

Escuela Superior Politécnica del Litoral
FACULTAD DE INGENIERIA EN
ELECTRICIDAD Y COMPUTACION

DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL
SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL
DE LA ESPOL



TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO EN COMPUTACION

PRESENTADA POR:

MARIA DE LA PAZ VERA BONILLA

Guayaquil - Ecuador

1997

T
001.64404
V473
C-2

**ESCUELA SUPERIOR
POLITECNICA DEL LITORAL**

**FACULTAD DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y
COMPUTACION**



**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE
INFORMACIÓN GERENCIAL DE LA ESPOL”**

TESIS DE GRADO

Previa a la Obtención del Título de:

INGENIERO EN COMPUTACION

Presentada por:

MARIA DE LA PAZ VERA BONILLA

GUAYAQUIL - ECUADOR

1997

AGRADECIMIENTO

Mi sincera gratitud al DR. ENRIQUE PELÁEZ JARRÍN, Director de Tesis, por su valiosa guía, su constante preocupación y su excelente disposición durante la realización de esta tesis de grado.

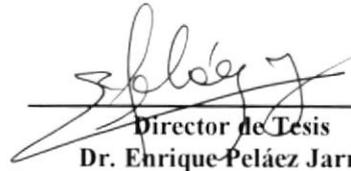
Gracias al Ing. Carlos Monsalve, Coordinador del Area Académica Computación, y al Ing. Guido Caicedo, Director del Departamento de Redes, por el apoyo y comprensión brindados para la culminación de esta meta.

Gracias a todos mis amigos, compañeros de mi carrera, por su amistad generosa y solidaria durante los años compartidos en la ESPOL.

DEDICATORIA

A mis padres, mi abuelita y mis hermanos con mucho
cariño.

**Subdecano de la Facultad de
Ingeniería en Electricidad y Computación
Ing. Armando Altamirano**



**Director de Tesis
Dr. Enrique Peláez Jarrín**



**Miembro del Tribunal
Ing. Sergio Flores Macías**



**Miembro del Tribunal
Ing. Carlos Monsalve Arteaga**

DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en esta Tesis, me corresponden exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

(Reglamento de Exámenes y Títulos Profesionales)

María de la Paz Vera Bonilla

RESUMEN

La presente tesis es la implementación del sistema de información de la ESPOL, el cual es una combinación de dos subsistemas: un sistema de información gerencial y un sistema para la toma de decisiones, ya que el primero cubre las necesidades de comunicación, colaboración y coordinación en la ESPOL, y el segundo las necesidades de tomar más y mejores decisiones.

El sistema de información gerencial contiene la información necesaria para desarrollar una mejor comunicación, colaboración y coordinación entre las diversas entidades que forman parte de la institución. Dentro de este tipo de información se encuentran entre otras, las siguientes:

- El manual de procedimientos
- Los reglamentos y estatutos de la ESPOL.
- Las resoluciones de Consejo Politécnico.
- Las resoluciones de Comisión Académica.

El sistema para la toma de decisiones cuenta con la información necesaria para que la gerencia de la ESPOL tome las decisiones más críticas de la institución. Dentro de este tipo de información se incluyen:

- Reportes financieros y económicos de las diferentes áreas de la ESPOL: Presupuesto, Tesorería, Contabilidad y Personal.

Los costos y beneficios del Sistema de Información Gerencial de la ESPOL son difíciles de precisar, ya que los Sistemas de Información Gerencial están orientados a la efectividad más que a la eficiencia y está dicho que facilitan la toma de decisión, pero no causan mejoras directamente. La pregunta sería:

Cómo podemos calcular valores monetarios a las actividades de facilitar la comunicación interpersonal, mejorar las actividades de resolución de problemas, proveer información en 15 minutos en lugar de en 2 horas, etc. ?

Por lo tanto la decisión de construir el Sistema de Información Gerencial de la ESPOL está basada en el valor de los posibles beneficios más que en el costo que se puede ahorrar o procurar. Los posibles beneficios son:

- Mejor entendimiento del negocio.
- Respuestas más rápidas a situaciones inesperadas.
- Nuevos puntos de vista y aprendizaje.
- Mejoras en la comunicación.
- Mejoras en el control.
- Mejores decisiones.
- Trabajo de grupo más efectivo.
- Ahorro de tiempo.
- Mejor uso de los recursos de datos.

La mayoría de estos beneficios son intangibles y difíciles de precisar, pues la valoración de los beneficios es subjetiva.

El hecho de que los Sistemas de Información Gerencial incrementan la comunicación y la interacción entre los clientes y la organización, la organización y los empleados y entre empleados, es altamente apreciado por cualquier organización. Ahorrar tiempo es un beneficio que todas las organizaciones valoran. Los Sistemas de Información Gerencial cambian la manera en que los decisores se ven a sí

mismos, a sus trabajos, y a como ellos emplean su tiempo. Estos sistemas alcanzan sus objetivos si los usuarios los consideran herramientas valiosas para hacer sus trabajos.

De lo dicho podemos asumir que el costo de desarrollar el Sistema de Información Gerencial de la ESPOL comparado con los posibles beneficios generados es mínimo.

El Sistema de Información Gerencial de la ESPOL fue implementado a través de una Intranet, a pesar de que todavía no se ha llegado a visualizar y aprovechar toda la potencialidad de la Internet, una cosa es segura, el medio es el ideal para romper las barreras de comunicación y compartir la información a una gran audiencia. Esta característica hace a las intranet un medio viable de implementación de sistemas de información gerencial y sistemas para toma de decisiones en una organización, y fue justamente por esta razón el medio de implementación escogido por la ESPOL.

Actualmente muchas compañías están usando la tecnología de la Internet para crear redes internas, "Intranets", las cuales están conectadas a través de un firewall a la red pública Internet.

Una intranet técnicamente hablando es simplemente una versión en casa del World Wide Web, pero la diferencia básica entre un sitio Internet de acceso general y la intranet de una organización recae en la estructura y la intención del uso [GARR96]. Los sitios orientados al consumo masivo ofrecen de todo, para todos y por cualquier razón, mientras que los sitios específicos en una organización están orientados a un grupo finito de personas que requieren una información específica para alcanzar una meta en particular.

Las intranets ofrecen un amplio rango de beneficios que caen dentro de dos grandes categorías: eficiencia y efectividad. En nuestro contexto, eficiencia significa una mejora en los mecanismos de intercambio de información, venciendo obstáculos para recoger y diseminar la información necesaria a tiempo

[GARR96]. Eficacia significa el impacto organizacional para robustecer la colaboración y la toma de decisiones.

La simple presentación de paginas Web a través de un browser es sólo una de las funciones que una intranet puede hacer por un negocio. Funciones interactivas deben ser añadidas a los servidores Web y para esto los desarrolladores están trabajando fuerte para añadir funcionalidades como opciones con puntos de chequeo, múltiples vistas de una base de datos, búsquedas completas dentro de la base, scripts y macros, etc., mediante el uso de scripts rudimentarios como Perl o usando diversos productos. Pero para crear aplicaciones que cumplan las promesas de Internet, herramientas mas poderosas deben ser desarrolladas y hay quienes defienden que en la actualidad todas estas funcionalidades que buscamos por separado están integradas en un solo producto, ampliamente reconocido como una herramienta poderosa en el campo de las aplicaciones para groupware: Lotus Notes [TABK96].

Desde que Lotus Notes se integró al Web, no existe otra herramienta que alcance mejor los objetivos de una intranet, que este producto, todas las funcionalidades de las que esta provisto Notes son llevadas al Web con el mismo éxito. Notes facilita mucho el manejo y administración de un sitio Web, es mucho más sencillo y eficiente para manejar la información, es mas fácil aplicar los cambios a la información y asegura la conciencia de la información, estas tareas siempre habían sido una pesadilla.

El uso Notes reduce mucho el trabajo requerido para soportar un Web, y como resultado los desarrolladores del Web pueden enfocarse en la creación de nuevo contenido, ya que esto es la clave de una intranet.

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL	10
INDICE DE FIGURAS	13
INDICE DE ABREVIATURAS	15
INTRODUCCION	16
I. CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION	18
1.1 SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS. -	18
1.1.1 CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS. -	21
1.1.2 TECNOLOGIAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS. -	21
1.1.3 TAREAS DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS. -	22
1.1.4 EL ROL DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS. -	24
1.2 SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL. -	25
1.2.1 CARACTERISTICAS Y ALCANCE DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL. -25	
1.2.2 EL ROL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS. -	29
1.3 SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES. -	29
1.3.1 CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES. -	30
1.3.2 TIPOS DE SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES. -	30
1.3.3 COMPONENTES DE LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES. -	32
1.3.4 EL ROL DE LOS SISTEMAS DE TOMA DE DECISIONES EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS. -	33
1.4 SISTEMAS DE INFORMACION EJECUTIVOS. -	34
1.4.1 CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION EJECUTIVOS. -	36
1.4.2 SISTEMAS PARA SOPORTE EJECUTIVO. -	37
1.4.3 DIALOGO ENTRE EL EJECUTIVO Y LOS SISTEMAS DE INFORMACION EJECUTIVOS. -37	
1.5 SISTEMAS PARA SOPORTE DE GRUPOS. -	38
1.5.1 TIPOS DE SISTEMAS PARA SOPORTE DE GRUPOS	39
1.5.2 EL ROL DE LOS SISTEMAS DE SOPORTE DE GRUPOS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS. -	40
1.6 SISTEMAS INTELIGENTES DE SOPORTE. -	41
1.6.1 PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL. -	43
1.6.2 RECONOCIMIENTO VISUAL Y DE VOZ. -	44
1.6.3 ROBOTICA. -	44
1.7 SISTEMAS EXPERTOS. -	45
1.7.1 COMPONENTES DE LOS SISTEMAS EXPERTOS. -	46
1.7.2 ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS EXPERTOS. -	48
1.7.3 SITUACIONES EN QUE SE APLICAN LOS SISTEMAS EXPERTOS. -	49
1.8 TABLAS COMPARATIVAS ENTRE LOS SISTEMAS DE INFORMACION. -	51

1.8.1 COMPARACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES, LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTOS DE DATOS Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL.-.....	51
1.8.2 COMPARACIÓN ENTRE LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES Y LOS SISTEMAS EXPERTOS.-.....	52

II. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES DE LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES 54

2.1 EL PROCESO DE LA TOMA DE DECISIÓN.-.....	54
2.1.1 EFICIENCIA Y EFECTIVIDAD EN EL PROCESO DE LA TOMA DE DECISIONES.-.....	58
2.1.2 TIPOS DE DECISIONES DENTRO DE UNA ORGANIZACIÓN.-.....	58
2.1.3 ETAPAS EN EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.-.....	59
2.2 ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-.....	61
2.2.1 ADMINISTRADOR DE DATOS.-.....	61
2.2.2 ADMINISTRADOR DE MODELOS.-.....	68
2.2.3 ADMINISTRADOR DE INTERFACES.-.....	77
2.3 TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-.....	83
2.4 METODOLOGIAS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-.....	84
2.5 ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-.....	86
2.6 COSTOS Y BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-.....	87

III. INTRANETS..... 90

3.1 DEFINICIÓN DE INTRANET Y SU RELACIÓN CON LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-.....	90
3.2 BENEFICIOS DE UNA INTRANET.-.....	91
3.3 CARACTERÍSTICAS CLAVES DE UNA INTRANET.-.....	92
3.4 CUANDO ES NECESARIA UNA INTRANET?.-.....	92
3.5 COMO ESTABLECER LAS METAS DE LA INTRANET.-.....	93
3.6 QUE PODEMOS HACER CON UNA INTRANET.-.....	95
3.7 INTRANET VS GROUPWARE.-.....	98
3.8 LAS INTRANETS Y LOTUS NOTES.-.....	99
3.9 LOTUS NOTES.-.....	100
3.9.1 DEFINICIÓN.-.....	100
3.9.2 CARACTERÍSTICAS.-.....	101

IV. DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL DE LA ESPOL..... 106

4.1 JUSTIFICACIÓN DEL SIG DE LA ESPOL.-.....	106
4.2 OBJETIVOS DEL SIG DE LA ESPOL.-.....	107
4.3 DEFINICIÓN DEL CONTENIDO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA ESPOL.-.....	109
4.3.1 ANÁLISIS DEL CONTENIDO CRÍTICO.-.....	109
4.3.2 ALCANCE.-.....	109
4.3.3 DESCRIPCIÓN GENERAL Y COMPONENTES.-.....	110
4.4 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SIG DE LA ESPOL.-.....	112
4.5 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DEL HARDWARE Y SOFTWARE DEL SIG DE LA ESPOL.-.....	115
4.5.1 EL SERVIDOR.-.....	115
4.5.2 CLIENTE.-.....	126
4.6 SEGURIDAD.-.....	131
4.6.1 PUNTOS BÁSICOS PARA LA SEGURIDAD EN EL SERVIDOR.-.....	131



4.6.2 PUNTOS BÁSICOS PARA LA SEGURIDAD EN LA TRANSMISIÓN.-.....	133
V. IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL DE LA ESPOL .	135
5.1 ARQUITECTURA DEL SIG DE LA ESPOL.-.....	135
5.1.1 EL COMPONENTE DE BASE DATOS.-.....	135
5.1.2 EL COMPONENTE DE INTERFACES.-.....	136
5.2 TECNOLOGÍAS.-.....	137
5.2.1 EL SERVIDOR.-.....	137
5.2.2 HARDWARE Y SOFTWARE PARA EL CLIENTE.-.....	139
5.3 METODOLOGIAS.-.....	139
5.4 IMPLEMENTACION.-.....	140
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	143
APENDICES.....	146
MANUAL DE USUARIO Y MANUAL DE ADMINISTRACIÓN.....	147
GLOSARIO.....	175
CODIGOS FUENTE DE SCRIPTS.....	177
BIBLIOGRAFIA.....	175

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 MODELO DEL SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE DATOS.....	20
FIGURA 1.2 MODELO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL.....	28
FIGURA 1.3 MODELO DEL SISTEMA PARA TOMA DE DECISIONES	33
FIGURA 1.4 MODELO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN EJECUTIVO	35
FIGURA 1.5 MODELO DEL SISTEMA EXPERTO.....	48
FIGURA AP-1.1 OPCIONES DE LAS VISTAS DE LOTUS NOTES	149
FIGURA AP-1.2 OPCIÓN DE BÚSQUEDA.....	150
FIGURA AP-1.3 OPCIONES DE NAVEGACIÓN PARA DOCUMENTOS.....	151
FIGURA AP-1.4 VISTA DE REGLAMENTOS Y ESTATUTOS.....	152
FIGURA AP-1.5 VISTA DE RESOLUCIONES DE CONSEJO	153
FIGURA AP-1.5 VISTA DE RESOLUCIONES DE COMISIÓN ACADÉMICA.....	153
FIGURA AP-1.6 VISTA DE INFORMACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA.....	154
FIGURA AP-1.7 VENTANA DE PASSWORD.....	155
FIGURA AP-1.8 VENTANA PARA ABRIR LA BASE DE DATOS	157
FIGURA AP-1.9 VENTANA PARA ABRIR LA FORMA	157
FIGURA AP-1.10 VENTANA PARA LLENAR LA FORMA.....	158
FIGURA AP-1.11 VENTANA PARA ESCOGER EL TEXTO DEL ENLACE.....	159
FIGURA AP-1.12 VENTANA PARA COPIAR EL ENLACE	160
FIGURA AP-1.13 VENTANA PARA CREAR EL ENLACE.....	161
FIGURA AP-1.14 VENTANA PARA ESCOGER EL TEXTO DEL ENLACE.....	161
FIGURA AP-1.15 VENTANA PARA CREAR EL ENLACE.....	162
FIGURA AP-1.16 VENTANA PARA DEFINIR EL ENLACE	163

FIGURA AP-1.17 VENTANA DE CAMPOS Y FUNCIONES.....	163
FIGURA AP-1.18 ESCRIBIR ETIQUETA DEL ANCLA.....	164
FIGURA AP-1.19 ABRIR DOCUMENTO CON BROWSER.....	165
FIGURA AP-1.20 LOCALIZACIÓN DEL DOCUMENTO.....	165
FIGURA AP-1.21 VENTANA DE FINALIZACIÓN DEL ANCLA.....	166
FIGURA AP-1.22 VENTANA DE AGENTES.....	167
FIGURA AP-1.23 VENTANA DE PRESENTACIÓN AGENTES.....	168
FIGURA AP-1.24 VENTANA DE CAMPO SCHEDULE.....	169
FIGURA AP-1.25 VENTANA DE PERSONAS.....	171
FIGURA AP-1.26 VENTANA DE AÑADIR PERSONAS.....	172
FIGURA AP-1.27 VENTANA DE USUARIO Y PASSWORD.....	172
FIGURA AP-1.28 VENTANA DE GRUPOS.....	173
FIGURA AP-1.29 VENTANA PARA MIEMBROS DE GRUPOS.....	173
FIGURA AP-1.30 VENTANA PARA AÑADIR MIEMBROS A GRUPOS.....	174

INDICE DE ABREVIATURAS

IA	Inteligencia Artificial
SE	Sistema Experto
SIE	Sistema de Información Ejecutivo
SIG	Sistema de Información Gerencial
SPD	Sistema de Procesamiento de Datos
SSE	Sistema de Soporte para Ejecutivos
SSG	Sistema de Soporte para Grupos
STD	Sistema para la Toma de Decisiones

INTRODUCCION

En la actualidad no sólo vivimos la “Era de los sistemas de información”, sino , y en los últimos años también, hemos empezado a vivir la “Era de la Internet y del World Wide Web”. La utilización e integración de estos dos elementos constituyen una poderosa herramienta de trabajo para cualquier organización que desea estar preparada para el siglo XXI. La ESPOL, líder en el Ecuador en cuanto al aprovechamiento creativo de la tecnología, ha tomado nuevamente la batuta y es por eso que luego de la implementación de su sitio Web y de la infraestructura de comunicaciones adecuada emprendió el proyecto de implementación del Sistema de Información Gerencial (SIG) de la ESPOL, el cual es el eje central de la presente tesis.

Con el servidor Web de la ESPOL se buscaba desarrollar un sistema de información que diera a conocer la Universidad y el País a la comunidad de Internet, así mismo como desarrollar un medio por el cual los miembros de la ESPOL pudieran integrarse al mundo del World Wide Web. Con el sistema de información gerencial de la ESPOL se busca proveer a la institución de una herramienta que apoye las actividades críticas para alcanzar las metas de la ESPOL pero siguiendo la misma filosofía que en Internet y el World Wide Web.

Para la implementación del SIG se realizó una investigación de cuáles eran las necesidades operacionales y funcionales de la organización, cuáles son sus fortalezas y sus debilidades como institución, para de esta manera determinar en una forma realista los objetivos a alcanzar con la presente tesis, esto es:

Objetivos:

1. Clasificar los sistemas de información, diferenciando los Sistemas de Procesamiento Transaccional, Sistemas de Información Gerencial, Sistemas para Toma de Decisiones, Sistemas de Información

Ejecutiva, Sistemas para Soporte de Grupos, Sistemas Inteligentes de Soporte y Sistemas Expertos, para así posicionar al SIG de la ESPOL como una mezcla de un Sistema de Información Gerencial y un Sistema para Toma de Decisiones.

2. Analizar el proceso de toma de decisiones gerenciales y el soporte que los sistemas de información pueden proveer a éste.
3. Analizar la arquitectura de los sistemas de toma de decisiones y sus componentes: Administración de Datos, Administración de Modelos y Administración de Interfaces.
4. Presentar las tecnologías y metodologías para la implementación de sistemas para toma de decisiones y decidir cuáles se adaptan de mejor manera a la infraestructura y recursos de la ESPOL.
5. Definir el concepto de Intranet, diferenciándolo de los conceptos de Internet y Groupware.
6. Definir las necesidades de hardware y software para la implementación del SIG de la ESPOL.
7. Evaluar diversas alternativas de herramientas para la construcción del SIG de la ESPOL y escoger la más compatible en el ambiente de la ESPOL.
8. Proveer a la alta dirección de la ESPOL de una herramienta de consulta de información crítica para la toma de decisiones.
9. Proveer al público en general de una herramienta informativa sobre los reglamentos y resoluciones de consejo de la ESPOL.
10. Definir la potencialidad de crecimiento en las funcionalidades del SIG de la ESPOL.

Como veremos a continuación, el capítulo 1 cubre la clasificación de los sistemas de información, el capítulo 2 cubre los fundamentos conceptuales de los sistemas para la toma de información, el capítulo 3 cubre las intranets y Lotus Notes, el capítulo 4 cubre el diseño del sistema de información gerencial de la ESPOL y el último capítulo cubre la implementación del sistema de información gerencial de la ESPOL.

CAPITULO I

CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION

La información es uno de los principales recursos que está disponible para las actividades y gestiones de una organización. La salida de información de las computadoras es usada por todos los gerentes, y personal en general dentro del ambiente de la organización. Estos tienen funciones y juegan roles, para los cuales necesitan aptitudes y destrezas para la comunicación y resolución de problemas. Además deben ser capaces de manejar una computadora, pero más importante aún, deben ser capaces de manejar la información.

Es de mucha ayuda para el gerente ver a su unidad como un sistema que forma parte de otro sistema más grande, que es la organización, y si dicho sistema existe físicamente en un sistema computacional, el cual consiste de un procesador de información que transforma los datos en información, el gerente podrá ser más eficiente y eficaz, contribuyendo al flujo de trabajo de la organización.

El primer sistema computarizado fue el de procesamientos de datos, luego vinieron sistemas cada vez más poderosos en cuanto a la ayuda que proveen en el soporte a las actividades del usuario tales como: los Sistemas de Información Gerencial, los Sistemas Para la Toma de Decisión, los Sistemas Para Soporte Ejecutivo, los Sistemas Para Soporte de Grupos y los Sistemas Inteligentes de Soporte, los cuales serán detallados y diferenciados a continuación.

1.1 SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS.-

Los Sistemas de Procesamiento de Datos (SPD) tienen como objetivo automatizar los procesos manuales en los niveles bajos operacionales de la organización y manejar en forma efectiva altos volúmenes de transacciones [BIDG89]. Así es como en los últimos 40 años, los SPDs han sido aplicados para realizar

tareas estructuradas como la recolección de archivos y datos, control de inventarios, pagos, operaciones simples de oficina, etc. El énfasis en estos sistemas ha sido la recolección y procesamiento de datos. Los primeros sistemas para procesamiento de datos eran manuales, pero han ido mejorando su capacidad y eficiencia con la tecnología de la computación.

El término “Procesamiento de Datos” puede ser usado indistintamente con el término “Procesamiento Transaccional”, el cual está ganando uso para describir el procesamiento de datos aplicado a los datos de negocios [MCLE93].

Una institución ya no tiene la opción de escoger si desea o no un sistema de procesamiento de datos, hoy es un requisito. Así mismo las instituciones efectúan sus procedimientos básicamente siguiendo un mismo esquema, que viene dado por los Procedimientos Estándar Operacionales. Los sistemas de procesamiento de datos están orientados a la manipulación de datos más que a la información y los datos son históricos. Consecuentemente los sistemas de procesamiento de datos proveen una relativa ayuda en la resolución de problemas, pero proveen una importante base de datos para los otros Sistemas de Información, como los Sistemas para Toma de Decisiones y los Sistemas Expertos.

La Figura 1.1 [MCLE93] muestra un modelo de un sistema de procesamiento de datos. Los elementos de entrada, transformación y de salida del sistema físico están en la base del diagrama, estos elementos se refieren al dispositivo físico de entrada de datos (teclado, un archivo, etc.), al dispositivo de codificación de datos para la entrada y salida del sistema y el dispositivo físico de salida de datos (pantalla o reportes). Los datos que describen las actividades principales de la organización son recogidos a través del sistema físico de entrada y depositados en una base de datos. El software de procesamiento de datos transforma los datos en información para el manejo de la organización. Finalmente, esta información estará disponible para los usuarios, los individuos y organizaciones dentro del ambiente de la empresa. Es

importante reconocer en este modelo que la información fluye a través de todo el ambiente de la organización y que el sistema de procesamiento de datos es el único sistema de información, el cual tiene toda la responsabilidad de recoger la información y de distribuirla a todos los elementos de la organización.

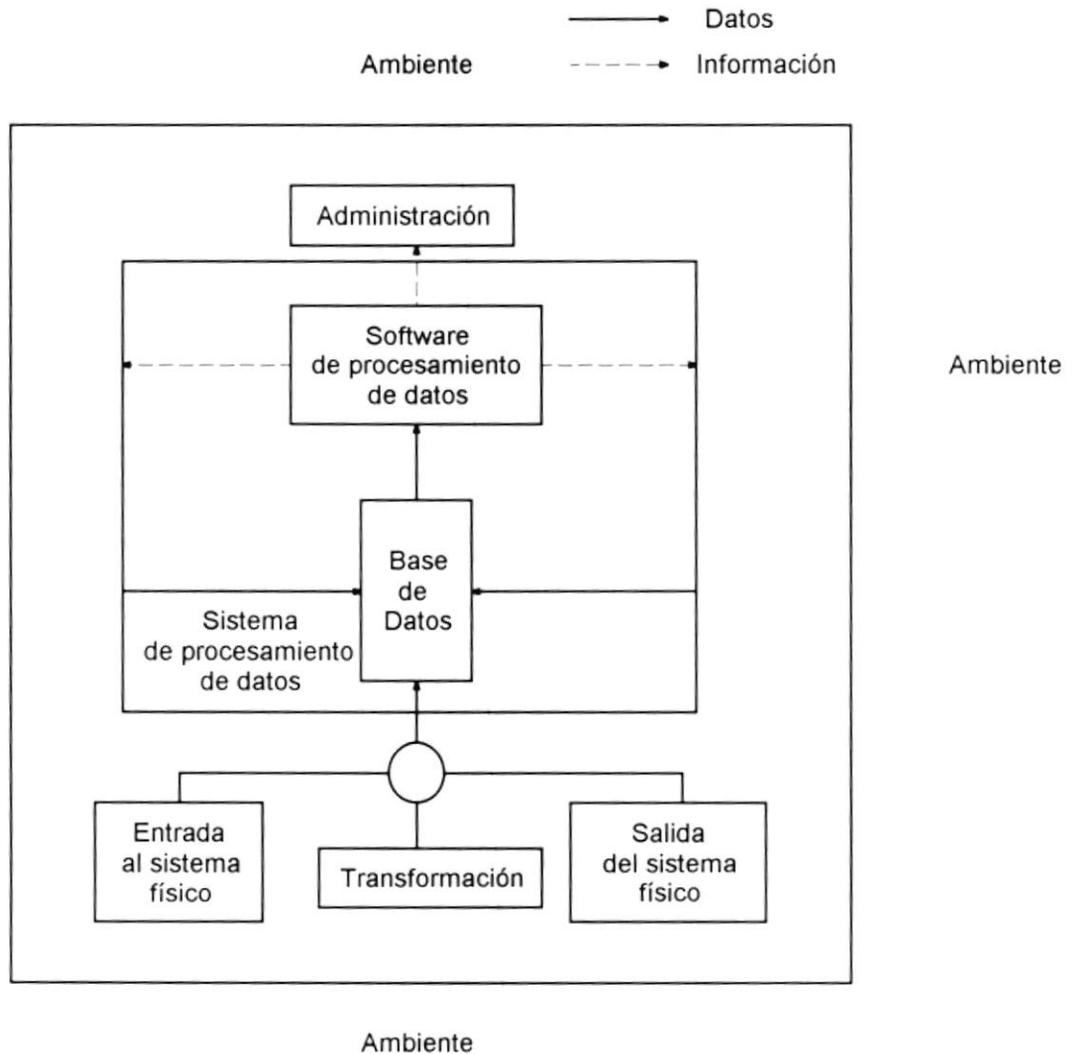


Figura 1.1 Modelo del Sistema de Procesamiento de Datos

1.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS.-

Las siguientes características diferencian los sistemas de procesamientos de datos de los otros sistemas de información basados en la computación - sistemas de información gerencial, sistemas para toma de decisiones, y los sistemas expertos - [SPRA93]:

- Ejecutan tareas básicas: La organización no decide qué ni cuándo quiere procesar los datos, esta obligada por la ley a mantener registros de sus actividades. Elementos en el ambiente como el gobierno, los inversionistas, socios y dueños, y la comunidad financiera demandan que la organización lleve un procesamiento de datos. Y aún cuando el ambiente no lo demanda, la organización invariablemente debe implementar sistemas de procesamiento de datos para alcanzar y mantener el control de sus actividades.
- Ejecutan tareas rutinarias o repetitivas y procedimientos estándar: Regulaciones y prácticas aceptadas dictan cómo deben ser procesados los datos. Las organizaciones de todos los tipos procesan sus datos básicamente de la misma manera.
- Están orientados a la eficiencia: Su alcance comprende eficiencia mas no efectividad.
- Aumentan la competitividad: Mejoran la calidad en las tareas y la celeridad en la entrega de sus servicios.
- Están enfocados en datos históricos: Los datos recolectados describen qué pasó en el pasado.
- Proveen poca información para la resolución de problemas: Estos sistemas generan alguna información de salida para los gerentes de la organización. Por ejemplo, los reportes de contabilidad y el balance general, etc.

1.1.2 TECNOLOGIAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS.-

Cuatro diferentes tipos de sistemas de procesamiento de datos han sido desarrollados a través de los años, distinguibles por el uso de la tecnología [MCLE93].

- A. **Manual:** El primer sistema de procesamiento de datos fue manual. Incluía solo a personas, plumas o lápices y un cuaderno para registrar las entradas y salidas. Estos cuadernos constituían los registros de la operaciones de la organización. Muchas organizaciones pequeñas todavía usan sistemas manuales y otras organizaciones grandes usan los procedimientos manuales para complementar otras tecnologías.
- B. **Las Máquinas de teclas:** La invención de máquinas de teclas como la máquina registradora, la máquina de escribir, y la calculadora trajeron un grado considerable de alivio en el manejo de grandes volúmenes de datos. Estas máquinas permitieron efectuar las actividades de la organización mas rápidamente y con mayor precisión que con sistemas manuales. La única máquina de teclas que sigue siendo ampliamente usada es la calculadora de bolsillo.
- C. **Las Máquinas Pochadoras:** Durante la primera mitad de esta siglo, las grandes organizaciones registraban sus transacciones en tarjetas pochadas y usaban las máquinas pochadoras de tarjetas para llevar el mantenimiento y procesamiento necesario de archivos. Los huecos en la tarjetas representaban el estatus de la organización. Actualmente el único lugar donde se puede encontrar máquinas pochadoras es en el museo.
- D. **Las Computadoras:** Hoy en día, tanto las organizaciones grandes como las pequeñas relegan el procesamientos de datos a las computadoras.

1.1.3 TAREAS DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS.-

Dependiendo de la tecnología con que cuenta el sistema, cuatro tareas básicas son asignadas a los sistemas de procesamiento de datos [MCLE93]:

1. **Recolección de datos:** Como la organización provee productos y servicios al ambiente de la organización, cada acción es descrita como un registro de datos. Cuando la acción envuelve un

elemento del ambiente, esta es llamada transacción. El sistema de procesamiento de datos recoge los datos que describen cada acción interna de la organización así como sus transacciones internas.

2. **Manipulación de datos:** Es necesario manipular los datos para transformarlos en información.

La manipulación incluye:

- a) **Clasificación:** Se refiere a ciertos datos en los registros que son usados como códigos para identificar y agrupar los registros. En el aspecto computacional un código es un dato que es usado con fines de identificación. Por ejemplo, un registro de pagos incluye los códigos para identificar a los empleados, el departamento y la clase de pago.
 - b) **Ordenamiento:** Los registros son ordenados en secuencia basados en los códigos o en otros datos. Por ejemplo, el archivo de registros de pagos es ordenado de tal manera que todos los registros de un mismo empleado están juntos.
 - c) **Cálculos:** Son las operaciones aritméticas o lógicas ejecutadas en los datos para producir otros elementos de datos adicionales. En el sistema de pagos, el número de horas es multiplicado por el valor de una hora para obtener el valor a pagar.
 - d) **Resumen:** Los datos son sintetizados para obtener totales y subtotales.
3. **Almacenamiento de datos:** Las organizaciones pequeñas realizan cientos de transacciones y acciones al día, mientras que las organizaciones grandes realizan miles. Cada transacción (operación interna entre departamentos de la misma organización) es descrita por muchos datos y elementos de datos (aquellos hechos que son de relativa importancia para el usuario) . Por ejemplo, un registro de ventas identifica quien hizo la compra (el número de cliente), qué compró (el número de ítem), de cuánto fue la venta (la cantidad), cuándo ocurrió la venta (fecha de venta) y la autorización del cliente (el número de orden del comprador). Todos estos datos deben ser guardados en algún lugar antes de que sean utilizados, y este es el propósito del almacenamiento de datos. Los datos son

guardados en un medio secundario de almacenamiento, y los datos son lógicamente integrados para formar una base de datos.

4. **Preparación de reportes:** Los sistemas de procesamiento de datos producen salidas para individuos y otros sistemas de información dentro de la organización. Las salidas son presentadas en forma de documentos y estos son generalmente impresos en papel. Sin embargo, cada vez mas los usuarios están usando las pantallas para mostrar las salidas. Estas se producen de dos maneras:
- a) Por una acción: Las salidas son producidas cuando se ejecuta una acción . Por ejemplo, una factura es preparada cada vez que una orden de compra es llenada por un comprador.
 - b) Por calendario: Las salidas son producidas en una hora en particular. Por ejemplo, los cheques de pago son preparado cada fin de mes.

1.1.4 EL ROL DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS.-

Como ya hemos mencionado, los sistemas de procesamiento de datos se caracterizan por manejar grandes volúmenes de datos más que de información, y por lo tanto es fácil deducir que no contribuyen mucho en la tarea de resolver problemas. Sin embargo, es importante recalcar que los SPDs proveen ricas bases de datos que pueden ser usadas para resolver problemas a través de otros sistemas, especialmente los sistemas de información gerencial, los sistemas expertos y los sistemas para toma de decisiones. Los sistemas de procesamiento de datos son las bases sobre la cuales están construídos los sistemas para resolver problemas, por lo tanto, constituyen el primer paso en la complementación de un sistema que de soporte a la gerencia en la solución de problemas [MCLE93].

1. 2 SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL.-

Los sistemas de procesamiento de datos mantuvieron por muchos años a los mandos medios y a los gerentes huérfanos de información integrada para el control de la empresa. Los sistemas de información gerencial (SIG) llenaron este vacío. Desde su introducción a mediados de los años sesenta, los SIGs han sido usados para poner a disposición de las jefaturas y gerencias información relevante y precisa, en el momento oportuno y en el lugar adecuado. Su propósito es reunir la información general requerida y hacerla disponible a todos los resolvedores de problemas dentro de la organización, ayudándolos a identificar y entender los problemas.

Adicionalmente, se relaciona a los sistemas de información gerencial con el campo de la investigación de operaciones, donde los SIGs apoyan a los gerentes en la solución de problemas estructurados, los cuales pueden ser modelados con algoritmos matemáticos. En estos sistemas, el gerente puede no entender la estructura del modelo, pero sí su uso, además su participación se centra en la entrada de datos y en el análisis de los resultados que se producen.

1.2.1 CARACTERISTICAS Y ALCANCE DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL.-

Existen muchos puntos de vista de lo que significa un SIG, estos punto de vista pueden ser categorizados en tres grupos [MCLE93]:

A. El punto de vista que defiende que hoy en día los SIGs han sido ya reemplazados.

Los SIGs representaron una dramática caída para los SPDs, reconociendo que la computadora podía ser usada para algo más que para el procesamiento de datos. Durante los años sesenta y setenta los SPDs y los SIGs convivieron como los únicos sistemas computacionales aplicados a los negocios, recibiendo los segundos una creciente atención. Sin embargo, cuando los Sistemas

para Toma de Decisiones (STD) aparecieron, los SIGs fueron relegados a un segundo plano, pues aparecían frente a estos nuevos sistemas como un concepto incompleto y de alcance limitado.

