





**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y  
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**ANÁLISIS Y DISEÑO DEL MODELO DE “OFICINA SIN  
PAPELES” EN LA FEDERACIÓN DE ESTUDIANTES DE LA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**TRABAJO PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
INFORMÁTICO Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**JAIME ROBERTO PÁEZ VERA**

**DIRECTOR: ING. LUIS VILLARROEL**

**Quito, noviembre 2011**



## DECLARACIÓN

Yo **JAIME ROBERTO PÁEZ VERA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

Jaime Roberto Páez Vera

CI.: 1710886605

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “Análisis y Diseño del Modelo de ‘Oficina Sin Papeles’ en la Federación de Estudiantes de la Universidad Tecnológica Equinoccial”, que, para aspirar al título de Ingeniero Informático y Ciencias de la Computación fue desarrollado por Jaime Páez, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

---

Ing. Luis Ramiro Villarroel González

**DIRECTOR DEL TRABAJO**

C.I.: 1715525455

## **DEDICATORIA**

A mi familia, por no dejarme huir de mis sueños hacia el laberinto de mis ideas,

a mis abuelitos, que tanto soñaron con este día y hoy puedo sentir su felicidad,

y, a ti, por ser mi mano derecha y hasta mi cabeza, todo este año.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, mis padres, y mis hermanas, quienes han sido el soporte de cada momento de mi vida y han estado a mi lado de manera incondicional.

A la Universidad Tecnológica Equinoccial, su personal administrativo y docente, por haberme brindado la oportunidad de compartir su tiempo, conocimientos y amistad.

Al Decano Jorge Viteri, por ser guía, mentor, consejero y amigo, a través de mí paso como estudiante de la Facultad de Ingeniería.

Al Ing. Luis Villarroel, quien con paciencia y dedicación ha compartido su tiempo y experiencia para guiar mi trabajo de tesis.

A los Ingenieros Galo Ramos y Víctor Hugo Gálvez, con eterna gratitud y reconocimiento, por el apoyo que siempre me han brindado y con el cual he logrado culminar mi carrera profesional.

A todos mis compañeros, con quienes hemos compartido aula y amistad, por brindarme su apoyo y compañerismo, dentro y fuera de la Universidad.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
<b>RESUMEN</b> .....	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VIII</b>
<b>1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.</b> .....	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
1.3. OBJETIVOS.....	6
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	6
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.5. ALCANCE .....	8
1.6. FACTIBILIDAD.....	8
1.6.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA	8
1.6.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA	9
1.7. MARCO DE REFERENCIA .....	10
1.7.1. MARCO TEÓRICO	10
1.7.2. MARCO CONCEPTUAL	19
1.8. MARCO TEMPORAL Y ESPACIAL .....	21
1.9. HIPÓTESIS .....	22
1.9.1. HIPÓTESIS GENERAL	22
1.9.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.	22
1.9.3. VARIABLE INDEPENDIENTE	23
1.9.4. VARIABLES DEPENDIENTES	23
1.9.5. INDICADORES	23

1.10. METODOLOGÍA.....	24
1.10.1. MÉTODOS DE ESTUDIO	24
1.10.2. METODOLOGÍA INFORMÁTICA	24
1.10.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA OBTENER LOS DATOS 27	
1.10.4. FUENTES DE INFORMACIÓN	27
<b>2. OFICINA ELECTRÓNICA .....</b>	<b>29</b>
2.1. DEFINICIÓN .....	29
2.2. ELEMENTOS BÁSICOS.....	30
2.2.1. TALENTO HUMANO	31
2.2.2. INFRAESTRUCTURA ESPECIALIZADA	32
2.2.3. INFORMACIÓN CONSTITUIDA EN DOCUMENTOS	38
2.3. MODELO LÓGICO DE UNA OFICINA ELECTRÓNICA.....	51
2.3.1. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	52
2.3.2. GROUPWARE Y FLUJOS DE TRABAJO	56
2.3.3. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO REMOTO	60
<b>3. DISEÑO DE LA OFICINA SIN PAPEL PARA LA FEDEUTE .....</b>	<b>64</b>
3.1. ASPECTOS HUMANOS.....	64
3.2. INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA .....	66
3.3. UNIDAD BÁSICA DE ALMACENAMIENTO.....	67
3.4. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE UNA OFICINA ELECTRÓNICA .....	68
3.5. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	69
3.5.1. PROCESOS INSTITUCIONALES	69
3.5.2. PROCESOS PARA LA GESTIÓN DE UN PROYECTO ESTUDIANTIL	70
3.6. SISTEMAS REQUERIDOS .....	73

3.6.1.	MÓDULOS DEL ÁREA ADMINISTRATIVA.	74
3.6.2.	MÓDULOS DEL ÁREA DE GESTIÓN DE PROYECTOS	80
3.7.	MODELO DE LA OFICINA ELECTRÓNICA .....	83
3.7.1.	PAQUETES DE OFICINA	87
3.7.2.	CONECTIVIDAD	87
3.7.3.	GESTIÓN DE DOCUMENTOS	88
3.7.4.	FLUJO DE DOCUMENTOS	89
3.7.5.	BASES DE DATOS	90
3.7.6.	ECM	91
3.7.7.	SEGURIDAD	92
3.7.8.	DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL MODELO	93
<b>4.</b>	<b>PROPUESTA METODOLÓGICA DE IMPLANTACIÓN.....</b>	<b>94</b>
4.1.	ACTIVIDADES REQUERIDAS PARA LA IMPLANTACIÓN .....	94
4.2.	EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO REMOTO.....	96
4.2.1.	ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO REMOTO	98
4.2.2.	REUTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	104
4.3.	APLICACIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS.....	106
4.3.1.	FOROS DE DISCUSIÓN PARA FORMULACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS	107
4.3.2.	MÓDULO DE ELABORACIÓN Y APROBACIÓN DE DOCUMENTOS	107
4.3.3.	MÓDULO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS 108	
4.4.	OTROS MÓDULOS A SER IMPLANTADOS .....	108
4.4.1.	MÓDULO DE CORRESPONDENCIA	109
4.4.2.	MÓDULO DE ASESORES	109
4.4.3.	MÓDULO DE COORDINACIÓN DE PROYECTOS	109

<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>110</b>
5.1.	CONCLUSIONES.....	110
5.2.	RECOMENDACIONES.....	116
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>118</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	PÁGINA
<b>Tabla 1.</b> Disponibilidad de software (Factibilidad Técnica)	9
<b>Tabla 2.</b> Presupuesto del Estudio (Factibilidad Económica)	9
<b>Tabla 3.</b> Comparación entre motores de Bases de Datos Relacional y Bases de Datos Documentales.	85

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 1.</b> Sistema Operativo de Host. (Delphi Consulting Group, 1997) .....	34
<b>Figura 2.</b> Sistema Operativo de Red. (Delphi Consulting Group, 1997) .....	35
<b>Figura 3.</b> Business Operating System (BOS). (Delphi Consulting Group, 1997).....	38
<b>Figura 4.</b> El ciclo de vida estándar de un documento (CEPYME, 2009).....	41
<b>Figura 5.</b> Categorías generales de documentos. ....	48
<b>Figura 6.</b> Esquema de sincronización de Contenedores de Documentos Electrónicos (NSFs).....	50
<b>Figura 7.</b> Esquema de posibles interacciones de los documentos informáticos con respecto al almacenamiento. ....	51
<b>Figura 8.</b> Modelo lógico de Oficina Electrónica. ....	52
<b>Figura 9.</b> Tipos de comunicación electrónica. ....	57
<b>Figura 10.</b> “Ley de Rendimientos Decrecientes” aplicada al uso de correo electrónico.....	58
<b>Figura 11.</b> Diferentes tipos de Flujo de Trabajo a considerar en una organización.....	59
<b>Figura 12.</b> Dimensiones involucradas en el Flujo de Trabajo de una organización.....	60
<b>Figura 13.</b> Modelo de Oficina sin Papel planteado para la FEDEUTE.....	86
<b>Figura 14.</b> Diagrama del flujo de documentos en la FEDEUTE .....	90
<b>Figura 15.</b> Topología de la Oficina sin Papel de la FEDEUTE.....	93
<b>Figura 16.</b> Topología física de la red de la FEDEUTE .....	95
<b>Figura 17.</b> Esquema de Interacción de los Documentos Electrónicos de la FEDEUTE. ....	97
<b>Figura 18.</b> Esquema del Sistema de Almacenamiento Remoto de la FEDEUTE, en función del tipo de documento y el tipo de aplicación.....	99

## **RESUMEN**

En el presente trabajo se analizó y diseñó un sistema de Oficina sin Papeles para la Federación de Estudiantes de la Universidad Tecnológica Equinoccial, tomando en cuenta los criterios de la gestión documental, en base a cuatro aspectos fundamentales: a) Conceptualización de la oficina electrónica y sus componentes, b) Levantamiento y optimización de los procesos que involucren el uso de papel, c) Esquematización de los procedimientos de gestión documental, d) Planteamiento de una propuesta metodológica, tecnológicamente neutral, para la administración de la información y la recopilación de su memoria institucional.

## **ABSTRACT**

This paper analyzed and designed a paperless office system for “Federación de Estudiantes de la UTE (FEDEUTE)”, considering the document management criteria, based on four fundamental aspects: a) Conceptualization of the electronic office and its components, b ) Mapping and optimization of processes that involve the use of paper, c) Schematization the procedures for document management, d) Establishing a methodological approach, technologically neutral, to manage the information and compilation of institutional memory.

---

Ing. Luis Villarroel

## EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

# **1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.**

## **1.1. INTRODUCCIÓN**

Desde hace tiempo atrás, el concepto de Oficina sin Papeles mediante el uso de sistemas informáticos y tecnologías de la información se ha venido popularizando, actualmente éste concepto es uno de los más utilizados para mejorar la eficiencia en la oficina y a la vez generar una reducción efectiva de costos; causando colateralmente beneficios para el medio ambiente debido a que la reducción del consumo de papel, produce una reducción en el consumo de árboles y minimiza la gran demanda de agua que se requiere para en el proceso de fabricación.

En la actualidad se buscan nuevas estrategias para agilizar y facilitar actividades cotidianas, “Hoy en día, la Oficina sin Papeles está considerada como una filosofía innovadora que permite trabajar con la cantidad mínima de papel convirtiendo todo tipo de documentos al formato digital. Con la aparición de cada vez más modernos y completos programas de gestión de la organización, CRMs, ERPs y ECMs. ” (Newsletter e-Business Center PwC&IESE, 2003), éstas tecnologías se utilizan dependiendo de la naturaleza de cada organización.

Dentro de una oficina tradicional se encuentran sistemas de archivo basados en papel, los cuales incluyen: archivadores, carpetas, estanterías, fichas mnemotécnicas, etc., los cuales ocupan un espacio considerable y requieren mantenimiento y equipamiento, mientras que, un sistema de Oficina sin Papeles podría requerir simplemente de un computador con una cantidad de almacenamiento local o en red razonable (que actuaría como servidor). El usuario puede utilizar y almacenar toda la información en formatos digitales, pudiendo ser archivos de tipo: texto, hipertexto, documento, imágenes, audio, video, animación, etc.

Previo al diseño del modelo de una “Oficina sin Papeles” es necesario hacer un levantamiento de procesos y subprocesos que van a ser sugeridos para

su automatización dentro de la organización, existen para éste fin varios métodos para la recolección y procesamiento de información, pudiendo construirse, Definiciones Esquemáticas, Organigramas Funcionales y/o Diagramas de Flujo de cada entidad que compone la organización y las interconexiones utilizadas en la ejecución de proceso dentro del organismo.

Las tecnologías a utilizarse para el diseño del modelo de “oficinas sin papeles” pueden incluir:

- **Formatos de Documentos Digitales (por ejemplo, Adobe PDF o Microsoft XPS):** son aplicaciones utilizadas para crear, visualizar e interactuar con documentos y formularios digitales preservando su formato original.
- **Software de reconocimiento de caracteres (OCR):** son aplicaciones utilizadas para digitalizar textos. Sus algoritmos se basan en identificar símbolos o caracteres que pertenecen a un alfabeto determinado, partiendo de una imagen que se busca almacenar en forma de datos con los que podremos interactuar mediante un editor de texto.
- **Bases de datos relacionales:** son aplicaciones utilizadas para gestionar conjuntos de datos relativos a un contexto similar y almacenarlos sistemáticamente para su posterior uso.
- **Plataformas de flujo de trabajo:** son aplicaciones diseñadas para administrar la estructuración de las tareas, su realización, orden correlativo, sincronización, flujo de la información que soportan y cómo se da seguimiento al cumplimiento de dichas tareas.
- **Plataformas de gestión de documentación empresarial (ECM – Enterprise Content Management):** es el término usado para describir las tecnologías, herramientas y métodos usados para capturar, gestionar, almacenar, preservar y distribuir los

documentos o la información a través de una empresa u organización.

- **Servidores Web:** es un sistema diseñado para la transferencia de hipertextos, El software se basa en una implementación del protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol), comúnmente le término se utiliza para referirse al hardware en el que corre el sistema y al espacio de almacenamiento proporcionado.

Otras tecnologías que también pueden ser integradas y utilizadas dependiendo de las necesidades propias de cada oficina para cumplir los objetivos de la oficina sin papeles son:

- **Software colaborativo (groupware):** Hace referencia al conjunto de programas que integran el trabajo en un proyecto con muchos usuarios concurrentes que se encuentran en diversas estaciones de trabajo, conectadas a través de una red.
- **Web 2.0:** El término Web 2.0 es utilizado para referirse a una segunda generación en la historia del desarrollo de tecnología Web basada en comunidades de usuarios y una gama especial de servicios, como las redes sociales, los blogs o los wikis, que fomentan la colaboración y el intercambio ágil y eficaz de información entre los usuarios de una comunidad o web social por el enfoque colaborativo y de construcción social que representa.

Al no disponer de medidas más actuales, cabe citar que a mediados de la década de los 90, el 95% de la información procesada por computadores terminaba en papel, a pesar de que estas cifras actualmente se han reducido, principalmente debido al uso masivo del correo electrónico y la conciencia ambiental que se ha venido gestando, aún la cifra de consumo de papel dentro de los procesos organizacionales es muy elevada y varía dependiendo del tamaño de la oficina y las labores que realiza.

Las herramientas informáticas que apoyan la automatización de oficinas han estado disponibles desde hace mucho tiempo atrás, pero sus costos han representado un impedimento para implantarlas en pequeñas y medianas organizaciones. El exceso de información ha generado un panorama en el cual la información se consigue fácilmente, por lo tanto el valor ya no radica en poseer la información, sino en saber organizarla y manipularla de manera eficiente y a tiempo. La supervivencia de las organizaciones pequeñas y medianas depende cada vez más de la adaptación de procesos informáticos a los nuevos entornos de trabajo.

Los propósitos de la FEDEUTE son: a) Velar por el bienestar de los estudiantes de pregrado de la UTE, b) Fomentar la unidad y fraternidad entre sus miembros para garantizar una sana convivencia, c) Impulsar una formación integral de sus miembros que los habilite como seres humanos con valores sociales y éticos, y que les permita culminar su etapa estudiantil a la vez que adquieren una visión de responsabilidad social para el futuro, d) Coordinar las actividades de las Asociaciones de Facultad y Campus, miembros de la Organización, f) Tomar cualquier acción conducente al logro de estos objetivos, d) Realizar cualquier tipo de actos, convenios o contratos, permitidos por la ley, con instituciones públicas, semipúblicas o privadas, nacionales o internacionales, con el fin de ejecutar programas que guarden relación con la misión, visión y estatuto de la Organización.

El requerimiento de aplicar un modelo de Oficina sin Papeles en la FEDEUTE surge de la necesidad de mejorar los procesos y la colaboración entre el personal del organismo para formular, aprobar, ejecutar y darle seguimiento a los proyectos que se ejecutan en función de cumplir con los propósitos de la organización descritos en el párrafo anterior. Hasta ahora, la administración y el análisis de la gran cantidad de documentos involucrados se realiza mediante los mecanismos convencionales de interacción y comunicación, lo que implica una relativa complejidad, alta duración y elevados costos de operación para el organismo estudiantil.

Actualmente, la FEDEUTE lleva a cabo las labores propias de oficina en la forma tradicional; además, se utilizan mecanismos convencionales de interacción y comunicación para gestar proyectos, tales como: reuniones, viajes, asambleas, etc.

Con este proyecto se pretende entonces, conceptualizar una Oficina sin Papeles y sus componentes, diseñar una Oficina sin Papeles para la FEDEUTE y proponer las metodologías viables para que posteriormente sea factible implantar el sistema de “Oficina sin Papel” dentro del estamento estudiantil; enfocando este trabajo más hacia las funcionalidades tecnológicas involucradas en el proyecto, que hacia los diferentes aspectos humanos, sociales e institucionales que también intervienen.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Dentro de la Federación de Estudiantes de la Universidad Tecnológica Equinoccial no existe una norma que rijan la generación, distribución y almacenamiento de información, y cada uno de los funcionarios tiene uno o varios repositorios propios, sean físicos o digitales, los cuales muchas de las veces contienen información redundante entre ellos, lo que hace ineficiente la gestión documental en todos los niveles, la Federación tiene dos extensiones fuera de sus oficinas principales, con las cuales el proceso de intercambio de documentación se torna complejo e igualmente ineficiente, adicionalmente el consumo de papel en procesos internos de la FEDEUTE es elevado.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar y Diseñar un sistema de Oficina sin Papeles para la Federación de Estudiantes de la Universidad Tecnológica Equinoccial, tomando en cuenta los criterios de la gestión documental.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Conceptualizar una oficina electrónica y sus componentes.
2. Levantar y optimizar los procesos que involucren el uso de papel dentro de la Federación.
3. Esquematizar los procedimientos de gestión documental que se llevan a cabo en la FEDEUTE.
4. Plantear una propuesta metodológica, tecnológicamente neutral, para que la implantación del proyecto de “Oficina sin Papel” dentro de la FEDEUTE sea viable a futuro.

