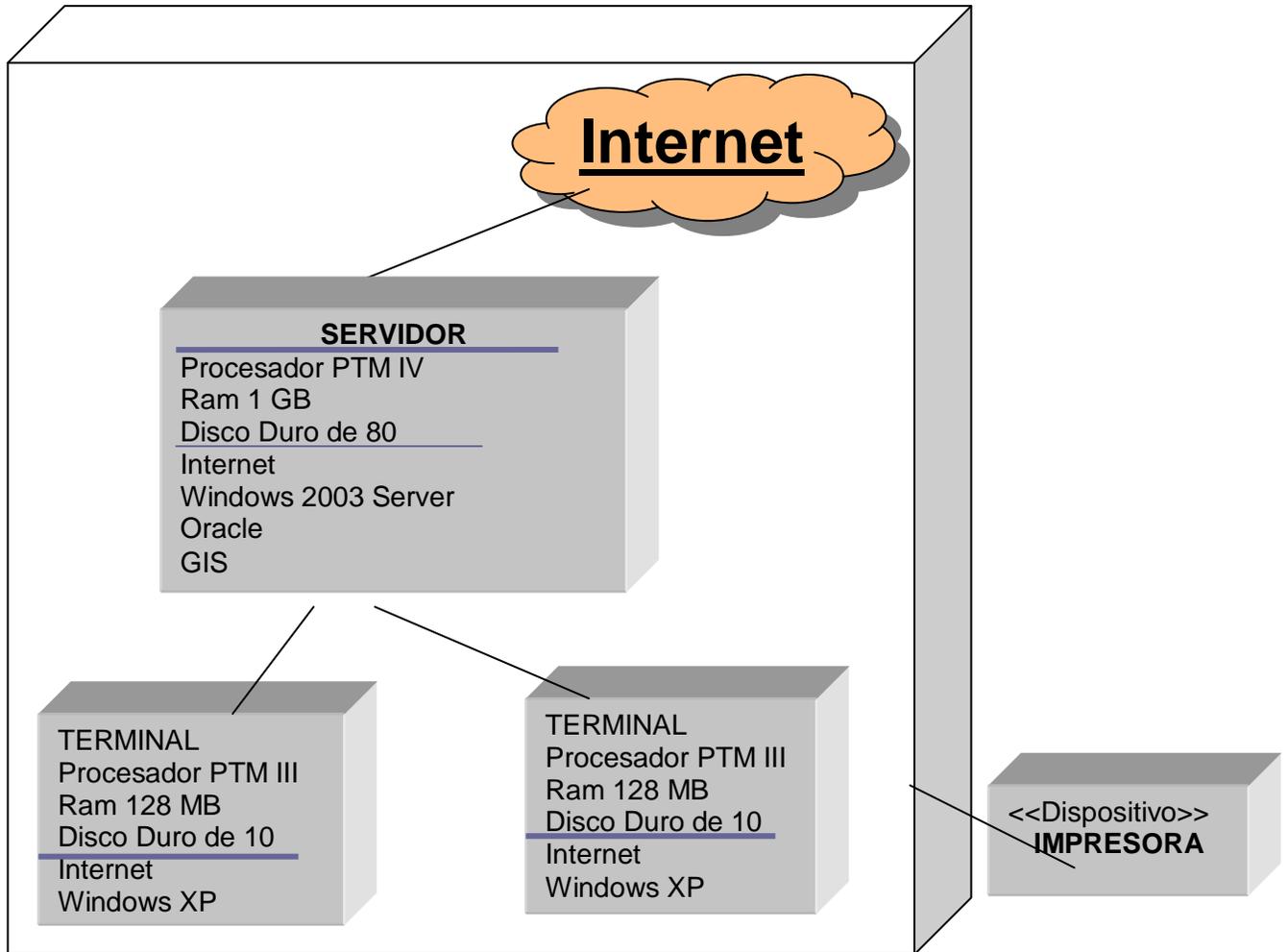
Sistema actual	Sistema propuesto
Actividades del supervisor de los centros escolares	
Inicio recolección de información	Inicio recolección de información
Llegada a centro escolar	llegada a centro escolar
Supervisor llena formatos de evaluación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro escolar</li> <li>• Estudiante</li> <li>• Docentes</li> </ul>	Supervisor llena formatos de evaluación <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro escolar</li> <li>• Estudiante</li> <li>• Docentes</li> </ul>
Fin de llenado de formularios	Fin de llenado de formularios
El supervisor se dirige al departamento de seguimiento con los datos recolectados	Envió de información por medio del sistema
Entrega de formatos llenos al encargado de seguimiento	
	Envió de información por medio del sistema

**Tabla N° 29**

### 1.10 Diagrama de componentes

En la **Figura N° 22** se presenta el diagrama de componentes UML muestra la arquitectura física del sistema información geográfica, el cual presenta los equipos que interactuaran y el software necesario.

### Diagrama de Componentes



**Figura No 22**

#### **1.11 Diseñar e implementar la solución deseada.**

El encargado del departamento de seguimiento a la calidad tiene periódicamente la responsabilidad de tomar decisiones respecto a la situación escolar de cada centro escolar del departamento de San Vicente, para que las ONG's u otras instituciones puedan colaborar al Ministerio de Educación con sus programas en pro del desarrollo de la educación para lograr un avance significativo en las áreas educativas ejecutadas en cada uno de los centros escolares.

En la actualidad se cuenta con un registro manual de cada proyecto realizado y en ejecución en los centros escolares beneficiados, esta información puede ser utilizada dentro de la institución y por otras organizaciones que la soliciten; lamentablemente el tratamiento de esta información es engorrosa y tediosa por ello es difícil crearse una imagen precisa de los centros escolares donde se desarrollan los proyectos, y las que necesitan asistencia urgentemente.

Como apoyo al compromiso con la población estudiantil y comunitaria de la Dirección Departamental de Educación, en cuanto al ordenamiento territorial, Se propone el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica con Interfaz Web

Este tipo de sistema permitirá visualizar la información con una mejor interfaz de procesamiento teniendo de esta forma un mayor enfoque, este funcionará además con una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital.

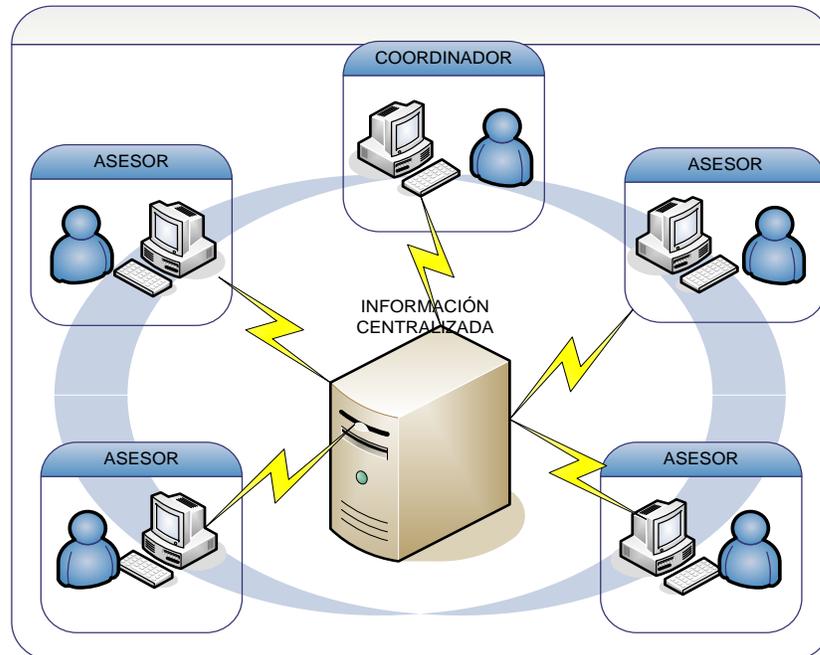
El proyecto propuesto busca crear una herramienta que apoye la difusión de la inversión pública regional y facilitar al equipo de trabajo del departamento coordinación del seguimiento a la calidad educativa una herramienta más ágil para comprender con un menor esfuerzo las condiciones en las que se encuentran los diferentes centros escolares del departamento de San Vicente con el fin de tomar las decisiones más eficientes.

#### **1.11.1 Aplicación y centralización de la información.**

El esquema siguiente muestra el tratamiento de la información por medio del sistema propuesto.

Como se observa en la **Fig. 23** todos los asesores alimentan al sistema por medio de Internet logrando de esta forma una centralización e integración de la información.

### Perspectiva general



**Figura. 23**

## **2 REQUERIMIENTOS OPERATIVOS**

Como solución se propone la implementación de un Sistema de Información Geográfico que pueda correlacionar la información temática, espacial y temporal; generando un marco de referencia para la asignación de los recursos en los centros escolares, de acuerdo a los factores e índices que maneje el sistema.

El presente apartado detalla en forma clara y precisa los requerimientos operacionales necesarios para un posterior diseño del Sistema de Información Geográfica propuesto. Así mismo se identifican las características que deben cumplir los elementos que estarán inmersos en la aplicación a desarrollar.

## 2.1 Software

Este recurso es un elemento primordial en el Sistema de Información Geográfico; es la interfaz entre el usuario y el software a desarrollar. A continuación se presentan las herramientas necesarias para el funcionamiento operacional del sistema.

### Software para requerimientos operativos

Software	Descripción
<b>Windows 2003 Server</b>	Será el Sistema Operativo para el servidor de la Institución, ya que contiene herramientas administrativas destinadas a la configuración, protección de los servicios para una red.
<b>Windows XP Profesional</b>	Este software será el sistema operativo para cada terminal dentro de la Institución, esta plataforma será utilizada por sus características de trabajo en red y seguridad.
<b>Servidor HTTP Apache</b>	Dado que la aplicación será desarrollada para cliente/servidor a través de un navegador Web, se optará por la aplicación del Servidor HTTP Apache.
<b>ODBC</b>	Se utilizará ODBC como un estándar de conexión a las Bases de Datos ORACLE, con el objetivo de acceder a los datos alfanuméricos de la Aplicación logrando insertar una capa intermedia (Manejador de Bases de Datos), entre el Sistema de Información Geográfico y el DBMS.
<b>Oracle 9i</b>	Será el medio de almacenamiento de toda la información que se manipulara en todo el funcionamiento del sistema, esta herramienta tendrá todas las capacidades necesarias para el perfecto funcionamiento de la información.
<b>Java</b>	Será el lenguaje de programación requerido para la codificación del Sistema. Este lenguaje será utilizado para la creación de la interfaz de usuario (GUI) y para la creación del contenido dinámico para el sitio Web del departamento de coordinación de seguimiento a la calidad.
<b>PHP</b>	Será el complemento del lenguaje de programación primario (Java). PHP será utilizado para ofrecer seguridad y portabilidad a la compilación de las capas e interfaces gráficas de la información geográfica.
<b>ArcGIS 9.1</b>	Este software será requerido para dar el mantenimiento a la información gráfica de las diferentes capas del Sistema a desarrollar.

**Tabla No 30**

## 2.2 Hardware

Este apartado describe las características del equipo físico (Hardware) que se requirió para la instalación del Sistema de Información Geográfico, que se implementó en el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa. Las características de este hardware dependieron directamente de requerimientos establecidos por el software a instalar.

Las características mínimas que debe poseer el hardware a utilizar son:

### a) Un servidor con características mínimas.

- Procesador HP COMPAQ PROLAINIT.
- Memoria RAM de 1 GB.
- Disco duro de 80 GB.
- Tarjeta de Red Ethernet a 100 Mbps.
- CD Writer para realizar copias de seguridad.
- Disco Flexible de 3.5”.
- Mouse, Teclado, Monitor.
- Puertos USB.

### b) Computadoras clientes con características mínimas.

- Procesador Pentium III 800 Mhz.
- Disco duro de 10 GB.
- 128 MB de Memoria RAM.
- Tarjeta de red Ethernet a 100 Mbps.
- Mouse, Teclado, Monitor.
- Puertos USB.

### c) Dispositivos

- **Impresora láser.** Requerida para imprimir reportes y documentos que requieran de una buena presentación.

- **Sistema de Posicionamiento Global (GPS).** Este dispositivo facilitará la obtención de las coordenadas geográficas de los centros escolares que forman parte del área de cobertura del departamento de coordinación de seguimiento a la calidad educativa.

### 2.3 Recurso humano

El recurso humano es un elemento importante para la manipulación del Sistema de Información Geográfico a desarrollar para el departamento de seguimiento a la calidad.

Este personal encargado de manipular la información está integrado de la siguiente manera:

- **Coordinación del Seguimiento a la Calidad Educativa** En esta unidad estará el usuario responsable de administrar toda la información referente a las capas que sean operadas en el sistema, ya que es la unidad en la cual se realizará la alimentación de la información alfanumérica. Por tanto podrá realizar actualizaciones y consultas en cualquier momento e imprimir informes cuando lo considere necesario.
- **Supervisor de educación media:** Este usuario tendrá acceso a consultar información referente a los centros escolares, para determinar el estado y avances en cada uno los programas que se esté ejecutan, así como la evaluación y distribución de dichos programas o proyectos según el área de acción.
- **Asesor de gestión:** Esta entidad se encargará del registro y control de la información general de los programas y las evaluaciones hechas a los centros escolares; esta información estará distribuida en las áreas de cobertura del departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa. Dicha información contemplará datos generales de los centros escolares. Esta consulta la podrá realizar de acuerdo al distrito que le corresponda.

- **Asesor pedagógico:** Al igual que el usuario anterior, podrá realizar consultas con respecto al centro escolar de su distrito y a los programas que éstos ejecutan y coordinan conjuntamente con el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa.

A continuación se presenta el perfil de los usuarios detallados anteriormente.

### ***Requisitos mínimos***

- Grado académico: Educación media.
- Tener conocimientos básicos sobre datos georeferenciados (mapas).
- Manejo de equipo informático (computadoras, impresores, entre otros).
- Conocimientos generales sobre uso de Internet (indispensable).

### ***Habilidades***

- Pensamiento crítico.
- Creatividad.
- Conocimientos de informática y telecomunicaciones.
- Capacidad para ingreso y manipulación de información al Sistema de Información Geográfico.
- Capacidad para interpretar la información recolectada.
- Tener inquietud sobre conocimientos diversos.

El recurso humano detallado con anterioridad forma parte de los usuarios operativos del Sistema. Sin embargo será necesario designar a un usuario dentro de la institución con capacidades especiales de manipulación e interpretación de información geográfica, quién será el encargado de administrar el Sistema de Información Geográfico a desarrollarse.

***Administrador del Sistema de Información Geográfico:*** Será el encargado de garantizar la operatividad del Sistema, bajo todas las circunstancias que se presenten, así como mantener la funcionalidad y la configuración del software que servirá como plataforma al mismo; esta persona además deberá brindar mantenimiento al sistema, a fin que su funcionamiento sea estable, seguro e íntegro. El perfil de éste se detalla a continuación.

**Perfil del puesto del administrador del Sistema de Información Geográfico**

<b>Puesto</b>	<b>Administrador del Sistema de Información Geográfico</b>
<b>Requisitos mínimos del puesto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ingeniero de Sistemas Informáticos, Licenciado en ciencias de la computación, egresado, o graduado de carreras afines.</li> <li>➤ Tener sólidos conocimientos sobre el funcionamiento y manejo interno de Sitios Web y software GIS.</li> <li>➤ Conocimientos sobre administración y mantenimiento de redes y Bases de Datos.</li> <li>➤ Conocimientos de Gestor de Bases de Datos, en especial MySQL y ODBC.</li> <li>➤ Manejo de inglés técnico.</li> </ul>
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Verificar el mantenimiento del software y que su instalación funcionen correctamente.</li> <li>➤ Servicio y soporte técnico al equipo informático, a fin de mantenerlo en óptimas condiciones de operación.</li> <li>➤ Realizar copias de respaldo de la información, de acuerdo a lo establecido por el departamento de coordinación del seguimiento al a calidad educativa.</li> <li>➤ Velar por el buen funcionamiento del Sistema.</li> <li>➤ Llevar un control de cada uno de los usuarios del Sistema.</li> <li>➤ Tener a su cargo la administración de la red.</li> </ul>

**Tabla No 31**

**2.4 Estructura de la red**

En el departamento de coordinación del seguimiento a la calidad educativa, se cuenta con una red que permite el intercambio de información entre las estaciones de trabajos; además en cada terminal se tiene acceso a Internet. Esto resulta ventajoso, dado que el Sistema funcionará bajo plataforma Web, facilitando la conexión remota de muchos usuarios del Sistema.

Las condiciones anteriores satisfacen las necesidades operativas de la institución, la cual hará uso de dichos recursos para la puesta en marcha del sistema de información geográfico, por tal razón no será necesario incurrir en gastos por compra de material para instalación de redes.

## **2.5 Vida útil del Sistema**

Para establecer la vida útil del Sistema, se debe tomar en cuenta que constantemente surgen cambios tecnológicos en los programas computarizados; volviéndolos obsoletos o deficientes en un período corto de tiempo.

Por lo que se considerará que la vida útil o duración del Sistema informático, como elemento de provecho para las organizaciones, es de 5 años, debido a los avances tecnológicos en el área de informática y a los factores organizacionales<sup>17</sup> que determinan la utilización y actualización de los procedimientos administrativos.

## **2.6 Seguridad**

Para garantizar el funcionamiento efectivo del Sistema de Información Geográfico, se deben tomar en cuenta factores como la seguridad que éste tenga; restringiendo el acceso a usuarios a ciertos módulos del Sistema, sólo si éstos cuentan con los permisos para ejecutar la acción deseada y así evitar riesgos de alteración o modificación que puedan afectar el funcionamiento del sistema o los resultados que se obtengan del mismo.

Algunos de los puntos principales a los cuales se les aplicarán de forma directa la seguridad, se detallan a continuación:

Seguridad en la validación de los datos.

Seguridad en la base de datos.

Seguridad en el acceso a módulos del Sistema por parte de los usuarios.

Estos y otros factores permitirán que el Sistema se pueda definir como seguro dotándolo de características como: integridad, confidencialidad y disponibilidad<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup> Koontz, H. "Factores que determinan un tramo eficaz, Administración". McGraw-Hill, 11ª. Edición, 2002.

<sup>18</sup> Piattini, Mario. "Auditoria Informática". Idea Group Inc (IGI), 1ª. Edición, 2000.

A continuación se presentan los requisitos de seguridad que hay que tomar en cuenta para la correcta operatividad del sistema de información geográfico.

### **2.6.1 Seguridad física**

Consiste en la aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención ante amenazas a los recursos e información confidencial<sup>19</sup>. Se refiere a controles y mecanismos de seguridad para prevenir el acceso a usuarios no autorizados al equipo informático; así mismo, proteger el hardware y medios de almacenamiento de datos, en donde funcionará el sistema de información geográfico.

En la seguridad física deben considerarse también los siguientes aspectos:

Los medios magnéticos en los cuales se almacena la información de respaldo, deben estar en perfectas condiciones y protegidos, para que la copia pueda ser efectiva y recuperable sin ningún problema posterior.

El acceso a la manipulación de los medios magnéticos que se utilizarán, deberá efectuarse por el administrador del Sistema.

Se debe contar con UPS's para proteger de una descarga o corte de energía eléctrica al equipo y por ende la información contenida en éste.

### **2.6.2 Seguridad lógica**

Consiste en la aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y sólo se permita acceder a usuarios autorizadas para hacerlo.

El Sistema de Información Geográfico interactúa con varios grupos de usuarios finales, debido a su interfaz Web que puede ser accedida por todas las personas con acceso a Internet.

Estos usuarios tendrán acceso a diferentes módulos y para ellos se identificarán sus respectivas contraseñas.

Los principales grupos identificados son:

---

<sup>19</sup> Huerta, Antonio Villalón. "Seguridad en Unix y Redes". Publicado en <http://www.kriptopolis.com>, Octubre de 2000.

### **Administrativo**

- **Nivel 1:** Representa el nivel de acceso para el administrador del Sistema de Información Geográfico. El usuario de este nivel tendrá todos los privilegios de agregar, modificar, eliminar, actualizar en cualquier modulo que ingrese y es al mismo tiempo quien provee permisos de acceso a otros usuarios. Se le llamará también Superusuario o usuario de nivel 1.
- **Nivel 2:** Son todos los usuarios que actualizan de forma dinámica, los datos del proyecto que tienen a su cargo en una zona específica.
- **Nivel 3:** este tipo de usuario únicamente estará disponible para realizar consultas de toda la información, dejando solamente un apartado de llenado, donde se colocara cualquier observación que se realice por parte del director o directora del centro escolar.

### **2.6.3 Seguridad de archivos**

La información manejada por las Bases de Datos del Sistema de Información Geográfico debe protegerse contra fallos en el equipo, cortes de energía, o cualquier otra circunstancia; para ello debe existir la realización de copias de respaldo con el objetivo de mantener cierta capacidad de recuperación de la información ante posibles pérdidas.

Deben existir también mecanismos para reparar archivos dañados, salvaguardar la integridad y seguridad de la información, adoptando las precauciones necesarias, a fin de prevenir y eliminar virus informáticos en los equipos.

## **3 REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO**

El presente apartado tiene como principal objetivo la descripción de las nuevas tecnologías integradas a los sistemas de información, con lo que se logra establecer una serie de lineamientos y recomendaciones para la correcta determinación del software y hardware a utilizar para el desarrollo del sistema de información geográfico, teniendo en cuenta la naturaleza del GIS a desarrollar.

### **3.1 Software**

El software es un conjunto de programas destinados que permiten la comunicación del usuario con el computador y gestionar sus recursos de manera eficiente<sup>20</sup>.

Está formado por una serie de instrucciones y datos, que permiten aprovechar todos los recursos que el computador tiene, de manera que pueda resolver gran cantidad de problemas.

A continuación se presenta una descripción del software a utilizar para el desarrollo del Sistema de Información Geográfico, a través del cual se hará una breve categorización de los elementos de software que se deben considerar.

#### **3.1.1 Software GIS**

El software GIS se define como el conjunto de programas que manejan los datos para realizar aplicaciones en un sistema de información geográfico. Estos programas son útiles en el proceso de gestión de datos geográficos o alfanuméricos, obteniendo precisión y fiabilidad en los resultados de consultas textuales o geográficas que se realicen.

Las consultas efectuadas a partir de dichos software, pueden producir mapas temáticos y estadísticas basadas en la información geográfica y alfanumérica de una región específica; facilitando el análisis espacial.

El software GIS que se utilizará para el tratamiento de la información geográfica será **ArGIS 9.2**, porque es una herramienta GIS con avanzadas capacidades de visualización, consulta y análisis de información geográfica, además de las numerosas herramientas de integración de datos para todo tipo de fuentes y herramientas de edición; se utilizará este software dado que es el existente en el departamento de coordinación de seguimiento a la calidad educativa y además el personal de la institución está familiarizado con su uso.

#### **3.1.2 Servidor de mapas**

---

<sup>20</sup> Pressman, Roger S., Op. cit., Pág. 41.

Es un servidor de aplicaciones con mapas digitalizados para Internet o Intranet que se pueden adquirir e implementar con facilidad. Permite plasmar información procedente de la bases de datos en un mapa para descubrir nuevas relaciones y tendencias que de otra forma no se apreciarían<sup>21</sup>.

Los servidores de mapas proporcionan esta potente funcionalidad y se implantan con gran rentabilidad en Internet o Intranet dentro de una organización. Para el Sistema de Información Geográfico se utiliza a **ArGIS 9.2** como servidor de mapas.

**ArGIS 9.2** en su aspecto inicial, actúa como un servidor de mapas dotado de un conjunto de herramientas de visualización. Incluye potentes utilidades para realizar consultas en base a criterios de localización así como el soporte de selecciones complejas a partir de condiciones sobre las propiedades de los datos.

### **3.1.3 Sistema operativo**

Los sistemas operativos se clasifican de acuerdo a su operatividad en el medio de desarrollo en: sistemas operativos para servidores y para estaciones de trabajo.

Las plataformas operativas para el desarrollo del Sistema de Información Geográfico serán: **Windows XP Profesional** y **Windows 2003 Server** como servidor central, con base a criterios expuestos por el encargado del departamento de coordinación de seguimiento a la calidad educativa, los cuales se detallan a continuación:

Existen licencias del sistema operativo Windows XP Profesional para cada una de las terminales que estarán conectadas al sistema, con lo cual se eliminan los costos de adquisición o capacitación en el uso de otro sistema operativo.

Existe una red local cliente-servidor funcionando bajo un dominio utilizando Windows XP Profesional en los computadores cliente y Windows 2000 Server instalado en el servidor de datos de la institución.

---

<sup>21</sup> Bosque Sendra, Joaquín. "Sistemas de Información Geográfica". Asociación española, 1ª. Edición, 1993.

Se cumple con los requerimientos y políticas establecidas por el departamento de coordinación de seguimiento a la calidad educativa en cuanto a licencia de lenguaje y plataforma de desarrollo para el nuevo Sistema.

#### **3.1.4 Motor de Base de Datos**

Una base de datos es la organización sistemática de archivos de datos relacionados como una entidad, la cual facilita su acceso, recuperación y actualización de los datos en un momento determinado.

Las bases de datos proporcionan la infraestructura requerida a los sistemas de apoyo para toma de decisiones, ya que estos sistemas explotan la información contenida en la base de datos de la organización para lograr ventajas competitivas.

Los sistemas de base de datos requieren que la institución identifique el papel estratégico de la información e inicie activamente la administración y planeación de la información como recurso corporativo.

A continuación se efectúa una comparación entre dos motores de bases de datos más utilizados, con el objetivo de identificar el que mejor se adapte a las necesidades de la institución y del sistema a desarrollar.

##### **a) SQL Server 2003**

Microsoft SQL Server 2003<sup>22</sup> constituye un lanzamiento determinante para los productos de bases de datos completo para el análisis, que abre nuevas perspectivas al rápido desarrollo de una nueva generación de aplicaciones comerciales de nivel empresarial.

---

<sup>22</sup> <http://www.microsoft.com/latam/sql>, Julio, 2007.

Como bases de datos para Windows NT, SQL Server es el RDBMS de elección para una amplia red de usuarios corporativos y proveedores independientes de Software que construyen aplicaciones de negocios.

Es un producto de base de datos totalmente habilitado para Web que proporciona una compatibilidad fundamental con el Lenguaje de marcado extensible (XML, *Extensible Markup Language*) y la capacidad para realizar consultas en Internet por encima del servidor de seguridad.

#### ***Principales características***

- Totalmente habilitado para Web.
- Acceso fácil a los datos a través de Web.
- Análisis basado en Web eficaz y flexible.
- Alta escalabilidad y confiabilidad.
- Servicios de análisis integrados y extensibles.
- Rápido desarrollo, depuración y transformación de los datos.
- Administración y optimización simplificadas.

#### **b) ORACLE 9i**

**ORACLE 9i**<sup>23</sup> Es el manejador de bases de datos relacional que hace uso de los recursos del sistema informático en todas las arquitecturas de hardware, para garantizar su aprovechamiento al máximo en ambientes cargados de información, además proporciona la capacidad de almacenar de forma consecuente con un modelo definido relacional.

**Oracle** permite una fácil instalación y administración de la bases de datos más popular del mercado, en equipos de hardware cuya máxima capacidad sea de un solo procesador.

---

<sup>23</sup> <http://www.oracle.com/products>, Julio, 2006.

Para una administración sencilla, **Oracle** entrega con el motor de bases de datos, el Oracle Enterprise Manager el cual permite realizar todas las tareas administrativas.

**Principales características**

- Portabilidad.
- Bloqueo y concurrencia.
- Posee herramientas como:
  - Universal Installer.
  - Enterprise Manage.
  - Readable Stanby Database.
- Desempeño y afinamiento.
- Disponibilidad.
- Confiabilidad y Seguridad.

**c) Cuadro comparativo con otras motores de bases de datos**

En la siguiente tabla se presenta un cuadro comparativo, que permitirá evaluar criterios para la selección del motor de bases de datos que mejor se adapte a las características requeridas para el desarrollo del sistema:

**Cuadro comparativo de Bases de Datos.**

<b>Características</b>	<b>SQL Server</b>	<b>Oracle</b>	<b>Access</b>	<b>MySQL</b>
Costo	\$ 1,449.00	\$ 14,699.00	\$ 229.00	Libre
Modelo Centralizado/Distribuido	Distribuido	Centralizado	----	Centralizado

Características	SQL Server	Oracle	Access	MySQL
Migración de Datos	si	Si	si	Si
Interfaz Amigable	si	No	si	Si
Fácil uso de configuración	si	No	si	Si
Uso de plataforma	única	multiplataforma	única	multiplataforma
Robustez	si	Si	no	Si
Seguridad	buena	Muy Buena	Mala	Muy Buena
Fabricante	Microsoft	Sun Microsystems	Microsoft	Open Source

**Tabla No 32**

Para la selección de la base de datos a utilizar en el presente proyecto se ha tomado en cuenta los aspectos presentados en la **Tabla No 32**, la cual detalla las diferentes opciones de las bases de datos.

Evaluando las características particulares de cada una de ellas y las ventajas que ofrecen uno sobre el otro se escoge a **Oracle 9i** como el motor de base de datos para el desarrollo del sistema de información geográfico, ya que se cuenta con una licencia en la departamental para la implementación del sistema y por ser robusto en cuanto al manejo de datos, además posee herramientas de seguridad, la cual permite las transacciones de forma compartida, rápida y optima.

### 3.1.5 Software de Desarrollo

Estos son conocidos también como desarrolladores de aplicaciones debido a que son ampliamente utilizados en una gran variedad de necesidades para diferentes ámbitos, que van desde los procesos administrativos como el control y la ejecución presupuestaria, la contabilidad o la administración patrimonial, hasta procesos estrechamente vinculados con la gestión de proyectos.

La selección de un desarrollador de aplicaciones se ve influenciado por una serie de factores. A continuación se efectúa una comparación entre el software de desarrollo en los que se tomará en cuenta el nivel de los requerimientos que la aplicación a desarrollar exige, además de otras características destacadas.

**a) PHP (PHP- Hypertext Preprocessor)**

PHP<sup>24</sup> es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios Web. El nombre es el acrónimo recursivo de "PHP: Hypertext Preprocessor" (inicialmente PHP Tools, o, Personal Home Page Tools). Últimamente también utilizado para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica (GUI).

***Principales características***

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de bases de datos que se utilizan en la actualidad.
- Capacidad de leer y manipular datos desde diversas fuentes, incluyendo datos que pueden ingresar los usuarios desde formularios HTML.
- Capacidad de expansión utilizando la enorme cantidad de módulos llamados extensiones.
- Posee una amplia documentación.
- Es OpenSource, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso en el mercado de desarrollo de software.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- Posee muchas otras funciones desarrolladas para Internet (tratamiento de cookies, accesos restringidos, comercio electrónico) o para propósito general (funciones matemáticas, explotación de cadenas, compresión de archivos, entre otras).

---

<sup>24</sup> <http://www.php.net>, Julio, 2006.

## **b) Java**

Java<sup>25</sup> es una plataforma de software desarrollada por Sun Microsystems, de tal manera que los programas creados en ella puedan ejecutarse sin cambios en diferentes tipos de arquitecturas y dispositivos computacionales. Java es un lenguaje orientado a objetos, con una sintaxis basada en C y con grandes virtudes para la programación multiplataforma.

JSP es una tecnología basada en Java que simplifica el proceso de desarrollo de sitios Web dinámicos. Los Java Server Pages (Páginas Servidoras de Java) sustituyen a las páginas HTML tradicionales. Los documentos JSP contienen etiquetas HTML y código Java que son ejecutados y compilados por el servidor.

### ***Principales características***

- Soporta sincronización de múltiples hilos de ejecución (multithreading) a nivel de lenguaje, especialmente útiles en la creación de aplicaciones de red distribuidas.
- Es orientado a objetos ya que trabaja los datos como objetos y con interfaces GUI.
- Realiza verificaciones en busca de problemas tanto en tiempo de compilación como en tiempo de ejecución.
- Posee arquitectura neutral, con el objetivo que cada ordenador que posea el sistema de ejecución (run-time), puede ejecutar ese código objeto, sin importar el ordenador en que ha sido generado.

## **c) Cuadro comparativo del software de desarrollo**

A continuación se presentan los criterios de evaluación para seleccionar el software de desarrollo que mejor se adapte a las características requeridas para el desarrollo del sistema de información geográfico.

---

<sup>25</sup> <http://java.sun.com>, Julio, 2006.

**Cuadro comparativo de software de desarrollo**

<b>Características</b>	<b>Visual Basic .net</b>	<b>Visual Fox</b>	<b>Java Microsystems</b>	<b>PHP</b>
Requerimientos de Sistema	P450, M192MB, D500MB	P133, M64MB, D200MB	P66, M24MB, D150MB	P133, M32MB, D200MB
Costo	\$ 1,079.00	\$ 684.60	Libre	Libre
Tipo de Soporte	Microsoft	Microsoft	Open Source	Open Source
Gestión de base de Datos	SQL Server, Oracle 7, Access, Server.	FoxPro, SQL.	SQL Server, Oracle, Access, Server, MySQL y PostgreSQL	SQL Server, Oracle, Access, Server, MySQL y PostgreSQL
Ambiente Web	si	No	Si	Si
Gestión de Archivos	si	Si	Si	Si
Orientado Objetos	si	Si	Si	-----
Plataforma	Unica	Unica	Multiplataforma	Multiplataforma
Fabricante	Microsoft	Microsoft	Sun	Open Source

**Tabla No 33**

Todo buen sistema se basa en la mayoría de sus características en el software en el cual este ha sido desarrollado, y con base a la información y las características principales que lleva inmerso dentro de si mismo, este planteamiento se describe en la **Tabla No 33**, se concluye que JAVA cumple con los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema de información geográfico, como lenguaje para tratamiento de la información alfanumérica.

Además cabe mencionar que se seleccionará **Java**, para el tratamiento de la información geográfica, lo que facilita su expansión en el medio donde se implemente por su estructura multiplataforma y multipropósitos. Además Java permitirá ejecutar múltiples acciones a la vez, lo cual facilitará la operatividad del Sistema en la red.

### 3.1.6 Servidor Web

Las aplicaciones de servidor suelen ser la opción por la que se opta en la mayoría de las ocasiones para realizar aplicaciones Web.

Un servidor Web se encarga de mantenerse a la espera de peticiones HTTP llevada a cabo por un cliente HTTP que suele ser conocido como *navegador*<sup>26</sup>.

Dependiendo del tipo de petición, el servidor Web buscará una página Web o bien ejecutará un programa en el servidor. De cualquier modo, siempre devolverá algún tipo de resultado HTML al cliente o navegador que realizó la petición.

Cada servidor Web tiene su propio número de identificación válido y único en todo el mundo (el número IP). La dirección Web (el dominio) es un sinónimo de este número IP.

Para seleccionar el servidor Web que se adapte a las características del software a desarrollar, se hace una comparación entre los servidores Web mas utilizados.

#### a) Servidor HTTP Apache

Apache es un servidor HTTP<sup>27</sup> de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux), Windows y otras, que implementa el protocolo HTTP y los elementos para un sitio virtual. Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, Bases de Datos de autenticación, entre otras. En la actualidad, Apache es el servidor HTTP más usado, siendo el servidor HTTP del 70% de los sitios Web en el mundo con un incremento acelerado.

#### ***Principales características***

- Autenticación de usuarios.
- Software GPL.
- Escalabilidad y rendimiento.

---

<sup>26</sup> Borrero, Lucia. "Tecnologías de la Información en Internet". Editorial Norma, 1ª. Edición, 2003.

<sup>27</sup> <http://www.apache.org>, Julio, 2006.

- Respuestas personalizadas ante errores del servidor.
- Creación de contenidos dinámicos.
- Alta configurabilidad en la creación y gestión de logs.
- Multiplataforma.

## **b) Internet Information Server (IIS)**

IIS<sup>28</sup> es una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con plataformas Windows. Este servicio convierte a un computador en un servidor de Internet o Intranet, es decir que las computadoras que tienen este servicio instalado, pueden publicar páginas Web tanto local como remotamente (servidor Web).

El servidor Web se basa en varios módulos que le proveen capacidad para procesar distintos tipos de páginas, por ejemplo Microsoft incluye los de Active Server Pages (ASP) y ASP.NET. También pueden ser incluidos de otros fabricantes, como PHP o Perl.

### ***Principales características***

- Arquitectura de procesamiento de solicitudes.
- Información compartida a través de los límites gráficos.
- Integración de IIS y ASP.NET
- Seguridad y capacidad de administración.
- Escalabilidad de los sitios.
- Detección de estado.
- Controlador en modo de núcleo, HTTP.SYS.

## **c) Tomcat**

Tomcat<sup>29</sup> es un contenedor de Servlets con un entorno JSP. Un contenedor de Servlets es un shell de ejecución que maneja e invoca Servlets por cuenta del

---

<sup>28</sup> <http://www.iis.net>, Julio, 2006.

<sup>29</sup> <http://tomcat.apache.org>, Julio, 2006.

usuario. Tomcat puede utilizarse como un contenedor solitario (principalmente para desarrollo y depuración) o como Plugin para un servidor Web existente (actualmente soporta servidores como: Apache, IIS y Netscape).

**Principales características**

- Optimización caracterizada y reducción de la colección de basura.
- Monitoreo completo del servidor, usando JMX y el administrador de la aplicación Web.
- Escalabilidad y confiabilidad.
- Soporta administrador de seguridad.
- Desarrollo de aplicaciones rápidas.

**d) Cuadro comparativo de servidores Web**

A continuación se presenta en la **tabla 34** un resumen con las características más relevantes de los servidores Web previamente descritos, con el objetivo de seleccionar la opción que cumpla los requerimientos mínimos para el desarrollo y posterior implementación del sistema de información geográfico.

**Cuadro comparativo de servidores Web**

Características	Apache	Internet Information Server (IIS)	Tomcat
Costo	Libre	Incluido en SO Windows XP Profesional	Libre
Multiplataforma	Si	No	Si
Seguridad	Si	Si	Si
Escalabilidad y Confiabilidad	Si	Si	Si
Autenticación de Usuarios	Si	Si	Si
Desarrollo de Aplicaciones rápidas	Si	Si	Si
Fabricante	Open Source	Microsoft	Open Source

#### **Tabla No. 34**

Dado que **Apache Web Server** es el servidor que mejor cubre los requerimientos para el servicio de Internet como Intranet, es éste el que se selecciona como servidor Web a utilizar. A la vez se utilizará **Tomcat**, ya que anteriormente se ha seleccionado a Java como el lenguaje de programación complementario para el desarrollo y manipulación de la información geográfica, lo que requiere el uso de Tomcat para suministrar contenidos dinámicos basados en JSP y Servlets.