Desde este punto de vista los SIGs no fueron concebidos para el soporte en la toma de decisiones. Desde su inicio, el principal objetivo de los SIGs ha sido ayudar a los gerentes a comprender sus problemas y a tomar sus decisiones proveyéndoles oportunamente de la información que estos necesitan.

B. El punto de vista que sostiene que los SIGs incluyen todas las aplicaciones computacionales.

Los defensores de este punto de vista no eliminaron los SIGs cuando los STDs aparecieron, pero les dieron otro rol. Los SIGs se convirtieron en la sombrilla bajo la cual están todos los sistemas autorizados para el manejo de negocios. Este punto de vista es muy popular, sin embargo, el problema es que si hacemos que los SIGs signifiquen todo, terminan siendo nada y no existiría una aplicación específica que pudiera ser etiquetada como un SIG.

C. El punto de vista que concluye que los SIGs son un recurso de la organización.

Una manera de descubrir las limitaciones de los dos puntos de vista anteriores, es ver al SIG como originalmente fue concebido, como un recurso de la organización. Este punto de vista identifica a los sistemas de información basados en la computación como la sombrilla bajo la cual están todas las aplicaciones de negocios, los SIGs y los demás sistemas de información (sistemas para la toma de decisión, sistemas para soporte ejecutivo, sistemas para soporte de grupo, etc.). En esta estructura los SIGs representan el esfuerzo de la organización por aplicar la computación como un recurso para el manejo de la información en la toma de decisiones y los STDs representan los esfuerzos de la organización para que sus gerentes apliquen la

computación de la misma manera en sus tareas mas especificas. Esto implica que los SIGs y los STDs pueden utilizar el mismo hardware, software y bases de datos. La principal diferencia está basada en quiénes utilizan el sistema y cómo la información es aplicada.

Si el sistema es concebido para ayudar a un grupo grande de gerentes a resolver problemas proveyendo información general sobre los problemas, entonces el sistema es un SIG. El gerente debe decidir qué información es importante y en qué problema puede ser utilizada y usar su propio criterio para aplicar la información.

Por otro lado, si el sistema es concebido para ayudar a un gerente en especial o a un grupo especial que trabaja como equipo a resolver problemas proveyendo información para tomar decisiones específicas, entonces el sistema es un STD. Menos esfuerzo es requerido por el gerente para determinar cómo aplicar la información, porque esa capacidad ha sido dada al sistema. Sin embargo el gerente, como con los SIGs, debe usar su criterio para evaluar la salida del sistema.

De esta forma, podemos caracterizar a los sistemas de información gerencial como sistemas basados en computación que facilitan la información a todos los usuarios con necesidades similares. Los usuarios se componen de diferentes unidades o entidades dentro de la organización. La información describe a la organización o una de sus mayores unidades en términos de que ha sucedido en el pasado, sucede en el presente y sucederá en el futuro. La información es general y básicamente es presentada a manera de reportes periódicos o especiales y es usada no solo por los gerentes, sino por todo el personal que forma parte de la organización, para resolver problemas.

Nuestra definición puede ser ilustrada por el modelo de la Figura 1.2 [MCLE93]. La base de datos contiene los datos provistos por los sistemas de procesamiento de datos. En adición, los datos y la información son ingresados desde el ambiente. El contenido de la base de datos es usado por el software para producir reportes periódicos y modelos matemáticos que simulan varios aspectos de la organización, los cuales luego llegan a las personas que tienen la responsabilidad de resolver los problemas de la organización. A diferencia de los sistemas de procesamiento de datos los sistema de información gerencial no tienen la obligación de suministrar información al ambiente.

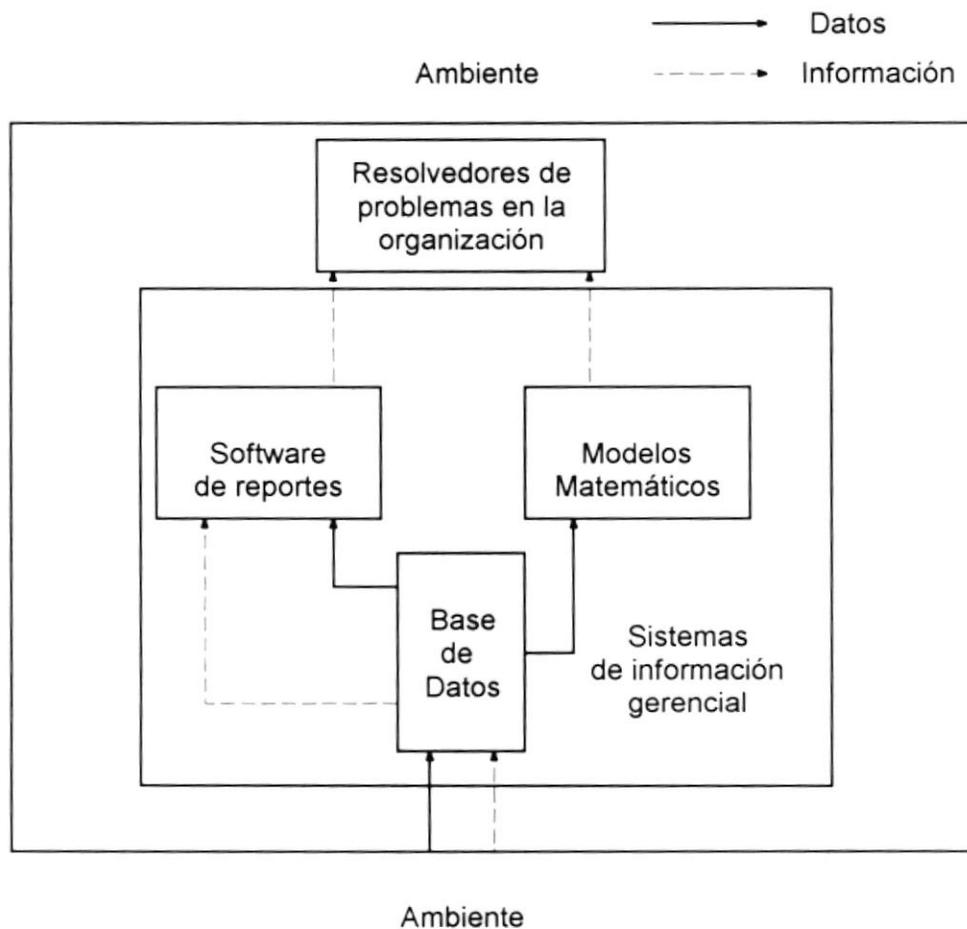


Figura 1.2 Modelo del Sistema de Información Gerencial.

1.2.2 EL ROL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS.-

El principal fin detrás de los SIGs es mantener un continuo suministro de información al gerente, de manera que puedan prevenir o señalar problemas y entonces entenderlos. En este aspecto, la principal debilidad de los SIGs es que no proveen la información específica requerida por cada individuo para resolver su problema. Muy frecuentemente el sistema no provee la información exacta para resolver el problema, sólo para identificarlo y entenderlo. Como ya dijimos, este último aspecto ha sido cubierto por los sistemas para la toma de decisiones [BIDG89].

Como ya se mencionó previamente, los SIGs pueden proveer soluciones precisas a problemas, cuando estos pueden ser modelados con algoritmos de investigación de operaciones.

1.3 SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-

Una posible definición de los Sistemas para Toma de Decisiones (STD) es que estos son sistemas interactivos que facilitan la solución de problemas semi-estructurados y no-estructurados [SPRA93]. En esta definición las palabras claves son “facilitar” y “semi- y no-estructurados”. Los STDs no dan la solución a los problemas, mas bien soportan el proceso de toma de decisiones a lo largo de sus diversas fases: colección de inteligencia, desarrollo de alternativas y selección de una solución. Por otro lado, el grado de estructura no es una propiedad del problema a resolver, sino mas bien una propiedad de cuán estructurado percibimos el método de solución del problema.

Los sistemas para toma de decisiones han sido aplicados a muchas disciplinas diferentes, incluyendo manufactura, marketing, administración de recursos humanos, contabilidad, etc. La baja en los costos y el incremento en la sofisticación del hardware y el software han hecho que estos sistemas esten disponibles no sólo a la grandes organizaciones, sino también a las pequeñas, existiendo en el mercado una gran variedad de estos.

1.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-

Las principales características de los STDs son [SPRA93]:

- Están dirigidos a resolver problemas pobremente especificados y poco estructurados que típicamente enfrenta la alta gerencia.
- Combinan el uso de modelos y técnicas analíticas con funciones tradicionales de acceso y recuperación de datos.
- Enfatizan las características interactivas de las interfaces, buscan hacerlo muy fáciles de usar para no-especialistas en computación.
- Enfatizan la flexibilidad y adaptabilidad para acomodar cambios en el ambiente y en el proceso de decisión del usuario.
- Nacen de necesidades específicas de los usuarios y por lo tanto estos son claves para el diseño e implementación del sistema.
- Apoyan los estilos muy personales de toma de decisiones de los gerentes.
- Los STDs difieren de los SPDs y de los SIGs porque:
 - Asisten al gerente en el proceso de la toma de decisiones en tareas semi- y no- estructuradas (no existen procedimientos standard para realizar esas tareas u operaciones).
 - Mejoran la efectividad de la toma de decisión, y su eficiencia.

1.3.2 TIPOS DE SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-

De acuerdo a sus operaciones los STDs se clasifican en [MCLE93]:

- A. **Sistema de Gaveta de Archivos:** Es básicamente la automatización de la versión simple de una gaveta de archivos, con carpetas almacenando la información que el usuario considera le puede ser importante. La mayor diferencia es que mejora la velocidad y la precisión.

- B. **Sistema de Análisis de Datos:** Ejecuta simples operaciones de análisis de datos, como por ejemplo el análisis de presupuesto. Los resultados de las operaciones actuales se pueden comparar con resultados en el pasado y las variaciones son reportadas.
- C. **Los Sistemas de Análisis de Información:** Utilizan una serie de bases de datos y pequeños modelos para proveer información gerencial, como análisis de resultados y proyecciones de ventas. Estos sistemas pueden analizar la situación presente usando datos internos, también pueden pronosticar el futuro con base en el pasado.
- D. **Los Modelos de Contabilidad:** Usan relaciones definidas y fórmulas para calcular la consecuencia de una acción particular. El análisis QUE-TAL-SI está clasificado dentro de este grupo y puede ser aplicado, por ejemplo en el análisis del punto de equilibrio contable de una línea de productos.
- E. **Los Modelos Representacionales:** Incluyen modelos de simulación que no utilizan relaciones definidas como los modelos de contabilidad. En estas simulaciones se incluyen funciones estocásticas basadas en distribuciones de probabilidad. El resultado de este tipo de sistema es la estimación de las consecuencias de una acción en particular sobre el sistema completo.
- F. **Los Modelos de Optimización:** Se basan en la investigación de operaciones y en la mayoría de los casos son utilizados para maximizar la ganancia y minimizar el costo. Todo tipo de modelo que incluye técnicas de programación lineal entran en este grupo.
- G. **Los Modelos de Sugerencias:** Son más estructurados que los modelos de optimización. El resultado es una respuesta a un problema. Este sistema puede utilizar cualquier clase de modelo o fórmula para dar con la solución.

A su vez podemos dividir estas categorías en dos grupos: sistemas orientados a datos (las tres primeras categorías) y sistemas orientados a modelos (las últimas cuatro). La mayor diferencia entre estos dos grupos, como ya hemos visto, es que el primero usa puro análisis de datos, en base a organizar los datos

de diversas formas, y el segundo usa análisis con base en modelos, como el cálculo de regresiones o fórmulas de proyecciones estadísticas.

1.3.3 COMPONENTES DE LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-

Los STDs constan de tres componentes principales [BIDG89]:

- A. **El Administrador de la Base de Datos:** Administra los datos internos y externos. Los datos internos son transaccionales o datos recolectados internamente de otros subsistemas en la organización. Asociados con la base de datos está el Sistema Manejador de la Base de Datos (DBMS). Este software crea, modifica, y mantiene los datos de la base como lo requiera el usuario. La base de datos facilita al STD hacer cualquier tipo de operación de análisis de datos.
- B. **El Administrador de Modelos:** Este componente incluye una serie de modelos matemáticos y estadísticos, que en conjunción con la base de datos, permite al STD ejecutar cualquier tipo de análisis de modelamiento.
- C. **El Administrador de Interfaces:** Este componente provee al usuario con diferentes interfaces para operar con el STD y transforma en forma transparente los requerimientos a los administradores de modelos y datos. Desde el punto de vista del usuario este es el componente mas importante y es imperativo que sea flexible y lo más amistoso posible.

La Figura 1.3 presenta los 3 componentes de los sistemas para toma de decisiones [WHIT94].

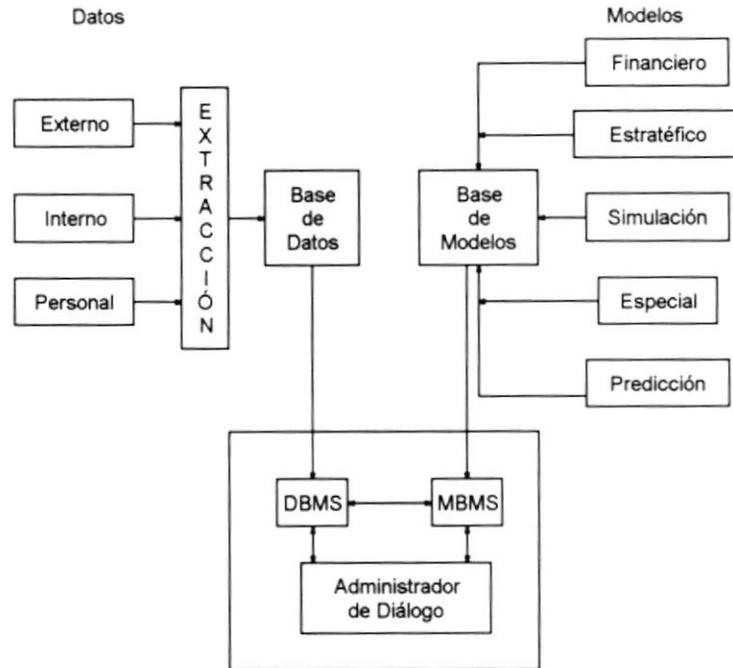


Figura 1.3 Modelo del Sistema para Toma de Decisiones

1.3.4 EL ROL DE LOS SISTEMAS DE TOMA DE DECISIONES EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS.-

Los STDs cumplen con las siguientes funciones dentro de su objetivo de soportar el proceso de toma de decisiones [MCLE93]:

- Familiarizarse con un problema.
- Realizar análisis QUE-TAL-SI, donde el efecto por el cambio de una variable en todo el sistema puede ser ilustrado fácilmente.
- Realizar análisis de sensibilidad, donde se permite modificar los valores de diferentes variables a la vez y analizar las consecuencias.
- Realizar análisis de búsqueda de la meta, el cual es lo contrario del análisis QUE-TAL-SI, y busca cuáles deben ser las condiciones para obtener una meta o una situación en particular.

- Realizar análisis de excepciones, donde se monitorea el funcionamiento de variables cuando están fuera de su rango predefinido.
- Identificar tendencias.
- Desarrollar modelos de procesos del negocio.

Estas son algunas de las capacidades de un STDs típico. Hay muchos más análisis y capacidades disponibles, como análisis gráfico, predicción, simulación, análisis estadísticos, análisis de modelos, etc.

1.4 SISTEMAS DE INFORMACION EJECUTIVOS.-

En años recientes, dos nuevos términos han sido introducidos al campo de la tecnología de la información: sistemas de información ejecutivo (SIE) y sistemas para soporte ejecutivo (SSE). A pesar de que sus definiciones se derivan de los sistemas de procesamiento de datos, los sistemas de información gerencial y los sistemas para toma de decisiones, estos nuevos sistemas son considerados como una rama de los sistemas para toma de decisiones [BIDG89].

Los sistemas de información ejecutivo pretenden entregar sólo información crítica y en línea a los decisores y es usado directamente por los altos ejecutivos. Hay un fuerte énfasis en el formato en que los ejecutivos pueden usar la información entregada. Uno de los principales objetivos de estos sistemas es eliminar la cantidad de información con la que se bombardea al ejecutivo. Un sistema de información ejecutivo combina la imaginación y el criterio del decisor con la habilidad de la computadora para guardar, manipular y computar información externa e interna.

Un modelo para los SIEs se ilustra en la Figura 1.4 [MCLE93]. La base de datos de la organización contiene principalmente datos del sistema de procesamiento de datos y es complementado con buzones electrónicos que los ejecutivos usan para enviar y recibir correo electrónico y con calendarios electrónicos.

que los ejecutivos usan para planear sus citas. El software del sistema de información ejecutivo usa el contenido de la base de datos para producir salidas preformateadas que son bajadas a la computadora personal del ejecutivo y guardadas en la base de datos ejecutiva. Esta recibe los requerimientos de información y muestra la información.

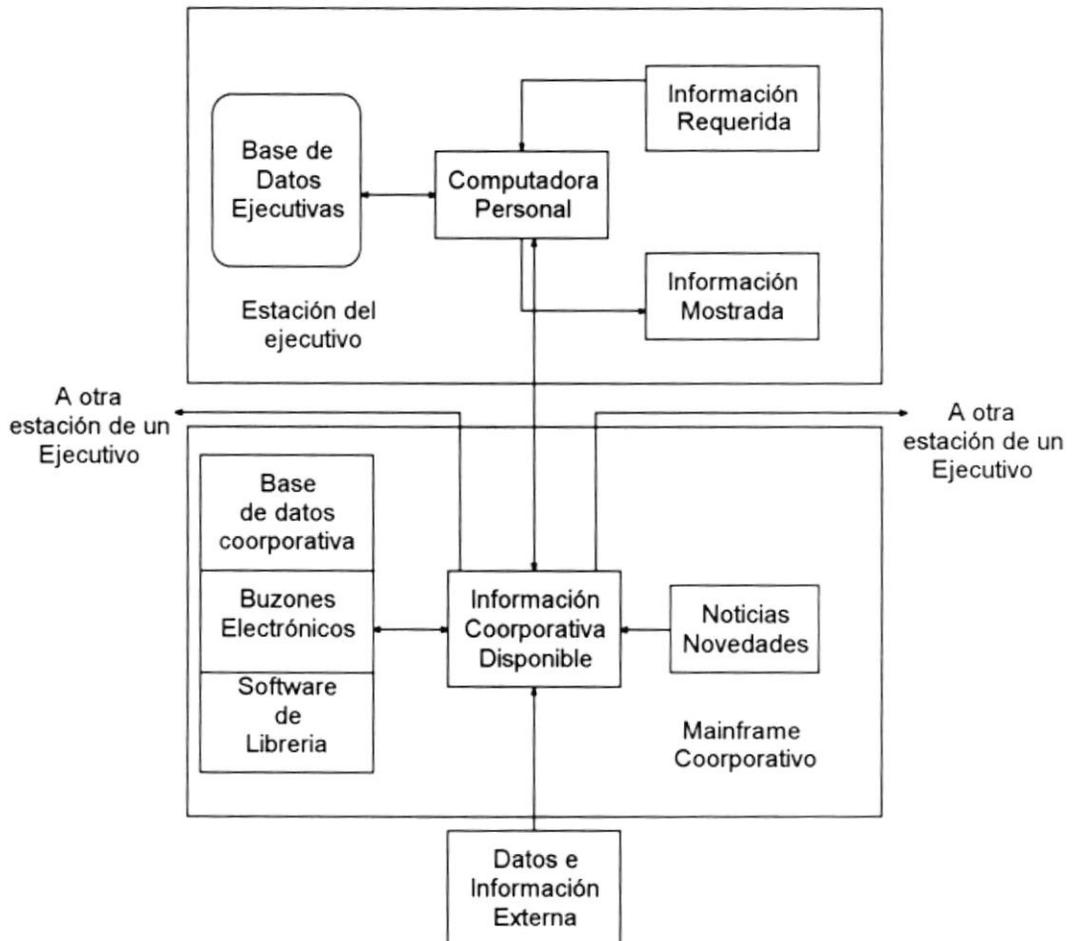


Figura 1.4 Modelo del Sistema de Información Ejecutivo

1.4.1 CARACTERISTICAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION EJECUTIVOS.-

Los SIEs utilizan tecnologías integradas de oficina para el planeamiento, pronóstico y control de las tareas gerenciales. Requieren una alta calidad de gráficos, comunicaciones, almacenamiento de datos y métodos de búsqueda y recuperación, y es por eso que utilizan funcionalidades como [BIDG89]:

- Monitores touch-screen versus el teclado tradicional.
- Sistemas de menús.
- Comandos de lenguaje natural.
- Redes locales.
- Correo electrónico.
- WWW.
- Teleconferencia.
- Gráficos.
- Hojas de cálculo.
- Computadoras Portables.
- Scanner.

Comparando los SIEs y los STDs, podemos resumir los avances alcanzados:

- Mejor calidad en la información, en base al análisis de los factores críticos del éxito del negocio.
- Disponibilidad en línea de la información.
- Formato más entendible de la información que se provee.
- Incremento en la productividad del ejecutivo.
- Mejor comprensión de la información y sus interrelaciones.
- Mejor seguimiento de la información.

1.4.2 SISTEMAS PARA SOPORTE EJECUTIVO.-

Algunas veces los términos sistemas de información ejecutivos y sistemas para soporte ejecutivo son difíciles de distinguir, al igual que le sucede a los sistemas de información gerencial con los sistemas para toma de decisiones [BIDG89]. Los sistemas de información ejecutivos reúnen toda la información necesaria para que los ejecutivos resuelvan sus problemas y los sistemas para soporte ejecutivo apoyan las necesidades de información, comunicación y de análisis de los ejecutivos. Los SSEs hacen esto gracias a que están provistos de "inteligencia"- un entendimiento de cómo la información afecta las operaciones -. Este entendimiento es ganado principalmente a través del uso de modelos matemáticos.

1.4.3 DIALOGO ENTRE EL EJECUTIVO Y LOS SISTEMAS DE INFORMACION EJECUTIVOS.-

Los ejecutivos tienen que interactuar con los sistemas de la manera más sencilla, ya que muchos de ellos rechazan el uso del computador. Esto se debe principalmente a las siguientes razones [SPRA93]:

- Poca habilidad con el teclado: Convencionalmente, todo ejecutivo tiene a su disposición personal (secretarias y asistentes) que manipulan e interactúan con la tecnología para obtener la información, que finalmente es presentada a los ejecutivos. Estos al nunca actuar con la tecnología no desarrollan destreza en su manejo.
- Poca entrenamiento y experiencia en el uso de computadores: Las tecnologías están constantemente cambiando, pero los ejecutivos rara vez reciben cursos para manejarlas, en su lugar sus secretarias y asistentes los reciben, ya que equivocadamente se considera que se estaría distrayendo a los ejecutivos de lo que es su verdadera función: gestionar y tomar decisiones.
- Preocupación por estatus: Equivocadamente se cree en el medio que mientras más alto es el puesto menos contacto con la tecnología se debe tener, ya que para eso cuenta con personal a su disposición .
- Creer que poner las manos sobre el computador no es parte de su trabajo .

Las interfaces de los SIEs están diseñadas para que los usuarios ingresen instrucciones en el sistema por medio de menús, los menús son seleccionados por el ratón, o tocando la pantalla, etc. Los requerimientos de entrada por teclado deben ser mínimos. La información debe ser mostrada en forma tabular, gráfica o en forma narrativa. El software es designado para producir primero la salida tabular que el ejecutivo puede rápidamente convertir en gráfico. La explicación narrativa de la información gráfica o tabular puede ser proporcionada por un asistente del equipo o por un componente inteligente.

1.5 SISTEMAS PARA SOPORTE DE GRUPOS.-

Un sistema para toma de decisiones es usualmente concebido para que un decisor específico lo use; esto es, una decisión se va a tomar básicamente por la participación de una persona en particular. Los sistemas para soporte de grupos (SSG) son diseñados para ser utilizados por más de un decisor, proveyendo soporte a la solución de problemas grupales y a actividades de toma de decisiones en conjunto [BIDG89]. Como ejemplos se puede mencionar aplicaciones tales como entrenamiento, administración de proyectos, diseminación de información y asignación de recursos, reuniones de directorios, comités, paneles, fuerzas de trabajo, etc.

Los SSGs están definidos como sistemas interactivos basados en computación que facilitan la solución de problemas estructurados y semiestructurados para un grupo de decisores trabajando en equipo. Esta definición es muy parecida a la definición de los STDs, la única diferencia consiste en los usuarios, en el primero se trata de un grupo de decisores y en el segundo de un decisor en particular. De esta definición se obtiene, que los componentes de los SSGs, hardware, software, personas y procedimientos, son básicamente los mismos que para los STDs. Los componentes incluyen:

- Capacidades de bases de datos: Las bases de datos son una serie de programas computarizados que crean, guardan, mantienen y accesan información.

- **Capacidades de modelamiento:** El análisis de modelos utiliza los datos disponibles en la base de datos y por medio de modelos matemáticos y/o estadísticos, genera algún conocimiento adicional que los simples datos no nos pueden dar como por ejemplo, qué puede suceder en el futuro.
- **Administración de diálogo con acceso multi-usuario:** La gestión de interfaces o diálogos puede definirse como una combinación de software, hardware, y personas, que permite al usuario interactuar con un STD.

Los componentes de hardware incluyen:

- **Dispositivos de entrada y salida:** Los principales dispositivos de entrada y salida son: pantalla, teclado, unidades de disco, lectoras de barra, impresora, etc.
- **Procesador central:** El servidor.
- **Una pantalla en común para el grupo, o un monitor individual par cada participante.**
- **Una red que enlace los diferentes sitios/participantes con cada uno.**

1.5.1 TIPOS DE SISTEMAS PARA SOPORTE DE GRUPOS

Existen cuatro diferentes arquitectura para los SSGs [BIDG89]:

1. **Sala de conferencias:** En la sala de conferencias están todos los decisores alrededor de una pantalla. Cada participante tiene acceso a un terminal para su entrada individual. La pantalla es usada par sumarizar las entradas individuales.
2. **Red local de Decisión:** Los participantes están dispersos en una área geográfica limitada. Ellos pueden participar desde sus oficinas y expresar sus puntos de vista. Esta arquitectura incluye un procesador central con software dedicado a guardar los resultados.

3. **Teleconferencia:** Esta arquitectura permite a los participantes localizados en cualquier región geográfica verse y oírse cada uno cuando el grupo toma una decisión.
4. **Toma de decisiones remota:** En este tipo de arquitectura los participantes dispersos en diferentes regiones no necesitan acordar una cita como para la Teleconferencia, sino que cada participante envía su punto de vista vía correo electrónico a cada uno de los participantes. La decisión se toma por consenso.

1.5.2 EL ROL DE LOS SISTEMAS DE SOPORTE DE GRUPOS EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS.-

Los SSGs soportan la toma de decisiones en varios niveles [SPRA93]:

- Remueven las barreras comunes de comunicación: La distancia entre los centros de información, el tiempo de espera para obtener una información, indisponibilidad de información al día y a tiempo, son las barreras mas frecuentes.
- Modelan las decisiones: Algunos STD tienen un componte inteligente que sugiere la decisión que se debe tomar.

Además, soportan todas las fases de los procesos de toma de decisiones:

- Generación de Ideas.
- Evaluación de Ideas.
- Selección y Toma de decisión.

Los principales beneficios de los SSGs son:

- Incrementan la eficiencia a través de la entrada simultánea de ideas.

- Garantizan la igualdad en la participación.
- Confieren anonimato para las ideas, evitando el miedo a la evaluación.
- Estructuran el desenvolvimiento de las reuniones.
- Almacenan toda la información en medio electrónicos desde la primera vez.

Sin embargo, algunas implicaciones políticas del uso de los SSGs son:

- A las personas les gusta ser reconocidas y el anonimato las puede desmotivar.
- Las personas no creen que el sistema es anónimo y cuidan sus opiniones.
- Las personas no quieren perder su poder y estatus y temen que sus subalternos critiquen sus ideas.
- Las personas no tienen experiencia con tecnología y dificultades con el uso del teclado.
- Las personas tienen poca entendimiento de la metodología a utilizarse en la reunión.
- Un grupo tiende a usar el sistema cuando es mejor no usarlo.

1.6 SISTEMAS INTELIGENTES DE SOPORTE.-

No se cuenta con una definición aceptada para describir lo que es la Inteligencia Artificial, ya que así mismo no es fácil explicar lo que significa "Inteligencia". Generalmente hablando, la inteligencia artificial se refiere a una serie de tecnologías que tratan de simular o reproducir el comportamiento humano, incluyendo pensar, hablar, sentir y razonar [BIDG89].

La tecnología de la inteligencia artificial (IA) aplica las computadoras en áreas donde se requiere conocimiento, percepción, razonamiento, entendimiento y habilidades cognoscitivas. Para alcanzar esto la computadora debe:

- Entender el sentido común.
- Entender los hechos y manipular datos cualitativos.



- Tratar con excepciones y discontinuidades.
- Entender las relaciones entre los hechos.
- Ser apto de manejar situaciones nuevas basado en el conocimiento previo.

Tradicionalmente a los sistemas de información basados en la computación les concernía el almacenamiento, la manipulación y la presentación de los datos, a los sistemas inteligentes de soporte les concierne la reproducción y presentación de conocimiento y hechos.

En los sistemas de información tradicionales los programadores y analistas de sistemas diseñan e implementan sistemas que ayudan a un decisor proveyéndolo de información relevante, precisa, integrada y al instante. En el campo de la IA los ingenieros diseñadores tratan de descubrir “reglas de pulgar” que permitirán a las máquinas hacer tareas de humanos. Las reglas empleadas en la tecnología de la IA deben venir de diversos grupos de expertos en áreas tales como matemáticas, filosofía, economía, antropología, medicina, ingeniería, física, etc.

Algunos expertos en la tecnología de la IA creen que el concepto de IA es más grande que un campo. La IA agrupa otras tecnologías, algunas de las cuales son [BIDG89]:

- Sistemas expertos.
- Procesamiento del lenguaje natural.
- Reconocimiento de la voz.
- Reconocimiento visual.
- Robótica.

Veremos a los sistemas expertos detalladamente más adelante y revisemos brevemente las demás tecnologías.

1.6.1 PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL.-

Los sistemas de información basados en la computación han sido diseñados para usuarios que de alguna manera conocen el lenguaje de la computadora. No importa cuán flexible y amigable el sistema sea, un método específico debe ser seguido para poder operar el sistema.

Cuatro clases de lenguajes de computación han sido desarrollados. El primero fue el lenguaje binario, un sistema que consistía de ceros y unos, muy cercano a la computadora pero lejano al usuario. El segundo fue el Ensamblador, una serie de códigos cortos que presentaban instrucciones para el computador. La tercera clase fueron los lenguajes de alto nivel, más orientado al usuario y parecidos al idioma inglés. La cuarta generación de lenguajes consiste en un lenguaje no procedural, esto quiere decir que el usuario no tiene que seguir una estructura rígida para comunicarse con el computador. Finalmente la quinta y última generación, hasta ahora, son los lenguajes naturales, que es el lenguaje ideal desde el punto de vista del usuario. Este lenguaje se supone que permite al usuario comunicarse con el computador a través de una interface muy similar al lenguaje nativo, con un formato libre de preguntas y respuestas. Existen actualmente muchos lenguajes naturales de procesamiento pero ninguno de ellos es capaz de proveer un diálogo comparable con el diálogo entre humanos.

Para los ejecutivos, los cuales como ya mencionamos suelen tener problemas con los teclados, sería una increíble idea poder hablarle al computador y que el computador les responda. Una interface con lenguaje natural puede aumentar considerablemente la efectividad de un sistema de información. Sin embargo hay serios obstáculos que deben ser solucionados previamente [BIDG89]:

- Ambigüedad en el lenguaje nativo: Las comunicaciones humanas tienen muchas ambigüedades comenzando por el lenguaje. Una palabra tienen diferentes significados dependiendo del contexto en el cual sea usada. El contexto en que una palabra es usada varía incluso dependiendo de las

diferencias entre las personas, pues todos hemos recibido diferentes enseñanzas, culturas, entrenamientos.

- Frases incompletas: Las frases incompletas presentan muchas dificultades a las computadoras. Esto sucede cuando una palabra es obviada, haciendo la frase gramaticalmente incomprensible.
- Metáforas: El problema surge cuando queremos decir algo y utilizamos para ello recursos literarios, imposibles de ser explicados al computador.
- Modismos y jergas
- Palabras que se escriben en forma parecida.

1.6.2 RECONOCIMIENTO VISUAL Y DE VOZ.-

Ver y escuchar son respuestas de nuestro sistema nervioso al ambiente. Cuando vemos y oímos, la estimulación a nuestro sistema nervioso es continua. Nuestro ojos ven una escena entera y nuestro cerebro separa la escena en objetos individuales y entendibles. Nuestro oído hace lo mismo, puede distinguir cuando una palabra comienza y termina y así mismo cuando una oración comienza y cuando termina. Estas tareas son muy difíciles para la computadora. El limitado éxito alcanzado en el reconocimiento visual y de voz es muy preciso. Un sistema de reconocimiento de voz puede ser entrenado para reconocer una sola voz y si la voz se altera por un resfriado, porque es temprano en la mañana o porque la voz está cansada por el día de trabajo, el sistema puede confundirse. Un sistema de reconocimiento visual no puede entender ni reconocer una simple sombra si no tiene suficiente información disponible para construir una interpretación de la escena pero entender ni comprender un objeto.

1.6.3 ROBOTICA.-

La Robótica y los robots dentro del campo de la inteligencia artificial son los más alejados a los sistemas para toma de decisiones, sin embargo son las aplicaciones de IA que más éxito han tenido después de los sistemas expertos. Actualmente a los robots se los puede ver en películas y fábricas. Están muy lejos de

ser inteligentes, pero están progresando lentamente. Sus mayores aplicaciones están en las líneas de ensamblaje de las fábricas donde son usados como parte del sistema integrado de manufactura. No tienen sentido del tacto y su visión es muy limitada. La mayoría de los robots en el mundo están trabajando en las líneas de ensamblaje de autos en el Japón donde manufacturan más de 30 autos por día.

Desarrollos en las otras tecnologías de la IA tales como los sistemas expertos, procesamiento de lenguaje natural y el reconocimiento de voz y visión tendrán un impacto decisivo en el futuro desarrollo de la Robótica.

Las operaciones de los robots son controladas por un computador y un programa. Un programa escrito para un robot incluye comandos de qué tan lejos puede colocar un objeto, qué direcciones debe seguir para caminar y girar, cuándo realizar cierta acción y cuánta presión aplicar.

1.7 SISTEMAS EXPERTOS.-

Si bien no existe concurso en cuanto a la una definición de un sistema experto, generalmente hablando, estos sistemas imitan la pericia de los humanos en una disciplina particular para resolver problemas específicos en una área bien definida. Otros los han definido como un programa de computadora que ha adquirido capacidad y conocimientos que le permitirá operar al nivel de un experto [BIDG89].

Mientras que un sistema de información basado en la computación tradicional genera información usando datos y modelos con algoritmos bien definidos, los sistemas expertos trabajan con datos y métodos heurísticos para resolver problemas. El diccionario Americano Heritage define heurístico como: el uso de técnicas para resolver problemas en las cuales la solución más apropiada de las muchas encontradas por métodos alternativos es seleccionada en cada paso del programa. En otras palabras, heurístico no implica

un conocimiento formal sino encontrar la solución a los problemas sin seguir un algoritmos rigurosos. Se refiere a “Reglas del Pulgar” o el conocimiento general disponible en una disciplina.