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

El consumo de papel en los procesos internos de la Federación de Estudiantes de la Universidad Tecnológica Equinoccial, es elevado, alcanzando hasta tres (3) resmas mensuales, en las oficinas principales, y aproximadamente una (1) resma más por cada una de las extensiones, un sistema integrado de gestión documental y flujo de trabajo puede reducir drásticamente éste consumo, sin embargo, los beneficios de un sistema de oficina sin papeles de este tipo se extienden mucho más allá de la reducción

del consumo de papel en sí misma, pues por su efecto se ve incrementada la productividad, automatizando el archivo, manipulación y recuperación de documentos.

La “Oficina sin Papeles” moderna busca así mismo minimizar o erradicar la pérdida de documentación y disminuir los riesgos de daño de información debido a desastres naturales como un incendio o una inundación, o sucesos provocados por el hombre como robo o destrucción intencional de documentación, con esto la seguridad de la gestión documental también aumenta, pues se puede controlar quien tiene acceso a los documentos y establecer sistemas de jerarquías mediante la administración de permisos de acceso por roles. Por ejemplo, un grupo de empleados (rol X) puede solo ver el contenido de un documento, pero no lo puede modificar mientras que otro grupo (rol Y) puede modificarlo y visualizarlo, solo el administrador del sistema puede borrar un documento, y aun así el documento no se borra sino que simplemente se marca deshabilitado para cualquier uso, pero se conserva una copia en el servidor. También es posible adjudicar permisos para ver solo parte de la información contenida en un proceso específico, lo cual resulta ideal para administrar información financiera o de incidencia crítica.

En el caso particular de la Federación de Estudiantes de la Universidad Tecnológica Equinoccial, se ha notado la falta de centralización de la información, que permita a todos los funcionarios acceder a la misma, de una manera ágil, eficiente y segura. Por lo tanto el diseño del modelo de una Oficina sin Papeles ayudaría mucho a la administración de este estamento.

Un aspecto adyacente, pero no menos importante a evaluar dentro de la formulación de una oficina sin papel, son los beneficios ambientales colaterales que este tipo de proyectos implican, los cuales generan beneficios más amplios pues implican de manera conexas a toda la sociedad en su conjunto.

## **1.5. ALCANCE**

El presente trabajo investigativo abordará el análisis del entorno en donde se planea implementar el sistema de “Oficina sin Papeles”, el levantamiento de los procesos que involucren el uso de papel dentro de la Federación de Estudiantes de la UTE, el diseño de un modelo de “Oficina sin Papeles” tecnológicamente neutral, la propuesta metodológica complementaria para cumplir con el propósito de implantación a futuro y las posibles soluciones y recomendaciones; cabe recalcar que el sistema se enfoca hacia las funcionalidades tecnológicas involucradas en el proyecto, más no hacia los diferentes aspectos humanos, sociales e institucionales que también intervienen en este tema.

## **1.6. FACTIBILIDAD**

### **1.6.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA**

Las herramientas necesarias para el diseño del modelo de sistemas de “Oficina sin Papeles” existen, pueden ser implementadas en forma independiente o en forma conjunta, conforme a los alcances de definidos en cada proyecto específico, pueden ser tanto propietarias como libres, si un sistema requiere de múltiples herramientas, éstas deben ser integradas para trabajar dentro de un entorno coherente y funcional, tomando especial atención a las normas establecidas por cada fabricante (licencias), con respecto a los alcances legales de cada uno de los productos involucrados, los paquetes de software a tomar en cuenta para la futura implantación se definen en la Tabla 1:

**Tabla 1.** Disponibilidad de software (Factibilidad Técnica)

Tipo	Sistema	Fabricante	Licencia
<b>ECM</b>	SharePoint Server 2007	Microsoft	Propietario
	Nuxeo Enterprise Platform 5.2	Nuxeo	Libre
	Alfresco ECM	Alfresco Software	Libre
<b>OCR</b>	DOCUMENTS	ReadSoft	Propietario
	FineReader	ABBYY	Propietario
<b>Groupware</b>	eGroupWare	eGroupWare	Libre
	Zimbra Collaboration Suite	Yahoo! Inc.	Libre

### 1.6.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

**Tabla 2.** Presupuesto del Estudio (Factibilidad Económica)

CANT.	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	<b>RECURSOS MATERIALES</b>		
2	Resma papel bond	\$ 5,00	\$ 10,00
9	Meses de Internet	\$ 40,00	\$ 360,00
2	Libros	\$ 60,00	\$ 120,00
600	Impresiones	\$ 0,03	\$ 18,00
1	Computador Personal	\$ 800,00	\$ 800,00
	<b>RECURSOS HUMANOS</b>		
720	Horas de Investigación	\$ 3,00	\$ 2160,00
1	Director de Tesis	\$ 560,00	\$ 560,00
	<b>SUBTOTAL</b>		\$ 3468,00
	Imprevistos (10%)		\$ 346,80
	<b>TOTAL</b>		\$ 3814,80

(INEC, 2011)

Se estima que la realización del documento de Tesis de Grado, tendrá un costo total aproximado de: 3814,80 (tres mil ochocientos catorce 80/100) dólares americanos.

## **1.7. MARCO DE REFERENCIA**

### **1.7.1. MARCO TEÓRICO**

El constante desarrollo tecnológico que experimenta nuestra sociedad nos ofrece cada vez más herramientas para realizar las labores cotidianas, permitiendo así que los procesos de una organización se simplifiquen drásticamente, haciendo que los servicios sean cada vez más eficientes y oportunos.

El bien máspreciado de una organización es la información, ya que es la base de sus actividades independientemente de su naturaleza, actualmente la tecnología ha puesto a nuestra disposición alternativas que permiten manejar este recurso de una manera más eficaz como los ECM (Sistemas de Administración de Contenidos Empresariales), los cuales son sistemas diseñados para simplificar y mejorar la gestión de la documentación que es generada dentro de una organización, buscan agilizar el acceso a la información, pero garantizando a la vez las debidas medidas de seguridad, integrando generalmente sistemas DMS (Sistemas de Gestión de Documentos) y tecnologías para la gestión de flujos de trabajo (workflow).

No es suficiente "gestionar" la información o documentación, dependiendo de las necesidades, la capacidad de acceder a la versión correcta de un documento o registro es importante, pero las organizaciones deben ir más allá, el contenido generado o adquirido debe ser manejado de modo que ayude a la organización a cumplir sus objetivos de negocio. El componente técnico más importante de esta estrategia son las herramientas y tecnologías de ECM, las cuales, gestionan el ciclo de vida completo de los contenidos de toda la organización., si bien existen tecnologías para que colaboran en el proceso de implantación de los sistemas de ECM, se debe tomar en cuenta que ECM es una estrategia organizacional integral,

permanente y en constante evolución para maximizar la forma en que la información generada será utilizada.

Los sistemas de software integrados de ECM disponibles tanto libres como propietarios permiten mediante interfaces simples y amigable, realizar los procesos de: administración de usuarios, almacenamiento centralizado de documentación e información, controles de versión, gestión de autores y revisiones, workflow (flujo de trabajo) de documentos y herramientas de auditoría, que son funcionalidades comunes y necesarias para el correcto manejo de la información y documentación.

#### **1.7.1.1. Proceso de Negocio**

Un proceso de negocio se define como un conjunto de tareas lógicamente relacionadas, llevadas a cabo con el fin de lograr un resultado de negocio específico. Cada proceso está compuesto de tres elementos: entradas, funciones y salidas. Las entradas son datos o requisitos sobre los cuales se aplica una función, una función es rutina que realiza una tarea específica y devuelve un valor o conjunto de valores, estos valores son las salidas resultantes, las cuales son la finalidad misma de la ejecución de un proceso.

Un proceso a su vez representa una secuencia de actividades estructuradas que producen valor a la organización, sus inversionistas, socios, clientes o afiliados.

Un proceso de negocio puede ser parte de un proceso de mayor tamaño que lo comprenda a él mismo y a otros subprocesos, o del mismo modo un proceso puede incluir dentro de sí procesos de negocio menores, en éste sentido, un proceso de negocio puede ser visualizado desde distintos niveles de granularidad, así también, el vínculo existente entre los procesos de negocio y la generación de

valor nos permite visualizarlos como flujos de trabajo, los cuales realizan y representan todas las tareas de una organización.

Los procesos conservan las siguientes características:

- Pueden ser medidos.
- Se orientan al rendimiento.
- Generan un resultado concreto.
- Entregan resultados a los clientes o 'stakeholders' (se refiere a quienes pueden influir o son influidos por las actividades de una empresa).
- Se producen en función de alguna acción o evento específicos.
- Las actividades añaden valor a las entradas del proceso.

#### 1.7.1.1.1. Definición

Thomas Davenport, en su libro 'Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology' señala que un proceso es: "Un conjunto estructurado, medible de actividades diseñadas para producir un producto determinado, para un cliente o un mercado específico. Implica un fuerte énfasis en 'cómo' se ejecuta el trabajo dentro de la organización, en contraste con el énfasis en el 'qué', característico de la focalización en el producto" (Davenport, 1993), por otra parte, la norma ISO-9001, en su quinta versión (referente a los sistemas de gestión de calidad) define un proceso como: "Una actividad que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados" (ISO, 2008).

Michael Hammer, en su libro 'Beyond Reengineering: How the Process-Centered Organization is Changing Our Work and Our Lives', plantea la existencia de una "diferencia sustancial entre un proceso y una tarea, dado que una tarea corresponde a una

actividad conducida por una persona o un grupo de personas, mientras que un proceso de negocio corresponde a un conjunto de actividades que, como un todo, crean valor para el cliente externo” (Hammer, 1997). Así, se analiza al proceso y la tarea como una analogía de las partes y el todo.

#### 1.7.1.1.2. Tipos de Procesos

- **Estratégicos** – Estos procesos dirigen el negocio hacia un objetivo determinado. Por ejemplo, "Planificar estrategias", "Establecer metas, logros y objetivos".
- **Centrales** – Estos procesos generan valor en el lado del cliente, constituyen la parte fundamental del negocio. Por ejemplo, “Distribución de productos”
- **De soporte** – Estos procesos sustentan los procesos centrales. Por ejemplo, “Contabilidad”, “Servicio técnico”, “Pagos”.

Los procesos de negocio están constituidos internamente por: subprocesos, decisiones, tareas y actividades, un subproceso es considerado como una parte de un proceso de mayor nivel el cual tiene su propia meta, propietario, datos y resultados, las tareas son parte de los procesos de negocio que no incluyen ninguna toma de decisión ni vale la pena descomponer (aunque fuese posible hacerlo). Por ejemplo, “Contestar el teléfono” o “Elaborar un acta de entrega/recepción”, y las actividades son las labores propias que una persona ejecuta para cumplir con una tarea.

### **1.7.1.2. Gestión de Procesos de Negocio**

Leevan Abon Cepeda, en su escrito, 'BPM el futuro de los procesos de negocio' explica que, "Se llama Gestión de procesos de negocio (Business Process Management o BPM en inglés) a la metodología empresarial cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos de negocio, que deben ser modelados, automatizados, integrados, monitoreados y optimizados de forma continua." (Abon Cepeda, 2008)

Para lograr un mejor entendimiento del negocio es necesario realizar un modelado de las actividades y procesos, esto a su vez presenta a las organizaciones la oportunidad de mejorarlos. Una de las ventajas inherentes a la automatización de procesos es la reducción de errores, ya que se asegura que los procesos se comporten siempre de la misma manera. La administración de procesos permite garantizar que se ejecuten eficientemente, y asegura la obtención de información que puede ser utilizada para mejorar el sistema, a través de la información que se obtiene diariamente de la ejecución de los procesos, se puede identificar posibles falencias en los mismos, y actuar para su perfeccionamiento.

Para dar soporte a ésta estrategia se requiere contar con herramientas que den el soporte necesario para cumplir con el ciclo de vida de la gestión de los procesos del negocio, la motivación para la implantación de estos sistemas están dados en función de:

- Implantación de un programa de calidad (Normas ISO).
- Cumplimiento de un marco legal específico (país o localidad).
- Optimizar o añadir procesos.
- Documentar procesos.
- Automatizar procesos.
- Perfeccionar la cadena de valor.

### **1.7.1.3. Reingeniería de Procesos**

#### 1.7.1.3.1. Definición

La reingeniería de procesos en términos generales se define como: “la re-concepción fundamental y el rediseño radical de los procesos de negocios para lograr mejoras dramáticas en medidas de desempeño tales como en costos, calidad, servicio y rapidez” (Institute of Industrial Engineers (IIE), "Más allá de la reingeniería", 2000)

Se debe considerar a la reingeniería de procesos como un cambio radical dentro de una organización, ya que busca llegar al núcleo mismo de la acción organizacional, no se trata solamente de mejorar los procesos sino de reinventarlos, con la finalidad de crear grandes ventajas competitivas, basadas en los avances tecnológicos.

#### 1.7.1.3.2. Métodos para la identificación de procesos

En la actualidad existen muchos métodos que facilitan la identificación de los procesos. Pero los siguientes métodos ofrecen una visión general de los métodos comúnmente utilizados.

##### **Método Estructurado**

Comprende los sistemas básicamente complejos que se utilizan para la identificación de los procesos de gestión. Sistemas informatizados diseñados por expertos, generalmente, su implantación requiere de asistencia externa.

### **Método Creativo**

Comprende los métodos que las organizaciones generan sin la colaboración de un especialista. La reingeniería de procesos estructurada requiere de un gran compromiso por parte de los administrativos, mandos medios y operativos, para su implantación satisfactoria se requiere la colaboración de todas las partes involucradas. El método creativo representa menores exigencias en este sentido.

#### 1.7.1.3.3. Etapas

- Identificación de procesos estratégicos de la organización.
- Creación de un modelo de procesos.
- Jerarquización del modelo de procesos para su rediseño.
- Determinación de los procesos clave.
- Desarrollo de los nuevos procesos mejorados.
- Creación y rediseño de procesos.
- Preparación y prueba de los nuevos procesos.

#### **1.7.1.4. Gestión del Conocimiento**

La Gestión del conocimiento (Knowledge Management) busca administrar el conocimiento y la experiencia existente entre los miembros de una organización (know-how), de manera que pueda ser utilizada como un recurso aprovechable para toda la organización, la gestión del conocimiento implica técnicas de: captura, organización y almacenamiento del conocimiento de los miembros de la organización, para transformarlo en un activo intangible (propiedad intelectual) que genere beneficios a la empresa y que pueda ser compartido entre todos los miembros de la organización.

La Gestión del conocimiento básicamente hace referencia a las herramientas y técnicas diseñadas para preservar la disponibilidad de la información entregada por los miembros de una organización.

#### **1.7.1.5. Documento**

Conforme al diccionario de la Real Academia Española de la Lengua un documento se define como: “Diploma, carta, relación u otro escrito que ilustra acerca de algún hecho, principalmente de los históricos.” (Diccionario RAE, vigésima tercera edición, 2011), sin embargo, ante los usos cada vez más generales que los avances tecnológicos exigen sobre la lengua, generalizando podríamos decir que: “Podemos definir el documento como toda información fijada materialmente sobre un soporte, dicho soporte puede ir desde el clásico documento en papel a una fotografía, un documento creado mediante cualquier procesador de textos o una imagen digital.” (La gestión tecnológica del conocimiento, Enrique Paniagua Arís, Belén López Ayuso, 2007)

##### **1.7.1.5.1. Características básicas**

El papel constituía hasta hace una década la forma más común de documento, la información era ingresada a mano, utilizando tinta (manuscrito) o por un proceso mecánico (máquina de escribir o impresora), sin embargo conforme a los avances tecnológicos en la actualidad un documento generalmente es representado por un archivo.

Así mismo se puede considerar como documento a todo objeto material que porte o registre información en sí, es decir, el conjunto formado por el contenedor más su contenido; con el objetivo de conservar y transmitir dicha información dentro del

espacio y del tiempo con el fin de ser utilizada como instrumento jurídico o probatorio, testimonio histórico, etc.

#### 1.7.1.5.2. Características del soporte material.

Los documentos pueden ser de naturaleza textual y no textual:

- **Textuales:** son documentos que contienen información escrita sobre papel como medio de soporte.
- **No textuales:** son documentos que aunque pueden o no contener información escrita suelen estar en otro tipo de soporte distinto al papel (por ejemplo, DVD, memoria USB, etc.)

#### 1.7.1.5.3. Características en función de la información.

Son aquellas características que tienen que ver con la información propiamente dicha, Se puede, clasificar conforme a:

- **documentos primarios:** son aquellos que contienen información original del autor/a y no han pasado por ninguna clase de tratamiento.
- **documentos secundarios:** son el resultado de aplicar tratamiento a los documentos primarios.
- **documentos terciarios:** son el resultado de aplicar tratamiento a los documentos secundarios.