#### **3.1.7 Integración de componentes**

Para el desarrollo e implementación del sistema de información geográfico se utilizarán los componentes de software descritos en las secciones anteriores, de forma que sea posible la integración de los elementos, modelos y plataformas que encierran aspectos de software requerido, de forma modular, dependiente y extensible para el GIS.

Para el tratamiento de la información geográfica será utilizado **ArGIS 9.2**, el cual facilitará, a través de sus múltiples herramientas; la creación y manipulación de las diferentes capas identificadas (áreas de acción, zonas de cobertura y organizaciones de base). Una vez creada estas capas o temas, se utilizará un generador de mapas para la publicación de la información geográfica llamado **ArcGIS**, el cual creará páginas con estructuras de código *java* homogéneas y dinámicas para su posterior publicación dentro de una plataforma operativa específica. Por otro lado, se utilizará **Oracle 9i** como gestor de base de datos, interrelacionada con la información de cada capa o tema identificado, haciendo uso de conectores o puentes auxiliares que permitan tal conexión.

Así mismo se recurrirá a la utilización de **JAVA** como lenguaje de programación primario, donde se codificará cada uno de los elementos relacionados a la información de cada proyecto u organización; así mismo **JAVA** fungirá como lenguaje de programación suplementario para la manipulación de los modelos creados por ArGIS. Por ello será posible diseñar una serie de procesos que guíen al diseño y desarrollo lógico de un componente (página Web), partiendo de sus especificaciones formales.

Una vez que se dispone de las plataformas y lenguajes de programación, se pasará a la publicación del sistema de información geográfico mediante el uso e implementación de un servidor Web como **Apache Web Server**, el cual proporcionará servicios integrados basados en un sistema multiusuario; así mismo se utilizará. **Tomcat** para suministrar y manipular los contenidos dinámicos (Servlets).

La integración, portabilidad y reutilización de estos elementos constituirán un enfoque más apropiado; que basados en un diseño de componentes genéricos permitirá cubrir los requisitos identificados, tanto dinámicos como estáticos, enmarcados en la efectiva funcionalidad del Sistema y los resultados esperados por sus usuarios.

### **3.2 Hardware**

Para el desarrollo del sistema de información geográfico, es necesario contar con computadoras personales, que posean suficientes recursos para utilizar herramientas GIS, gestores de bases de datos, así como herramientas para el diseño Web.

Las computadoras a utilizar por los desarrolladores del sistema, deberán reunir las siguientes características:

- Rendimiento de velocidad del procesador no menores a los 1.0 Ghz.
- Capacidades gráficas de salidas a monitor, con resoluciones no menores a 800x600 píxeles en formato SVGA.
- Espacio en disco duro no menor de 40 GB.
- Con memoria RAM no menor de 512 MB.
- Tarjeta de red Ethernet a 100 Mbps.
- Dispositivos para la entrada de información (Mouse, Teclado).
- Unidades de CD-ROM, para tener acceso a la instalación de software en cada computadora.
- Unidades que permitan el respaldo de información en CD o DVD.

Para efectuar las pruebas de funcionamiento de módulos y el funcionamiento global del sistema, se utilizará una computadora personal, como servidor centralizado, la cual

contendrá las bases de datos y los programas requeridos instalados, a fin de simular las condiciones en las que será utilizado el sistema de información geográfico.

En la etapa de desarrollo también será utilizado los siguientes dispositivos:

- **Impresora.** Será utilizada para imprimir documentos y reportes requeridos en cada uno de los avances del proyecto.
- **Escáner.** Se utilizará en caso de ser necesaria para la captura de imágenes que representen lugares geográficos, de una zona específica.
- **Hardware de red.** Dispositivos que permitirán la conexión entre las computadoras personales, como Switch o hub, cable de red, entre otros.

### 3.3 Recurso humano

El recurso humano es el factor fundamental para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos del proyecto; para el desarrollo de sistema de información geográfico, será necesario la asignación de dos personas con conocimientos, habilidades y técnicas sobre análisis, diseños de sistemas, programación, así como el desarrollo de algoritmos de procesamiento de datos.

Para la ejecución del presente proyecto se han definido etapas o fases de avance y evaluación, a través de las cuales se organiza y divide el trabajo total.

En el cuadro siguiente se detalla el tiempo necesario para la ejecución de cada una de las etapas propuestas.

#### Etapas generales del proyecto

No	Descripción	Duración (días)	Comienzo	Fin
1	Anteproyecto	55	15/05/07	18/07/06
2	Etapa I: Situación actual y Requerimientos	63	27/07/07	26/10/07

3	Etapa II: Diseño	95	27/10/07	25/01/08
4	Etapa III: Programación y plan de implementación	87	26/01/08	07/05/08

**Tabla No 35**

---

# **CAPITULO IV**

## **DISEÑO**

### **Sinopsis**

En este capítulo incluye la definición de los estándares y el diseño de la Base de Datos de información alfanumérica y geográfica, así como la relación entre ellas. Además incluye el diseño de entradas y salidas, de las interfaces internas, externas y de usuario; que en conjunto sirvieron de base para el desarrollo del Sistema de Información Geográfico.

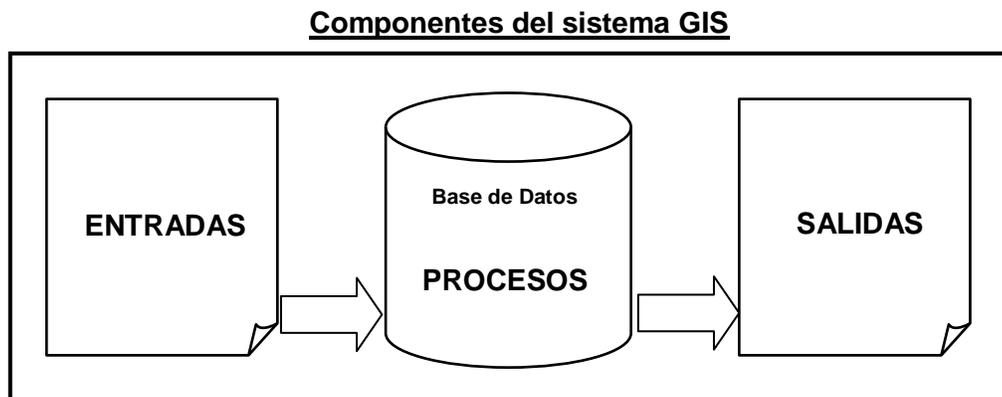
## 1.- DISEÑO GENERAL DEL SISTEMA

El Diseño de Sistemas se define como el proceso de aplicar técnicas y principios con el propósito de definir un proceso o un sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

La importancia del diseño de sistemas radica en que se ocupa de desarrollar las directrices propuestas durante el análisis, en términos de utilizar aquella configuración que tenga más posibilidades de satisfacer los objetivos planteados tanto desde el punto de vista funcional como del no funcional. Con todo lo mencionado anteriormente, se puede decir que existen suficientes argumentos como para que en la presente etapa de diseño se establezcan las características generales del Sistema de Información Geográfica para el Departamento de Coordinación del Seguimiento a la Calidad de la Educación en San Vicente (**GIS-SCEM**) y los componentes básicos que conforman la estructura general del mismo.

De la misma forma se tomaron en cuenta la aplicación de estándares informáticos a todas las partes en las que esta compuesto el sistema **GIS-SCEM**, esto se hizo para lograr el objetivo de realizar un diseño del sistema GIS muy funcional y muy aceptable para los usuarios. A continuación en la figura siguiente se muestran los componentes con contiene el sistema y a los cuales se les aplico los patrones de diseño que se desarrollaran posteriormente.

La siguiente figura muestra los componentes en los que se aplican los patrones de diseño de esta etapa.



**Figura No 24.**

**a) Diseño de Entradas:** Describe los lineamientos y estándares básicos que se siguieron para la construcción de las pantallas de captura de información, las cuales sirvieron como pantallas de mantenimiento.

**b) Diseño de Salidas:** Hace referencia a los resultados finales impresos o en pantalla, obtenidos a través de procesos de transformación de entradas en salidas efectuadas por los usuarios de **GIS-SCEM**. Teniendo como resultado los informes y reportes estadísticos detallados de los centros escolares.

Las salidas a través de consultas o informes proporcionaron a los usuarios la información necesaria para agilizar el monitoreo de los centros escolares, a la vez, servirán de apoyo al departamento de coordinación y como fuente de información a las instituciones asociadas.

**c) Diseño de la Base de Datos:** En la Base de Datos alfanumérica del sistema **GIS-SCEM** se ingresaron y almacenaron todos datos correspondientes a los centros escolares, para posteriormente ser transformados en información de salida. Mientras que en la Base de datos cartografica, se almacenaron los diferentes mapas y coordenadas necesarias para la ubicación de los centros escolares.

Para mostrar un panorama general de la Base de Datos Alfanumérica, se desarrollo el diagrama conceptual, lógico y físico respectivamente identificando los datos que se deben administrar en el sistema, diseñando las tablas de almacenamiento con las principales 3 reglas de normalización; obteniendo las correctas relaciones y cardinalidades. Para finalmente realizar la respectiva relación entre ambas bases de datos.

**d) Diseño de Interfaces:** Describe como el sistema tiene comunicación consigo mismo, con los sistemas y con los usuarios que tendrán intervención, los cuales también alimentaran la Base de Datos.

## **1.1 ESTÁNDARES DE DISEÑO**

Los estándares son una forma de plantear cualquier situación de la vida diaria, y mas aun cuando se modelan sistemas de información; ya que estos de alguna forma agrupan las partes en las que tienen mas semejanza.

Para la etapa de diseño de **GIS-CSCEM** y posteriormente el desarrollo del mismo es que se toma en cuenta la aplicación de estándares o patrones que determinen los principales criterios que se deben seguir para cada uno de los módulos en los que estará compuesto el sistema. Inmersos en cada uno de esos componentes principales del sistema, existen muchos elementos que además se le aplicaran los patrones de diseño como se explica a continuación.

- 1.1.1 Botones
- 1.1.2 Objetos
- 1.1.3 Pantallas
- 1.1.4 Módulos
- 1.1.5 Variables y Archivos
- 1.1.6 Controles
- 1.1.7 Salidas
- 1.1.8 Base de Datos Alfanumérica
- 1.1.9 Base de Datos Geográfica
- 1.1.10 Programación
- 1.1.11 Pruebas

### **1.1.1 Estándar de botones**

Para la manipulación de los datos, como lo son las funciones de captura y actualización de datos, visualización o consultas del Sistema de Información Geográfica, fue necesario definir algún mecanismo de control con acciones básicas en cada una de las pantallas; las cuales se realizarán mediante la utilización de botones de comando.

Los botones de comando de cada una de las pantallas nos permitirán tener un mejor control de la información que se almacena en la base de datos, además de ello permiten la aceptación del usuario al tener una mejor perspectiva, con un entorno visual mas agradable.

Para la representación de cada botón se ha utilizado un icono o palabra representativa, considerando los siguientes lineamientos<sup>30</sup>:

- Fácilmente reconocibles para no confundir al usuario.
- Representan sólo una función estándar.
- Cada botón es utilizado en toda la aplicación.
- Se usará un máximo de 12 íconos en las pantallas

La **Tabla No 36**, muestra los Estándar de botones para formularios.

### Descripción de estándar de botones

NOMBRE	IMAGEN	DESCRIPCION
Agregar		Permite agregar un nuevo registro a la Base de Datos, ingresados en un formulario específico.
Cancelar		Acción que permite deshacer la edición de un registro cerrando la ventana activa, sin haber efectuado ningún cambio en los registros de las tablas.
Buscar		Función que es utiliza para realiza la búsqueda de registros con base a ciertos parámetros. Será utilizado también para llamar formularios externos y consultar la información con respecto al formulario activo.
Modificar		Permite realizar las modificaciones necesarias al registro activo en el formulario respectivo, para efectuar las respectivas actualizaciones sobre la base de datos.
Bitácora		Permite acceder al registro de los accesos realizados por los usuarios al Sistema.
Imprimir		Permite la impresión en papel de los resultados de una consulta o reporte específico.
Aceptar		Este botón permite la confirmación a una acción, al mismo tiempo que se confrima, se cierra la ventana a la cual pertenece.

**Tabla No 36.-**

<sup>30</sup> Kendall & Kendall, Op. cit., Pág. 47.

### Botones de navegación

TEXTO	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
<u>P</u> rimero		Para desplazarse al primer registro almacenado en una tabla.
<u>A</u> nterior		Permite regresar al registro anterior.
<u>S</u> iguiente		Permite avanzar al siguiente registro.
<u>U</u> ltimo		Para desplazarse al último registro almacenado en una tabla.

**Tabla No 37**

### Botones de procedimientos

TEXTO	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
<u>A</u> gregar Usuarios		Permite agregar un usuario al sistema
<u>E</u> liminar usuarios		Con esta función se eliminan usuarios
<u>I</u> ngresar		Permite acceder al sistema si los datos de identificación son correctos
<u>V</u> ista en Pantalla		Acción que presenta un informe o consulta a nivel de pantalla.
<u>A</u> yuda		Permite activar la ayuda del sistema
<u>B</u> ack Up		Con esta herramienta se realizan las copias de respaldo de la base de datos.

**Tabla No 38**

### Botones para el visor de gráficos

NOMBRE	IMAGEN	DESCRIPCION
Acercar		Se utiliza para ver un área del mapa a mayor detalle.
Alejar		Se utiliza para alejarse del área de interés.
Desplazar (Mover)		Este icono se utiliza para mover el mapa de un lado a otro para explorar a detalle otras áreas continuas del mapa.
Información		Se utiliza para obtener información detallada de un objeto geográfico del mapa.
Desplazar		Las flechas unidireccionales permiten desplazarse en el mapa en los diferentes puntos cardinales (norte, sur, este y oeste).
Limpiar selección		Permite limpiar una selección previamente efectuada.
Buscar		Permite efectuar una búsqueda generalizada de objetos geográficos.
Consulta		Permite efectuar una consulta a la Base de Datos ORACLE de la capa activa mediante expresiones sencillas en estructura SQL. Implementadas por la base de datos ORACLE

**Tabla No 39**

#### **1.1.2 Estándar de objetos para los formularios.**

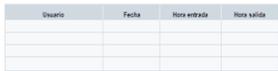
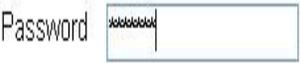
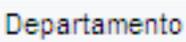
Los objetos que se mencionan en este apartado son los que se encuentran inmersos en cada una de las pantallas del sistema. A cada uno de estos objetos se les aplican los estándares de objetos para formularios. A continuación se mencionan:

- Cuadro desplegable
- Cajas de texto
- Etiqueta
- Botón de comando

- Imagen
- Grafico
- Botón de elección
- Cajas de selección
- PanelPage
- Marco

En la **Tabla No 40**, se describen los objetos utilizados en el Sistema de Información Geográfico.

### Objetos utilizados en el GIS

NOMBRE	OBJETO	DESCRIPCION
Cuadro desplegable		Se utiliza para mostrar una lista de opciones de las cuales el usuario pueda seleccionar un valor.
Grid		Se utiliza para mostrar datos, es similar a una hoja de cálculo. Ya que los presenta en filas y columnas
Cuadros de texto		Permite capturar una cadena de caracteres
Cuadros de texto para clave		Las cajas de texto en claves tendrán una mascara con asteriscos en lugar del texto que se escribe para aumentar la confidencialidad.
Etiqueta		Estas etiquetas se utiliza para indicar al usuario el contenido y tipo de datos que deben ingresar en los cuadros de texto.
Botón de comando		Útil para iniciar, interrumpir o detener procesos.
Imagen		Las imágenes son objetos visuales que se usaran en las pantallas según los requerimientos.
Gráfico		Se utiliza para presentar información en forma gráfica las estadísticas, porcentajes, entre otros.

NOMBRE	OBJETO	DESCRIPCION
Botón de selección		Los botones de elección permiten elegir entre un conjunto de opciones, de las cuales el usuario sólo puede elegir una.
Cajas de selección		Dan la opción de elegir una o más casillas de verificación, las cajas de selección son independientes unas de otras, por los que es posible tener varias seleccionadas.
Marco		Se utiliza para agrupar un conjunto de objetos del mismo tipo

**Tabla No 40**

### 1.1.3 Estándar de pantallas

Las pantallas de captura de datos, salidas y de mantenimiento son importantes en el diseño del sistema, ya que se convierten en las interfaces existentes entre la computadora y el usuario, por consiguiente es que se establecen estándares para realizar dichas pantallas con el fin de facilitarle al usuario directo o indirecto su rápida adaptación al sistema.

Ya que el sistema a desarrollar es de tipo GIS<sup>31</sup>, en ambiente Web conectado a una red intranet e Internet, es que se debe tomar en cuenta las siguientes especificaciones propias para el diseño de este tipo de sistemas:

➤ **Pantallas fáciles de llenar y atractivas**

Para darle un buen diseño a las pantallas y con la finalidad única de proporcionarle al usuario una interfaz agradable para no confundirlo, es que se debe de incluir un poco de sencillez, orden y lógica<sup>32</sup>.

<sup>31</sup> (tomado de SIG-OPS, <http://165.158.1.110/spanish/sha/shaSIG.htm>)

<sup>32</sup> Kendall & Kendall, "Análisis y Diseño de Sistemas", México, 1997, Tercera Edición, Prentice Hall.

➤ ***Nombres de las páginas***

Para nombrar las páginas del Sistema de Información Geográfico se han evitado las siguientes consideraciones:

- Caracteres especiales como ñ, ç, ¿, ª, ", }, {, ;, @, `.
- Espacios en blanco.
- Letras con acentos.
- El uso total de palabra mayúsculas o en minúsculas.

➤ ***Tipografía***

- Se usaran los tipos de letras Arial o Times New Roman, ya que son las fuentes universales y de instalación predefinida para cualquier sistema operativo.
- El uso exclusivo de palabras mayúsculas están definidas para títulos o áreas de encabezado.
- El uso de las negritas, cursivas o subrayados son recursos que se han utilizado para resaltar palabras claves dentro del Sistema.

➤ ***Imágenes***

Se ha establecido formatos de imágenes JPG, GIF, SWF o PNG. Estas imágenes están definidas en una escala pequeña de forma que la carga de la página sea lo más rápida posible, sin sobrecargar la transferencia de la red.

➤ ***Protección de pantallas bajo clave***

Se ha permitido manipular la información del Sistema únicamente a cierto nivel de usuarios. Además se han definido los usuarios y sus respectivos niveles, de forma que los archivos permanezcan íntegros a lo largo de su vida útil.

### ***1.1.3.1 Especificaciones generales para módulos***

Se han definido pantallas para el Sistema de Información Geográfico, que además de que se les aplique una perfecta estandarización, estas sean informativas, atractivas y de fácil uso. Los criterios que serán considerados al momento de diseñar y codificar el sistema son los siguientes:

- **Nombre del Sistema:** Nombre que identifica al GIS.
- **Logotipo:** Imagen representativa de la institución y del GIS
- **Área de encabezado:** Describe la pantalla a la cual se ha accedido.
- **Menú:** Especifican las opciones del Sistema a las que el usuario tiene acceso.
- **Cuerpo de la página principal:** Área que contiene la información del Sistema.

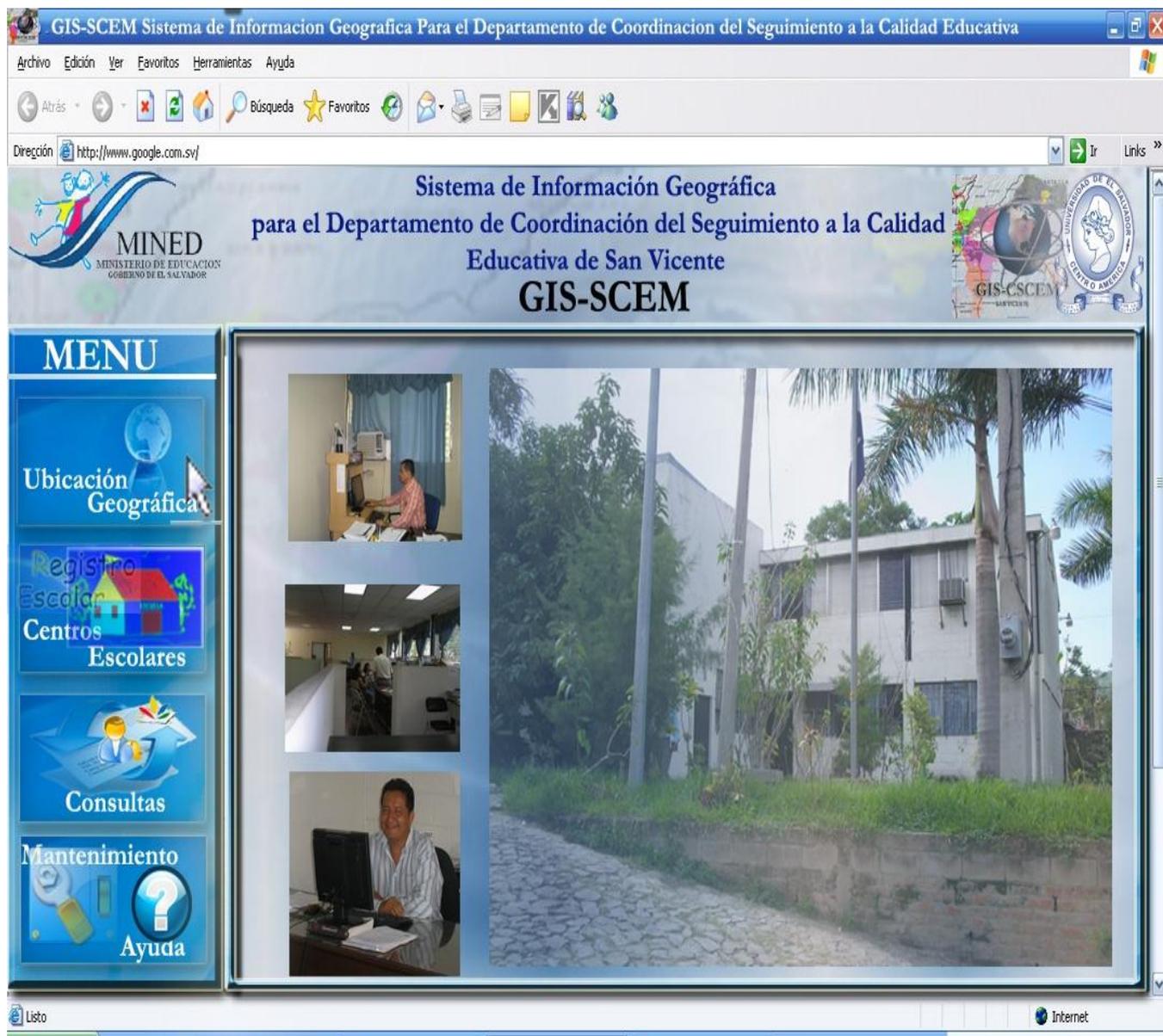
### Características generales del diseño de pantallas

AREA	ELEMENTO		CARACTERISTICAS
Titulo	Icono		
	Nombre del Titulo		<b>Texto:</b> GIS-SCEM <b>Fuente:</b> Arial <b>Tamaño:</b> 12 <b>Color:</b> Blanco
	Botones: maximizar, minimizar, cerrar		Activados o desactivados según los requerimientos.
Cuerpo	Titulo descriptivo		<b>Texto:</b> Según formulario <b>Fuente:</b> Arial <b>Tamaño:</b> 12 <b>Color de fuente:</b> Negro <b>Color de fondo:</b> Celeste-Azul <b>Bordes:</b> Si
	Resto de la pantalla	Etiquetas	<b>Tipo de fuente:</b> Arial <b>Tamaño de fuente:</b> 10 puntos <b>Estilo:</b> Negrita <b>Color de fuente:</b> Negro
		Datos introducidos	<b>Tipo de fuente:</b> Arial <b>Tamaño de fuente:</b> 10 puntos <b>Estilo:</b> Negrita <b>Color de fuente:</b> azul
		Fondo	<b>Color:</b> Imagen
Botones de Comando	Estándar , Navegación y Control		Sombra cuando se enfoca

**Tabla No 41**

En la **Figura No 25, Pág. 153** se muestra el diseño final del sistema GIS.

### Plantilla general del sistema



**Figura No 25.**

#### 1.1.4 Descripción de módulos del Sistema de Información Geográfica

El Sistema de Información Geográfico contara con los módulos mostrados en la **Tabla No 42**,

<b>Módulos del sistema GIS</b>		
<b>Portal Web institucional</b>	<b>Sistema administrativo</b>	<b>Interfaz Web para el GIS</b>
Este módulo contemplara información relevante de la Institución como: Misión, Visión, descripción general, áreas de acción, Instituciones Asociadas, entre otros.	Este módulo abarcara el desarrollo de módulos de acceso administrativo, sobre los centros escolares, infraestructura, entre otros. Permitirá recopilar, depurar e integrar la información para crear representaciones temáticas para los usuarios, basadas en la información de los Centros Escolares.	Este módulo abarcara el desarrollo de tecnologías de información, para crear una interfaz que permita visualizar, la información alfanumérica y cartográfica, mostrando de manera más eficiente toda la información.

**Tabla No 42**

La creación del sistema **GIS-SCEM** y el Portal Web institucional, se deben hacer de forma paralela ya que este último contiene los enlaces para el acceso al Sistema de Información Geográfica y el monitoreo de los centros escolares; siendo la interfaz Web para el GIS, la que constara de mayor complejidad debido a lo especializado y técnico del tema,

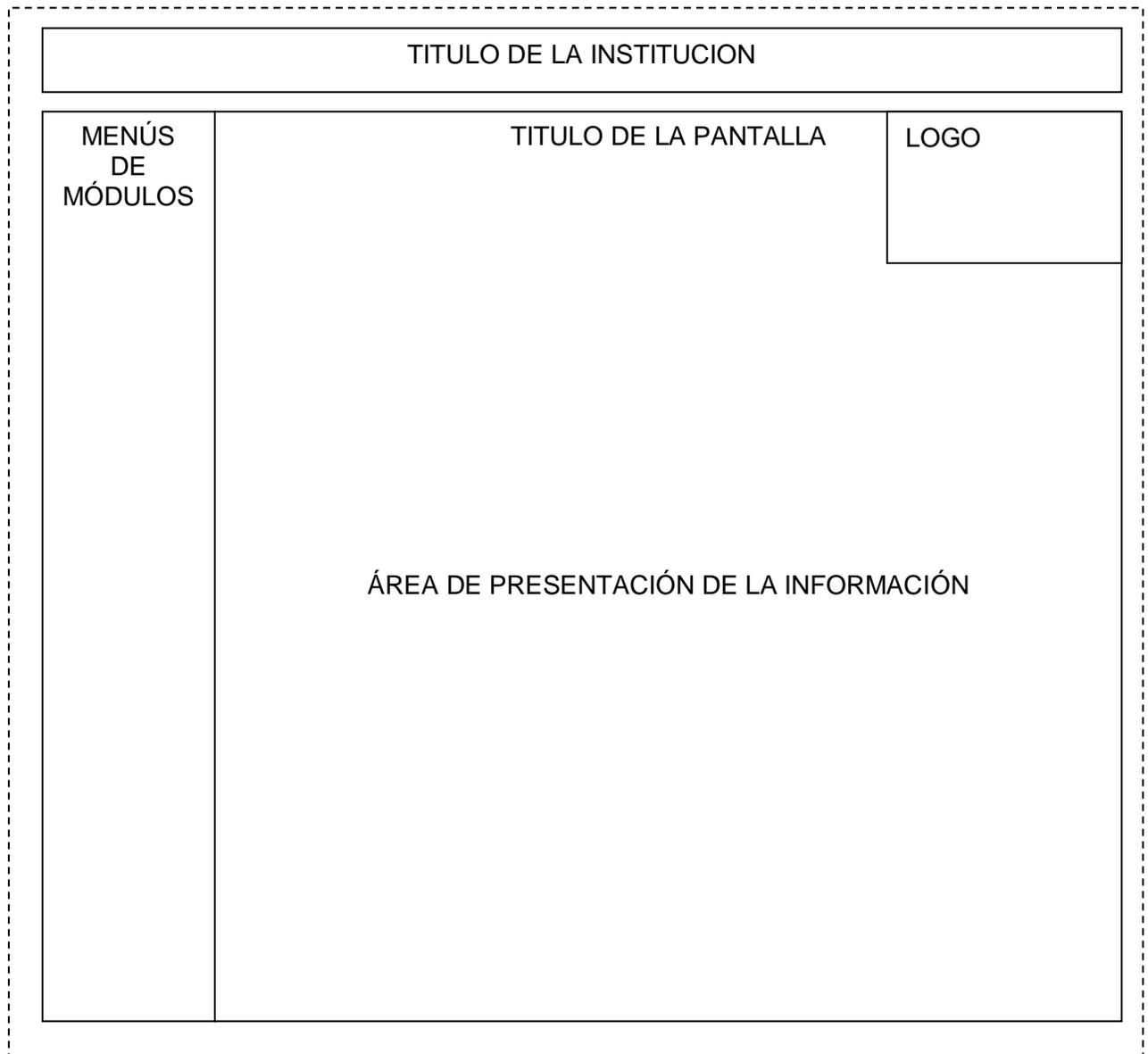
##### **1.1.4.1 Portal Web institucional**

El portal Web de toda empresa es la presentación preliminar de toda empresa en el mundo de la Internet, este módulo del sistema **GIS-SCEM** constara en la creación de un Portal Web para la Departamental de Educación. La página principal servirá de base para el acceso a las demás pantallas o módulos del Sistema de Información Geográfica, para su diseño se tomaran en cuenta los elementos básicos a incluir. A continuación se detalla cada uno de dichos elementos:

- El nombre completo del sistema GIS puede ser visualizado en la parte superior de la pantalla o página.
- El Logotipo de la Institución se muestra en la parte superior izquierda debajo de la barra de direcciones.
- En la sección de menús se presentan las opciones que facilita el acceso a los módulos, las cuales describen a la Institución de forma general.
- En la parte central se presenta el área de detalle de la información.

En la **figura No 26** se presenta la pantalla principal para el portal Web institucional, en la cual se muestra cada una de los componentes estándar descritos.

### **Esquema del portal Web del GIS**



**Figura No 26**

#### **1.1.4.2 Sistema administrativo**

Las pantallas de captura de la información alfanumérica contendrán:

- Encabezado del Sistema (definido para la pantalla principal).
- Título o nombre que describe la pantalla en uso ubicado en la barra de título del navegador.

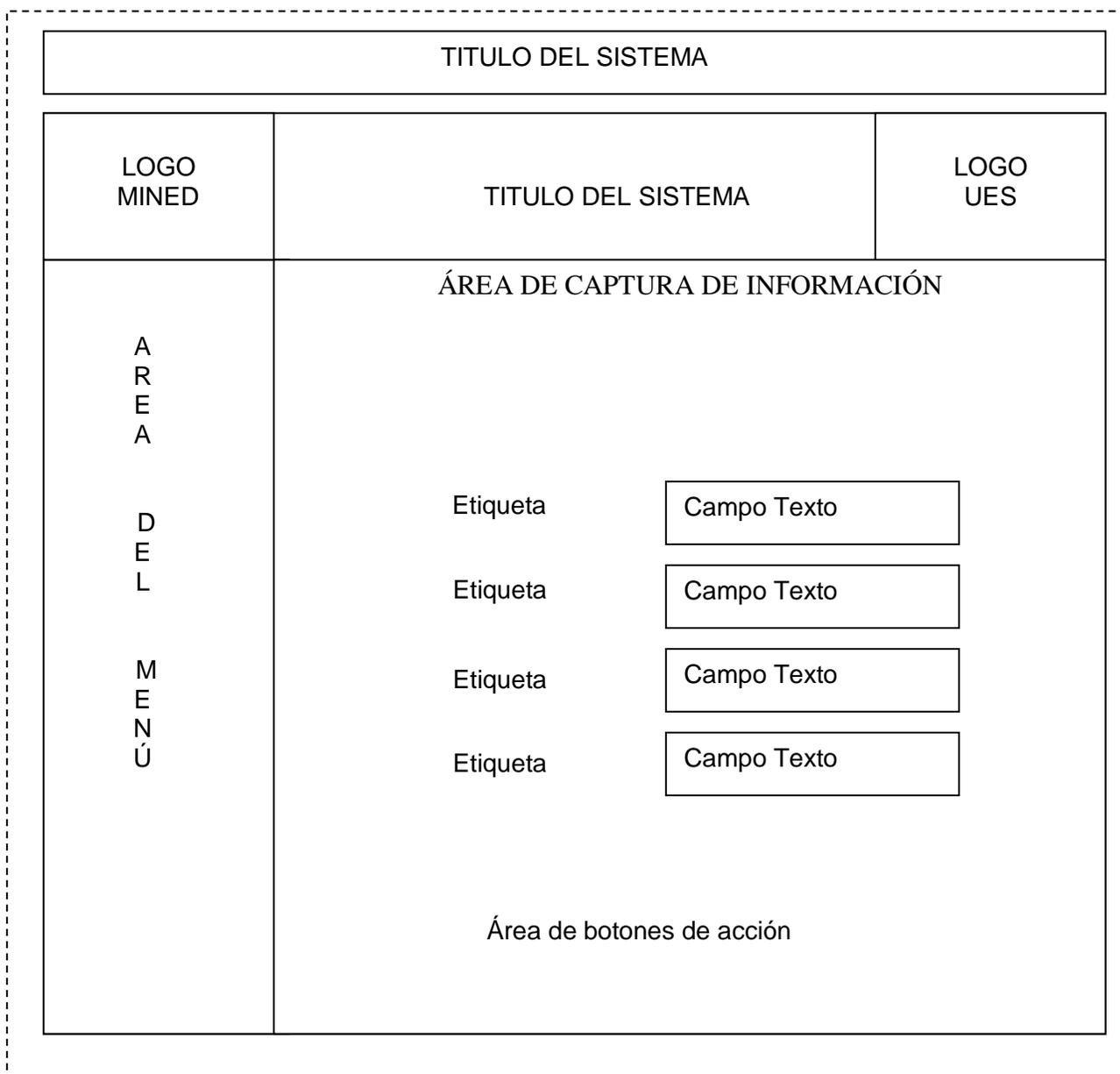
- Forma de captura de los registros que incluyen los siguientes objetos: cajas de texto para claves, botones de elección, cajas de selección, caja con lista desplegable, áreas de texto, etiquetas de campos, estos últimos describen el dato que se está introduciendo.
- Botones de acción. Comandos especiales que servirán ya sea para aceptar agregar, eliminar, actualizar o cancelar una acción.
- Área de menús. Corresponden a los distintos módulos de acceso, habilitados según el nivel al cual corresponda el usuario, estarán presentes de forma predeterminada en la parte superior de la pantalla.

Cada una de las pantallas, ya sean de entrada o salida, serán mostradas a través del navegador Web, inclusive las que son de uso interno del Sistema, tales como las pantallas de captura, consulta y mantenimiento de información, a excepción de las capas temáticas que son de uso característico por los software *ArcView*.

Para lograr lo anterior se recurrirá a la clasificación de las entradas y salidas mediante módulos que contiene el Sistema, los cuales podrán ser visitadas dependiendo del nivel de acceso al que corresponda el usuario entrante.

En la **Figura No 27** se presenta la pantalla estándar para la manipulación y administración de la información alfanumérica:

### Esquema general del sistema GIS

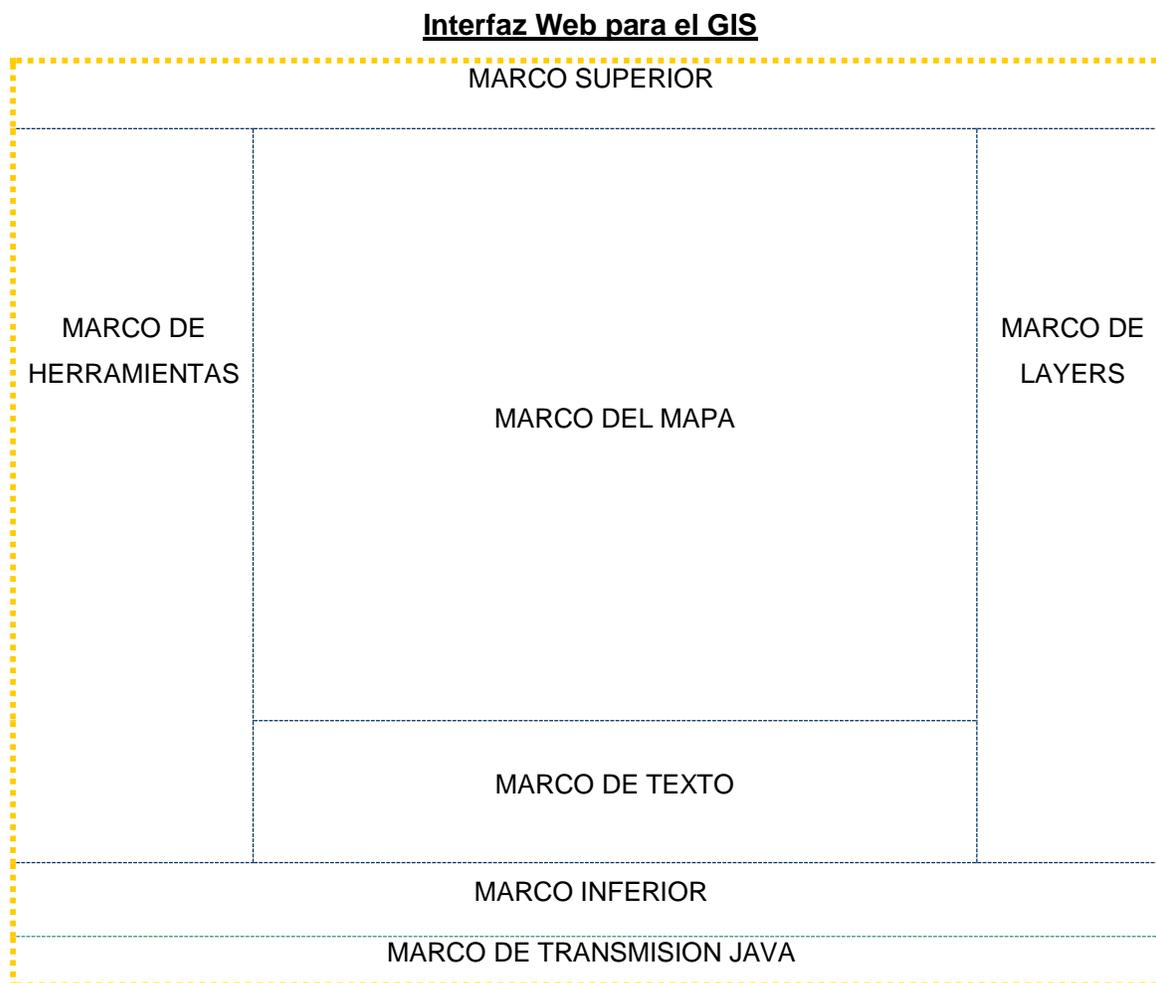


**Figura No 27**

#### **1.1.4.3 Interfaz Web para el GIS**

La visualización de la información georeferenciada a través de Internet, es lo que nos obliga a desarrollar una arquitectura de vital importancia al momento de generar las distintas capas temáticas del GIS, las cuales deben ser mostradas a través de un interfaz Web que debe responder a la aceptación de todos los usuarios que intervendrán en el sistema.