Los sistemas expertos han estado en el ambiente desde 1960 y han seguido desarrollándose en los últimos 30 años. Existe una amplia variedad de ellos en el mercado, por ejemplo: BUGGY para diagnóstico médico, CALISTO para administración de proyectos, CARF para fallas en las computadoras, CASNET para el diagnóstico de glaucoma, CSA para la configuración de una planta nuclear, KNOBS para planeamiento de misiones tácticas, NOAHN para la Robótica, entre muchos más. Como podemos ver los sistemas expertos están siendo aplicados en diversas áreas de la ciencia y tecnología.

1.7.1 COMPONENTES DE LOS SISTEMAS EXPERTOS.-

Un sistema experto típico incluye los componentes [BIDG89]:

1. **Sistema de adquisición de nuevo conocimiento:** Este componente es necesario para asegurar el crecimiento del sistema, pues provee de maneras para desarrollar nuevas reglas y hechos. La disponibilidad de nuevos hechos crea la oportunidad de que el sistema de administración de la base de conocimiento modifique las reglas existentes e incorpore los nuevos hechos en la base de conocimiento. El sistema de adquisición de nuevo conocimiento y el sistema de administración de la base de conocimiento trabajan juntos para mantener la base de conocimiento actualizada.
2. **Base de conocimiento:** Esta base es muy similar a la base de datos de los STDs. Sin embargo una base de conocimiento no solo guarda hechos y relaciones, también mantienen una serie de reglas y explicaciones asociadas a los hechos. La base de conocimiento de un sistema experto debe contener tres elementos para ser considerado un verdadero sistema experto:
 - **Conocimiento de los hechos:** Consiste de todos los hechos, generales y específicos, relativos a una disciplina específica.

- **Conocimiento heurístico:** Consiste de todas las reglas relativas a un problema o disciplina en particular.
 - **Conocimiento meta:** Es la meta ideal de los diseñadores de sistemas expertos. El conocimiento meta sugiere la habilidad de aprender de la experiencia.
3. **Sistema de administración de la base de conocimiento:** Es similar a los DBMS en los STDs. Su tarea es mantener el conocimiento de la base actualizando los hechos y reglas.
 4. **La máquina de inferencia:** Es similar a la base de modelos de los STDs. A través de diferentes métodos como encadenamiento hacia adelante y hacia atrás, las máquinas de inferencia manipulan las reglas. Si usan encadenamiento hacia adelante una serie de preguntas SI-ENTONCES son formuladas, partiendo de los hechos hasta llegar a una conclusión con un 95% de probabilidad de que la conclusión sea correcta. Con encadenamiento hacia atrás el sistema parte de una conclusión y trata de buscar los hechos que soporten la conclusión. Este método es el más rápido porque se descartan reglas no relevantes, pero la solución no puede ser la más óptima.
 5. **Interfaces con el usuario:** Los sistemas expertos utilizan la misma administración de diálogo que los STDs. La meta de la tecnología de la inteligencia artificial es proveer un lenguaje natural en la interface con el usuario.

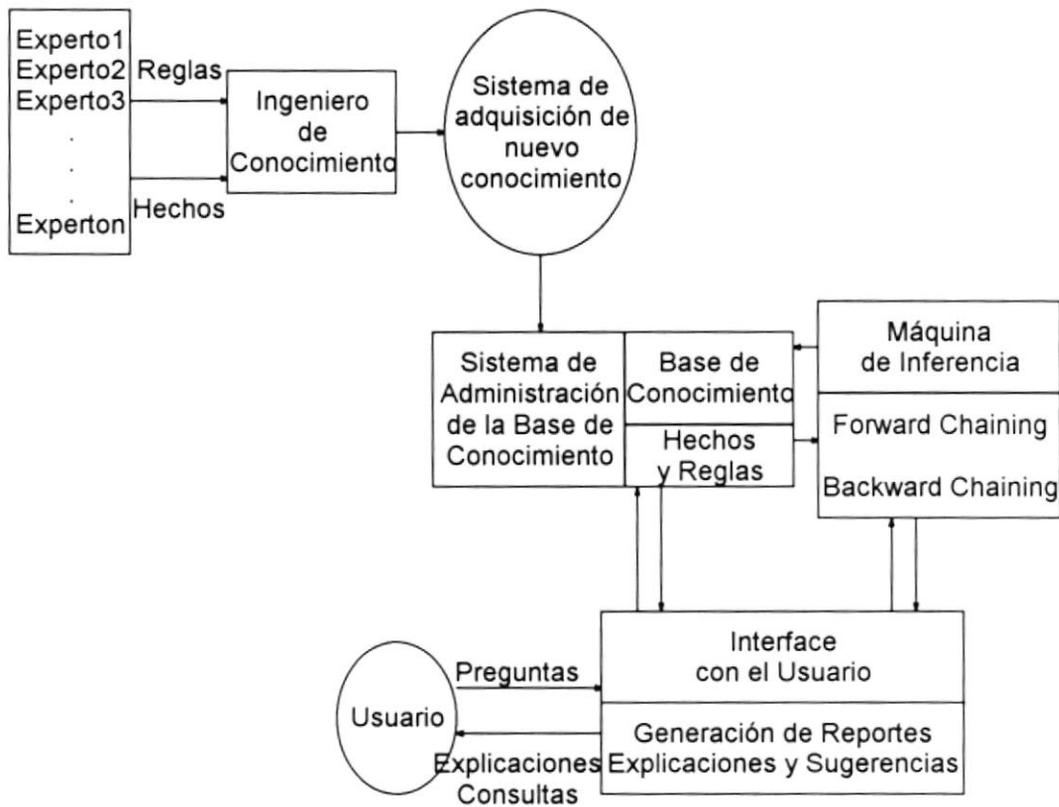


Figura 1.5 Modelo del Sistema Experto

1.7.2 ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS EXPERTOS.-

Generalmente hablando existen [BIDG89]:

1. **Sistema experto basado en reglas:** Como su nombre lo implica, el SE opera basado en una serie de reglas. En una situación específica una serie de reglas son evaluadas, y una conclusión es obtenida. La máquina de inferencia compara una situación dada usando una serie de análisis SI-ENTONCES.

El número y la complejidad de las reglas depende del sistema en particular y no puede ser de ninguna manera menor de 100 reglas.

2. **Sistema experto basado en ejemplos:** Una conclusión es sacada basada en la comparación de una situación específica con ejemplos existentes en la base de conocimiento. Estos ejemplos han sido recolectados de expertos en sus años de práctica en la disciplina.

Estos dos tipos de sistemas pueden a su vez ser clasificados en:

1. **Sistemas de asistencia:** Estos tipos de sistemas ayudan al usuario a tomar una decisión proveyéndolos de análisis rutinarios y señalando las áreas donde la experiencia humana es requerida.
2. **Sistemas compañeros:** Este tipo de sistema trabaja junto al humano experto para alcanzar una conclusión. El sistema provee de una recomendación en una situación en particular. El experto le puede preguntar al sistema por qué dió esta recomendación y el sistema le responde porque y cómo llegó a esa recomendación. De esta información, el experto gana conocimiento sobre el problema en investigación.
3. **Sistemas expertos ideales:** En este sistema, el usuario acepta la recomendación del sistema experto y basado en esta toma una decisión.

Actualmente la mayoría de los sistemas recaen en los primeros dos grupos.

1.7.3 SITUACIONES EN QUE SE APLICAN LOS SISTEMAS EXPERTOS.-

La aplicación de los sistemas expertos es factible, en las siguientes situaciones [BIDG89]:

- Cuando se da una escasez de expertos.
- En un campo o lugar donde muchos expertos son requeridos.
- En situaciones que han sido previamente exitosamente resueltas por expertos.

- En situaciones que requieren consistencia y estandarización.
- Cuando el dominio del campo a tratar es limitado.
- Cuando se esta perdiendo la experiencia.
- Cuando la experiencia es requerida en lugares hostiles para el hombre.
- Para problemas en áreas donde no existan desacuerdo entre los expertos.

1.8 TABLAS COMPARATIVAS ENTRE SISTEMAS DE INFORMACION.-

1.8.1 COMPARACIÓN ENTRE SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES, SISTEMAS DE PROCESAMIENTOS DE DATOS Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL.-

	SPD/SIG	STD
Objetivo Principal	Automatizar tareas repetitivas y rutinarias.	Dar soporte en la toma de decisiones.
Modo de uso	Pasivo, con reportes programados	Activo, cada instancia del sistema es iniciada por el usuario
Tipo de actividades	Lineal	Lineal, de staff y administrativo.
Orientación	Eficiencia	Efectividad
Enfasis en el diseño	Reportes periódicos y formatos standard.	Flexibilidad y utilización ad hoc.
Palabras claves	Automatización	Interacción y soporte en la toma de decisión
Evaluación de sistema	Basados en beneficios hará	satisfacción de usuario, mejora en las decisiones tomadas
Tipo de problemas	Cuantitativos	Cualitativos No estructurado Semi estructurado
Diseñado según la personalidad y el estatus del usuario	Rara vez	Muy frecuente.
Interface con el usuario	Reportes	Reportes, Menúes, Comandos.
Herramientas de diseño	Ciclo de vida tradicional.	Prototipos, diseños adoptivos.
Flexibilidad en el modo de operación	No es flexible.	Es flexible, responde al cambio de ambiente.
Grupo organizacional	Operacional y táctico.	Todos los niveles (operacional, táctico, y estratégico).
Datos usados	Internos.	Internos y externos.
Interactividad	No interactivo.	Altamente interactivo.
Tipo de análisis	Análisis de datos.	Análisis de modelos y datos.

1.8.2 COMPARACIÓN ENTRE SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES Y SISTEMAS EXPERTOS.-

FACTOR CLAVE	STD	SE
Objetivo principal	Dar soporte en la toma de decisión a un decisor	Hacer la veces de un decisor
Quién toma la decisión	Los humanos	Los sistemas expertos
Orientación	Dar soporte a un decisor	Imitar a un decisor
Operación de preguntas	El usuario cuestiona al sistema	El sistema cuestiona al usuario
Componentes principales	Base de datos: Datos internos Datos externos	Base de conocimiento: Hechos relativos a un campo específico Reglas relativas a un campo específico
	Base de modelos: Modelos de optimización Modelos de no optimización	Máquina de inferencia: Encadenamiento hacia adelante. Encadenamiento hacia atrás.
	Administración de diálogos: Menús, preguntas y respuestas.	Matrices de campos Interface con el usuario: Lenguaje natural, interfaces libres de formato.
Modo de operación	Algoritmos Ad hoc Cualitativo	Heurístico Fuzzines Cualitativo/cuantitativo Reglas, símbolos rutinario, repetitivo
Usuarios	Decisores claves	Expertos y personas cualquiera
Tecnología	Herramientas STD: FORTRAN, COBOL, etc. STD específicos Generadores de STD	Herramientas de SE: LISP, PROLOG, etc. SE específicos Shells
Tipo de problemas	Generales	Específicos
Naturaleza del soporte	Individual y a veces grupal	Individual
Capacidad de razonamiento y	Ninguna	Alguna

explicación



**BIBLIOTECA
CENTRAL**

CAPITULO II

FUNDAMENTOS CONCEPTUALES DE LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES

El sistema de información implementado en la ESPOL es una combinación de dos subsistemas: un sistema de información gerencial y un sistema para la toma de decisiones, ya que el primero cubre las necesidades de comunicación, colaboración y coordinación en la ESPOL, y el segundo las necesidades de tomar más y mejores decisiones. La arquitectura del primero solo consta de un componente: la base de datos. Para el segundo, tres componentes son necesarios: la base de datos, la base de modelos y el administrador de interfaces. El componente de base de datos es compartido por los dos subsistemas, es por esta razón que en el presente capítulo se va a explicar únicamente la arquitectura del los STDs y el proceso de la toma de decisión.

2.1 EL PROCESO DE LA TOMA DE DECISIÓN.-

El proceso de la toma de decisión ha sido clasificado en cinco escuelas principales del pensamiento [BIDG89]. Con el entendimiento de estas escuelas, el diseñador puede obtener una visión del proceso de la toma de decisión y el rol de los STDs en dicho proceso.

EL DECISOR RACIONAL

La escuela del pensamiento del decisor racional sostiene que las decisiones son tomadas por un individuo racional, que siempre es consistente, que considera los factores económicos, políticos, ambientales, sociales, etc., y que está al tanto de la razón costo/beneficio. Esta escuela a su vez asume que el individuo tiene todas las herramientas y la información necesaria para tomar la decisión, lo cual es una situación ideal que raramente existe en el dinámico mundo de los negocios.

En ésta escuela el proceso de la toma de decisión se da a través de los siguientes pasos:

- Definición del problema.
- Generación de alternativas.
- Evaluación de alternativas.
- Implementación de la mejor alternativa.
- Seguimiento y control del desarrollo de la alternativa seleccionada.

Un clásico ejemplo del uso de este acercamiento es el problema de la transportación. El problema es bien definido: el producto A debe ser transportado de la ciudad X a la ciudad Y. Las alternativas incluyen transportarlos por avión, bus, tren y transportes privados. El criterio para evaluar estas alternativas está basado en el costo y el tiempo de la transportación. Naturalmente la alternativa seleccionada será a su vez la más rápida y barata, dependiendo de los objetivos de la organización. El seguimiento sugerirá una acción de corrección para el futuro de la organización cuando vuelva a enfrentar el mismo problema.

LA SATISFACCIÓN

La escuela de la satisfacción busca una alternativa suficientemente buena y usa retroalimentación para mejorar la siguiente solución si es posible. Esta escuela sostiene que la organización puede sobrevivir con la solución presente y debe tratar de obtener una solución más satisfactoria en el futuro.

Para entender este método de resolver los problemas, consideremos un ejemplo. Una organización esta tratando de implementar un procedimiento para la contratación de nuevos empleados. No hay probablemente “ la mejor manera” de implementar una política de contratación, así pues para el comienzo, la organización debe escoger un procedimiento inicial, como por ejemplo:

- Presentar el trabajo y las políticas de la organización claramente.
- Fijar entrevistas.
- Revisar las referencias de los candidatos.
- Escoger a los mejores 5 candidatos.
- Fijar una segunda entrevista.
- Contratar al mejor candidato.

Esta solución puede ser considerada adecuada al inicio, sin embargo el proceso debe mejorar en el futuro. En la próxima ocasión algunos cambios serán introducidos como por ejemplo: llenar cuestionarios antes de la entrevista, escoger 7 candidatos y contratar a los 2 mejores, dar 2 meses de prueba y escoger al mejor de los 2, etc. La organización debe continuamente aprender de la solución presente para mejorarla en el futuro.

EL PUNTO DE VISTA ORGANIZACIONAL

La escuela organizacional del pensamiento trata de generar e implementar decisiones de acuerdo a los Procedimientos Estándares de Operación (PEO) establecidos en cada departamento o unidad dentro de la organización. Una organización de negocios típica incluye a los departamentos de marketing, finanzas, personal y producción como las unidades básicas organizacionales.

Consideremos el siguiente ejemplo: Una organización está tratando de decidir donde poner una nueva planta. La organización como un sistema debe recoger las sugerencias de los principales elementos de la organización, los vicepresidentes de los departamentos de marketing, finanzas, personal y producción. Cada uno de estos vicepresidentes tiene una visión única. El vicepresidente de finanzas recomendará una localización donde el costo por el campo tenga una tasa de retorno menor al 15%, esto es uno de los PEOs

del departamento de finanzas. El vicepresidente de marketing recomendará una localización donde el nicho de mercado sea más grande, y así por el estilo.

La organización como una unidad deberá escoger la solución que sea suficientemente buena para todas sus partes y que sea consistente con los PEOs de la organización como un todo.

EL PUNTO DE VISTA POLÍTICO

La escuela política del pensamiento establece la necesidad de un convenio en el proceso de la toma de decisión. Hay muchas partes involucradas en el proceso de la toma de decisión, y cada una influye en el resultado de dicho proceso de manera diferente. El poder y la influencia de cada parte determina el resultado de la decisión tomada. Usualmente este tipo de proceso deriva en un compromiso entre las partes.

La principal diferencia entre esta escuela y la escuela organizacional, es la falta de control de la organización como una unidad en el resultado final. En el punto de vista político no hay una entidad u organización que tenga la palabra final en la decisión.

Un buen ejemplo de esto es la OPEP: Hay trece diferentes participantes, cada uno con diferentes intereses y conocimientos, representando a un país con diferente economía y estructura política. Los participantes tienen diferentes niveles de poder e influencia. El proceso de negociación usualmente termina en un compromiso. Algunas veces toma días y hasta semanas alcanzar un convenio.

Las escuelas organizacional y política son de mucha ayuda para entender el proceso de toma de decisión para los sistemas de soporte de grupo.

EL PUNTO DE VISTA DE LA DIFERENCIAS INDIVIDUALES

La escuela de las diferencias individuales pone un gran énfasis en la personalidad, conocimiento y estilo individual de cada decisor. Según esta escuela tiene que ser considerado e investigado el estilo, la personalidad y el estatus de cada decisor en particular.

2.1.1 EFICIENCIA Y EFECTIVIDAD EN EL PROCESO DE LA TOMA DE DECISIONES.-

A la eficiencia en el proceso de la toma de decisión le concierne principalmente los factores de costos: la manera más barata, rápida y sencilla de implementar una tarea, de manufacturar un producto, de viajar a una lugar, etc. A la eficacia le concierne lo apropiado de la decisión. Uno puede implementar la tarea de la manera más barata, sin embargo si la tarea no era la más apropiada no existe éxito.

En el proceso de toma de una decisión, el decisor debe ser eficiente y efectivo. Un STD diseñado apropiadamente ayuda al decisor a alcanzar ambos objetivos y un decisor no puede ser efectivo sin ser eficiente. Esto quiere decir que una buena decisión no puede ser alcanzada sacrificando eficiencia por efectividad. La eficiencia en una organización supone la utilización de los recursos internos de la mejor manera posible. La eficacia tiene que ver con la calidad en cuanto a los resultados de una acción dentro de una organización.

Los sistemas de procesamientos de datos y los sistemas de automatización de oficina buscan la eficiencia, pero los sistemas para la toma de decisión buscan la eficacia.

2.1.2 TIPOS DE DECISIONES DENTRO DE UNA ORGANIZACIÓN.-

Las decisiones dentro de una organización pueden ser clasificadas dentro de tres grupos [BIDG89]:

1. **Decisiones estructuradas:** Las decisiones estructuradas, o tareas programables, no necesitan de un decisor para su implementación, porque existen procedimientos operacionales estándares bien



definidos que toman este tipo de decisiones. Pagos, operaciones de manejos de registros, y problemas simples de inventario son ejemplos de estos tipos de tareas, donde la tecnología de la computación resuelve la tarea por completo.

2. **Decisiones semi-estructuradas:** Son aquellas donde no existen procedimientos operacionales estándares tan bien definidos como para las tareas estructuradas. Sin embargo, estas decisiones incluyen aspectos estructurados que son altamente beneficiados por los modelos analíticos, y la tecnología de los sistemas de información en general. Los modelos de la investigación de operaciones y los análisis estadísticos, entre otros, apoyan decisiones de este grupo, tales como proyección de ventas, plan de contratación de empleados y análisis de adquisición de capital.
3. **Decisiones no estructuradas:** Son decisiones únicas en su naturaleza, y no tienen procedimientos estándares que den una guía para su solución. En estas circunstancias, la intuición de decisor juega un papel muy importante y la tecnología de la computación ofrece menos soporte que para las anteriores. Futuros desarrollos en la inteligencia artificial serán de una gran ayuda para que las organizaciones afronten este tipo de decisiones cualitativas.

Para los dos primeros tipos de decisiones, los STD cuentan con modelos y técnicas de programación que apoyen al decisor en su tarea y que veremos mas adelante en el capítulo, cuando hablemos de la arquitectura de los STDs y la base de modelos .

2.1.3 ETAPAS EN EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES.-

Herbert Simon define tres etapas en el proceso de toma de una decisión: inteligencia, diseño y elección. Una cuarta etapa, implementación, es añadida por otros autores a los tres estados antes mencionados [BIDG89].

1. **Inteligencia:** En esta etapa, los datos son recogidos de una gran variedad de fuentes (externas e internas) y son procesados. De esta información, el decisor debe descubrir todas las características e implicaciones del problema a resolver.

Como un ejemplo, veamos el caso de una organización que experimenta una caída en las ventas. Para descubrir el origen del problema, la organización debe recolectar datos de los clientes, los establecimientos de ventas, de los competidores, etc. Una vez que los datos son procesados, la información debe ser analizada para descubrir ante qué nos estamos enfrentando.

2. **Diseño:** En la etapa de diseño, el objetivo es generar y evaluar alternativas creando cursos de acción, y evaluar la factibilidad y accesibilidad de cada alternativa.

En el problema de la caída en las ventas por ejemplo, podemos generar las siguientes alternativas.

- Asignar más personas para el departamento de ventas.
- Motivar al personal de ventas.
- Producir cambios en el producto para que se ajuste a los gustos de moda.
- Considerar una nueva campaña publicitaria.
- Cambiar de medio de publicidad.

3. **Elección:** De las alternativas generadas, la mejor y más efectiva, la de curso de acción más fácil, es escogida y después implementada. En nuestro ejemplo, la primera alternativa es implementada.

La tecnología de la información, en general, ofrece mucho apoyo en las etapas de inteligencia y diseño.

4. **Implementación:** En esta fase se implementa la alternativa seleccionada. Dicha alternativa debe ser la que mejor concuerde con las metas y objetivos de la organización. En esta fase las ideas se transforman en acciones.

2.2 ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-

Como vimos en el primer capítulo de esta tesis, existen 3 componentes de un sistema para toma de decisiones [BIDG89]:

1. Administrador de Datos.
2. Administrador de Modelos.
3. Administrador de Interfaces.

Si el STD es diseñado para apoyar todas las fases de la decisión (inteligencia, diseño, y elección), los tres componentes son necesarios. La base de datos es el componente que apoya la fase de la inteligencia en el proceso de toma de decisiones.. El componente de modelamiento es requerido para las fases de diseño y elección en el proceso de toma de decisiones. Así pues, toda la información provista por un STD típico es generada por el análisis de datos, análisis de modelos, o una combinación de ambos. Finalmente, el administrador de interfaces presentará los resultados a los decisores de la manera más clara para ellos.

A continuación profundizaremos en las características de cada uno de estos 3 componentes

2.2.1 ADMINISTRADOR DE DATOS.-

Una base de datos es una simple colección de datos relevantes guardados en una localización central. En un sistema manual, las gavetas de archivos guardan información usando una serie de carpetas manilas, sin embargo, en este tipo de base la velocidad y la precisión es baja.

Nuestro interés esta dirigido exclusivamente a las bases de datos computarizadas para satisfacer las necesidades específicas de los STDs. En terminología computacional, una base de datos es definida como una serie de archivos integrados. Un archivo es una serie de registro relacionados. Un registro es una serie de campos relacionados.

Las bases de datos están fuertemente asociadas con el software DBMS. El DBMS es una serie de programas computarizados que crean, guardan, mantienen y accesan una base de datos.

Un ambiente con base de datos en comparación con una ambiente de archivos planos ofrece las siguientes ventajas:

- Se puede generar mas información de la misma cantidad de datos.
- La duplicación de datos en mínima.
- Los programas y los datos son independientes.
- La administración de datos es mejorada.
- Las relaciones entre los datos pueden ser representadas y mantenidas fácilmente.
- Más y mejores medidas de seguridad pueden ser implementadas.
- Menos espacio es requerido para mantener la información.

2.2.1.1 TIPOS DE DATOS EN LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-

Para funcionar como un soporte en las operaciones administrativas, control administrativo y planeamiento estratégico, un STD debe tener acceso a dos tipos de datos: internos y externos.

Los datos internos como su nombre lo implica, son generados y recolectados internamente. Estos incluyen datos transaccionales y otros datos recogidos internamente de otros subsistemas como marketing, operaciones, personal, contabilidad, tesorería, etc.

Por otro lado, como los STDs han sido diseñados para soportar planeamiento estratégico, deben tener acceso a datos que no son generados internamente. Estos son los datos externos y pueden venir de las siguientes fuentes, las cuales juegan diferentes roles en un STD:

- Indicadores de cambios culturales.

- Actividades del gobierno.
- Proveedores.
- Clientes.
- Competencia.
- Condiciones económicas.
- Estructuras de los impuestos.
- Políticas bancarias.
- Redes de distribución.
- Ambiente del consumidor.

2.2.1.2 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS DE UN SISTEMA PARA TOMA DE DECISIONES.-

Para el diseño exitoso de una base de datos de un STD, dos puntos de vistas deben ser reconocidos y cuidadosamente investigados [BIDG89]:

1. **Punto de vista administrativo:** Enfatiza el papel del usuario de la base de datos y cómo él visualiza la base. Para este punto de vista la manera como se recolectan los datos, los tipos de datos, las fuentes y la naturaleza de los datos es muy importante. A este punto de vista le concierne los siguiente puntos:
 - Cómo deben ser indexados los datos?.
 - Cuán seguido deben ser actualizados los datos?.
 - Qué fuentes de datos deben ser consideradas?.
 - Qué método de recolección debe ser usado?.
2. **Punto de vista técnico:** Le concierne los puntos técnicos asociados con el diseño y mantenimiento de la base de datos. Los puntos importantes son:

- Cómo deben ser diseñados los archivos de datos (secuencial, secuencial indexado, aleatorio, etc.)?
- Qué tipo de acceso de datos debe ser implementado (en línea, paquete o ambos)?
- Cómo implementar métodos de seguridad?
- Cómo implementar métodos de backup y recuperación?

2.2.1.3 VALOR DE LOS DATOS QUE COMPONEN LA BASE DE DATOS.-

Sin importar la sofisticación de la base de datos y el DBMS, un STD no será efectivo si los datos no son apropiadamente recogidos y guardados. Una serie de posibles problemas deben ser cuidadosamente analizados antes de diseñar el componente de datos de un STD [BIDG89]:

- **Datos incorrectos:** Estos pueden ser causados por entradas inseguras o por usar datos equivocados desde el inicio. Métodos rigurosos de recolección y entrada de datos deben ser implementados, procedimientos estándares deben ser desarrollados para asegurar la recolección de datos correctos, las fuentes de datos deben ser identificadas y la validez de los datos debe ser verificada.
- **Datos fuera de tiempo:** Si los datos no son generados a tiempo y de una manera segura, la eficiencia y efectividad del STD será gravemente afectada.
- **Requerimientos de muchos datos:** Algunas veces los STD requieren de muchos datos para producir un solo resultado, como el saldo general en un periodo determinado. La base de datos debe mantener todas las principales relaciones entre los datos más importantes.
- **Requerimientos de datos no existentes en la base:** Esto puede ser causado por una definición inapropiada de los objetivos del STD.

2.2.1.4 DISEÑO CONCEPTUAL DE UNA BASE DE DATOS.-

Existen algunos modelos para diseñar bases de datos. Un modelo de datos es un procedimiento para crear, representar, organizar y mantener datos en un sistema computarizado. Usualmente un modelo de datos incluye tres componentes [BIDG89]:

1. **Estructura de datos:** relacional, jerárquica, red o registros.
2. **Operaciones:** creación de una base de datos, actualización y consultas.
3. **Reglas de integridad:** incluye valores máximos, mínimos, restricciones, y diferentes procedimientos de acceso.

Los modelos disponibles en el ambiente para los STD son [BIDG89]:

Modelo de archivos planos: El modelo de archivos planos, es un conjunto de archivos con una serie de registros y campos. Estos archivos son llamados planos porque no existen relaciones entre ellos. Este sistema no permite operaciones sofisticadas como otros modelos, solo operaciones como creación, eliminación y actualización de archivos. Este tipo de modelo de datos es limitado en capacidad para soportar los requerimientos complejos de un STD.

Modelo relacional: El modelo relacional usa una construcción matemática llamada relación. Las relaciones existen entre tablas, las cuales son un simple arreglo de filas y columnas de datos. Las filas son los registros y las columnas son los campos o atributos. Diferentes relaciones pueden ser establecidas en base a campos o atributos comunes entre tablas.

La creación y mantenimiento de este modelo es muy sencilla y ofrece las siguientes operaciones:

- Creación, eliminación y actualización de tablas y registros.

- Creación de relaciones.
- Selección de una relación o subrelación.
- Consultas.

El mayor defecto de estos modelos es percibido en las operaciones complejas de datos. Cuando una operación requiere del uso de muchas tablas, registros, campos y relaciones, su ejecución se hace muy lenta. Un ejemplo puede ser la actualización y eliminación de un dato que tiene muchas relaciones con diferentes campos en diferentes tablas.

A pesar de esto, el modelo relacional presenta las siguientes ventajas:

- Aplicaciones pequeñas pueden ser desarrolladas fácilmente.
- El tiempo de desarrollo es corto.
- Las aplicaciones tienen una larga vida antes de necesitar cambios en la estructura.

Modelo jerárquico: Como en el modelo relacional, el modelo jerárquico está hecho de registros, llamados nodos, cada uno de ellos puede tener campos. Las relaciones entre los registros son llamadas ramas. El nodo en el tope de la jerarquía es llamado raíz, y cada nodo excepto por la raíz tienen un padre. Los nodos con un mismo padre son llamados hermanos.

En el modelo relacional, las conexiones a través de los archivos están basadas por un campo en común. En el modelo jerárquico las conexiones entre los registros son jerárquicas, y el modelo es usualmente llamado árbol, porque la relación es de uno a muchos. Un padre puede tener muchos hijos pero un hijo sólo tiene un padre.

Las operaciones asociadas al modelo jerárquico son:

- Creación de archivos.
- Actualización de archivos (inserción, eliminación, adición, modificación).
- Consultas.
- Recuperación del siguiente registro hijo.
- Recuperación del registro padre.

Modelo de red: El modelo de red es muy similar al modelo jerárquico. Sin embargo los registros y campos están organizados en forma diferente. En esta estructura de datos las relaciones pueden ser de uno a muchos (red simple) o de muchos a muchos (red compleja). En la red compleja se rompe la relación de padre-hijo, pues cualquier registro puede ser padre y cualquiera puede ser hijo.

Las operaciones disponibles en este modelos son:

- Creación de archivos.
- Actualización de archivos (inserción, eliminación, adición, modificación).
- Consultas.

Modelo basado en reglas: Este modelo es más comúnmente usado en sistemas inteligentes. Describe los datos usando un conjunto de reglas. No solamente provee de consultas de datos al usuario, sino que también provee capacidades de explicación. Le habla al usuario sobre los hechos y su significado.

Este modelo es muy apropiado para bases de datos que requieren relaciones complejas e incluyen datos relativos a ítems. Como los otros modelos provee operaciones de creación de archivos, actualización de archivos (inserción, eliminación, adición, modificación), consultas de datos, pero además ofrece tres únicas operaciones que no están disponibles de los otros modelos:

- Consulta y análisis de reglas y hechos.
- Deducción.
- Explicación.

Modelo libre de formato: En este modelo los datos pueden ser guardados en cualquier formato. Es muy útil en bases donde la información a guardar son artículos o documentos. Estos documentos tienen claves a través de los cuales son accedidos. Si examinamos más profundamente este modelo veremos que es muy similar al modelo relacional. Cada artículo es un registro y cada clave es un campo a través del cual se puede relacionar.

2.2.2 ADMINISTRADOR DE MODELOS.-

El análisis de modelos utilizar los datos disponibles en la base de datos y por medio de modelos matemáticos y/o estadísticos, genera algún conocimiento adicional que los simples datos no nos pueden dar como por ejemplo, qué puede suceder en el futuro.

2.2.2.1 DEFINICIÓN DE MODELO.-

Un modelo es una representación de una situación real. Ya que el estudio de una situación real es comúnmente difícil, costoso, y en muchos casos, no práctico, es más aconsejable construir un modelo de la situación y conducir un estudio de dicho modelo.

Un modelo se constituye de una serie de elementos y relaciones. En términos de modelamiento, los elementos se llaman variables y las relaciones son las restricciones impuestas, internamente o externamente a estas variables.

Hay muchos tipos de modelos. Un mapa orgánico es un modelo que representa una organización en particular y las relaciones que existen entre los individuos de la organización. Para los propósitos de un STD el interés radica primariamente en modelos matemáticos y estadísticos, los cuales se ponen de manifiesto usando una serie de variables y posiblemente una serie de restricciones.

Un ejemplo simple de un modelo es una hoja de balance:

1. El activo total = activo corriente + activo fijo, o $AT = AC + AF$
2. Si dos de las variables se definen, la tercera se define automáticamente.

Otro ejemplo de un modelo es la fórmula de punto de equilibrio contable:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \text{costo Fijo} \div (\text{precio de venta} - \text{el costo variable})$$

Si el costo fijo es \$500, el precio de venta es \$15, y el costo variable es \$10, entonces el punto de equilibrio es 100 unidades. En este punto la compañía ni pierde, ni gana dinero. Arriba de este punto la compañía hace ganancia, y bajo este punto la compañía pierde dinero.

Los modelos usados en los STDs son más complicados e involucran otras variables y restricciones; sin embargo, el principio es el mismo.

2.2.2.2 PROCESO DE ELABORACIÓN DE UN MODELO.-

Para construir un modelo para un STD los siguientes pasos se usan [BIDG89]:

1. **Definir el Problema:** La definición del problema es el paso más importante. El problema bajo investigación debe definirse lo más claro y preciso posible. Una definición comprensiva del problema

hace la tarea de construcción de un modelo más fácil. Los siguientes son algunos ejemplos de problemas a ser resueltos por un STD:

- Pronóstico en línea de las ventas para un almacén grande. Este modelo provee a los decisores de una herramienta para evitar pronosticar sobre o debajo la realidad.
- Medios efectivos de publicidad para un servicio de agencia. Este modelo ayuda a los decisores a gastar el presupuesto de publicidad efectivamente. Una compañía puede escoger cualquier medio o combinaciones de medios. ¿Cuál combinación es la mejor? ¿Qué combinación alcanzará el número más alto de clientes potenciales?
- Un sistema en línea para el presupuesto de la ESPOL para los próximos 5 años. Un modelo de presupuesto puede ahorrar tiempo y frustración para el especialista de presupuestación de la institución. Este modelo, si es adecuadamente diseñado, puede proveer aspectos sofisticados, tal como análisis QUE-TAL-SI, búsqueda de metas, análisis de sensibilidad, etc. Esta poderosa herramienta puede ayudar a una organización a encontrar sus metas financieras en una manera comprensiva.

2. **Construir el modelo:** Después de definir cuidadosamente el problema, el modelo se construye. Esto significa que todas las variables, limitaciones y suposiciones son establecidas en términos matemáticos. En un modelo de programación lineal, por ejemplo, todas las limitaciones y variables de decisión se formulan usando términos matemáticos.
3. **Resolver el modelo:** El modelo construido debe resolverse a fin de determinar el valor numérico de cada variable. Esto es hecho comúnmente con la ayuda de una computadora.
4. **Analizar la solución:** En este punto, la solución debe analizarse y deben sacarse conclusiones. El modelo puede requerir alguna corrección, pero los modelos en un ambiente de STD atraviesan continuas actualizaciones en sus procedimientos. Esto es un proceso natural porque las necesidades de información de los decisores y los factores ambientales continuamente cambian.

5. **Prueba y validación del modelo:** La discusión sobre la construcción de modelos no debe conducir a la conclusión de que los modelos computarizados en los STDs resuelven todos los problemas. Está muy lejos de la verdad decir que un decisor usa y confía en el resultado obtenido de un modelo. Los modelos computarizados pueden desviarse en la búsqueda de una solución. Sólo el experto investigador de operaciones y los estadistas son conscientes de todas las suposiciones bajo estos modelos. El decisor debe usar su criterio o utilizar el consejo de intermediarios, para interpretar la solución antes de su uso real.

2.2.2.3 LIMITACIONES DE LA TÉCNICAS DE MODELAMIENTO TRADICIONALES.-

Las técnicas de modelamiento tradicionales se han criticado porque [BIDG89]:

- Sus salidas no han sido fácilmente entendidas por el usuario típico.
- Son incapaces de orientar el usuario a través de posibles análisis más allá del resultado del modelo.
- Son incapaces de explicar por qué el modelo ha actuado de la manera que lo hizo.
- Todos los datos necesarios no están siempre disponibles para el análisis del modelo.
- Los modelos no siempre incluyen todas las variables necesarias.
- La interacción entre el modelo y el usuario es mínima.
- Las variables y/o las relaciones no son cuantificadas fácilmente o no son matemáticamente tratables.