#### 1.7.1.6. Gestión Documental

La Gestión Documental se refiere al conjunto de normas técnicas y prácticas usadas para administrar el flujo de documentación que se

genera dentro de cualquier organización, así como las técnicas para permitir la recuperación de información, determinar el tiempo que los documentos deben guardarse, eliminar los que ya no sirven y asegurar la conservación de los documentos de mayor valor.

Las organizaciones inevitablemente aumentan a diario la información que poseen a manera de: recibos, expedientes, facturas, normativas, resúmenes, planos, proyectos, escrituras, catálogos, etc. La gestión de toda esa información en documentos electrónicos, provoca una importante mejora en términos de costo, tiempo, espacio, seguridad, productividad, eficacia y eficiencia.

El proceso previo por el que deben pasar esos documentos antes de ser ingresados al Sistema de Gestión Documental (DMS) debe ser realizado de modo seguro, ordenado, adecuado a las operaciones y procesos de cada organización.

***Beneficios:***

- Reduce los tiempos de localización, recuperación y archivo de documentos.
- Reduce el espacio físico de almacenamiento de documentación.
- Incrementa la seguridad.
- Evita copias e impresiones innecesarias.
- Permite tener siempre accesible la información.
- Agiliza los procesos administrativos.
- Controla y protege el acceso a la información.

**1.7.2. MARCO CONCEPTUAL**

**1.7.2.1. ECM (Administración de Contenido Empresarial)**

Según la AIIM (Association for Information and Image Management), “Gestión de Contenidos Empresariales (ECM) son las estrategias,

métodos y herramientas utilizadas para capturar, administrar, almacenar, preservar y entregar contenido y documentos relacionados con los procesos organizativos. Las herramientas y estrategias de ECM permiten la gestión de la información no estructurada de una organización, siempre que esa información exista.” (AIIM, 2011)

#### **1.7.2.2. DMS (Software de Gestión Documental)**

“Son todos aquellos programas creados para la gestión de grandes cantidades de documentos, monitorea y almacena documentos electrónicos o imágenes de documentos en papel. Estos documentos no tienen una organización clara de sus contenidos, al contrario de lo que suele suceder con la información almacenada en una base de datos. La combinación de este tipo de repositorios de documentos con índices almacenados en una base de datos permite el acceso rápido mediante diversos métodos a la información contenida en los documentos, los sistemas de gestión de documentos comúnmente proporcionan almacenaje, seguridad, recuperación e indexación.“ (Delphi Consulting Group, 1997)

#### **1.7.2.3. Workflow**

Se denomina Flujo de trabajo (Workflow), a la representación de una secuencia de operaciones, definido en base al trabajo de una persona, un grupo de personas, una organización del personal, o uno o varios mecanismos simples o complejos, en síntesis: Workflow se puede entender como una estructuración de tareas, la definición de cómo se realizan, cuál es su orden relacional, cómo se sincronizan, cómo fluye la información entre cada una de ellas y cómo se le hace seguimiento a su cumplimiento.

Una aplicación que maneje Flujos de Trabajo automatiza la secuencia de acciones, actividades o tareas utilizadas para la ejecución de un proceso, incluyendo el seguimiento del estado en cada una de sus etapas y aporta las herramientas necesarias para su gestión. Pueden distinguirse tres tipos de actividades:

- **Actividades colaborativas:** Los usuarios trabajan en grupos, e interactúan sobre un repositorio común para obtener un resultado general.
- **Actividades cooperativas:** Los usuarios trabajan sobre repositorios independientes, y establecen mecanismos de cooperación entre ellos.
- **Actividades de coordinación:** Un usuario establece la dinámica de la cooperación entre grupos.

## 1.8. MARCO TEMPORAL Y ESPACIAL

El tiempo estipulado para la realización de este proyecto, es de 12 meses, tiempo en el cual se realizará el análisis y posteriormente el diseño del modelo de Oficina sin Papeles de la FEDEUTE.

Este proyecto se llevará a cabo en su mayor parte en las Instalaciones de la Federación de Estudiantes de la Universidad Tecnológica Equinoccial, ya que allí se podrá recabar la mayor cantidad de información, lo que facilitará la realización del análisis y diseño.

## **1.9. HIPÓTESIS**

### **1.9.1. HIPÓTESIS GENERAL**

El análisis y diseño del modelo de Oficina sin Papeles para la Federación de Estudiantes de la Universidad Tecnológica Equinoccial, establecerá las bases metodológicas necesarias para la posterior implantación del sistema de gestión de contenidos empresariales y la automatización de procesos dentro de la FEDEUTE, lo cual tendrá como inmediata consecuencia la optimización de los procesos de la organización, incrementando la eficiencia y agilidad en los procedimientos internos que involucren documentación, dado que la reingeniería de procesos que plantea el diseño del modelo de oficina sin papel optimizan estos procedimientos incluso antes de la implantación del sistema.

### **1.9.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.**

- La recolección de datos sobre el actual sistema que tiene la FEDEUTE, permitirá realizar un análisis que ayudará a delimitar las necesidades de integración de información.
- Se beneficiará de forma directa a los funcionarios de la FEDEUTE, y de ésta manera indirectamente a todos los estudiantes de la Universidad Tecnológica Equinoccial, ya que se definirán procesos optimizados y se redefinirán los procesos actuales hacia un modelo centralizado y correctamente organizado.

### **1.9.3. VARIABLE INDEPENDIENTE**

- Diseño del modelo de “Oficina sin Papeles”

### **1.9.4. VARIABLES DEPENDIENTES**

- Optimizar los procesos internos de la FEDEUTE.
- Agilizar los procesos de intercambio de información entre funcionarios.
- Redefinir los procesos que involucran información para que sea recibida por quien la necesita.
- Ajustar los procesos a las necesidades de la organización.
- Aumentar la seguridad inherente a la gestión de la documentación (física y digital) de FEDEUTE.

### **1.9.5. INDICADORES**

Quedan planteados por lo tanto indicadores que pueden ser medidos inmediatamente y otros que han de ser medidos posterior a la implantación definitiva del sistema:

- Número de procesos levantados.
- Procesos susceptibles de automatización.
- Módulos identificados.
- Módulos prioritarios.
- Aplicaciones actualmente implementadas
- Aplicaciones por implementar.

- Ahorro de recursos (a ser medidos posterior a la implantación).
- Disminución del tiempo de trámite (a ser medidos posterior a la implantación).
- Disminución del tiempo de búsqueda de un archivo (a ser medidos posterior a la implantación).

## **1.10. METODOLOGÍA**

### **1.10.1. MÉTODOS DE ESTUDIO**

El presente trabajo se realizará con el método de Investigación Deductiva, se empezará por estudiar los componentes del sistema cada uno por separado para entender a fondo su funcionamiento y su importancia dentro del conjunto, para después llegar a una definición general que permita identificar la forma en que trabaja el conjunto, así será mucho más fácil identificar de donde provienen las variables a analizar con el fin de solventar posibles errores.

### **1.10.2. METODOLOGÍA INFORMÁTICA**

Se realiza una propuesta detallada de los pasos a seguir para llevar a cabo el diseño del modelo de la Oficina sin papeles, siguiendo el Modelo de Implantación propuesto por La Junta de Castilla y León (España) e implantado por la misma.

#### **1) Análisis y diagnóstico**

En esta fase se recoge la información relacionada con el ámbito de aplicación del proyecto Oficina sin papeles, para lo

que se debe tener una visión global que permita abordar el estudio de los principales procesos, necesidades tecnológicas, humanas, legales, económicas, plazos de implantación, formación necesaria, etc.; sin olvidar el enfoque ambiental de este proyecto, el ahorro de papel.

*a) Análisis de la situación de partida*

Es preciso hacer un análisis tanto interno como externo, que permita determinar el grado de sustitución del papel en las actividades y procesos que se llevan a cabo en la organización.

*b) Diagnóstico*

Analizada la situación de partida se estará en condiciones para hacer un diagnóstico adecuado que permita identificar qué tenemos, qué nos falta y establecer las necesidades técnicas, funcionales y organizativas, para introducir justificadamente los cambios.

*c) Identificación de necesidades*

En virtud del diagnóstico realizado se sabrá cuáles son las carencias y necesidades a cubrir.

**2) Planificación**

El análisis, diagnóstico e identificación de necesidades, proporciona la información suficiente para detallar el conjunto de acciones o proyectos a realizar para diseñar el modelo de Oficina sin papeles.

Los elementos básicos para acometer la planificación y el programa de trabajo son:

*a) Definir un objetivo general*

En este caso, el objetivo general de la Oficina sin papeles es eliminar el papel en los principales procesos de la organización, con el consiguiente beneficio ambiental.

*b) Identificación de procesos clave*

Para conseguir el objetivo del proyecto Oficina sin papeles es importante definir e identificar los procesos clave en los que la aplicación de las nuevas tecnologías conlleve, no sólo el aumento de la eficiencia, la reducción de gastos innecesarios, y el incremento de la capacidad de respuesta de la organización, sino también una reducción y ahorro considerable de papel.

**3) Diseño y desarrollo**

Dentro de cada uno de los procesos analizados se desarrollan una serie de servicios que son los que constituyen y dan forma al proceso en sí. El siguiente paso será seleccionar, dentro de los procesos y basándonos en los

resultados del análisis anterior, aquellas acciones que sean determinantes en la eliminación o minimización del uso de papel.

### **1.10.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA OBTENER LOS DATOS**

Para la realización de este proyecto es muy importante obtener información de las personas que realizan los procesos manualmente, ya que estas podrán describir con mucho detalle las transacciones que se realizan, lo que permitirá deducir las falencias, las ventajas y los problemas de tener una oficina que se maneja por partes y no es centralizada.

Para recoger este tipo de información son muy útiles herramientas como la encuesta, o las entrevistas, que permitirán conocer más a fondo las reales necesidades de esta institución.

### **1.10.4. FUENTES DE INFORMACIÓN**

- Internet.
- Libros especializados.
- Funcionarios de la FEDEUTE.
- Profesionales en Informática.
- Manuales internos de la organización
- Organizaciones que usan este tipo de sistemas.

En el Capítulo 2 se definen los conceptos generales de una Oficina Electrónica: sus componentes básicos, su evolución, la unidad básica de

almacenamiento, y el modelo lógico involucrando Flujos de Trabajo y la Gestión Documental.

En el Capítulo 3 se aplican los conceptos definidos en el Capítulo 2 para diseñar el modelo de la Oficina Electrónica de la FEDEUTE. En éste modelo no se consideran herramientas específicas para su implantación, pero sí se identifican los distintos módulos, los elementos del sistema y cómo están relacionados entre sí.

En el Capítulo 4 se describe la metodología seguida para la realización del proyecto y se describe el módulo a ser implantado.

Finalmente, el Capítulo 5 contiene las conclusiones del proyecto y se presentan las recomendaciones y medidas necesarias que se deben tomar en cuenta para la implantación completa de una Oficina sin Papel en la FEDEUTE.

OFICINA ELECTRÓNICA

## 2. OFICINA ELECTRÓNICA

### 2.1. DEFINICIÓN

De acuerdo con el diccionario RAE la palabra oficina se define: “(Del lat. *officīna*). 1. f. Local donde se hace, se ordena o trabaja algo. 2. f. Departamento donde trabajan los empleados públicos o particulares.” (RAE, 2011). Esa oficina puede ir incorporando tecnología electrónica e informática e incluso adaptar sus actividades para tratar los asuntos basados en nuevas y más modernas herramientas o tecnologías de la información. Sin embargo, se considera una Oficina Electrónica cuando ese proceso es diseñado de manera profesional y se utiliza un sistema informático especializado (con características a considerar posteriormente), orientado a administrar, ordenar y recuperar información para contribuir con la gestión de la organización.

Una Oficina Electrónica no es necesariamente una Oficina sin Papel (“Paperless Office”): el papel es un medio popular para transmitir información y aunque una Oficina Electrónica disminuya su utilización no implica su eliminación, tampoco implica que se deba prohibir la impresión de documentos, así, el uso de documentos impresos y la impresión de los mismos en papel (se aclara, dado que existen mecanismos de impresión en archivos y en otros medios) debe verse como un mecanismo de uso práctico y dependiente de distintos factores, por ejemplo:

- Aspectos culturales.
- Aspectos relativos al entorno.
- Conveniencia, en contraste con la incomodidad de utilizar una determinada tecnología electrónica.
- No tener que depender de tecnología electrónica para leer un documento.

Paradójicamente, ciertas mejoras en las tecnologías de la información dentro de una organización pueden aumentar significativamente la impresión de información en papel. Por ejemplo, el incremento en el consumo de papel

que se obtuvo cuando el precio de mercado de las impresoras compactas de tinta a color se redujo significativamente, aunque ésta tendencia no se conservó en gran medida debido al alto precio de los cartuchos de tinta a color.

Se espera que la reducción del uso del papel dentro de la Oficina Electrónica se dé:

- Como consecuencia de la óptima utilización de herramientas y métodos informáticos aplicados a los quehaceres de la oficina.
- Cuando sus usuarios finales asimilen que el uso del papel más bien obstaculiza la fluidez y efectividad de su trabajo y lo releguen como una actividad innecesaria para la realización normal de sus labores.

El papel es muy conveniente cuando el volumen de información involucrada es relativamente bajo, por ejemplo, un par de documentos científicos (papers). Sin embargo, al incrementarse significativamente el volumen, resulta evidente la necesidad de recurrir a sistemas informáticos para solventar cuando menos las siguientes desventajas:

- degradación física al transcurrir el tiempo,
- necesidad de espacio físico para su almacenamiento,
- dificultad en la búsqueda de información no clasificada,
- tardanza en la recuperación de la información,
- inhabilidad para compartir y distribuir la información eficientemente.

## **2.2. ELEMENTOS BÁSICOS**

La Oficina Electrónica integra tres elementos básicos: Gestión del Talento Humano, Infraestructura Tecnológica e Información y cuenta cuando menos con las siguientes características:

- a. El flujo de datos (Los términos dato, información y conocimiento se diferencian en la sección 2.3.1.) es (primordialmente) electrónico y la utilización del papel es mínima
- b. Los usuarios perciben el documento como la unidad básica de almacenamiento de información, esto se le denomina granularidad y se define como: “Granularidad: se refiere a la especificidad a la que se define un nivel de detalle, es decir, si hablamos de una jerarquía la granularidad empieza por la parte más alta de la jerarquía, siendo la granularidad mínima, el nivel más bajo.” (Javier Béjar Alonso, Universitat Politècnica de Catalunya, 2007).
- c. Sus usuarios no necesariamente comparten el mismo espacio físico.

### **2.2.1. TALENTO HUMANO**

Como talento humano se entiende a los trabajadores de la oficina o de la red de trabajo que se apoyan entre sí sobre la infraestructura tecnológica para colaborar en organizar y procesar la información necesaria para atender los asuntos y actividades referentes a las labores que desempeña su oficina.

Se asume que para lograr los objetivos planteados en una Oficina si Papel, el talento humano está comprometido con el proceso que lleva en la oficina para optimizar la eficiencia e incrementar la productividad, aplicando racionalmente:

- Las diferentes ciencias o métodos asociados a las disciplinas involucradas en las actividades específicas de la oficina (incluida la informática)
- La ergonomía, para adaptar y coordinar el diseño de dispositivos, sistemas, métodos, productos, procesos,

teorías y condiciones físicas de trabajo a las características y capacidades humanas.

Desde un enfoque ergonómico de la Oficina sin Papel, entre otros temas analiza diversos factores que influyen en el rendimiento y comportamiento de las personas como tensión (“stress”), iluminación, ruido, temperatura y calidad del aire. Otros especialistas en ergonomía advierten sobre los efectos secundarios en la salud de los usuarios por la utilización indebida en una oficina de equipo informático y electrónico. El presente documento no se concentra en estos últimos aspectos.

## **2.2.2. INFRAESTRUCTURA ESPECIALIZADA**

### **2.2.2.1. Composición**

La infraestructura tecnológica de una Oficina Electrónica contempla herramientas informáticas (divididas en dos categorías generales: hardware y software) y no informáticas o tradicionales (por ejemplo, escritorios y sillas). Este proyecto está enfocado totalmente sobre el componente referente al software, pero sin dejar de lado la relación con las otras herramientas.

### **2.2.2.2. Evolución de Oficinas Electrónicas**

En la mayoría de las organizaciones tradicionales las infraestructuras tecnológicas montadas al interior de las oficinas no han sido planificadas en base a una planificación a mediano o largo plazo, sino que han evolucionado con el tiempo adaptándose a las realidades que se van presentando y basándose en enfoques comerciales predominantes en la industria. Actualmente se puede distinguir tres

eras en la evolución de la infraestructura tecnológica informática de una oficina que tiende a la automatización (oficina electrónica):

- **Primera Era - Aplicaciones basadas en Mainframes**  
(década de los años 60 hasta inicios de la década de los 80)

En organizaciones (comúnmente grandes) se utilizan aplicaciones únicas basadas en Mainframes que se estandarizan al distribirse por las oficinas dispersas geográficamente y conectadas por redes de terminales con esquemas de comunicaciones conocidos como “Maestro/Esclavo”; predominando aplicaciones de índole transaccional, aunque aparecen aplicaciones colaborativas primarias como el Correo Electrónico. Con diseños originales totalmente centralizados que dieron origen a sistemas muy robustos, muchos aún se encuentran en producción (obviamente con modificaciones y adaptaciones realizadas a través del tiempo) para miles de usuarios concurrentes y con capacidad para almacenar cantidades inmensas de información.