El esqueleto de la página Web proveerá los marcos de referencia del sitio los cuales estarán compuestos por filas y columnas definidos dentro de un *frameset*, las cuales ocupan cierta cantidad de espacio de la totalidad de la página; la forma estándar se muestra en la **Figura No 28**.



**Figura No 28**

De acuerdo a lo anterior, se muestra la apariencia general que tendrá el diseño de pantallas, con las características de los elementos que permitirán que éstas sean atractivas y mantengan una presentación estándar.

### 1.1.5 Estándar de variables y Archivos

Se utilizarán variables en el código fuente de los programas de **GIS-SCEM**, los estándares de los nombres estarán formados por las dos primeras iniciales seguidas del nombre de la variable a utilizar, separada por un guión bajo. Cabe mencionar que la primera letra de la segunda palabra empezara con mayúscula.

Los tipos de variables que serán utilizadas por el sistema se definen a continuación:

**Estándar de variables**

TIPO	2. DESCRIPCION	EJEMPLO
Pu	<b>P</b> ública	pu_Ingresar
Lo	<b>L</b> ocal	lo_Fecha
Pr	<b>P</b> rivada	pr_Sexo

**Tabla No 43**

Para tener un mejor control de las partes que integran el **GIS-SCEM**, se realiza una estandarización con el nombre de los diferentes tipos de archivos que se creen estos son: Tablas, Formularios, Base de Datos, Reportes.

Para tener un mejor control de cada una de las partes en las que esta compuesto el sistema, es que se tomara en cuenta que, todo nombre de componente cumplirá con las siguientes características<sup>33</sup>:

El nombre del elemento tiene como mínimo 8 caracteres y como máximo 20.

- Las primeras dos letras del nombre del componente, representan el tipo al que pertenece
- Los siguientes caracteres, se deben separar por un guión bajo y correspondiente al nombre (muy significativo) del archivo.
- La parte del nombre del componente puede estar subdividido en dos partes, siendo la única distinción entre ambos, la primera letra mayúscula de la segunda palabra.

---

<sup>33</sup>Kendall & Kendall, "Análisis y Diseño de Sistemas", México, 1997, Tercera Edición, Prentice Hall.

La estructura básica a utilizar como estándar para nombrar cada componente del Sistema, es la siguiente:

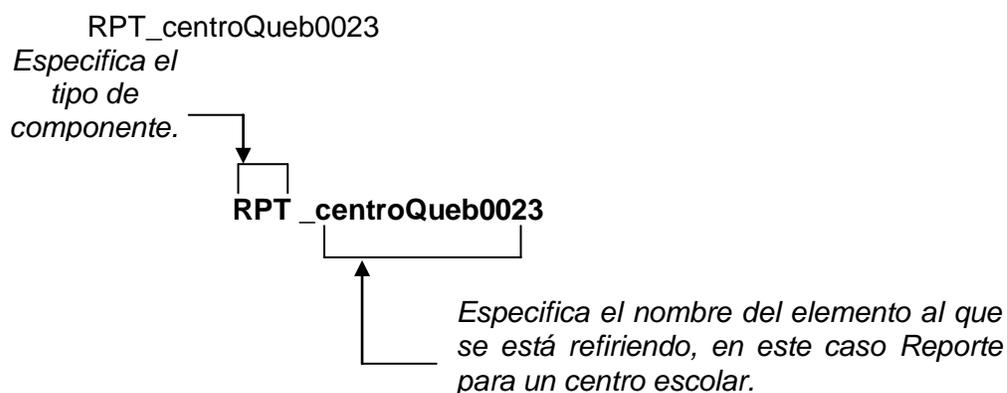
(Prefijo)\_(palabra1Palabra2)

Prefijo: identifican el tipo de archivo

Palabra1: nombre mas significativo del archivo

Palabra2: debe empezar con mayúscula y corresponde a alguna función a la que haga referencia.

**Ejemplo:**



En la **Tabla No 44** se detalla el nombre a utilizar para algunos de los tipos de componentes o elementos que contendrá el Sistema.

**Descripción de los componentes del Sistema GIS**

No.	TIPO DE COMPONENTE	PREFIJO	FORMATO	DESCRIPCION
1	Base de Datos alfanumérica	BDA	BDA_Nombre_Sistema	Base de Datos de la información alfanumérica
2	Base de Datos geográfica	BDG	BDG_Nombre_Sistema	Base de Datos de la información geográfica
3	Tabla	TBA	TBA_Nombre_tabla	Tabla alfanumérica
4	Tabla	TBG	TBG_Nombre_tabla	Tabla geográfica
5	Formulario	FRM	FRM_Nombre_form	Formulario del Sistema

6	Consulta	CTA	CTA_Nombre_cta	Consulta del Sistema
7	Reporte	REP	REP_Nombre_reporte	Reporte del Sistema
8	Vista	VTA	VTA_Nombre_Vista	Vista del sistema

**Tabla No 44**

### 1.1.6 estándares de control

Siempre que se usa un sistema informático es necesario tener un método de control de mensajes el cual nos permite abrir una ventana de diálogo con un mensaje, dependiendo la restricción o información que se desee mostrar, por ejemplo el inicio o fin de una determinada acción la cual puede consistir en el ingreso de información o consulta, así como también la aceptación de un proceso, algún error producido o alguna recomendación que el sistema le puede proporcionar al usuario, para el mantenimiento eficiente del mismo. La creación de una ventana de alerta se desarrollara mediante rutinas predefinidas, con el objetivo de mantener la funcionalidad del Sistema y la interacción con el usuario.

A continuación en la **Tabla No 45** se describen las características generales o patrones de diseño de las ventanas de alerta de **GIS-SCEM**, las cuales se desarrollaran posteriormente en el apartado de diseño de controles

### Características de las ventanas de controles

PANTALLA	IMAGEN	MENSAJE
<p><b>Icono:</b> </p> <p><b>Título:</b> GIS-SCEM</p> <p><b>Botón cerrar:</b> Activado</p> <p><b>Fondo:</b> Azul</p>	<p><b>Ubicación:</b> Esquina superior</p> <p><b>Alineación:</b> Izquierda</p> <p><b>Ancho:</b> 1.0 cm</p> <p><b>Alto:</b> 1.0 c.m</p>	<p><b>Tipo de fuente:</b> Arial</p> <p><b>Fuente:</b> 10 puntos</p> <p><b>Formato:</b> Mayúsculas las letras iniciales el resto minúsculas</p> <p><b>Alineación:</b> Centro</p>

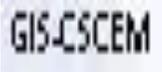
**Tabla No 45**

La tabla anterior, muestra el estándar de las ventanas de controles, la cual se complementa con la **Tabla 46**, que nos muestra los diferentes mensajes y su imagen correspondiente, en cada ventana de control.

### 1.1.6.1 Tipos de Mensajes

Los mensajes de un sistema permiten visualizar que evento ha realizado, ya sea de error, información, advertencia o recomendación, atendiendo a la naturaleza y plataforma del Sistema de Información Geográfico, se han definido tipos de símbolos para una determinada ventana de diálogo. A continuación se muestra la simbología de los mensajes de control:

#### Mensajes de controles

TIPO DE MENSAJE	IMAGEN
Advertencia	
Información	
Error	
Interrogación	
Recomendación (emergente)	
Ayuda	

**Tabla No 46**

**En las opciones de los mensajes, el usuario puede seleccionar:**

- Aceptar ó Cancelar
- Si ó no.

### 1.1.7 Estándar de reportes.

Las salidas del Sistema **GIS-SCSEM** proporcionaran información útil y datos que apoyaran la toma de decisiones, atendiendo el método y la cantidad adecuada de salidas. El diseño de las salidas del Sistema de Información Geográfico tomara el estándar de dos tipos de estructuras básicas:

- Salidas en pantalla
- Salidas en papel

### 1.1.7.1 Salidas en pantalla

Las salidas de tipo de pantalla serán adaptadas a los estándares de diseño del prototipo de pantallas definidos en el apartado **Estándares de pantalla en tabla 41, Pág.152** Para la representación de los datos se utilizarán salidas tabulares por medio de los grids y gráficas representativas de los centros escolares, dependiendo del tipo de datos a ser desplegados y el objetivo de los mismos, de forma que pudieran ser interpretados de la forma más correcta por parte de los usuarios.

### 1.1.7.2 Salidas en papel

Los reportes impresos serán diseñados considerando un sólo tipo de papel (tamaño carta), partiendo de los modelos o prototipos de reportes identificados en los **Capítulos II y III (Situación actual y Determinación de requerimientos)**. El estándar general que será utilizado es el siguiente:

#### Detalle de las salidas en papel

TIPO DE PAPEL	Carta	
TAMAÑO	8½ x 11"	11 x 8½"
ORIENTACION	Vertical	Horizontal
TIPO DE INFORMACION	Tabular/Gráfica	Tabular/Gráfica

**Tabla No 47**

Cada vez que se obtengan salidas en papel estas tendrán las mismas características en relación a los siguientes componentes:

- Logotipo
- Membrete
- Título
- Fecha y hora
- Número de página
- Encabezado
- Cuerpo

➤ Pié de informe

En la **Tabla No 48** se describen las especificaciones para cada parte del reporte.

**Estándar de informes**

COMPONENTE	DESCRIPCION	CARACTERISTICAS ESTANDAR
Logotipo	Representa la imagen que se usará como identificador de la institución, este consiste en logo correspondiente al Ministerio de Educación de El Salvador.	<p><b>Logotipo:</b> Imagen que identifica a la institución.</p>  <p><b>Tamaño de la imagen:</b> 2.49 cm x 3.28 cm, escala 30%</p> <p><b>Ubicación:</b> Esquina superior derecha</p>
Membrete	En esta parte se colocarán los datos de la organización, estará formado por dos bloques de texto, el primer bloque tendrá dos líneas en las cuales se colocara el nombre de la institución y del departamento, Y el segundo bloque lo formarán los datos de la dirección, teléfono y direcciones de correo electrónico.	<p><b>1ª y 2ª Línea: Nombre de la Institución y del Departamento:</b></p> <p><b>Tamaño de fuente:</b> 11 puntos</p> <p><b>Estilo:</b> Negrita</p> <p><b>Formato:</b> Mayúscula</p> <p><b>Ubicación:</b> Centrada</p> <p><b>3ª, 4ª y 5ª Línea: Dirección, Teléfono y Correo electrónico:</b></p> <p><b>Tipo de fuente:</b> Arial</p> <p><b>Tamaño de fuente:</b> 10 puntos</p> <p><b>Estilo:</b> Normal</p> <p><b>Formato:</b> Mayúsculas solo las letras iniciales de las palabras, el resto en minúsculas.</p> <p><b>Ubicación:</b> Centrada</p>
Título	Identificará el contenido del informe y orienta a los usuarios sobre lo que están leyendo.	<p><b>Tipo de fuente:</b> Arial</p> <p><b>Tamaño de fuente:</b> 12 puntos</p> <p><b>Estilo:</b> Negrita</p> <p><b>Formato:</b> Mayúscula</p> <p><b>Ubicación:</b> Centrada</p>

COMPONENTE	DESCRIPCION	CARACTERISTICAS ESTANDAR
Fecha y hora	Especifica la fecha y hora en que se elaboró el informe y ayuda a que los usuarios estimen el valor de las salidas.	<b>Tipo de fuente:</b> Arial <b>Tamaño de fuente:</b> 10 puntos <b>Estilo:</b> Normal <b>Formato:</b> Para la fecha: DD/MM/AAAA Para la hora: HH:MM AM/PM <b>Ubicación:</b> Izquierda
Encabezados	Los encabezados muestran cada parte que contiene el reporte, un ejemplo de encabezados, al mostrar una lista datos de los centros escolares: Nombre, tipo, numero de estudiantes, dirección, Directos, etc.	<b>Tipo de fuente:</b> Arial <b>Tamaño de fuente:</b> 10 puntos <b>Estilo:</b> Negrita <b>Formato:</b> Mayúscula <b>Ubicación:</b> Justificado
Cuerpo	Muestra el detalle de la información obtenida del sistema de información gerencial.	<b>Tipo de fuente:</b> Arial <b>Tamaño de fuente:</b> 10 puntos <b>Estilo:</b> Normal <b>Formato:</b> Según contenido <b>Ubicación:</b> Justificado
Pie de informe	Permitirá visualizar datos adicionales como totales, sumas o frases explicativas al informe impreso.	<b>Tipo de fuente:</b> Arial <b>Tamaño de fuente:</b> 12 puntos <b>Estilo:</b> Negrita <b>Formato:</b> según el contenido del informe. <b>Ubicación:</b> Justificado
Número de página	Define el formato que tendrá la numeración de las páginas del reporte.	<b>Tipo de fuente:</b> Arial <b>Tamaño de fuente:</b> 10 puntos <b>Estilo:</b> Normal <b>Formato:</b> De la forma Pág. X/XX, el primer número indica la página actual y el segundo el total de páginas que posee el informe. <b>Ubicación:</b> Derecha

**Tabla No 48**

A continuación en la **Figura No 29** se presenta el estándar de informes utilizado para la impresión de reportes generados por el Sistema:

## Diseño General de los reportes

	<b>MINISTERIO DE EDUCACION DEPARTAMENTO DE COORDINACION DEL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE LA EDUCACION</b> Final Avenida Cresencio Miranda; contiguo a Facultad Multidisciplinaria Paracentral, San Vicente. Teléfono: (503) 2393-0599 / 2393-0190.
<b>TITULO DEL INFORME</b>	
Fecha: DD/MM/AA Hora: HH:MM am/pm	
<b>ENCABEZADOS</b>	
<b>CUERPO DEL INFORME</b> 	
<b>PIE DE INFORME</b>	
Pág. X de XX	

**Figura No 29.**

### 1.1.8 Estándar en la Base de Datos

La Base de Datos es un componente esencial de todo Sistema de Información, por ello la tarea de construir correctamente una Base de Datos se sitúa en una perspectiva adecuada al considerarla dentro del ciclo de vida de los sistemas de información.

La estandarización de las Bases de Datos, permitirá obtener la documentación clara y ordenada; útil para el diseño de ésta. El nombre de las Base de Datos está compuesta por las primeras letras establecidas como prefijo para las Bases de Datos (información geográfica e información alfanumérica) seguida de un guión bajo y el nombre o siglas que identifican el Sistema a desarrollar, tal como se mostró en la **Fig. No 30, Pag. 169.**

Para estandarizar la base de datos se tomaran en cuenta los principales elementos, por considerarse de suma importancia en el manejo del sistema de información:

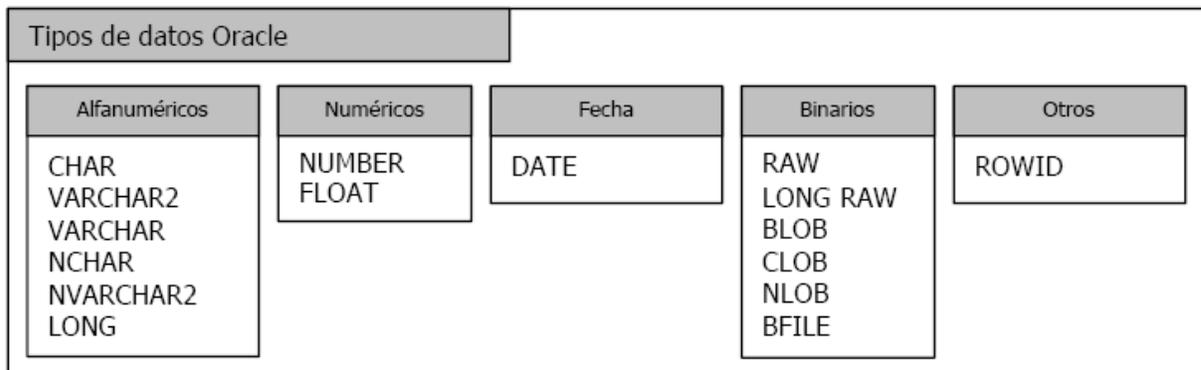
- **Almacenamiento de archivos**
- **Nombres de campos**
- **Tipos de datos**

#### 1.1.8.1 Estándar para tipos de datos

En la etapa de determinación de requerimientos de desarrollo, se seleccionó a **ORACLE 10g** como gestor de Base de Datos, la cual interactúa con la información de cada capa o tema identificado, **JAVA** como lenguaje de programación primario, donde se codifica cada uno de los elementos relacionados a la información de cada centro escolar; y **PHP** como lenguaje de programación suplementario para la manipulación e interconexión entre los módulos que serán creados en el servidor de mapas. En tal sentido, los estándares para los tipos de datos estarán determinados por dichos elementos.

Con base a los tipos de datos soportados por ORACLE, PHP y Java, y a las necesidades de registro de información del Sistema, se obtiene como resultado los tipos de datos a utilizar para la definición de los campos en las tablas de la Base de Datos del Sistema de Información Geográfico, los cuales son:

## Tipos de Datos de Oracle



**Figura No 30**

Los tipos de datos tienen las siguientes características generales:

- Los valores alfanuméricos, van encerrados entre comilla simple: Ej. 'AB-99999'
- Los valores numéricos son números simples: Ej. 123
- Las fechas van encerradas entre comillas simples: Ej. '1/12/2000'

Para la manipulación de datos de tipo fecha y hora en Java, será necesario hacer una conversión de estos datos a tipo carácter, con lo cual se permitió realizar la validación en el ingreso de datos a la Base de Datos ORACLE. En el caso de PHP esto no representa ningún inconveniente porque el lenguaje cuenta con funciones para la manipulación de este tipo de datos.

### **1.1.8.2 Estándar de nombres de campos**

Estos comprenden la codificación del nombre identificador de los campos en las tablas de la Base de Datos; una correcta codificación en los nombres de campos facilita su descripción, lectura y almacenamiento.

#### **a) Nombres de campos**

El nombre del campo, es un nombre descriptivo que permite identificar el tipo de dato al que hace referencia un elemento específico. Para la selección y codificación de un nombre de campo, se tomaran en cuenta los siguientes elementos:

- El nombre del campo debe tener como máximo de 25 caracteres.
- No se debe dejar espacios en blanco y menos utilizar caracteres o símbolos especiales en los nombres de campos.
- Utilizar mayúsculas y minúsculas para escribir los nombres de los campos.
- No iniciar el nombre de un campo con espacios en blanco, guión bajo, números ó símbolos especiales.
- El nombre del campo no puede ser una palabra reservada de los lenguajes de programación utilizados para el desarrollo del Sistema.

**b) Codificación del nombre de campos.**

Para codificar los nombres de campos se sigue el siguiente procedimiento:

- Del concepto se elimina palabras que no aportan valor para la descripción del campo, tales como: la, el, de, como, para, con, otra, su, entre otros.
- Las palabras deberán usarse en singular.
- Para todos los atributos que no sean parte del nombre del campo, se deberá suprimir todas aquellas palabras que se encuentren redundantes con el nombre de la entidad o tabla.
- La letra Ñ se sustituye por **NY**.
- Se eliminarán las tildes de todas las palabras que se incluyen como nombres de campos.
- El nombre del campo se construirá a partir de los siguientes casos:

**Caso 1:** *Si tiene una sola palabra.*

El nombre estará formado por la misma palabra. Por ejemplo: si la palabra es **Distrito**, se usará **Distrito** como nombre del campo.

**Caso 2:** *Cuando tenga dos palabras.*

El nombre del campo estará formado por las primeras 3 letras de la primer palabra y la segunda palabra completa, ambas serán separadas por un guión bajo. Todos los caracteres estarán en minúscula a excepción del primero y el continuo del guión bajo **(se aplica también al caso 3)**.

Ejemplo: Si se tiene la frase **Numero de Grados**, el nombre a usar será **Num\_Grados**.

**Caso 3:** cuando tenga tres o más palabras.

El nombre del campo estará formado por las primeras tres letras de la primera palabra más un guión bajo que separe la segunda y tercera palabra a la cual se le antepone las primeras 3 letras de la segunda palabra, siendo la primera de ésta mayúscula.

Ejemplo: Si se tiene la frase **Fecha de Visita del Centro**, el nombre a usar sería **Fec\_VisCentro**.

**Tabla de estándares de campos:**

Tipo de campo	Letra inicial	Ejemplo	Descripción
Carácter	C	Nom_Alumno	Nombre del Alumno
Fecha	F	Fec_VisCentro	Fecha de visita del centro
Entero	E	Tot_Grados	Total de Grados
Numérico	N	Nota	Nota
Memo	M	Observa	Observaciones
Double	D	Por_Desert	Porcentaje de Desertores

**Tabla No 49**

**c) Codificación del índice**

Para la codificación del índice de las tablas se deberá elegir el prefijo apropiado para identificar la función del índice, el cual se obtiene a partir de la siguiente forma:

Para identificar una **llave primaria** se utiliza el prefijo PK, y para identificar una **llave foránea** se utiliza el prefijo FK.

**Tipos de índice**

Tipo de índice	Prefijo
Llave Primaria de la tabla	PK
Llave Foránea (usada como referencia a otra)	FK

**Tabla No 50**

### **1.1.8.3 Estándar para el almacenamiento de archivos**

Los sistemas están formados por un conjunto de componentes individuales que se combinan para desempeñar funciones que permitan lograr el objetivo para el cual fueron creados.

ORACLE maneja archivos en dos capas: lógico y física, la física es donde estarán almacenados los archivos en el disco y los componentes de la capa lógica son estructuras que mapean los datos hacia estos componentes físicos.

Con el objetivo de facilitar la comprensión tanto a nivel interno y externo del sistema, el almacenamiento de los archivos del sistema, se adaptará a los estándares de los tres tipos de archivos físicos que son:

- **Data Files:** Almacena la información ingresada en una base de datos.
- **Redo Log Files:** Almacena los cambios hechos en la base de datos con el propósito de recuperarlos en caso de falla.
- **Control Files:** Son archivos donde se almacenan los datos de las aplicaciones.

El diseño de **estándar de archivos**, define el nombre que tomará la base de datos, así como la estructura interna de la base de datos del sistema.

### **1.1.9 Estándar para Bases de Datos Geográficas**

El análisis, calidad, contenido, revisión y compilación de las bases de datos son la esencia de los SIG. De los datos de entrada del sistema depende la calidad de la información de salida contenida en los informes<sup>34</sup>

Las bases de datos, constituyen una representación simplificada del mundo real con la que los administradores de información tienen que trabajar. Cuando se habla de datos en el contexto de los SIG, se alude a datos directamente utilizables por el computador, es decir en formato digital. Las bases de datos pueden ser cartográficas y tabulares, y pueden obtenerse por fuentes directas o levantamiento propio en el lugar por medio de medios portátiles llamados GPS, o adquirirse por medio de algún proveedor de datos. La mayoría de los software SIG emplean un Sistema Manejador de Bases de Datos (SMBD) para crear y

---

<sup>34</sup> Instituto Geografico Agustin Codazzi, 1997, Manual SIG

mantener una base de datos y ayudar a organizar y manejar toda la información contenida en los mismos<sup>35</sup>.

El almacenamiento de información, se hará de modo que organice los datos espaciales que permitan su fácil recuperación para análisis posteriores, a la vez que posibilite una exacta y rápida actualización y corrección de la base de datos grafica.

#### **1.1.9.1 Estándar para datos GIS**

Para poder estandarizar los datos GIS se debe proporcionar una nomenclatura única y un conjunto común de definiciones, información y especificaciones generales acerca de los valores de una estructura geográfica, las cuales guían a la construcción de una serie de capas con información espacial representadas por variables u objetos enlazados a una Base de Datos relacional. Esta estructura nos permitirá combinar, en un mismo sistema, información con orígenes y formatos muy diversos (Alfanumericos o geograficos).

Si los datos están en formato digital, las funciones de entrada de información no son otra cosa que procedimientos de transformación de coordenadas y de cambio de formato, para adaptar los datos originales al esquema de representación en la base de datos SIG. De esta manera la entrada de datos al sistema resulta más laboriosa, requiriéndose toda una serie de manipulaciones: Preparación de los documentos, digitalización y corrección de errores, etc.

#### **1.1.9.2 Estándar de elementos geográficos**

Los elementos geográficos a administrar mediante el Sistema de Información Geográfico, se encontrarán en formato vectorial. Un vector se define como un objeto con una coordenada de inicio, dirección y desplazamiento asociados. En el modelo vectorial los objetos serán representados por puntos, líneas y polígonos que definen sus límites. La posición de cada objeto definirá su ubicación en un mapa temático, referenciado por un sistema de coordenadas. De este modo un mapa temático quedará reducido a una serie de pares ordenados de coordenadas, utilizados para representar dichos componentes geométricos.

A continuación se describe la notación básica para representar los objetos geográficos relacionados al Sistema:

---

<sup>35</sup> Villanueva, C.E.E; Vilches, J.L. 2003, Conceptos básicos de SIG

- **Puntos:** se puede agrupar toda aquella información cuyo atributo puede representarse por un punto. Ejemplo: Pozos, Postes, Poblados, Represas, cabeceras municipales, etc.
- **Líneas:** es el resultado de la unión de varios puntos por medio de una línea. Ejemplo: Un sistema de carreteras, un sistema de líneas de transmisión eléctrica, red hidrológica, etc.
- **Polígonos:** es aquel que se representa mediante figuras cerradas, es decir aquellas que inician y terminan en un mismo punto específico. Ejemplos: Superficies de cultivos, superficies a ser inundadas, perímetros de una finca, etc.

### 1.1.9.3 Sistemas de coordenadas

Un sistema de coordenadas geográficas es el sistema de referencia usado para localizar objetos geográficos<sup>36</sup>. Para representar el mundo real se utiliza un sistema de coordenadas en el cual la localización de un elemento está dada por las magnitudes de latitud y longitud en unidades de grados, minutos y segundos.

Los parámetros de proyección plana Lambert Conformal Conic (Cónica Conformal de Lambert) establecidos para El Salvador son los siguientes:

**Sistemas de coordinas para El Salvador**

PARÁMETRO	VALOR
Esferoide	Clarke 1866
Meridiano central	-89.00000
Latitud de referencia	13.78333
Paralelo estándar 1	13.31667
Paralelo estándar 2	14.25000
Falso este	500,000.00000
Falso norte	295,809.18400

**Tabla No 51**

<sup>36</sup> Villanueva, C.E.E; Vilches, J.L. 2003, Conceptos básicos de SIG

Conocidos los paralelos y meridianos limítrofes correspondientes a El Salvador, así como los parámetros de la proyección, se definen estos como los estándares del sistema de coordenadas utilizados en el Sistema de Información Geográfico.

#### **1.1.10 Estándar de programación**

Con la finalidad de evitar confusiones posteriores al momento de modificar los programas o clase es que se deben tomar en cuenta los estándares de programación, con ellos se asegura que cualquier programador pueda entender el código y manipular correctamente los programas para actualizar o dar mantenimiento en caso de ser necesario.

El *pseudo lenguaje* nos permitirá definir a través de código fuente, la ejecución de un programa que lleva a cabo una tarea específica, esto les dará la posibilidad a otros programadores entender con muchas mas facilidad este código y de esta forma poderlo implementar en el lenguaje que prefieran. A continuación se muestran las estructuras elementales utilizadas para desarrollar el Sistema:

- Para la extracción de información de las tablas que contienen la Base de Datos

```
SELECT <CAMPO>  
FROM <Nombre de tabla>  
WHERE <Condición>
```

- Para insertar registros en las tablas que se especifiquen

```
INSERT INTO <Nombre de tabla>  
(Lista de campos)  
VALUES (Lista de valores)
```

- Para escoger una opción de una serie de opciones

```
SELECCIONAR CASO (OPC)  
CASO = "OPCION1"  
CASO= "OPCION2"  
FIN SELECCION
```

- Para efectuar repeticiones hasta que un condición sea cumplida  
HACER MIENTRAS <Condición>  
<Lista de acciones>  
FIN HACER MIENTRAS
  
- Estructura que permite seleccionar un camino a seguir bajo una condición y si no se cumple esta condición se toma el camino contrario.  
SI <Condición>  
    ENTONCES  
        <Lista de acciones>  
    SINO <Lista de acciones>  
FIN SI
  
- Hacer cambios o actualizaciones a campos que se determinarán en las condiciones.  
UPDATE <Nombre de tabla> SET  
<Campo = Valor>  
WHERE <Condición>
  
- Conexión a la Base de Datos del Sistema, DB contendrá el nombre de la Base de Datos a la que se este conectado.  
CONNECTBD (DB)
  
- Estructura para implementar un borrado en una tabla  
DELETE FROM <Nombre de tabla>  
WHERE <Condición>

#### **1.1.10.1 Estándar de programación en Internet**

Algunos de los principales estándares en la programación en ambiente Web son los siguientes:

- HTML: Lenguaje nativo de toda aplicación Web, en la cual se incrustara código fuente JAVA, con el fin de obtener el procesamiento de la información de una forma muy consistente y funcional

- CSS: Son las plantillas que ahorraran esfuerzo en la programación de la aplicación final.
- XML: ya que este lenguaje es el futuro para estructurar datos, se tomara como el estándar de la programación Web, en la cual se tendrán los diagramas de la estructura de la aplicación Web.

Cabe destacar que en el código de la programación se implementara fuente de AJAX, con la finalidad única de mejorar el tiempo de actualización en tiempo de ejecución del sistema GIS-SCM

#### 1.1.11 Estándar de pruebas

En esta actividad se especifican los estándares en las pruebas individuales y grupales que se realizan a los componentes del Sistema, con el objeto de comprobar que su estructura es correcta y que se ajustan a la funcionalidad establecida, para ello se efectúa el correspondiente análisis y evaluación de los resultados. Las pruebas al Sistema permiten encontrar posibles errores en la programación de los módulos, en las Bases de Datos, errores de verificación y otros que podrían generarse en cada uno de los componentes a evaluar.

El estándar diseñado para las pruebas del Sistema de Información Geográfico involucrara lo siguiente:

- **Pruebas individuales por modulo:** Estas pruebas se realizarán con el fin de descubrir fallas del sistema creado de forma individual no integrado, probando procesos propios de la nueva aplicación para detectar errores internos.
- **Pruebas de integración de modulos:** Verificar la integridad entre los módulos, comprobando si están de acuerdo con lo que dicta el diseño, o detectar errores asociados con la integración entre los demás módulos del sistema.
- **Pruebas de validación y verificación:** Busca asegurar que las entradas se ajusten a los requisitos del usuario y que cumple correctamente con la función específica diseñada.

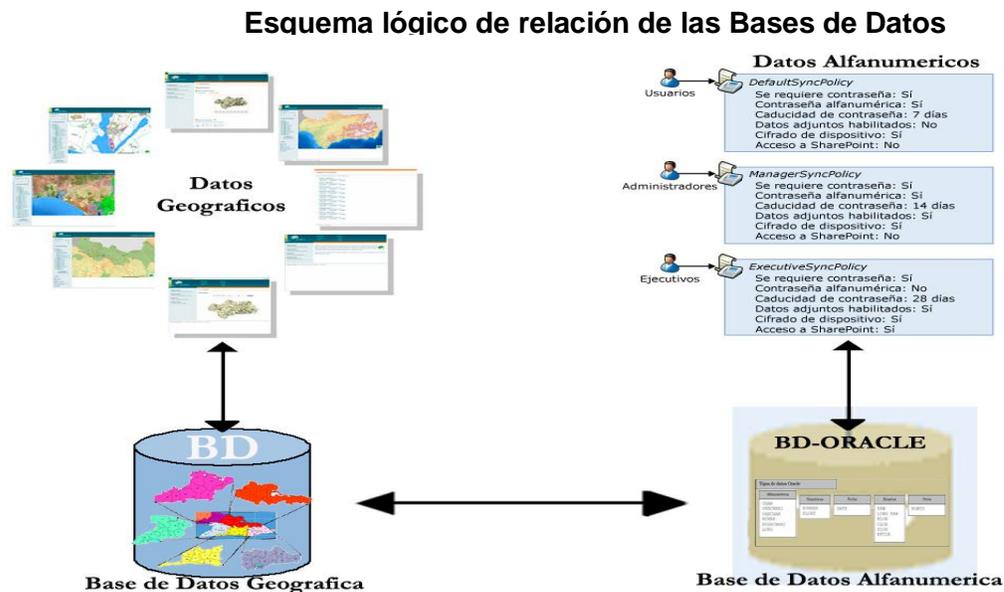
- **Pruebas de seguridad:** Esta prueba verificará los módulos de protección incorporados en el sistema.

## 2.- DISEÑO DE LAS BASES DE DATOS

El sistema de gestión de bases de datos (SGBD) es un importante componente en el desarrollo de todo sistema de información, por lo anterior el sistema utilizara el SGBD denominado ORACLE, con esto se pretende lograr que **GIS-SCEM** sea un sistema muy útil para la toma de decisiones respecto a los centro escolares de San Vicente, es por ello que una de las etapas mas importantes en el desarrollo de sistemas es la creación del diseño de la base de datos, ya que de esta parte depende la funcionalidad de la misma a la hora de darle tratamiento a la información, como lo es el ingreso, consulta y modificación de la información.

Cabe mencionar que para el diseño del sistema de información geográfico el sistema integrara dos bases de datos, una con información alfanumérica y la otra con datos geográficos, logrando de esta forma relacionar ambos tipos de datos

A continuación se muestra el esquema lógico para relacionar ambas bases de datos, la Alfanumérica con la Geográfica.



**Figura No 31**

## 2.1 METODOLOGÍA DEL DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Para el diseño de la base de datos **BDA-GISSCEM** se utilizó un modelado para representar su estructura, para nuestra base de datos se utilizó el modelo Relacional o llamado comúnmente Entidad – Relación (E-R), este modelo representa la realidad a través de un esquema gráfico y consiste en relacionar cada una de las tablas de la base de datos, en base a 3 reglas principales de normalización.

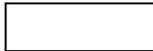
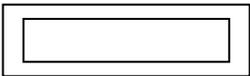
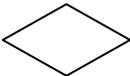
Se optó por el modelo relacional porque ofrece sistemas simples y eficaces para representar y manipular datos<sup>37</sup>. Además de las siguientes razones:

- Todos los datos están visibles al usuario y organizados de forma estricta como tablas de valores.
- Describe las asociaciones que existen entre las diferentes tablas y categorías de datos dentro del sistema.
- Además este diagrama permite determinar las llaves de un registro o una relación de base de datos.

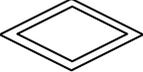
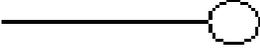
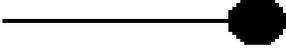
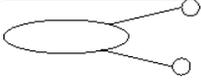
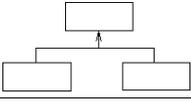
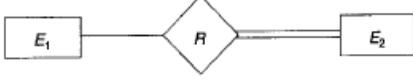
El modelado de E-R, utiliza términos especiales para poder lograr las características antes mencionadas.

En la **Tabla No 52** se proporciona cada uno de los símbolos utilizados para identificar los elementos que intervienen en el modelo conceptual.

**Símbolos utilizados para el diseño conceptual**

SIMBOLO	SIGNIFICADO
	Entidad.
	Entidad débil.
	Relación

<sup>37</sup> Metodología de creación de bases de datos Partes I y II

	Identificador de entidad débil
	Atributo.
	Atributo clave.
	Identificador
	Atributo Compuesto
	Jerarquía de Generalización
	Participación total de E2 en R.

**Tabla No 52**

- **Objetos de datos ó entidades:** Una entidad es todo aquello de lo que se desea almacenar información, y se subdivide así:

1.- *Físicamente:* Ejemplos: una persona, cosa u objeto de las que se pueden identificar características de información.

2.- *Lógicamente:* Ejemplos: Empleos, cursos, compañía.

Cabe mencionar que toda entidad tiene existencia propia, y es distinguible del resto de las entidades, ya que tiene nombre y posee **atributos** definidos en un dominio.

- **Atributos:** Las entidades poseen características, denominadas atributos, comúnmente llamadas propiedades. Los diferentes tipos de atributos que existen se detallan en la **Tabla No 53**.

### Representación de los atributos

TIPO	REPRESENTACIÓN
Carácter	C
Bolean	BL
Memo	M
Numéricos	N
Fecha	F

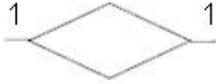
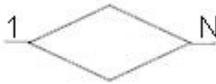
**Tabla No 53**

- **Relación entre entidades:** Asociaciones entre uno o más objetos de datos. Se representan en el diagrama E-R mediante flechas y rombos. Cada entidad interviene en una relación con una determinada cardinalidad.
- **Índices o llaves:** Los campos sirven para identificar una tabla, para efectuar posteriormente las relaciones entre otras tablas del sistema.
- **Cardinalidad:** Es el número de instancias o elementos de una entidad que pueden asociarse a un elemento de la otra entidad.

Las relaciones entre tablas, basadas en la conexión de éstas a través de las claves, pueden ofrecer diferentes cardinalidades, entendiendo como tal el número de ocurrencias de una entidad que se relaciona con las ocurrencias de la otra entidad. Pueden identificarse tres tipos: las relaciones pueden establecerse entre una, dos o más entidades.

La **Tabla No 54**, representa la cardinalidad que puede existir entre las entidades de la Base de Datos **BDA-GISSCEM**, el cual puede ser de varios tipos.

### Cardinalidades del modelo E-R

TIPO	RELACION	REPRESENTACION
1:1	Una a una: La cardinalidad máxima en ambas direcciones es 1.	
1:N	Una a muchas: La cardinalidad máxima en una dirección es 1 y en la otra muchos.	
N:M	Muchas a muchas: La cardinalidad máxima en ambas direcciones en muchos.	