En un STD, la mayoría de estos problemas son resueltos o significativamente reducidos. La salida de un STD puede estar en una variedad de formatos, tal como gráficos, tablas, reportes detallados o resumidos. Estas opciones se diseñan para favorecer estilos diferentes y dependiendo de tipo de decisión. Algunos STDs con componentes inteligentes, pueden explicar brevemente el resultado del análisis del modelo y el

proceso para llegar a este resultado. Además, los modelos para STD utilizan los datos más relevantes, precisos, y recientes.

2.2.2.4 MODELAMIENTO EN UN AMBIENTE PARA TOMA DE DECISIONES.-

Para ser capaz de apoyar todas las fases del proceso de la toma de decisiones (inteligencia, diseño y elección), el componente de modelamiento del STD debe ser capaz de [BIDG89]:

- Utilizar los datos en el componente de base de datos, usando diferentes tipos de análisis, tal como las operaciones aritméticas, estadísticas, análisis de tendencias, etc.
- Generar alternativas para resolver un problema usando datos alternativos y/o modelos alternativos de la misma familia.
- Comparar y escoger las mejores alternativas o hacer sugerencias con respecto a cada alternativa, por ejemplo, comparando el número de errores generados por cada técnica de pronóstico y entonces eligiendo la que generó el número más pequeño.
- Poder realizar simulación, optimización y pronóstico.
- La más desafiante tarea en el modelamiento en un STD es la utilización de variables y datos apropiados, y más precisamente los datos externos apropiados. Dependiendo de la situación, los factores externos pertinentes deben ser cuidadosamente identificados y entonces, de ser posible, integrarlos en el modelamiento del STD.
- Finalmente, los modelos en STD deben incluir análisis QUE-TAL-SI, búsqueda de metas y análisis de sensibilidad. Estos aspectos pueden ser construidos en el modelo de un STD o provistos por STD comercial disponibles en el mercado.

2.2.2.5 TIPOS DE MODELOS.-

Existen muchas maneras en que se pueden clasificar los modelos, tales como por sus funciones, por las técnicas que usan, o por su estructura matemática. En el caso de los STDs los modelos se clasifican por las funciones que desempeñan [BIDG89]:

- Modelos de optimización .
- Modelos de No optimización.

Los modelos de optimización se diseñan para generar la mejor solución posible a un problema en particular. La programación lineal es un ejemplo de este tipo. Los modelos de no optimización se diseñan para proveer una respuesta “suficientemente buena” al problema. Sin embargo, esta solución no presume de ser la mejor posible. Realmente, los problemas resueltos por esta técnica no son apropiadas para ser resueltos por los modelos de optimización. Estos modelos “satisfacen” con sus soluciones a diferencia del primer grupo de modelos las cuales optimizan la solución.

2.2.2.5.1 MODELOS DE OPTIMIZACION.-

Los modelos de optimización se diseñan para aumentar al máximo la ganancia o reducir al mínimo el costo. Estos se clasifican en [BIDG89]:

Modelos Lineales

En los modelos lineales, el conjunto de ecuaciones están formadas por variables relacionadas linealmente. De acuerdo a sus características específicas, los modelos de programación lineal se clasifican en [BIDG89]:

- **Los modelos de distribución:** Se usan para destinar recursos limitados a todos los demandantes de estos recursos. Por ejemplo, distribuir 100 horas de labor y 200 unidades de cuero para fabricar calzado o bolsos a fin de aumentar al máximo la ganancia.
- **Los modelos de asignación:** Se usan para asignar actividades, maquinaria y recursos en general a individuos, por ejemplo, la asignación de 5 máquinas a 5 operadores para minimizar el costo total o tiempo total de operación.
- **Los modelos de transporte:** Se diseñan para establecer el mejor nexo posible entre las fuentes u orígenes y los destinos en un problema. Por ejemplo, existen 5 depósitos y 10 centros comerciales; qué depósitos deben proveer materiales a qué centro comercial a fin de minimizar los costos de embarque y transportación.
- **Los modelos de red:** Un tipo de modelo de red son los modelos PERT/CPM (el método de la ruta crítica) a fin de determinar la trayectoria crítica para la terminación de una serie de actividades correlacionadas. Los modelos de red se usan también para establecer redes de telecomunicación y minimizar la distancia y el costo de cableado. Por ejemplo, en la preparación de un centro computacional, cómo deben todas las actividades ser organizadas para minimizar el tiempo total de construcción, qué actividades pueden ser demoradas sin demorar la terminación del proyecto.

Modelos de Optimización de inventario.

Los modelos de inventario se usan para minimizar el costo de inventario. Estos modelos ayudan a los decisores a resolver problemas con respecto a la cantidad de productos ordenados y la oportunidad de tiempo de la orden. La cantidad de orden y de fabricación más económica y la frecuencia de orden para satisfacer las necesidades del cliente son ejemplos de este tipo. Por ejemplo, una compañía que vende 480,000 pares de zapatos, debe determinar cuándo y cuántos pares de zapatos deberían ordenarse para minimizar el costo total de inventario?

Modelos de optimización de Cartera.

Una combinación de fórmulas sobre capital presupuestado, tal como valor presente, valor futuro, y la tasa interna de retorno, y modelos matemáticos más complejos, se usan para determinar la mejor combinación posible de seguridades en una inversión. Por ejemplo, un nuevo establecimiento de alta tecnología decide establecer una política de cartera que minimiza el riesgo del capital

Modelos dinámicos de optimización

El modelo dinámico de optimización es apropiado para decisiones correlacionadas, las cuales pueden ser determinísticas o probabilísticas. En este tipo de modelo, cada resultado es relacionado, directamente o indirectamente, al resultado previo. El énfasis del modelo está sobre la eficacia total del sistema. Esta es una técnica apropiada para problemas compuestos y permite la descomposición de un problema grande en una serie de subproblemas, los cuales son más fáciles de resolver. El modelo dinámico de optimización puede utilizar en forma diferente las técnicas, tal como programación lineal, las técnicas de red, e inventario. La técnica específica depende de la naturaleza del problema.

2.2.2.5.1 MODELOS DE NO OPTIMIZACION.-

Los modelos de no optimización proveen una solución satisfactoria más que óptima a muchos problemas. Estos modelos incluyen modelos de pronóstico, modelos de regresión, el análisis de tendencias, simulación, y árboles de decisión [BIDG89].

Modelos de pronóstico

Hay dos tipos de modelos para el pronóstico: estadístico (cuantitativo) y tecnológico (cualitativo). En un STD estamos interesados primariamente en los modelos estadísticos de pronóstico. Hay una variedad de modelos que pueden ser usados para pronósticos de corto, mediano y gran alcance; por ejemplo,

suavizamiento exponencial y promedios móviles. Este grupo también incluye análisis de tendencia (lineal y no lineal). Con base en los datos disponibles en la base de datos, estos modelos pueden generar un pronóstico confiable.

Modelos de regresión

Hay dos tipos de modelos de regresión: el múltiple y la regresión lineal simple. En una regresión simple, la relación entre dos variables se establece y un pronóstico se genera. Por ejemplo, usted quiere predecir el desempeño potencial de ventas de una persona con base en la educación, años de experiencia, y territorio de ventas. El desempeño de ventas en este caso es una variable dependiente y las otras tres variables son independientes.

El Árbol de Decisión

El modelo de árbol se usa cuando un decisor debe enfrentarse con varias alternativas, cada una con un resultado diferente y probabilidades de ocurrencia asociadas a cada alternativa. Un árbol de decisión puede ayudar gráficamente a retratar el árbol entero y a evaluar el valor esperado de cada rama (o cada alternativa) del árbol. La alternativa con la ganancia esperada más alta o la del costo esperado más bajo será seleccionada.

La simulación

Los modelos de simulación se usan para evaluar cursos alternativos de acción con base en las variables y las restricciones establecidas dentro del modelo.

Por ejemplo, un centro de reparaciones nuevo quiere determinar el número de operadores a trabajar en el centro de reparaciones. Si hay demasiados operadores, la compañía puede perder mucho dinero. A la vez, si hay pocos operadores, la compañía podría perder clientes a causa de líneas largas de espera. Un el

modelo de simulación, la llegada del cliente puede ser modelada con una variable aleatoria siguiendo una función probabilística y, con base en este modelo, el tiempo de espera, la longitud de la cola, y el tiempo de servicio puede ser calculado.

2.2.2.6 INTERACCIÓN ENTRE LA BASE DE MODELOS Y LAS BASES DE DATOS Y DE INTERFACES.-

Existe una relación bilateral entre la base de datos y base de modelos. Los modelos reciben sus datos desde la base de datos. Esta entrada asegura la integridad de la información generada por el STD, puesto que todos los modelos usan la misma base de datos. A la vez los modelos aportan información que ha sido generada en sus análisis a la base de datos. Esta nueva información está disponible para todos los modelos en un futuro análisis.

La relación entre el modelo de bases y gestión de diálogo es también bilateral. Un usuario puede pedir un análisis que usa un modelo específico, y la base de modelo inquiera a la base de datos para los datos necesarios. Los datos necesarios se envían al modelo, y la base de modelos desempeña el análisis y entonces envía el resultado al usuario con la interface que él haya escogido.

2.2.3 ADMINISTRADOR DE INTERFACES.-

La gestión de interfaces o diálogos puede definirse como una combinación de software, hardware, y personas, que permite al usuario interactuar con un STD [BIDG89]. La gestión de diálogo, o la interface usuario/sistema, es generalmente el componente más importante de un STD para un usuario típico, pues para muchos usuarios, el componente de diálogo es el sistema en sí.

Dos puntos de vistas se deben examinar estrechamente: el punto de vista del diseñador y el punto vista del usuario. El punto de vista del usuario es la manera en que el sistema aparece y funciona para el usuario, el usuario se preocupa de la simplicidad y la funcionalidad de la interface, por otro lado desde el punto de

vista del diseñador los aspectos técnicos juegan un papel muy importante para el diseño del sistema de diálogo.

2.2.3.1 TIPOS DE DIÁLOGOS.-

El diálogo puede ser directo o indirecto. En el diálogo directo, el usuario opera el STD. En el diálogo indirecto, el usuario no usa directamente, ni opera el sistema, un tercero (un miembro del personal) opera el sistema y presenta el resultado al usuario. El intermediario puede jugar muchos papeles en la organización [BIDG89].

Diálogo Indirecto

Reportes o informes programados

Los reportes programados, tales como informes financieros mensuales, han sido el tipo de interface usuario/sistema más usado. Cualquier sistema, incluyendo los STD, puede generar informes periódicos. La ventaja del informe programado es su simplicidad y su generación no requiere de interacción directa con el STD por parte del decisor. Sin embargo, los formatos tienden a ser inflexibles y, en muchos casos, no son efectivos. El reporte es generado por el sistema y una persona en particular. El operador del sistema o un miembro del personal, lo lleva al decisor, éste o una tercera persona, un especialista o un asesor, interpretará y analizará la información.

Diálogo Directo

Ya que los STDs se diseñan comúnmente para el uso interactivo, el diálogo indirecto no es un tipo apropiado de interface usuario/sistema. Cuando el diálogo directo se usa, esto simplemente significa que el usuario y el STD interactúan directamente, no hay terceros involucrados en el proceso.

Preguntas y respuestas

En la interface de preguntas y respuestas, el sistema hace una serie de preguntas y el usuario las contesta. Las preguntas pueden variar dependiendo de la respuesta anterior del usuario. Con base en la conversación, un informe o un resultado se generará. Por ejemplo, un STD de personal puede pedir la siguiente información :

- El nombre del empleado.
- El estado civil.
- El cargo.
- Los idiomas hablados.



Con base en la respuestas dadas por el usuario, el sistema puede reportar el nombre de un empleado capacitado para trabajar en el extranjero. Este tipo de diálogo es fácil de usar; sin embargo, puede ser lento y no apropiado para usuarios experimentados.

Menús

Una interface de menú es probablemente el método más común de diálogo directo. En este tipo de diálogo el sistema presenta una serie de opciones, y el usuario selecciona una de estas opciones. Con base en la selección, una respuesta es generada o el usuario es transferido a otro menú o submenú. Este tipo de interface es más rápido que la anterior; sin embargo, también puede volverse tedioso para un usuario experimentado.

Lenguaje de comandos

La interface de comandos consiste de una serie de comandos o códigos cortos. Según el requerimiento del usuario, éste se comunica con el sistema usando los códigos, y el sistema genera una respuesta. Por ejemplo, el usuario puede escribir VP (valor presente), y el sistema calcula el valor presente de una cartera determinada, el usuario puede especificar parámetros si el comando los necesita. La interface de comandos usa palabras para los códigos que tengan un significado especial para usuario. Es más apropiado para usuarios experimentados, porque es más rápido y directo, pero a los usuarios sin experiencia se les dificulta usarlo porque tienen que aprender toda una nueva terminología que para ellos no tiene ninguna relación con acciones o procesos.

Entrada/Salida

Cuando existe una correspondencia entre la entrada y la salida de un sistema, la interface de entrada/salida es la más efectiva. En esta interface el sistema provee una forma de entrada, para la cual el usuario abastece de datos y/o comandos. Basado en esta entrada, el sistema genera una respuesta u otra forma para una entrada de datos adicional. Por ejemplo, un sistema de selección de empleados que requiere de cinco entradas por parte del usuario. Cuando el usuario suministre los datos necesarios, el sistema genera un resultado, el cual puede ser un listado de los empleados seleccionados según los criterios especificados. Este tipo de interface es apropiada para ambos, usuarios experimentados y novatos, y el tiempo de respuesta es relativamente alto.

2.2.3.2 CRITERIOS PARA UNA INTERFACE AMIGABLE.-

La mayoría de los usuarios de un STD no son expertos con la computadora. Ellos son expertos en sus propios campos y ven al STD como una herramienta de supervivencia y productividad. El diálogo debe

ser fácil de aprender y usar y debe encajar con el estilo organizacional y personal del usuario. Al elegir un sistema de diálogo varios factores deben ser cuidadosamente considerados [BIDG89]:

- **Simplicidad:** Como mencionamos antes, diferentes tipos de interfaces están disponibles para ajustarse a diferentes tipos de aplicaciones y usuarios. El diálogo debe tener una cantidad mínima de jerga computacional y usar conceptos familiares al usuario.
- **Consistencia:** Diferentes partes del sistema deben utilizar el mismo comando para una tarea especificada, así se provee de consistencia. Un buen ejemplo es el comando de borrar en Lotus 1-2-3 el cual borra un registro ya sea en una hoja de trabajo o en una base de datos. Sin embargo, hay muchos ejemplos contrarios en el campo de la computación. Para borrar un archivo en MS-DOS el comando es “del”, BASIC usa “kill”, Wordstar usa “Y”, otros sistemas usan “release” o “purge”. El ambiente de MS Windows y MS Office son en la actualidad el más claro ejemplo de consistencia.
- **Familiaridad con el mundo del usuario.** El sistema debe ser diseñado para ajustarse a los modelos de pensamiento establecidos por el usuario. Por ejemplo, la fecha está establecida como año-mes-día en la mayoría de los sistemas. Este es un formato lógico para programadores. Sin embargo, los usuarios STD usan el formato mes-día-año.
- **Informativo.** La mayoría de los sistemas dan únicamente mensajes de error cuando se comete una equivocación. Muy pocos indican la fuente del error y sugieren remedios. Un buen sistema de diálogo informa al usuario sobre cómo salir de un problema y continuar con el proceso.

Otros puntos importantes con respecto a la selección e implementación de un sistema efectivo de diálogo incluyen [BIDG89]:

- El tiempo de capacitación para los usuarios (debería ser mínimo).
- El tiempo transcurrido antes de que un usuario puede operar el STD sin ayuda (debería ser mínimo).

- El tipo y frecuencia de los errores (debería ser mínimo con errores menores).
- Tiempo de recuperación después de un error (debería ser corto).
- La actitud hacia querer usar el STD (debería ser muy positiva).

2.2.3.3 LOS GRÁFICOS COMO UN DIÁLOGO DESTACADO.-

Los diagramas y las capacidades gráficas pueden accesarse usando diálogo directo o indirecto. Debido al costo decreciente y aumento en sofisticación de software para gráficos, este tipo del formato de datos ha ganado popularidad en los años recientes. En el STD los diagramas y gráficos se usan para:

- Mejorar la comunicación
- Apoyar la presentación
- Organizar redes complejas (PERT/CPM)
- Mejorar las decisiones de grupo
- Controlar la condición financiera
- Facilitar la gestión de planta
- Facilitar la gestión presupuestaria
- Controlar la tendencias en el mercado, en el comportamiento de consumidor, y en las características de la población
- Analizar estructuras de costo
- Evaluar el desempeño de empleados.

Los siguientes tipos de diagramas se han utilizado exitosamente para exponer las relaciones entre los datos, para presentaciones de información frecuentemente actualizada, para la decisión rápida, y el análisis de tendencias:

- Diagramas de pastel.
- Gráficos de barras y líneas.
- Diagramas de flujo.
- Gráficas en tres dimensiones.

2.3 TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-

En el ambiente de los sistemas para toma de decisiones existen tres tecnologías que deben ser entendidas por los usuarios y los diseñadores [BIDG89]:

1. **STD específicos:** Un STD específico es una combinación de hardware y software que es usado para asistir al decisor en una tarea específica. Estos sistemas han sido exitosamente usados por muchos años, asistiendo a los decisores en una gran variedad de tareas. BRANDAID, un modelo de marketing desarrollado por John Little, y AAIMS, un sistema que pronostica, planea y hace análisis financiero para American Airlines, son ejemplos de estos sistemas. En una organización típica de negocios, un sistema debe ser diseñado para el uso de cada una de las áreas funcionales. Por otro lado, en el mercado están disponibles STDs específicos para las principales tareas de cada área funcional en una organización.
2. **Generadores de STD:** Los generadores usan una combinación de hardware y software y son paquetes para desarrollar STD específicos. Estos generadores proveen muchas de las funcionalidades requeridas por un STD. Un generador típico tiene un sistema de administración de la base de datos (DBMS), gráficos, análisis de modelos, análisis estadísticos, y modelos de optimización y simulación. Usando por ejemplo IFPS, desarrollado por Execucom Systems of Austin, Texas, se pueden desarrollar diferentes STDs específicos para las áreas de finanzas, contabilidad, y marketing.

3. **Herramientas para STD:** Las herramientas para STDs son hardware y software usados para desarrollar STD específicos y generadores de STD. Por ejemplo, un paquete gráfico, COBOL o el mismo EXCEL pueden ser usados como herramientas de STD. En general, desarrollar un STD desde una generador es más rápido y puede ser más económico que a través de una herramienta, sin embargo esta área de la tecnología sigue mejorando continuamente.

2.4 METODOLOGIAS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-

La herramienta del ciclo de vida y las metodologías tradicionales de diseño de software no son apropiadas para el desarrollo de los STDs. Las principales razones para esto son [BIDG89]:

- Falta de precisión en el ambiente de los STDs: El problema bajo investigación no esta siempre bien definido y los procesos de entrada y salida no puede ser plenamente identificados.
- Cambios en los requerimientos del usuario: Las necesidades de los usuarios en el ambiente de los STDs están cambiando continuamente. El sistema debe someterse a muchos cambios antes de que satisfaga las necesidades únicas del usuario.

Es así que los diseñadores de STDs deben usar otras metodologías, tales como [BIDG89]:

Prototipos

El uso de prototipos como una metodología para la construcción de los STDs ha ganado popularidad en los recientes años. Un prototipo es usualmente una versión en pequeña escala del sistema bajo investigación, la cual es suficiente para resaltar y definir las características de valor para el usuario. El uso de prototipos hace posible al usuario expresar su punto de vista acerca del sistema y es la manera más rápida de entender los requerimientos del usuario. Hay 2 tipos de prototipos.



1. Los prototipos que son desarrollados con el propósito de ilustración y de adquisición de experiencia. Si al usuario no le gusta el prototipo, éste es desechado, y si le gusta es usado en el desarrollo del siguiente prototipo.
2. Los prototipos que comienzan como una pequeña versión del sistema y evolucionan añadiéndoseles o mejorándoseles características.

Metodología de la mitad hacia afuera

Para entender esta metodología, es necesario primero explicar las metodologías de Arriba-Abajo y de Abajo-Arriba. En el diseño de arriba hacia abajo se identifica una visión global del problema. Después el problema bajo investigación es dividido en subproblemas y los subproblemas en más subproblemas o módulos hasta no poderseles dividir más. Esta metodología tiene básicamente las siguientes ventajas: facilidad para diseñar, modificar y mantener el sistemas, pero no es apropiada para el desarrollo de STD porque es un proceso de desarrollo largo. Toma mucho tiempo hasta que los usuarios puedan ver el resultado final y siempre habrá que hacer alguna cambio puesto que los requerimientos del usuario cambian, así el tiempo de desarrollo se duplicaría o triplicaría dependiendo de las veces que haya que cambiar.

La metodología de abajo hacia arriba parte del modulo principal que vendría a ser el núcleo o corazón del sistema hacia arriba, la desventaja es que muchas veces se pierde la dirección.

La metodología de la mitad hacia afuera parte de una nivel intermedio entre lo general y lo específico. Parte desde una visión mucho menos global que la metodología de arriba hacia abajo, esto se justifica por la falta de estructuración de los problemas a resolver con STD y en cada fase del proceso se desarrolla un proceso de generalización (de abajo hacia arriba) y especificación (de arriba hacia abajo).

Esta metodología utiliza prototipos para resolver cada parte o modulo del problema bajo investigación y finalmente se unen todos los prototipos para resolver el problema entero.

Diseños adoptivos

El campo computacional entero es un buen ejemplo del proceso de diseño adoptivo. Las computadoras han evolucionado desde la primera, segunda, tercera y cuarta generación. Cada generación usa una nueva tecnología que es más avanzada que la anterior. La quinta generación de computadoras va a ser diferente de la cuarta en muchas direcciones radicales. En otras palabras este proceso provee un ambiente adaptativo donde cada vez la tecnología y la arquitectura cambiará para satisfacer más las viejas y nuevas necesidades del usuario.

2.5 ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-

El clásico acercamiento del ciclo de vida cambia su dirección en el ambiente de los sistemas para la toma de decisión, y se pueden establecer las siguientes fases [BIDG89]:

1. **Definición del problema:** En esta fase, los objetivos del sistema deben ser definidos:
 - Por qué el sistema va a ser diseñado? Qué decisiones van a ser afectadas? Cómo la organización va a usar el sistema?
 - Quién va a usar el sistema? Va a ser usado por un usuario en particular o por un grupo de usuarios?
 - Qué facilidades va a proveer? Cómo las va a proveer?
2. **Formación del equipo de trabajo:** Para el éxito del sistema, diferentes usuarios del STD deben tener participación en la construcción y mantenimiento del sistema. Sus puntos de vista deben ser requeridos. Esto es muy importante sobre todo si el sistema va a ser usado por más de una persona.

El equipo de trabajo debe incluir representantes de los diferentes departamentos. Continuas discusiones deben llevarse a cabo por el equipo de trabajo hasta que las necesidades de los usuarios sean definidas.

3. **Construcción de prototipos:** Para mostrar a los usuarios cómo el sistema funcionará, la presentación de prototipos mejora las posibilidades de éxito. El uso de prototipos dará a los usuarios la oportunidad de ver el sistema en acción. También, le permite al diseñador encontrar los posibles problemas asociados con el sistema.
4. **Evaluación:** Como discutimos antes, la evaluación del STD no está usualmente basada en términos de beneficios monetarios, sino en la efectividad del sistema en las tareas que le concierne.

Basados en los resultados de la evaluación, el proceso de mejoramiento seguirá o será parado temporalmente hasta que se añadan nuevas funcionalidades al sistema. Después de la construcción del sistema el constante monitoreo asegurará la calidad del sistema y sugerirá las posibles acciones de corrección para garantizar la satisfacción del usuario y de la organización.

2.6 COSTOS Y BENEFICIOS DE LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-

Los costos y beneficios de los STDs son difíciles de precisar, ya que los STDs están orientados a la efectividad más que a la eficiencia y está dicho que facilitan la toma de decisión, pero no causan mejoras directamente. La pregunta sería: Cómo podemos calcular valores monetarios a las actividades de facilitar la comunicación interpersonal, mejorar las actividades de resolución de problemas, proveer información en 15 minutos en lugar de en 2 horas, etc. ?

Peter G. Keen concluye que la decisión de construir un STD está basada en el valor de los posibles beneficios más que en el costo que se puede ahorrar o procurar. Los posibles beneficios son:

- Incremento en el número de alternativas examinadas.
- Mejor entendimiento del negocio.
- Respuestas más rápidas a situaciones inesperadas.
- Nuevos puntos de vista y aprendizaje.
- Mejoras en la comunicación.
- Mejoras en el control.
- Mejores decisiones.
- Trabajo de grupo más efectivo.
- Ahorro de tiempo.
- Mejor uso de los recursos de datos.

La mayoría de estos beneficios son intangibles y difíciles de precisar, pues la valoración de los beneficios es subjetiva. Por ejemplo, valoremos el costo de oportunidad de un gerente de perder 2 horas de su tiempo buscando o esperando por una información versus las horas que el gerente utilizaría en buscar la información en un STD. El tiempo sobrante en el segundo caso, podría ser utilizado más productivamente en tomar más decisiones.

El hecho de que los STDs incrementan la comunicación y la interacción entre los clientes y la organización, la organización y los empleados y entre empleados, es altamente apreciado por cualquier organización. Ahorrar tiempo es un beneficio que todas las organizaciones valoran. Los STDs cambian la manera en que los decisores se ven a sí mismos, a sus trabajos, y a como ellos emplean su tiempo. Estos sistemas alcanzan sus objetivos si los usuarios los consideran herramientas valiosas para hacer sus trabajos.

De lo dicho podemos asumir que el costo de desarrollar un STD comparado con los posibles beneficios generados es mínimo.

CAPITULO III

INTRANETS

3.1 DEFINICIÓN DE INTRANET Y SU RELACIÓN CON LOS SISTEMAS PARA TOMA DE DECISIONES.-

A pesar de que todavía no se ha llegado a visualizar y aprovechar toda la potencialidad de la Internet, una cosa es segura, el medio es el ideal para romper las barreras de comunicación y compartir la información a una gran audiencia. Esta característica hace a las intranet un medio viable de implementación de sistemas de información gerencial y sistemas para toma de decisiones en una organización, y fue justamente el medio de implementación escogido por la ESPOL.

Actualmente muchas compañías están usando la tecnología de la Internet para crear redes internas, "Intranets", las cuales están conectadas a través de un firewall (un dispositivo, o combinación de hardware y software que protege al sistema, incluye conceptos tales como: protección, sistemas, seguridad, etc.) a la red pública Internet.

Una intranet técnicamente hablando es simplemente una versión en casa del World Wide Web, pero la diferencia básica entre un sitio Internet de acceso general y la intranet de una organización recae en la estructura y la intención del uso [GARR96]. Los sitios orientados al consumo masivo ofrecen de todo, para todos y por cualquier razón, mientras que los sitios específicos en una organización están orientados a un grupo finito de personas que requieren una información específica para alcanzar una meta en particular.

3.2 BENEFICIOS DE UNA INTRANET.-

Las intranets ofrecen un amplio rango de beneficios que caen dentro de dos grandes categorías: eficiencia y efectividad. En nuestro contexto, eficiencia significa una mejora en los mecanismos de intercambio de información, venciendo obstáculos para recoger y diseminar la información necesaria a tiempo [GARR96]. Eficacia significa el impacto organizacional para robustecer la colaboración y la toma de decisiones.

Beneficios en eficiencia

Las mejoras en la eficiencia pueden ser rápidamente identificadas y medidas cuantitativa y cualitativamente. Por ejemplo ahorro de tiempo y dinero en tareas como: escribir memos o comunicados, correo o llamadas telefónicas a larga distancia, reproducción de manuales, folletos, etc.

La fuerza de venta de una compañía puede usar su intranet como un medio de relación con sus clientes. Los vendedores accesan a la información en línea de los productos desde las oficinas de sus clientes en lugar de cargar literatura impresa, y los clientes, usando sus claves pueden acceder al sitio para ver información sobre los nuevos productos, manuales, catálogos de productos y hasta hacer consultas o pedir ayuda.

La programación y notificación de reuniones, seminarios y conferencias también pueden ser manejadas vía intranet. Un calendario central muestra todas los eventos programados y es anexado a cada miembro para que vea los detalles y pueda confirmar o registrarse en línea .

Beneficios en la eficacia

Menos tangible, pero más significativo ya que las intranets mejoran la eficiencia y la efectividad en todas las actividades de la institución, pero sobre todo fortalecen aspectos tan indispensables como son: la

comunicación, la colaboración y la coordinación de una organización, al poner a disposición de los administradores información de las variables críticas del negocio.

3.3 CARACTERÍSTICAS CLAVES DE UNA INTRANET.-

Todos los potenciales beneficios que una intranet puede alcanzar dependen de un factor crítico: el contenido. Una intranet exitosa provee información que los usuarios consideran valiosa. Por supuesto, la naturaleza del contenido varía considerablemente, dependiendo del grupo de usuarios y sus prioridades. Sin embargo, unos pocos principios se aplican para asegurar que el sitio de información tenga las siguientes características [GARR96]:

- **Relevancia:** Desde el punto de vista del usuario, no de la organización, cuán útil es la información y cuán indispensable es para el cumplimiento de sus tareas.
- **Tiempo de Respuesta:** Por ejemplo, los usuarios rápidamente regresan a las operaciones convencionales cuando su correspondencia o su agenda son muy lentas y hay que esperar por ellas.
- **Actualizaciones frecuentes:** Muchos sitios Web, públicos o privados, sufren de contenido estático, y el interés en el uso de la intranet rápidamente cae.
- **Accesibilidad:** El mejor contenido en el mundo tiene poco valor si los usuarios no pueden accederlos rápidamente y a cualquier hora. El punto de una intranet es hacer la información disponible.

Sobre el contenido, es importante tener en mente que las intranets son dirigidas al usuario y las necesidades y preferencias de los usuarios deben ser factores en el diseño e ingeniería de la intranet.

3.4 CUANDO ES NECESARIA UNA INTRANET?.-

La clave determinante del valor de una intranet es la necesidad de información en una organización. Como una regla general, las intranets son más útiles y necesarias en organizaciones que [GARR96]:

- Están geográficamente dispersas.
- Comparten objetivos de negocios comunes.
- Tienen necesidades de información comunes.
- Valorán la colaboración.

Debemos enfatizar el hecho de que una intranet para ser considerada necesaria, debe reflejar un foco central: muchos individuos o grupos de individuos que comparten los mismos objetivos de un negocio u organización.

Es importante tener en mente que no toda organización necesita una intranet. Una compañía pequeña, operando en una sola localidad, por ejemplo, puede intercambiar información más adecuadamente a través de memos, reuniones, etc. En contraste, una compañía con múltiples oficinas de ventas o divisiones operativas en diferentes localidades se puede beneficiar significativamente con la implementación de una intranet. A su vez, divisiones que están a diferentes zonas horarias, con sistemas computacionales incompatibles y con servicios locales telefónicos erráticos encontrarán una solución en una intranet.

En fin, las organizaciones donde las decisiones críticas necesitan la colaboración de algunos participantes, los cuales deben tener conocimiento de la información necesaria para tomar la decisión y estar al día de la situación, es necesario contar con un medio que haga disponible la información y que permita la participación de dichos individuos o grupos de individuos. Este medio puede ser una Intranet.

3.5 COMO ESTABLECER LAS METAS DE LA INTRANET.-

Las intranets son, por definición, orientadas al usuario y su diseño debe reflejar las necesidades de estos para que la intranet alcance las metas de dichos usuarios y finalmente de la organización. Así, hay que

identificar dichas necesidades para que la intranet las pueda resolver. Los siguientes puntos ayudan a establecer metas realistas del resultado de la implementación de una intranet [GARR96]:

1. **Estructura:** Entender la estructura de la organización ayuda a determinar la utilidad de la intranet en general, así como que posibles funciones pueden ofrecer el mejor resultado.
 - Tiene la organización múltiples oficinas en diferentes localidades?.
 - Residen los funcionarios en más de una localidad?.
 - Es la organización esencialmente jerárquica? Es distribuida? Es centralizada? Es descentralizada?.
2. **Comunicación interna/intercambio de información:** Entender cómo la organización rutinariamente intercambia información interna ayuda a revelar las barreras que las intranets pueden resolver.
 - Cuáles son las fuentes de información primarias, dentro y fuera de la organización?
 - Cómo es la información de negocios usualmente entregada (por correo electrónico, entrega especial, teléfono, en reuniones, etc.)?
 - Cómo son tomadas las decisiones usualmente?
 - Cómo son usualmente conducidas y compartidas las investigaciones?
3. **Comunicación externa:** Entender cómo la organización interactúa con sus componentes externos ayuda a sugerir oportunidades de uso de la intranet para satisfacer mejor sus necesidades.
 - Existen grupos fuera de la organización (como clientes, proveedores, voluntarios, etc.) con los que la organización usualmente interactúa?
 - Cómo los mantiene informados la organización?
 - Qué información necesitan o esperan ellos?
 - Cómo recibe y procesa la organización la información de ellos?.

4. **Barreras:** Una mirada profunda a las barreras en la comunicación ayuda a identificar las debilidades de la organización y asignar prioridades en el desarrollo de la intranet.
 - Cuáles son los principales obstáculos para el intercambio eficiente de información?
 - Son estas barreras logísticas? Culturales?
 - Cuál es el impacto de estas barreras?

5. **Fuentes:** Evaluando las fuentes disponibles ayuda a establecer un punto realista para el diseño e implementación de la intranet.
 - Cuál es el nivel actual de capacidad computacional?
 - Qué fuentes y personal son requeridos para la construcción y administración de la intranet?
 - Qué fuentes, financieras, técnicas, etc., están actualmente disponibles?

A su vez hay que tener claro dos puntos importantes en el criterio de la organización:

- **Quiénes son los usuarios de la intranet?:** El universo de usuarios potenciales puede ser amplio o reducido. Puede estar definido por ejemplo para “cada empleado de la compañía”, o para “todas las cabezas de los departamentos”.
- **Cómo esperamos que nuestra audiencia use la intranet?:** La interacción con la intranet varía considerablemente, dependiendo de las funciones y las necesidades de los usuarios. Por cada grupo se debe definir la utilidad y beneficios para asegurar que el sitio satisfaga las necesidades y expectativas de cada grupo.

3.6 QUE PODEMOS HACER CON UNA INTRANET.-

Para evaluar el potencial uso y beneficios de una intranet, es necesario considerar los tres niveles de funcionalidad, en orden ascendente de sofisticación e impacto organizacional estos tres niveles son [GARR96]:

Nivel uno: Mostrando información general

Desde la comunidad más pequeña hasta la multinacional más grande, toda organización genera alguna forma de información en común, interna para sus miembros y externa para sus clientes o el resto del mundo. No importa cuán formal o informal sea, esta información ayuda a unir la organización, estableciendo misiones, metas, fuentes o políticas comunes.

En su forma más básica, la intranet funciona como un depósito privado de información accesible a los individuos que la organización considere importantes. Como una regla general, virtualmente cualquier información impresa puede ser puesta en la intranet, para suplementar o reemplazar la forma más convencional de impresión. Además, a diferencia de la información impresa, los contenidos de la intranet pueden ser actualizados instantáneamente y en línea, lo que ahorra mucho tiempo y dinero.