En esta era aún no era factible para las organizaciones contar con computadores capacitados para realizar “procesamiento local”, es decir, máquinas con microprocesadores propios, a éstos terminales desprovistos de capacidad de procesamiento se los conoce como “terminales tontos”, y solo son útiles al tener conexión con un Mainframe (ver Figura 1).

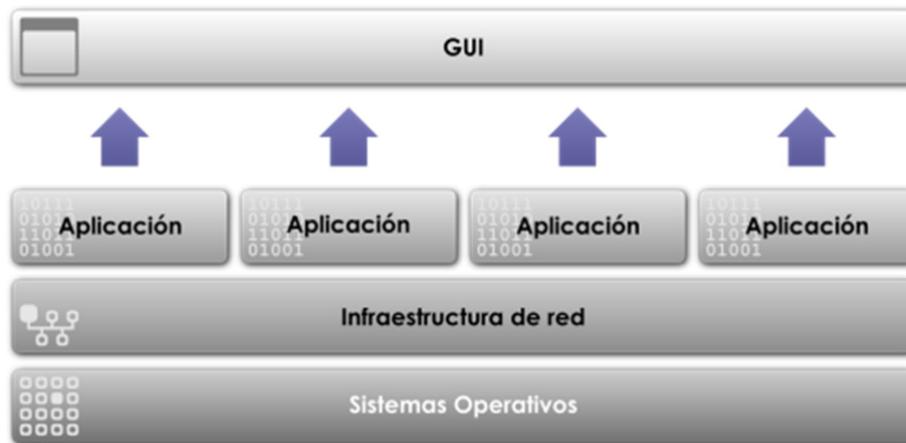


Figura 1. Sistema Operativo de Host. (Delphi Consulting Group, 1997)

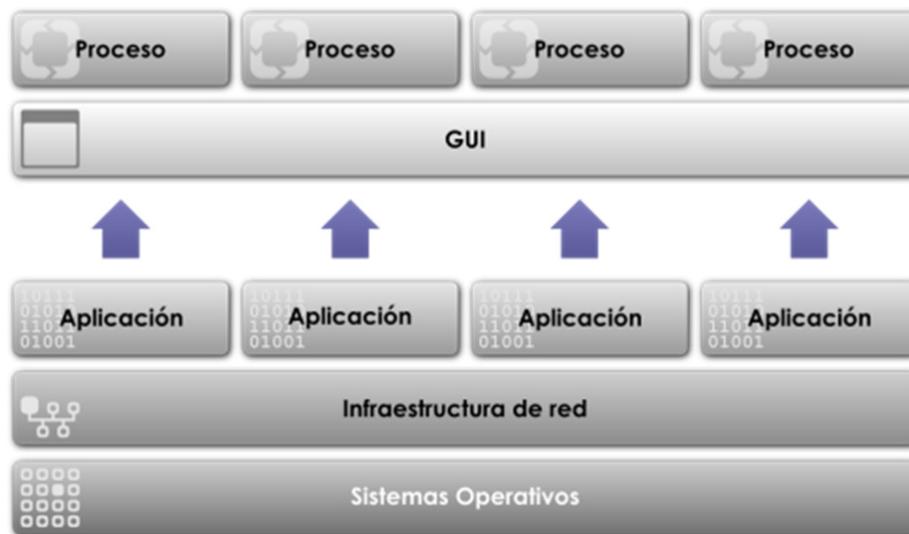
- **Segunda Era - computadores personales, GUIs, Arquitectura Cliente/Servidor y LAN** (desde la década de los años 80 hasta mediados de la década de los 90)

Las grandes organizaciones mencionadas en la primera era y otras de menor tamaño empezaron a utilizar tecnologías informáticas que permitían crear soluciones independientes orientadas a cada división o departamento. Algunas aplicaciones desarrolladas complementaron sistemas creados en la era anterior, sin embargo, muchas reemplazaron totalmente a los sistemas en la primera era, aquí aparecen las aplicaciones que hacían uso de bases de datos con arquitectura Cliente/Servidor (Aplicaciones Distribuidas).

Con la popularización de los computadores personales y las GUIs empezaron a diseñarse soluciones informáticas propias para distintas disciplinas y actividades, mediante procesamiento electrónico de datos utilizando las capacidades de “inteligencia local” de cada máquina. Éstos profesionales dejaron de depender del equipo y personal

alojado en los centros informáticos, como sucedía en la era previa.

En todos estos años prolifera notablemente todo tipo de aplicaciones de software, lo que en muchos casos provoca en las organizaciones un caos (o anarquía) informático de productos y versiones. Estas aplicaciones, por su naturaleza y arquitectura, resultan bastante incómodas al momento de tratar de dar mantenimiento o de administrarse masivamente por parte de un centro informático. Durante esta era se popularizan las redes LAN y se masifica el uso de software de escritorio diseñado para correr en microcomputadores (ver Figura 2).



**Figura 2.** Sistema Operativo de Red. (Delphi Consulting Group, 1997)

- **Tercera Era - BOS y los estándares de Internet** (mediados de la década de los años 90 hasta la Actualidad)

El “Business Operating System (BOS)” caracteriza la era actual. Su gestación se hace notar con la aparición de

productos como Flujo de Trabajo (“Workflow”), Groupware, Gestión “inteligente” de Documentos e Interfaces orientadas a la web. Un BOS es un único y cohesivo punto de acceso para un proceso de negocios sin importar barreras tecnológicas, se basa en un repositorio de documentos para todas las aplicaciones e interacción de procesos con interfaz única. El gran problema es saber cómo reutilizar la información una vez que ha sido capturada y definida basada en las comunicaciones interdocumentales de estas aplicaciones.

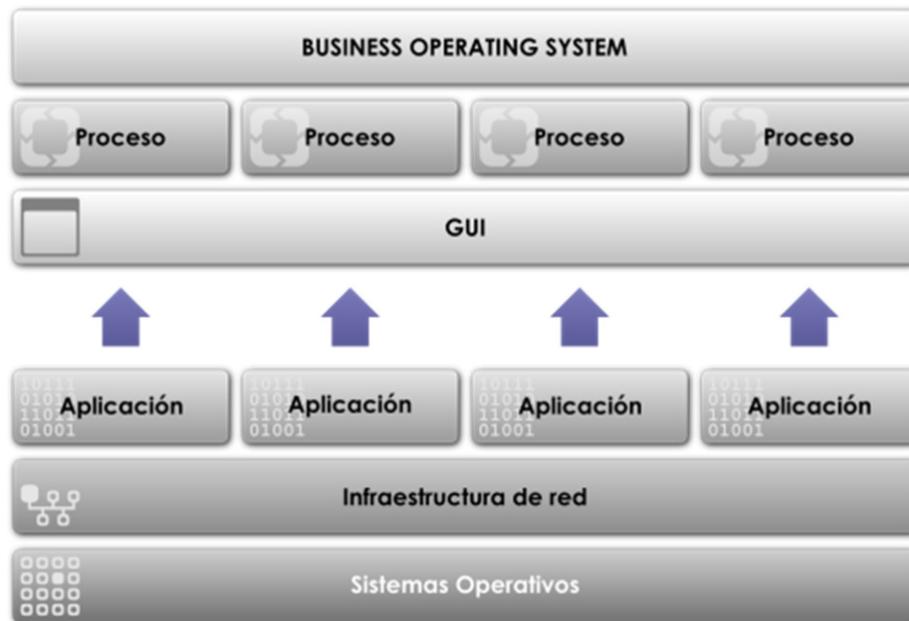
Un BOS efectivo debe tener la habilidad de capturar, compartir, preservar y reutilizar el conocimiento de procesos administrativos y técnicos por toda la organización, lo que implica integrar cuando menos cinco tecnologías claves:

- a. Bases de Datos,
- b. Orientación a Objetos,
- c. Gestión (“inteligente”) de Documentos,
- d. Flujos de Trabajo,
- e. Interfaces orientadas a la web.

Cada una de estas tecnologías está suficientemente desarrollada para acomodarse en un BOS y requiere de un conjunto estándar y ampliamente aceptado de convenciones industriales para su trabajo integral (ver Figura 3). Se considera a los estándares de Internet (TCP/IP, HTTP, HTML, SSL, LDAP, POP, MIME, SMTP, IMAP, etc...) como clave para establecer estas convenciones y también que se debe tener en cuenta que:

- a. es necesario trabajar con estándares *de facto* y *de jure* en los que intervienen mecanismos complejos de intereses representados por protagonistas académicos, industriales y comerciales

- b. se vive el momento histórico en el que una gran parte de la industria informática de software reconoce la importancia de la nube y orienta sus productos a cumplir sus especificaciones
- c. tiene mucho sentido que una organización oriente su estrategia informático hacia la convergencia de estándares
- d. se debe primar la utilización de estándares abiertos, dado que las condiciones, tecnológicas, sociales, políticas y legales en la actualidad tienden a la estandarización y al uso de estándares abiertos, tanto a nivel público como privado
- e. la tecnología propietaria no puede ser despreciada por el hecho de no ser considerada un estándar de Internet, y la innovación industrial propietaria, simplemente, no puede ser subestimada
- f. el hecho de que determinada tecnología no sea, ni llegue a ser un estándar de Internet, tampoco significa que una organización no deba utilizarla (por ejemplo, Adobe Flash).



**Figura 3.** Business Operating System. (Delphi Consulting Group, 1997)

En esta era el modelo de Arquitectura Cliente/Servidor evoluciona hacia un modelo de redes distribuidas conectadas por mecanismos de comunicación altamente confiables. En términos generales de hardware, las aplicaciones utilizan Estaciones de Trabajo, Terminales, Servidores y Mainframes; cada aplicación puede correr sobre plataformas diferentes, pero se distribuyen “fácilmente” a cualquier máquina cliente mediante el uso de cualquier navegador web.

### **2.2.3. INFORMACIÓN CONSTITUIDA EN DOCUMENTOS**

Las sociedades históricamente han reconocido la utilidad de los documentos, desde hace mucho tiempo se han convertido en los pilares de las actividades legislativas, comerciales e intelectuales; han

sido masivamente empleados dada su practicidad al comunicar información, tradicionalmente, en toda oficina se almacena y organiza información tomando a los documentos como unidad básica de almacenamiento.

#### **2.2.3.1. Definición de Documento**

Para los requerimientos del presente trabajo, definiremos un documento como un objeto persistente que almacena información en algún medio con el propósito de que sea accedida posteriormente. Presenta las siguientes características generales:

- representa valor o produce conocimiento
- garantiza legitimidad o autenticidad
- es ampliamente aceptado y utilizado
- presenta gran variedad: público, privado, formal, informal, etc.
- es tangible (por ejemplo, de papel) o intangible (por ejemplo, digital)
- cumple función de transmisor oficial de información.

#### **2.2.3.2. Categorías de Documentos**

Las concepciones generales referentes a los documentos evolucionan en el tiempo, pero para objetos del presente trabajo pueden dividirse a la actualidad en dos categorías generales:

##### **2.2.3.2.1. Documentos no Informáticos**

Esta categoría se refiere a aquellos en cuya producción no intervino equipo informático alguno. Incluye a los documentos antiguos (por ejemplo, manifestaciones sobre piedra, madera o

papiro) y a los tradicionales de papel (por ejemplo, misivas escritas a mano o publicaciones hechas con imprentas mecánicas).

#### 2.2.3.2.2. Documentos Informáticos

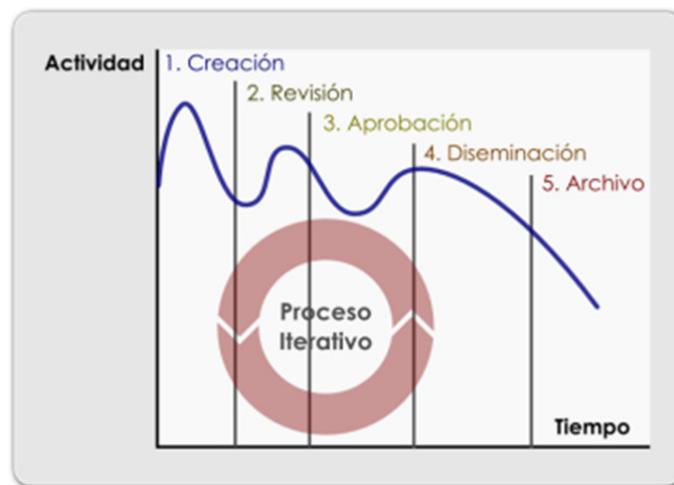
En esta categoría se reúnen a los que son producidos con la intervención explícita de equipo informático, y en consecuencia, altamente influenciados por cambios tecnológicos (por ejemplo, páginas HTML multimedia almacenadas en servidores distribuidos, etc.)

Para objeto del presente trabajo se divide a los documentos en tres tipos:

- a. el que es formado por el computador (por ejemplo, una certificación emitida en papel con información proveniente de sus bases de datos).
- b. el que es producido por computador como máquina de escribir en un medio de almacenamiento volátil o RAM (por ejemplo, una carta escrita con un procesador de texto y que no se almacena en un medio persistente una vez impreso)
- c. el documento que guarda el computador en medios de almacenamiento persistentes (por ejemplo, dispositivos de almacenamiento secundarios como los magnéticos y ópticos) y que no pueden ser leídos sin que el computador los interprete o decodifique.

### 2.2.3.3. El Ciclo de Vida General de un Documento

Por ciclo de vida se conceptualiza la serie de etapas estándar por las cuales se somete cualquier documento independientemente de su estructura, contenido (ver Figura 4) o de la cantidad de autores, editores, revisores y aprobadores.



**Figura 4.** El ciclo de vida estándar de un documento (CEPYME, 2009)

Estas etapas son

- a. Creación,
- b. revisión y modificación,
- c. aprobación,
- d. diseminación o publicación,
- e. y, finalmente, archivo.

El documento puede pasar por algunas etapas solamente una vez, mientras que por otras puede pasar varias veces. Las propiedades, estado o contenido del documento pueden provocar el cambio hacia otra etapa del ciclo, por ejemplo, que el documento se publique una vez que ha sido aprobado.

El ciclo general de un documento aplica a todos los documentos sin excepción: desde diagrama hecho a mano que se desecha inmediatamente después de analizarlo, hasta una editorial que publica un boletín y lo distribuye a sus suscriptores.

#### **2.2.3.4. Sistema Administrador de Documentos Electrónicos**

Los sistemas de Documentos Electrónicos no sólo pretenden emular las características importantes de documentos tradicionales sino que también pretenden agregar nueva funcionalidad y en este proyecto se considera imperativo su uso en una Oficina Electrónica.

Los sistemas informáticos para la gestión de documentos habían sido tradicionalmente concebidos para que los usaran pequeños grupos de especialistas (por ejemplo, Los ingenieros en una planta de manufacturera de automóviles o químicos en una compañía farmacéutica.) que debían trabajar con documentos estructurados, flujos de datos perfectamente delineados y bajo una serie de especificaciones formales previamente definidas. Estos sistemas muy probablemente eran construidos utilizando tecnología basada en Motores de Bases de Datos Relacionales y, aunque prácticos para estos especialistas, no pudieron popularizarse para el resto de los usuarios de la organización, probablemente porque:

- a. estos últimos procesos tienden a ser ambiguos, informales, flexibles y con más excepciones que los de esos grupos de

especialistas y, por lo tanto, más difíciles, complejos y costosos de diseñar, programar y ajustar con esas herramientas.

- b. el diseño de los Motores de Bases de Datos Relacionales está hecho para optimizar el procesamiento de conjuntos de transacciones y de “joins” de tablas múltiples; los datos que almacenan obedecen reglas (generalmente) estrictas de normalización para garantizar consistencia y evitar redundancia en la información.

Un Sistema Administrador de Documentos Electrónicos actual debe poseer las siguientes características:

- a. **Accesible:** una organización formal genera gran cantidad de conocimiento mediante trámites (rígidos o flexibles) de documentos y todos los usuarios informáticos (no solo especialistas) deberían estar en capacidad de acceder al sistema para gestar documentos y contribuir con la memoria institucional.
- b. **Especializado:** debe haber sido diseñado para tratar Documentos Electrónicos y sus aplicaciones, con todo lo que ello implica: estructuras de almacenamiento y Tipos de Datos para documentos, previsto para comunicarse con otros sistemas (paquetes de oficina, ERPs, sistemas especializados para rastreo y almacenamiento masivo de imágenes en dispositivos ópticos, correo electrónico, etc.), que sea natural construir aplicaciones con características deseables orientadas a gestar el ciclo de vida de documentos, por ejemplo, para modelar un Sistema de Almacenamiento Remoto de Documentos Electrónicos.