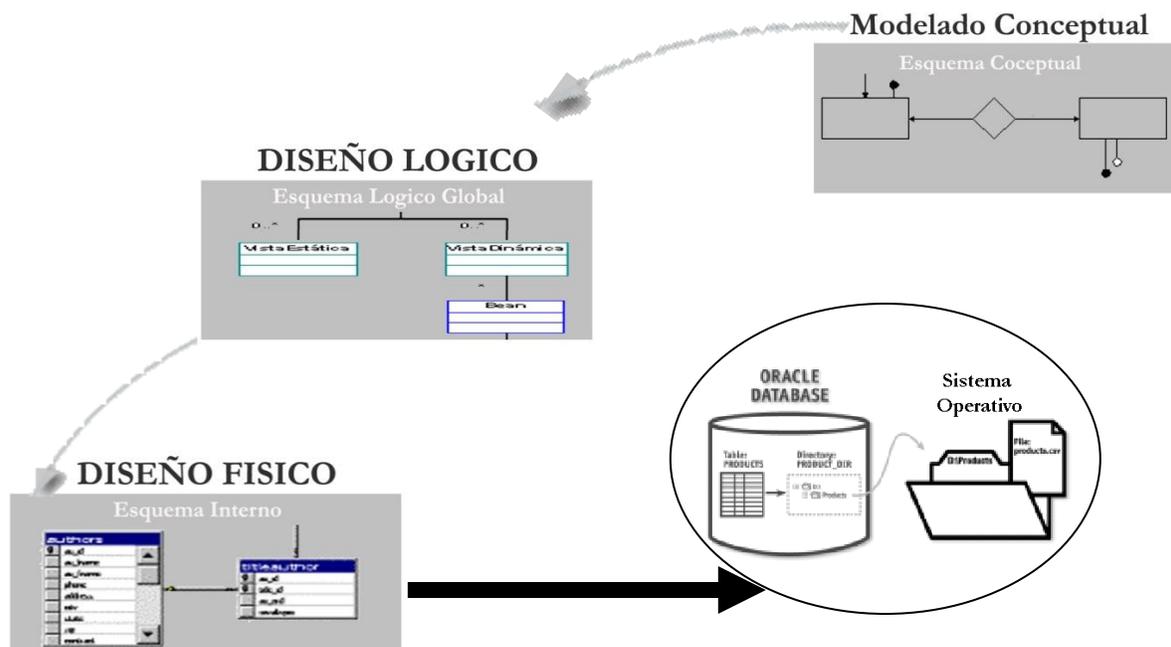
**Tabla No 54**

El diseño de la base de datos Alfanumérica es un proceso complejo que abarca decisiones a distintos niveles. Los cuales nos permitirán hacer un cambio de la realidad a la abstracción; o sea de cómo es manejada actualmente la información y como será manejada a partir del sistema de información geográfica, la complejidad se controla mejor si se descompone el problema en sub-problemas que se resuelven independientemente, utilizando técnicas específicas. Así también, el diseño de la base de datos se descompone en:

- **Diseño Conceptual:** Parte de las especificaciones de requisitos de usuario y su resultado es el esquema conceptual de la base de datos, el cual es la representación del diseño conceptual de la base de datos alfanumérica.
- **Diseño Lógico:** Se obtiene a partir del esquema conceptual y es usado como lenguaje para especificar el esquema lógico de la base de datos
- **Diseño Físico:** Es obtenido del diagrama lógico cuando éste es desarrollado en la respectiva herramienta de diseño.

A continuación. La **Figura No 32**, representa el esquema lógico a seguir para el diseño de la Base de Datos alfanumérica del sistema de información geográfico.

## Diagrama General de la Base de Datos



**Figura No 32**

Las herramientas CASE que serán utilizadas para elaborar los diagramas conceptual, lógico y físico de la base de datos **BDA-GISSCEM**, serán:

- **Power Designer 6.0:** Para el diseño conceptual y lógico de la base de datos
- **DBDesigner 4:** complemento para modelado diseño lógico.
- **Oracle 10g.** para diseño físico de la base de datos.

### 2.1.1 Diseño Conceptual

El modelo E-R se considera un modelo conceptual ya que permite a un nivel alto ver con claridad la información utilizada en algún problema o negocio, dando como resultado el diseño conceptual de la base de datos alfanumérica, por medio del esquema conceptual el cual debe cumplir con las siguientes características<sup>38</sup>.

- Fácil de entender para personas que no tienen muchos conocimientos.
- Valido para todos los usuarios

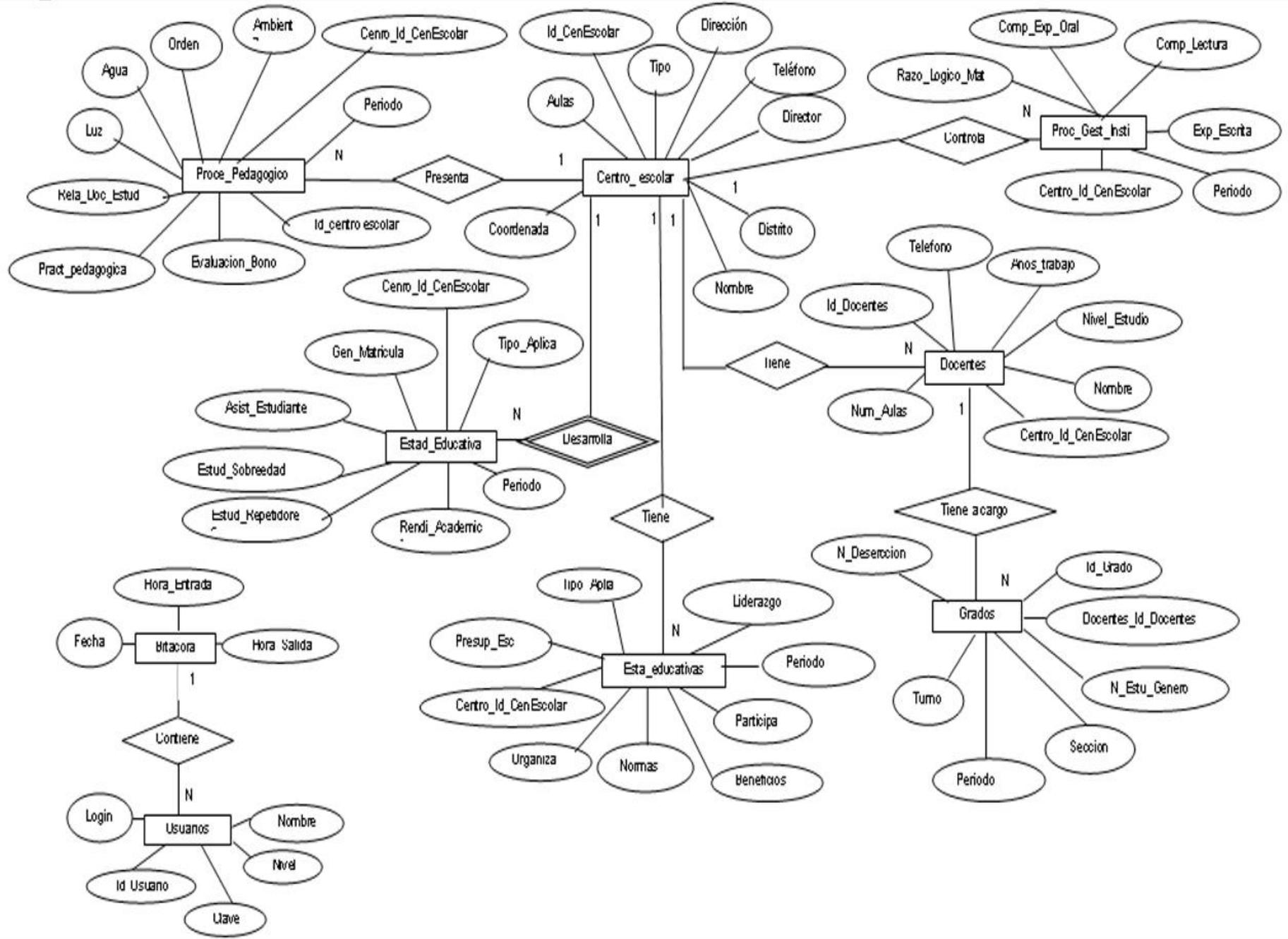
<sup>38</sup> Kendall & Kendall, "Análisis y Diseño de Sistemas", México, 1997, Tercera Edición, Prentice Hall, Diseño de Pantallas Pág. 606.

- Apto para realizar las transacciones (funciones).

En primer lugar, es necesario definir la clave de la entidad. Las claves serán el atributo, o conjunto de atributos, pertenecientes al mismo tipo de entidad que hacen único el acceso a esa entidad u ocurrencia de la tabla, determinando de esta forma a una única entidad. La presencia de varios atributos que pueden funcionar como clave da lugar a la existencia de claves candidatas, y por otra parte se puede hablar de claves simples (formadas por un único atributo) y claves múltiples, compuestas o concatenadas (formadas por un conjunto de atributos).

En la **figura 33**, se muestra el esquema lógico de la base de datos alfanumérica, en la cual se encuentran de forma semántica las tablas y sus respectivas relaciones dentro de la base de datos.

### Diagrama conceptual del sistema GIS



185 **Figura No 33**

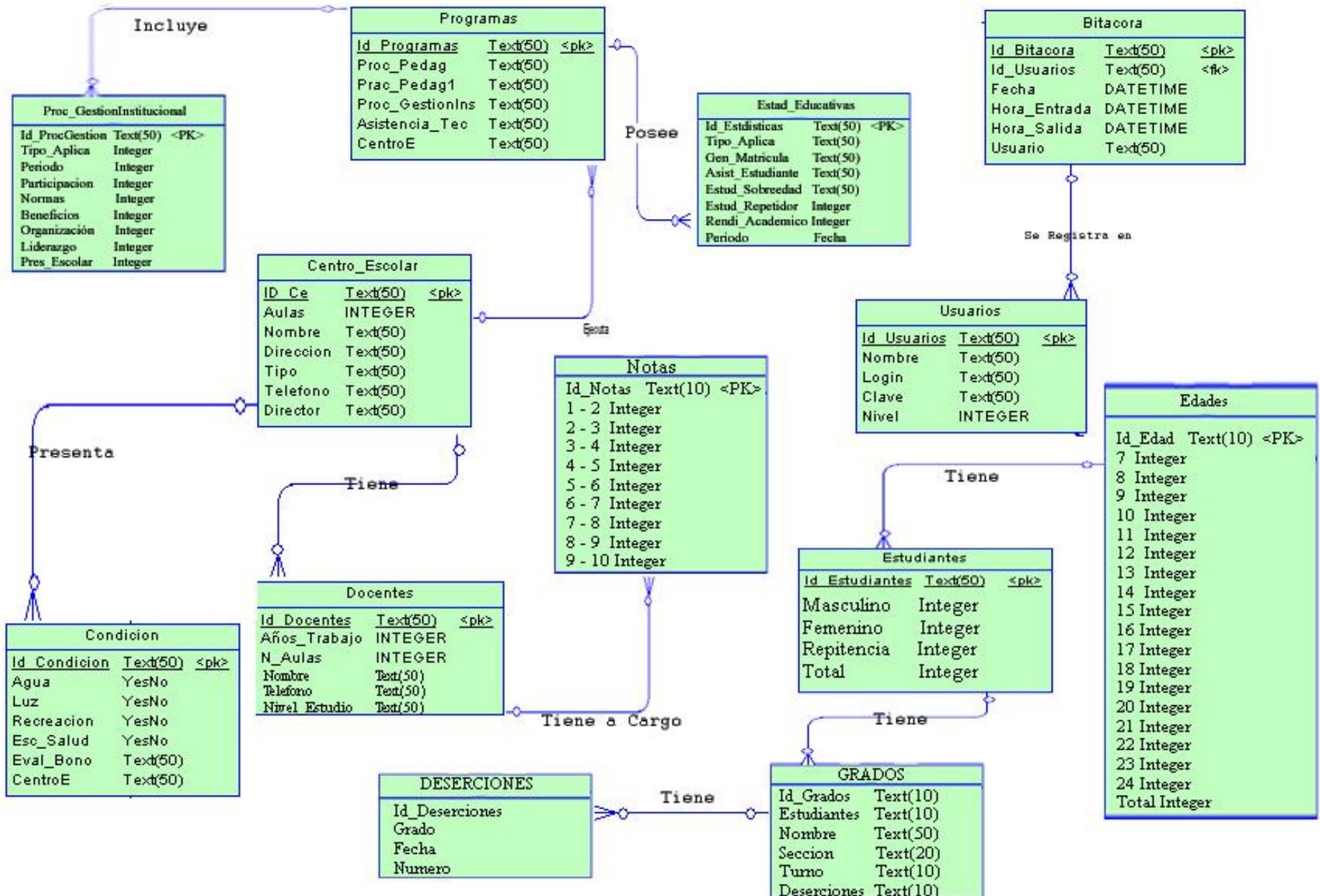
### **2.1.2 Diseño lógico**

Para la elaboración del esquema lógico se tomara en cuenta la aplicación de la normalización para lograr con ello una estructura más lógica de los datos.

El Diseño lógico es la representación de la base de datos del **BDA-GISSCEM** en forma más clara. En este diagrama se representan los atributos que describen a cada entidad, como lo son: los identificadores, los conectores, el tipo de dato y su longitud.

De acuerdo al tipo de relación que tengan las tablas se presentarán unidas entre si como se puede observar en la **Figura No 34**.

## Diagrama Lógico del Sistema GIS



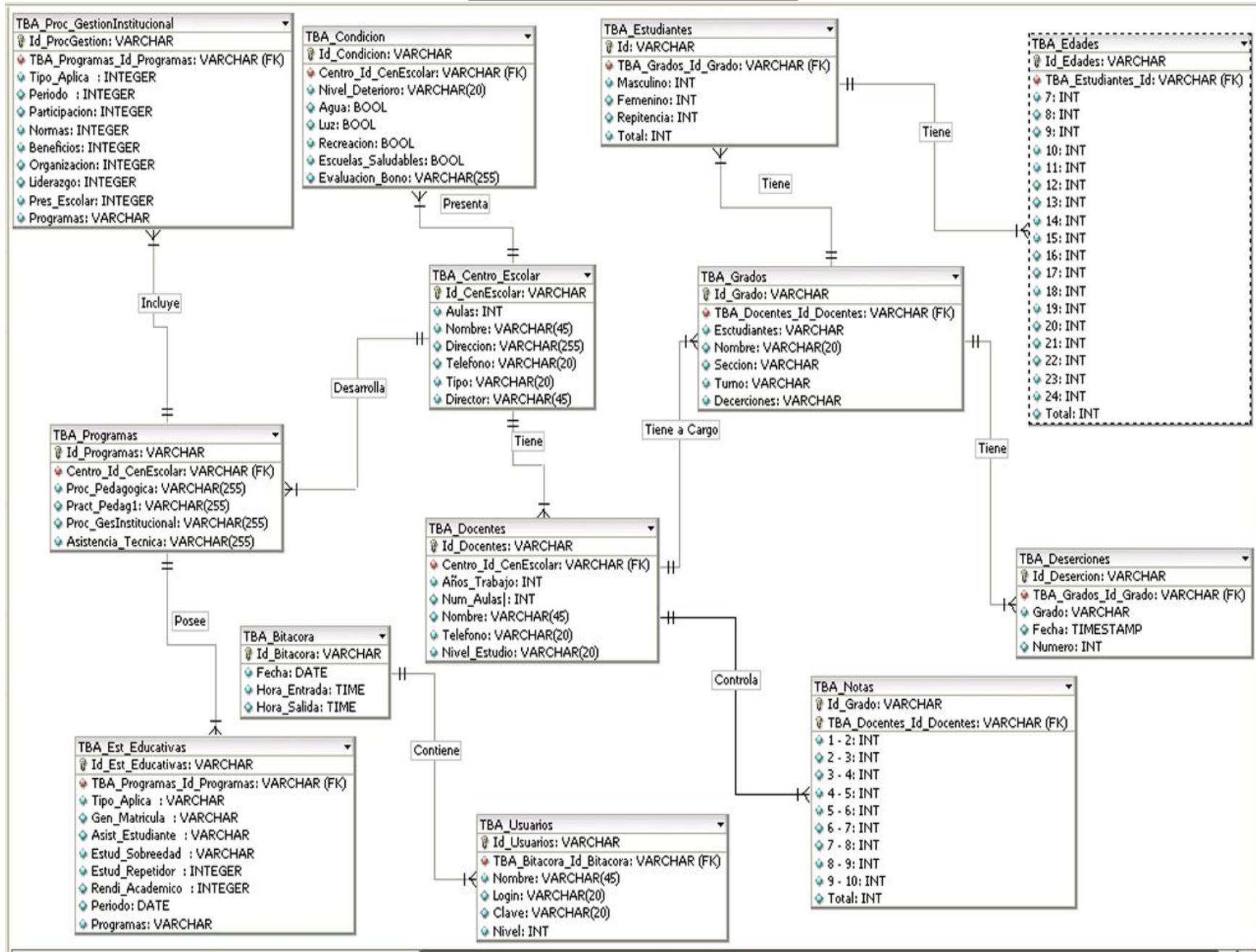
**Figura No 34.**

### 2.1.3 Diseño Físico

El resultado del esquema conceptual y el esquema lógico es el modelo físico de la base de datos **BDA-GISSCEM** este ultimo determina el tipo de datos, tamaño de los mismos, relaciones que se dan entre éstos y las llaves que serán utilizadas para manipular los datos. El modelo físico determina en que forma se debe almacenar los datos, cumpliendo con las restricciones y aprovechando las ventajas del sistema específico a utilizar. Por estas razones este tipo de esquema depende completamente del SGBD

De esta forma en la **Figura No 35**. Se representa en diseño físico de la base de datos alfanumérica.

## Diagrama Físico del Sistema GIS



**Figura No 35**

## 2.1.4 Descripción de las tablas de la base de datos

A continuación se definen los campos que conforman cada una de las tablas de la base de datos alfanumérica **BDA-GISSCEM**.

### Tablas principales de la Base de Datos

Nº	Nombre Común	Estándar	Breve Descripción	Campos
1	Centro Escolar	TBA_Centro_Escolar	Almacenará los datos generales de los centros escolares que la institución monitorea	7
2	Condición de los centros	TBA_Condición	Registrará la información correspondiente a la condición en la que se encuentran los centros	7
3	Programas de los centros	TBA_Programas	Se usará para almacenar los diferentes programas que el ministerio de educación implementa en los centros.	6
4	Docentes	TBA_Docentes	Contendrá la información general correspondiente a los docentes que laboran en los centros escolares.	5
5	Estudiantes	TBA_Estudiantes	Almacenara la información general de la población estudiantil de cada centro escolar.	7
6	Usuario	TBA_Usuarios	Registrará a los empleados de la organización que son agregados a la lista de usuarios del sistema GIS-SCEM.	5
7	Bitácora	TBA_Bitácora	Registrarán la información de identificación de los usuarios que ingresan al sistema, así como la fecha y hora del acceso.	5
8	Procesos de Gestión Institucional	TBA_Proc_GestionInsti cional	En esta tabla se registraran lo datos del programa procesos de gestión institucional en los centros escolares	11
9	Estadísticas Educativas	TBA_Est_Educativas	Se almacenara la información de del programa de estadísticas educativas	10

Nº	Nombre Común	Estándar	Breve Descripción	Campos
10	Notas	TBA_Notas	Se guardara en esta tabla las notas de cada centro grado en un periodo especifico	12
11	Grados	TBA_Grados	Información general de cada grado de un centro escolar se almacenara en esta tabla	7
12	Deserciones	TBA_Deserciones	Se registrara en esta tabla los datos en particular de las deserciones de cada centro escolar	5
13	Edades	TBA_Edades	Las edades correspondiente a los estudiantes de un grado especifico se guardaran en esta tabla	21

**Tabla No 55**

**Nombre de la tabla:** TBA\_Centro\_Escolar

**Nº Tabla:** 1

**Campos:** 7

**Estandarización de campos de tabla Centro Escolar**

Nº	Campo	Tipo de dato(longitud)	Índice	Orden
1	Id_CenEscolar	Varchar	PK	Ascendente
2	Aulas	Int		
3	Nombre	Varchar(45)		
4	Direccion	Varchar (100)		
5	Tipo	Varchar(20)		
6	Telefono	Varchar (20)		
7	Director	Varchar (45)		

**Nombre de la tabla:** TBA\_Condición

**Nº Tabla:** 2

**Campos:** 8

**Estandarización campos de tabla Condición**

Nº	Campo	Tipo de dato(longitud)	Índice	Orden
1	Id_Condicion	Varchar	PK	Ascendente
2	Centro_Escolar_Id_CenEscolar	Varchar	FK	
3	Nivel_Deterioro	Varchar(20)		
4	Agua	Bool		

Nº	Campo	Tipo de dato(longitud)	Índice	Orden
5	Luz	Bool		
6	Recreación	Bool		
7	Escuelas_Saludables	Bool		
8	Evaluacion_Bono	Varchar(255)		

**Nombre de la tabla:** TBA\_Programas

**Nº Tabla:** 3

**Campos:** 6

**Estandarización campos de tabla Programas**

Nº	Campo	Tipo de dato(longitud)	Índice	Orden
1	Id_Programas	Varchar	PK	Ascendente
2	Centro_Escolar_Id_CenEscolar	Varchar	FK	
3	Proc_Pedag	Varchar(100)		
4	Pract_Pedag1	Varchar(100)		
5	Proc_gestionInst	Varchar(100)		
6	Asistencia_Tecnica	Varchar(100)		

**Nombre de la tabla:** TBA\_Docentes

**Nº Tabla:** 4

**Campos:** 5

**Estandarización campos de tabla Docentes.**

Nº	Campo	Tipo de dato(longitud)	Índice	Orden
1	Id_Docentes	Varchar	PK	Ascendente
2	Centro_Escolar_Id_CenEscolar	Varchar	FK	
3	Años_trabajo	Int		
4	Num_Aulas	Int		
5	Nombre	Varchar		
6	Telefono	Varcha		
7	Nivel_Estudio	Varchar		

**Nombre de la tabla:** TBA\_Estudiantes

**Nº Tabla:** 5

**Campos:** 7

**Estandarización campos de tabla Estudiantes.**

Nº	Campo	Tipo de dato(longitud)	Índice	Orden
1	Id_Estudiantes	Varchar	PK	Ascendente
2	Grados_Id_Grados	Varchar	FK	
3	Masculino	Integer		
4	Femenino	Integer		
5	Repitencia	Integer		
6	Total	Integer		

**Nombre de la tabla:** TBA\_Bitacora

**Nº Tabla:** 6

**Campos:** 4

**Estandarización campos de tabla Bitacora**

Nº	Campo	Tipo de dato(longitud)	Índice	Orden
1	Id_Bitacora	Varchar	PK	Ascendente
2	Fecha	Date	FK	
3	Hora_Entrada	Time		
4	Hora_Salida	Time		

**Nombre de la tabla:** TBA\_Usuarios

**Nº Tabla:** 7

**Campos:** 6

**Estandarización campos de tabla Usuarios**

Nº	Campo	Tipo de dato(longitud)	Índice	Orden
1	Id_Usuario	Varchar	PK	Ascendente
2	Bitácora_Id_Bitacora	Varchar	FK	
3	Nombre	Varchar(45)		
4	Login	Varchar(20)		
5	Clave	Varchar(20)		
6	Nivel	Int		

**Nombre de la tabla:** TBA\_Proc\_GestionInstitucional

**Nº Tabla:** 8

**Campos:** 11

Estandarización campos de tabla Proc Gestion

Nº	Campo	Tipo de dato(longitud)	Índice	Orden
1	Id_ProcGestion	Varchar	PK	Ascendente
2	Programas_Id_Programas	Varchar	FK	
3	Tipo_Aplica	Varchar(45)		
4	Periodo	Varchar(20)		
5	Participación	Varchar(20)		
6	Normas	Int		
7	Beneficios	Int		
8	Organización	Int		
9	Liderazgo	Int		
10	Pres_Escolar	Int		
11	Programas	Varchar		

**Nombre de la tabla:** TBA\_Est\_Educativas

**Nº Tabla:** 9

**Campos:** 10

Estandarización campos de tabla Estadísticas Educativas

Nº	Campo	Tipo de dato(longitud)	Índice	Orden
1	Id_EstEducativas	Varchar	PK	Ascendente
2	Programas_Id_Programas	Varchar	FK	
3	Tipo_Aplica	Varchar(45)		
4	Gen_Matricula	Varchar(20)		
5	Asis_Estudiantes	Varchar(20)		
6	Estad_Sobriedad	Varchar		
7	Estad_Repetidor	Int		
8	Rendi_Academico	Int		
9	Periodo	Date		
10	Programas	Varchar		

**Nombre de la tabla:** TBA\_Notas

**Nº Tabla:** 10

**Campos:** 12

**Estandarización campos de tabla Notas**

Nº	Campo	Tipo de dato(longitud)	Índice	Orden
1	Id_Notas	Varchar	PK	Ascendente
2	Docentes_Id_Docentes	Varchar	FK	
3	1 – 2	Int		
4	2 – 3	Int		
5	3 – 4	Int		
6	4 – 5	Int		
7	5 – 6	Int		
8	6 – 7	Int		
9	7 – 8	Int		
10	8 – 9	Int		
11	9 – 10	Int		
12	Total	Int		

**Nombre de la tabla:** TBA\_Grados

**Nº Tabla:** 11

**Campos:** 7

**Estandarización campos de tabla Grados**

Nº	Campo	Tipo de dato(longitud)	Índice	Orden
1	Id_Grados	Varchar	PK	Ascendente
2	Docentes_Id_Docentes	Varchar	FK	
3	Estudiantes	Varchar		
4	Nombre	Varchar		
5	Seccion	Varchar		
6	Turno	Varchar		
7	Deserciones	Varchar		

**Nombre de la tabla:** TBA\_Deserciones

**Nº Tabla:** 12

**Campos:** 7

**Estandarización campos de tabla Grados**

<b>Nº</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato(longitud)</b>	<b>Índice</b>	<b>Orden</b>
1	Id_Deserciones	Varchar	PK	Ascendente
2	Grados_Id_Grados	Varchar	FK	
3	Grado	Varchar		
4	Fecha	TimeStamp		
5	Numero	Int		

**Nombre de la tabla:** TBA\_Edades

**Nº Tabla:** 13

**Campos:** 21

**Estandarización campos de tabla Edades**

<b>Nº</b>	<b>Campo</b>	<b>Tipo de dato(longitud)</b>	<b>Índice</b>	<b>Orden</b>
1	Id_Edades	Varchar	PK	Ascendente
2	Estudiantes_Id_Estudiantes	Varchar	FK	
3	7	Int		
4	8	Int		
5	9	Int		
	10	Int		
	11	Int		
	12	Int		
	13	Int		
	14	Int		
	15	Int		
	17	Int		
	18	Int		
	19	Int		
	20	Int		
	21	Int		
	22	Int		
	23	Int		
	24	Int		
	Total	Int		

## **2.2 BASE DE DATOS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

El GIS que se desarrollo busca por medio de una interfaz Web agradable para los usuarios y datos geográficos, mejorar el monitoreo de los centros escolares y ayudar de esta forma a la toma de dediciones respecto a estos.

La herramienta de desarrollo para el Sistema de Información Geográficofue la plataforma *ESRI*<sup>39</sup>; específicamente para la creación y edición de mapas se utilizara el software *ArcView*. El cual es un sistema que provee las herramientas de escritorio necesarias para manejar la información geográfica de una manera muy amigable. Está compuesto por una interfase grafica que le permite cargar datos espaciales y tabulares y desplegarlos como mapas, tablas y diagramas. Contiene una serie de herramientas para: Visualizar y organizar geográficamente los datos, efectuar consultas, editar y analizar la información.

Cuando se habla de datos en el contexto de los SIG, se alude a datos directamente utilizables por el computador, es decir en formato digital. Las bases de datos pueden ser cartográficas y tabulares, y pueden obtenerse por fuentes directas o levantamiento propio en el lugar, o adquirirse de algún proveedor de datos. En nuestro caso el software SIG (*ArcView*) emplea un Sistema Manejador de Bases de Datos (SMBD) para crear y mantener una base de datos y ayudar a organizar y manejar los datos.

Por medio de las plataformas y software identificados anteriormente se realizara el diseño de la Base de Datos geográfica, de acuerdo a sus requerimientos operacionales definidos en la etapa de análisis del sistema y su arquitectura lógica, que en términos generales es la creación de shapes con información georeferenciada e implementar sus representaciones en capas temáticas

### **2.2.1 Estructura de la Base de Datos geográfica**

El contenido de cada atributo de las entidades geográficas, depende directamente de las restricciones y variaciones definidas por el software *ArcView*. Las entidades identificadas son las siguientes:

---

<sup>39</sup> Empresa que ofrece servicios profesionales para la implementación de proyectos GIS. Distribuye los paquetes de software como *ArcView* y *ArcIMS*.

- Cobertura geográfica.
- Centros por Municipio
- Centros por Distritos

### **2.3 RELACIÓN ENTRE LAS BASES DE DATOS**

El sistema realizado **GIS-SCEM** contiene una agrupación temática y una variedad de múltiples representaciones para cada shape. De acuerdo a la estructura física, es que se almacenaron todos los componentes asociados a los centros escolares, como lo son: ubicación, distritos, y otros, según sus características y condiciones. Como requerimiento funcional se realizó una integración de todas las entidades de la Base de Datos Alfanumérica con la Base de datos Geográfica.

Con esta integración de ambas bases de datos es que se pretendió tener un diseño combinado y lograr de esta forma una arquitectura compatible y una perfecta sincronización de ambos tipos de datos, Alfanumericos y Geograficos. Cabe mencionar que esta integración no implica que estas bases de datos tengan dependencia en cuanto a las entidades que las componen, es decir cada atributo de una tabla no conserva relación proporcional con los atributos de otras tablas. Solamente tienen la función de complemento entre una y la otra.

A continuación en la **figura 36, Pag. 199** se muestra la integración de ambas bases de datos, la Alfanumérica y la Geográfica

## Diagrama Físico del Sistema GIS

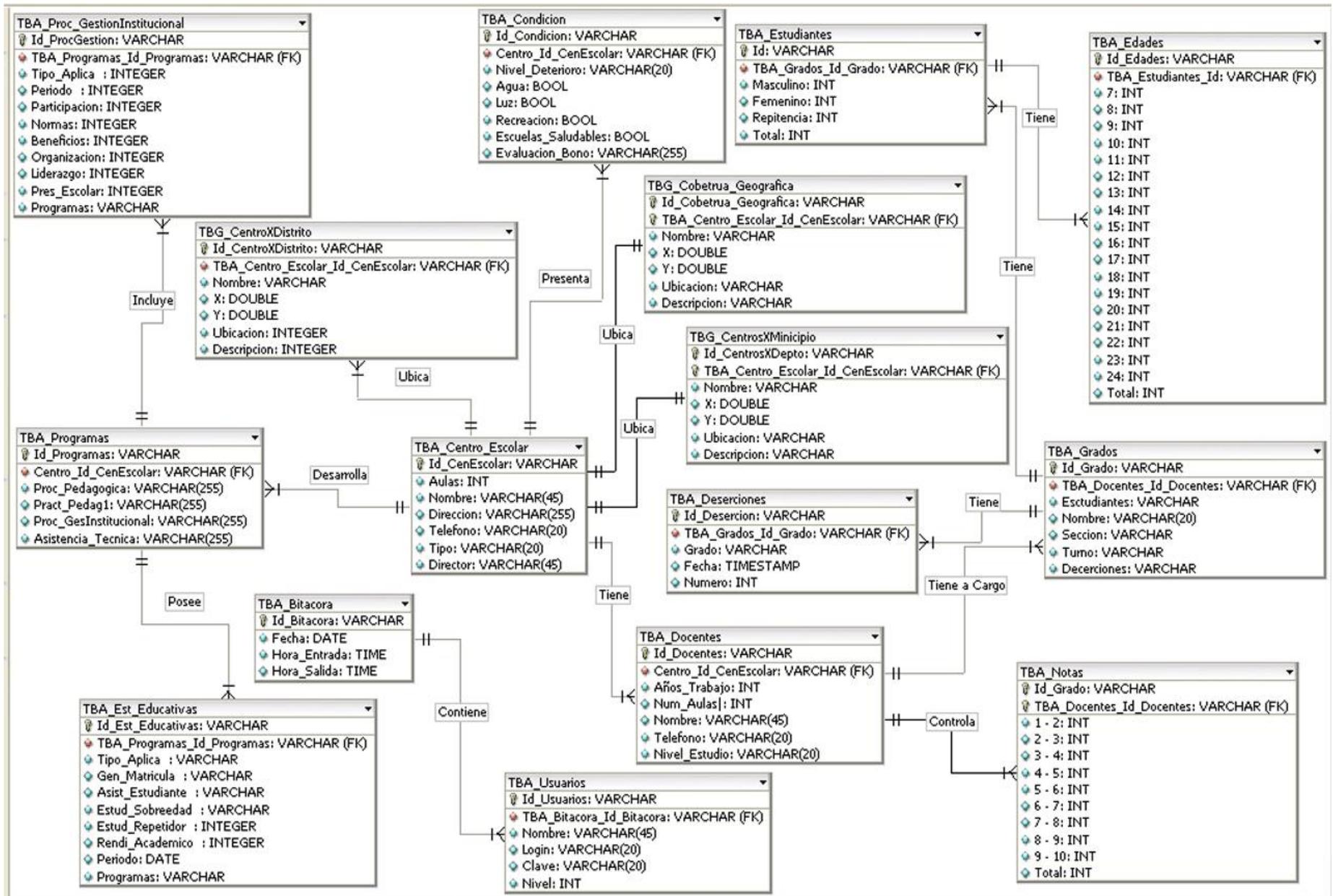


Figura No 36.

### 3 DISEÑO DE LA INTERFAZ

Una vez estructurada las bases de datos se deben especificar aspectos de interfaz; es decir, definir los diferentes componentes del sistema que se comunicarán entre sí, permitiendo la interacción del usuario con el sistema **GIS-SCEM**.

La interfaz de una aplicación tiene como objeto de estudio el diseño, evaluación e implementación de sistemas interactivos de computación, con el objetivo de presentar una aplicación fácil de aprender, usar, recordar, y que genere satisfacción en el usuario.

Los lineamientos a seguir para definir la interfaz con el usuario se deben enfocar en tres aspectos muy importantes:

- Visualización
- Interacción
- Entrada de datos

#### a) Visualización.

Si en la aplicación la información que presenta la interfaz es incompleta o ambigua, no satisface las necesidades del usuario. La información puede ser presentada de formas diferentes: con texto, dibujos, sonidos, por posición, movimiento y tamaño, utilizando colores, resolución, entre otros.

Los criterios generales de visualización a tener en cuenta en el diseño del **GIS-SCEM** son los siguientes:

- Mostrar solo aquella información que sea relevante en el contexto actual del sistema.
- Utilizar etiquetas consistentes, abreviaturas significativas y colores predecibles.
- Utilizar verbos de acción simples o frases verbales cortas para nombrar las órdenes.

- Producir mensajes de error significativos.
- Utilizar mayúsculas, minúsculas, tabulaciones y agrupaciones de texto para la ayuda a la comprensión.
- Utilizar ventanas distintas, para modularizar los distintos tipos de información a ser ingresada o consultada por los usuarios.

## **b) Interacción**

Cuando el usuario esté interactuando con el sistema **GIS-SCEM** necesita información de cómo está avanzando su trabajo, nos referimos específicamente a los diferentes mensajes que indican el inicio o fin de una determinada acción, la aceptación de un proceso o un error producido, que en un dado caso puede generar consecuencias en el manejo de los datos.

Las consideraciones a tener en cuenta en los criterios de interacción de los usuarios con el sistema son las siguientes<sup>40</sup>:

- Reconocimiento que la entrada está en forma correcta y es aceptada: el usuario sabrá que la entrada realizada está en forma correcta y luego aceptada.
- Notificación que la entrada no ha sido realizada en forma correcta.
- Explicar sobre una espera en el procesamiento.
- Proporcionar información de ayuda al usuario

## **c) Entrada de datos**

Se enfoca explícitamente al ingreso de datos para la actualización de la Base de Datos, las consideraciones a tener en cuenta en el momento del diseño de las pantallas de captura de datos son las siguientes:

- Las etiquetas de los campos deben ser claras.
- Se debe minimizar la cantidad de teclas a pulsar.

---

<sup>40</sup> Kendall & Kendall.; "Análisis y Diseño de Sistemas", México, 1997, Tercera Edición, Prentice Hall, Pág. 667

- Se realizaran validaciones de cada dato introducido es los campos de texto.
- Se utilizaran valores por omisión.
- Proporcionar ayuda a todos las acciones de entrada de datos.
- Eliminar las entradas innecesarias.

Con base en lo anterior se han considerado una serie de guías para el usuario, que están enfocadas a la introducción de datos, definidas posteriormente en el diseño de entradas de **GIS-SCEM**.

### 3.1 DISEÑO DE ENTRADAS

El diseño de **interfaz interna** llamada comúnmente diseño de interfaz intermodular<sup>41</sup>, depende principalmente de datos que deben fluir entre cada uno de los módulos, además de las características del lenguaje de programación en el que se va implementar el software.

La **interfaz externa** comprende los datos contenidos en cada una de las tablas que pertenecen a la base de datos, relacionadas a los módulos de sistema **GIS-SCEM**, logrando de esta forma verificar la información que se traslada hacia y desde la tabla a los diferentes módulos

Los formularios de captura de datos son de suma importancia ya que de ellos depende la alimentación de información a la base de datos, es por ello que se debe dar un buen diseño visual con la finalidad de que le permita al usuario del Sistema de Información Geográfico, entender con facilidad la información a introducir. Para el diseño de cada pantalla de captura de datos se seguirán los patrones de diseño citados en el apartado *Estándares de pantalla, Pág. 158*.

El proceso general para diseñar la interfaz de usuario de todo sistema inicia con la creación de diferentes modelos en función del sistema (tal y como se percibe desde el

---

<sup>41</sup> Pressman, Roger S.; "Ingeniería del Software, Capitulo Métodos de Diseño. Un Enfoque Práctico", México, 1997, Cuarta Edición, McGraw-Hill, Pág. 264.

usuario final). Se definen las tareas orientadas al hombre y a la máquina, requeridas para conseguir la función deseada para el sistema; se consideran los aspectos del diseño aplicables a todo el diseño de las interfaces; se usaran herramientas para crear el prototipo e implementar el modelo de diseño y se evalúa la calidad del resultado<sup>42</sup>.

Un detalle importante de mencionar en las pantallas de captura de datos para el campo correspondiente al código de tabla de la base de datos es que no se toma en cuenta la edición de este, ya que se auto genera en el momento de guardar cada registro en los respectivos campos.

Ya que hay diferentes opciones para capturar los datos en los formularios de entrada se realiza la **tabla 56** de Orígenes de Datos de la **Pág. 203**, donde se detalla la simbología utilizada para representar el carácter asociado a cada tipo de origen de datos proveniente de los usuarios para cada objeto.

Para adaptarse a un enfoque de diseño interactivo, se han creado herramientas de manipulación de información geográfica y alfanumérica. Estas herramientas proporcionan rutinas que facilitan la administración e interacción con dispositivos u objetos, así como muchos otros elementos dentro de un entorno interactivo.