Pero no solo se puede poner información como manuales, los procedimientos estándares de operaciones, políticas, reglamentos internos y externos, manuales sobre medidas de seguridad, etc.; sino que algunas compañías han llegado más lejos y bajo transacciones de alta seguridad permiten que sus divisiones o departamentos coloquen información como por ejemplo, el progreso de sus proyectos, los objetivos y metas de cada departamento, reportes de sus actividades, etc. Esto permite a la organización saber qué están haciendo sus unidades y evaluar cuál se desempeña mejor.

La información sobre productos es un contenido popular entre las intranets, pues ofrece a la compañía la oportunidad de alertar a sus clientes de los nuevos productos, proveyendo información general y específica sobre estos.

Nivel dos: Compartiendo datos de negocios

En adición a la publicación de información relativamente estática e histórica, como ya hemos visto en el nivel uno, toda organización mantiene datos que están constantemente cambiando. Estos datos pueden ser: la producción mensual, las ventas semanales, el inventario, proyecciones de presupuesto, planes estratégicos, noticias regulares, análisis de proyectos, etc.

Como estos ejemplos los sugieren, dos elementos hacen su aparición: bases de datos, que mantienen y actualizan los datos de negocios de la organización y los niveles de seguridad dentro y fuera de la organización.

La información en el nivel uno es general y del dominio público dentro de la organización, contribuye al correcto funcionamiento de los empleados pero no aporta ideas para resolver los problemas específicos ni para tomar las decisiones cotidianas que cada empleado tiene que afrontar. Con la nueva información del nivel dos, más precisa y relevante, el impacto sobre las tareas es realmente significativo.

Nivel tres: Comunicación interactiva

En su forma más dinámica, las intranets ofrecen un medio de colaboración en tiempo real, creando plataformas seguras para la comunicación interactiva interna de la organización.

En este punto la intranet se ha vuelto un sistema muy sofisticado de tecnología permitiendo incorporar audio o vídeo-conferencias, presentaciones de proyectos o estrategias, llevar control de proyectos a larga distancia, consultas a especialistas o confirmaciones urgentes, todo en tiempo real.

Todo esto aumentará dramáticamente la comunicación, la productividad y lo más importante, la eficacia. La flexibilidad de las intranets permite empezar en un nivel relativamente simple con metas modestas e incrementar su capacidad paulatinamente según las necesidades hasta alcanzar metas más ambiciosas.

3.7 INTRANET VS GROUPWARE.-

Una intranet ayuda a proveer un fácil acceso a la información y a las comunicaciones en una organización. Sin embargo el software para groupware (hardware y software que apoyan el trabajo en grupo) también ofrecen este beneficio, pero no son tan flexibles ni abiertos, típicamente usan una arquitectura cerrada y aplicaciones fijas como Lotus Notes o Groupwise (un popular software para correo electrónico). Un sistema tradicional de groupware requiere que todas las computadoras en la red corran el mismo software, y como todas las aplicaciones residen y se ejecutan en el computador del usuario, no en el servidor, el grupo de máquinas deben ser homogéneas y comunicarse de la misma manera. Esta condición se puede lograr en una oficina, pero si el empleado quiere trabajar en casa esto es muy difícil [GARR96].

La intranet se implementa con tecnología cliente/servidor, el servidor ejecuta casi todas las funciones y el computador del usuario es meramente para mostrar los resultados. Usuarios en cualquier plataforma, en cualquier lugar, con cualquier máquina pueden acceder la información con cualquier software cliente para Internet (browser), siendo el único requisito el protocolo TCP/IP.

En los sistemas tradicionales de groupware la información está en el formato particular de cada sistema, haciendo que la migración de información de un sistema a otro nuevo sea en la mayoría de los casos prácticamente imposible, como es el caso de Lotus Notes. En las intranets el formato es HTML, el cual es fácilmente migrable.

Los sistemas de groupware están diseñados para usuarios que están trabajando en una área geográfica establecida, como en una oficina, ya que uno de sus principales usos es compartir las impresoras, los modems, o los scanners. Las intranets, por otro lado, son para usuarios que están en áreas geográficas diferentes y quieren controlar información dispersa a través de diversas oficinas. Y así, las intranets son como unos descendientes de los sistemas de groupware, con las mismas características y objetivos que sus antecesores, pero resuelven todos los problemas que estos presentaban.

Desde que apareció Lotus Notes, pocos años atrás, se convirtió en la mejor herramienta de groupware, la de mejor calidad, la más confiable, segura, pulida y escalable, dejando atrás a sus competidores, Exchange, X-near y Groupwise. Por lo tanto si Notes es la mejor herramienta para Groupware y la intranet es la versión mejorada de este, por la propiedad transitiva, Notes es la mejor herramienta para las intranets [HOGA96].

3.8 LAS INTRANETS Y LOTUS NOTES.-

La simple presentación de paginas Web a través de un browser es sólo una de las funciones que una intranet puede hacer por un negocio. Funciones interactivas deben ser añadidas a los servidores Web y para esto los desarrolladores están trabajando fuerte para añadir funcionalidades como opciones con puntos de chequeo, múltiples vistas de una base de datos, búsquedas completas dentro de la base, scripts y macros, etc., mediante el uso de scripts rudimentarios como Perl o usando diversos productos. Pero para crear aplicaciones que cumplan las promesas de Internet, herramientas mas poderosas deben ser desarrolladas y hay quienes defienden que en la actualidad todas estas funcionalidades que buscamos por separado están integradas en un solo producto, ampliamente reconocido como una herramienta poderosa en el campo de las aplicaciones para groupware: Lotus Notes [TABK96].

Desde que Lotus Notes se integró al Web, no existe otra herramienta que alcance mejor los objetivos de una intranet, que este producto, todas las funcionalidades de las que esta provisto Notes son llevadas al Web con el mismo éxito. Notes facilita mucho el manejo y administración de un sitio Web, es mucho más sencillo y eficiente para manejar la información, es mas fácil aplicar los cambios a la información y asegura la conciencia de la información, estas tareas siempre habían sido una pesadilla.

El uso Notes reduce mucho el trabajo requerido para soportar un Web, y como resultado los desarrolladores del Web pueden enfocarse en la creación de nuevo contenido, ya que esto es la clave de una intranet.

3.9 LOTUS NOTES.-

3.9.1 DEFINICIÓN.-

Lotus Notes, bajo el paraguas internacional de IBM, es actualmente la herramienta más popular de groupware en el mundo [TAMU96].

Como vimos, groupware es una nueva herramienta muy poderosa para los negocios. Permite la comunicación, la colaboración, y la coordinación entre empleados, clientes y proveedores. Las aplicaciones de groupware incluyen correo electrónico, forums y discusiones electrónicas, automatización de tareas (workflow), administración de la calidad, soporte a usuarios, soporte para empleados remotos y otras muchas posibilidades.

La comunicación es la parte de la infraestructura de groupware que incluye e-mail. El correo electrónico permite la comunicación de un individuo a otro individuo o grupo. Es una de las formas más antiguas de comunicación y continua siendo un aspecto importante del groupware.

La colaboración envuelve la compartición de información. Las bases de datos permiten desde compartir información hasta llevar forums y discusiones electrónicamente, participar y controlar proyectos, planificar estrategias y tomar decisiones de grupo, etc.

Por último la coordinación envuelve la estructuración y automatización de los procesos de trabajo y los flujos de información.

Lotus Notes fácilmente cumple, y ensancha las tres características de groupware, resolviendo los problemas que habían sido difíciles de solucionar con las herramientas del momento y abriendo nuevos horizontes de aplicaciones y soluciones de negocios, hasta convertirse finalmente en un paradigma.

Notes literalmente ha cambiado la manera de hacer negocios. Ha ayudado a cientos de compañías a romper las barreras tradicionales y ha creado alianzas que se extienden a través de los departamentos y unidades bajo las paredes de la organización. Así equipos de trabajadores, clientes, proveedores y aliados tienen acceso simultáneo a la información propia de cada uno y de los demás.

Así pues, Notes es una plataforma poderosa para el desarrollo de sistemas estratégicos, definiendo como sistema estratégico aquel que ayuda a coordinar las actividades de una organización para alcanzar sus metas de negocios y a trabajar en equipo de una manera más competitiva.

3.9.2 CARACTERÍSTICAS.-

Gracias a las siguientes características, Lotus Notes se ha establecido como una herramienta muy poderosa e imbatible [LOTU96].

Comunicación central

Notes resuelve los problemas de comunicación, donde la información es difícil de alcanzar, gracias a su “modelo de comunicación de ambiente centralizado”. Los usuarios de las dos redes en las dos oficinas trabajan con sus copias locales de una base de datos con información dinámica. Los servidores Notes replican las bases para mantener la información sincronizada. Los usuarios remotos, llaman a través de un módem al servidor notes para sincronizar su base con la del servidor. De esta manera se resuelven los problemas de los usuarios que están trabajando en sus casa o fuera de la ciudad. Esta funcionalidad le da una ventaja frente a los otros sistemas de groupware que limitan al usuario a trabajar en la oficina.

Poderosas bases de documentos

Las bases de datos funcionan como un contenedor de la información de negocios de una organización, un punto de acceso central al cual se puede llegar fácilmente, guardar y organizar la información de negocios. Lotus Notes es una base de documentos, así el elemento principal en la base es el documento individual. La estructura del documento es definida por una *forma* (plantilla), que contiene un número de *campos* (atributos). Los usuarios pueden ver los documentos a través de las *vistas* de Notes, cuando Notes presenta una vista a sus usuarios, lista los nombres de los campos en columnas y las filas son los documentos ordenados según los campos. Los documentos pueden tener *hijos* (documentos relativos al primero o respuestas) y en una vista podemos escoger ver al padre con o sin toda su descendencia.

Con una poderosa tecnología de bases de datos, Notes ofrece la facilidad de crear, administrar y compartir documentos. Los documentos no son planos, sino compuestos, pueden llevar tablas, gráficos ilustrativos o estadísticos, hojas de cálculos, también pueden integrar sonido, vídeo, información de las páginas Web, de bases de datos relacionales o enlaces a documentos en los formatos de las aplicaciones más comúnmente usadas, como las de Microsoft Office.

Notes también provee la facilidad de buscar información dentro de las bases de datos y de documentos a través de una máquina de búsqueda, la cual permite rastrear información en toda o una parte de la base de datos haciendo la búsqueda de información una tarea rápida y sencilla. Basados en queries Notes muestra los documentos encontrando el criterio de búsqueda, ordenándolos por relevancia o por el criterio específico del usuario.

Lotus Notes provee capacidad de versiones a los documentos para poder manejar los cambios hechos a un documento Notes por muchos usuarios. La capacidad de versiones puede ser implementada automáticamente en la forma. Donde cada documento puede ser tomado como un documento principal o una respuesta al documento original. De esta manera los cambios hechos a un documento por un usuario no son sobrescritos cuando otro usuario graba sus cambios. La capacidad de versión es suficientemente flexible para personalizar los documentos y de esta manera satisfacer las necesidades de cada usuario.

Notes es un sistema basado en hipertexto, donde un documento puede contener un enlace a otro documento dentro de la base de Notes o a un documento en el Web.

Replicación

Una característica principal de groupware es la habilidad de compartir información entre todos los miembros de la organización sin importar el tiempo ni la localización. La replicación permite a los usuarios tener la información sincronizada a través de sitios geográficos dispersos. Los atributos de la replicación de Notes incluyen:

- Bidireccional: La capacidad de bidirección permite la sincronización de todos los sitios notes, no solo los cambios hechos en un sitio central para propagarlos a los demás.
- Eficiencia: Solo aquellos documentos que hayan sufrido cambios o que sean nuevos serán replicados.

- Replicación con el cliente: La replicación de Notes no está limitada a servidor con servidor, sino también servidor con cliente, para aquellos usuarios remotos que se conectan vía módem.

Seguridad

Es muy importante que toda la información disponible de las bases de datos esté en un ambiente de media y alta seguridad, según nuestras necesidades. La clave en la seguridad de un sistema distribuido es la encriptación. El estándar en la industria para el acceso de directorio X.500 es el certificado X.509, el cual es basado en la tecnología de encriptación de llave pública RSA. Usando la encriptación Notes provee 4 niveles de seguridad:

- Autenticación: La autenticación en Notes es bidireccional, el servidor debe identificar al usuario y el usuario identificar al servidor. La autenticación se da entre usuario y servidor y entre servidores.
- Control de Acceso (ACL): El control de acceso regula quien accede a que recurso y con que permiso, de esta manera se puede controlar quién tiene acceso a un servidor de Notes en particular, qué nivel de acceso se tiene a una base de datos específica, y limitar el acceso a un documento, una sección del documento o por último a un campo del documento. Los permisos pueden ser: depositar, lector, autor, editor, diseñador, administrador.
- Adicionalmente nos ofrece la capacidad de encriptación en cuatro niveles: Correo, Red, Base de datos y campos
- Firmas digitales para asegurar que nadie falsifique su identidad o adquiera un acceso no autorizado. Todo esto sucede virtualmente en forma transparente al usuario.

Ambiente apropiado para el desarrollo de aplicaciones

Con Notes los usuarios o desarrolladores rápidamente pueden crear y desarrollar nuevas y poderosas aplicaciones, utilizando las características ya implementadas en Notes para el diseño de aplicaciones, tales como: formas, campos, vistas, navegadores, agentes y carpetas. Pero también permite la creación de características completamente nuevas, por medio de la programación. Notes permite la programación completa con el uso de un lenguaje orientado a objetos, con sus clases, métodos y propiedades: Lotus Script. Este lenguaje permite la programación y control del ambiente Notes, no solo al nivel de interface con el usuario, sino del back-end. Con él, el usuario tiene todas las herramientas necesarias para desarrollar las aplicaciones según el grado de ambición de sus metas.

Notes también incluye lenguaje nativo de fórmulas, las cuales son similares a las fórmulas matemáticas, las que constan de variables, constantes y operadores. Y por último Notes APIs, a través de C y o C++ un desarrollador puede enlazar Notes con cualquier sistema que ofrezca una interface con C O C++.

Usuarios remotos

Hay dos factores que pesan mucho en favor de Notes cuando se trata de usuarios remotos: Notes provee una extremadamente sofisticada máquina de replicación y una excelente seguridad. Dos aspectos que tendrían que ser desarrollados por separado bajo otro ambiente como Microsoft Access o Paradox de Borland. Esto no significa que Notes sea el único con el que se pueden manejar usuarios remotos, pero si el que más ahorra tiempo, esfuerzo y dinero.

Prototipos

Notes es también una excelente herramienta para hacer prototipos. Ofreciendo una plataforma fácil de usar y aprender, es posible probar y desarrollar nuevas ideas con un bajo costo de tiempo y dinero.

CAPITULO IV

DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL DE LA ESPOL

4.1 JUSTIFICACIÓN DEL SIG DE LA ESPOL.-

Justificar el por qué de la necesidad de implementar un sistema de información basado en computación en la ESPOL, es como querer explicar por qué toda organización quiere alcanzar y fortalecer aspectos tales como: el control, la comunicación, la colaboración, y la coordinación entre todas y cada una de las unidades que forman parte de la organización. Los fines comunes de todas las organizaciones, y con ellas la ESPOL, son aumentar la eficiencia y la eficacia en todas sus gestiones y actividades humanas, lo que implica superar los problemas siguientes:

- Existencia de información parcial sobre aspectos legales, administrativos, financieros, académicos, repartidos en múltiples dependencias, lo que obstaculiza que la mayoría de las personas puedan tener una información total.
- Información fragmentada y diseminada en múltiples dependencias y que no forma parte de un sistema integrado de información, lo que implica pérdida excesiva de tiempo para reunir información.
- Múltiples documentos en formato impreso donde se mezcla información vigente con otra que se encuentra ya obsoleta, de manera que se imposibilita su depuración.
- Excesiva centralización de la información especializada sobre los diferentes aspectos de la comunidad politécnica, desarrollando feudos y justificando innecesariamente un exceso de personal basado en esconder la información como fuente de poder.

- Los usuarios no tienen acceso directo a la información que requieren, sino que necesitan solicitarla al personal especializado. Esto implica la utilización de parte del tiempo de trabajo del personal especializado. También implica pérdida de tiempo de los usuarios buscando a quién pedir la información.
- Excesivo trabajo burocrático, pues se han creado procedimientos para que los usuarios puedan conseguir información. Existe personal que en una forma reiterada dedica su tiempo a proporcionar información .
- Pérdida de espacio en las dependencias en la administración de la institución por la acumulación de documentos, libros, portafolios que dificultan la gestión de la ESPOL.
- La falta de manejo actualizado de la información existente entre los miembros de la comunidad politécnica y sus potenciales usuarios externos, afecta a una verdadera comunicación fluida entre sus miembros y la coordinación de actividades y procesos administrativos y productivos.
- Dificultad de reunir información escrita en textos atrasa la toma de decisiones oportuna en la solución de los problemas y en la elaboración de proyectos.
- La falta de información de los usuarios sobre los servicios de la ESPOL afecta la práctica de una verdadera democracia fundamentada en el conocimiento objetivo de todos los que de una u otra forma colaboran con la institución.
- En la medida que exista una elevada desinformación entre los miembros que integran la comunidad politécnica (estudiantes, profesores, personal administrativo y las autoridades), se debilitan la identidad, objetivos, y misión de la ESPOL.

4.2 OBJETIVOS DEL SIG DE LA ESPOL.-

Los objetivos que el SIG de la ESPOL busca cumplir son:

- Mantener actualizados los reglamentos que rigen las diferentes áreas: administrativas, académicas y financiera de la ESPOL, lo que permitirá manejar una información fidedigna sobre las leyes y reglamentos que están vigentes y consecuentemente permite que la comunidad politécnica utilice la información legal vigente.
- Tener al día las disposiciones del Consejo Politécnico y de la Comisión Académica, clasificados en diferentes temas y registrando la fecha de su resolución, para que cualquier miembro de la comunidad politécnica pueda estar al día con las disposiciones y resoluciones que enrumban a la institución.
- Permitir que los usuarios internos y externos de la institución conozcan y utilicen los manuales de procedimiento y de organización en diferentes aspectos tales como: solicitudes, certificaciones, utilización de laboratorios y materiales, seguridad industrial, normas del comportamiento, etc., para ganar tiempo cumpliendo los requisitos establecidos que se requieren para diferentes trámites y actuar adecuadamente como parte de la comunidad politécnica.
- Integrar las diferentes informaciones dispersas en un sólo sistema de información, que sea consistente y estandarizado que ahorre el tiempo de buscar en múltiples fuentes.
- Integrar en un sólo sistema computarizado información que actualmente es de uso exclusivo del personal responsable y especializado en los diferentes aspectos organizacionales de la ESPOL (asesoría jurídica, secretaria general, departamento financiero, etc.). Estos usuarios serán ahora los responsables de actualizar la información.
- Mantener la información trascendente de la institución, lo que permite que los miembros de la comunidad dejen de manejar una información que no apunta a fortalecer a la misión y objetivos de la ESPOL.

En conclusión, los objetivos del SIG de la ESPOL apuntan a fortalecer la misión y objetivos de la institución al recoger la información fundamental objetiva y actualizada que robustezca la identidad institucional y permitir que cada uno de sus miembros puedan comunicarse y actuar en forma coordinada.

4.3 DEFINICIÓN DEL CONTENIDO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA ESPOL.-

4.3.1 ANÁLISIS DEL CONTENIDO CRITICO.-

Habíamos establecido que el punto clave en el éxito de una intranet es el contenido. Este tiene que ser de valor para el usuario y debe proporcionarle una ayuda significativa para alcanzar el éxito en sus gestiones y actividades en general.

En nuestro caso el contenido de la intranet es un sistema de información. Más específicamente, la intranet de la ESPOL está constituida por un sistema de información gerencial y un sistema para la toma de decisiones. Con el primero se provee a todo el personal de la ESPOL de información general, básica, pero indispensable, que los ayudará en su gestión, en la búsqueda de las metas y objetivos individuales y colectivos de la institución. Con el segundo se busca proveer por vez primera a los Directivos de la ESPOL de una herramienta que les dé soporte en las decisiones y gestiones con las que se enfrentan diariamente.

4.3.2 ALCANCE.-

El alcance de un sistema de información gerencial en cuanto a sus beneficios es muy grande. Si fue bien diseñado y si sus objetivos fueron establecidos de una forma realista, los beneficios potenciales son incalculables.

Los sistemas de información gerencial tienen objetivos menos ambiciosos que los sistemas para la toma de decisión, ya que no buscan resolver los problemas de los usuarios sino orientarlos en el camino de la

solución, pretenden ser solamente una guía. Los objetivos de los sistemas para la toma de decisión son más ambiciosos ya que pretenden proveer a sus usuarios de la información clave para que resuelvan sus problemas y tomen sus decisiones. Como vemos, el alcance del sistema para la toma de decisión va más allá y es más crítico que el del sistema de información gerencial.

Inicialmente, se ha provisto al SIG de la ESPOL con información básica sobre la cual otras informaciones más específicas se soportan. Así mismo, cuenta con la información clave para las decisiones más críticas.

En general el alcance del SIG de la ESPOL dependerá del contenido del sistema y de la intencionalidad que se le dé a éste en cuanto a las metas que se desea alcanzar por medio de él.

4.3.3 DESCRIPCIÓN GENERAL Y COMPONENTES.-

El SIG de la ESPOL contiene la información necesaria para desarrollar una mejor comunicación, colaboración y coordinación entre las diversas entidades que forman parte de la institución. Dentro de este tipo información se encuentran entre otras, las siguientes:

- Manuales
- Reglamentos y leyes
- Resoluciones
- Manuales especializados

Hemos dicho que el SIG cuenta también con información necesaria para tomar las decisiones más importantes. Dentro de este tipo de información se incluyen:



- Reportes financieros y económicos de las diferentes áreas de la ESPOL: Presupuesto, Tesorería, Contabilidad y Personal.

Así, el contenido inicial del SIG de la ESPOL consta de los componentes que se detallan a continuación.

4.3.3.1 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.-

Uno de los componentes elementales e indispensable de todo SIG, es el manual de procedimientos ya que a través de él se busca coordinar las acciones de todo el personal de la ESPOL para que todos los esfuerzos se dirijan a alcanzar las mismas metas.

El manual de procedimientos establece cómo se realizan los trámites y transacciones internas y externas en la ESPOL y los pasos que hay que seguir para realizar una tarea o gestión dentro y fuera de la institución.

Los objetivos que básicamente se desean alcanzar son: establecer los pasos y las dependencias involucradas en el trámite de cada gestión, eliminar la confusión y falta de información que demora las gestiones dentro de la institución y agilizar los trámites eliminando muchos pasos burocráticos.

4.3.3.2 REGLAMENTOS Y ESTATUTOS.-

Los reglamentos y estatutos dirigen todas las actividades del organismo institucionalizado. Establecen el margen político legal dentro del cual la comunidad Politécnica se debe desenvolver.

4.3.3.3 RESOLUCIONES DEL CONSEJO POLITÉCNICO Y COMISION ACADEMICA.-

Las resoluciones del Consejo Politécnico y Comisión Académica son muy importantes puesto que establecen las decisiones, las transformaciones y por consiguiente el rumbo en que se dirige la institución. Por lo tanto, estar al corriente de las resoluciones es indispensable para todos los miembros de la ESPOL, y una obligación para poder apoyar y colaborar en dichas disposiciones.

4.3.3.4 INFORMACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA.-

Esta información forma parte del sistema para toma de decisiones, que es a su vez parte del SIG de la ESPOL. Abarca todos los datos requeridos por el Rector y los Vice-rectores de la ESPOL para administrar y controlar las operaciones. Inicialmente se proveerá información del área de contabilidad con reportes tales como:

- Balance General.
- Estado de Resultados.
- Detalles de las cuentas de Activo.
- Detalles de las cuentas de Pasivo.
- Detalles de las cuentas de Patrimonio.

Los demás reportes de las otras áreas se irán desarrollando al mismo paso que las respectivas aplicaciones en el CDA.

4.4 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SIG DE LA ESPOL.-

Para la implementación del SIG de la ESPOL existieron dos alternativas principalmente:

- Lotus Notes 4.5 (Domino)
- IBM Net.Data.

La primera alternativa se presentó en el Capítulo III. En la presente sección trataremos la segunda opción. IBM Net.Data es una solución de IBM para proveer acceso desde Internet a bases de datos relacionales.

Este producto es compatible y trabaja con cualquiera de los siguientes servidores Web: IBM Internet Connection Server, Netscape Server, o Microsoft Internet Information Server, ya que no tiene por si mismo capacidades de servidor Web. Net.Data soporta acceso a DB2 y a otras bases de datos a través de ODBC. Construido sobre las funcionalidades de DB2 WWW Connection, también provee soporte para Java, y programas escritos en lenguajes populares como REXX, Perl, C++ y Java. Para alcanzar todas estas funcionalidades Net.Data necesita de los siguientes productos complementarios.

- **NetObject Fusion:** Es una herramienta “Web builder”, que facilita las tareas de diseño y administración de un Web local. Permite construir un Web local completo, fácil y rápido. Esta herramienta sólo está disponible para Windows NT y Windows 95.
- **Lotus Approach 97:** Es la plataforma que permite acceder a DB2 desde el Web. Rápidamente transforma los datos de DB2 en aplicaciones dinámicas y estas aplicaciones son convertidas a través de un asistente (DB2 Web Sizing Assistant, provisto dentro de Approach) en aplicaciones Web.
- **Cross-Platform Developer Kit (XPDK):** Contiene el servidor de base de datos de IBM para DB2 (para administrar bases de datos relacionales) y el BD2 Extenders que permite acceder a los datos multimedia guardados en la base DB2.

- **IBM Internet Connection Server y otros servers seguros:** Proveen las funcionalidades y capacidades estándar de cualquier Web local tales como seguridad, mantenimiento remoto, búsqueda en el Web, etc.

Luego de evaluar Net.Data podemos puntualizar las desventajas que este producto presenta y las razones por las cuales no fue escogido:

- El producto Net.Data es en realidad la unión de otros productos, como hemos visto, que aunque deben trabajar armoniosamente, en la mayoría de los casos no sucede así, ya que son difíciles de configurar.
- La configuración de cada producto es por separado, y ninguno tiene una herramienta o interface gráfica que guíe u oriente en la configuración, por lo que es fácil cometer errores y posteriormente los productos no interactúan bien entre sí.
- Por consistir de muchos productos trabajando juntos, es difícil aislar errores y localizar la causa del mal funcionamiento.
- A pesar de que todos los productos deben trabajar juntos, no todos están disponibles para los mismos sistemas operativos, por ejemplo NetObject Fusion sólo está disponible para Windows NT y Windows 95. Esto nos limita a trabajar en un ambiente específico de hardware y software.
- Es un producto completamente nuevo y no existe soporte técnico disponible en forma local.
- Por la naturaleza del producto, este sistema es difícil de migrar a otros ambientes.

4.5 EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DEL HARDWARE Y SOFTWARE DEL SIG DE LA ESPOL.-

Para asegurar que las necesidades de la organización sean satisfechas en su totalidad por el sistema que se va a implementar, un análisis cuidadoso de los requerimientos de hardware y software se debe llevar a cabo para que el producto final alcance los objetivos de la ESPOL y los beneficios esperados del sistema.

4.5.1 EL SERVIDOR.-

Para establecer las necesidades del servidor se requiere tomar en cuenta tres aspectos importantes [GARR96]:

1. **Capacidad inicial:** Una intranet provee a la organización de una especie de “centro de información”, el cual no había estado disponible antes y su alcance puede cumplir objetivos educacionales, institucionales, etc. Predecir el uso del SIG y por consiguiente su capacidad es una tarea necesaria para asegurar su futuro uso.
2. **Escalabilidad:** La escalabilidad es el factor más importante para un servidor de intranet. El éxito de cualquier proyecto está basado en su uso y en una intranet el caso no es diferente. Después de que un proyecto es creado, tiene que responder con un alto nivel de servicio. Muchos servidores pueden alcanzar nuevos niveles de desempeño fácilmente si se les añade más recursos, como microprocesadores, espacio en disco, más memoria o se mejora el software. Es siempre mejor instalar un servidor que está muy por abajo del tope máximo de su capacidad que uno que está cercano al tope máximo. Por ejemplo, si se usa Windows 95, éste tiene un tope máximo de capacidad muy bajo ya que está sujeto a una máquina basada en el procesador pentium. Con Windows NT, podemos cambiar a un procesador más poderoso, como DEC Alpha, sin cambios en el software.

Frecuentemente se puede incrementar el desempeño de una intranet simplemente añadiendo nuevos servidores que soporten cada uno una aplicación diferente. Este método robustece la intranet, pues si una aplicación afecta al servidor, las demás aplicaciones no serán afectadas.

3. **Soporte:** El soporte juega un importante papel en la elección de un servidor. Un servidor debe adaptarse para que entregue información a la intranet pero debe ser compatible con el conocimiento del personal. Por ejemplo, si en el resto de la organización se mantienen servidores SPARC, un servidor basado en Intel no es probablemente una buena idea, ya que es mejor usar un tipo de servidor que ya tiene soporte en la organización, esto permite que los recursos actuales de personal sean maximizados.

4.5.1.1 OPCIONES DE SERVIDORES.-

La mayoría de los servidores caen dentro de las categorías que vamos a presentar [GARR96]. Al final de 1994, Sun Microsystems liberó su servidor específico para Web Netra Line, el cual domina actualmente el mercado de servidores para Web. Por otro lado, los servidores basados en Intel ofrecen opciones más flexibles en cuanto a sistemas operativos y software para servidor. MacOS ofrece una interface fácil para el usuario pero le falta la flexibilidad y la potencia de las plataformas para servidor.

Cuando se seleccione un servidor, hay que tener en mente que el propósito básico de un servidor para intranet es mover datos del dispositivo de almacenamiento a la red. Hay que asegurarse que el servidor que se escoja tenga una capacidad de entrada y salida robusta en el controlador de disco y en el controlador de red. En cuanto a los controladores de disco, esto significa un SCSI o un IDE. Mientras que en los controladores de red, esto significa una red con algún grado de inteligencia.

Servidores basados en Intel

La mayoría de los sistemas operativos corren en servidores basados en Intel , incluyendo Windows NT, Windows 95, UNIX y Solaris. La plataforma Intel ha crecido en el mercado de servidores Web. Se dice que es la era de Intel en el mercado, y por esto la mayoría de las nuevas tecnologías para servidores están disponibles en Intel antes que en las demás plataformas.

Un punto negativo de la plataforma Intel son los numerosos fabricantes y combinaciones de componentes que hacen difícil aislar un problema específico. Estos componentes pueden causar conflictos entre ellos hasta llegar a ser incompatibles, por ejemplo, una combinación de BIOS (Basic input/output systems), tarjeta de red y controladora de disco hechos por diferentes fabricantes pueden hacer caer al servidor. Para resolver este problema se debe seleccionar todos los componentes del servidor que hayan sido probados por un mismo fabricante.

Un sistema basado en Intel puede comenzar con un sistema Pentium con 16MB de RAM y 1GB de disco duro y subir a un sistema Dual Pentium Windows NT con 128MB de RAM y 4GB de disco RAID.

Servidores basados en SPARC

Los servidores SPARC de Sun, SGI u otros reclaman la participación más grande en el mercado de los servidores de Web. En el ambiente de Solaris que corre en un servidor SPARC, el protocolo TCP/IP es una parte inherente del sistema operativo, no un protocolo añadido. Adicionalmente, el procesador de SPARC está especialmente diseñado para manejar muchos requerimientos lo que es necesario para una intranet pesada.

Los servidores Sun han añadido una capacidad a sus servidores que ahora otros están construyendo: la capacidad de crear, correr y administrar sitios Web. Esto es la línea de servidores Netra.

Un servidor SPARC puede comenzar con 32MB de RAM y 4GB de disco duro y después aumentar a múltiples procesadores.

Servidores Macintosh

Los servidores Macintosh permanecen como buenos competidores en el mercado por su interface amigable, sus herramientas de administración para Web y su fácil configuración de TCP/IP. Sin embargo, no puede soportar el número de usuarios simultáneos que los otros servidores pueden soportar.

Un servidor Macintosh tiene 32MB de RAM y 2GB de disco .

Otros servidores

Las plataformas basadas en Alpha, si el dinero no es un limitante, es una buena opción. Por la razón de que su procesador puede alcanzar velocidades tan altas como 233MHZ, se puede esperar pagar tres o cuatro veces más por un Alpha que por una servidor basado en Intel. Sin embargo en este sistema generalmente corre Windows NT, encerrando al usuario en un sistema operativo específico.

4.5.1.2 OPCIONES DE SISTEMA OPERATIVO PARA EL SERVIDOR.-

El sistema operativo es la interface entre el hardware y los programas de aplicaciones [GARR96]. Este es un componente clave en la construcción de un servidor, porque encierra todas las herramientas que permiten configurar, mantener, y respaldar al servidor, así como también es la interface que permite al hardware ser conectado a la intranet. En algunos casos la elección del sistema operativo es minimizada cuando se escoge un servidor. Por ejemplo para el caso de una máquina Sun, la única opción es Solaris, una versión de UNIX. Pero si se trata de una máquina basada en Pentium, existen muchas opciones que analizar.

Algunos hardware corren solamente con sistemas operativos específicos, por ejemplo: Windows NT, Windows 3.1 y Windows 95 corren sólo en máquinas pentium, Solaris puede correr en pentium y en los SUN. UNIX es el único que puede correr en pentium, Macintosh, SUN y DEC. En algunos casos estos sistemas operativos son una gran elección, porque han sido diseñados especialmente para ese hardware. Esto, por ejemplo, elimina algunos aspectos relativos a los drivers cuando se instala y configura el servidor.

Muchos expertos en intranets ponen toda su confianza en UNIX, el cual está disponible para todos los tipos de servidores. UNIX tiene una larga historia con Internet, ya que ésta fue desarrollada por primera vez en un servidor UNIX. UNIX generalmente incluye TCP/IP como una parte integral del sistema operativo. Actualmente la mayoría de los servidores en Internet son basado en UNIX.

Solaris

Solaris fue desarrollado por Sun Microsystems como una opción más abierta de SunOS para sus SPARCs. Las máquinas Sun son populares, poderosas y diseñadas para suministrar información a muchos PCs o terminales. Sus procesadores estan basados en arquitectura RISC y pueden ejecutar muchas tareas simultáneamente.

Actualmente Solaris es el más usado en el mercado, pues es la versión más popular de UNIX y Sun ha bombardeado agresivamente el mercado con soluciones para Internet. La mayor audiencia para este sistema son la organizaciones que planean tener un tráfico pesado en la intranet.

SCO UNIX y BSD/OS

SCO UNIX y BSD/OS son las más populares versiones de UNIX disponibles para la plataforma Intel. SCO UNIX empezó como el sistema operativo Xenix y fue desarrollado y mejorado hasta convertirse en

el llamado Open Desktop y OpenServer. Estas versiones tienen interfaces gráficas, lo que las hace más amigables que el tradicional UNIX. El usuario típico de estos UNIX son aquellas empresas pequeñas que quieren obtener el máximo rendimiento por su dinero en hardware. Para un servidor de Web y de correo de no más de 20 personas, una máquina Intel 386 con 16MB de RAM se desenvolverá muy bien, pero si se trata de servir a más de 100 usuarios, y no se quiere gastar en un servidor Sun o SGI, se podría alcanzar mejor desempeño en una máquina basada en Intel con UNIX que con Windows 95 o NT. Además UNIX provee características de Internet que no están disponibles ni en Windows ni en MacOS. UNIX permite a los usuarios tener una cuenta y espacio en disco en el servidor .

Con UNIX se puede comenzar en una máquina 386 y después cambiar a una 486 o pentium, luego a una DEC Alpha y por último a una SPARC Ultra.

Linux

Linux apareció en 1991 como un proyecto para probar las capacidades de la arquitectura 386 de Intel. Este sistema operativo es sorprendentemente flexible. Los usuarios pueden modificar e individualizar casi todo en Linux. Se puede diseñar casi su propio sistema operativo según sus preferencias y necesidades. Si se quiere crear un servidor Web con bajo costo, esta es la perfecta solución.