- c. **Distribuido:** debe proveer mecanismos para distribuir los datos en diferentes sitios, sean servidores o estaciones de trabajo, y proveer los pertinentes mecanismos de sincronización de datos.
- d. **Abierto:** deben trabajar sobre diferentes sistemas operativos (por ejemplo, UNIX Linux, AIX. Solaris, Windows, Mac OS X, eComStation 2.0.) y variedad de arquitecturas de hardware (por ejemplo, Intel x86, PowerPC, ARM), con protocolos de transmisión y comunicación estándares (por ejemplo, TCP/IP, Cifs) y con los protocolos de seguridad de Internet (por ejemplo, SSL, HTTPS e IPsec.).
- e. **Intuitivo:** debe ser manipulable mediante Interfaces orientadas a la web y organizar documentos con estructuras visuales relacionadas a documentos (por ejemplo, expedientes, gabinetes, sitios).
- f. **Auditable:** debe llevar registros representativos sobre la evolución y transformación de su contenido para suministrar pistas útiles de auditoría interna y externa (tanto desde el punto de vista contable/administrativo como el de sistemas informáticos).
- g. **Integrable:** con políticas estándares de la organización en cuanto a administración de sistemas (por ejemplo, redes, distribución de software) y administración de datos (por ejemplo, respaldos, integridad de datos)
- h. **Ofrecer servicios básicos:** por ejemplo, mecanismos prácticos de búsqueda.
- i. **Seguro:** de modo que garantice acceso legítimo a información y abarcando al menos los siguientes conceptos:

- **Autenticación:** básicamente se refiere a validar identificación entre servidores o entre usuarios y servidores, para garantizar enlaces legítimos. Este proceso puede ir mucho más allá de la introducción y aceptación de una contraseña: puede ser bidireccional en donde sea necesario la posesión física de una “llave” o archivo identificador (de usuario o de servidor); y un mecanismo compara la información de los identificadores y otorga o niega el derecho a la conexión o transición por el sistema.
- **Autorización:** una vez autenticado es necesario constatar que se tienen los derechos suficientes sobre los objetos o recursos solicitados. Los tipos de autorizaciones básicas relacionadas con documentos y sus aplicaciones son de:
  - Administrador
  - Editor
  - Autor
  - Lector
  - Sin acceso.

Por ejemplo, un usuario puede tener derechos a editar secciones de documentos. Las autorizaciones se asocian a roles.

- **Criptografía:** se basa en conceptos de Llaves Públicas y Privadas tales como RSA y DES. Los datos se pueden encriptar durante su transmisión por redes o cuando se almacenan en medios persistentes. El almacenamiento encriptado de datos debe poder darse a nivel del documento o de algún campo del documento. En este último caso, se puede generar una llave y distribuirse segura y

convenientemente a los usuarios autorizados a descifrar el contenido del campo.

- **Firmas Electrónicas:** implica dos aspectos:
  - que el usuario lector de un Documento Electrónico firmado electrónicamente (o una sección de éste) pueda confiar que fue firmado realmente por el usuario firmante (y no por alguien haciéndose pasar por él).
  - que el contenido del Documento Electrónico (o una sección de éste) firmado electrónicamente no ha sido adulterado después de firmado, y en caso de que sea alterado, automáticamente sea invalidada la firma electrónica.

#### 2.2.3.4.1. Definición de Documento Electrónico

El Documento Electrónico es la unidad básica de almacenamiento (en este proyecto este supuesto es arbitrario pero trascendental) en una Oficina Electrónica y se define como una Estructura de Datos Abstracta con las siguientes características (ver Figura 5):

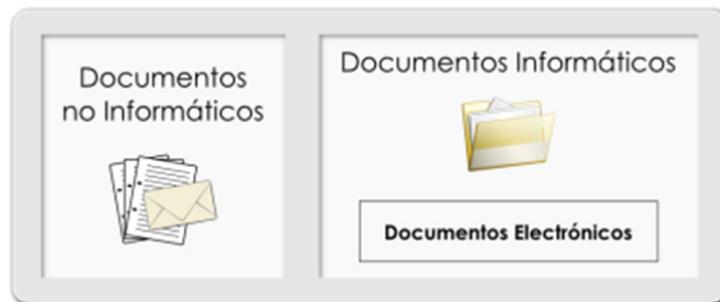
- a. es un Documento Informático (ver sección 2.2.3.2.2).
- b. se almacena en un Contenedor de Documentos Electrónicos (ver sección 2.2.3.4.2).
- c. se compone por campos de diversos Tipos de Datos, de manera similar al concepto de un registro dentro un Motor de Bases de Datos Relacional (así, todo registro podría ser concebido como un Documento Electrónico,

pero no todo Documento Electrónico necesariamente concebido como un registro).

- d. tiene propiedades y se puede manipular mediante métodos, bajo la filosofía de la Orientación a Objetos.
- e. es administrado por un sistema informático conceptual y tecnológicamente diseñado para los de su clase y que facilita mecanismos para la construcción de aplicaciones informáticas orientadas hacia él.
- f. es estructuralmente versátil: puede auto-contener la definición de su propia estructura (que puede ser variada de acuerdo con la conveniencia de los usuarios y dadas las reglas y mecanismos de seguridad definidos en el sistema).
- g. posee un Identificador de Réplica que representa un código asociado al documento y que genera un mecanismo del sistema al asumir que:
  - todos los documentos almacenados dentro del contenedor poseen un código diferente, lo que es lo mismo, en un contenedor no hay documentos con códigos repetidos.
  - dos o más documentos en este (u otro sistema) con el mismo código implican que son documentos réplicas y cada documento de estos necesariamente está almacenado en alguna réplica del contenedor,
  - el código es universal, en el sentido de que ningún sistema de la organización (o de otra organización) podrá generar otro documento con

el mismo código (a menos que sea creando una réplica del documento).

Los Documentos Electrónicos pertenecen a la categoría de Documentos Informáticos y poseen características particulares. Todo Documento Electrónico es un Documento Informático, pero no todo Documento Informático es un Documento Electrónico, tal como se muestra en la Figura 5.



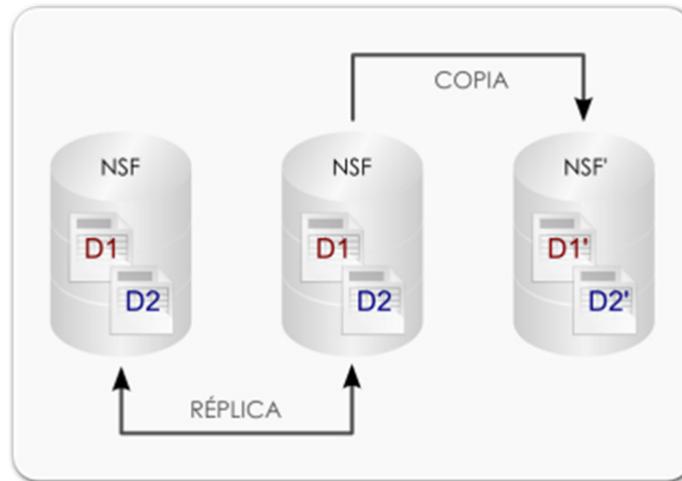
**Figura 5.** Categorías generales de documentos.

#### 2.2.3.4.2. Definición de Contenedor de Documentos Electrónicos

Un Contenedor de Documentos Electrónicos es una Estructura de Datos Abstracta con las siguientes características:

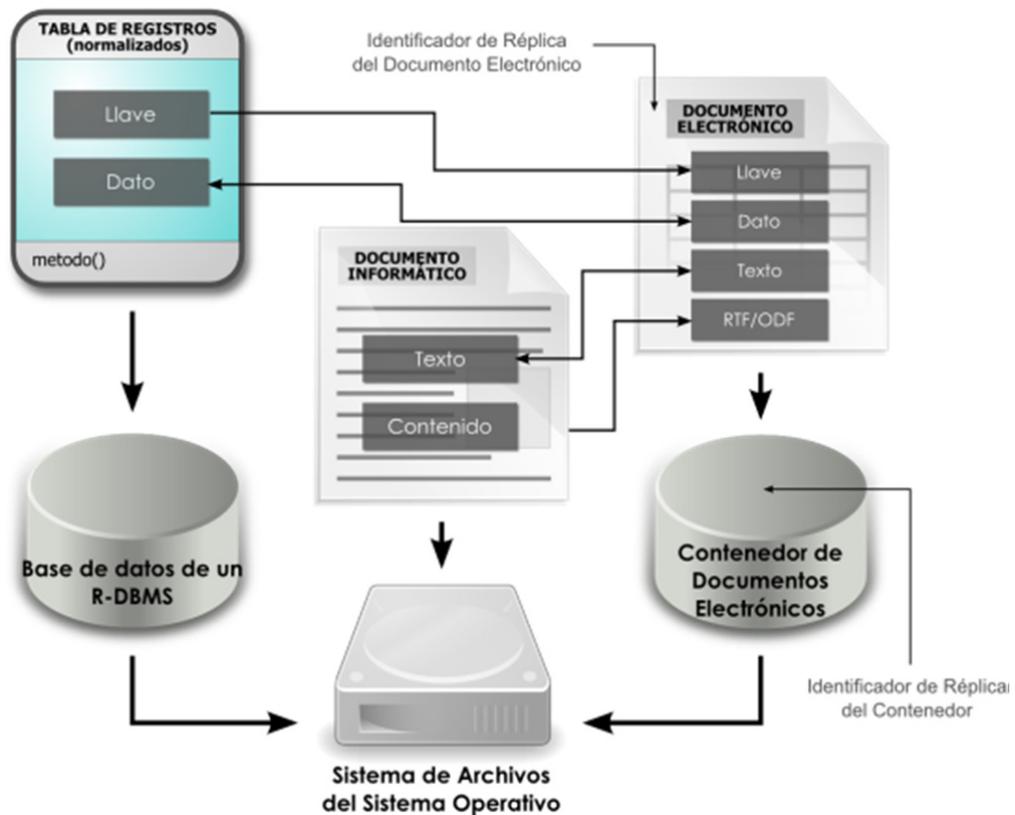
- a. Es un archivo que existe físicamente en un sistema de archivos de un sistema operativo.
- b. En él se almacenan tanto los Documentos Electrónicos como el código fuente de lenguajes informáticos para manipularlos.

- c. Es un objeto (tiene propiedades y se puede manipular con métodos bajo la filosofía de la Orientación a Objetos) y representa un almacén de objetos multimedia.
- d. Posee un identificador único de réplica, que representa un código asociado al contenedor y que genera un mecanismo del sistema asumiendo que:
- Si no se crea un contenedor a partir de otro contenedor existente en el sistema, su código será necesariamente diferente a cualquier otro que exista dentro del sistema, este nuevo contenedor estará vacío
  - Si se crea un contenedor a partir de otro existente en el sistema, se decidirá si tendrá o no tendrá su mismo código. En el primer caso, los contenedores se consideran réplicas y tanto propiedades como contenido podrán sincronizarse (total o parcialmente) en algún momento. En el segundo caso se consideran copias, y a pesar de que la copia generada posee los datos del contenedor original, estos no podrán sincronizarse posteriormente con los del contenedor original,
  - El código es universal, en el sentido de que ni siquiera en otros sistemas de la organización o de otra organización será posible generar otro contenedor con el mismo código (a menos que sea creando réplicas del contenedor) (ver Figura 6).



**Figura 6.** Esquema de sincronización de Contenedores de Documentos Electrónicos (NSFs).

Documentos Informáticos pueden ser almacenados dentro de Documentos Electrónicos (por ejemplo, como anexos ODMA u objetos OLE) y aprovechar la funcionalidad de los Documentos Electrónicos y de los Contenedores de Documentos Electrónicos (ver Figura 7). Por ejemplo, una carta puede ser hecha con un procesador de texto (por motivos de estética) pero los datos de la dirección del receptor podrían ser recuperados desde un Motor de Bases de Datos Relacional. Una vez guardada, la carta podría ser localizada (por ejemplo, desde Internet) por medio del motor de búsqueda que ofrece el Contenedor de Documentos Electrónicos.



**Figura 7.** Esquema de posibles interacciones de los documentos informáticos con respecto al almacenamiento.

### 2.3. MODELO LÓGICO DE UNA OFICINA ELECTRÓNICA

Diferentes conceptos como “conocimiento”, “ergonomía” y “cibernética” integran y relacionan la Gestión del Talento Humano, la Información y la Infraestructura Tecnológica en una Oficina Electrónica (ver Figura 8).



**Figura 8.** Modelo lógico de Oficina Electrónica.

Este documento se enfoca más hacia la informática que hacia aspectos humanos o tecnológicos (sin menospreciar su relevancia ni trascendencia) y toma como punto de partida para el modelo lógico a la integración de las cinco tecnologías informáticas claves introducidas en la sección 2.2.2.2. En lo que resta de este capítulo se describen algunos aspectos informáticos considerados en nuestro medio como menos tradicionales y relacionados a la Gestión de Documentos (Gestión de Conocimiento, Flujos de Trabajo, Groupware y Sistemas de Almacenamiento Remoto). El trabajo de implantación (ver capítulo 4) retoma el resto de esas tecnologías (Motores de Bases de Datos, Orientación a Objetos e Interfaces orientadas a la web) ampliamente desarrolladas y documentadas en la literatura informática.

### 2.3.1. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

La Real Academia Española de la Lengua, define conocimiento como:

1. m. Acción y efecto de conocer;
2. m. Entendimiento, inteligencia,

razón natural, a su vez, define conocer (Del lat. *cognoscĕre*), como: 1. tr. Averiguar por el ejercicio de las facultades intelectuales la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas; 2. tr. Entender, advertir, saber, echar de ver; 3. tr. Percibir el objeto como distinto de todo lo que no es él, entonces, de esta simple definición dialéctica, se nos plantean varias interrogantes (RAE, 2011), por ejemplo, ¿Cómo administrar un término tan vasto al definir como “conocimiento” y que involucra una variedad de disciplinas como filosofía, epistemología, antropología, ciencias sociales o medicina?, o en su defecto, ¿es posible gestionar el conocimiento en sí?

La Gestión del Conocimiento es un concepto que ha tenido sus raíces en las corporaciones y representa una variedad de servicios que enfocan desde necesidades tangibles de tecnología hasta aspectos intangibles de cultura, liderazgo y cambio social. Entre algunos de sus estudiosos se destacan Thomas Davenport, Laurence Prusak y Karl Erik Sveiby, compañías consultoras (por ejemplo, IDC, Ernst & Young) también han hecho muchos y muy variados aportes significativos a esta rama.

Hace décadas, prominentes conocedores del cambio social como Alvin Toffler y Peter Drucker acertadamente pronosticaron que las sociedades industriales modernas se caracterizan porque los servicios en sus economías adquieren cada vez más valor. Los trabajadores de estas economías de servicios se consideran “trabajadores de conocimiento” (“knowledge workers”) porque el flujo de información y conocimiento tiene más impacto en las ganancias de las corporaciones que el movimiento mismo de los bienes que manufacturan.

Estas organizaciones se enteran de que es productivo administrar su insumo intelectual, es decir, buscarlo, capturarlo, valorarlo, almacenarlo, organizarlo, clasificarlo, distribuirlo, etc. Hacerlo resulta beneficioso para la organización, por ejemplo, lograr que el empleado

entregue su conocimiento en la organización en lugar de llevárselo consigo cuando la deja momentáneamente o permanentemente.

Para definir “Gestión del Conocimiento” se considera necesario distinguir entre los siguientes tres conceptos que están estrechamente relacionados y son dependientes entre sí:

- a. **Datos:** como un conjunto de hechos discretos y objetivos sobre algo.
- b. **Información:** como datos estáticos y pasivos dotados de relevancia.
- c. **Conocimiento:** como algo mucho más amplio, complejo y profundo que información, porque involucra contextos de ella con experiencias, valores, juzgamientos o ideales.
  - **Conocimiento tácito:** reside en la mente de las personas, como ideas, opiniones y juzgamientos. Es una parte integral del individuo, por ejemplo, su lengua materna. No puede ser fácilmente explicado.
  - **Conocimiento explícito:** Puede ser deletreado, y por lo tanto, potencialmente accesible. Se encuentra comúnmente en manuales, reportes, bases de datos y otros repositorios físicos o lógicos.

Se utilizarán las siguientes definiciones como un modelo simple para relacionar el conocimiento y la forma en que se gestiona:

- a. Información en el contexto apropiado crea el potencial para el conocimiento.
- b. Un sistema de Gestión del Conocimiento es uno que “sabe” cómo suministrar información valiosa en un contexto apropiado.

- c. El contexto es la puerta por la cual la información lleva al conocimiento.

Por muchos años las organizaciones han contado con modelos de datos lo suficientemente prácticos para administrar información eficientemente, consistentemente e integralmente. En el caso de los Motores de Bases de Datos. La naturaleza de la información es totalmente estructurada y almacenada bajo el principio de que “la información no le pertenece a nadie en particular, es de la organización en sí, y por lo tanto, los datos deben ser cuidados y almacenados coherentemente para el beneficio común de los miembros de la organización.

Muchos de los análisis de esos datos son consolidados en documentos por especialistas que generalmente no cuentan con formación académica en el área de diseño de bases de datos informáticas. Estos especialistas se encargan de que sus análisis sean consistentes y coherentes con la información de las bases de datos pero exclusivamente desde el punto de vista de su disciplina.

El contenido de muchos de estos documentos, por naturaleza, no es (ni necesariamente debe ni puede ser) estructurado porque sus autores deben tener plena libertad de organizar la información bajo su mejor criterio y sin estar sujetos a restricciones informáticas rígidas; por ejemplo, cuando un especialista redacta a la gerencia recomendaciones en la toma de decisiones. Otros documentos, por el contrario, presentan un mayor grado de estructura y están sujetos a validaciones, por ejemplo, formularios susceptibles a ser rechazados por haber sido llenados incompletamente, incorrectamente o inconsistentemente.