**Orígenes de datos**

ORIGEN	CARÁCTER	DESCRIPCION
Digitado	D	Dato que se digitara por el usuario.
Recuperado	R	Dato que será recuperado a partir de la información previamente almacenada en la base de datos.
Generado	G	Valor auto generado por medio de rutinas de código fuente.
Seleccionado	S	Dato obtenido por medio de objetos de selección incrustados en los formularios de entrada de datos.

**Tabla No 56**

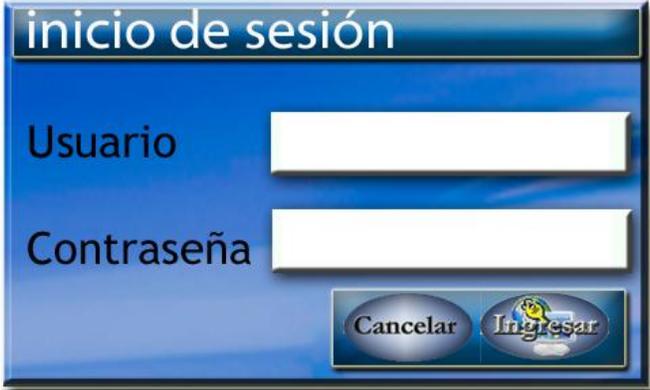
<sup>42</sup> Borrero, Lucia, Op. cit., Pág. 107.

Para el diseño de las pantallas se consideraron los siguientes lineamientos generales del diseño de entradas:

- Las entradas de datos se mostrarán claramente para no confundir al usuario.
- Las etiquetas de los campos serán claras y entendibles.
- Se minimizará la cantidad de datos que el usuario desea ingresar.
- Se validarán los datos ingresados para evitar el almacenamiento de datos inconsistentes.
- Se evitará que el usuario ingrese valores que pueden ser generados.
- Las opciones que no sean útiles en un determinado momento se desactivarán para minimizar la posibilidad que el usuario cometa errores, los campos o botones se activarán en el momento preciso cuando sean usados.
- No se considerarán las entradas innecesarias, para evitarlas se hará uso de opciones de selección.

Las diferentes pantallas de captura de la información alfanumérica para el Sistema de Información Geográfico **GIS-SCEM**, son descritas a continuación.

**Ingreso al sistema**

						
<b>NOMBRE ESTANDAR:</b> FRM_Login						
<b>DESCRIPCION:</b> Ventana utilizada para el registro de los usuarios que ingresen a su área correspondiente en el sistema dependiendo de los privilegios otorgados; los cuales pueden ser: manipulación de toda la información, consultas, entre otras.						
<b>CONTENIDO DE LA PANTALLA</b>						
TABLA	CAMPO/OBJETO	ETIQUETA EN PANTALLA	ORIGEN DEL DATO			
			D	R	G	S
Usuario	Login	Usuario	X			
	Contraseña	Clave	X			
<b>OBSERVACIONES:</b>						
➤ Este formulario permite alimentar la tabla bitácora de acceso al Sistema. La bitácora almacenara los datos del usuario que ingresa al área de mantenimiento, en una fecha y hora específica.						

**Tabla No 57**

## Centro Escolar

PANTALLA DE DATOS DE CENTRO ESCOLAR						
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #e0e0e0;"> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">Centro Escolar: Datos Generales</div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>Nombre: <input style="width: 150px;" type="text"/></p> <p>Director: <input style="width: 150px;" type="text"/></p> <p>Dirección: <input style="width: 150px;" type="text"/></p> <p>Tipo: <input style="border: 1px solid #ccc;" type="text" value="Elegir Opcion"/> <span style="font-size: 0.8em;">▼</span></p> <p>Telefono: <input style="width: 60px;" type="text"/></p> <p>Numero de Aulas: <input style="width: 30px;" type="text"/>   Codigo del Centro: <input style="width: 60px;" type="text"/></p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">&lt;&lt;</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">&lt;--</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">--&gt;</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px;">&gt;&gt;</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; margin-left: 10px;">Cancelar</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; margin-left: 5px;">Aceptar</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; margin-left: 5px;">Agregar</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; margin-left: 5px;">Modificar</span> <span style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; margin-left: 5px;">Eliminar</span> </div> </div> </div>						
<b>NOMBRE ESTANDAR:</b> FRM_CentroE						
<p><b>DESCRIPCION:</b> Se utiliza esta ventana para registrar las características de los centros escolares. Este formulario alimentara la base de datos alfanumérica y la geográfica y será utilizado por los supervisores de los centros escolares.</p>						
CONTENIDO DE LA PANTALLA						
TABLA	CAMPO/OBJETO	ETIQUETA EN PANTALLA	ORIGEN DEL DATO			
			D	R	G	S
Centro Escolar	Nombre	Nombre	X			
	Director	Descripción	X			
	Dirección	Director	X			
	Tipo	Dirección				X
	Teléfono	Teléfono	X			
	N_Aulas	Numero de Aulas	X			
Condición	Agua	Agua				X
	Luz	Luz				X
	Recreación	Recreación				X
	Esc_Salud	Escuelas Saludables				X
	Eval_Bono	Evaluación del Bono				X
<b>OBSERVACIONES:</b>						
<p>➤ El código correspondiente al centro escolar es generado por el Sistema al momento de su ingreso y no es visible a los usuarios del Sistema, ya que únicamente es de uso interno del Sistema.</p>						

**Tabla No 58**

**Datos de los estudiantes**

PANTALLA DE INGRESO DE DATOS DE LOS ESTUDIANTES																	
<b>Centro Escolar: Datos de los Estudiantes</b>																	
Codigo: <input style="width: 50px;" type="text"/>		Nombre: <input style="width: 250px;" type="text"/>															
<b>Grado</b>		Codigo: <input style="width: 50px;" type="text"/>		Docente: <input style="width: 50px;" type="text"/>													
Nombre: <input style="width: 50px;" type="text"/>		Seccion: <input style="width: 50px;" type="text"/>		Turno: <input style="width: 50px;" type="text"/>													
<b>Estudiantes</b>				<b>Genero:</b>													
Deserciones: <input style="width: 50px;" type="text"/>		Masculino: <input style="width: 50px;" type="text"/>		Total: <input style="width: 50px;" type="text"/>		Femenino: <input style="width: 50px;" type="text"/>											
Repitencia: <input style="width: 50px;" type="text"/>																	
<b>EDADES</b>																	
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>NOTAS</b>																	
1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10									
<input type="button" value="←←"/> <input type="button" value="←-"/> <input type="button" value="-&gt;"/> <input type="button" value="&gt;&gt;"/>				<input type="button" value="Cancelar"/> <input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Agregar"/> <input type="button" value="Modificar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>													
<b>NOMBRE ESTANDAR:</b> FRM_Estudiantes																	
<b>DESCRIPCION:</b> A través de este formulario se registra el detalle de los estudiantes de un centro escolar en particular.																	
<b>CONTENIDO DE LA PANTALLA</b>																	
TABLA	CAMPO/OBJETO	ETIQUETA EN PANTALLA	ORIGEN DEL DATO														
			D	R	G	S											
Estudiantes	Docente	Docente				X											
	Deserción	Deserción	X														
	Notas	Notas	X														
Edades	Edades	Edades	X														
Notas	Genero	Genero				X											
	Repitencia	Repitencia	X														
<b>OBSERVACIONES:</b>																	
➤ El código del un nuevo registro de los estudiantes es generado por el Sistema, al momento del ingreso, este código es utilizado internamente para relacionar las tablas del Sistema.																	

**Tabla No 59**

**Datos de los Docentes**

**PANTALLA DE DETALLE DE DOCENTES**

**NOMBRE ESTANDAR:** FRM\_DetDocente

**DESCRIPCION:** El uso de este formulario permite registrar las características encontradas en un centro escolar en lo que respecta a sus docentes.

**CONTENIDO DE LA PANTALLA**

TABLA	CAMPO/OBJETO	ETIQUETA EN PANTALLA	ORIGEN DEL DATO			
			D	R	G	S
Docentes	CentroE	Centro Escolar	X			
	N_Docentes	Numero Docentes	X			
	A_Trabajo	Años de Trabajo	X			
	N_Aulas	Numero de Aulas	X			

**OBSERVACIONES:**

- El código correspondiente al nuevo registro de esta tabla no se muestra, ya que el mismo sistema se encarga de generarlo y manipularlo en el momento que se ingresado dicho registro.

**Tabla No 60**

## Programas de Procesos Pedagógicos

PANTALLA DE INGRESO DE PROGRAMAS

PROCESOS PEDAGOGICOS

Codigo:  Nombre:  Turnos:

Grado:

Sección:  Nombre, cargo e institucion de quien aplica el modulo

Turnos:  Nombre de quien brinda asistencia tecnica

Tipo de Aplicacion:

Institucional

En el aula

**AMBIENTE**

Físico

- 1.- Iluminacion
- 2.- Ventilacion
- 3.- Ambientacion en el Aula
- 4.- Diversas formas de ubicación de los pupitres
- 5.- Orden
- 6.- Mantenimiento de recursos
- 7.- Aseo en el aula
- 8.- Aseo en la institucion
- 9.- Acceso a servicios basicos(Agua-Energia Electrica)
- 10.- Señalizacion rutas de evaluacion

Social

- 11.- Docentes y Estudiantes
- 12.- Docentes y Padres o Responsables
- 13.- Docentes y Director
- 14.- Docentes y modalidad de administracion
- 15.- Docentes y Docentes
- 16.- Estudiantes y Estudiantes
- Psicologico
- 17.- Confianza entre docentes y director
- 18.- Confianza de alumnos para acercarse a docentes
- 19.- Satisfaccion de director y docentes

**ESCALAS**

Optimo

Medio

Bajo

Optimo

Medio

Bajo

Optimo

Medio

Bajo

**PRACTICAS PEDAGOGICAS**

Expresion Escrita

- 1.- Evidencia de produccion de textos o dibujos por los estudiantes (no copia o transcripcion)
- 2.- Los estudiantes dan explicacion en clases
- 3.- Los estudiantes dan argumentos a las clases

Comprensión Lectora

- 5.- Periodos diarios dedicados a la lectura
- 6.- Comprende indicaciones

Aplicación de conocimiento

- 8.- Productos elaborados a partir de preguntas o para resolver problemas
- 7.- Resuelve preguntas o situaciones que no demandan un solo procedimiento o respuesta unica

**AMBIENTE**

Planeamiento de clases

- 1.- en el PCC se toman acuerdo a partir de los indicadores cuantitativos
- 2.- Los acuerdos en el PCC se concretan en los componentes de planificacion didacticas: metodologias, recursos, evaluacion, etc.
- 3.- Se evalua con base a los indicadores de desempeño
- 4.- Se evidencia en el plan didactico mas de dos formas de evaluar los aprendizajes
- 5.- Los estudiantes reciben refuerzo en funcion de los resultados de las evaluaciones

Evaluación de los aprendizajes

**NOMBRE ESTANDAR:** FRM\_ProgProcPedagogicos

**DESCRIPCION:** Almacena la información general de los programas en lo que respecta a los procesos pedagógicos que son ejecutados en sobre los centros escolares.

**CONTENIDO DE LA PANTALLA**

TABLA	CAMPO/OBJETO	ETIQUETA EN PANTALLA	ORIGEN DEL DATO			
			D	R	G	S
Programas Proc_Pedagogicos	Proc_Pedag	Nombre	X			
	Prac_Pedag1	Descripción	X			
	Proc_GestionIns	Fecha inicio	X			
	Asistencia_Tec	Fecha fin	X			

**OBSERVACIONES:**

➤ La información de los programas es almacenada en la tabla alfanumérica correspondiente, dependiendo del programa elegido por el usuario. El código del programa es generado por el Sistema y no se visible al usuario, ya que es de uso interno del Sistema.

**Tabla No 61**

## Programas de gestión institucional

### PANTALLA DE INGRESO DE PROGRAMAS

#### PROCESOS DE GESTION INSTITUCIONAL

Codigo:  Nombre:  Turnos: **M T N F S**

Grado:

Sección:  Nombre, cargo e institución de quien aplica el modulo

Turnos: **M T N F S** Nombre de quien brinda asistencia tecnica

Tipo de Aplicación:

Institucional

En el aula

##### LIDERAZGO

**Delegación de funciones**

- 1. Delegación de funciones pedagógicas
- 2. Delegación de funciones relacionadas con pedagogía con normas de convivencia
- 3. Delegación de funciones de evaluación
- 4. Delegación de organización de escuela de padres y madres

**Cumplimiento de objetivos y metas**

- 5. Cumplimiento de metas

##### PARTICIPACIÓN

**Expansión para opinar**

- 1. Se realizan reuniones de grado
- 2. Se realizan asambleas en el centro educativo
- 3. Se realizan escuelas de padres y madres de familia
- 4. Participación de todos en la elaboración del PEA

**Expansión para ejecutar acciones**

- 5. Apoyo en actividades curriculares
- 6. Apoyo en actividades extracurriculares
- 7. Colaboración de la familia en el aprendizaje
- 8. Participación de todos en la ejecución del PEA

##### ORGANIZACIÓN

**Estructura organizativa**

- 1. La institución tiene PEI
- 2. Existencia de equipos de trabajo
- 3. Asignación de funciones por equipos
- 4. Distribución de grados o asignaturas de acuerdo a especialidad

**Organización de la enseñanza**

- 5. La jornada favorece el aprendizaje de los estudiantes
- 6. Carga horaria por asignatura
- 7. Utilización tiempo y clase para aprendizaje

**Organización de los recursos**

- 8. Utilización de los recursos de que se dispone en la escuela
- 9. Adquisición de recursos basados en planes
- 10. Utilización de recursos del medio

##### NORMAS

**Respeto de las normas por los estudiantes**

- 1. Conocen las normas de la institución
- 2. Llegan puntuales a clases
- 3. Llegan limpios y ordenados
- 4. Llevan sus útiles completos
- 5. cumplen siempre con sus tareas

**Respeto de las normas por los docentes**

- 6. Conoce las normas de la institución
- 7. Cumple con los 200 lectivos de calendario escolar
- 8. Llegan puntualmente a su trabajo
- 9. Cumplen con la journalización de sus unidades didácticas
- 10. Planifican siempre sus clases

**Conocimiento y posición de los padres y madres de familia respecto a las normas**

- 11. Conoce las normas de la institución
- 12. Aceptan las normas de la institución
- 13. Apoya el cumplimiento de normas

##### BENEFICIOS

**Cumplimiento de normas**

- 5. Reconocimiento social
- 6. Asignación de estímulos no económicos

**Buenas prácticas pedagógicas**

- 3. Reconocimiento social a docentes
- 4. Asignación de estímulos

**Buen rendimiento académico**

- 1. Reconocimiento social a docentes y alumnos
- 2. Exoneración de tareas y pruebas a estudiantes

##### PRESUPUESTO ESCOLAR

- 1. El presupuesto esta articulado con el PEA
- 2. Invirtió en rubros elegibles
- 3. Posee y archiva documentación de respaldo
- 4. Líquido en el tiempo establecido

**NOMBRE ESTANDAR:** FRM\_ProgGestInstitucional

**DESCRIPCION:** Almaceno la información general de los programas correspondientes a la gestión institucional que son ejecutados en sobre los centros escolares.

**CONTENIDO DE LA PANTALLA**

TABLA	CAMPO/OBJETO	ETIQUETA EN PANTALLA	ORIGEN DEL DATO			
			D	R	G	S
Programas Proc_Gestion	Proc_Pedag	Nombre	X			
	Prac_Pedag1	Descripción	X			
	Proc_GestionIns	Fecha inicio	X			
	Asistencia_Tec	Fecha fin	X			

**OBSERVACIONES:**

➤ La información de los programas en lo que respecta a la gestión institucional es almacenada en la tabla alfanumérica correspondiente, dependiendo del programa elegido por el usuario. El código del programa es generado por el Sistema y no es mostro al usuario, ya que es de uso interno del Sistema.

**Tabla No 62**

### 3.1.1 pantallas para el mantenimiento de datos

Las pantallas de mantenimiento mostradas son aquellas en las cuales se ingresan datos que sirven de apoyo a las pantallas que son usadas con más frecuencia, se usarán eventualmente cada vez que se presente la necesidad de agregar más Usuarios, características específicas de un centro escolar, datos generales de estudiantes.

#### Ventana de Mantenimiento de usuarios

PANTALLA DE NUEVO USUARIO						
						
<b>NOMBRE ESTANDAR:</b> FRM_Usuario						
<b>DESCRIPCION:</b> El único usuario de esta pantalla es el administrador del Sistema, el cual ingresara un nuevo usuario que interactuará con el sistema, ingresando o consultando información del Sistema.						
CONTENIDO DE LA PANTALLA						
TABLA	CAMPO/OBJETO	ETIQUETA EN PANTALLA	ORIGEN DEL DATO			
			D	R	G	S
Usuario	Nombre_usuario	Nombre	X			
	Login	Alias	X			
	Contrasenía	Contraseña	X			
	Nivel_acceso	Nivel de acceso				X
<b>OBSERVACIONES:</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El código del usuario lo genera el Sistema al momento de ingresar cada usuario y no es visible al usuario, dado que únicamente será de uso interno del Sistema.</li> <li>➤ A este formulario solamente tiene acceso el super usuario.</li> </ul>						

**Tabla No 63**

### 3.2 DISEÑO DE CONTROLES

Este apartado incluye el diseño de los diferentes mensajes de alerta y precaución que los usuarios encuentran a lo largo del sistema y al realizar una determinada acción.

La clasificación de los mensajes correspondientes al control de las acciones que los usuarios enfrentaran se presenta a continuación:

- Advertencia
- Información
- Error
- Interrogación
- Ayuda

Los estándares del diseño de controles se definieron en los **Estándar de diseño de controles, Tabla No.46, Pág. 163**, donde se especifica formato de las pantallas y la figura que identificará cada uno de los mensajes de control.

- Registro almacenado
- Contraseña no valida, digite su contraseña
- Desea salir del sistema
- Imprimiendo información

Los siguientes son ventanas de control y/o advertencias en ejecución son las siguientes:



- Error:



- Información :



- Interrogación:

El usuario podrá tener las opciones de selección que la ventana le mostrará para advertirlo de la acción que haya efectuado, podrá elegir; según sea el caso:

- Aceptar: Corregir la acción
- Cancelar: Suprimir la acción
- Si: Afirmación de la acción
- No: Evita la acción que el usuario ha efectuado en un determinado momento, ignorándolo.

### 3.3 NORMAS PARA LA COMUNICACIÓN CON LAS BASES DE DATOS

Para poder establecer una comunicación constante entre las bases de datos Alfanumérica y la Geográfica se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

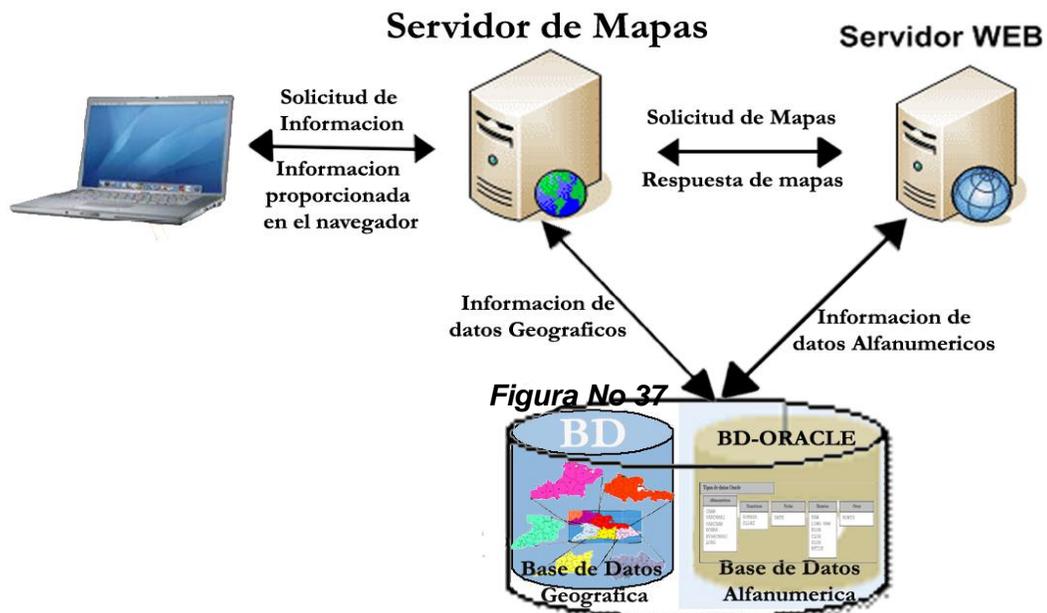
- El Sistema utilizara dos tipos de Bases de Datos, una Base de Datos geográfica (ArcView) y una Base de Datos relacional alfanumerica (ORACLE), las cuales están relacionadas lógicamente por campos índices en cada una de las tablas, tanto alfanuméricas como geográficas; facilitando la conectividad entre ellas.
- Se establecen los tipos de relación existente en las tablas de la Base de Datos alfanumérica siendo estas de uno a uno, de uno a muchos, y de muchos a muchos.
- La conectividad con la Base de Datos geográfica se realizara vía acceso JDBC (Conectividad para Bases de Datos JAVA).

### 3.4 Comunicación con los servicios externos

Para facilitar la interacción entre el Sistema **GIS-SCEM** y los usuarios, fue necesario establecer la forma de comunicación entre ellos a través de un ambiente Web.

Los elementos que tendrán total intervención en el Sistema de Información Geográfico se muestran en el siguiente esquema de la **figura No 37**, donde se observa la relación entre el servidor Web, el servidor de mapas, las Bases de Datos y los usuarios del Sistema.

## Esquema general del GIS-SCM



La comunicación entre ArcView y ArcIMS se hará a través de código fuente puro de Java para ciertas aplicaciones o eventos entre los paquetes. El servidor de mapas (ArcIMS) crea un servicio de mapas con la utilización de un conjunto de programas integrados; haciendo uso de la Base de Datos geográfica que posee ArcView, para proporcionar las consultas y vistas de las diferentes capas temáticas disponibles en el Sistema.

El Sistema se interrelacionara con todos sus componentes (ArcView, ArcIMS, Apache Web Server, Tomcat) a través de los lenguajes de programación Java como lenguaje primario y php como lenguaje auxiliar; estos son los lenguajes mas apropiados para la programación de la aplicación Web, y que tiene como objetivo facilitar la comunicación entre los usuarios y el Sistema.

### **3.5 Condiciones tecnológicas del hardware**

El Sistema de Información Geográfico y sus componentes están integrados en un modelo cliente/servidor a través de una Red de Área Local (LAN) e Internet (red de

área mundial), haciendo uso de un servidor local dentro de las instalaciones de la departamental de educación San Vicente, el cual dispone de un sistema operativo Windows Server 2003.

Este modelo cliente/servidor permite a los usuarios del Sistema, solicitar información al servidor central, el cual contiene las Bases de Datos alfanumérica y geográfica; y todos los componentes requeridos para su funcionamiento. Este proceso de petición de servicios es efectuado a través de la red local o Internet, donde los usuarios del Sistema pueden hacer peticiones de información tanto alfanumérica como geográfica, a través del servidor de mapas y servidor Web.

#### **4.- DISEÑO DE SALIDAS**

Las salidas de todo sistema son para muchas personas la razón de ser de todo sistema informático, es por ello que se le presta especial atención al diseño de las mismas. Como es cierto que las salidas surgen luego de un extenso procesamiento de la información capturada con las pantallas de entrada.

##### **4.1 OBJETIVOS DEL DISEÑO DE SALIDAS**

Debido a que la utilidad de las salidas es esencial para asegurar el uso y aceptación de un sistema informático, hay varios objetivos que se deben perseguir a la hora de realizar dichas salidas, dentro de estas podemos mencionar:

- ***Diseñar la salida para que sirva al propósito deseado.***

Toda salida debe tener un propósito. Es por eso que en el diseño de los informes o consultas de **GIS-SCEM**, se tomara en cuenta el propósito de la salida en cuanto a la presentación que tendrá si será en papel o pantalla, como por ejemplo: Un informe de monitoreo de un centro escolar.

- ***Asegurarse que la salida se encuentra donde se necesita.***

Las salidas son impresas en papel, desplegadas en pantallas, éstas son producidas en un lugar donde se encuentra el servidor, el cual esta a disposición del encargado del departamento de seguimiento con el objetivo único de tomar decisiones mas

acertadas y oportunas sobre los centros escolares y luego de ello distribuirlas a los demás departamentos de la Institución y a la unidad central de educación nacional. Es por ello que el sistema **GIS-SCEM** le da la posibilidad de darle cualquiera de esas perspectivas a las salidas que se requieran.

- ***Entregar la salida a tiempo.***

Una de las desventajas de la forma de trabajar manualmente es que no se recibe la información a tiempo para la toma de decisiones, por lo tanto uno de los objetivos principales a la hora de realizar el diseño de los informes en el sistema **GIS-SCEM** es tener en cuenta el tiempo que la salida tomara para ser entregada al usuario. Esto es muy importante ya que el tiempo en que sea entregada una salida puede agilizar la toma de una decisión sobre un centro escolar.

Para el caso específico de nuestro Sistema de Información Geográfico se dividen las salidas del **GIS-SCEM** en dos categorías las cuales representan el proceso de transformación de la integración de los datos alfanuméricos con los geográficos en un solo sistema, las cuales se mencionan a continuación:

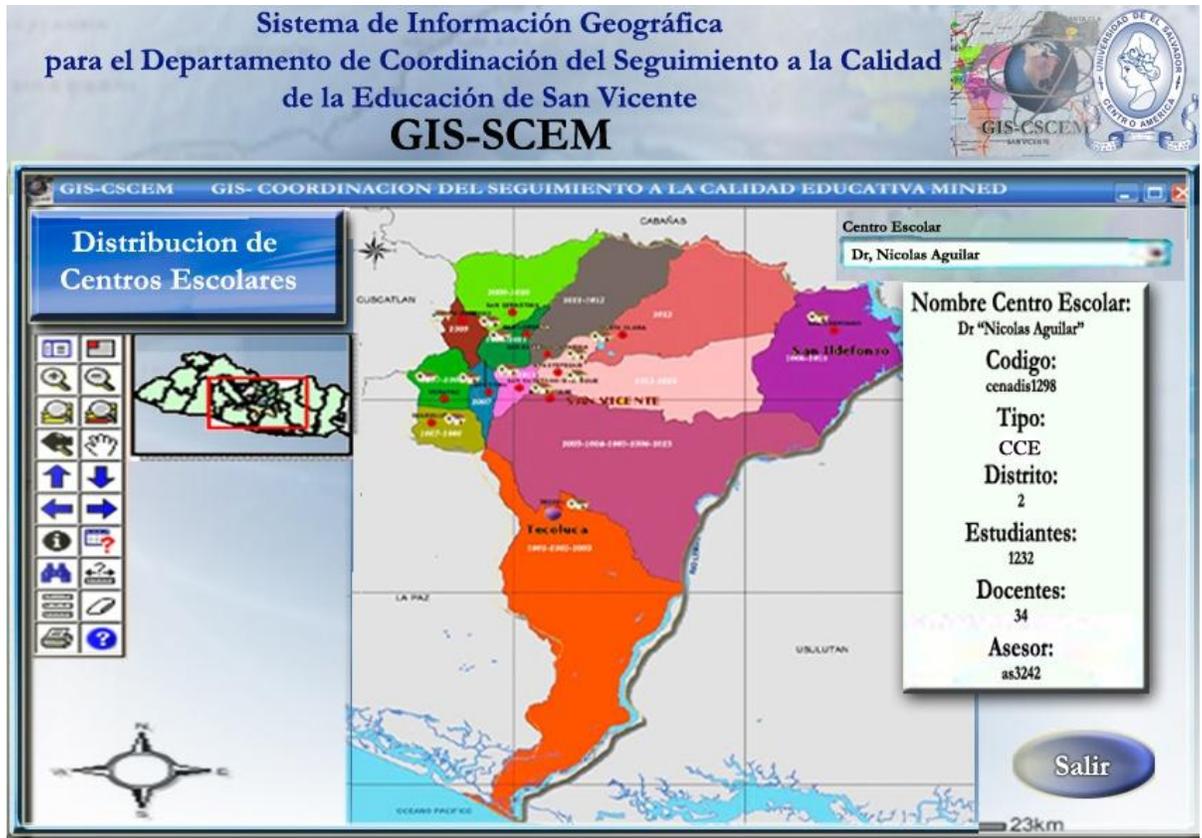
#### ***4.1.1 Visor del Sistema de Información Geográfico***

Contendrá las representaciones geográficas (*Shapes*) y herramientas para el procesamiento gráfico, con el objetivo de proporcionar a los usuarios una interfaz agradable para la presentación de datos geográficos y estadísticos a partir de los objetos seleccionados.

La configuración apropiada de las interfaces GUI que componen el sistema **GIS-SCEM** logra establecer una comunicación correcta entre el servidor Web, servidor de mapas y el navegador del usuario final, alcanzando de esta forma, la exitosa integración del GIS en Internet y la visualización de los resultados esperados.

En la **figura No 38** se representa la vista general del Sistema de Información Geográfico, la cual interactúa con las capas, objetos e información definidos en el apartado ***Estructura de la Base de Datos geográfica***, basado en el estándar predefinido y descrito con anterioridad.

## Estructura grafica del sistema



**Figura No 38**

### **4.1.2 Consultas de la información alfanumérica**

Mediante los formularios de salida, el super-usuario correspondiente al nivel administrativo realizaran las consultas pertinentes de la información alfanumérica de los centros escolares, el resultado de estas consultas proporcionan los datos e información según las especificaciones de búsqueda, que posteriormente pueden ser impresos en el formato predefinido en el apartado.

A continuación se presentan las diferentes consultas del Sistema de Información Geográfico, cumpliendo con los requerimientos hechos por la Institución.

### Consulta de centros escolares

**PANTALLA DE CONSULTA DE LOS CENTROS ESCOLARES**

## Consulta de Centro Escolar

**Buscar Centro Escolar:**

Departamento

Distrito

Departamento/Distrito

Codigo	Nombre	Ubicación	Estado	Estudiantes	Docentes	Aulas	Telefono

**NOMBRE ESTANDAR:** FRM\_CentroE

**DESCRIPCION:** Se utiliza para consultar la información general de los centros escolares según se elija por departamento o por distrito.

#### CONTENIDO DE LA PANTALLA

TABLA	CAMPO/OBJETO	ETIQUETA EN PANTALLA	ORIGEN DEL DATO			
			D	R	G	S
Centro Escolar	Nombre_Centro	Nombre		X		
	Código	Descripción		X		
	Ubicación	Ubicación		X		
	Teléfono	Estudiantes		X		
	Num_Aulas	Docentes		X		
Estudiantes	Docentes	Aulas		X		
Docentes	Estudiantes	Teléfono		X		

**OBSERVACIONES:**

- Se muestra la descripción de los centros escolares que se clasifican según la opción elegida con el combo; los cuales pueden ser: por departamento o por distrito, sin embargo la información mostrada puede ser cambiada a partir de los criterios de búsqueda seleccionados.

**Tabla No 64**

**Consulta de la bitácora del sistema**

**PANTALLA DE CONSULTA DE BITACORA**

**NOMBRE ESTANDAR:** FRM\_bitacora

**DESCRIPCION:** Facilita las consultas correspondiente a la bitácora de los usuarios, la misma información de los usuarios que ingresan al Sistema, así como la fecha y hora del acceso; esta información puede ser impresa para futuras referencias.

**CONTENIDO DE LA PANTALLA**

TABLA	CAMPO/OBJETO	ETIQUETA EN PANTALLA	ORIGEN DEL DATO			
			D	R	G	S
TBA_Usuario	Nombre	Usuario		X		
	Nivel	Nivel				
TBA_Bitacora	Fecha	Fecha		X		
	Hora_entrada	Hora entrada		X		
	Hora_salida	Hora salida		X		

**OBSERVACIONES:**

- Las búsqueda de los usuarios puede ser efectuada por el nombre de usuario, por nivel, por un día específico, con la finalidad de tener un mayor control de todos los usuarios que accedan al sistema **GIS-SCEM**

**Tabla No 65**

## 4.2 INFORMES

Haciendo referencia a la información obtenida en la fase de determinación de requerimientos, y habiendo decidido el uso y tipo de salida, se presenta en la **tabla 66** la lista de reportes que generará **GIS-SCEM**, la descripción y destino.

**Lista de Reportes del sistema GIS-SCEM**

No	INFORMES	DESCRIPCION	NIVEL DE USUARIOS
1	<b>Centro Escolar</b>	Detalle de las características específicas de un centro escolar en particular, en forma grafica y tabular	1,2,3
2	<b>Estadísticas Educativas</b>	Estadísticas graficas de características generales de los centros escolares, de acuerdo a parámetros de interés.	1
2	<b>Detalle general de usuarios</b>	Información detallada de todos los usuarios que tienen acceso al sistema	1

**Tabla 66**

### **4.2.1 Estructuras de salidas en papel**

A continuación se presentan los diferentes informes de **GIS-SCEM**, cumpliendo con los requerimientos hechos por la institución.

**Informe correspondiente a centros escolares**

<b>Nombre Informe:</b> Centro Escolar	
<b>Objetivo Informe:</b> Describir las características generales de un centro escolar en particular.	
<b>Nombre Técnico del Informe:</b> INF_Centro	
<b>Orientación del Papel:</b> Horizontal	
<b>Origen de datos del Informe</b>	<b>Elementos mostrados en el Informe</b>
<b>TABLA</b>	
<b>Centro Escolar</b>	Nombre general de la escuela, Dirección, Tipo de Centro Escolar, Director encargado, Situación en la que se encuentra, Teléfono de contacto. Además de ello mostraran un pequeño historial de la institución educativa

**Tabla 67**

**Informe correspondiente a las estadísticas educativas**

<b>Nombre Informe:</b> Estadísticas Educativas	
<b>Objetivo Informe:</b> Informar al encargado de coordinación del seguimiento sobre datos específicos de los centros escolares de San Vicente, tomando en cuenta ciertos parámetros de interés.	
<b>Nombre Técnico del Informe:</b> INF_EstEducativas	
<b>Orientación del Papel:</b> Vertical	
<b>Origen de datos del Informe</b>	<b>Elementos mostrados en el Informe</b>
<b>TABLA</b>	
Estudiantes	Según el parámetro de interés al cual se seleccione, el informe mostrara estadísticas de los estudiantes, docentes, programas o situación de los centros escolares
Programas	
Docentes	

**Tabla 68**

### Informe de control de usuarios

<b>Nombre Informe:</b> Usuarios	
<b>Objetivo Informe:</b> tener un mayor control sobre los grupos de usuarios que tienen acceso al sistema	
<b>Nombre Técnico del Informe:</b> INF_Usuarios	
<b>Orientación del Papel:</b> Horizontal	
<b>Origen de datos del Informe</b>	<b>Elementos mostrados en el Informe</b>
<b>TABLA</b>	
<b>Usuarios</b>	Información de los usuarios que tienen acceso al sistema de acuerdo al nivel de correspondencia.

**Tabla 69**

## Diseño Informes de Estadísticas Educativas



### MINISTERIO DE EDUCACION DEPARTAMENTO DE COORDINACION DEL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD DE LA EDUCACION

Final Avenida Cresencio Miranda; contiguo a Facultad Multidisciplinaria Paracentral, San Vicente.

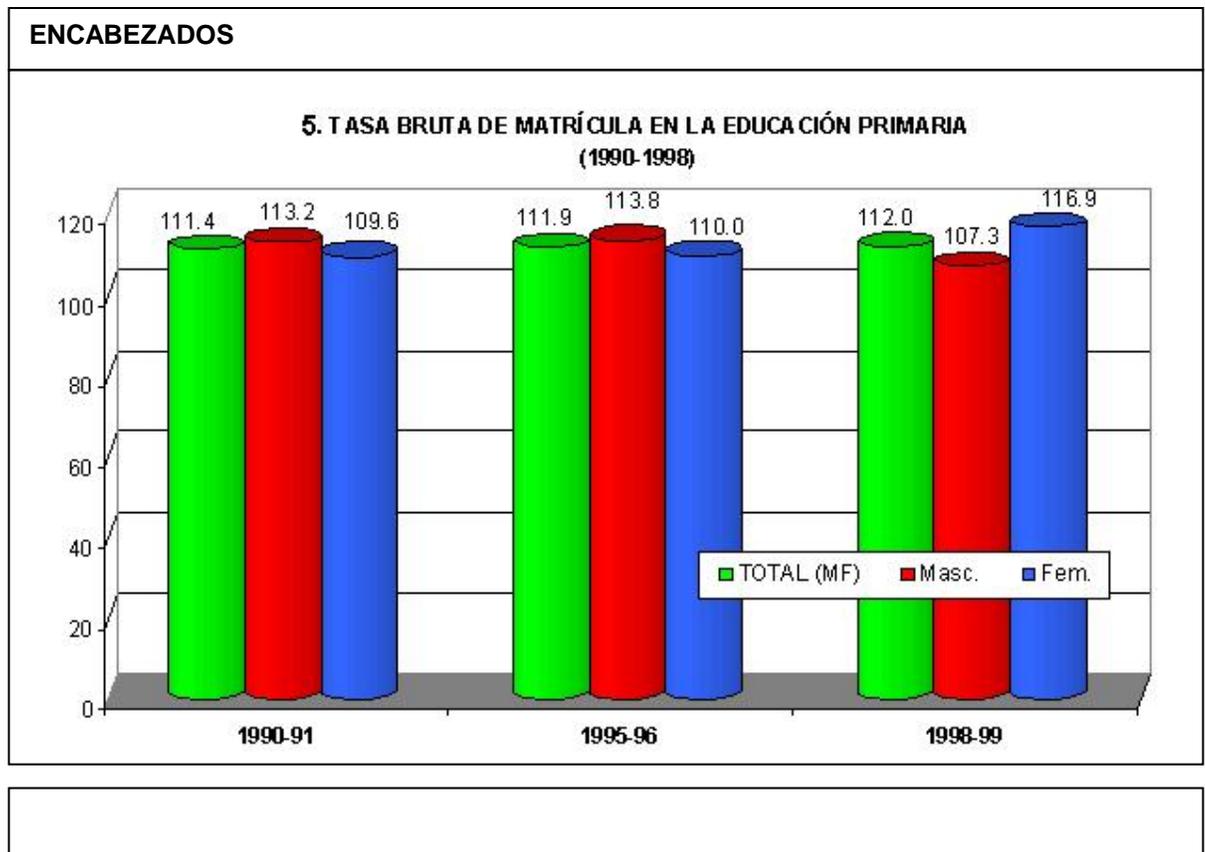
Teléfono: (503) 2393-0599 / 2393-0190.