Windows NT

Windows NT ha sido desarrollado desde 1980 cuando Microsoft se dio cuenta de que OS/2 no se convertiría en el sistema operativo de los noventa por su falta de portabilidad, OS/2 fue escrito específicamente para la arquitectura Intel. La última versión de NT es estable y robusta, y es portable en diferentes arquitecturas de servidores, como Alpha. Como su mercado esta creciendo, los fabricantes

ahora están proveyendo de drivers para NT en sus productos, y una gran cantidad de desarrolladores de aplicaciones están moviendo sus productos al ambiente NT.

Como el sistema UNIX, NT divide sus módulos en dos: el kernel y el usuario. Esta separación permite al sistema operativo ser más estable, un modulo o programa corriendo en el modo usuario dificilmente hará caer a todo el sistema. Windows NT encaja en organizaciones medianas y grandes que planean tener intranets medias o grandes.

OS/2

En 1987 IBM y Microsoft liberaron OS/2 para ser el sucesor de MS-DOS. Después de unos años Microsoft rompió la alianza e IBM continuo el desarrollo y marketing de OS/2. En 1990 OS/2 se convirtió en una buena plataforma cliente-servidor, su ultima versión, OS/2 Warp, es un sistema operativo sólido, con capacidades de networking y servidor de dominios. A pesar de que no ganó mucha aceptación en el mercado por su falta de portabilidad, es un sistema operativo robusto.

MacOS

Actualmente MacOS ofrece la interface más amigable de todos los sistemas operativos. Es el segundo sistema operativo más usado. Provee una fácil configuración para TCP/IP y herramientas para Web. El único problema es que no puede manejar el servidor más de 50 usuarios simultáneos.

Otros sistemas operativos

Existen otras alternativas, pero la mayoría de estas sólo son buenas si su ambiente es específico para esos sistemas. Por ejemplo, si una compañía ha hecho una gran inversión en un servidor Novell, este sistema operativo con sus recientes soluciones para soportar sitios Web, será la mejor solución, ya que se salvará la inversión en hardware y se aprovechará al máximo la experiencia y conocimiento del personal.

4.5.1.3 OPCIONES DEL SERVIDOR DE WEB.-

El software más importante que corre en el servidor es el programa servidor de Web [GARR96]. El servidor de Web resuelve todos los requerimientos de objetos, entendiéndose por objetos los documentos HTML, imágenes, vídeo, sonido, el resultado de una cálculo o una búsqueda, etc., en el Web.

Todos lo servidores Web hacen lo mismo: escuchan una petición y la procesan. La diferencia entre los diferentes programas está en las siguientes características: Qué tan fácil es instalar y configurar? Qué tan rápido envía los documentos? Es seguro?, cuando enviamos respuestas, podemos hacerlo de una manera segura?.

Hay que tener en cuenta los siguientes puntos a la hora de elegir un programa servidor Web [GARR96]:

- **Velocidad:** Cuántos usuarios pueden acceder archivos al mismo tiempo? Y cuando accesan a esos archivos, cuánto procesamiento necesita hacer el servidor? Por ejemplo, si 10 personas accesan una página simple de HTML sin imágenes, al mismo tiempo, es equivalente a dos personas accesando una página de HTML con 5 imágenes, lo que es lo mismo que una persona accesando a una base de datos a través del Web.
- **Herramientas para la Configuración y mantenimiento:** Puede costar un poco de dinero extra o sacrificar un poco de velocidad, pero es mejor tener un servidor Web con una interface fácil de entender y manejar para la configuración, la administración y el mantenimiento.
- **Generar log de referencia para el control de los usuarios :** Dependiendo del tipo de intranet podría ser importante saber dónde van los usuarios, quiénes están conectados, y cuánto tiempo están conectados, para esto sería necesario que el servidor tenga el standard de NCSA de log y que tenga la capacidad de generar log de referencia.

- **Soporte de autenticación:** Dependiendo de las necesidades de la intranet un sistema de autenticación sofisticado y/o IDs y passwords serían necesarios.
- **SSL:** La posibilidad de encriptar las transmisiones entre el servidor y el usuario es altamente contemplada tomando en cuenta lo desprotegido que es el medio para las interferencias de terceros no autorizados.
- **Servicio a múltiples dominios:** Con esta propiedad se puede dar servicio a muchos Webs locales usando el mismo servidor en la misma máquina.
- **Prohibiciones por dominio:** Se podría dar el caso de necesitar prohibir el acceso a un usuario o grupo en particular a un Web local, con esta característica se contempla esta posibilidad.
- **Otros aspectos:** Podemos necesitar interactuar con una base de datos, correr aplicaciones de Windows o querer una máquina poderosa de búsqueda incluida .

La siguiente tabla muestra las opciones para servidor de Web.

Tabla 4.1 Opciones para servidor Web

	Apache	Mac HTTP	Microsoft IIS	NCSA	Netscape Enterprise	Netscape Fast Track	Domino	Web Site
Sistema Operativo	UNIX, OS/2	MacOS	Windows NT	UNIX	UNIX, NT, Solaris	UNIX, NT, Solaris	Todas las plataformas	Windows NT
Puede servir a múltiples dominios	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CERN/NCSA log	✓			✓	✓	✓	✓	✓
Puede generar log de referencia	✓			✓	✓	✓	✓	✓
Puede manejar image maps nativamente	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Soporta autenticación	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Prohibiciones por nombre de dominio	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Soporta SSL			✓		✓	✓	✓	
Provee herramientas para setup			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Provee herramientas para el mantenimiento			✓		✓	✓	✓	✓
Mantenimiento remoto	✓		✓		✓	✓	✓	✓
Máquinas de búsqueda		✓		✓			✓	✓

4.5.1.4 OPCIONES DE SERVIDORES DE MAIL

Adicionalmente al software de servidor Web, es necesario contar con el software de servidor de correo electrónico [GARR96]. Una intranet se verá severamente limitada sin él, por lo cual el correo electrónico es una parte integral de Internet y las intranets.

Sendmail

Si tenemos un sistema UNIX, el servidor de correo Sendmail probablemente está preinstalado. Es un software popular, gratis y muy poderoso pero extremadamente complejo de aprender. Sin embargo, muchas de las funciones ya están configuradas. Si uno quiere personalizar el Sendmail se requiere de un buen manual, porque no sólo es difícil de configurar sino que existen muchas advertencias para los expertos. Sendmail usa el protocolo SMTP (simple mail transfer protocol).

Netscape mail server

El servidor de mail de Netscape es fácil de configurar a través del browser de Netscape. El aspecto en que más énfasis ha puesto es en la seguridad, con su herramienta de encriptamiento, S/KEY. Es una buena opción para cualquier organización con un tráfico pesado de correspondencia.

NTMAIL

NTMAIL es un paquete diseñado sólo para Windows NT. Se ofrecen los protocolos SMTP y POP. Es un servidor estable y con excelente soporte técnico.

4.5.2 CLIENTE.-

Lo más importante de una intranet es que la información ahí disponible llegue a todos sus usuarios. Para hacer esto posible los usuarios deben estar correctamente conectados al sistema. Las opciones de hardware y software en el cliente son la clave para alcanzar este objetivo.

4.5.2.1 OPCIONES DE HARDWARE.-

A pesar de que el factor más importante en el área del cliente son las aplicaciones de software, el hardware y el sistema operativo actúan como un soporte para el software [GARR96].

Macintosh

A pesar de que la Macintosh es mucho menos popular en el ambiente de los negocios, es más popular en instituciones educativas. Las aplicaciones para clientes más amigables son diseñadas para el ambiente Macintosh. Tienen un TCP/IP estable y son probablemente las más fáciles de conectar en red. Tienen puertos para módem y otras facilidades para esa necesidad. En Macintosh la tarea de añadir hardware tal como: módem, drivers para disco duro, dispositivos SCSI, micrófonos, parlantes, etc. es muy sencilla.

IBM compatibles

Las IBM compatibles, comúnmente llamadas PCs, son el ambiente más común de negocios. Esto es porque hay muchos sistemas operativos y aplicaciones disponibles todos con cierta compatibilidad TCP/IP. Sin embargo, tienen algunas desventajas. Es mucho más difícil configurarlas para usuarios remotos que piensan usar Windows 3.1 y NT y un módem, ya que estos sistemas operativos tienen problemas con los sockets para red, muchos factores, incluyendo hardware, software de red, y la configuración del sistema operativo, pueden obstaculizar el establecimiento de una conexión remota. Los

upgrades de disco, tarjetas de vídeo, dispositivos SCSI son más fáciles de lograr que en una Macintosh, pero si se trata de dispositivos SCSI, sonido y vídeo es más fácil en una Macintosh.

4.5.2.2 OPCIONES DE SISTEMA OPERATIVO.-

Windows 3.1

A pesar de ser el más ampliamente usado, es el más arcaico en cuanto a estándares de software para módem y ofrece dificultad en la creación de conexiones de redes a través de módem. Sin embargo, están disponibles muchos software y soporte de servicios para esta plataforma. Windows 3.1 corre bien en una PC 386 o 486 con 4MB de RAM. Es un sistema operativo de 16 bits que no ofrece multitarea.

Windows NT

Este sistema operativo es usado principalmente para usuarios de alto nivel. Requiere un mínimo de 16 MB de RAM para correr eficientemente. Es un sistema operativo de 32 bits y con capacidades excepcionales de multitarea.

Windows 95

Windows 95 es el sistema operativo que más software de cliente TCP/IP tiene disponible. Es de 32 bits con una capacidad de multitarea razonable. Es muy fácil de configurar para red o para una LAN, pero un poco más difícil para conexiones Dial Up.

OS/2

OS/2 de IBM es un sistema operativo menos usado que los anteriores aunque más versátil. Es de 32 bits, corre bien en 8 MB de RAM, y tiene capacidades de multitarea excelentes. Es difícil de configurar, pero

viene con un TCP/IP estable. OS/2 tiene sus propios servicios de correo, FTP, Telnet y browser pero tiene menos soporte en sus aplicaciones.

4.5.2.3 OPCIONES DE BROWSER.-

Si la intranet tiene un servidor Web, sus usuarios necesitarán un cliente browser [GARR96]. Las funciones de un browser son enviar un requerimiento de un objeto al servidor y mostrar la información al cliente. Los browser típicamente muestran texto e imágenes. Algunos pueden transferir sonido, vídeo y otros tipos de archivos. Algunos pueden correr ciertas aplicaciones como Java o ActiveX.

Netscape

Netscape ha sido y probablemente seguirá siendo por mucho tiempo, la aplicación de TCP/IP más popular. Está disponible para MacOS, Windows 3.1, Windows 95, Windows NT, y la mayoría de la plataformas UNIX incluyendo a Linux. Corre bien en 8MB de RAM, y ha incorporado FTP, e-mail y lector de noticias dentro del browser. Incorporó también lenguaje Java dentro del browser de tal manera que aplicaciones de Java corren dentro del browser.

Explorer

El Explorer es la respuesta de Microsoft a Netscape. Corre eficientemente con 12MB de RAM y ofrece las mismas funcionalidades que su competidor principal, Netscape.

OS/2

Este browser viene con el sistema operativo OS/2 y corre eficientemente con 8MB de RAM. Es primitivo en comparación con Explorer y Netscape, pero es el único disponible para esta plataforma.

Mosaic

Mosaic es suficientemente rico como para cubrir las necesidades básicas de un usuario y corre bien en 4MB de RAM . Este browser es la base de donde partieron los demás. Comparar Netscape con Mosaic es como comparar Microsoft Word con Microsoft Works.

4.5.2.4 OPCIONES DE CORREO ELECTRÓNICO.-

Probablemente una de las partes más importantes del software de cliente es el correo electrónico [GARR96]. El correo electrónico es usado para intercambiar mensajes y archivos entre personas. Las diferencias entre paquetes de correo electrónico se basan básicamente en la interface, ya que todo el correo de Internet se hace vía SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Algunos software corren en el servidor y otros corren en el cliente, estos últimos permiten al usuario manipular mejor el correo y después enviarlo al servidor.

Eudora

Eudora es el paquete de correo más popular en el mercado de TCP/IP. Es flexible y lleno de funcionalidades. Está disponible para Macintosh y para varios ambientes Windows.

Netscape

El browser de Netscape viene con el correo, no es tan funcional como Eudora pero cubre bien todas las necesidades básicas como: crear y guardar correo, libro de direcciones, ordenamiento de correo, compresión de correo, etc. El browser de Netscape está disponible para todas las plataformas de Windows, Mac y la mayoría de UNIX.

Groupwise

Groupwise es un sistema popular de correo para LAN, pero con un aditivo se puede convertir en correo para Internet. Tiene menos funcionalidades que Eudora pero en general es bueno. Está disponible sólo para Windows 3.1 y Mac.

Pine

Pine no es realmente una aplicación para el cliente, pues reside en el servidor y es estándar para la mayoría de los servidores UNIX. El correo permanece en el servidor en carpetas y esto hace que el usuario tenga acceso a su correo desde cualquier lugar. Es además muy rico en funcionalidades.

4.5.2.5 OPCIONES DE TELNET.-

Los clientes Telnet son usados para tener un acceso directo [GARR96]. Los usuarios necesitan una cuenta UNIX en el servidor para hacer el Telnet. Esta herramienta permite a los usuarios editar archivos y correr aplicaciones en el servidor en forma local o remota, pero demanda algunos recursos del sistema, como espacio en disco para las cuentas de los usuarios.

Windows 95 Telnet

Este Telnet viene con Windows 95 y Windows NT.

NCSA Telnet

Es universalmente usado en los sistemas Macintosh.

4.6 SEGURIDAD.-

Un punto muy importante en cualquier intranet es la seguridad. Si hemos dicho que las intranets son un medio para compartir información y herramientas que ayudan a alcanzar las metas críticas dentro de una organización, está de más explicar el por qué de la necesidad de tener una alta seguridad.

Para algunas personas la diferencia básica entre Internet e intranet es que la primera es pública, todo el mundo tienen acceso, y la segunda está separada de Internet por un **firewall**. Sólo personas dentro de la organización pueden acceder, aunque ya hemos visto que la diferencia entre Internet e intranet radica más en el contenido y la intención de la intranet.

Hay que diferenciar entre seguridad en el servidor y seguridad en la transmisión. A la primera le concierne la seguridad en el acceso al servidor y sus recursos, a la segunda le concierne la seguridad durante la transferencia de la información.

4.6.1 PUNTOS BÁSICOS PARA LA SEGURIDAD EN EL SERVIDOR.-

Si el servidor de la intranet es un sistema basado en UNIX, existen algunas precauciones que hay que tomar. Estas precauciones limitarán los debilidades potenciales que pueden existir en la seguridad [GARR96].

1. **Designar el servidor de la intranet:** Si es posible, hay que tratar de que el servidor de la intranet sea sólo servidor de la intranet, es decir que combinar al servidor de la intranet con el servidor de correo electrónico o con el servidor de noticias, es buscar problemas. Estos otros servidores pueden tener huecos en la seguridad, lo que puede facilitar a un extraño tener acceso a la máquina y a los datos.

2. **Exorcismo:** Físicamente se debe remover todos los demonios del sistema que no sean usados. Si estos programas están en el servidor, la posibilidad de abusar de ellos existe. Por ejemplo, si no se está corriendo un servidor de correo en el sistema, todos los demonios del correo deben ser eliminados.
3. **Limpieza:** Físicamente se deben remover todos los interpretadores de lenguajes, shells de comandos y compiladores. Si estos programas no se usan, no pertenecen al sistema.
4. **Cuentas de los usuarios:** Hay que mantener el número de cuentas de usuarios en el mínimo posible y todos los usuarios deben tener un password válido.
5. **Passwords y autenticación:** Es posible configurar al servidor para entregar documentos sólo a usuarios que pueda identificar. Este tipo de configuración permite flexibilidad en la administración de los documentos, permite también restringir el acceso a ciertas partes del Web local.

Los servidores CERN y NCSA proveen un método de autenticación del usuario, ya que involucran un archivo de usuarios y un archivo de passwords. Estos archivos pueden ser creados ya sea con un editor de texto o cualquier programa suplente. Estos programas se denominan CGI scripts, los cuales permiten registrar a las personas en línea. Los archivos de usuario y de password no están conectados de ninguna manera con el archivo de password del propio sistema. Así pues, no se necesita una cuenta en el servidor intranet para lograr acceso a través de una autenticación de password.

6. **Directorios personales:** Si se está corriendo una intranet local que permita a los usuarios tener su propio "homepage", entonces se debe configurar al servidor para permitir esto. Los servidores CERN y NCSA poseen una directiva llamada *UserDir*, la cual permite al servidor saltar al directorio raíz del usuario requiriendo solamente el nombre del usuario. En los sistemas UNIX se puede referenciar a cualquier directorio raíz de usuario colocando la letra "~". Un servidor intranet puede ser también configurado para realizar la misma tarea.

7. **Acceso a CGI por parte de los usuarios:** Se puede permitir que los usuarios creen sus propios CGI scripts, aunque esto causa problemas en la administración del servidor, ya que cualquier script creado por un usuario podría potencialmente correr como un usuario raíz y causar desórdenes en el sistema. Hay dos métodos de permitir a los usuarios el acceso a los CGI script. Estos métodos son simples. El primero restringe el acceso al directorio script a un grupo de personas (usuarios administradores). Entonces simplemente añadimos usuarios a este grupo de manera que puedan crear y probar sus propios scripts. El segundo método es permitir scripts en los directorios de los usuarios. El primer método recomienda además guardar todos los CGI scripts en un solo lugar, esto permite un mejor control.
8. **Firewall:** Un firewall es un dispositivo, o combinación de hardware y software que protege al sistema. El termino firewall puede incluir conceptos tales como: protección, sistemas, seguridad, etc. La definición de firewall depende del propósito de éste. El concepto de firewall se aplica a una intranet de trabajo. Una intranet de trabajo es una red con barreras internas, estas barreras pueden ser diseñadas para una mejor administración de la red y pueden ser direcciones Ethernet o direcciones IP que restringen el tráfico de un lado de la barrera hacia el otro lado basados en las direcciones Ethernet o IP. Las barreras por lo tanto permiten a ciertas computadoras comunicarse con otras computadoras de diferentes formas. Si estas barreras existen sólo por razones de seguridad entonces son llamadas firewall.

4.6.2 PUNTOS BÁSICOS PARA LA SEGURIDAD EN LA TRANSMISIÓN.-

1. **Encriptamiento:** Hay dos aspectos que considerar cuando se planea la seguridad de la transmisión de datos. El primero es cómo son las transmisiones físicamente enviadas (por cable o por aire) y el segundo está relacionado con el contenido que está siendo transmitido. La seguridad del contenido del mensaje es asegurado a través del encriptamiento.

El encriptamiento es el proceso de trasladar texto plano dentro de cipher text, transformando el mensaje para que éste sea legible sólo para los receptores especificados. En el otro extremo del encriptamiento está el proceso de transformar cipher text a texto plano. Los algoritmos de encriptamiento son los métodos utilizados para esta transformación. La clave es una pieza de información, usualmente un número, que permite al transmisor codificar el mensaje solamente para el receptor.

2. **SSL (Secure Socket Layer):** Es un protocolo para encriptar las transmisiones basado en el uso de “claves publicas” , “claves privadas” y “claves de sesión”. Cuando el browser quiere establecer una transmisión segura le pide al servidor su “certificado” el cual es verificado por una “autoridad de certificados” en el browser. Esta autoridad verifica si el servidor es el que dice que es en su certificado y si es aprobado. El browser utiliza la “clave pública” del servidor que viene en el “certificado de servidor” para enviarle encriptada la “clave de sesión”. El servidor desencriptará la “clave de sesión” con su “clave privada”. La clave de sesión es diferente para cada conexión segura y es la que determina el algoritmo de encriptación para la sesión.

CAPITULO V

IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL DE LA ESPOL

5.1 ARQUITECTURA DEL SIG DE LA ESPOL.-

El sistema de información implementado en la ESPOL es una combinación de dos subsistemas: un sistema de información gerencial y un sistema para la toma de decisiones. La arquitectura del primero sólo consta de un componente: la base de datos. Para el segundo son necesarios tres componentes: la base de datos, la base de modelos y el administrador de interfaces. El componente de base de datos es compartido por los dos.

El STD de la ESPOL está diseñado para apoyar todas las fases de la decisión (inteligencia, diseño, y elección), sin embargo sólo dos de los tres componentes han sido implementados en esta etapa: el componente de bases de datos y el administrador de interfaces. La base de datos es el componente que apoya la fase de la inteligencia, diseño y elección en el proceso de la toma de decisión. El componente de modelamiento no ha sido incluido en esta primera versión porque la información no requería de ninguna transformación. Así, toda la información provista por el STD es generada por el análisis de datos, en la base. Finalmente, el administrador de interfaces presentará los resultados a los decisores de la manera más clara para ellos.

5.1.1 EL COMPONENTE DE BASE DATOS.-

El modelo adoptado por el componente de bases de datos es el de formato libre. En este modelo los datos pueden ser guardados en cualquier formato. Es muy útil en este tipo de bases donde la información a guardar son artículos o documentos. Estos documentos tienen claves a través de los cuales son accedados.



Si examinamos más profundamente este modelo veremos que es muy similar al modelo relacional. Cada artículo es un registro y cada clave es un campo a través del cual se pueden relacionar. El componente de base de datos que utilizamos es el provisto por Lotus Notes, que fue explicado en el capítulo III.

5.1.2 EL COMPONENTE DE INTERFACES.-

Este componente está basado en la interface común de los browsers, que forma parte de la tecnología del Web. La manera en que el sistema presenta la información es a través de documentos HTML (Hypertext Markup Language). Dentro de este esquema se utilizan dos formatos de dialogo.

Para el sistema de información gerencial se utiliza el formato estándar de documentos. Este formato es el que nos permite presentar los manuales de procedimientos, los reglamentos y estatutos y las resoluciones de consejo.

Para el sistema de toma de decisiones se utiliza el formato de reportes programados, tales como informes financieros mensuales. La ventaja del informe programado es su simplicidad y su generación no requiere de interacción directa con el STD por parte del decisor. El reporte es generado automáticamente por el sistema. El usuario a través del browser lo accesa, interpreta y analiza.

En los reportes se utilizan diagramas y gráficos debido a su éxito en exponer las relaciones entre los datos, presentaciones de información frecuentemente actualizada, la toma de decisión rápida, y el análisis de tendencias. Todos los reportes están gráficamente representados por uno de los siguientes tipos de gráficos:

- Diagramas de pastel.
- Gráficos de barras y líneas.
- Diagramas de flujo.

- Gráficas en tres dimensiones.

5.2 TECNOLOGÍAS.-

5.2.1 EL SERVIDOR.-

La mejor opción en servidores es el SPARC por las características antes mencionadas, la segunda opción es un servidor basado en Intel. El SIG de la ESPOL se implementó con la segunda opción, sin embargo está diseñado para soportar cualquiera de las dos plataformas.

El servidor es un IBM PC server 320 con 32 MB de memoria RAM, 2GB de disco duro y con un procesador pentium de 160 MHZ .

5.2.1.1 EL SISTEMA OPERATIVO DEL SERVIDOR.-

La mejor opción en sistemas operativos para el servidor es el Solaris por las características indicadas anteriormente. La segunda alternativa es el UNIX en todas sus versiones. Otra opción es Windows NT. El SIG de la ESPOL se desarrolló con la tercera plataforma, pero el sistema no está sujeta a ella.

Se eligió NT porque es estable, robusto, y portable en diferentes arquitecturas de servidores, como Alpha. Además como su mercado está creciendo, existe una gran cantidad de drivers para NT en los productos.

NT ha dividido sus módulos en dos: el kernel y el usuario. Esta separación permite al sistema operativo ser más estable. Por último, NT encaja en organizaciones medianas y grandes.

5.2.1.2 LA BASE DE DATOS DEL SERVIDOR.-

La base de datos fue escogida del producto Lotus Notes debido a las facilidades que presta en la implementación de intranets.

5.2.1.3 EL PROGRAMA SERVIDOR DE WEB.-

El programa para servidor Web utilizado fue Domino, a pesar de que el Apache era una buena opción, pero Domino es el único que nos permite transformar Lotus Notes en aplicaciones para Internet, permitiendo a cualquier cliente tener acceso e interactuar con las aplicaciones Notes. Esto significa que Notes, que ya era una rica herramienta de desarrollo de aplicaciones, es ahora una poderosa herramienta de aplicaciones Web. Todas las características y funcionalidades de Notes, que lo hicieron famoso, son transportadas al Web. La bases de datos con todas sus características, la replicación, la seguridad con nuevas capacidades como soporte de transacciones seguras (SSL), y el completo ambiente de programación, son llevados al Web con el mismo éxito.

Arquitectura de Domino

La arquitectura de Domino está formada por tres componentes:

1. **Servidor HTTP:** HTTP es el protocolo estándar para Internet que le permite al cliente Web hablar con el servidor Web. Así, el servidor es el componente de Domino que habla HTTP permitiendo comunicación entre servidor y cliente.
2. **La interface URL:** La interface URL es el protocolo estándar de Internet que permite al cliente Web especificar qué objeto requiere. El servidor Domino examina el URL en los requerimientos que recibe y determina si el requerimiento es dado por un objeto en la base de datos de Notes o por un archivo HTML en el servidor HTTP.

Si el requerimiento es por un documento HTML, Domino simplemente lo envía como cualquier otro servidor HTTP. Cuando el requerimiento es por un objeto en Notes, la máquina Domino intercala con la base Notes para llevar la información al Web o poner información desde el Web.

3. **Traducción HTML:** Domino traslada las aplicaciones de Notes en HTML para mostrarlo en el browser. Construcciones como navegadores, vistas, documentos y enlaces permiten proveer a las aplicaciones de todas las cosas que uno espera ver en las aplicaciones para Web. La transformación en HTML es hecha cuando es requerido un objeto.

5.2.2 HARDWARE Y SOFTWARE PARA EL CLIENTE.-

Para el caso del cliente cualquier hardware y sistema operativo se pueden adaptar debido a que intranet es una arquitectura abierta. Esto permite a los diferentes browsers existentes en el mercado acceder al SIG de la ESPOL. La población de la ESPOL utiliza máquinas basadas en Intel y Macintosh y los más variados sistemas operativos tales como: Macintosh, Windows 95, NT y OS/2 Warp.

5.3 METODOLOGIAS.-

El uso de prototipos como una metodología para la construcción de los STDs ha ganado popularidad en los recientes años. El uso de prototipos hace posible al usuario expresar su punto de vista acerca del sistema y es la manera más rápida de entender los requerimientos del usuario. Hay 2 tipos de prototipos:

- Los prototipos que son desarrollados con el propósito de ilustración y de adquisición de experiencia. Si al usuario no le gusta el prototipo, éste es desechado, y si le gusta es usado en el desarrollo del siguiente prototipo.
- Los prototipos que comienzan como una pequeña versión del sistema y luego evolucionan añadiéndoseles o mejorándoseles características.

En la implementación del SIG de la ESPOL se utilizó el segundo tipo de prototipo por razones de tiempo.

5.4 IMPLEMENTACION.-

Para la implementación de este sistema se crearon cinco bases en Notes, tres agentes y un script. En las cinco bases se usaron formas diferentes para generar los documentos y una vista que los clasifica según los campos y la naturaleza de la información.

La forma para la base de los Reglamentos se llama REGLA y consta de 5 campos:

- **ÁREA:** De tipo texto, muestra el nombre del área (Académico, Administrativo-Financiero, Legislación externa y varios) a la que pertenece el reglamento.
- **SUBAREA:** De tipo texto, muestra el nombre de la subárea a la que pertenece el reglamento.
- **CÓDIGO:** De tipo texto, muestra el código del reglamento.
- **NOMBRE:** De tipo texto, muestra el nombre del reglamento.
- **TEXTO:** De tipo Rich text, muestra el contenido del reglamento.

La forma para la base de las Resoluciones de Consejo Politécnico se llama RESO y es igual a la forma para las resoluciones de Comisión Académica que se llama COMI y consta de 4 campos:

- **AÑO:** De tipo texto, muestra el año en que fue tomada la resolución.
- **MES:** De tipo texto, muestra el mes en que fue tomada la resolución.
- **TITULO:** De tipo texto, muestra el mes y el año de las resoluciones.
- **NOMBRE1:** De tipo Rich Text, muestra todas las resoluciones tomada ese mes.

Las formas para la base de información financiera tienen los nombres según el reporte que generen (SALDOS, BALANCE, etc.), pero tienen los mismo 3 campos:

- TITULO: De tipo fecha, muestra la fecha y hora de creación del documento.
- ESTADO: De tipo texto, es invisible guarda el estado de eliminación.
- BODY: De tipo Rich Text, muestra el gráfico estadístico.

Se creó un agente llamado NUEVO que genera en forma automática un documento. Este es el que genera la información financiera y está programado para crear los documentos con la frecuencia en que los directivos encuentren conveniente. El proceso para esto es el siguiente:

- El agente abre una forma.
- En el evento Postopen de la forma se ejecuta un script.
- El script, a través de métodos propios de Notes, establece una conexión con la base de datos DB2 y ejecuta una sentencia SQL (query).
- La sentencia SQL retorna el reporte generado en la base de datos DB2.
- Con la información retornada se completan los datos del documento.
- Por último se graba y se cierra el documento.

El agente MARCAR revisa todos los documentos y coloca SI o NO en el campo de eliminación del documento (ESTADO):

- Se efectúa una búsqueda en toda la base donde el criterio es la antigüedad del documento.
- Si la fecha del documento es anterior a la mínima fecha permitida se procede a marcar el documento para eliminación poniendo un SI en el campo estado.

El tercer agente denominado PURGAR elimina los documentos donde el campo ESTADO se SI. El proceso a seguir es:

- Se efectúa una búsqueda en toda la base donde el criterio es el estado del documento.
- Si el estado del documento es SI se procede a eliminar el documento.

Los agentes MARCAR y PURGAR están programados para ejecutarse cada seis meses, según lo requirieron los directivos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los objetivos de la investigación planteados, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

1. Existen tres falencias en el componente servidor Web de Notes (Domino) que deben ser superadas en futuras versiones. La primera es que el producto Notes no ofrece la posibilidad de hacer "ANCLAS" (enlaces a porciones de documento) , la que sí es provista por el lenguaje HTML. Notes sólo provee de enlaces a documentos completos, esto constituye una desventaja, ya que el usuario tiene que leer todo el documento en busca de la porción que le interesa. La segunda falencia es que el manejo de mapas sensitivos es implementado a través de "NAVEGADORES", lo que funciona bien en Notes, pero al ser llevado al Web adolece de algunas limitaciones, tales como: que el mapa sensitivo no puede ser centrado en la pantalla, las dimensiones reales del mapa son reducidas, etc. La tercera falencia es que el servidor Web no soporta "BACKGROUND" (figuras con formato gif o jpg en el fondo del documento), sino sólo colores.
2. La forma hecha en Notes, no ofrece mecanismo de validación de campos. Esta validación debe ser implementada por el programador a través de Lotus script o de fórmulas que ya están provistas en Notes. Con estas fórmulas podemos impedir que campos de la forma queden en blanco o sean llenados con palabras inapropiadas, validando los campos cuando la forma quiera ser grabada.
3. Lotus Script es un lenguaje ideal para el manejo de información textual y es compatible con Visual BASIC. Provee de un ambiente de programación completamente orientado a objeto con clases, métodos y propiedades. Incluye un browser para ver los objetos y un debugger, así como clases métodos y propiedades que permiten acceder a bases de datos relacionales usando ODBC, lo que capacita crear aplicaciones que combinan bases de datos relacionales con Notes.
4. Los sistemas de información son herramientas poderosas que no sólo sirven para la automatización de procesos a nivel operacional, lo que ya constituye un gran valor para toda organización, sino que

también mejoran y apoyan la comunicación, la colaboración y la coordinación, así como la toma de mejores decisiones a nivel gerencial. Esto último constituye una novedad en nuestro país, ya que el mayor número de soluciones informáticas en el mercado están orientadas al nivel operacional y no al nivel gerencial.

5. Todos los potenciales beneficios que un sistema de información puede alcanzar dependen de un factor crítico: el contenido. Un SIG exitoso provee de información que los usuarios consideren valiosa.
6. Internet es el medio ideal para romper las barreras de comunicación y compartir la información a una gran audiencia. Es por esta razón que para la implementación del SIG de la ESPOL se utilizó esta tecnología. Una intranet técnicamente hablando es simplemente una versión en casa del World Wide Web, pero la diferencia básica entre un sitio internet de acceso general y la intranet de una organización recae en la estructura y la intención del uso. Los sitios orientados al consumo masivo ofrecen de todo, para todos y por cualquier razón, mientras que los sitios específicos en una organización están orientados a un grupo finito de personas que requieren una información específica para alcanzar una meta en particular.
7. Lotus Notes recientemente entró en la batalla del Web por el título de la mejor herramienta para Intranets, apoyándose en la versión 4.5 llamada Domino, la cual entrega documentos de Notes o del Web a la orden. Tiene una gran ventaja sobre sus competidores ya que tiene seis años de delantera en funcionalidad para aplicaciones de software de grupo interactivas. Notes es un producto mucho más poderoso, pulido, confiable y escalable que sus rivales de Intranet.

A continuación presento recomendaciones para las futuras implementaciones con el fin de aumentar las funcionalidades del SIG de la ESPOL.

1. Se recomienda la utilización del método para encriptamiento SSL, sólo para la información financiera y económica, puesto que los SSL añaden una capa de software más a los servidores Web.

2. El servidor Domino que sirve a la intranet no es servidor de correo, a pesar de que tiene esta capacidad incluida y bien desarrollada por ser parte fundamental de Notes. Se puede habilitar esta funcionalidad simplemente poniendo las bases de correo de los usuarios en el servidor Domino.
3. Según la evaluación de software y hardware previa a la implementación, se encontró que la mejor opción de hardware es el SPARC y de sistema operativo el Solaris. Lo ideal es tener estas dos plataformas para la intranet o implementar la segunda mejor opción que es un servidor RISC con AIX. En Cesercomp se tiene ya a disposición cualquiera de estas dos opciones y por lo tanto se aconseja migrar a cualquiera de estas en el futuro.
4. En cuanto a la información, se recomienda que se aumente el volumen de ella, no sólo en los tópicos existentes sino con nuevos temas. Primero se debe incorporar al SIG toda la información compartida por la comunidad politécnica, para luego dar paso a la información específica relevante de cada unidad académica y administrativa de la ESPOL.
5. En el aspecto operativo se aconseja que se añada nueva información de tal manera que se dé soporte a más decisiones. Por otro lado nuevas aplicaciones como bases de discusiones y fórums deben ser implementadas para aprovechar todas las capacidades de Notes.
6. El sistema para toma de decisiones implementado es básico, recoge la información de la base de datos y lo presenta en un formato gráfico que facilite su interpretación, más no existe el componente de modelaje que permita reflexionar la información o sugerir una acción. En un futuro cercano se deberá aumentar este componente para proveer de más poder al STD.
7. Dependiendo del tipo de decisiones al que se den soporte en el futuro, el componente de modelo de la base de datos deberá ser incluido, ya que los modelos aportan información que ha sido generada en sus análisis a la base de datos. El usuario puede pedir un análisis que usa un modelo específico, y la base de modelo inquiera a la base de datos para los datos necesarios.

APENDICES

MANUAL DE USUARIO Y MANUAL DE ADMINISTRACIÓN

1. MANUAL DEL USUARIO.-

En esta primera sección se presentan los pasos básicos para navegar a través del sistema de información de la ESPOL.

1.1 REQUISITOS PARA INGRESAR AL SISTEMA.-

Dentro de los requisitos indispensables para ingresar al SIG tenemos los siguientes:

1. Tener un cliente Web (browser) instalado y configurado.
2. Establecer la conexión con el Web. Esto se puede lograr por medio de dos maneras:
 - **Acceso Dial-up IP (SLIP/PPP):** SLIP y PPP son estándares de Internet que permiten que paquetes de Internet viajen por la líneas de teléfono y lleguen directamente a la máquina. Con este tipo de conexión se puede usar un browser con capacidades de multimedia, Netscape, Mosaic, etc. Son necesarios: un módem, TCP/IP, software para SLIP/PPP y una suscripción SLIP, CSLIP o PPP con un proveedor de acceso a Internet.
 - **Acceso a red:** Esta conexión se consigue conectando la computadora a una red que tenga acceso a Internet.
3. Inicializar (ejecutar) el programa cliente Web (el browser: Netscape, Explorer, etc.).