Todos estos documentos (sumamente ricos en contenido) en su gran variedad de estructura, formalidad, oficialidad o expresión son elementos potenciales para contribuir a la memoria institucional de la

organización mientras transitan por su ciclo de vida. En este documento se entiende por sistemas de Gestión de Conocimiento a sistemas informáticos basados en Documentos Electrónicos en los que se gesta memoria institucional, pero no con el único propósito de suministrarla rápidamente y eficientemente; se pretende además que en el momento oportuno los usuarios finales aprovechen su significado para el acto, hecho o estado mismo de saber, comprender, entender, aprender, comunicar, colaborar o coordinar.

Un ejemplo común de Gestión del Conocimiento es el de software utilizado en centros educativos con estudiantes que se encuentren o no geográficamente en él, ya sea en tiempo real o diferido:

Las Bases de datos de Documentos Electrónicos contienen una variedad de material sustancialmente rico en experiencia y valor (libros, tesis, artículos, proyectos, exámenes, prácticas, ejercicios, etc.).

Las Aplicaciones para estudiantes (configuradas por docentes) abstraen métodos de enseñanza para adquirir conocimiento mediante la implantación de aulas, bibliotecas, lecciones, pizarras, wikis, foros y discusiones virtuales.

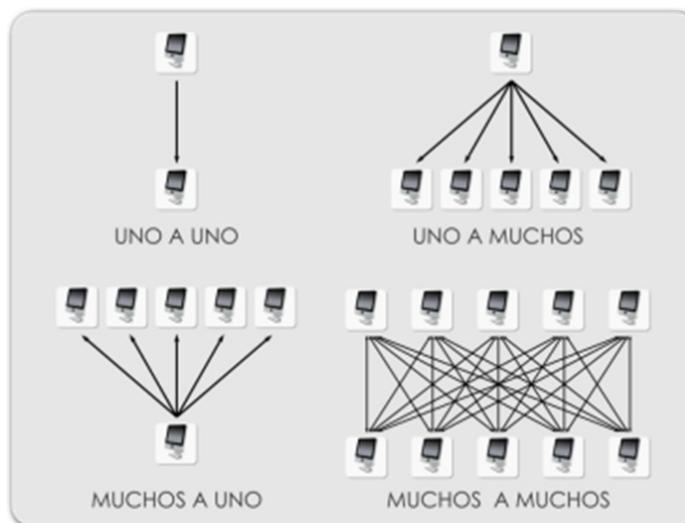
El principio del ejemplo anterior puede ser extrapolado a una Oficina Electrónica implantando ideas guiadas por los especialistas de las disciplinas relacionadas con las actividades de la oficina.

### **2.3.2. GROUPWARE Y FLUJOS DE TRABAJO**

Se entiende por Groupware el software que es diseñado para soportar múltiples usuarios que trabajan en tareas relacionadas. Groupware es un concepto en evolución que involucra mucho más que software multiusuario que permite acceso a datos comunes.

Algunas características del groupware incluyen mecanismos para:

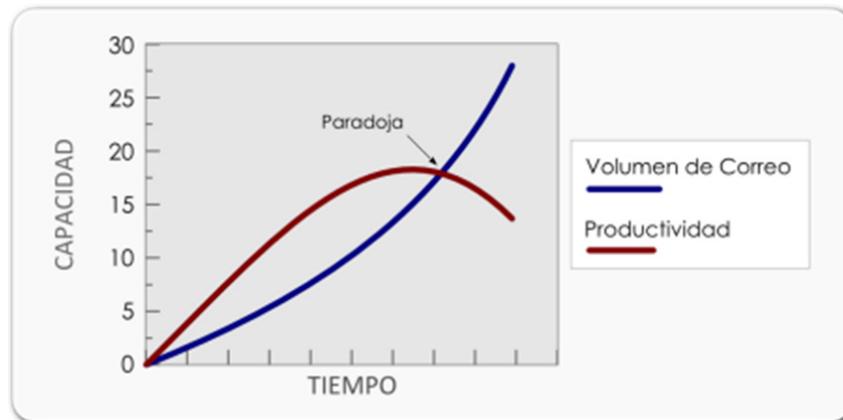
- a. **Comunicación o transmisión de conocimiento:** un elemento principal del Groupware es un sistema de mensajería integrado, que se utiliza para notificar miembros de grupos, obtener respuestas y enviar alertas “empujando” la información de “uno a uno” o de “uno a muchos” (ver Figura 9).
- b. **Colaboración:** se basa en un espacio compartido (por ejemplo, una pizarra, hoja de papel, etc.) y es esencial para administrar la ambigüedad inherente a la interacción humana. Se puede dar entre dos o más personas o utilizar esquemas para compartir información de “muchos a uno” o de “muchos a muchos” (ver Figura 9).



**Figura 9.** Tipos de comunicación electrónica.

Actualmente, el uso del correo electrónico es común en todas las organizaciones., sin embargo, estos sistemas en muchos casos terminan siendo víctimas de su propio éxito. Al abusar de

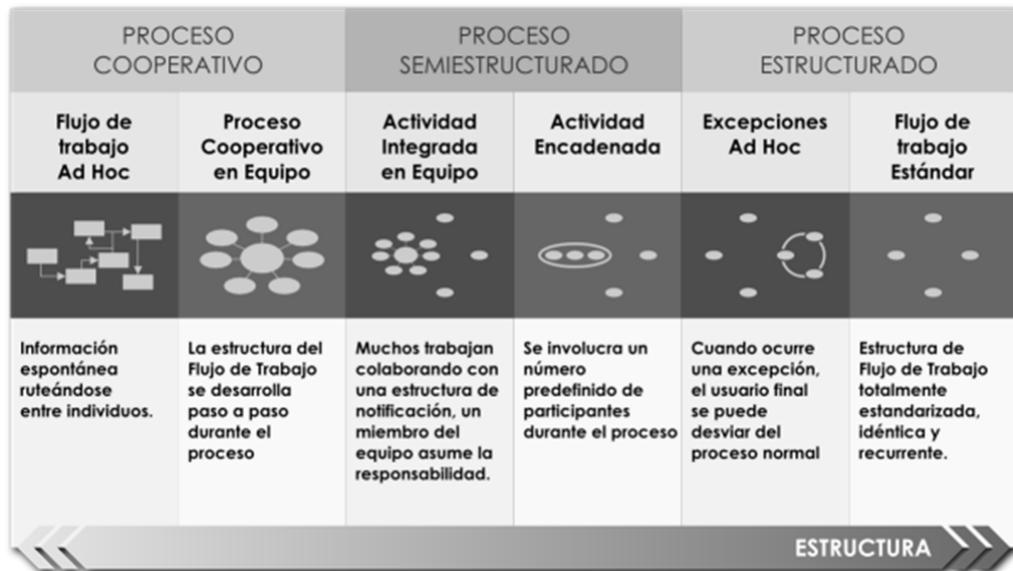
ellos se presenta (lo que en economía se conoce como) la “Ley de rendimientos decrecientes” (ver Figura 10).



**Figura 10.** “Ley de Rendimientos Decrecientes” aplicada al uso de correo electrónico.

- c. **Coordinación**, que debe darse para lograr objetivos definidos de acuerdo con políticas o procedimientos establecidos y que tiene que ver con el dominio de los Flujos de Trabajo (ver Figura 11), Pero la coordinación es mucho más que la automatización de una secuencia de tareas estructuradas, porque el conocimiento requerido para concluir un proceso es adquirido como resultado de las relaciones entre diversos participantes (anticipados o no) y a consultas, fuera del contexto del proceso en sí.

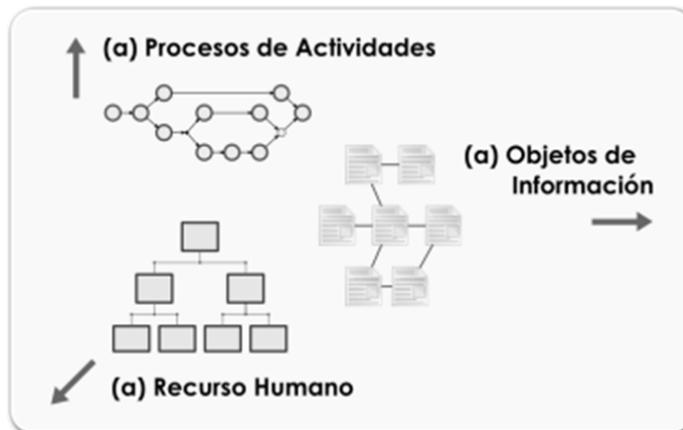
Desde el punto de vista de sistemas, la colaboración es relativamente pasiva (se crea un espacio en común pero no se dicta cómo se utiliza). Sin embargo, la coordinación es muy activa (se especifica cómo hay que realizar actividades utilizando lógica de ruteo).



**Figura 11.** Diferentes tipos de Flujo de Trabajo a considerar en una organización.

Es necesario considerar tres ejes principales al diseñar sistemas que involucran Flujos de Trabajo (ver Figura 12):

- a. **Personas:** analizar cómo está estructurada la organización desde el punto de vista de su talento humano.
- b. **Actividades:** comprender los procesos de las actividades de la organización y cómo fluye la información por el talento humano disponible.
- c. **Objetos de Información:** representar la información de manera tal que para los usuarios finales sea natural manipularla.



**Figura 12.** Dimensiones involucradas en el Flujo de Trabajo de una organización.

### 2.3.3. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO REMOTO

Se considera al Sistema de Almacenamiento Remoto como el conjunto de todos los Documentos Electrónicos que le pertenecen, así como, el hardware y software utilizado con este fin, independientemente de:

- a. la tecnología y arquitectura informática involucrada para administrar su ciclo de vida,
- b. la localización física de los usuarios que los emplean,
- c. la posibilidad de que estos usuarios puedan manipularlo sin necesariamente estar permanentemente conectados en línea a su oficina.

Un Sistema de Almacenamiento Remoto es controlado por un sistema informático capaz de organizar la producción, acceso, distribución y gestión de volúmenes de documentos y sus flujos, y que se encarga de aspectos relacionados con:

- a. los diferentes tipos de documentos y software especializados para administrarlos,
- b. las versiones de los diferentes tipos de documentos, sean borradores o documentos finales,
- c. los registros (generadas automáticamente) sobre eventos que afectan a los Documentos Electrónicos, como sus actualizaciones, accesos o cambios de estado,
- d. la distribución del sistema por diferentes sitios geográficos y su respectiva sincronización (datos y código de aplicación),
- e. la resolución de posibles conflictos de versiones de documentos,
- f. los prácticos mecanismos de búsqueda para localizar los documentos o la información contenida en cualquiera de ellos,
- g. los mecanismos para controlar el flujo de información por la organización.

Aunque el concepto expuesto en esta sección es simple, puede tener implicaciones técnicamente complejas cuando se aplica la realidad de una oficina en una organización formal. La razón de fondo tiene que ver con reutilizar información dado el diseño y arquitectura de los diferentes sistemas informáticos involucrados que históricamente han evolucionado hasta obtener protagonismo en la oficina.

Por ejemplo, el trámite de un Documento Electrónico en la oficina puede involucrar las siguientes situaciones involucrando Flujos de Trabajo:

- a. la recepción de un fax y su almacenamiento en un sistema para imágenes,

- b. la ejecución de procesos con datos que provengan de un Sistema Propietario, del cual no conocemos su método de almacenamiento y codificación,
- c. actualizaciones de registros en un Motor de Bases de Datos Relacional bajo arquitectura Cliente/Servidor,
- d. utilización de procesador de texto en una computador con “inteligencia local”,
- e. acceso a replicas y replicación vía Internet o vía enlaces VoIP desde y hacia la oficina,
- f. aprobación electrónica utilizando dispositivos móviles estando desconectado del servidor.

Generalmente, se buscan soluciones prácticas, seguras y factibles dados los recursos disponibles y es necesario considerar diversos aspectos como:

- a. La conexión entre aplicaciones y bases de datos en diferentes sistemas operativos, arquitecturas de hardware y estrategias informáticas.
- b. El análisis de la redundancia e integridad en la información, es decir, si es permisible, y en tales casos, hasta qué punto o bajo qué circunstancias. Por ejemplo, si un Documento Electrónico debe mostrar o modificar datos almacenados en un Motor de Bases de Datos Relacional en tiempo real, o si tiene sentido (por conveniencia o rendimiento) tener un subconjunto de tales datos almacenados redundantemente en ambos ambientes y sincronizarla periódicamente; lo cual generalmente, depende mucho de la aplicación específica de la que se trata.
- c. ¿Cómo brindar memoria institucional a largo plazo? Por ejemplo, si son o serán necesarias herramientas para Data

Warehousing u OLAP. Esto depende del volumen, naturaleza de los datos y de las actividades de la organización.

## DISEÑO DE LA OFICINA SIN PAPEL PARA LA FEDEUTE

### **3. DISEÑO DE LA OFICINA SIN PAPEL PARA LA FEDEUTE**

Una vez definidos los tres elementos básicos de una oficina sin papel, esto es: el elemento humano, la infraestructura tecnológica y la información representada por documentos; se procederá a describir brevemente cada uno de estos aspectos a tomar en cuenta en la FEDEUTE, además se presentará una metodología para realizar el diseño del proyecto, la que se seguirá para obtener los resultados finales. Los productos de software que se pueden emplear para la implantación de la oficina sin papel deben cumplir con lo que se especifica en este capítulo.

#### **3.1. ASPECTOS HUMANOS**

A pesar de que este proyecto no se ha desarrollado tomando en cuenta consideraciones sobre los aspectos humanos involucrados; es necesario mencionar que el factor social del personal dentro de la organización y la cultura institucional, son elementos de vital importancia para lograr la implantación del proyecto; por lo tanto es importante que el personal de la FEDEUTE tenga una buena aceptación al cambio tecnológico propuesto con la oficina sin papel.

Las causas del cambio pueden ser muy diversas, en el nivel interno, las causas de un cambio en la organización se deben a todo aquello que se crea, se modifica o transforma dentro ella; en el nivel externo, las transformaciones del entorno político, económico, social, cultural o tecnológico.

En el caso de la FEDEUTE las causas que provocan esta transformación son tanto internas como externas. Internas debido al crecimiento de la cantidad de proyectos que se manejan y externas debido a transformaciones políticas, económicas y tecnológicas del entorno. Cabe recordar que uno de

los principales motivos para la implantación de este proyecto es poner a la FEDEUTE en una posición favorable frente a las tendencias tecnológicas actuales.

La respuesta habitual al proceso de cambio es la resistencia, la cual nace porque no se tuvieron en cuenta los aspectos sociales del cambio que se estaba introduciendo. Los miembros de una organización no se resisten tanto al cambio tecnológico como a sus consecuencias en el ámbito social.

Por ejemplo, en una oficina sin papel el archivo y la recuperación de documentos serían de forma electrónica, por lo que los encargados de realizar estas funciones podrían sentir una amenaza de perder su funcionalidad dentro de la organización, creando así una resistencia al proceso de cambio. En el caso particular de la FEDEUTE, el cambio propuesto es bastante radical, implica una forma completamente nueva de trabajar, de interactuar y de comunicar. Otra de las causas comunes de la resistencia al cambio es que se olvida que los que tienen que ponerlo en ejecución deben desarrollar las habilidades necesarias para usar los nuevos métodos; esto es de vital importancia en este proyecto ya que es necesario que los usuarios involucrados desarrollen sus habilidades en el empleo de los productos antes de aplicarlos.

Existen varias estrategias que en combinación ayudan a combatir esta resistencia; por ejemplo:

- a. crear un clima propicio para el cambio al involucrar dentro del proceso a quienes pudiesen mostrarse reacios,
- b. obtener la participación de todos los interesados,
- c. exponer gradualmente ante todo el grupo los factores a los que se teme,
- d. tratar de involucrar a los que resultan afectados en la inducción del cambio,

- e. tomar en cuenta la cultura de la organización,
- f. obtener siempre el apoyo visible de la alta dirección en la organización, lo cual resulta de vital importancia.

### **3.2. INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA**

La FEDEUTE ha evolucionado hasta los comienzos de la segunda era en la evolución de las oficinas electrónicas, aunque carece de sistemas integrados que apoyen su gestión.

La FEDEUTE posee una red de computadores personales, usando TCP/IP para su red interna; debido a que está localizada dentro de la Universidad Tecnológica Equinoccial, la Federación de Estudiantes de la UTE tiene acceso a ciertos recursos tecnológicos de la Universidad, tales como Internet, Sistema de Trámites, Aplicaciones de: LMS, Biblioteca, etc., almacenamiento masivo de datos y otros servicios y sistemas necesarios para evolucionar hasta la tercera era en la evolución de las oficinas electrónicas.

Esta situación favorece a la FEDEUTE porque no tiene que hacer una inversión fuerte en infraestructura tecnológica para poder avanzar hasta la tercera era.

Este documento se limitará a definir la topología necesaria para desarrollar la oficina sin papel, pero no profundizará en dar las especificaciones técnicas de los equipos de hardware por utilizar; tales especificaciones serán determinadas por el tipo de software que se define para utilizar durante la fase de implantación del proyecto.