Correo electrónico: [MINED@navegante.com.sv](mailto:MINED@navegante.com.sv)

#### INFORME DE CENTRO ESCOLAR ACHICHILCO

Fecha: 15/Mayo/2008

Hora: 09:00 a.m



Pág. 1 de 4

**Figura No 39**

## 5. DISEÑO DEL MENÚ

El menú es considerado como la frontera entre el usuario y la aplicación, el cual proporciona la interfaz general del sistema, por medio de este, el usuario tendrá a su disposición todas las elecciones disponibles para ejecutar las diferentes tareas comprendidas por **GIS-SCEM**, según sean los privilegios otorgados por el nivel al que pertenezca. Este será diseñado con el objetivo de interactuar con los diferentes módulos que lo conforman, cada categoría esta dividida en sub-menús desplegables con opciones mas específicas.

En la **figura No 40** se presenta la estructura general del menú principal y la descripción de cada una de las opciones, que está disponible para los usuarios del Sistema de Información Geográfico.

### Menú principal del sistema



**Figura No 40**

La apariencia que tiene el menú principal del sistema, se muestra en la figura 4, donde se puede percibir este se ubica al lado derecho de la pantalla principal y cuenta con cuatro opciones. Este menú es la interfaz con la que el usuario esta interactuando, al ingresar con la contraseña asignada con anticipación, este puede tener acceso según los privilegios de su nivel.

## 5.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

En esta parte del menú se incluyeron los distintos niveles de estructura o de enlace utilizados para representar la información geográfica que se ingresara y se generara mediante los módulos del Sistema. La primera opción vincula a la administración del servidor de mapas y a la configuración de los servicios para cada capa. Las siguientes subcategorías nos muestran la información espacial de los centros escolares las cuales representan las distintas capas identificadas, tales como: centros escolares según cobertura geográfica por municipio y por distrito. Esta opción contiene desde la administración de las capas hasta despliegue de dichos servicios en la red. La **figura No 41**, detalla las opciones del menú Ubicación Geográfica.

### Menú de la ubicación geográfica



**Figura No 41**

## 5.2 CENTROS ESCOLARES:

El menú correspondiente a los centros escolares, incluye información relacionada con los docentes, estadísticas, condicionamiento y los programas que se realizan. En esta opción los usuarios pueden introducir la información correspondiente a los centros escolares, al mismo tiempo podrá revisar y corroborar los datos de los centros escolares

### Menu de centro escolar



**Figura No 42**

### **5.3 CONSULTAS**

El menú de consultas es el que nos lleva a las opciones de salida del sistema, de los cuales los usuarios que no sean de nivel 1 no podrán tener acceso al apartado consulta de los usuarios.

### Menú de consultas



**Figura No 43**

#### 5.4 AYUDA

La documentación del sistema estará vinculada en esta parte inferior del menú, principal, esto sirve como una ayuda para los usuarios del sistema, los cuales tendrán el acceso directo, en el momento en que ellos lo requieran.



**Figura No 44**

La opción de mantenimiento y ayuda presentan la información relacionada con el mantenimiento de los datos de los centros escolares y generalidades del sistema, cabe mencionar que el submenú de mantenimiento solamente tendrá acceso el súper usuario del sistema

## 6. DISEÑO DE SEGURIDAD

La seguridad de todo sistema es una característica que indica el nivel en el que se encuentra libre de peligro, daño o riesgo<sup>43</sup>. Se entiende como peligro o daño todo aquello que pueda afectar su funcionamiento directo o los resultados que se obtienen del mismo. Es por ello que la seguridad, es un reto al que los sistemas de información se han enfrentado siempre, por este motivo es necesario tomar en cuenta lineamientos de seguridad para proteger la integridad de la información que **GIS-SCEM** administrará.

Nunca se podrá eliminar el riesgo en su totalidad pero se pueden obtener logros muy aceptables estableciendo lineamientos de seguridad que nos garanticen en gran medida la seguridad de la información.

Un factor muy importante es la seguridad y protección del equipo donde funcionara el nuevo sistema, ante accesos no autorizados. Por esta razón el sistema **GIS-SCEM** será instalado en un servidor en el que se le ha brindado la seguridad de acceso, tomando en consideración el uso del equipo y las transacciones de los datos.

La seguridad, en el tratamiento de la información correspondiente a los centros escolares que monitorea el Departamento de Coordinación del Seguimiento a la Calidad de la Educación es muy importante, por esta razón esta determinada por la protección de acceso de los usuarios, para ello se definieron niveles de acceso a los módulos, que identificara hasta donde podrá manipular el sistema, dependiendo del nivel de usuario que esté sea, también se asignaron contraseñas, estas deben ser conocidas únicamente por el usuario al que pertenece, así personas ajenas al sistema, no podrán ingresar con ésta contraseña y realizar operaciones incorrectas, con esto se pretende restringir los niveles de información que pueden ser consultados o modificados por los diferentes usuarios que ingresarán al sistema.

A continuación se detallan los lineamientos principales para la seguridad del sistema:

- Validación de los datos en las pantallas de captura de datos.

---

<sup>43</sup> Piattini, Mario, Op. cit., Pág. 100.

- Acceso restringido a la Base de Datos solo para usuarios autorizados (súper usuario)
- Acceso al Sistema Informático en su totalidad sin restricciones y con todos los privilegios solamente el súper usuario.
- Bitácora de usuarios para el control de accesos y modificaciones que efectúen los usuarios,

Las políticas que se han tomado en cuenta para establecer la seguridad del Sistema de Información Geográfico por parte de la Institución se detallan a continuación.

## **6.1 HARDWARE**

El hardware es frecuentemente el elemento más caro de todo sistema informático y por tanto las medidas encaminadas a asegurar su integridad son una parte importante de la seguridad física de cualquier organización.

El Sistema de Información Geográfico será instalado en el servidor de la Institución, razón por la cual las políticas de seguridad de hardware se orientan a dicho equipo, asegurando su protección y buen funcionamiento. Para proteger el servidor se tomaran en cuenta las siguientes consideraciones.

### ➤ **Acceso y ubicación física del Servidor**

Implementar mecanismos de control de acceso a los recursos (equipo informático); previniendo y evitando accesos no autorizados al servidor donde está instalado el Sistema de Información Geográfico; se ha recomendado que la ubicación física del servidor se encuentre en áreas protegidas y con acceso únicamente por personal autorizado y el administrador del Sistema, éste último es el responsable de mantener el Sistema en perfectas condiciones para su buen funcionamiento.

### ➤ **Identificación y autenticación**

Establecer mecanismos que para la identificación de forma inequívoca y personalizada de todo usuario que intente acceder al equipo y al Sistema,

verificando que dicho usuario está autorizado para realizar alguna tarea específica. Para ello cada usuario del Sistema posee un nombre de usuario específico y una contraseña, de uso personal e intransferible, siendo verificada cada vez que acceda al Sistema.

## **6.2 SOFTWARE**

La seguridad en cuanto al Software consiste en diseñar un mecanismo para minimizar los niveles de amenaza que puedan existir. Se entiende por amenaza una condición del entorno del sistema de información (persona, máquina, suceso) que, dada una oportunidad, podría dar lugar a que se produjese una violación de seguridad con la finalidad de causar algún daño en los datos o en cualquier entorno.

Para enfrentar toda amenaza que pueda surgir en cualquier momento para atentar en contra de la seguridad del Sistema, se definirá una arquitectura haciendo uso de una serie de servicios, que protejan al Sistema de procesos, rutinas y de transferencia de información.

### **6.2.1 Perfiles de usuarios**

Los usuarios son la pieza fundamental en el buen funcionamiento de todo sistema, es por ello que cada uno de ellos se clasifican en grupos de usuarios que poseen las características y privilegios que se encierran en el llamado perfil del usuarios, el cual contiene todos los recursos y medios de acceso a los datos que dispone un determinado usuario para llevar a cabo sus funciones dentro del sistema; es decir, una agrupación de las diferentes funciones y privilegios que el usuario tiene a su disposición para un determinado objetivo.

El Sistema interactúa con varios grupos de usuarios, debido a su interfaz Web. Estos usuarios tienen acceso a diferentes módulos y para ellos se han establecido las siguientes categorías con sus respectivas funciones y niveles:

Los elementos que contiene el perfil de usuarios son los siguientes:

- 1) **Nivel de acceso:** Se refiere al control de acceso restringido, el cual deberá superar para poder acceder a cierta información. Los niveles están ordenados del uno (1) al tres (3), el primer nivel (1) tendrá todos los beneficios de accesos y manipulación de sectores importantes del sistema. El nivel de acceso es descendente, los usuarios agrupados en el nivel 1 pueden acceder a los recursos asignados al nivel 2 y 3, no así en forma inversa.
- 2) **Funciones del usuario:** Incluye las funciones específicas que el usuario puede o debe realizar en el sistema.
- 3) **Recursos a los que accede:** Detalle de los recursos a los cuales el usuario incluido en el perfil del grupo puede acceder.
- 4) **Usuarios:** Se clasifican dentro de tres tipos según sus funciones: DBA, Coordinador del Seguimiento a la calidad, Supervisores, Directores.

### Perfil de grupo nivel 1

<b>PERFIL DEL GRUPO</b>						
Nivel de acceso	1	Tipo de Equipo	Servicios	Módulos de Acceso	de	Todos
Usuarios	Administrador del Sistema de Información Geográfico.					
Descripción	Representa el nivel de acceso para el administrador del Sistema de Información Geográfico. El usuario de este nivel tiene todos los privilegios en cualquier módulo que ingrese y además de asignarle los permisos de acceso a otros usuarios.					
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Modificar componentes geográficos en las capas predefinidas.</li> <li>➤ Administrar la información alfanumérica de cada uno de las capas temáticas del Sistema.</li> <li>➤ Administrar los niveles de acceso de los diferentes usuarios</li> <li>➤ Realizar las copias de seguridad, en periodos preestablecidos.</li> <li>➤ Generación de reportes que llevaran a la toma de decisiones.</li> </ul>					
<b>RECURSOS Y CONTROL DE ACCESO</b>						
Control de Base de	Luego de la identificación y autenticación al entrar al Sistema, el usuario tiene acceso total a las Bases de Datos, es decir, es el responsable de la					

Datos	manipulación y mantenimiento de la información.
Control del Equipo	Luego de entrar al sistema, tendrá acceso a todos los recursos del equipo como impresoras, programas, aplicaciones y accesos a los servicios a través de la red.

**Tabla No 70**

**Perfil de grupo nivel 2**

<b>PERFIL DEL GRUPO</b>			
Nivel de acceso	de	2	Tipo de Equipo      Cliente
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Supervisores</li> <li>➤ Asesores</li> </ul>		
Descripción	Son todos los usuarios que actualizan de forma dinámica los datos recopilados de los centros escolares que tienen a su cargo en un determinado distrito.		
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Consultar información geográfica y alfanumérica del Sistema.</li> <li>➤ Ingreso de datos de los centros escolares.</li> <li>➤ Proporcionar información como el, condicionamiento de los centros escolares, estudiantes, docentes de forma que se mantenga actualizado los datos del Sistema.</li> </ul>		
<b>RECURSOS Y CONTROL DE ACCESO</b>			
Control de Base de Datos	Este tipo de usuario tiene acceso para alimentar la base de datos y a consultar la información de las Bases de Datos de forma parcial, debido a que se le restringe el acceso al control de usuarios, manipulación de capas y copias de respaldos.		
Control del Equipo	El grupo de usuarios de este nivel pueden acceder a todos los servicios que el equipo le proporcione. Los usuarios tendrán acceso a la información desde cualquier computadora que tenga conexión a Internet.		
Módulos de acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Consultas</li> <li>➤ Ubicación Geográfica</li> <li>➤ Documentación de ayuda</li> <li>➤ Información de los centros escolares</li> </ul>		

**Figura No 71**

### Perfil de grupo nivel 3

<b>PERFIL DEL GRUPO</b>			
Nivel de acceso	de	3	Tipo de Equipo
			Cliente
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Directores (solo podrá ver la información )</li> <li>➤ Docentes</li> </ul>		
Descripción	Constituyen todos los usuarios públicos que pueden explorar dinámicamente, las regiones de su interés y obtener toda la información referente a los centros escolares para un distrito o municipio específico, a través de la interfaz gráfica.		
Funciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Consultar información de los centros escolares de forma general.</li> <li>➤ Tendrán la posibilidad de hacer algún comentario en cualquier formulario</li> </ul>		
<b>RECURSOS Y CONTROL</b>			
Control de Base de Datos	Puede únicamente realizar consultas de forma parcial a las Bases de Datos.		
Control del Equipo	Este tipo de usuario manipula de forma personal su equipo, ya que son usuarios que pertenecen a un entorno externo de la Institución.		
Módulos de Acceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ubicación Geográfica</li> <li>➤ Información general de los centros escolares</li> <li>➤ Documentación de ayuda</li> </ul>		

**Tabla 72**

#### **6.2.2 Control de usuarios**

Los usuarios que tienen intervención directa con el sistema, para poder acceder a las diferentes opciones que presenta el menú del Sistema deben tener los permisos respectivos, que identifiquen al usuario que desea realizar una acción específica, así como el perfil y el nivel de acceso al cual pertenecen. Para realizar dicho control el Sistema posee una interfaz de control de acceso, necesario para la identificación y autenticación de los usuarios entrantes (ver apartado ***Diseño de entradas, Pág. 205 a la Pág. 211 de las Tablas 57 a la 63***). Cabe destacar que el nivel de seguridad apropiado para nuestro Sistema en particular depende del valor de los recursos que se aseguren, para el caso particular, la información geográfica y la alfanumérica es el recurso mas importante del Sistema **GIS-SCEM**, a las cuales se les ha brindado mayor protección asignándole el tratamiento de esta, solamente al súper usuario.

### **6.3 SEGURIDAD DE LAS BASES DE DATOS**

Las Bases de Datos son componentes fundamentales de cualquier sistema informático multiusuario o sitios Web de contenido dinámico. Debido a que la información es considerablemente sensible o importante para una institución, se deben buscar mecanismos que las protejan; es importante recordar que entre más acciones se tomen para incrementar la protección y seguridad de las Bases de Datos del Sistema, menor es la probabilidad de pérdidas o daños en la información.

El súper usuario será el encargado de monitorear y administrar la seguridad del sistema. Esto involucra la incorporación y eliminación de usuarios, revisión periódica para detectar probables problemas de seguridad, monitorear continuamente el rendimiento del sistema; pero la tarea más importante es proteger la integridad de los datos, es por eso que se deberá utilizar en forma estratégica respaldos y recuperación de datos para mantener la estabilidad de toda la información guardada.

Las fallas no siempre se presentan por problemas del software, o del mal empleo de este, las fallas pueden ocurrir también por trastornos en el funcionamiento del hardware o por errores humanos. Por lo que es fundamental la protección de información a través de la realización de copias de respaldos y recuperación, que facilitarán la restauración de archivos importantes en caso de que estos se llegasen a dañar o perder.

#### **6.3.1 Copias de respaldo**

Las copias de seguridad en un sistema informático tienen por objetivo mantener cierta capacidad de recuperación de la información ante las posibles pérdidas. Esta capacidad puede llegar a ser algo muy importante, incluso crítico, para las organizaciones, debido a la importancia que representan los datos que se respaldan.

El súper usuario del Sistema **GIS-SCEM** deberá tener presente la necesidad de proteger la información a través de la realización de copias de respaldos periódicamente. Muy concretamente las copias de respaldar de la información significan, por tanto copiar el contenido lógico del Sistema de Información Geográfico a un medio digital.

### **6.3.1.1 Archivos a respaldar**

Para realizar las copias de seguridad del sistema, antes será necesario establecer los archivos o partes del Sistema considerados como importantes y que de su existencia depende el buen funcionamiento del Sistema. Por ello a continuación se detalla los archivos que deben respaldarse son:

- Base de Datos alfanumérica.
- Base de Datos geográfica.
- Archivos de configuración del servidor de mapas.

Estos archivos constantemente son actualizados y modificados, razón por la cual es necesario efectuar copias de respaldo frecuentemente, ya que ciertos imprevistos pueden ocurrir en el servidor con consecuencias que pueden ser tan graves como la eliminación definitiva de archivos importantes.

### **6.3.1.2 Periodos de realización**

La realización de las copias de respaldo debe realizarse en momento en que los datos principales no están siendo modificados y que se encuentran en una situación estable. Es por ello, que será necesario esperar a que las transacciones que son manejadas dejen de utilizarse por los otros usuarios. Generalmente, se deben realizar al terminar la jornada laboral, ya que a mayor volumen de datos, más tiempo se necesita para realizar cada copia.

La función de realización de las copias de respaldo también es importante determinar el momento y la frecuencia con que se realizan. Se recomienda que en el periodo de ejecución de los back-up ó copias de respaldo, se realice semanalmente ó cuando el administrador del Sistema así lo estime conveniente.

## **6.4 ACCESO A GIS-SCEM**

Para el ingreso a las diferentes opciones del sistema se deberán tener los permisos respectivos, que identifiquen al usuario dentro del perfil y nivel de acceso al cual pertenece, estos serán definidos con anterioridad por el administrador o súper usuario de **GIS-SCEM**, quien se encargará de registrar un nuevo usuario y asignar la

contraseña para poder ingresar al sistema, registrado el usuario este puede ingresar a módulos designado a su perfil, cabe mencionar que si el usuario es destituido de su cargo asignándolo a otro o no laborando en la organización, el administrador podrá eliminarlo de los usuarios o asignarle otro nivel de acceso según sea el caso.

Además el sistema controlará el acceso de los usuarios, por medio de un historial de usuario, en el que se almacenara la fecha, hora y salida del sistema.

El usuario, para el ingreso al sistema tiene tres oportunidades de digitar su contraseña, al finalizar la última oportunidad automáticamente se cerrará la aplicación, esto para evitar accesos no autorizados, si olvidó la contraseña deberá reportarse con el Súper usuario, quien dará solución al problema.

La **figura de la Tabla 57, Pag. 205** muestra la pantalla de ingreso al sistema, la cual será la interfaz que clasificara a todos los usuarios a las diferentes opciones del menú principal:

**Identificador de Usuario:** El usuario digita el nombre que lo identifica como usuario acreditado por el súper usuario para el uso de **GIS-SCEM**, es de mencionar que el identificador del usuario será único para cada persona.

**Contraseña:** En este campo se digita la contraseña que permitirá identificar al usuario como ente autorizado por el súper usuario para ingresar al sistema.

Cuando ambos campos estan introducidos por el usuarios y se le da clic al botón Ingresar se procede a verificar la información ingresada, verificando si en efecto el usuario y contraseña están correctos y a detectar el perfil al cual pertenece el usuario, si la acción es afirmativa se procede a la manipulación de las opciones a las cuales se le está permitido acceder a dicho perfil.

## 7.- DISEÑO DE PROCESOS

En la parte del diseño de la interfaz de **GIS-SCHEM Fig. 27, Pág. 158**, se definieron los diferentes módulos que forman el sistema, para cada uno de estos módulos se especifica los procesos necesarios para su funcionamiento. Los procesos se realizan en un orden específico que se ajuste a lo planteado en los requerimientos del sistema.

El objetivo de la definición de procesos es reducir la ambigüedad de procesos, obtener una descripción precisa de las acciones que el sistema realizará y validar el diseño del sistema asegurándose de que todos los procesos tengan los flujos de datos necesarios para poder producir las salidas que se necesitarán.<sup>44</sup>

**Para el desarrollo de los procesos se tomaran en cuenta los siguientes puntos:**

- **Formato de la especificación del proceso:** Las especificaciones de los procesos debe realizarse considerando que se deberán cumplir con las siguientes características:
  - Para cada proceso se definirá una breve descripción de lo que realiza.
  - Cada proceso debe acompañarse de un pseudocódigo que se escribirá haciendo uso de lenguaje orientado a objetos.
  - Indicar si hay otros elementos dentro del sistema que utilizarán la secuencia del pseudocódigo.
  
- **Lenguaje Orientado a Objetos:** Esta es una técnica muy adecuada para el análisis de procesos, se realizara utilizando una lógica orientada a objetos, considerando la herencia, el encapsulamiento y la implementación de otras clases con instrucciones organizadas en procedimientos anidados, las características del lenguaje estructurado son las siguientes:

---

<sup>44</sup> Kendall & Kendall, "Análisis y Diseño de Sistemas", México, 1997, Tercera Edición, Prentice Hall, Descripción de Procesos Pág. 340.

- Se deben desarrollar usando una lógica en términos de Objetos secuenciales, de decisión, de casos o iteraciones.
- Las palabras claves se colocarán en mayúsculas, como SI, ENTONCES, HACER HASTA, FIN, etc.
- Se muestra la jerarquía de los bloques estructurados haciendo uso de sangrías.
- Cualquier clase, siempre será útil más de una vez en todo el sistema.

### **7.1 Listado de procesos del sistema**

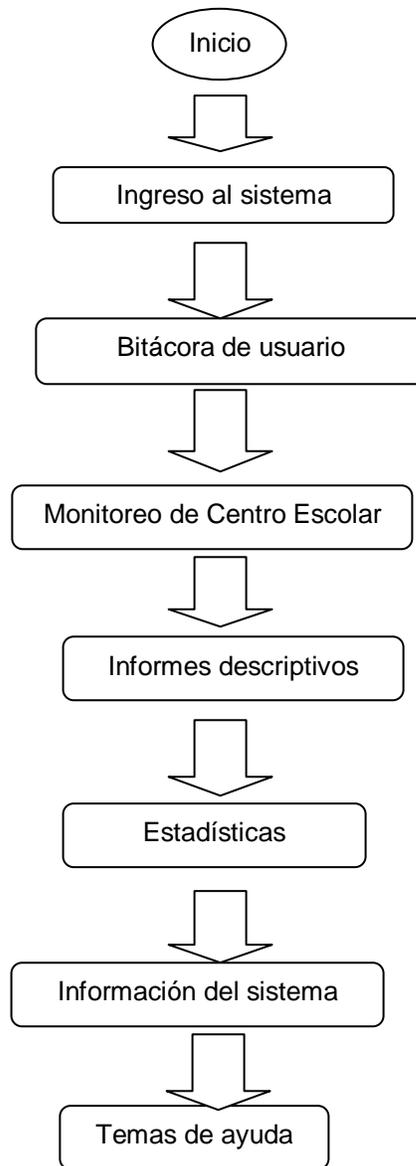
El sistema contará con un conjunto de procesos por medio de los cuales las entradas podrán convertirse en salidas que beneficien la operatividad de la organización. La lista de procesos se muestra en la **tabla 73**

#### **Procesos de GIS-SCEM**

<b>Nº DE PROCESO</b>	<b>NOMBRE DEL PROCESO</b>
1	Ingreso al sistema
2	Monitoreo de Centro Escolar
3	Bitácora de usuario
4	Informes descriptivos
5	Estadísticas
6	Usuarios
7	Seguridad
8	Información del sistema
9	Temas de ayuda

**Tabla 73**

### Diagrama de procesos



**Figura 45**

#### **7.2 Descripción de procesos**

Las clases correspondiente a los procesos más sobresalientes que ejecutan pseudocódigo en todas las pantallas, se definirán solamente una vez, ya que su lógica es similar en cualquier pantalla que se ejecuten.

Botones de comando con pseudocódigo similar en todas las pantallas:

<p><b>Inicio del sistema</b></p>
<p><b>Al abrir la pantalla</b></p> <p>Habilitar cuadros de texto de identificador de usuario y contraseña.</p> <p>Habilitar botones de comando <u>I</u>ngresar y <u>S</u>alir.</p> <p><b>SI</b> botón de comando Ingresar es accionado</p> <p>Comprobar que los cuadros de texto estén llenos.</p> <p>Comparar la información ingresada con los datos de la tabla TBA_Usuario.</p> <p><b>SI</b> los datos ingresados son correctos</p> <p style="padding-left: 40px;">Ingresar al sistema</p> <p style="padding-left: 40px;">Abrir la tabla TBA_Bitacora y crear un nuevo registro para almacenar la información de accesos al sistema.</p> <p><b>SI NO</b></p> <p>Mostrar el mensaje “Información no válida, compruebe su contraseña”</p> <p><b>FIN SI</b></p> <p><b>SI NO</b></p> <p>Accionar el botón de comando salir para abandonar el sistema.</p> <p><b>FIN SI</b></p>
<p><b>Botón Modificar</b></p>
<p><b>SI</b> botón de comando <b>Modificar</b> es accionado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ejecutar pseudocódigo de la secuencia de la función publica modificar.</li> <li>– Colocar el enfoque en el primer campo de la pantalla</li> <li>– habilitar todos los campos de texto mostrados.</li> <li>– Activar la ventana de centros escolares</li> </ul> <p><b>SI</b> se realizan modificaciones al registro</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Accionar el botón de comando Guardar</li> </ul> <p><b>SI NO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Accionar el botón de comando Deshacer</li> </ul> <p><b>FIN SI</b></p> <p><b>SI NO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Accionar cualquiera de los siguientes botones de comando activos:</li> </ul>

Nuevo, Eliminar, Salir, Primero, Siguiente, Anterior, Último.  
**FIN SI**

**Botón Cancelar**

---

**SI** botón de comando **Deshacer** es accionado

- Deshacer la acción realizada

**SI NO**

- Accionar cualquiera de los siguientes botones de comando activos:  
Guardar o Salir.

**FIN SI**

**Botón Salir**

---

**SI** botón de comando **Salir** es accionado

- Salir de la pantalla activa

**SI NO**

- Accionar cualquiera de los siguientes botones de comando activos.

**FIN SI**

**Botón Primero**

---

**SI** botón de comando **Primero** es accionado

- Ir al primer registro de la tabla activa
- Deshabilitar el botón de comando Primero
- Deshabilitar el botón de comando Anterior

**SI NO**

- Accionar cualquiera de los siguientes botones de comando activos.

**FIN SI**

**Botón Siguiente**

<p><b>SI</b> botón de comando <b>Siguiente</b> es accionado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ir al siguiente registro de la tabla activa</li> </ul> <p><b>SI</b> el registro es el último de la tabla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mostrar mensaje “Ha llegado al último registro”</li> <li>– Desactivar los botones Ultimo y Siguiente</li> <li>– Habilitar los botones Primero y Anterior</li> </ul> <p><b>SI NO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Seguir avanzando con el botón Siguiente.</li> <li>– Accionar cualquiera de los siguientes botones de comando activos.</li> </ul> <p><b>FIN SI</b></p> <p><b>SI NO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Accionar cualquiera de los siguientes botones de comando activos.</li> </ul> <p><b>FIN SI</b></p>
--

<p><b>Botón Anterior</b></p>
<p><b>SI</b> botón de comando <b>Anterior</b> es accionado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ir al registro anterior de la tabla activa</li> </ul> <p><b>SI</b> el registro es el primero de la tabla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mostrar mensaje “Ha llegado al primer registro”</li> <li>– Desactivar los botones Primero y Anterior</li> <li>– Habilitar los botones Último y Siguiente</li> </ul> <p><b>SI NO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Seguir accionando el botón Siguiente.</li> <li>– Accionar cualquiera de los siguientes botones de comando activos.</li> </ul> <p><b>FIN SI</b></p> <p><b>SI NO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Accionar cualquiera de los siguientes botones de comando activos.</li> </ul> <p><b>FIN SI</b></p>
<p><b>Botón Último</b></p>

<p><b>SI</b> botón de comando <b>Último</b> es accionado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ir al último registro de la tabla activa</li> <li>– Deshabilitar el botón de comando Último</li> <li>– Deshabilitar el botón de comando Siguiente</li> </ul> <p><b>SI NO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Accionar cualquiera de los siguientes botones de comando activos.</li> </ul> <p><b>FIN SI</b></p>
---

<p><b>Proceso:</b> Registro de Centros Escolares</p>
<p><b>Descripción:</b> Permitirá el ingreso al sistema de los centros escolares aprobados, considerando los elementos que participan en su ejecución.</p>
<p><b>Flujos de Salida:</b> Consultas y reportes de los centros escolares</p>
<p><b>Flujos de Entrada:</b> Datos de los centros escolares, como lo son datos de los estudiantes, docentes, situación e infraestructura.</p>
<p><b>Al abrir la pantalla</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ejecutar pseudocódigo de la secuencia del centro escolar</li> <li>– Enfocar submenu de Centro Escolar.</li> <li>– Activar la ventana de datos generales de centro escolar</li> </ul> <p><b>SI</b> botón de comando <b>Agregar</b> es accionado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ejecutar pseudocódigo de la secuencia de limpiar campos de texto</li> <li>– Abrir la tabla TBA_Centro Escolar y crear un nuevo registro</li> <li>– Colocar el enfoque en el objeto Nombre del centro escolar</li> <li>– Continuar con el llenado de todos los campos de texto</li> </ul> <p><b>SI</b> Datos generales están incompletos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mensaje “Datos generales incompletos”</li> <li>– Regresar a ventana de datos de centro escolar</li> </ul> <p><b>FIN SI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Al completar el llenado del plan de trabajo, accionar el botón de comando</li> </ul>

Aceptar

**SI NO**

- Accionar cualquiera de los siguientes botones de comando activos: Modificar, Eliminar, Cancelar, Primero, Siguiente, Anterior ó Último.

**FIN SI**

**SI** botón de comando **Aceptar** es accionado.

- Ejecutar pseudocódigo de la secuencia de almacenamiento.
- Almacenar en la tabla TBA\_Centro Escolar, los elementos seleccionados que serán nombre, dirección, tipo, etc..
- Almacenar en la tabla TBA\_condicion los datos generales ingresados en la en la parte inferior de la ventana de los centros escolares.
- Mostrar mensaje “Datos almacenados satisfactoriamente”

**SI NO**

- Accionar cualquiera de los siguientes botones de comando activos: Deshacer o Salir.

**FIN SI**

**SI** botón de comando **Eliminar** es accionado

- Ejecutar pseudocódigo de la secuencia de eliminación.
- Mostrar mensaje “Esta seguro de la eliminación de los datos”

**SI** el usuario elige si

- Borrar el registro activo de la tabla TBA\_Centro Escolar

**SI NO**

- Cancelar la acción sin eliminar ningún registro

**FIN SI**

**SI NO**

- Accionar cualquiera de los siguientes botones de comando activos: Modificar, Nuevo, Salir, Primero, Siguiente, Anterior ó Último.

**FIN SI**

---

---

# CAPITULO V

## PROGRAMACION Y PLAN DE IMPLEMENTACION

### Sinopsis

Este capítulo exponen todas las herramientas y tecnologías, los elementos básicos para la programación de **GIS-SCEM**, la metodología de programación, la estructura lógica de archivos utilizada, las interfaces entre las diferentes herramientas de desarrollo, pruebas realizadas y la forma de acceso al Sistema.

## 1. METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACION

Para de desarrollo del sistema de información geográfico fue necesario implementar el paradigma de programación MVC(modelo vista controlador), esta metodología consiste en separar el sistema en tres capas interrelacionadas entre si, como lo es la capa de modelo, la cual es la encargada de modelar toda la aplicación en clases de java, así como la capa de vista, la forma parte en la representación del sistema y es en la que observan los usuarios del sistema y finalmente la capa de controlador que es la encargada de las conexiones y transacciones con la base de datos

### 1.1 TERMINOLOGIA UTILIZADA

La ejecución de una página JSP comienza cuando un cliente web (navegador) solicita l ejecución de un servicio a un servidor Web (OAS-Oracle Application Server). Este ultimo (el servidor) ejecuta el código JSP que tiene la página web embebido en su interior, junto con el código HTML, de esta forma se permite acceder a los recursos que este contenga (como en nuestro caso la base de datos), además se ejecuta la secuencia de comandos que contiene la página solicitada, la cual es devuelta al cliente, para ello el navegador interpreta y visualiza la página JSP de respuesta. Por lo tanto, el código JSP queda oculto al usuario, ya que solo recibe el resultado de la ejecución en formato JSP. **(Ver Figura No. 46, pag. 248)**

Las plataformas que se plantearon para el desarrollo del sistema **GIS-SCEM** fueron

1. Oracle versión "Enterprise Manager 10g"

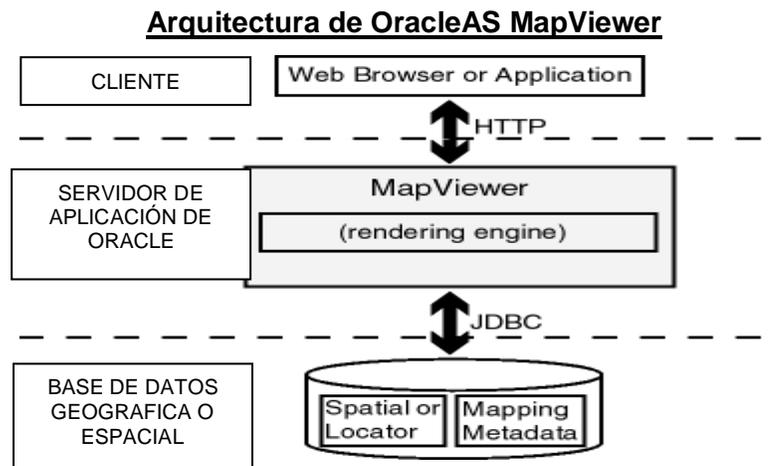
Base de datos confiable, potente y segura para el procesamiento de la información que este sistema requiere, para la cual fue necesario, utilizar además el apartado de datos espaciales, para el procesamiento de la información geográfica, como lo son, puntos, imágenes, mapas.

2. JDeveloper versión **10.1.3.3.0**

IDE, con soporte para la creación de aplicaciones web java con bases de datos Oracle

3. Servidor de Web versión J2EE (OC4J).
4. Contenedor de aplicaciones web, con alta funcionalidad y procesamiento de respuesta inmediata
5. Servidor de mapas Mapviewer. Es el encargado de proveer de los mapas en cualquier momento que la aplicación lo requiera necesario.

El servidor muestra el estado de la solicitud y la información solicitada. **Figura 46** muestra el flujo básico de acción con OracleAS MapViewer.



**Figura 46**

Descripción de la "Figura 46 OracleAS MapViewer Arquitectura"

- OracleAS MapViewer es parte de Oracle Application Server de nivel medio.
- OracleAS MapViewer puede comunicarse con un cliente de explorador Web o aplicación que utiliza el protocolo HTTP.
- OracleAS MapViewer espacial realiza el acceso a los datos (lectura y escritura espacial de Oracle y Localizador de datos Oracle) a través de JDBC llamadas a la base de datos
- La base de datos Oracle incluye Localizador espacial Oracle, así como la cartografía de metadatos.

La configuración de la conexión de la base de datos se hará por medio por medio de un archivo jar el cual es el puente jdbc de Oracle para JAVA y quedaría de la siguiente manera:

JDBC Connection

conn

```
public static Connection getConnection() throws SQLException
```

```
{
```

```
String username = "scott";
```

```
String password = "tiger";
```

```
String thinConn = "jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:ORCL";
```

```
Driver d = new OracleDriver();
```

```
Connection conn = DriverManager.getConnection(thinConn,username,password);
```

```
conn.setAutoCommit(false);
```

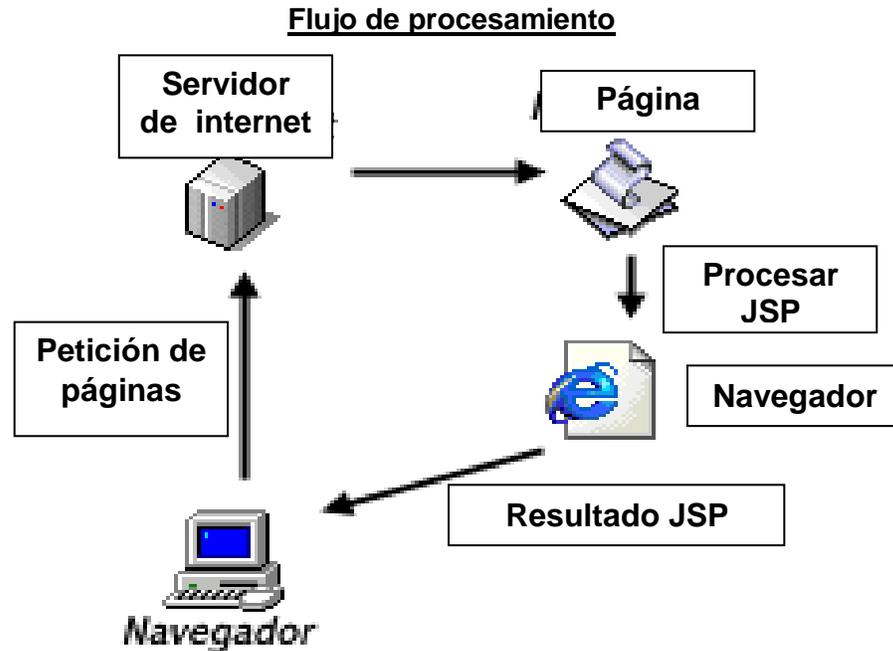
```
return conn;
```

```
}
```

## 1.2 Requisito de Software

- Oracle Application Server 10g Release la 3 (10.1.3) o posterior, o una versión de Oracle Application Server Contenedores para J2EE (OC4J) Release 10.1.3 o posterior, que está disponible en Oracle Technology Network
- Base de datos con Oracle o localizador espacial (la versión 9i o posterior)
- Cliente de Oracle (versión 9i o posterior), si es necesario usar JDBC Oracle Call Interface (OCI) características. Tener en cuenta que en general, el controlador JDBC delgada se recomienda para su uso con MapViewer, en cuyo caso, cliente de Oracle no es necesario.
- Java SDK 1.5 o posterior

Arquitectura general del sistema **GIS-SCEM**



**Figura No.47.**

Para las validaciones en cuanto al ingreso de datos se ha utilizado el mismo JSP y el código residente en el cliente, JavaScript para que las páginas Web cumplan con los formatos establecidos. La aplicación final que se crea es un .WAR este mismo se despliega con OAS Oracle Application Server

El desarrollador de Oracle **JDeveloper** fue la herramienta que nos facilitó la creación de la aplicación y utilizamos la versión **10.1.3.3.0** el cual trabajamos con los siguientes Framework propios de esta herramienta como lo son: **JSF y ADF**, además de otras tecnologías Java del lado del servidor, incluyendo EJB, Servlets, JSP, Struts, JMS y Beans dirigidos por mensaje

### Configuraciones necesarias

ELEMENTO	DIRECTORIO	ARCHIVOS
Base de Datos (Oracle)	C:\oracle\product\10.2.0\db_1\orcl\bdgisscem	Base de datos de información alfanumérica: * .DMP, *.SQL y *.CTL
Servidor Web	C:\oracle\product\10.2.0\db_1\orcl\oc4j	J2EE (OC4J)
OracleAS MapView	C:\oracle\product\10.2.0\db_1\orcl\MapView	*.SHP
J2SDK	C:\j2sdk1.4.2	Instalación general
URL	<a href="http://127.0.0.1:1158/em">http://127.0.0.1:1158/em</a>	<a href="http://127.0.0.1:1158/em">http://127.0.0.1:1158/em</a>
SID	C:\oracle\product\10.2.0\db_1\orcl	Instalación general
JDEVELOPER	C:\jdeveloper	Instalación general
Directorios virtuales	<a href="http://127.0.0.1:5560/isqlplus">http://127.0.0.1:5560/isqlplus</a>	Administrador de las consultas
	<a href="http://127.0.0.1:1158/em">http://127.0.0.1:1158/em</a>	Consola OAS
	C:\oracle\product\10.2.0\db_1\orcl\MapView	Sitio de mapas

**Tabla No 74.**

Algunas consideraciones en Oracle espacial:

- Extensión de Oracle para soportar datos georeferenciados.:
- Oracle espacial es parte de la versión Enterprise Edition de la base de datos Oracle 10g
- MapViewer es el visor de datos espaciales y trabaja directamente con Oracle espacial a través de Java JDBC.
- MapViewer combinada de Oracle y también puede servir como una potente plataforma de educación SIG, en el que el usuario no sólo puede trabajar directamente sobre una moderna base de datos espaciales, sino también ser

capaz de visualizar de inmediato el trabajo que se ha realizado en la base de datos.