1.2 FORMAS DE CONEXIÓN AL SISTEMA.-

Para establecer la conexión al sistema de información existen dos maneras:

1. **Conexión a través del sitio Web:** Una manera de conexión al SIG de la ESPOL es a través del sitio WEB. Para conectarse al sitio Web de la ESPOL, escoja la opción FILE en el menú principal de su browser. Se desplegará un submenú donde se escoge la opción OPEN URL para Netscape o solo OPEN para Explorer. Aparecerá una ventana donde podrá ingresar la dirección de la ESPOL: *www.espol.edu.ec*.

Una vez en el sitio WEB encontrará en el “homepage” un enlace llamado “SIG DE LA ESPOL”. Colóquese con el ratón sobre esta palabra y presione el botón izquierdo una vez, esto lo llevara a la pagina principal del SIG de la ESPOL. Otra opción es en el “homepage” de la ESPOL escoger una enlace llamado “UNIVERSIDAD ADMISIONES Y CARRERA”. En esa pagina encontrará una enlace llamado “REGLAMENTOS RESOLUCIONES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS”, selecciónelo mediante un click con el ratón.

2. **Conexión directa:** En el menú principal del browser escoja la opción FILE. Se desplegará un submenú donde se escoge la opción OPEN URL para Netscape o solo OPEN para Explorer. A continuación aparece una ventana donde usted podrá ingresar la dirección IP **192.168.1.17**.

Por cualquiera de estos dos métodos, Usted se encontrará en la página principal del SIG de la ESPOL.

1.3 LA PAGINA PRINCIPAL DEL SIG DE LA ESPOL.-

En la página principal del SIG de la ESPOL, usted encontrará:

- Enlace a los Reglamentos y Estatutos.
- Enlace a las Resoluciones de Consejo y Comisión Académica.
- Enlace a las Resoluciones de Comisión Académica.

1.3.1 LAS VISTAS DE LOTUS NOTES.-

Para cualquiera de los enlaces del SIG, la información es presentada a través de una “vista” de Notes. Una vista es la forma en que Notes muestra los documentos de la base de datos en un orden o clasificación en particular. Las vistas permiten clasificar u ordenar los documentos alfabéticamente, por fecha, por tópico, etc., dependiendo de los campos que fueron ingresados en la forma que creó el documento. Los documentos se pueden clasificar en muchos niveles dentro de una vista. Por ejemplo, estos se pueden clasificar primero por departamentos (tesorería, contabilidad, etc.), después por fecha y por ultimo alfabéticamente.

Dentro de las vistas existen cinco opciones que se seleccionan con un click:

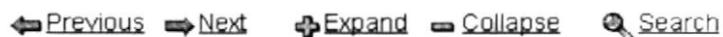


Figura AP-1.1 Opciones de las Vistas de Lotus Notes

1. **Previous (previo):** Cuando la vista tiene muchos documentos y no entran todos en la misma pantalla, se puede retroceder a la pantalla previa con esta opción.
2. **Next (siguiente):** Para avanzar en las pantallas de la vista.
3. **Expand (expandir):** Permite ver todos los niveles de clasificación, departamento, fecha y alfabético.
4. **Collapse (colapsar):** Reduce la vista al primer nivel de clasificación. En nuestro ejemplo sólo se vería la clasificación por departamentos.
5. **Search (búsqueda):** Esta opción permite hacer una búsqueda dentro de la base por un documento en especial. Al escoger esta opción, aparecerá una ventana donde Usted puede ingresar el criterio de búsqueda (el tópico del documento que busco, etc.).

Full Text Search

Maximum Number of Results :

Show Results :

Sort by Relevance

Sort by Oldest First

Sort by Newest First

Query Option

Include Word Variants

Figura AP-1.2 Opción de Búsqueda

Dos resultados se pueden obtener de la búsqueda:

- Una lista con los enlaces a todos los documentos que cumplieron el criterio de búsqueda.
- Un mensaje de que no se encontró ningún documento con el criterio de búsqueda.

Todas las vistas poseen una simbología común que sirve como referencia. Esta simbología indica la estructura jerárquica en que se encuentra organizada la vista. Un triángulo a la izquierda de la referencia indica que el nivel actual contiene al menos un subnivel en su interior. Los documentos; es decir, el último nivel de la vista, pueden identificarse por su color y porque el triángulo es reemplazado por otro símbolo, de acuerdo a la vista en que nos encontremos.

Para observar el detalle de los documentos se debe dar un click sobre éste y se mostrará el contenido completo. Además de la información referida se muestran tres opciones que permiten al usuario navegar dentro del Sistema:

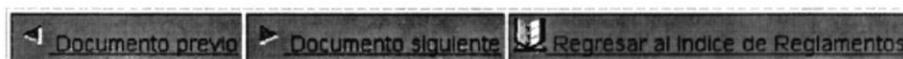


Figura AP-1.3 Opciones de Navegación para Documentos

- El botón “Documento previo” permite acceder al Documento previo en la Base de Datos.
- El segundo botón llamado “Documento siguiente” accede al siguiente Documento en la Base.
- El botón llamado “Regresar al índice de Reglamentos” permite regresar a la vista desde donde se accedió al Documento.

1.3.2 REGLAMENTOS Y ESTATUTOS.-

Dentro de este enlace aparecerá una vista con todos los reglamentos existentes a la fecha ordenados primero por área (académica, administrativo financiero, legislación externa y varios) como primer nivel en la jerarquía. El segundo nivel es el sub-área, por ejemplo académica tiene dos sub-áreas: elecciones y estudios, y el tercer nivel en la jerarquía es el código y el nombre del reglamento.

[← Previous](#)
[Next →](#)
[+ Expand](#)
[- Collapse](#)
[🔍 Search](#)

Indice de Reglamentos

<i>Area</i>	<i>Sub-area</i>	<i>Codigo</i>	<i>Reglamento</i>
▼	1. Academica		
	▼	11. Elecciones	
		 1105	REGLAMENTO PARA LA ELECCION DE AUTORIDADES Y MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DE LAS
		 1109	REGLAMENTO DE ELECCION DE REPRESENTANTES ESTUDIANTILES DE FACULTADES E INSTITUTOS
		 1110	REGLAMENTO DE ELECCION DE REPRESENTANTES ESTUDIANTILES DE LOS PROGRAMAS DE TECNOI
		 1113	REGLAMENTO INTERNO PARA LA DESIGNACION Y ACTIVIDADES DE SECRETARIOS DE FACULTADES E
		 1102	REGLAMENTO PARA CONCURSO DE MERITOS Y OPOSICION PARA EL NOMBRAMIENTO DE PROFESOR
		 1103	REGLAMENTO PARA CONCURSOS DE MERITOS Y OPOSICION PARA EL NOMBRAMIENTO DE PROFESO
	▶	12. Estudios	
	▶	2. Administrativo-Financiero	
	▶	3. Legislacion Externa	
	▶	4. Varios	

[← Previous](#)
[Next →](#)
[+ Expand](#)
[- Collapse](#)
[🔍 Search](#)

Figura AP-1.4 Vista de Reglamentos y Estatutos

1.3.3 RESOLUCIONES DE CONSEJO.-

Esta vista contiene todas las resoluciones del consejo politécnico según la fecha en que fueron tomadas, ordenadas desde las más recientes a las más antiguas. Esta vista sólo tiene dos niveles, el primero es el año en que fue emitida la resolución y el segundo es el mes.

<i>Resoluciones de Consejo</i>	<i>Mes</i>	<i>Titulo</i>
▼ 1968	 Enero	
	 Febrero	
	 Marzo	
	 Abril	
▶ 1982		
▶ 1983		
▶ 1984		
▶ 1985		

Figura AP-1.5 Vista de Resoluciones de Consejo

1.3.4 RESOLUCIONES DE COMISION ACADEMICA.-

Esta vista contiene todas las resoluciones de la comisión académica según la fecha en que fueron tomadas, ordenadas desde las más recientes a las más antiguas. Esta vista solo tiene dos niveles, el primero es el año en que fue emitida la resolución y el segundo es el mes.

[← Previous](#) [Next →](#) [+ Expand](#) [- Collapse](#) [🔍 Search](#)

Resoluciones de Comision Academica

Resoluciones de C.A. Mes Titulo

- ▶ 1990
- ▶ 1991
- ▶ 1992
- ▶ 1993
- ▶ 1994
- ▶ 1995

[← Previous](#) [Next →](#) [+ Expand](#) [- Collapse](#) [🔍 Search](#)

Figura AP-1.5 Vista de Resoluciones de Comisión Académica

1.3.5 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.-

Al igual que para los dos enlaces anteriores, esta opción muestra una vista con toda la información, en este caso de procedimientos, existentes a la fecha, ordenados por áreas.

1.3.6 INFORMACIÓN FINANCIERA Y ECONÓMICA.-

Esta vista contiene todos los reportes financieros ordenadas por áreas. La vista tiene tres niveles, el primero es el área (contabilidad, tesorería, presupuesto y personal), el segundo es el nombre del reporte, por ejemplo para el caso de contabilidad tenemos los reportes de Balance de general, Estado de resultados, etc. y en el tercer nivel tenemos la fecha en que el reporte fue generado.

▼ Contabilidad

▼ Balance de Resultados

03/11/97 03:02:03 PM

03/12/97 01:38:57 PM

- ▶ Balance General
- ▶ Saldo de las Cuentas de Activo
- ▶ Saldo de las Cuentas de Activo Corriente
- ▶ Saldo de las Cuentas de Activo Fijo
- ▶ Saldo de las Cuentas de Activos Varios
- ▶ Saldo de las Cuentas de Pasivo
- ▶ Saldo de las Cuentas de Pasivo largo Plazo
- ▶ Saldo de las Cuentas de Pasivo Corriente
- ▶ Saldo de las Cuentas de Patrimonio
- ▶ Saldo de las Cuentas de Resultado de Costos y Gastos
- ▶ Saldo de las Cuentas de Resultado de Ingresos

Figura AP-1.6 Vista de Información Financiera y Económica



Esta información está disponible sólo para un grupo de personas específicas. Para lograr acceder, el usuario debe ser exitosamente identificado a través de un método de autenticación. Cuando se escoge este enlace se presenta una ventana donde se debe ingresar el usuario y el password correspondiente.

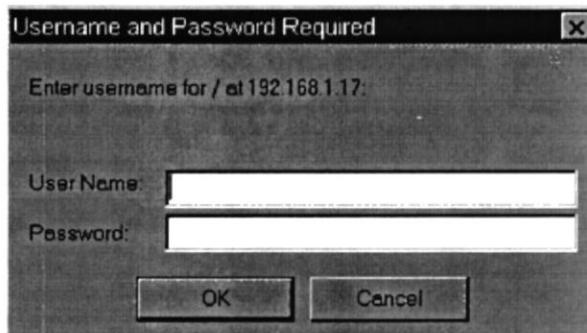


Figura AP-1.7 Ventana de Password

2. ADMINISTRACIÓN DEL SIG.-

A la administración del SIG de la ESPOL se la puede dividir en dos partes:

1. La administración de un sitio Web.
2. La administración de una aplicación Notes.

La administración de un sitio Web no forma parte de los objetivos de esta tesis por lo que no se cubrirá ese tema. Para información al respecto remítase a la Tesis de grado “Estudio e implementación de un sistema de información interactivo para la ESPOL basado en World Wide Web”, así como a la documentación disponible en Internet.

A la administración de una aplicación Notes le corresponde tres aspectos que se tratarán a continuación:

- Administración y mantenimiento de las bases de datos.
- Seguridad y creación de usuarios.
- Migración.

2.1 ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS BASES DE DATOS.-

Todas las bases de Notes que se quieran llevar al Web deben estar en el directorio especificado por el servidor Domino llamado: notes\data.

De las cinco bases de datos, dos tienen contenido estático: la de Reglamentos y Estatutos y la de Procedimientos. Por la naturaleza del contenido el mantenimiento de estas bases es muy sencillo. Las operaciones de añadir, eliminar o actualizar no son necesarias, y el tamaño de la base se mantiene constante.

Para las tres bases restantes, las dos de Resoluciones y la de Información financiera, las operaciones de añadir y eliminar son críticas. Para estas tres bases la tarea de eliminar la información es efectuada automáticamente por los agentes MARCAR y PURGAR que explicamos anteriormente. Así pues, para controlar esta operación sólo hay que monitorear la ejecución de estos agentes.

La operación de añadir es diferente para los casos de Resoluciones e Información Financiera. En las bases de resoluciones la información se añade a través de una forma que sólo es accesada por una persona designada por la Secretaria General de la ESPOL. Es por esta razón no se implementó un mecanismo de validación del contenido del documento.

Para añadir la información a través de la forma, la persona designada para ello tiene que seguir los siguientes pasos:

1. **Abrir la base de datos:** En el ambiente de trabajo se debe dar doble click con el ratón sobre el icono que representa la base de datos, como lo muestra la figura AP-1.8.

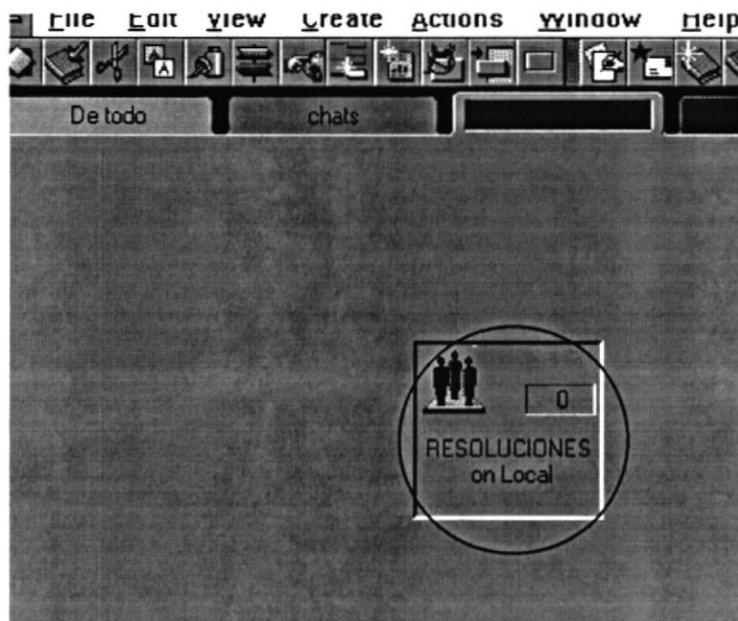


Figura AP-1.8 Ventana para Abrir la Base de Datos

2. **Abrir la forma:** Al abrir la base se encontrara con la pantalla que muestra la figura AP-1.9. En el menú principal se debe escoger la opción Crear con un click del ratón, a continuación se desplegará una ventana en donde se debe escoger el nombre de la forma para crear los documentos, en el caso de las resoluciones de consejo la forma se llama reso.



Figura AP-1.9 Ventana para Abrir la Forma

3. **Llenar la forma:** Se deben llenar los campos de la forma con la información apropiada para cada campo. Cada corchete significa un campo de la forma:

- AÑO: El año en que fue tomada la resolución.
- MES: El mes en que fue tomada la resolución.
- TITULO: El mes y el año de las resoluciones.
- NOMBRE1: Todas las resoluciones tomada ese mes.

```
[] []
[<br>]
[<br>]
[]
Anio: [r]
Mes: [r]
[]
```

```
[<pre>]
[</pre>]
```

```
[] [r]
```

Figura AP-1.10 Ventana para Llenar la Forma

4. **Enlazar los documentos:** Las resoluciones de consejo politécnico pueden hacer referencias a las resoluciones de comisión académica o a los reglamentos y estatutos y viceversa. Cada referencia constituye un enlace a otro documento, por ejemplo si en una resolución del consejo politécnico se aprueba la resolución # 001 del año 94 de la comisión Académica (Cac-94-001), el texto Cac-94-001 debe ser un enlace al contenido de dicha resolución de tal manera que si se presiona con el ratón Cac-94-001 se muestra en la pantalla el documento con la resolución. Un enlace puede ser de dos manera cada uno para una ocasión diferente, si uno quiere hacer un enlace a todo un documento, entonces

debe hacer un **Enlace Simple**, pero si se quiere hacer una enlace a una porción del documento, entonces debe hacer un **Ancla**.

Para hacer un enlace simple se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Seleccionar con el ratón la palabra que será el enlace.

 92.1.003. DESIGNAR AL VICERRECTOR GENERAL, COORDINADOR DE LA OFICINA DE RELACIONES EXTERNAS Y DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA MARITIMA PARA QUE PREPAREN UN INFORME EXHAUSTIVO RESPECTO AL EX-BECARIO ING. WASHINGTON MARTINEZ GARCIA.
 92.1.004. LUEGO DE CONOCER LA COMUNICACION DEL ANALISTA FAUSTINO AGUIRRE RAMOS, EL CONSEJO RESUELVE QUE SE PROCEDA A INCOAR LA CORRESPONDIENTE INFORMACION SUMARIA PARA ESCLARECER LOS HECHOS, DEBIENDO **Cac-94-001** SERVIR DE BASE LA RESOLUCION JIT-064-91.
 92.1.005. ASCENDER AL ING. JORGE FAYTONG DURANGO A LA CATEGORIA DE PROFESOR PRINCIPAL, A PARTIR DEL 14 DE DICIEMBRE DE 1989.
 92.1.006. ASCENDER AL ING. JAIME GUERRERO HIDALGO A LA CATEGORIA DE PROFESOR PRINCIPAL, A PARTIR DEL 21 DE FEBRERO DE 1990.

Figura AP-1.11 Ventana para Escoger el Texto del Enlace

2. Abrir el documento con la resolución Cac-94-001, el cual se encuentra en la base de Resoluciones de comisión académica, en la vista de dicha base se busca primero el año 94 y después la resolución número 001. Abrimos el documento desde la vista con un doble click y escogemos en el menú la opción edit/copy as link/document link

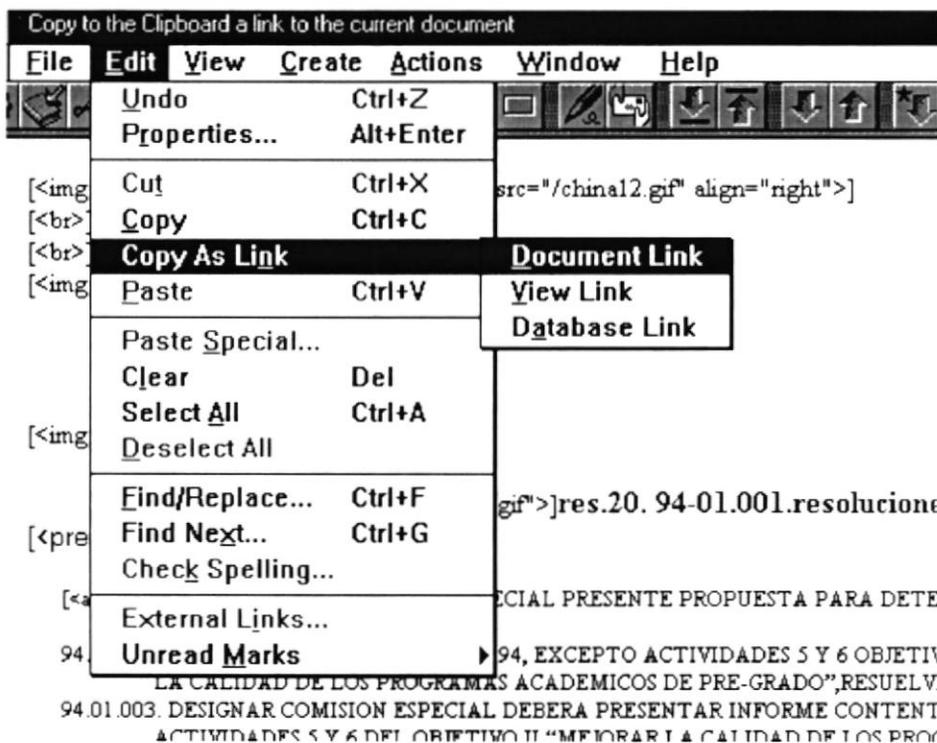


Figura AP-1.12 Ventana para Copiar el Enlace

3. Cerramos este documento desde el menú con file/close o presionando la tecla ESC y regresamos al documento anterior.
4. Escogemos en el menú la opción create/hotspot/ link hotspot.

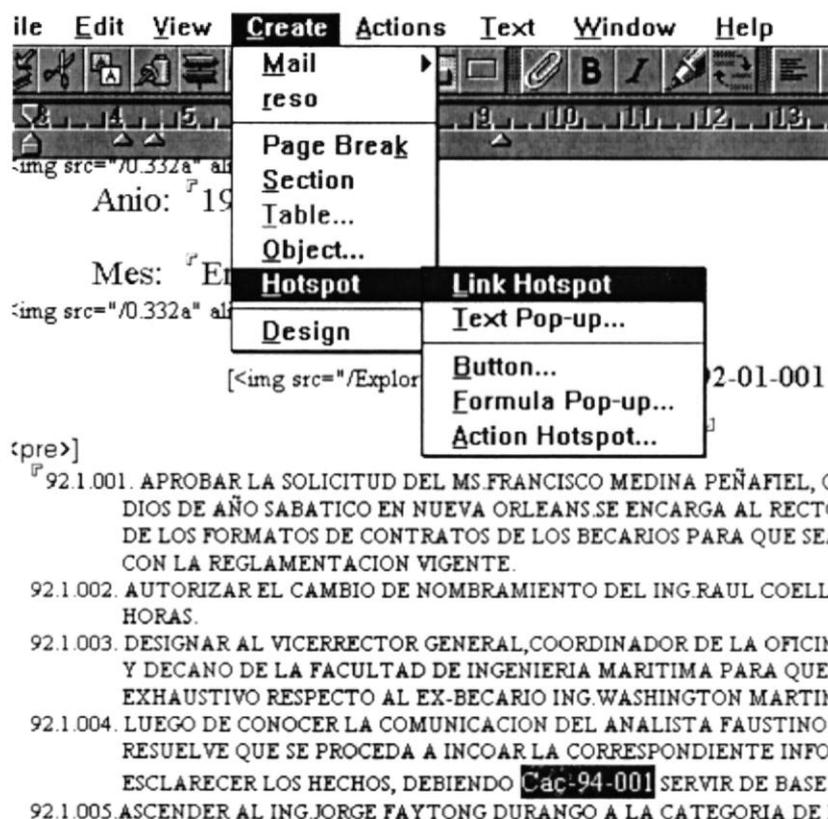


Figura AP-1.13 Ventana para Crear el Enlace

Para hacer una ancla hay que seguir el siguiente procedimiento:

1. Seleccionar con el ratón la palabra que será el enlace.

```

-----
92.1.003. DESIGNAR AL VICERRECTOR GENERAL, COORDINADOR DE LA OFICINA DE RELACIONES EXTERNAS
Y DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA MARITIMA PARA QUE PREPAREN UN INFORME
EXHAUSTIVO RESPECTO AL EX-BECARIO ING. WASHINGTON MARTINEZ GARCIA.
92.1.004. LUEGO DE CONOCER LA COMUNICACION DEL ANALISTA FAUSTINO AGUIRRE RAMOS, EL CONSEJO
RESUELVE QUE SE PROCEDA A INCOAR LA CORRESPONDIENTE INFORMACION SUMARIA PARA
ESCLARECER LOS HECHOS, DEBIENDO [Cac-94-001] SERVIR DE BASE LA RESOLUCION JIT-064-91.
92.1.005. ASCENDER AL ING. JORGE FAYTONG DURANGO A LA CATEGORIA DE PROFESOR PRINCIPAL, A
PARTIR DEL 14 DE DICIEMBRE DE 1989.
92.1.006. ASCENDER AL ING. JAIME GUERRERO HIDALGO A LA CATEGORIA DE PROFESOR PRINCIPAL, A
PARTIR DEL 21 DE FEBRERO DE 1990.

```

Figura AP-1.14 Ventana para Escoger el Texto del Enlace

2. En el menú principal se debe escoger la opción crear/hotspot/Action hotspot

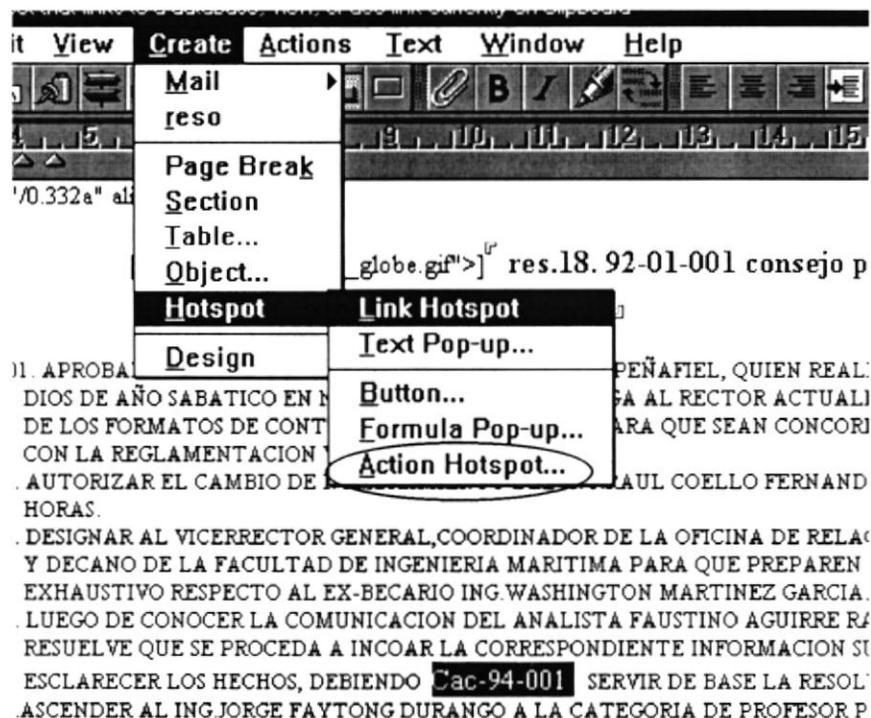


Figura AP-1.15 Ventana para Crear el Enlace

3. En ese punto aparecerá una pantalla en la parte inferior de la forma con dos botones, se debe escoger el botón que dice Fields & Functions, lo que desplegará una ventana.

ESCLARECER LOS HECHOS, DEBIENDO [Cac-94-001] SEI

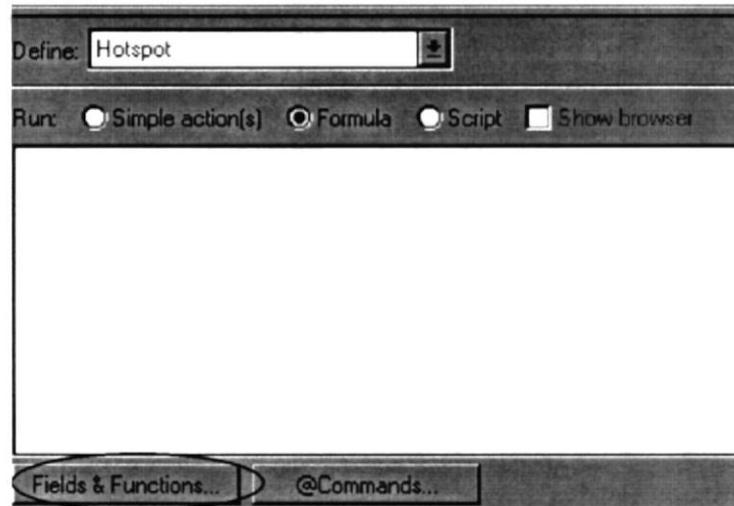


Figura AP-1.16 Ventana para Definir el Enlace

- La ventana dice Fields & Function y muestra todas las funciones que están disponibles, la función que se debe escoger con el ratón es la URLOpen() y después escoger el botón que dice PASTE.

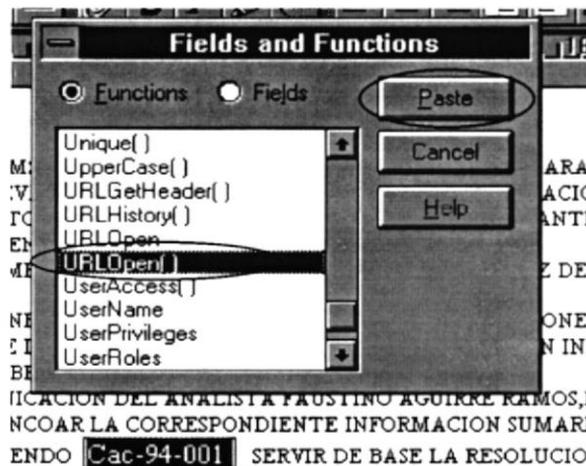


Figura AP-1.17 Ventana de Campos y Funciones

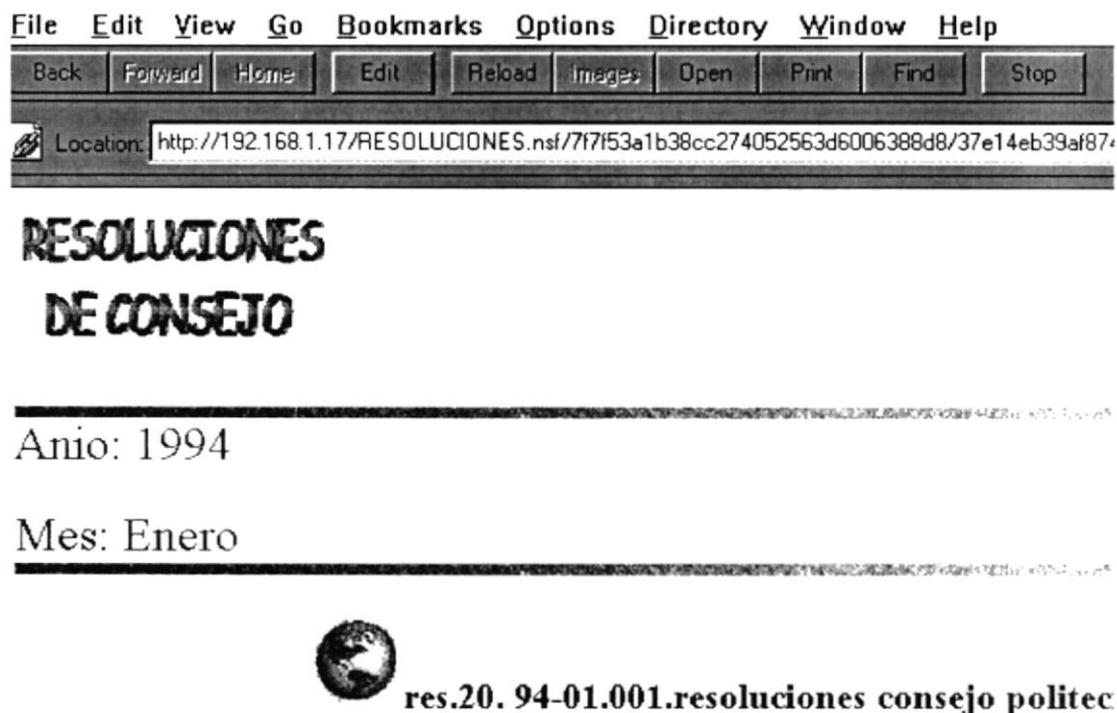
5. En este punto, sin cerrar el documento se debe abrir el documento con la resolución Cac-94-001, el cual se encuentra en las bases de Resoluciones de comisión académica, en la vista de dicha base se busca primero el año 94 y después la resolución numero 001. Abrimos el documento desde la vista con un doble click y buscamos la resolución Cac-94-001.
6. Justo al lado izquierdo de la resolución se debe escribir la etiqueta para el ancla: [y se graba el documento.

```

[img src="/0.332a" align="center"]
    Anio: 1994
    Mes: Enero
[img src="/0.332a" align="center"]
    [img src="/Explorer_globe.gif"] res.20. 94-01.001.resolu
[pre>]
    [a name="001">]94.01.001. COMISION ESPECIAL PRESENTE PROPUESTA PARA
    FESTEJOS FIN DE AÑO.
    94.01.002. APROBAR PLAN OPERATIVO 1994, EXCEPTO ACTIVIDADES 5 Y 6 DE
    LA CALIDAD DE LOS PROGRAMAS ACADEMICOS DE PRE-GRADO",RES
    94.01.003. DESIGNAR COMISION ESPECIAL DEBERA PRESENTAR INFORME CON
    ACTIVIDADES 5 Y 6 DEL OBJETIVO II "MEJORAR LA CALIDAD DE LOS
    MICOS DE PRE-GRADO" SOBRE AUDITORIA ACADEMICA.
  
```

Figura AP-1.18 Escribir Etiqueta del Ancla

7. El documento que tiene la resolución deseada en nuestro caso la Cac-94-001 debe ser abierto en el Web a través de un browser, en nuestro ejemplo abriremos el documento con Netscape.



94.01.001. COMISION ESPECIAL PRESENTE PROPUESTA PARA DETERMINAR FORMA ORGANIZARSE
FESTEJOS FIN DE AÑO.

94.01.002. APROBAR PLAN OPERATIVO 1994, EXCEPTO ACTIVIDADES 5 Y 6 OBJETIVO II "MEJORAR
LA CALIDAD DE LOS PROGRAMAS ACADemicOS DE ESPECIALIDAD RESERVISTAS POR SERVIDAD"

Figura AP-1.19 Abrir Documento con Browser

8. La localización del documento se encuentra en el campo que se llama LOCATION en el browser, este debe ser copiado, para hacer esto se escoge la opción del menú de Edit/copy después de seleccionar con el ratón la localización completa.

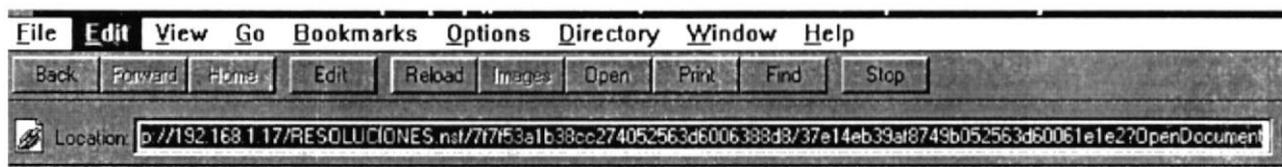


Figura AP-1.20 Localización del Documento

9. Regresamos al documento inicial donde habíamos pegado la función URLOpen(), dentro de los paréntesis abrimos comillas y pegamos la localización que copiamos desde el browser con edit/paste, en este punto terminamos las etiquetas para el ancla, ponemos el signo de numero (#) y el mismo nombre del ancla que pusimos en el documento que contiene la resolución (paso 6) cerramos las comillas y grabamos.

92.1.004. LUEGO DE CONOCER LA COMUNICACION DEL ANALISTA FAUSTINO AGUIRRE RAMOS, EL CONSEJO RESUELVE QUE SE PROCEDA A INCOAR LA CORRESPONDIENTE INFORMACION SUMARIA PARA ESCLARECER LOS HECHOS, DEBIENDO Cac-94-001 SERVIR DE BASE LA RESOLUCION JIT-064-91.
 92.1.005. ASCENDER AL ING. JORGE FAYTONG DURANGO A LA CATEGORIA DE PROFESOR PRINCIPAL, A PARTIR DEL 14 DE DICIEMBRE DE 1989.