### **3.3. UNIDAD BÁSICA DE ALMACENAMIENTO**

A medida que la información se ha vuelto más fácil de generar y los medios que la difunden resultan más eficientes, la FEDEUTE se ha visto saturada de papel. El manejo de toda esta papelería contribuye al aumento en los costos de la oficina, que actualmente enfrenta el problema de almacenar, archivar y consultar esa información.

En la FEDEUTE se manejan diferentes tipos de documentos, formales y no formales, oficiales y no oficiales, informáticos y no informáticos. Los documentos electrónicos ya han sido introducidos por el uso del correo electrónico y la utilización de los sistemas automatizados de la Universidad Tecnológica Equinoccial.

Los documentos de la FEDEUTE cumplen su ciclo de vida, es decir: son creados, revisados, modificados, aprobados, publicados, distribuidos y luego archivados. Los documentos físicos impresos se mantienen almacenados indefinidamente. Estos documentos nacen de los diferentes procesos que se realizan en la Federación de Estudiantes de la UTE.

Muchos documentos informáticos se pierden porque no fueron incorporados a la memoria o no fueron archivados físicamente, por ejemplo, un colaborador puede generar una cantidad de documentos relacionados con algún proyecto específico y que por la naturaleza de los procesos del estamento no formarán parte del archivo. En la parte de seguridad, cualquier persona puede tener acceso a los documentos con solo irrumpir en el espacio físico donde se encuentran almacenados (oficina de secretaría), es necesario entonces introducir un sistema que facilite el proceso de acceso y almacenamiento de documentos en forma segura. Los sistemas de Gestión de documentos son una ayuda importante para reducir el tiempo y el costo en almacenar y acceder información de forma segura.

Como paso lógico posterior al diseño de la oficina sin papel de la FEDEUTE, queda definida, la implantación de un Sistema de Gestión Documental (según se define en el capítulo 2) y con el Documento Electrónico como la unidad básica de almacenamiento.

### **3.4. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE UNA OFICINA ELECTRÓNICA**

La Ingeniería de Sistemas se aplica para formalizar el proceso de la definición de requerimientos, la verificación del sistema, la optimización, el análisis y el mantenimiento de los sistemas administradores de documentos. En el caso de una Oficina sin papel, se propone, que es necesario realizar las siguientes actividades primordiales:

- identificar los distintos procesos y definir requerimientos,
- realizar un proceso recursivo que implique análisis y diseño,
- escoger las herramientas a utilizarse para gestión, almacenamiento y desarrollo en la implantación,
- realizar pruebas de las aplicaciones desarrolladas o implementadas,
- entrenar a los usuarios, dar mantenimiento al sistema y establecer una política de soporte técnico posterior.

Para el diseño de la Oficina sin papel de la FEDEUTE se ha seguido el esquema descrito anteriormente, con ligeras adaptaciones, en función de la naturaleza intrínseca del proyecto, estudiaron los procesos actuales de la Institución y se determinaron los requerimientos de la oficina y los sistemas necesarios para satisfacer estas necesidades.

### **3.5. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS**

#### **3.5.1. PROCESOS INSTITUCIONALES**

La FEDEUTE ejerce sus funciones de representación estudiantil financiada principalmente por un presupuesto entregado por la Universidad Tecnológica Equinoccial anualmente, entre otros ingresos menores.

Todos estos recursos son canalizados por la FEDEUTE en forma de Proyectos Estudiantiles. Un Proyecto Estudiantil es un conjunto de acciones orientadas a la solución de un problema específico y con resultados en un plazo definido. Todos los proyectos deben estar técnicamente especificados y respaldados por un documento legal.

Como en muchas instituciones, los fondos que recibe la FEDEUTE deben ser programados en el presupuesto antes de comenzar a ser ejecutados; para la programación de fondos se utilizan dos mecanismos: el Presupuesto Anual de la FEDEUTE y el PEDI (Plan Estratégico de Desarrollo Institucional de la UTE).

Un Proyecto Estudiantil inicial puede ser modificado durante el año por medio de alcances adicionales que sirven para agregar nuevos fondos, reprogramaciones o transferencias entre los diferentes objetos de gasto.

La ejecución presupuestaria se realiza por medio de obligaciones y gastos; es decir, es necesario que los recursos por ser gastados sean comprometidos u obligados previamente antes de emitir el gasto. Se puede dar el caso de que este procedimiento se realice simultáneamente sin exceder el monto asignado actual.

Para poder realizar la ejecución presupuestaria existen varios mecanismos que registran obligaciones y gastos; entre ellos,

autorización de viaje (realizadas por medio del Sistema de Trámites de la UTE), las acciones de personal, solicitudes de bienes y servicios, órdenes de compra, etc.

En el área de Gestión del Talento Humano la planilla cuenta con tres tipos de funcionarios: Miembros del Directorio y Asamblea (DAF), Asesores Externos (AEF) y Personal de Servicios Generales (PSG).

Otro proceso que se presenta en la Institución es el de control y flujo de correspondencia; se basa en la recepción y envío de correspondencia de modo que un documento cuenta con un código que identifica la unidad y un consecutivo. A cada documento se le asocia una guía de remisión que resume sus atributos y lo identifica de manera única. Además, por medio de esta guía de remisión se puede dar un seguimiento adecuado del flujo del documento.

### **3.5.2. PROCESOS PARA LA GESTIÓN DE UN PROYECTO ESTUDIANTIL**

La vida de un Proyecto se puede dividir en tres grandes procesos: planificación, ejecución y evaluación. Una vez que el proyecto termina, toda la información generada pasa a ser parte de la Memoria Institucional, para ser aprovechada por futuros administradores y directores de proyectos.

#### **3.5.2.1. Planificación**

En el proceso de planificación de un Proyecto se pueden identificar los siguientes subprocesos:

a. **Identificar y desarrollar oportunidades de cooperación**

- Generalmente un Proyecto surge de alguna necesidad que afecta a uno o varios miembros de FEDEUTE (entiéndase como miembros el conjunto ampliado de integrantes, es decir, todos los alumnos de la modalidad presencial de la UTE), presentado como una idea para solucionar un problema previamente detectado.
- Se busca información relacionada con el proyecto dentro de FEDEUTE (Memoria institucional) o en organizaciones afines externas que hayan realizado proyectos similares (Federaciones Estudiantiles, Asociaciones de Profesores o Trabajadores),
- Se busca retroalimentación entre los distintos miembros de FEDEUTE.

b. **Formular y presentar propuestas de proyectos**

- Se formula el proyecto y se presenta el perfil al Directorio FEDEUTE para su aprobación. Se analiza su contenido recomendando los respectivos ajustes y luego se pasa a Tesorería para definir la estrategia más adecuada para la consecución de recursos.

c. **Analizar, evaluar y aprobar proyectos**

- Durante el análisis se actualiza el estado de cada proyecto de acuerdo con las recomendaciones. Se debe guardar un historial de las recomendaciones.
- Se presenta a los miembros del Directorio un resumen de la definición del proyecto y las recomendaciones.

- Se genera la ayuda a memoria con todas las ratificaciones, recomendaciones, etc.
  - Se distribuye a todos los miembros de la Asamblea FEDEUTE. Se aprueba por parte del Directorio FEDEUTE la ejecución del proyecto.
- d. **Organizar recursos para proyectos aprobados**
- Se elabora el Plan Operativo Anual (POA), se diseña una programación de actividades específicas para ese proyecto y se asignan los recursos.

### 3.5.2.2. Ejecución

En el proceso de ejecución de un Proyecto, se pueden identificar los siguientes subprocesos:

- a. **Preparar la ejecución**
- Se recibe el Programa operativo anual (POA), cotizaciones de proveedores y se elabora la lista de requerimiento de fondos.
- b. **Manejar recursos financieros y materiales**
- Se entregan fondos para realizar las actividades relacionadas con el proyecto. Se recibe el Programa operativo anual (POA), cotizaciones de proveedores y se elabora la lista de requerimiento de fondos.
- c. **Realizar actividades**
- Se ejecutan las actividades y se generan informes técnicos e informes para auditoría. Se recibe el Programa operativo

anual (POA), cotizaciones de proveedores y se elabora la lista de requerimiento de fondos.

d. **Monitorear**

- Se generan informes de seguimiento y se producen transferencias entre diferentes partidas del proyecto.
- Se recibe el Programa operativo anual (POA), cotizaciones de proveedores y se elabora la lista de requerimiento de fondos.

**3.5.2.3. Evaluación y Seguimiento**

La evaluación de los proyectos se realiza por medio de evaluaciones externas y por la unidad ejecutora; se emiten informes bimensuales, semestrales, anuales sobre el estado del proyecto. Se recibe el Programa operativo anual (POA), cotizaciones de proveedores y se elabora la lista de requerimientos de fondos.

Se han mencionado hasta ahora los aspectos generales de los procedimientos de la FEDEUTE que aplican a todas las sedes y que son importantes para el entendimiento de los módulos que se detallarán a continuación.

**3.6. SISTEMAS REQUERIDOS**

En la FEDEUTE se ha identificado un conjunto de aplicaciones o módulos necesarios para su funcionamiento; éstos constituyen el conjunto mínimo de aplicaciones que requiere la Federación para su funcionamiento y deben estar integrados entre sí; algunos de ellos son sistemas puramente transaccionales y en otros casos se presenta un comportamiento

documental y colaborativo. Es decir, se pueden aplicar herramientas especializadas para apoyar el trabajo en grupo e integrarse con las aplicaciones transaccionales.

Esta sección se limitará a describir cada uno de los módulos que atienden las necesidades más urgentes de la oficina. En la sección siguiente se detallará cómo los sistemas documentales se integrarán con los sistemas transaccionales para definir una Oficina sin papel.

Los módulos más importantes que se identificaron para el funcionamiento de la FEDEUTE están comprendidos en dos grandes áreas: el área administrativa financiera y el área de gestión de proyectos.

### **3.6.1. MÓDULOS DEL ÁREA ADMINISTRATIVA.**

#### **3.6.1.1. Módulo de Contabilidad**

Este es el módulo donde se registrarán los asientos del diario, deberá verificar que cada asiento ingresado esté balanceado no solamente en el nivel de crédito y débito, sino que además en el nivel de fondo o fuente de financiamiento.

Las principales entradas de este módulo son las siguientes:

- Información general del asiento (número de documento, fecha, número de asiento de diario),
- Líneas de asiento de diario (cuenta, proveedor, número de cheque, monto, débitos, créditos).

Las principales salidas de este módulo son las siguientes:

- Asientos de diario.
- Saldos de mayor general.

- Saldos bancarios.
- Balances de situación.

Este módulo se relaciona con los módulos de Cuentas por pagar, Bancos y Gestión del Talento Humano en la parte de nómina.

### **3.6.1.2. Módulo de Adquisiciones**

Por medio de este módulo se tiene que llevar a cabo el registro y control de adquisiciones de bienes y servicios de la FEDEUTE; debe ser capaz de registrar la solicitud de bienes y servicios, realizar la cotización de los bienes, verificar el contenido presupuestario para la compra y generar la orden de compra correspondiente.

Las principales entradas de este módulo son las siguientes:

- Solicitud de bienes y servicios.
- Contrato del asesor.
- Cotizaciones.
- Autorizaciones de fondos presupuestarios.
- Información de proveedores.

Las principales salidas de este módulo son las siguientes:

- Solicitud de cotización de bien o servicio.
- Información de orden de compra aprobada.

Este módulo está enlazado con el Módulo de ejecución de presupuesto y con el módulo de Cuentas por pagar.

### **3.6.1.3. Módulo de Cuentas por Pagar**

En este módulo se controlarán las cuentas que la FEDEUTE tiene con sus proveedores y en menor medida con el personal, es capaz de emitir los pagos para asesores, proveedores, pago de servicios por medio de la emisión de cheques, transferencias, etc. Asimismo indicar las fechas límites de pago, manejar anticipos y llevar un registro de lo que se ha pagado y lo que queda pendiente.

En este módulo se maneja información sobre las diferentes formas de pago y tipo de transacción, por ejemplo cheques, transferencias, etc.

Las principales entradas de este módulo son las siguientes:

- órdenes de compra.
- Información de pago a entidades externas.
- Solicitudes de pago.

Las principales salidas de este módulo son las siguientes:

- Información de gastos.
- Pagos generales.
- Emisión de cheques.

Este módulo se relaciona con el módulo de Adquisiciones, el módulo de Bancos, el de Contabilidad y el de Presupuesto.

#### **3.6.1.4. Módulo de Bancos**

En este módulo se lleva a cabo el control de los movimientos generados en las cuentas bancarias, realiza la conciliación de los saldos bancarios con respecto a los saldos internos.

La principal entrada de este módulo es la información sobre la transacción y sus principales salidas son:

- Resumen de movimientos.
- Información conciliada de bancos.
- Ajustes contables.

Este módulo se encuentra relacionado con el de Cuentas por pagar y Contabilidad.

#### **3.6.1.5. Módulo de Presupuesto**

Este módulo será el encargado de proveer información actualizada de la ejecución presupuestaria de la FEDEUTE, debe manejar las cuentas presupuestarias disponibles y los montos respectivos programados para dichas cuentas; además, será capaz de realizar compromisos u obligaciones de montos de dinero sobre una o varias cuentas. El saldo disponible de una cuenta estará formado por el monto operativo actualizado de la cuenta, monto gastado de la cuenta, monto comprometido de la cuenta. También debe proveer la facilidad de realizar transferencias de fondos entre cuentas.

Las principales entradas de este módulo son las siguientes:

- Programa operativo anual.

- Datos de transferencias de fondos.
- Datos de compromisos de fondos.
- Datos de gastos.

Las principales salidas de este módulo son:

- Información de la situación presupuestaria al día
- Estado de compromisos pendientes.
- Estado de gastos realizados.

Se relaciona con los módulos de Ejecución y Seguimiento de proyectos, Cuentas por pagar y Adquisiciones.

#### **3.6.1.6. Módulo de Gestión del Talento Humano**

Debe manejar acciones de personal, contratos, control de vacaciones, evaluación y desempeño del personal y debe permitir la generación de la nómina de los funcionarios de la oficina incluyendo las deducciones, ya sea por carga social o cuentas por cobrar a funcionarios y la generación de las nóminas de los distintos proyectos que la FEDEUTE administra; que no llevan deducciones, ya que se trata de contratos por períodos determinados que se saldan con montos fijos mensuales o quincenales. En vista de que las deducciones varían, éstas deben ser parametrizables.

Las nóminas de los proyectos y de las sedes que corresponden al personal local se pagan de manera local. Sin embargo, los asientos contables correspondientes se realizan en la sede Quito. Se contempla la opción de generar los pagos a través de transferencias bancarias, además de cheque, así como de

administrar los contratos de asesores y los del personal de proyectos o administrativo contratado por tiempo determinado.

Para el caso del personal de proyectos, este módulo debe proveer la generación automática de los contratos dependiendo del proyecto de que se trate y la consulta automática y en línea de la información registrada. Al mismo tiempo, debe suministrar alguna alerta cuando los contratos están cercanos al vencimiento, ya sea para renovarlos o liquidarlos; estos datos le sirven a la administración para determinar la recontractación y generar a tiempo los contratos respectivos.

Las principales entradas de este módulo son las siguientes:

- Lista de personal aprobado en el Programa operativo anual.
- Contratos de personal en propiedad y temporal.

Acciones de personal. Las principales salidas de este módulo son las siguientes:

- Nómina del personal de la FEDEUTE.
- Nóminas de los distintos proyectos.
- Información de pagos a entidades externas (cargas sociales).
- Asientos contables.

Se relaciona con los módulos de Presupuesto. Cuentas por pagar y el de Contabilidad.

## **3.6.2. MÓDULOS DEL ÁREA DE GESTIÓN DE PROYECTOS**

### **3.6.2.1. Módulo de Registro de Asesores**

Consiste en una base de datos de información correspondiente a personas que puedan ser consideradas para futuras contrataciones de sus servicios como asesores de la FEDEUTE. Incluye tanto a las personas que ya han prestado sus servicios en esta condición, como a otros asesores que cumplan con las características para hacerlo. El objetivo del módulo es satisfacer las consultas sobre los diferentes perfiles y la disponibilidad de los candidatos para realizar alguna labor de asesoría. Es importante contar con la información de las personas que ya han prestado sus servicios como asesores y de sus evaluaciones, para poder así aprovechar la experiencia adquirida, tanto dentro como fuera de la organización.

Las principales entradas a este módulo son las siguientes:

- Información particular de los asesores.
- Localización geográfica.
- Descripción detallada de contrataciones anteriores.

Las principales salidas de este módulo son:

- Datos particulares de cualquier asesor.
- Historial de contrataciones.

### **3.6.2.2. Módulo de Gestión de Proyectos**

Este módulo debe abarcar las funciones de conceptualización, formulación, planificación de proyectos, generar y controlar el Programa Operativo, dar seguimiento de todas las actividades y mantener un registro actualizado de todos los proyectos asociados a la FEDEUTE; permitirá especificar las metas y resultados que se desean alcanzar, las actividades y recursos (humanos y económicos) necesarios para lograrlos. Toda la información de los proyectos se registra en este módulo para generar a partir de ella formularios de programación y evaluación de actividades, y mantener actualizado un registro con todos los proyectos que tiene la FEDEUTE a su cargo.