- El servicio de mapas se basa en MapViewer, el servicio de geocodificación se basa en Oracle 10g espacial del conjunto de códigos geográficos.

### 1.3 Metodología de programación

Para establecer el estilo de programación se ha seguido una metodología que permitió a los programadores crear el código óptimo, satisfaciendo las necesidades de almacenamiento, actualización y/o consulta de la información manipulada por el Sistema. Teniendo en consideración que el Sistema a desarrollar, podría requerir en cualquier momento de la actualización en cada uno de sus módulos.

La metodología de programación utilizada para el desarrollo de **GIS-SCEM**, es a través de la metodología MVC (Modelo vista controlador) la programación estructurada, se concentro únicamente en la capa de modelo, la cual permitió que el código sea fácil y comprensible en actividades tales como pruebas y mantenimiento del Sistema.

#### Terminología utilizada

<b>JSP</b>	
<b>TERMINO</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
<code>&lt;%@ page import="java.sql.*, java.util.*"%&gt;</code>	Importador de java sql
<code>&lt;%@ page import="Beans.*"%&gt;</code>	Importador de beans
<code>&lt;? Jsp</code>	Inicio de programación jsp
<code>¿&gt;</code>	Fin de programación jsp
<b>JAVASCRIPT</b>	
<code>&lt;script language="JavaScript"&gt;</code>	Inicia la programación en javascript
Function	Declara una función
<code>&lt;/script&gt;</code>	Finalizar la programación en javascript
<b>HTML</b>	
<code>&lt;HTML&gt;</code>	Indica el inicio de la página
<code>&lt;/HTML&gt;</code>	Fin del html

<head>	Inicio de la cabecera
</head>	Fin de la cabecera
<body>	Inicio del cuerpo de la página
</body>	Fin del cuerpo de la página
<form>	Declaración del formulario, que contendrá los elementos a mostrar.
</form>	Fin del formulario
<table>	Inicio de insertar cuadrícula
</table>	Fin de la insertar cuadrícula
<td>	Inicio de insertar columna
</td>	Fin de insertar columna
<tr>	Inicio de insertar fila
</tr>	Fin de insertar fila
<img src=xxxx/>	Insertar imagen
<input type="xx" name="xa" value="xv" size="xd" />	Insertar botón, etiqueta y caja de texto

**Tabla No 75**

**Librerías de programación**

Librería	URI	Prefix
ADF Faces Core	<a href="http://xmlns.oracle.com/adf/faces">http://xmlns.oracle.com/adf/faces</a>	Af
ADF Faces HTML	<a href="http://xmlns.oracle.com/adf/faces/html">http://xmlns.oracle.com/adf/faces/html</a>	Afh
JSF Core	<a href="http://java.sun.com/jsf/core">http://java.sun.com/jsf/core</a>	F
JSF HTML	<a href="http://java.sun.com/jsf/html">http://java.sun.com/jsf/html</a>	H

**Tabla No 76.- Librerías**

La tabla anterior nos muestra el UI basado con JSF como el nuevo **Application Development Framework** de Oracle (Oracle ADF),

### 1.3.1 Descripción de la metodología

El paradigma MVC es una metodología para desarrollar software de tipo web y se ve muy usual utilizarla en ambientes empresariales donde la transacción de la misma se vuelve muy extensa, cuando se necesitan realizar correcciones o modificaciones después de haber concluido el Sistema; utilizando este tipo de metodología es más sencillo entender el flujo de un sistema, ya que se tiene un mejor control de las tres capas en la que está distribuida una aplicación, en la misma se detallan las diferentes secciones o módulos del mismo. A pesar que cada módulo del Sistema se ha programado de forma independiente, éstos a su vez interactúan entre sí, manteniendo un flujo adecuado de la información.

Para el desarrollo del Sistema de Información Geográfico se han seguido los formatos y lineamientos establecidos en la etapa de requerimientos, los cuales fueron proporcionados por empleados de la Institución, quienes harán uso de dicho Sistema.

### 1.3.2 Terminología utilizada

Las páginas resultantes del Sistema están en formato jsp con código java y JavaScript. A continuación se detalla la estructura básica de las páginas Web esperadas:

#### 1.3.2.1 HTML

Es un lenguaje de programación básico en ambientes web, el cual se apoya en la estructura básica de cualquier página Web, que basa su sintaxis en un elemento llamado etiqueta. La etiqueta presenta frecuentemente dos partes: una apertura de forma general `<etiqueta>` y un cierre de tipo `</etiqueta>`

Para hacer una pequeña introducción de lo que es HTML, mencionamos que todo documento HTML empieza con la etiqueta `<html>` y finaliza con etiqueta `</html>`. Dentro de estas etiquetas se encuentran dos partes bien diferenciadas:

- **La cabecera:** Etiqueta donde se incluyeron las definiciones generales que afectan a todo el documento; la cabecera incluye las etiquetas `<head>` `</head>`.

Generalmente dentro de la cabecera se utilizaron las siguientes etiquetas:

- **Título de página:** El cual utiliza las etiquetas <title> </title>.
  - **Código Script:** Se crearon funciones para ser utilizadas dentro del cuerpo del programa, los Script podrán ser de tipo JavaScript.
  - **Estilos:** o llamados comúnmente CSS, estos permiten cambiar el estilo global de una página Web, modificando las características de los objetos que forman la página (texto, tablas, botones, entre otros), los estilos incluyen la utilización de las etiqueta <style> </style>.
- **El cuerpo:** Es donde se desarrollo el código HTML para el diseño general del Sistema; todo el código utilizará las etiquetas <body> </body>.

La estructura básica de las páginas HTML se representa a través del siguiente ejemplo:

```
<html>
  <head>
    <title>Título</title>
  </head>
  <body>
    <!-- Código HTML -->
  </body>
</html>
```

### 1.3.2.2 JavaScript

Es un lenguaje interpretado que permite incluir macros o código JavaScript en páginas HTML de forma que el código queda reflejado en la propia página; el código JavaScript se ejecuta en el ordenador del visitante, y no en el servidor. Para diferenciar el JavaScript dentro del código HTML, se utilizará la etiqueta <script language="javascript"> </script>.

La estructura del código JavaScript es la siguiente:

```
<script language="javascript">
    // *** Código JavaScript ***//
</script>
```

Algunas de acciones básicas que se efectuaron con el código JavaScript, se describen a continuación:

- **Incluir archivos externos:** Para incluir código JavaScript externo dentro un archivo HTML se debe usar la siguiente sintaxis:

```
<script language="javascript" type="text/javascript" src="fichero.js"></script>
```

- **Declaración de funciones:** Las funciones en JavaScript se utilizaran para validar la información ingresada por usuarios o en términos generales efectuar operaciones específicas que requieran el uso de JavaScript, la sintaxis básica de una función JavaScript es:

```
<script language ="javascript">
    //Ejemplo de función
    function NombreFuncion ( )
    {
        // Código de la función
    }
</script>
```

### 1.3.2.3 JSP

Es un lenguaje de programación interpretado incrustado en páginas HTML y ejecutado en el servidor, el cual reconoce la extensión correspondiente a la página JSP (Java Server Page) y antes de enviarla el navegador interpreta y ejecuta todo el código que se encuentre entre las etiquetas correspondientes al lenguaje JAVA. Para diferenciar el código java dentro del resto de código HTML, se utilizan las siguientes etiquetas. <%

que hacen referencia al inicio del código java incrustado en la pagina y %> que determinan el final del código java que se incrusta

La estructura básica de las páginas JSP es la siguiente:

```
<html>
  <head>
    <title>Título</title>
  </head>
  <body>
    <!-- Código HTML -->
    <%
      // Código JSP
      System.out.println( "Ejemplo de código JSP")
    %>
  </body>
</html>
```

Algunas de las acciones básicas que se efectuaron con el código **JSP** se describen a continuación:

- **Incluir archivos externos:** Para incluir archivos externos dentro del código JSP se usa la siguiente instrucción:  
`<jsp:include page="Divs.jsp"/>`
  
- **Manipulación de Bases de Datos:** A través del uso de instrucciones se puede manipular la información contenida en las Bases de Datos del Sistema (alfanumérica y geográfica).

Para consultar la información alfanumérica contenida en tablas de Oracle se utiliza la siguiente sintaxis propia de los componentes jsf y adf:

// Funciones para mostrar una caja de texto enlazada con un elemento en la clase centro que hace referencia a un centro escolar.

```
<h:inputText value="#{BeanDocentes.centro}" size="5" maxlength="10" style="height:10.0pt;" id="Cent" onkeypress="nada();" />
```

Cabe mencionar que para que esto sea posible, en el encabezado de la pagina se debe declarar esta etiqueta, que es la que nos posibilita el poder utilizar este tipo de etiquetas

```
<%@ taglib uri="http://java.sun.com/jsf/html" prefix="h"%>
```

// Conexión a la Base de Datos

La etiqueta anterior hace referencia a una clase de java creada anteriormente, esta en su interior tiene el acceso directo a la base de datos por medio de la sentencia siguiente

```
public void conexion()throws SQLException{
    try{
        Class.forName ("oracle.jdbc.driver.OracleDriver");
    }
    catch (ClassNotFoundException e){
        e.printStackTrace();
    }
    con=
    DriverManager.getConnection("jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:ORCL",
    "BDGISSCEM", "minerva");
}
```

```
public Connection getConexion()throws SQLException{
    try{
        Class.forName ("oracle.jdbc.driver.OracleDriver");
    }
}
```

```

        catch (ClassNotFoundException e){
            e.printStackTrace();
        }
        con=
DriverManager.getConnection("jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:ORCL",
"BDGISSCEM", "minerva");
        return con;
    }

    // Ejecución de SQL
public ResultSet getResul(String cad, String where, String Id)throws SQLException{
    this.conexion();
    ResultSet res;
    System.out.println("3** select * from " + cad + where);
    if(where.matches("")){
        st = con.createStatement();
        res= st.executeQuery("select * from" + cad);
    }
    else{
        prepSt = con.prepareStatement("select * from " + cad + where);
        //prepSt = con.prepareStatement("select id_usuarios from " + cad + where);
        prepSt.setString(1,Id);

        res = prepSt.executeQuery();

    }
    return res;
}

```

Para acceder o actualizar la información geográfica se utiliza la sintaxis proporcionada en el siguiente ejemplo:

```

public void Ejecutar(String clase, ArrayList Objeto, String where, String Accion)throws
SQLException{
    int n=0;
    this.conexion();
    String strInser = "insert into " + clase + where;
    String strDel = "delete "+ clase + where;
    String strUpd = "update " + clase + where;
    if(Accion.matches("insert")){
        prepSt = con.prepareStatement(strInser);
        for (int i=0; i<Objeto.size();i++){
            if (clase.equals("Docentes"))
                if (i < 3)
                    prepSt.setInt(i+1, Integer.parseInt(Objeto.get(i).toString()));
                else
                    prepSt.setString(i+1, Objeto.get(i).toString());
            else
                if (clase.equals("Usuarios"))
                    if(i==0)
                        prepSt.setInt(i+1, Integer.parseInt(Objeto.get(i).toString()));
                    else
                        prepSt.setString(i+1, Objeto.get(i).toString());
                else
                    prepSt.setString(i+1, Objeto.get(i).toString());
        }
        con.commit();
    }
    if(Accion.matches("delete")){
        prepSt = con.prepareStatement(strDel);
        prepSt.setString(1, Objeto.get(0).toString());
    }
    if(Accion.matches("update")){
        prepSt = con.prepareStatement(strUpd);
    }
}

```

```
        for (int j=0; j<Objeto.size();j++){
            prepSt.setString(j+1, Objeto.get(j).toString());
        }
    }
    n = prepSt.executeUpdate();
    prepSt.close();
    con.commit();
    con.close();
}
```

La seguridad J2EE comprende la autenticación y la autorización.

A continuación se muestra la pantalla de ingreso al sistema, la cual muestra la seguridad que se implemento en la creación de la misma, además de mostrar el menú deshabilitado hasta que un usuario correcto logre ingresar, es hasta entonces cuando se habilita, pero con permisos dependiendo del nivel al que corresponda el usuario ingresado

## Pantalla de inicio



**Descripción:** Formulario que se utilizara para el ingreso de usuario,

**Funcionamiento:**

1. Titulo del sistema

MENU PRINCIPAL

2. Inicio
3. Centros escolares
4. Informes.
5. Geografía.
6. Mantenimiento.
7. Ayuda.

INGRESO AL SISTEMA
8. Nombre de usuario.
9. Clave de usuario.

**Figura 48.**

## **2. PRUEBAS DE APLICACIÓN**

La prueba del software, fue un elemento importante en el desarrollarlo del sistema, ya que se realizo con el objetivo de detectar posibles errores del sistema y así garantizar una excelente calidad. Consiste además en realizar las pruebas con todos los posibles datos reales de entrada que alimentarán de información al sistema informático, de esta manera se obtuvo una variedad de pruebas que permitieron la detección y corrección de errores.

### **Objetivos de la prueba<sup>45</sup>**

- Comprobar la interacción de componentes.
- Verificar la integración adecuada de los componentes.
- Confirmar que todos los requisitos se han implementado correctamente.
- Identificar y asegurar que los defectos encontrados se han corregido antes de entregar el software al cliente.

### **2.1 DISEÑO DE PRUEBAS**

#### **2.1.1 PRUEBAS DE UNIDAD**

Este tipo de pruebas consistio en la ejecución del código modulo por modulo para confirmar que "básicamente funcionan bien". Esta fase suele consistir en ejemplificar cada modulo llenando los datos que cada uno contiene. Si el módulo en algún momento o dato falla, se depura por medio de la mismo IDE jdeveloper, para observar la evolución dinámica del sistema, localizar el fallo, y repararlo. La prueba de unidad

---

<sup>45</sup> Prueba de unidades, <http://www.lab.dit.upm.es/~lprg/material/apuntes/pruebas/testing.htm>, Visitada 22/02/2008

ayuda a verificar que el modulo que se está trabajando, es ejecutado de manera independiente del sistema informático.

Para la realización de este tipo de pruebas se utilizo el formulario donde se encuentra los cuatro programas de evaluación a la calidad educativa (**Ver tabla 77**) para luego verificar la validez de los parámetros que guarda, como se muestra a continuación:

**Pantalla de asignación de programas**



**Descripción:** Formulario que se utilizara para el ingreso de usuario,

**Funcionamiento:**

1. Titulo del sistema

**PROGRAMAS DE EVALUACION SISTEMA**

2. Procesos Pedagógicos.            3.- Gestión Institucional

4 Estadísticas Educativas.        5.- Practicas Pedagógicas.

**Tabla 77**

## **2.1.2 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN**

Las pruebas de integración<sup>46</sup> es la etapa de pruebas donde interactúan todos los módulos del sistema completo, involucrando así un número creciente de módulos y terminan probando el sistema en su conjunto si es funcional. Estas pruebas se pueden plantear desde un punto de vista estructural o funcional.

Las pruebas estructurales de integración trabajan a un nivel conceptual superior, nos referiremos a la ejecución de cada formulario en los diferentes módulos de la aplicación. Se trata de identificar todos los posibles esquemas de llamadas y ejercitarlos para lograr una buena cobertura de segmentos o de ramas.

Las pruebas funcionales de integración, encuentra fallos en la respuesta de un módulo cuando su operación depende de los servicios prestados por otro(s) módulo(s). A medida se acerca al sistema total. Las pruebas finales de integración cubren todo el sistema y plenamente la especificación de requisitos del usuario.

### **2.1.2.1 ASPECTOS A CONSIDERAR EN LAS PRUEBAS DE INTEGRACIÓN**

1. Identificar las aplicaciones que forman parte de la solución y su participación en el proceso, es decir la función de la aplicación dentro de la solución.
2. Identificar la forma de acceso e invocación de cada una de las aplicaciones o componentes de la solución, para esto se definen estándares que describen la manera de acceder a las aplicaciones y la ubicación dentro de la pantalla de los puntos de acceso.
3. Validar los estándares de presentación de la solución. Cada una de las aplicaciones deben cumplir con estos estándares, los cuales son definidos por el cliente y normalmente corresponden a la imagen que quiere proyectar. Estos estándares son variables de acuerdo con el cliente, si bien son aspectos que se validan en las pruebas de unidad, como se plantean para un proyecto de integración que varía de cliente en cliente y para un producto terminado estas pruebas se ejecutan como parte de las pruebas de integración.

---

<sup>46</sup> Prueba de unidades, <http://www.lab.dit.upm.es/~lprg/material/apuntes/pruebas/testing.htm>, Visitada 22/02/2008

4. Identificar la interacción entre las aplicaciones, es decir cuales aplicaciones requieren interacción y que mecanismo usará para hacerla.
5. Identificar el mecanismo de autenticación en las aplicaciones. Debe ser un mecanismo unificado para la solución. A pesar de que son varias aplicaciones, la autenticación de usuarios debe realizarse una vez.
6. La administración de usuarios debe realizarse desde una de las aplicaciones y debe ser replicado en forma automática en las demás aplicaciones.
7. Para facilitar el proceso de integración se usa un depósito central de datos que comparte información entre diferentes aplicaciones. El depósito central de datos debe validarse de acuerdo con la estructura de las fuentes que lo alimentan.
8. Se debe disponer de una herramienta que permita realizar consultas y reportes sobre el depósito central.
9. En caso que existan aplicaciones con buscador, este se debe centralizar, es decir, definir un buscador sobre el cual se registran los demás buscadores existentes de la aplicación.
10. Validación del cumplimiento de los requerimientos del ambiente de pruebas Integrado.

#### **2.3.2.1 Ambientación**

La prueba se realizó alojando la base de datos e instalando el sistema informático en el servidor y seguidamente con la utilización por parte del personal de la departamental de educación, donde se introdujeron datos reales de los un centro escolar. Se permitió la utilización en línea de la aplicación Web, se realizaron pruebas de ingreso y modificación de información simultáneamente

#### **2.3.2.2 Personal involucrado**

La **tabla No. 78** se muestra el detalle del personal involucrado en la prueba de integración desarrollada.

### **Personal involucrado en prueba de integración**

<b>CANTIDAD</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	Encargado del departamento de seguimiento	Encargados de actualizar los datos obtener los reportes generales para la toma de decisiones.

**Tabla 78**

### **2.3.2.3 Proceso de prueba de integración**

El proceso consistió en el llenado de los cuatro programas para un centro escolar y al mismo tiempo se ingreso al mapa donde se ubico dicho centro escolar y se levanto el reporte correspondiente y el reporte general por distrito y por departamento.

Para el encargado del departamento de seguimiento el sistema ayudo a identificar los centros escolares del departamento de San Vicente que necesitan de una mejor observación en cuanto a la calidad educativa que se tiene. En la **tabla No. 79** muestra imágenes del proceso del llenado de los formularios.

### **Prueba de integración**

<b>PRUEBA DE INTEGRACION REALIZADA DURANTE EL PROCESO DE INGRESO DE CENTROS ESCOLARES</b>	
	
Procesamiento de datos	

**Tabla 79.**

### **2.3.2.3.1 RESULTADOS DE PRUEBA DE INTEGRACIÓN**

El proceso de monitoreo de centros escolares siempre se ha realizado de manera manual, dicho proceso toma mucho tiempo y para obtener resultados y tomar decisiones sobre los mismos aun conlleva más tiempo, utilizando el sistema informático, fue de 3 minutos solamente el llenado de un formulario y el tiempo de respuesta para obtener el reporte fue inmediato. Esto es una reducción del 80% en cuanto al tiempo total, es decir, se utilizó un 20% del total de tiempo (15 minutos, registro manual). La prueba de integración fue un éxito, al comprobarse que la información fue almacenada, actualizada, mostrada, e impresa oportunamente. Logrando de esta manera que los centros fueron atendidos ágilmente y sin contratiempos.

### **2.1.3 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

Estas pruebas las realiza el cliente<sup>47</sup>. Son básicamente pruebas funcionales, sobre el sistema informático completo, y buscan una cobertura de la especificación de requisitos y del manual del usuario. Estas pruebas no se realizan durante el desarrollo, pues sería desagradable para el cliente; sino que se realizan sobre el producto terminado e integrado o pudiera ser una versión del producto o una iteración funcionada pactada previamente con el cliente.

Una prueba de aceptación puede ir desde un informal caso de prueba hasta la ejecución sistemática de una serie de pruebas bien planificadas. De hecho, las pruebas de aceptación pueden tener lugar a lo largo de semanas o meses, descubriendo así errores latentes o escondidos que pueden ir degradando el funcionamiento del sistema informático. Estas pruebas son muy importantes, ya que definen nuevas fases del proyecto como el despliegue y mantenimiento.

---

47 Pruebas de aceptación, <http://www.monografias.com/trabajos36/pruebas-de-aceptacion/pruebas-de-aceptacion2.shtml>. Visitada: 22/02/2008

### **2.1.3.1 TÉCNICA PARA PRUEBAS DE ACEPTACIÓN**

#### **1. La prueba alfa**

Se realizó junto al usuario final, en el lugar de desarrollo. Se usó el sistema informático de forma natural con el desarrollador como observador del usuario. Las pruebas alfa se llevaron a cabo en un entorno controlado. Para que tengan validez, se debe primero crear un ambiente con las mismas condiciones que se encontrarán en las instalaciones del cliente.

#### **2. La prueba beta**

La realizaron con los usuarios finales del software en los lugares de trabajo de los clientes. A diferencia de la prueba alfa, el desarrollador no está presente normalmente. Así, la prueba beta es una aplicación "en vivo" del sistema informático en un entorno que no puede ser controlado por el desarrollador. El usuario registra los primeros problemas (reales o imaginarios) que encuentra durante la prueba beta e informa a intervalos regulares al desarrollador.

### **2.1.4 EJECUCION DE PRUEBAS**

Para el desarrollo de todas las pruebas realizadas al sistema informático, se utilizó la técnica de la caja negra.

Las pruebas de caja negra<sup>48</sup> se centran en lo que se espera de un módulo, es decir, intentan encontrar casos en que el módulo no se atiene a su especificación. Por ello se denominan pruebas funcionales, y el probador se limita a suministrarle datos como entrada y estudiar la salida, sin preocuparse de lo que pueda estar haciendo el módulo por dentro.

Las pruebas de caja negra se apoyan en la especificación de requisitos del módulo. De hecho, se habla de "cobertura de especificación" para dar una medida del número de

---

<sup>48</sup> Caja negra, <http://www.lab.dit.upm.es/~lprg/material/apuntes/pruebas/testing.htm>, Visitada 28/02/2008

requisitos que se han probado. Es fácil obtener coberturas del 100% en módulos internos, aunque puede ser más laborioso en módulos con interfaz al exterior. En cualquier caso, es muy recomendable conseguir una alta cobertura en esta línea.

### **Valores que evalúa la prueba de caja negra**

- Valores de entrada normales.
- Valores que provoquen errores en el método.
- Valores que son imposibles pero que no provocan errores.
- Valores que se encuentran en el límite entre los valores que provocan error y los valores normales.
- Valores que se encuentran en el límite entre los valores que provocan error y los valores imposibles.

### **Ejecución de pruebas del Sistema**

A continuación se procede a detallar los resultados obtenidos en la ejecución de las pruebas del Sistema mencionadas anteriormente y que fueron puestas en práctica con el objetivo de corregir los errores identificados.

Se inicia con la prueba de la interfaz del módulo para asegurar que la información fluye de forma adecuada hacia y desde la unidad del programa o módulo que está siendo probado.

Para este tipo de prueba se pone como ejemplo un módulo correspondiente a la información alfanumérica y uno correspondiente a la información geográfica.

**Detalle de las pruebas**

NO	CARACTERISTICA	DESCRIPCION
1	Tipo de prueba	Prueba de unidad modular.
	Módulo probado	Formulario de procesos pedagógicos.
	Objetivo	Identificar posibles errores al momento de ingresar la información de los centros escolares en lo que respecta procesos pedagógicos.
	Valores ingresados como pruebas	Nombre: Centro escolar Nicolas Aguilar. Grado: Quinto sección "B" Director: Roman Garcia. Estudiantes: 25 Estado actual: Activa Coordenada X: 507887.83 Coordenada Y: 277558.19 distrito: II Municipio: San Sebastian, San Vicente
	Resultados	Se almacena la información introducida, pero se identificó que ciertos campos no soportaban el ingreso de caracteres, lo cual provocaría un error al momento de generar el mapa geográfico correspondiente a los datos del centro escolar.
	Errores corregidos	Se corrigió el error que permitía almacenar caracteres en los campos de coordenadas, esto se logró verificando que el tipo de datos fuera un número con precisión decimal y creando un nuevo módulo <sup>49</sup> para que el usuario seleccione las coordenadas que previamente se han descargado del GPS.

**Tabla No 80.**

<sup>49</sup> Este módulo, incluye la descarga de datos del GPS así como la administración de dichos datos. Esta nueva mejora se agregó también en el registro de proyectos.

## Formulario de procesos pedagógicos

The screenshot shows the GIS-SCEM web application interface. At the top, it displays the title 'Sistema de Información Geográfica para el Departamento de Coordinación del Seguimiento a la Calidad Educativa de San Vicente' and the logo 'GIS-SCEM'. Below this is the main heading 'FORMULARIO DE PROCESOS PEDAGOGICOS'. The interface is divided into several sections:

- Menú principal:** A vertical menu on the left with options: Inicio, Centros Escolares, Informes, Geografía, Mantenimiento, and Ayuda.
- Acceso:** A section with the text 'Bienvenido' and 'Administrador CarlosRios', with a 'Salir' button.
- Formulario de Datos:** A central form with fields for 'Centro Escolar', 'Nombre, Cargo e Intitucion de quien aplica el modulo', 'Nombre de quien brinda asistencia tecnica', 'Fecha de Emision', 'Aplica:' (dropdown), 'Grado:' (dropdown), 'Seccion:' (dropdown), and 'Turno:' (dropdown).
- Mapa Interactivo:** A section on the right titled 'Geo-Localización' featuring a map with a mouse cursor and the text 'MAPA INTERACTIVO'.
- Formulario de Evaluación:** A section with three columns of checkboxes:
  - Físico:** Includes items like 'Iluminación', 'Ventilación', 'Ambientación en el aula', 'Diversas formas de ubicación de los pupitros', 'Cables', 'Mantenimiento de Recursos', 'Aseo en el aula', 'Aseo en la Institución', 'Acceso a servicios básicos', and 'Optimización de rutas de evacuación'.
  - Social:** Includes items like 'Docentes y Estudiantes', 'Docentes y padres o responsables', 'Docentes y director', 'Docentes y modalidad de administración', 'Docentes y docentes', and 'Estudiantes y Estudiantes'.
  - Psicológico:** Includes items like 'Confianza entre docente y director', 'Confianza de alumnos para acercarse a docente', and 'Satisfacción de director y docentes'.
- Acciones Disponibles:** A section at the bottom right with a 'Guardar' button.

**Figura No 49.**

## Prueba de unidad

NO	CARACTERISTICA	DESCRIPCION
1	Tipo de prueba	Prueba de unidad modular.
	Módulo probado	Visualización de mapa geográfico para los centros escolares de un distrito específico.
	Objetivo	Verificar que las capas seleccionadas sean las visibles, en el marco del mapa.
	Valores ingresados como pruebas	Activación y desactivación de capas temáticas.
	Resultados	Se observo que la escala utilizada, necesitaba un poco de más precisión, para la perfecta visualización de los centros escolares.
	Errores corregidos	Para garantizar que el marco del mapa al menos mostrara una capa, se logro darlo una mejor precisión a la visibilidad de los mapas..

**Tabla No 81.**

## Mapa de distribución de los centros

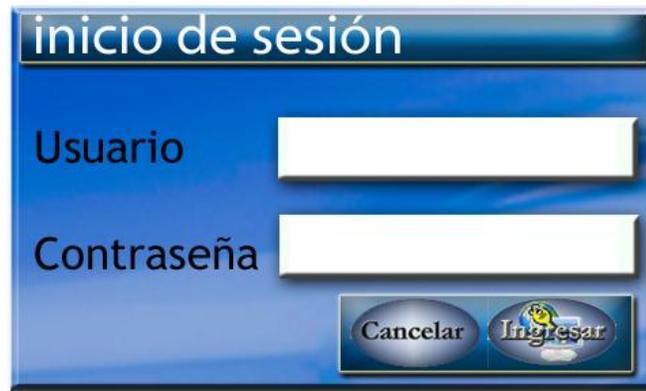


**Figura No 50.**

A demás se realizaron pruebas de seguridad a través de la página de control de acceso, en la cual se solicita que se introduzca el nombre del usuario y su contraseña que certifican como usuario registrado y autorizado para ingresar al Sistema; si estos no se encuentran en la base de datos **GIS-SCEM** no se permite el acceso al mismo.

La prueba de seguridad consistió en ingresar al Sistema datos incompletos y usuarios no registrados, dando como resultado la pantalla que se muestran a continuación:

### Formulario de ingreso



The image shows a login window with a blue gradient background. At the top, the text 'inicio de sesión' is displayed in white. Below this, there are two white input fields. The first is labeled 'Usuario' and the second is labeled 'Contraseña'. At the bottom of the window, there are two buttons: a blue button labeled 'Cancelar' and a blue button labeled 'Ingresar' with a small globe icon next to the text.

**Figura No 51.**

### **3. PLAN DE INSTALACION**

#### **3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

El plan de implementación, se expusieron los mecanismos o pautas a seguir que facilito la interacción y vinculación entre los módulos del Sistema de Información Geográfico y el recurso humano que hará uso de dicho Sistema.

La etapa de implementación en general fue una etapa de ejecución donde se establecieron las actividades para implementar exitosamente el Sistema, el cual consistió en cinco fases diferentes, las cuales fueron:

- **Preparación del Proyecto:** Esta etapa incluye la presentación del proyecto a la Institución y la creación del comité de implementación.
- **Instalación de la aplicación:** En esta fase se incluyo la realización de actividades que permitan el acondicionamiento de las instalaciones donde se implemente el Sistema, estableciendo un entorno óptimo de hardware, software y red para la operatividad e instalación del Sistema.
- **Pruebas de implementación:** Incluyeron actividades para la verificación de la transferencia de información entre las Bases de Datos del Sistema; así

como la realización de pruebas, con el objetivo de verificar los posibles errores o problemas de funcionamiento en los módulos del Sistema.

- **Capacitación del personal:** Esta fase involucro una serie de actividades que tuvieron como finalidad orientar a los usuarios acerca del funcionamiento de todos los módulos del Sistema de Información Geográfico.
  
- **Puesta en marcha de la aplicación:** Se presento una guía a seguir en la implementación del Sistema, incluye la creación de la estructura de directorios, configuración de archivos y así con el registro datos iniciales en la Base de Datos.

Se instalaron los requerimientos mínimos en el servidor para que el sistema informático funcione correctamente. En la **tabla No. 82** se detalla la instalación de los requerimientos previos al alojamiento del sistema informático.

**Requerimientos de instalación**

No.	REQUERIMIENTO DEL SERVIDOR
1	Instalar Oracle application Server (O A S)
2	Instalar maquina virtual de java (JDK 1.5)
3	Instalar Mapviewer
4	Instalación de ORACLE
5	Instalación de la aplicación <b>GIS-SCEM</b>
6	Alojamiento de base de datos

**Tabla No. 82**

## 3.2 ALOJAMIENTO DEL SISTEMA INFORMÁTICO EN EL SERVIDOR

### 3.2.1 SERVIDOR WINDOWS

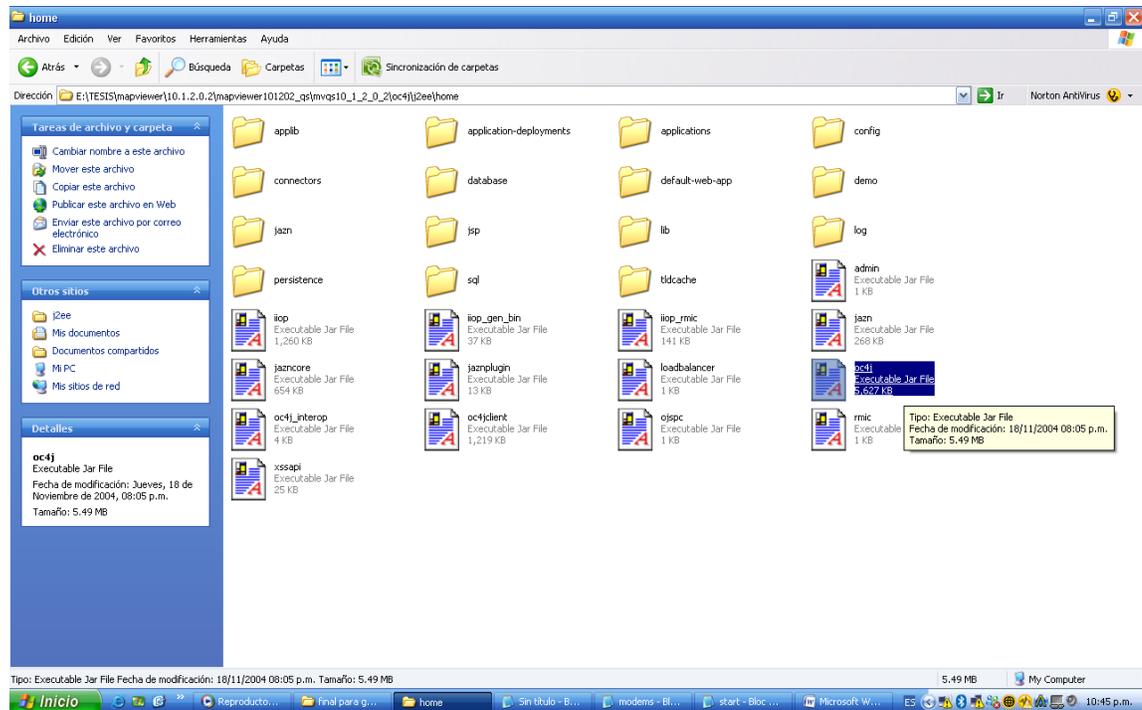
#### 3.1.1.1 iniciar servidor de mapas:

En la pantalla se identifica el archivo jar necesario para levantar el servicio de mapas, en línea de comandos desde DOS, se puede ejecutar de la siguiente manera:

```
cd ...\\mapviewer\10.1.2.0.2\mapviewer101202_qs\mvqs10_1_2_0_2\oc4j\j2ee\home
```

start D:\j2sdk1.4.2\_07\bin\java -server -Xms1024M -Xmx1024M -jar oc4j.jar, como se puede notar, es de suma importancia, el tener instalado el jdk de java y en esa carpeta especifica.