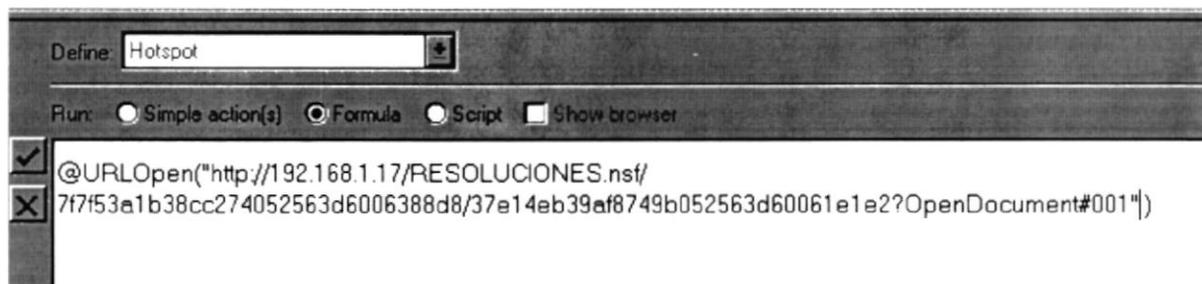


Figura AP-1.21 Ventana de Finalización del Ancla

En la base de información financiera, se añaden nuevos documentos automáticamente a través de un agente llamado NUEVO. La ejecución de este agente debe ser monitoreado por el administrador.

Los tres agentes mencionados están programados para funcionar según la necesidad de los directivos. Si las necesidades cambian con los directivos, se debe actualizar la programación de los agentes. Esto es una tarea muy fácil. A través de Notes se debe editar los agentes y colocar el nuevo patrón de fecha y horas. Para hacer esto se sigue el siguiente procedimiento:

1. Se abre la base con un doble click del ratón que contiene a los agentes (CHARTS).

2. En el panel de navegación se escoge Agents con un click del ratón y aparecerán todos los agentes.

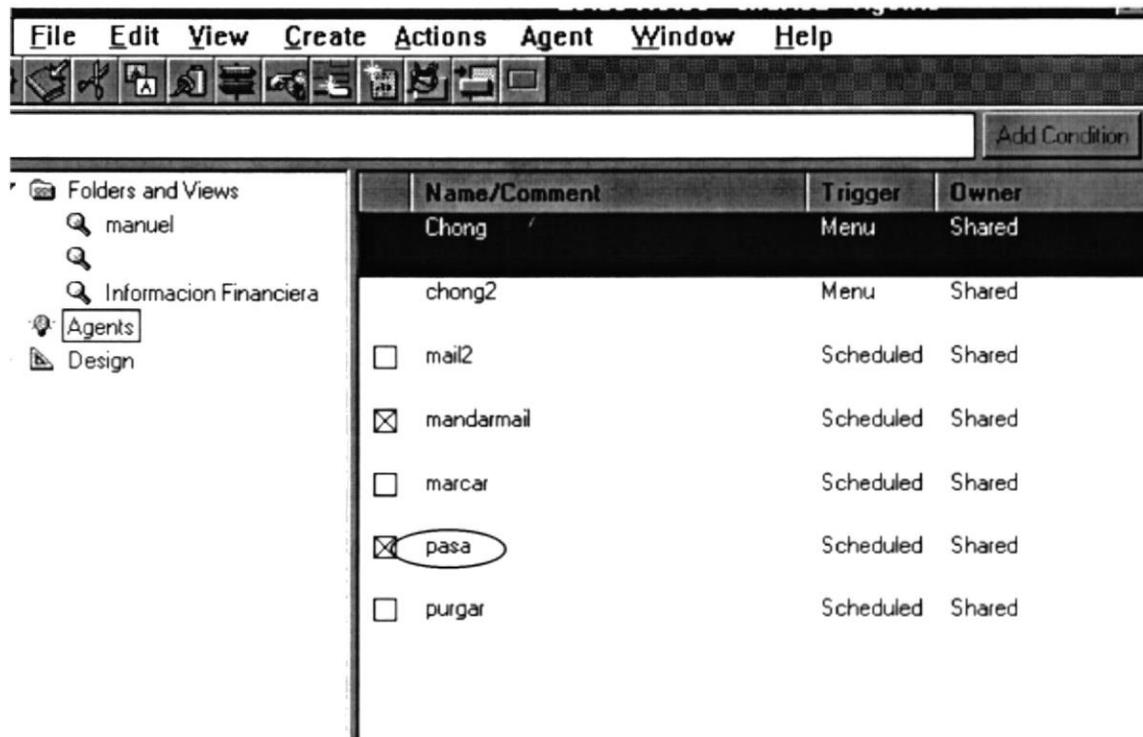


Figura AP-1.22 Ventana de Agentes

3. Con un doble click abrimos el agente que queremos editar, como ejemplo abriremos el agente Pasa.

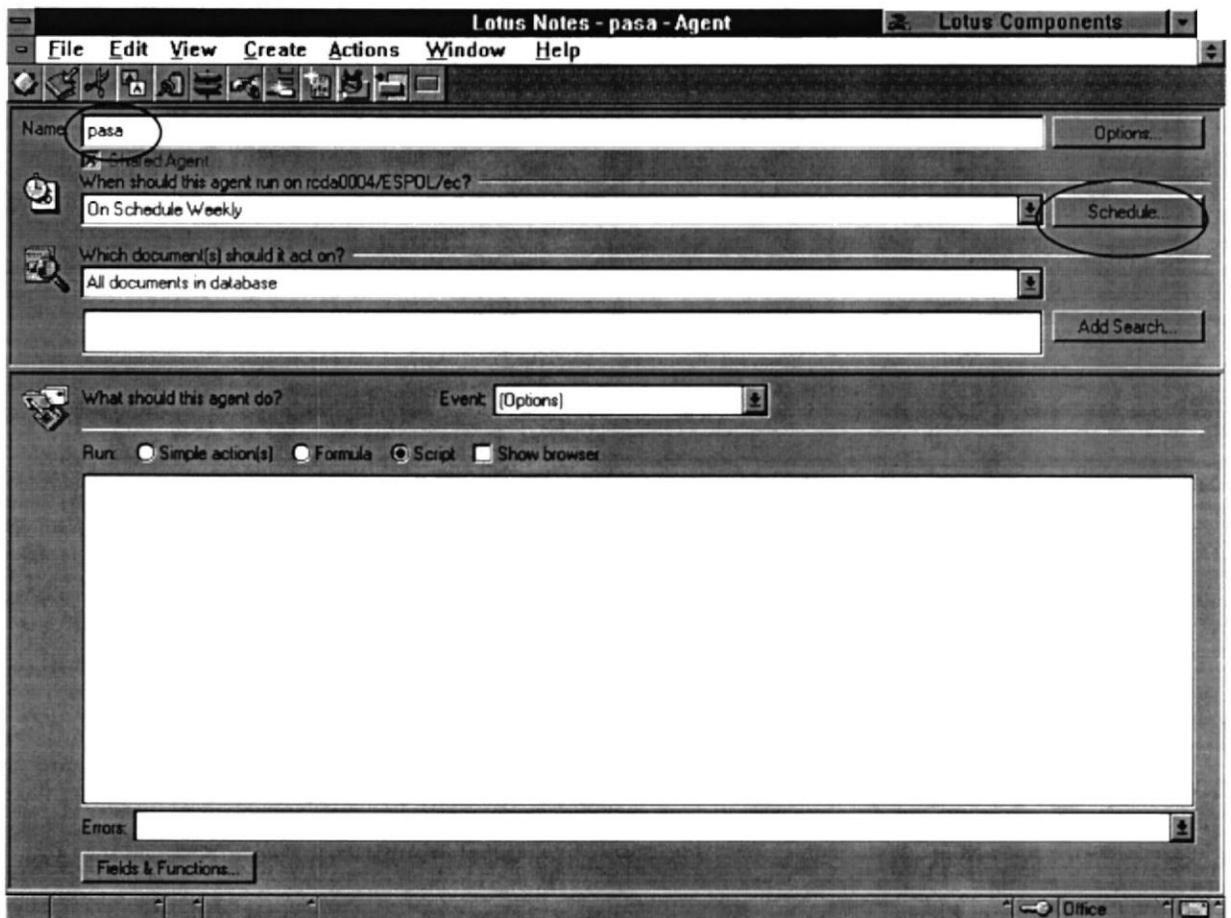


Figura AP-1.23 Ventana de Presentación Agentes

4. Escogemos el campo Schedule, que es donde se programa la ejecución del agente y nos mostrara la siguiente ventana.

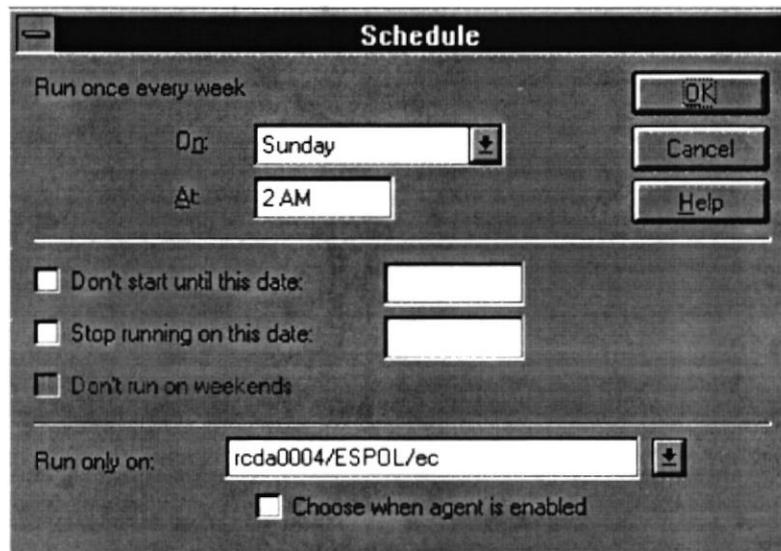


Figura AP-1.24 Ventana de Campo Schedule

5. En el campo que dice "ON" se escoge el día en que se desea que el programa corra, en el campo At la hora de ejecución.
6. Se graba los cambios escogiendo en el menú la opción File/save y se cierra el agente con File/close o presionando la tecla ESC.

El principal peligro que pueden sufrir las bases es el de corrupción. Las causas más frecuentes para esto son: shutdown impropio del sistema operativo del servidor por una falla de poder, por una caída del sistema operativo, o un mal uso de procedimientos de shutdown y un acceso impropio a base de datos por un programa API. Para solucionar estos inconvenientes se debe ejecutar el comando en la consola del servidor: Fixup. Para más detalles remitase al la Guía de Administración de Lotus Notes 4.

Otro peligro puede ser la eliminación de la forma a través de la cual se generaron los documentos, si esto sucede se debe crear la forma exactamente igual a la original, con los mismos campos y el mismo nombre.

2.2 SEGURIDAD Y CREACIÓN DE USUARIOS.-

Sólo para la base de Información financiera se lleva un control de las personas que tienen acceso a esta base. Estos usuarios deben ser usuarios de Notes y añadirse a la lista de control de acceso a esta base. El grupo DIRECTIVOS es el que tiene acceso a esta base, y está conformado por todos los Vice-rectores y el Rector del ESPOL. Se debe dar mantenimiento a los elementos de este grupo de acuerdo al cambio de directivos, de esta manera se evita realizar cualquier cambio en la base de datos manejándose todo a través de las seguridades propias de Notes. Para las otras bases, el acceso es a través del usuario por omisión y/o anónimo los cuales tienen permiso de lectura. Esto es así para que no se pueda editar documentos, cambiar el diseño de la base o ejecutar agentes.

Para crear o eliminar usuarios y/o grupos de usuarios se utiliza la opción herramientas de administración que se encuentra en el submenú de herramientas en el menú de archivo. Para más detalles remítase a la Guía de Administración de Lotus Notes 4.

Para crear usuarios para el Web se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Crear el documento personal del usuario en la base NAMES.nsf, para hacer esto hay que abrir la base con un doble click del ratón sobre el ícono de la base.
2. Escoger en el panel de navegación la palabra "People". Aparecerán tres botones, escogemos el botón para añadir personas (Add Person).

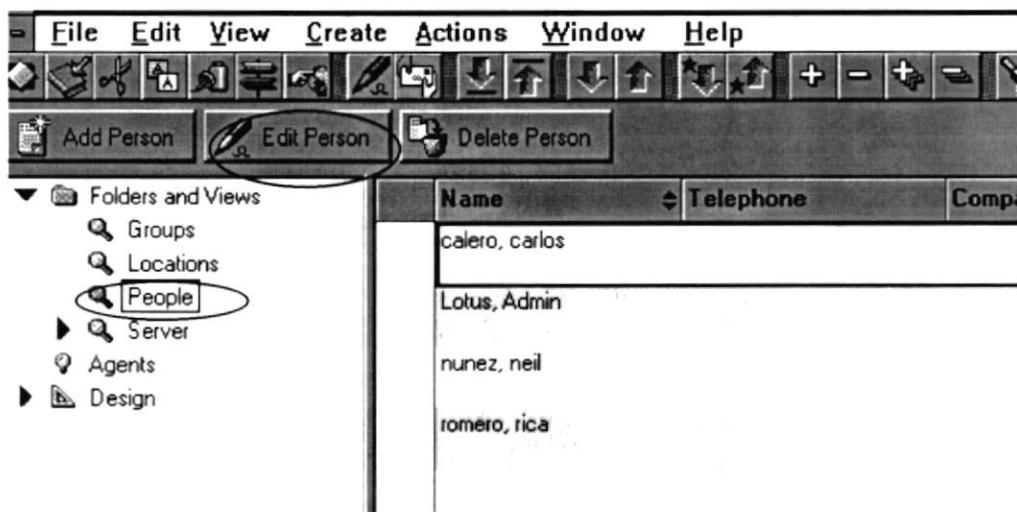
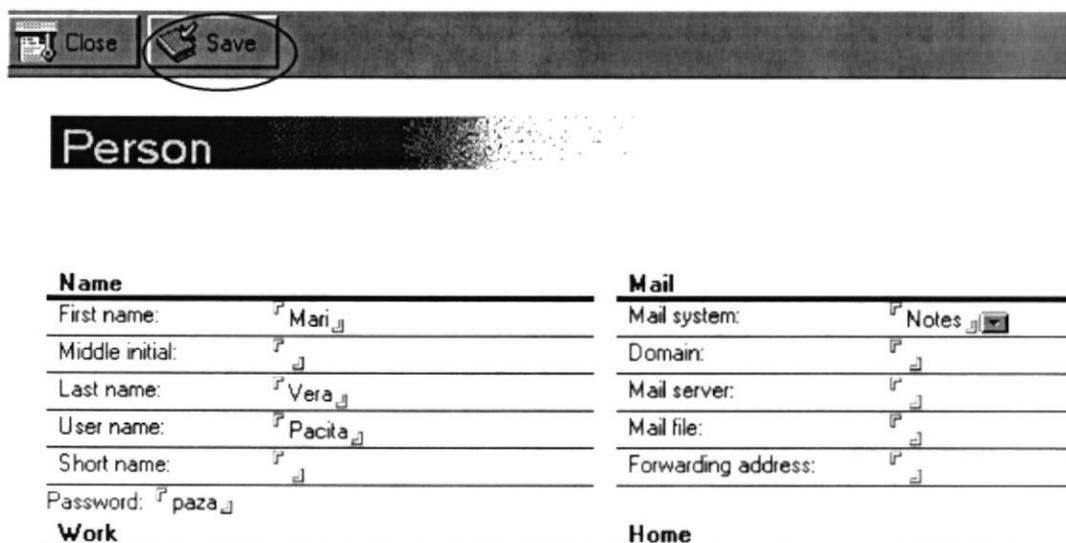


Figura AP-1.25 Ventana de Personas

3. Al escoger el botón “Add Person” aparecerá una pantalla con el documento personal del usuario, en donde se deben llenar los siguientes campos:

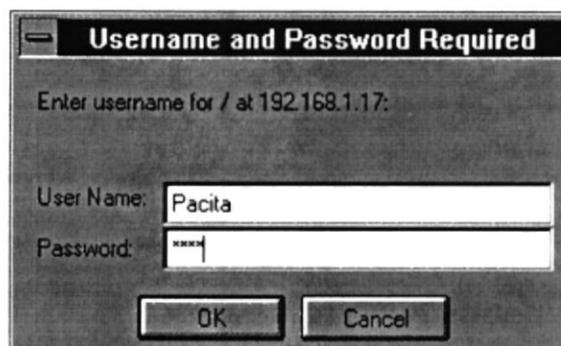
- First name: En este campo se coloca el nombre del usuario, por ejemplo “Mari”.
- Last name: En este campo se coloca el apellido del usuario, siguiendo el ejemplo “Vera”.
- User name: En este campo se coloca el nombre que va a tener el usuario dentro de Notes. “Mari Vera” tendrá el nombre de usuario “Pacita”.
- Password: Este campo es muy importante, se coloca la contraseña que el servidor va a pedir al usuario cuando quiera acceder a la base de información financiera. Para Mari Vera, el password será “paza”.



Name		Mail	
First name:	Mari	Mail system:	Notes
Middle initial:		Domain:	
Last name:	Vera	Mail server:	
User name:	Pacita	Mail file:	
Short name:		Forwarding address:	
Password:	paza		
Work		Home	

Figura AP-1.26 Ventana de Añadir Personas

De tal manera que cuando Mari Vera quiera acceder a través del browser a la base de información financiera, el servidor presentará una pantalla donde el usuario tiene que ingresar el nombre de su usuario (User Name) y su contraseña (Password) tan como están registrados en el documento que acabamos de editar. Mari Vera tendrá que ingresar primero “Pacita” y después “paza”.



Username and Password Required

Enter username for / at 192.168.1.17:

User Name: Pacita

Password: paza

OK Cancel

Figura AP-1.27 Ventana de Usuario y Password

- Después de llenar los cuatro campos arriba mencionados, se debe grabar y cerrar el documento, presionando primero el botón “Save” y después el botón “Close”.

5. El usuario después de ser creado debe ser añadido al grupo DIRECTIVOS. Para hacer esto en el panel de navegación ahora se debe escoger con el ratón la palabra "Group", la cual mostrará todos los grupos existentes en el servidor. El grupo directivos debe ser escogido con el ratón y después presionar el botón que dice "Edit Group".

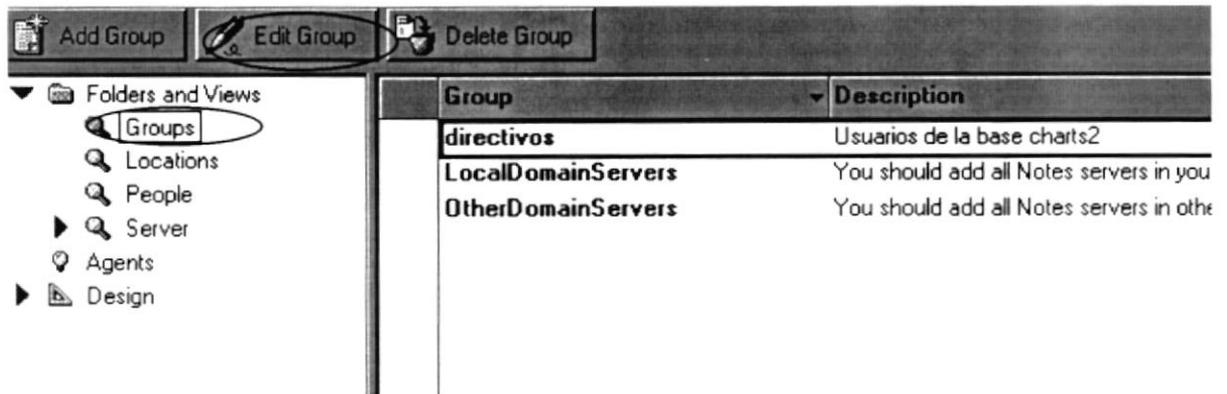


Figura AP-1.28 Ventana de Grupos

6. El campo "Members" muestra los nombres de los miembros del grupo directivos. Para añadir o eliminar miembros en el grupo se debe presionar la flechita al lado del campo Members.

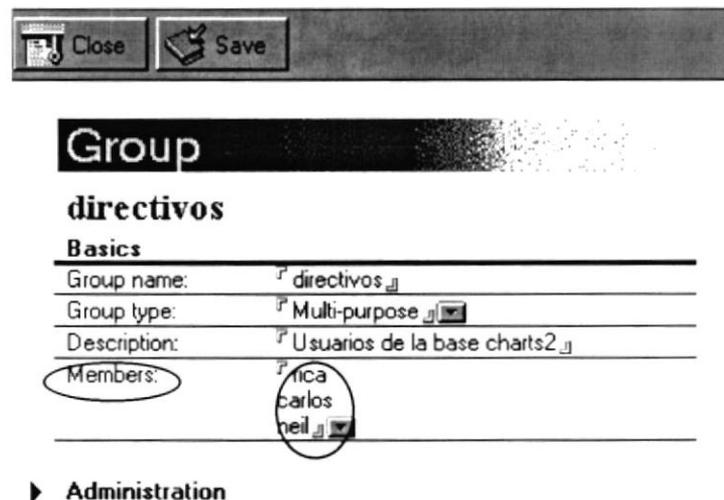


Figura AP-1.29 Ventana para Miembros de Grupos

7. Al presionar la flechita se mostrará una ventana donde se pueden escoger los nombres de los usuarios, grupos y servidores creados. Con el ratón escogemos el usuario que queremos añadir al grupo y presionamos el botón "Add".

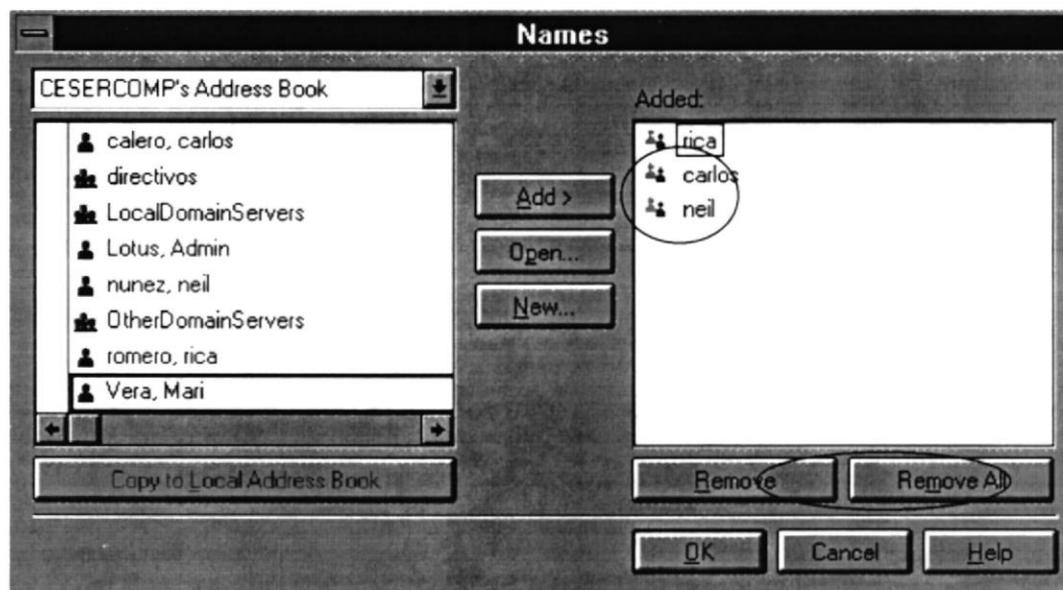


Figura AP-1.30 Ventana para Añadir miembros a Grupos

8. Para remover un usuario del grupo lo escogemos de la ventana derecha y presionamos el botón "Remove".
9. Por ultimo escogemos "OK" y grabamos el documento con "Save" antes de cerrarlo con "Close".

2.3 MIGRACIÓN.-

En caso que se desee cambiar el servidor Domino por otro que no tenga las facilidades para interactuar con Notes, se debe utilizar la herramienta Inter Notes, que transforma los documentos de formato Notes en formato HTML y de esta manera se puede guardar la información en el servidor Web. En cuanto a los agentes y los scripts, estos deberán ser reemplazados por un nuevo mecanismo como podría ser Net.data o DB2WWWconnection.

GLOSARIO

Browser	Una aplicación que permite al usuario ver una serie de información enlazada, por ejemplo el World Wide Web.
CGI	Common Gateway Interface. Un programa que puede ejecutar funciones u otros programas en la máquina servidor y comunicarse con un servidor de Web. Los CGI son típicamente usados para crear aplicaciones dinámicas.
Cliente	Una computadora individual conectada a un servidor.
DBMS	Data Base Management System. Sistema de administración y manejo de la base de datos.
Dial-up	La manera como los que no son usuarios de la red accesan a la información. Esta es una manera compleja de referirse a, llamar a través de un modem con las líneas regulares telefónicas a un servidor, puede ser al de una red privada o al Internet.
Dirección IP	Internet Protocol Address. La dirección numérica del puerto de una conexión Internet, por ejemplo: 36.200.34.117.
Firewall	Un software que previene que usuarios no autorizados accesen a una red privada que esta conectada a un red publica.
FTP	File Transfer Protocol. El protocolo de TCP/IP que permite que archivos sean movidos de un sistema a otro.
Groupware	Un software de red que permite a grupos de usuarios colaborar y trabajar juntos.
HTML	Hyper Text Markup Language. Lenguaje de etiquetas para el Web. El browser interpreta las etiquetas y muestra la información. Toda la información guardada en el Web está en formato HTML.
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol. Un protocolo de comunicaciones creado para el World Wide Web.
Internet	La red global de computadoras. Un conjunto de computadoras que usan el protocolo TCP/IP para conectarse al sucesor de ARPANET.
Java	Un lenguaje de programación similar al C++ para internet.
Módem	Un dispositivo que permite que una computadora se comunique con otra a través de las líneas telefónicas.
NCSA	National Center for Supercomputing Applications. Un centro de aplicaciones computacionales donde el primer browser (Mosaic) fue desarrollado. En el centro se siguen desarrollando diferentes tecnologías para Internet.
Perl	Un lenguaje desarrollado para manejar "strings" eficientemente y que se ha vuelto muy popular en las aplicaciones para Web. Generalmente es

	usado en CGI.
POP	Post Office Protocol. Un protocolo para enviar y recibir mensajes en Internet.
PPP	Point-to-Point Protocol. Un protocolo que asigna una dirección IP a un cliente de tal manera que el servidor sabe a donde enviar información.
Root	El tope de un árbol de directorio de un sistema de archivos. También es el super usuario en el sistema operativo UNIX.
SCSI	Small Computer Systems Interface. Un estándar para conectar dispositivos periféricos a un computador, tales como: CD-ROMs, scanners, cinta, etc. Los dispositivos SCSI son enlazados en cadena, cada dispositivo en la cadena tiene su propia identificación de 0 a 7.
Servidor	Un computador que recibe, procesa y responde a una petición del un cliente.
SLIP	Serial Line Interface Protocol. Un protocolo que asigna una dirección al computador cliente de tal manera que el servidor sabe a donde enviar la información.
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol. El protocolo por medio del cual correo es enviado desde una computadora a otra en el Internet.
SQL	Standard Query Language. Un lenguaje que permite a usuario hacer preguntar y ejecutar acciones en una base de datos.
SSL	Secure Sockets Layer. Un estándar que transporta información a través de la red usando encriptamiento y validación.
TCP/IP	Transmisión Control Protocol/Internet Protocol. Un protocolo de red que constituye la base Internet.
Web	Diminutivo o abreviación de WWW.
WWW	World Wide Web. Interface gráfica del Internet, desarrollado en 1991 y es la parte de más rápido crecimiento de Internet.

CODIGOS FUENTE DE SCRIPTS

1. Código para generar los documentos con la informacion financiera, en el código se accesa a DB2 y se inserta un Chart.

```
Sub Postopen(Source As Notesuidocument)
```

```
Dim Workspace As New Notesuiworkspace
```

```
Dim UIDoc As Notesuidocument
```

```
Dim conn As New ODBCConnection
```

```
Dim qry As New ODBCQuery
```

```
Dim result As New ODBCResultSet
```

```
Dim rowLabelCount As Integer
```

```
Dim columnLabelCount As Integer
```

```
Dim rowCount As Integer
```

```
Dim columnCount As Integer
```

```
Dim doc As notesdocument
```

```
Set UIDoc = Workspace.CurrentDocument
```

```
Set doc = UIDoc.Document
```

```
If UIDoc.IsNewDoc Then
```

```
Set item= New notesitem(doc,"topic","Contabilidad")
```

```
Set item2= New notesitem(doc,"topic2","Balance General")
```

```
item.issummary=True
```

```
item2.issummary=True
```

```
' If conn.ConnectTo ("saf2","espol","espol") Then
```

```
Set qry.Connection = conn
```

```
qry.SQL = "SELECT nombre_cta_contab, saldo_ant_nac + debitos_nac - creditos_nac FROM  
espol.cuenta_contable where cuenta_imputable='N' or nombre_cta_contab='ACTIVO' or  
nombre_cta_contab='PASIVO' or nombre_cta_contab='PATRIMONIO' "
```

```
Set result.Query =qry
```

```
Call result.Execute ()
```

```
UIDoc.GotoField("Body")
```

```
Set LtsChart1 = UIDoc.CreateObject("My Chart","Lotus.Chart.1")
```

```
LtsChart1.chartType =1 ' Tipo barra en 2 dimensiones
```

With LtsChart1.DataGrid

```

rowLabelCount = 1
columnLabelCount = 1
rowCount = 3

columnCount = 1
.SetSize rowLabelCount, columnLabelCount, rowCount, columnCount

```

```

    REM Random Fill the data
    .RandomDataFill

```

End With

For Ejes = 0 To 1

```

    With TheChart1.Plot.axis(Ejes, 1).AxisTitle

```

```

        .visible = True

```

```

        Select Case Ejes

```

```

            Case 0

```

```

                .text = "    "

```

```

            Case 1

```

```

                .text = "Millones de Suces"

```

```

        '

```

```

            Case 2

```

```

                .text = "2nd Y Axis Title"

```

```

        '

```

```

            Case 3

```

```

                .text = "Z Axis Title"

```

```

            End Select

```

```

        End With

```

Next Ejes

With LtsChart1.Legend

```

    .location.visible = True

```

```

    .location.locationType = 6

```

```

    .TextLayout.HorzAlignment = CHHorizontalAlignmentLeft

```

```

    .VtFont.VtColor.Set 0,0, 200

```

End With

LtsChart1.AllowSeriesSelection = True 'PARA MOSTRAR LOS DATOS DE LAS ETIQUETAS

'PARA FORMATEAR LA ETIQUETAS DE LAS SERIES DE DATOS

For row = 1 To 3

```

    With LtsChart1.Plot.SeriesCollection.Item(row).DataPoints.Item(1).DataPointLabel

```

```

        .locationType = CHLabelLocationTypeAbovePoint

```

```

        .Component = 2

```

```

    ' .ValueFormat = "0.0"
  '   .Component = 2
  .PercentFormat = "0%"
    ' .lineStyle = CHLabelLineStyleBent
    ' .backdrop.frame.style = CHFrameStyleSingleLine
  .VtFont.name = "Times New Roman"
  .VtFont.size = 10
  .VtFont.style = CHFontStyleBold

```

End With
Next row

```

'PARA MOSTRAR LA LINEA QUE VA DESDE LOS DATOS A LA SERIE
LtsChart1.plot.SeriesCollection.Item(1).showLine = True
LtsChart1.plot.SeriesCollection.Item(2).showLine = True
LtsChart1.plot.SeriesCollection.Item(3).showLine = True

```

```

With LtsChart1.Plot.axis(1).Labels.Item(1)
' Set X Axis label properties
  .auto = True
  .Format = "0.00"

  .standing = True
  .TextLayout.orientation = CHOrientationVertical

' Set X Axis label color to blue
  .VtFont.name = "Times New Roman"
  .VtFont.size = 10
  .VtFont.style = CHFontStyleBold

' Use both StrikeThrough and Underline in the text
  .VtFont.Effect = CHFontEffectStrikeThrough Or CHFontEffectUnderline

' Set text color to Blue
  .VtFont.VtColor.Set 0, 0, 0

```

End With

```

With LtsChart1.Plot.axis(2).Labels.Item(1)
' Set Y Axis label properties
  .auto = True
  .Format = "0.00"
  .TextLayout.orientation = CHOrientationHorizontal

  .VtFont.name = "Times New Roman"
  .VtFont.size = 10

```

```
.VtFont.style = CHFontStyleBold

' Use both StrikeThrough and Underline in the text
.VtFont.Effect = CHFontEffectStrikeThrough Or CHFontEffectUnderline

' Set text color to Blue
.VtFont.VtColor.Set 0, 0, 0

End With

With LtsChart1

    columns = result.Columns

    i=0
    Do Until result.IsEndOfData

        i=i+1
        .row =i
        .column=1
        .columnlabel="      "
        .rowlabel= result.GetValue(1)
        REM .data= result.GetValue(2)
        Call result.NextRow()
    Loop

End With
conn.Disconnect

Call UIDoc.Save

Call UIDOc.Close

' Else
'   MessageBox("could not connect to server")
' End If

End If

End Sub
```

2. Este código envía un mail recordatorio para que genere los documentos de la información financiera.

Este script está contenido en un agente.

Sub Initialize

```
Dim session As New notesession
Dim db As notesdatabase
Dim doc As notesdocument
```

```
Set db=session.currentdatabase
```

```
Set doc= New notesdocument (db)
doc.form="Meno"
doc.Subject="RECORDATORIO"
doc.Body="No olvide correr los agentes que generan la información financiera "
Call doc.send(True,"Admin Lotus")
```

End Sub

3. Este código marca para eliminación todos los documentos donde el campo estado sea si.

Sub Initialize

```
Dim session As New NotesSession
Dim db As NotesDatabase
Dim dc As NotesDocumentCollection
Dim doc As NotesDocument
```

```
Set db = session.CurrentDatabase
Call db.UpdateFTIndex (True)
Set dc = db.FTSearch ("si",0)
For j = 1 To dc.count
  Set doc = dc.GetNthdocument (j)
  Call doc.remove (True)
```

```
Next
```

End Sub

BIBLIOGRAFIA

- 1 [BEYE96] BEYER, HOULE y PERRON. *60 Minute Guide to LotusScript 3, Programming for Notes 4*, IDG Books, Foster City CA, Primera Edición, 1996, 266p.
- 2 [BIDG89] BIDGOLI HOSSEIN. *Decision Support Systems. Principles & Practice*, West Publishing Company, St. Paul MN, 1989, 368p.
- 3 [GARR96] GARRETT DAVID. *Intranets Unleashed*, Sams Net, Indianapolis IN, Primera Edición, 1996, 906p.
- 4 [HOGA96] HOGAN MIKE. *Aplicaciones de Intranet desafían a Notes*, PC World, Número 164, Octubre 1996, págs. 51-52.
- 5 [JARV88] JARVENPAA y DICKSON. *Graphics and Managerial Decision Making Research Based Guidelines*, Communications of the ACM, Junio 1988, págs. 764-774.
- 6 [LOTU96] LOTUS DEVELOPMENT CORPORATION. *Lotus Notes White Paper*, 1996, 12p.
- 7 [MCLE93] MCLEOD RAYMOND. *Management Information Systems. A Study of Computer-Based Information Systems*, Macmillan Publishing Company, Nueva York, Quinta Edición, 1993, 815 p.
- 8 [PFAF95] PFAFFENBERGER BRYAN. *World Wide Web Bible*, MIS: Press, Nueva York, Primera Edición, 1995, 584p.
- 9 [SPRA93] SPRAGUE y WATSON, *Decision Support Systems. Putting theory into practice*, Prentice Hall, New Jersey, Tercera Edición, 1993, 437p.
- 10 [TABK96] TABKE BOB. *Intranets Boost Productivity*, NetNews, Issue 2, 1996. Pags. 12-16.
- 11 [TAMU96] TAMURA RANDALL. *Lotus Notes 4 Unleashed*, Sams Publishing, Indianapolis IN, Primera Edición, 1996, 902p.
- 12 [WHIT94] WHITMAN y CARR. *The Impact of a Client/Server Architecture on Decision Support Systems*, Information Strategy: The Executive's Journal, Winter 1994, págs. 12-22.