### Instalación JDK



**Figura No. 52**

Se debe agregar la siguiente línea

```
<web-app application="mapviewer" name="web" load-on-startup="true"  
root="/mapviewer" />
```

En el archivo http-web-site ubicado en la ruta siguiente:

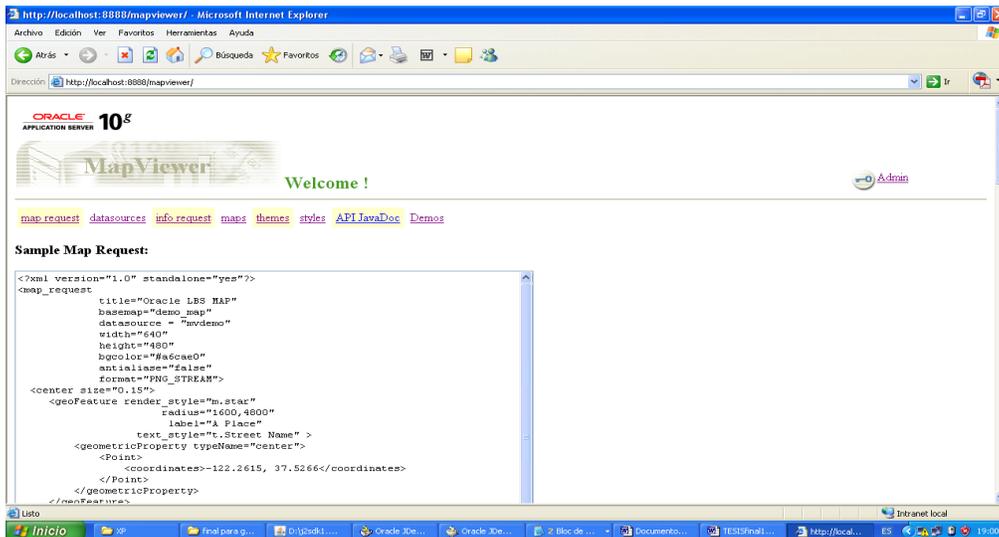
...mapviewer\10.1.2.0.2\mapviewer101202\_qs\mvqs10\_1\_2\_0\_2\oc4j\j2ee\home\config

### 3.1.1.2 Configurar datasource de base de datos dentro del servidor

Esto se logra ingresando por medio del explorador de Windows en la siguiente ruta:

<http://localhost:8888>

## Servidor de mapas

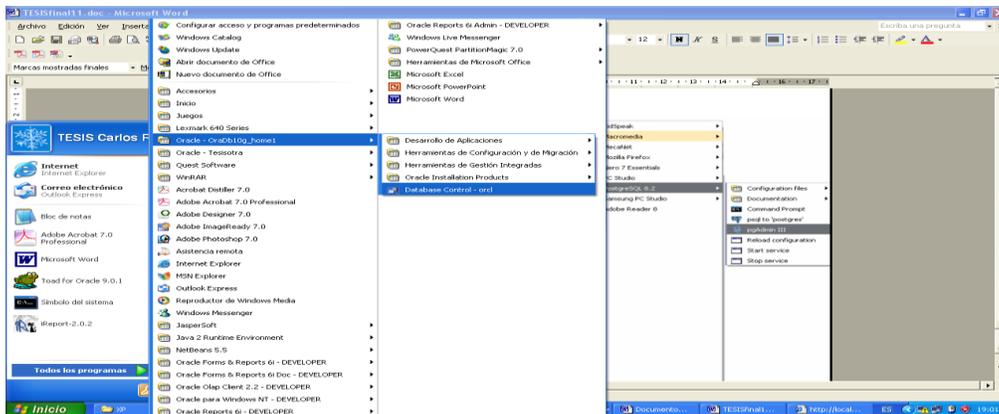


**Figura No. 53**

### 3.1.1.3 Restaurar la base de datos

A continuación se muestra la ruta que se debe tomar en cuenta para la creación de la BD

## Ruta para creación de BD



**Figura No. 54**

### 3.1.1.3.1 Ejecutar el EM de ORACLE

Enterprise manager (EM) o consola de configuración de Oracle para aplicaciones web

## EM Oracle

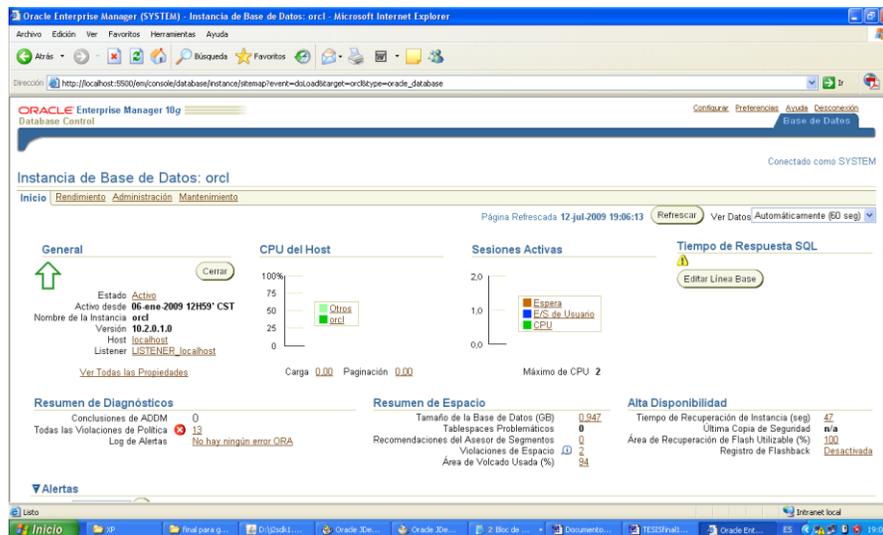
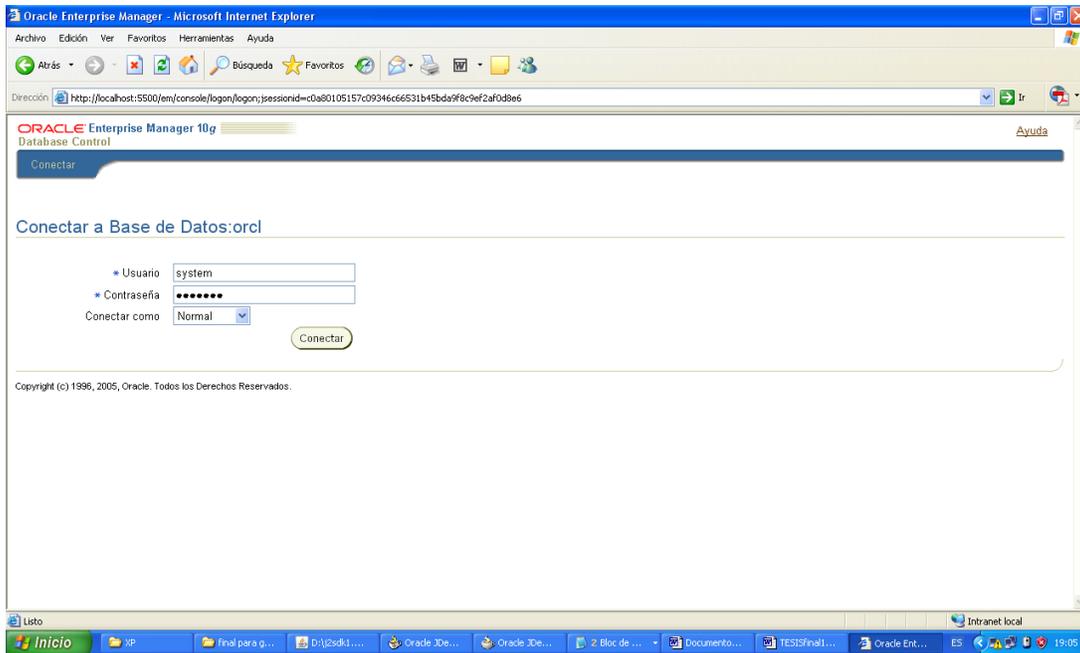


Tabla No. 55

### 3.1.1.3.2 Crear un nuevo usuario para la nueva base de datos titulada BDGIS-SCEM

Las siguientes pantallas muestra una guía para la creación de un usuario, dentro del cual se crea la nueva Base de Datos, en la cual se almacenara toda la información (alfanumérica y geográfica)

#### Pantallas de configuración

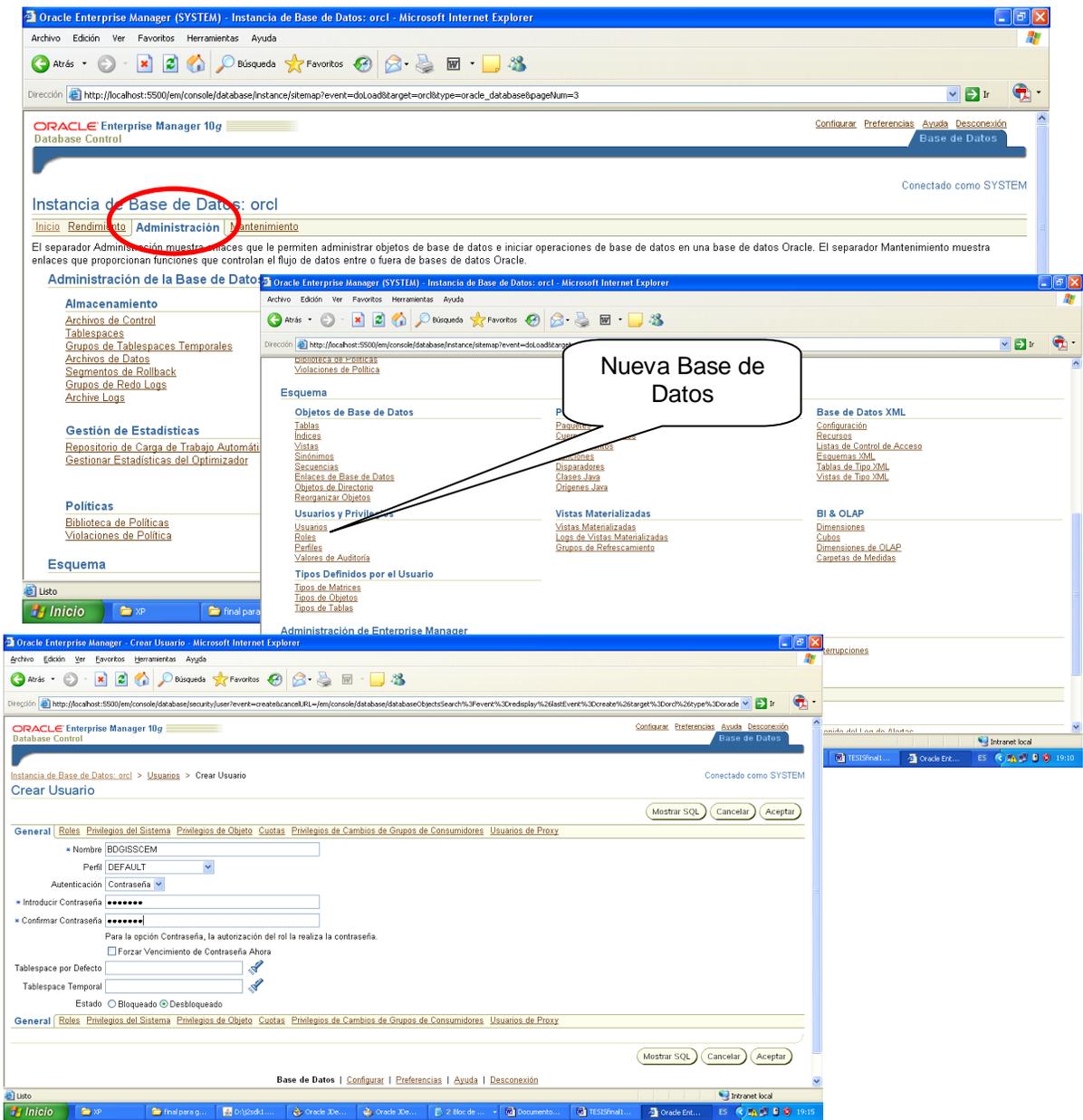
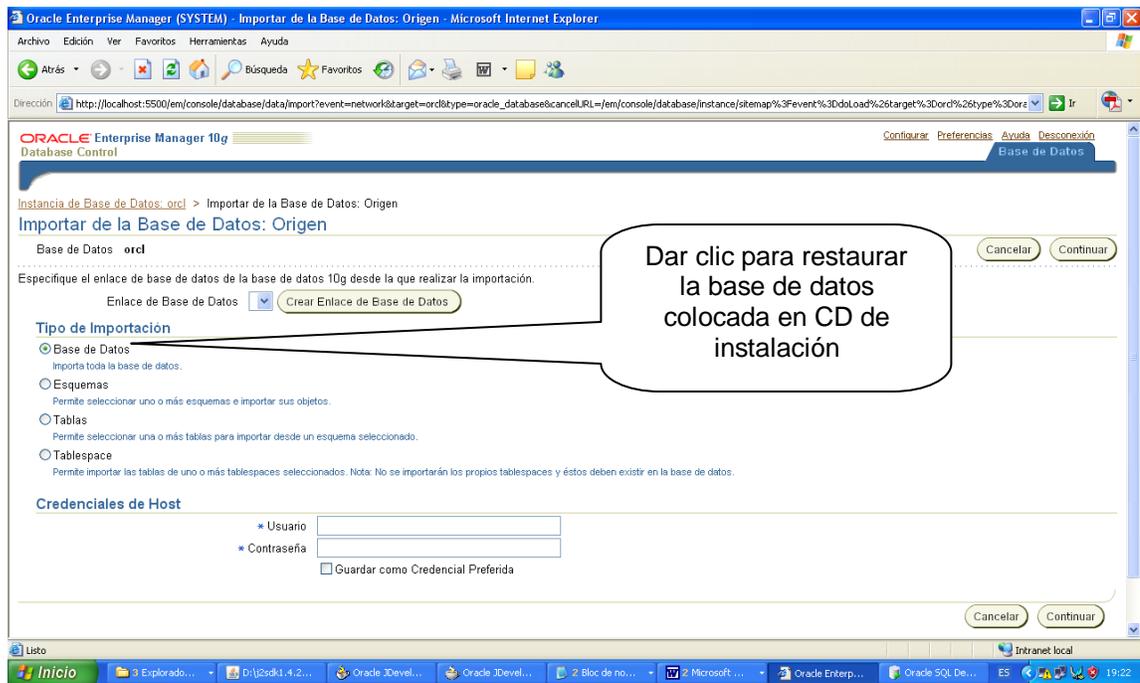


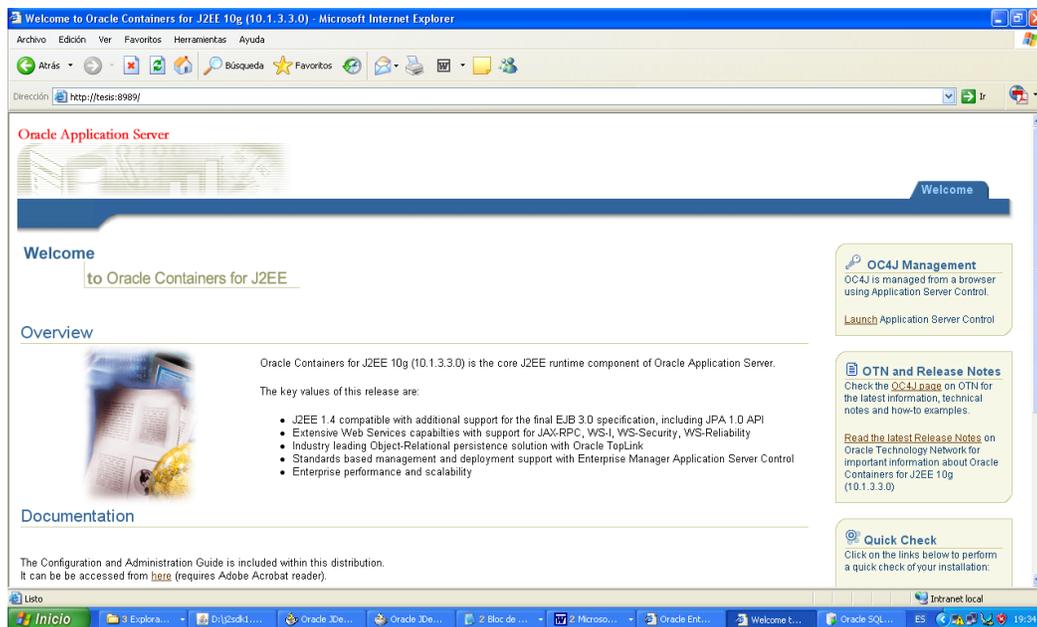
Tabla No. 56

### 3.1.1.3.3 Restaurar la base de datos BDGISSCEM almacenada en CD de instalación



## 3.1.2 SERVIDOR WINDOWS OAS

### 3.1.2.1 Copiar el archivo WAR en la carpeta gis-crs a /srv/www/htdocs/



## 4. PLAN DE CAPACITACION AL PERSONAL INVOLUCRADO

### 4.1 CONTENIDO DEL PLAN DE CAPACITACIÓN

#### 4.1.1 INTRODUCCIÓN

Este plan de capacitación dirigido a los supervisores de los centros escolares, detalla el equipo informático, los materiales, tiempo, personal y contenido temático que es necesario para la ejecución de la capacitación del personal.

La finalidad de este plan es crear una metodología que permita que los usuarios entiendan y manejen adecuadamente el sistema informático.

#### 4.1.2 OBJETIVOS

- Organizar el equipo y materiales a utilizar durante la capacitación al personal.
- Planificar el tiempo de duración de la exposición del sistema informático.
- Mostrar el contenido temático del plan con su programación.
- Desarrollar guías prácticas para los diferentes tipos de usuarios del sistema informático.

#### 4.1.3 EQUIPO INFORMATICO Y MATERIALES A UTILIZAR

La **tabla No. 83**, muestra la descripción del equipo informático y materiales a utilizar durante la capacitación al personal.

#### Equipo informático para capacitación

EQUIPO	DESCRIPCIÓN
5 Computadoras de escritorio con todos sus periféricos	Se utilizaron en el desarrollo de las demostraciones de la utilización de la aplicación.
2 Computadora portátil	Una fue utilizada para la manipulación de la aplicación en la parte del servidor y la otra por parte del cliente.
1 Impresora	Sirvió para la impresión de los diferentes reportes de la aplicación.
Hojas de papel bond	Usadas para mostrar el resultado de las

EQUIPO	DESCRIPCIÓN
	impresiones generadas por la aplicación.
10 Carpetas informativas	Contenían la guía para que los usuarios realicen los ejercicios.

**Tabla No. 83**

## **4.2 CAPACITACIÓN AL PERSONAL**

La capacitación del personal se realizó en una jornada de **3** horas, en donde se les presentó los principales módulos de la aplicación web mediante el uso de ejercicios prácticos para la resolución de cualquier duda, detección de errores o sugerencias para ser resueltas posteriormente.

### **4.2.1**

### **DOCUMENTACIÓN Y PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

En el plan de implementación se tomo en cuenta las actividades para instalar el Sistema y los procesos requeridos para el tratamiento y consulta de la información geográfica y alfanumérica; en tal sentido en este apartado se describen las actividades necesarias para el acondicionamiento de los componentes indispensables para llevar a cabo la instalación, capacitación y la puesta en marcha de la aplicación Web. Además, se consideraron los recursos necesarios durante todo el proceso de implementación.

## **4.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

El plan de implementación, ofrecio los mecanismos o pautas a seguir que facilitaron la interacción y vinculación entre los módulos del Sistema de Información Geográfico y el recurso humano que hará uso de dicho Sistema.

La etapa de implementación en general es una etapa de ejecución donde se establecieron las actividades y planes para implementar exitosamente el Sistema, el cual consiste en cinco fases diferentes, las cuales fueron:

- **Preparación del Proyecto:** Esta etapa incluye la presentación del proyecto a la Institución y la creación del comité de implementación.
- **Instalación de la aplicación:** En esta fase se incluye la realización de actividades que permitieron el acondicionamiento de las instalaciones donde se implemente el Sistema, estableciendo un entorno óptimo de hardware, software y red para la operatividad e instalación del Sistema.
- **Pruebas de implementación:** Incluye actividades para la verificación de la transferencia de información entre las Bases de Datos del Sistema; así como la realización de pruebas, con el objetivo de verificar los posibles errores o problemas de funcionamiento en los módulos del Sistema.
- **Capacitación del personal:** Esta fase involucra una serie de actividades que tienen como finalidad orientar a los usuarios acerca del funcionamiento de todos los módulos del Sistema de Información Geográfico.
- **Puesta en marcha de la aplicación:** Se presenta una guía a seguir en la implementación del Sistema, incluye la creación de la estructura de directorios, configuración de archivos y así con el registro de datos iniciales en la Base de Datos.

#### **4.4 Objetivos del plan de implementación**

##### **4.4.1**

##### **General**

Establecer las condiciones básicas necesarias para implementar el **“SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA CON INTERFAZ WEB, PARA LA COORDINACIÓN DEL SEGUIMIENTO A LA CALIDAD EDUCATIVA EN LA DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN SAN VICENTE”**

”.

##### **4.4.2**

##### **Específicos**

- Describir las actividades necesarias para el acondicionamiento de los componentes indispensables, para llevar a cabo la instalación del Sistema.
- Definir un cronograma de actividades de implementación.
- Estimar el presupuesto para el plan de implementación.
- Elaborar los respectivos manuales de Instalación y configuración, Usuario y Programación, en los cuales se proporcionan las indicaciones necesarias para cada una de las tareas que los usuarios del Sistema requieran realizar.

#### **4.5 Actividades**

Durante esta etapa se establecieron las actividades a desarrollar para el proceso de implementación del Sistema.

El plan de implementación que se propuso, se caracteriza por ser un plan de implementación abierto donde se interactúa con el personal de **GIS-SEM**, equipo informático y el Sistema; cada uno estos elementos forman parte importante en la ejecución de dicho plan.

Para implementar el Sistema se siguió un proceso, que incluye la preparación del proyecto, instalación y pruebas de funcionamiento del Sistema; para posteriormente efectuar la puesta en marcha del Sistema y capacitación de los usuarios.

#### **4.6 Manual de programación**

Este manual está destinado al administrador del Sistema de Información Geográfico, quien debe tener conocimientos en programación Web como HTML, JSP, JavaScript y la administración de Bases de Datos Oracle; así mismo debe poseer conocimientos sobre Sistemas de Información Geográfico.

Este manual proporciona la referencia concisa a las funciones y parámetros utilizados en la codificación de cada módulo del Sistema, así como la arquitectura de la Base de Datos y del Sistema en general.

#### **4.7 Manual de instalación y configuración**

Este manual muestra los pasos a seguir para la instalación y configuración del Sistema de Información Geográfico, el cual está estructurado de forma clara y sencilla para cualquier tipo de usuario, llevando una metodología adecuada desde configuraciones pequeñas hasta las actividades que requieren mayor complejidad.

En este manual contiene información básica para instalar todos los componentes necesarios de forma que el Sistema funcione de forma correcta. Es importante seguir el orden de instalación y configuración descrito, a fin de realizar una instalación exitosa.

#### **4.8 Manual del usuario**

El manual reúne la información y documentación necesaria de forma que el usuario conozca y manipule adecuadamente la aplicación Web. Además presenta la descripción de cada uno de los módulos y sub-módulos.

***El contenido de cada manual se encuentra anexo en el CD que contiene la documentación del proyecto desarrollado.***

## CONCLUSIONES

Se determinó según el análisis preliminar que el control de los centros escolares era procesado de forma manual, provocando retrasos en la atención a las diversas necesidades, así como duplicaciones de esfuerzos, subutilización de recursos; todo dentro de un esquema que se realizaba previamente a la planificación de un proyecto.

Esta afectación era dirigida a toda la comunidad educativa de San Vicente, beneficiarios, instituciones de financiamiento e incluso las mismas áreas de acción de la Institución. Dicha limitación se tradujo en la necesidad de introducir nuevos cambios tecnológicos en los métodos administrativos convencionales.

El proyecto es una herramienta que apoya el control y monitoreo de la información de los programas que se ejecutan sobre los centros escolares; facilita a los asesores y supervisores, a comprender mejor los escenarios de inversión; además permite la evaluación, determinación y planeación de los recursos existentes en el área de interés, a través de modelos o representaciones de datos geográficos.

El Sistema está desarrollado en función de las necesidades entrada y manipulación de la información geográfica para los centros.

Este Sistema fortalece las capacidades institucionales de los organismos asociados al desarrollo local de nuestra ciudad, necesarios para contribuir en la planificación del desarrollo integral de su área de influencia.

## RECOMENDACIONES

- Se deben usar los procesos, manuales y formularios, presentados en el documento, ya que están coordinados por un diseño de modelo de datos único.
- Al efectuar el análisis de los recursos necesarios para la implantación del Sistema, se recomienda cubrir las características tecnológicas presentadas en el documento.
- Implantar el Sistema de Información, contemplado en el presente documento, de manera que se adapte a cada situación de operación de la Institución usuaria.
- El personal que utilice la aplicación debe haber recibido la capacitación referente al Sistema según el nivel y perfil de usuario al que pertenezca.
- El administrador del Sistema de Información Geográfico debe poseer los conocimientos mínimos de administración y manipulación de datos geográficos.

## BIBLIOGRAFIA

### Libros

- Borrero, Lucia. "Tecnologías de la Información en Internet". Editorial Norma, 1ª. Edición, 2003.
- Bosque Sendra, Joaquín. "Sistemas de Información Geográfica". Asociación española, Madrid, 1993.

### Libros

- Bosque Sendra, Joaquín. "Sistemas de Información Geográfica". Asociación española, Madrid, 1993.
- Hernández Sampieri, Roberto. "Metodología de la Investigación". McGraw-Hill, 2ª. Edición, 1998.
- Kendall y Kendall. "Análisis y Diseño de Sistemas". McGraw-Hill, 1ª. Edición, 2000.
- Pressman, Roger S., Wesley, Addison. "Ingeniería de Software, Un enfoque práctico". McGraw-Hill, 1ª. Edición, 2002.
- Senn, James A. "Análisis y diseños de sistemas de Información". McGraw-Hill, 2ª. Edición, 1996.

### Tesis

- Henríquez Flamenco, Nelly Lissette; Montano Navarrete, Boris Alexander. "Sistema de información georeferenciado sobre necesidades de inversión en proyectos de desarrollo social para la Fundación Salvadoreña de Desarrollo y

Vivienda Mínima (FUNDASAL)". Universidad de El Salvador, San Salvador, 2003.

- Mendoza Hernández, Ana Mercedes; Sánchez Alas, Douglas José Gilberto. "Sistema de información para el registro de áreas críticas urbanas integrado a un sistema de información geográfico para las alcaldías de El Salvador". Universidad de El Salvador, San Salvador, 2003.
- Minero Castro, Norma María; Palacios Molina, Osmin Ernesto. "Sistema de información geográfica de la ciudad de San Vicente y sus alrededores / Norma María Minero Castro, Osmin Ernesto Palacios Molina". Universidad de El Salvador, San Salvador, 2004.

### Sitios Web

- <http://java.sun.com>
- <http://www.esri-es.com>
- <http://desaweb.forosdelweb.com> - Foros del Web
- <http://www.programacion.com> - Java en castellano. Foros de debate
- <http://www.javahispano.org> - Java en Castellano
- <http://www.programadores.com.sv> - Comunidad salvadoreña de programadores
- <http://java.sun.com> - Pagina oficial sobre Java y tecnologías
- <http://www.jspsmart.com> - *JspSmartUpload* para subir ficheros

### Otros

- National Center for Geographic Information and Analysis, NCGEA. Vol. 1, 1990.
- Ordenamiento del territorio en el Municipio de Nejapa, Memoria Narrativa, UCA. Marzo-2000.

## **GLOSARIO**

### **A**

**APLICACIÓN:** Son aquellos programas que permiten la interacción entre el usuario y la computadora, que están preparados para una utilización específica.

### **B**

**BASE DE DATOS:** Conjunto de registros ordenados y clasificados para su posterior consulta, actualización mediante aplicaciones específicas.

**BASE DE DATOS INFORMACION GEOGRAFICA:** Se le llama así a la base de datos que permite el almacenamiento de datos georeferenciados en el espacio.

**BROWSER (NAVEGADOR WEB):** Es software de aplicación que permite al usuario recuperar y visualizar documentos de hipertexto, comúnmente descritos en HTML, desde servidores Web de todo el mundo a través de Internet. Ejemplo: Internet Explorer y Mozilla Firefox.

### **C**

**CARPETA:** Equivale a tener un folder en el cual se pueden guardar archivos y sirve para organizar la información en la computadora.

**CODIGO FUENTE (SOURCE CODE):** Conjunto de instrucciones que componen el programa informático mediante el cual se elabora un sitio Web. Estos programas se escriben en determinados lenguajes como, por ejemplo, el HTML.

**CONSULTA ESPACIAL:** Interrogación que incluye criterios espaciales de selección de elementos.

**COORDENADAS:** Cada n-tupla de valores que definen unívocamente a un punto en un sistema n-dimensional de referencia (sistema de coordenadas).

### **D**

**DISEÑO DE SISTEMAS:** define la arquitectura de hardware y software, componentes, módulos y datos de un sistema de cómputo para satisfacer ciertos requerimientos.

**DATOS DIGITALES:** Información representada en formato manejable por ordenadores.

**DIGITALIZACION.** Conversión de un documento en formato analógico (mapa, fotografía, gráfico) a representación digital (numérico), directamente manejable por un ordenador.

## **E**

**EXPLORADOR:** Programa que se utiliza para navegación de páginas Web.

**ESTRUCTURA DE DATOS RASTER:** Organización de datos espaciales en que la unidad básica de almacenamiento de la información es el pixel.

**ESTRUCTURA DE DATOS VECTORIAL:** Organización de datos que representa la información en modo de vectores. Los elementos básicos de esta estructura son: puntos (codificados mediante pares de coordenadas) y líneas (codificadas como series de puntos) organizadas como cadenas, arcos y polígonos.

## **G**

**GEODATABASE:** Modelo que permite el almacenamiento físico de la información geográfica en un Sistema Gestor de Base de Datos: Microsoft Access, Oracle, Microsoft SQL Server, MySQL, IBM DB2 e Informix.

**GPS (GLOBAL POSITION SYSTEM):** Sistema de posicionamiento global.

## **H**

**HTML: HYPER TEXT MARKUP LANGUAGE** (Lenguaje de marcación de hipertexto). Es un lenguaje de marcas diseñado para estructurar texto y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web.

**HOSTING:** es un ordenador que funciona como el punto de inicio y final de las transferencias de datos, comúnmente descrito como el lugar donde reside un sitio web

**HTTP: *HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL*** es el protocolo usado en cada transacción de la Web (WWW)

## **I**

**ICONO:** En el campo del cómputo, un icono es un símbolo en pantalla utilizado para representar un comando o un archivo; por extensión

**INTEGRACIÓN:** Es el proceso mediante el cual todas las aplicaciones se comunican entre sí, mediante procesos transparentes y en tiempo real.

**INTERNET:** Conjunto de ordenadores o servidores, conectados en una red de redes mundiales que comparten un mismo protocolo de comunicaciones y que prestan servicios a los ordenadores que se conectan a esa red.

## J

**JAVA:** Lenguaje de programación que permite ejecutar programas escritos en un lenguaje muy parecido al C++, llamados applets, a través del WWW. Se diferencia de un CGI en el hecho de que la ejecución es completamente realizada en la computadora cliente, en lugar del servidor. Java fue originalmente desarrollado por Sun Microsystems y su principal objetivo fue crear un lenguaje que fuera capaz de ser ejecutado de una forma segura a través de Internet.

**JAVASERVER PAGES (JSP)** es una tecnología Java que permite generar contenido dinámico para web, en forma de documentos HTML, XML o de otro tipo.

Esta tecnología es un desarrollo de la compañía Sun Microsystems. La Especificación JSP 1.2 fue la primera que se liberó y en la actualidad está disponible la Especificación JSP 2.1.

Las JSP's permiten la utilización de código Java mediante scripts. Además es posible utilizar algunas acciones JSP predefinidas mediante etiquetas. Estas etiquetas pueden ser enriquecidas mediante la utilización de Librerías de Etiquetas.

**JAVASERVER FACES (JSF)** es un framework para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE. **JSF** usa JavaServer Pages (JSP) como la tecnología que permite hacer el despliegue de las páginas, pero también se puede acomodar a otras tecnologías como XUL.

- 3 JDeveloper: Entorno de desarrollo integrado desarrollado por Oracle Corporation para lenguaje Java, HTML, XML, SQL, PL/SQL, Javascript, PHP, Oracle ADF, UML y otros.

Es un software propietario pero gratuito desde 2005.

Las primeras versiones de 1998 estaban basadas en el entorno JBuilder de Borland, pero desde la versión 9i de 2001 está basado en Java, no estando ya relacionado con el código anterior de JBuilder.

La última versión estable es la 10.1.3.3 de Junio de 2007. Existe también una versión de prueba llamada Oracle JDeveloper 11g Technical Preview 4. Esta última será la que reemplazará a las versiones de JDeveloper 10g.

## **M**

**MAPA:** Representación bidimensional de parte o la totalidad de la superficie terrestre, utilizando un sistema de proyección y escala determinadas.

**Módulo:** Es un componente autocontrolado de un sistema, el cual posee una interfaz bien definida hacia otros componentes; algo es modular si es construido de manera tal que se facilite su ensamblaje, acomodamiento flexible y reparación de sus componentes.

**Metodología:** Se refiere a los métodos de investigación en una ciencia. Aun cuando el término puede ser aplicado a las artes cuando es necesario efectuar una observación o análisis más riguroso o explicar una forma interpretarlas.

## **N**

**Navegador:** Un navegador web, hojeador o web browser es una aplicación software que permite al usuario recuperar y visualizar documentos de hipertexto, comúnmente descritos en HTML, desde servidores web de todo el mundo a través de Internet.

## **P**

**PÁGINA WEB:** Es un documento electrónico que contiene información específica de un tema en particular y que es almacenado en algún sistema de cómputo que se encuentre conectado a la red mundial de información denominada Internet

**PROYECTO:** Representa el enunciado de una intervención concreta de la que se espera tener resultados que contribuyan al logro de los efectos específicos que un programa define.

**PUNTO.** Elemento representado por un par de coordenadas X, Y, cuya longitud y área son cero. En cartografía, un punto puede ser representado por un símbolo que hace referencia a determinadas entidades del mundo real (ciudades, puentes, establecimientos comerciales).

## **L**

**LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN:** Es un conjunto de sintaxis y reglas semánticas que definen los programas del computador

## **S**

**SCRIPT:** Es un conjunto de instrucciones que se ejecutan paso a paso, instrucción a instrucción.

**SERVLET:** Pequeña aplicación Java (applet) la cual se ejecuta en un servidor Web y se envía al usuario junto a una página Web con objeto de realizar determinadas funciones, tales como el acceso a Bases de Datos o la personalización de dicha páginas Web.

**SERVIDOR:** Ordenador remoto que guarda y sirve información a través de Internet

**SISTEMA INFORMÁTICO:** Es aquel sistema que se encarga del manejo de información en la computadora, a través de la cual el usuario controla las operaciones que realiza el procesador

**SISTEMA DE COORDENADAS:** Sistema para la localización única de un punto en el espacio n-dimensional.

**SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO (GIS):** Es un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión.

**SOFTWARE:** Conocido también como programática y aplicación informática- es la parte lógica del ordenador, esto es, el conjunto de programas que puede ejecutar el hardware para la realización de las tareas de computación a las que se destina. Es el conjunto de instrucciones que permite la utilización del equipo.

**SQL:** El Lenguaje de Consulta Estructurado (Structured Query Language) es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Aúna características del álgebra y el cálculo relacional permitiendo lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos, de una forma sencilla.

**Sistema operativo:** Es aquel sistema que se encarga del manejo de información en la computadora, a través de la cual el usuario controla las operaciones que realiza el procesador.

## **U**

**URL:** Uniform Resource Locator (Sistema unificado de identificación de recursos en la red). Es el término técnico que se utiliza para referirse a una dirección de Internet

## **W**

**WWW: La World Wide Web** (del inglés, Telaraña Mundial), la Web o WWW, es un sistema de hipertexto que funciona sobre Internet. Para ver la información se utiliza una aplicación llamada navegador web para extraer elementos de información (llamados "documentos" o "páginas web") de los servidores web (o "sitios") y mostrarlos en la pantalla del usuario.



# **ANEXOS**

**ANEXO No 1**  
**FORMATO DE CUESTIONARIOS**

OBJETIVO:  
PREGUNTAS PARA LA DETERMINACIÓN DE FACTIBILIDADES

Año académico: 2007 Ciclo: I

Fecha: viernes 17 de Mayo de 2007

---

**FACTIBILIDAD OPERATIVA**

1. ¿Apoya usted como usuario al desarrollo del sistema?  
SI\_\_ NO\_\_
2. ¿Está satisfecho usted con lo métodos que actualmente se emplean en la institución?  
SI\_\_ NO\_\_
3. ¿Cree que con el sistema propuesto se producirán atrasos en su desempeño?  
SI\_\_ NO\_\_
4. ¿Cree que con el desarrollo del sistema se mejorara su desempeño?  
SI\_\_ NO\_\_
5. ¿Cree que la implementación del sistema puede causar perdida de información?  
SI\_\_ NO\_\_
6. ¿Cree que su productividad será mayor o menor después de la implantación del sistema?  
MAYOR PRODUCTIVIDAD\_\_ MENOR PRODUCTIVIDAD\_\_
7. ¿Los métodos actuales usados para realizar su trabajo le proporcionan un tiempo de respuesta adecuado?  
SI\_\_ NO\_\_
8. ¿Cree que con la implantación e integración del sistema habrá una reducción de costos de operación y un aumento en los beneficios?

OBJETIVO:  
PREGUNTAS PARA LA DETERMINACIÓN DE FACTIBILIDADES

Año académico: 2007 Ciclo: I

Fecha: viernes 17 de Mayo de 2007

---

SI\_\_ NO\_\_

9. ¿Se explota al máximo los recursos disponibles, personas, equipo, tiempo, etc?

SI\_\_ NO\_\_

10. ¿Permiten los métodos actuales de control de los centros tener información veras en el momento oportuno?

SI\_\_ NO\_\_

11. ¿Cuenta la organización con personal idóneo para el manejo de un sistema informático orientado al monitoreo de los centros escolares?

SI\_\_ NO\_\_

12. ¿Cree que el equipo informático con el que cuentan es aprovechado al máximo con los métodos operativos usados actualmente?

SI\_\_ NO\_\_

13. considera que el proceso para la captura de información es el adecuado o propondria usted mejorarlo.

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

Por que

---

---

---

---

OBJETIVO:  
PREGUNTAS PARA LA DETERMINACIÓN DE FACTIBILIDADES

Año académico: 2007 Ciclo: I

Fecha: viernes 17 de Mayo de 2007

---

14. Favor especificar. Detalle los pasos que sigue en la captura de información de los centros escolares.

---

---

---

---

---

---

15. Favor especificar ¿Cuál es el proceso que se sigue para la toma de decisiones en los centros escolares, desde que recibe la información, hasta que realiza algún informe de los mismos?

---

---

---

---

---

---

---

---

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA

OBJETIVO:  
PREGUNTAS PARA LA DETERMINACIÓN DE FACTIBILIDADES

Año académico: 2007 Ciclo: I

Fecha: viernes 17 de Mayo de 2007

---

16. ¿Favor especifique, Cuales son los costos en los que incurre administrativamente en el desarrollo de un proyecto en cuanto a personal que participa en este proceso?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

OBJETIVO:  
PREGUNTAS PARA LA DETERMINACIÓN DE FACTIBILIDADES

Año académico: 2007 Ciclo: I

Fecha: viernes 17 de Mayo de 2007

---

**FACTIBILIDAD TÉCNICA**

1. ¿Existe o se puede adquirir la tecnología necesaria para la implementación del sistema?

---

---

2. El equipo actual dentro de la organización, ¿Tiene la capacidad para soportar todos los datos requeridos para la implantación de un sistema información Geográfico?

---

---

3. El sistema que se pretende realizar ofrecerá respuestas adecuadas sin importar el número y ubicación de usuarios dentro de la aplicación.

---

---

4. ¿Cuenta con medios técnicos para poder realizar mantenimiento y actualizaciones futuras del sistema?

---

---

---

OBJETIVO:  
PREGUNTAS PARA LA DETERMINACIÓN DE FACTIBILIDADES

Año académico: 2007 Ciclo: I

Fecha: viernes 17 de Mayo de 2007

---

5. ¿Existen garantías técnicas de exactitud, confiabilidad, facilidad de acceso y seguridad de los datos con la herramienta de desarrollo a utilizar?

---

---

---

6. ¿Cree que los recursos de hardware con los que cuenta son adecuados para la implementación de un sistema informático como el que se pretende realizar?

---

---

---

OBJETIVO:  
PREGUNTAS PARA LA DETERMINACIÓN DE FACTIBILIDADES

Año académico: 2007 Ciclo: I

Fecha: viernes 17 de Mayo de 2007

---

#### 4 FACTIBILIDAD ECONOMICA

1. ¿Cuánto considera Ud. que sería el costo del desarrollo de la aplicación que se pretende realizar con los requerimientos propuestos? Explique si es necesario

---

---

---

2. ¿Cuenta la organización con los recursos financieros necesarios para el desarrollo de la aplicación requerida?

---

---

3. ¿Existen dentro de la organización los recursos financieros disponibles para la adquisición de Hardware y Software en caso de ser requerido? SI\_\_ NO\_\_

---

---

4. ¿Considera que la organización cuenta con suficientes recursos para poder dar mantenimiento a un sistema informático como el que se plantea realizar?

---

---