Una vez que el Directorio FEDEUTE aprueba el programa operativo inicial, el módulo permite modificar la información almacenada previamente así como hacer reprogramaciones y registrar operativos adicionales.

También se requiere almacenar información sobre proyectos que aún no han sido aprobados, incluyendo los anteproyectos y los perfiles de proyectos.

Las principales entradas de este módulo son:

- Perfiles de proyectos.
- Montos programados del programa operativo anual.
- Información de proyectos.
- Costos de personal.

Las principales salidas de este módulo son:

- Formatos del programa operativo.
- Formatos de aprobación de proyectos
- Formatos de seguimiento de proyectos.

Este módulo tiene relación con el módulo de presupuesto.

### **3.6.2.3. Módulo de Correspondencia**

Este módulo apoya tanto al área administrativa como al área de gestión de proyectos; comprende el registro de toda la correspondencia tanto la que ingresa como la que sale y el control del flujo de ella. Su principal objetivo es poder satisfacer las consultas sobre la ubicación y contenido de los documentos institucionales.

Cuando se trata de un documento entrante, se debe llevar el control de su circulación para poder determinar en cada momento quién lo tiene y desde qué fecha. Una vez que el documento ha dejado de circular, se debe registrar la información del lugar y método de archivo; además de la ubicación, la aplicación debe poder satisfacer consultas acerca del tema, destinatario o remitente.

En el caso de la correspondencia saliente, la aplicación debe llevar el control automático del número consecutivo de cada carta o memorándum, dentro de una oficina, así como la información sobre destinatario, remitente y asunto del memorándum saliente.

Las principales entradas de este módulo son las siguientes:

- Datos del documento entrante (remitente, destinatario, asunto, etc.).

- Datos del documento saliente.

La principal salida de este módulo es la siguiente:

- Documentos clasificados por distintas características del mismo

#### **3.6.2.4. Módulo de Información Gerencial**

Este módulo permite hacer consultas e informes sobre datos generados por los otros módulos administrativos y técnicos. Permite mostrar información sobre el estado de los proyectos y el estado de la administración de la FEDEUTE con el fin de que el Presidente de la sede pueda tomar decisiones.

Las principales salidas de este módulo son las siguientes:

- Información sobre el estado de los diferentes proyectos.
- Información relevante sobre la Memoria institucional.
- Información presupuestaria.

### **3.7. MODELO DE LA OFICINA ELECTRÓNICA**

En la sección anterior se describieron los sistemas necesarios para el funcionamiento de una sede de la FEDEUTE; los que pueden ser desarrollados usando los conceptos transaccionales y documentales de modo complementario. Uno de los elementos más importantes en el Administrador de documentos es su interfaz con los sistemas transaccionales, los cuales son relevantes y forman parte del diseño de la Oficina sin papel.

Es fundamental la existencia de un Motor de Bases de Datos en la Oficina sin papel, ya que para ciertos procesos en donde es necesario tomar en cuenta aspectos de consistencia e integridad de la información, los sistemas documentales no pueden por sí mismos satisfacer estos requerimientos.

Las bases de datos documentales y las transaccionales no son mutuamente excluyentes, son entonces complementarias porque están diseñadas para satisfacer las necesidades de diferentes tipos de requerimientos; en la medida en que puedan intercambiar datos se podrán crear aplicaciones ampliamente funcionales.

Entender esas diferencias ayudará a decidir cuándo una aplicación requiere un Motor de Bases de Datos Relacional o de una base de datos documental. La Tabla 3 resume esta comparación:

Otro criterio para decidirse por alguno de los dos conceptos es el tipo de aplicación que se va a diseñar. Por ejemplo, el concepto documental se aplica cuando se desarrollan sistemas que involucran los siguientes aspectos:

- Flujo y aprobación.
- Difusión.
- Referencia.
- Seguimiento.
- Discusión.

**Tabla 3.** Comparación entre motores de Bases de Datos Relacional y Bases de Datos Documentales.

#	Motores de Bases de Datos Relacional	Documentales
1.	Se basan en un modelo de procesamiento transaccional	Se basan en un modelo organizado de documentos
2.	Usa datos estructurados	Usa datos semi-estructurados (rich text, gráficos, etc.)
3.	Ofrece acceso en tiempo real a la información	Usa replicaciones para actualizar los datos
4.	Localiza los datos usando consultas ad-hoc	Localiza los datos usando consultas predefinidas
5.	Centralizado dentro de una organización	Comparte recursos entre organizaciones
6.	Acceso por SQL	Acceso por búsqueda en texto

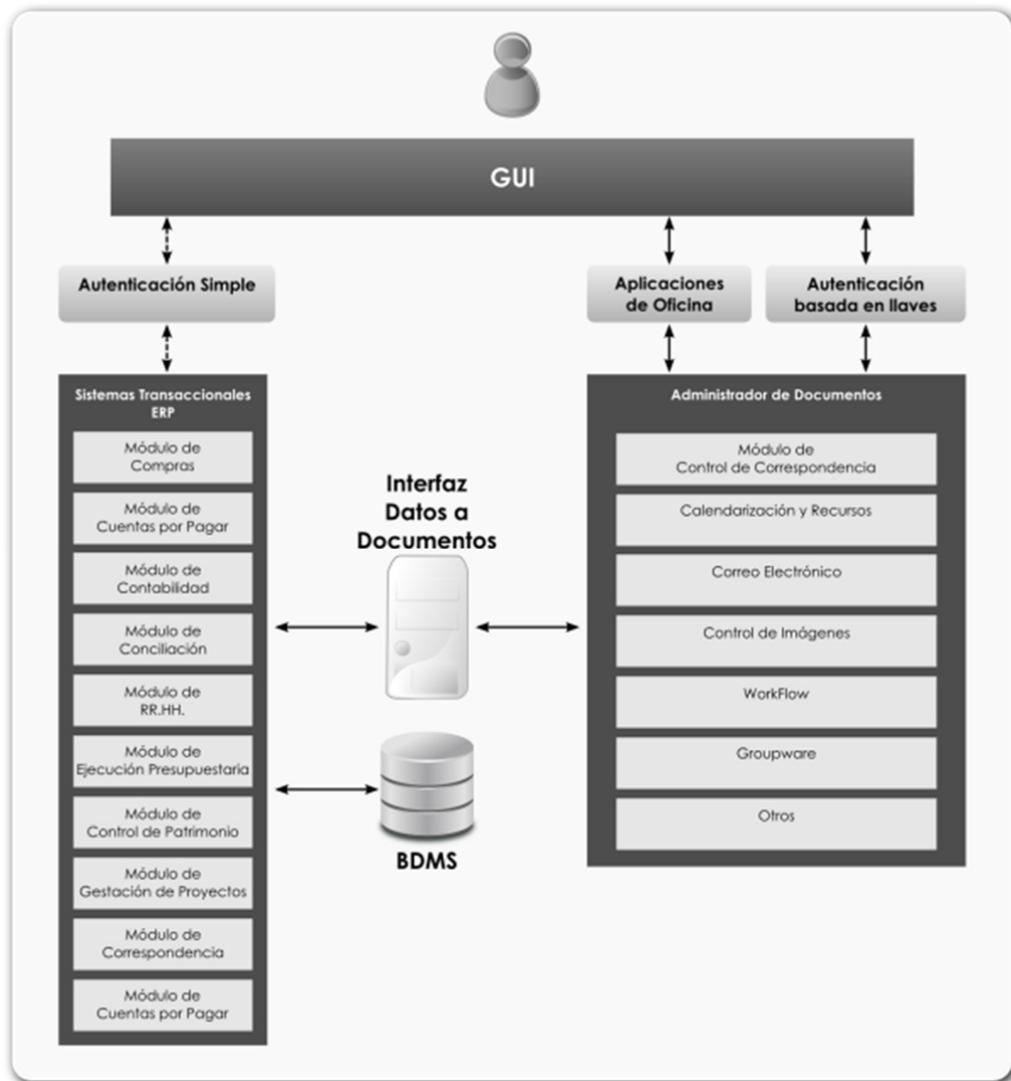
El concepto transaccional se aplica cuando se desarrollan sistemas que involucran los siguientes aspectos:

- Acceso continuo a la información en tiempo real.
- Acceso de información usando consultas o reportes muy específicos.
- Aplicaciones en donde se realizan cálculos complejos.

Los sistemas requeridos por la FEDEUTE que se pueden diseñar e implantar usando solamente el concepto documental son el módulo de

Correspondencia y el módulo de Registro de asesores debido a su característica de referencia y seguimiento.

El resto de los sistemas tienen que implantarse usando una combinación de los dos conceptos y dependerá del tipo de proceso que se realice.



**Figura 13.** Modelo de Oficina sin Papel planteado para la FEDEUTE

Como se observa en la Figura 13, todos los sistemas transaccionales deben estar integrados. Existe una interfaz que permite a las aplicaciones

documentales leer y depositar información en las bases de datos transaccionales.

Las aplicaciones comerciales para oficinas, tales como procesadores de texto, hojas electrónicas, etc. se encuentran interactuando con el administrador de documentos. Por medio del sistema de autenticación basado en llaves se controla la seguridad y el acceso a los documentos electrónicos generados por estas aplicaciones.

### **3.7.1. PAQUETES DE OFICINA**

Muchas de las aplicaciones modernas se han convertido en parte de cualquier oficina, tal es el caso de los procesadores de texto, hojas electrónicas, programas para realizar presentaciones, agendas electrónicas, antivirus, software de diagnóstico, etc.

Este tipo de herramientas o paquetes son necesarios para el funcionamiento de cualquier sede, ya que es el punto de partida para la generación de cualquier documento informático o no informático.

La Oficina sin papel de la FEDEUTE debe contar con este tipo de aplicaciones y deben poder integrarse con las aplicaciones usadas en el sistema Administrador de documentos, se deberá calificar la idoneidad de los sistemas a utilizar en función del cumplimiento de estándares abiertos y comúnmente aceptados a nivel general.

### **3.7.2. CONECTIVIDAD**

Las comunicaciones son un factor prioritario para el funcionamiento de la FEDEUTE, debido a que se encuentra geográficamente separada de otras oficinas y existe la posibilidad de que se separe del Campus Matriz, es así que, en función de estos criterios resulta

necesario contar con buenos canales de comunicación preestablecidos.

El correo electrónico y la conexión con Internet, son pilares importantes en el desarrollo de la oficina sin papel, ambos facilitan la comunicación entre el personal de las distintas oficinas e incluso dentro de la misma FEDEUTE, independientemente de la locación física que la oficina o su personal estén ocupando en ese momento. Con el uso del correo hay un ahorro considerable al no tener que enviar documentos por medio de sistemas de correo regulares.

### **3.7.3. GESTIÓN DE DOCUMENTOS**

Todos los sistemas o módulos requeridos por la FEDEUTE para su funcionamiento son generadores de documentos, que requieren ser administrados y organizados electrónicamente de tal forma que el acceso a la información contenida en ellos sea rápido y seguro.

En lo que concierne a la gestión de estos documentos hay que tomar en cuenta tres factores: el manejo de documentos como imágenes, el reconocimiento de los caracteres dentro de esas imágenes y su almacenamiento.

Los documentos que se encuentran originalmente en papel deben ser escaneados electrónicamente usando escáneres de alta velocidad. Estas imágenes consumen mucho espacio para su almacenamiento, por lo cual, se hace necesario implantar un sistema de almacenamiento masivo de datos, pero el aspecto fundamental es tener acceso a las imágenes y a su contenido; es decir, debe ser posible que exista un tipo de búsqueda en la información que se almacena en forma de imagen. Para esto es necesario tener un sistema de OCR (reconocimiento óptico de caracteres, por sus siglas en inglés) el cual traduzca la información de naturaleza gráfica, en

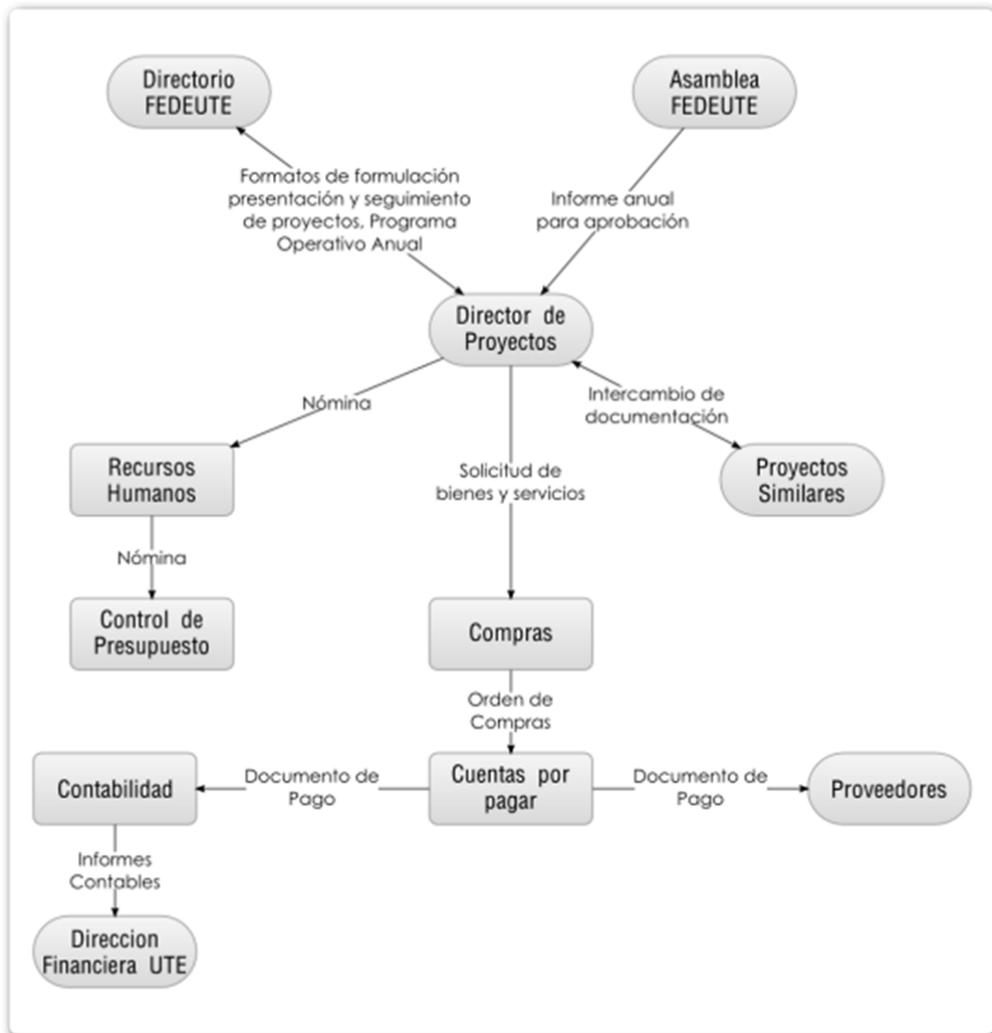
información textual (referente al texto) y pueda ser interpretada como caracteres dentro de las imágenes. Para la FEDEUTE y en función de las actividades que se desempeñan, este sistema de OCR debe poder reconocer texto tanto en inglés como español.

La gestión de documentos de la FEDEUTE apoyará todos los módulos requeridos por las diferentes sedes, especialmente el módulo de Control de documentos, el cuál se podrá desarrollar completamente con este tipo de herramientas. Otro aspecto importante por considerar es la integración que debe existir entre las aplicaciones y los utilitarios para oficinas con este tipo de sistemas.

#### **3.7.4. FLUJO DE DOCUMENTOS**

Por medio del flujo de documentos es posible hacer formularios electrónicos para realizar solicitudes, autorizaciones y aprobaciones. Con el componente de flujo de documentos se apoyarán todos los módulos requeridos por la FEDEUTE, por ejemplo, se pueden realizar formularios electrónicos para autorizaciones de vacaciones, órdenes de compra, autorizaciones de viajes, preparación de perfiles de proyectos, informes de seguimiento, Todos los módulos que se requieren presentan procesos con los cuales se pueden diseñar formularios electrónicos para los procedimientos que involucran aspectos propios de las aplicaciones documentales tal como se indicó en la sección 3.7. Las aplicaciones deben proveer seguimiento del estado en que se encuentran las solicitudes, el personal que ha efectuado revisiones y permitir firmas electrónicas para aprobaciones.

En la Figura 14 se muestra el Diagrama del flujo documental que existe entre las diferentes entidades involucradas en la FEDEUTE. Se pueden implantar formularios electrónicos con su ciclo de aprobación con firma electrónica para cada uno de los conjuntos de documentos.



**Figura 14.** Diagrama del flujo de documentos en la FEDEUTE

### 3.7.5. BASES DE DATOS

Muchos de los módulos requeridos son sistemas mayormente transaccionales los cuales probablemente se desarrollarán usando alguna base de datos relacional como Oracle, SQL Server, MySQL o PostgreSQL.

Los sistemas de gestión de documentos desarrollados para la oficina deberán tener una interfaz que permita acceder estas bases de datos. Entonces, es necesario algún tipo de integración entre las aplicaciones de la oficina, los formularios electrónicos y en general, el contenido del sistema de almacenamiento remoto con las bases de datos relacionales empleadas por los sistemas transaccionales.

Es parte de la definición de la Oficina sin papel que exista este elemento que integre lo que son datos transaccionales con los datos documentales. El sistema transaccional escogido para la FEDEUTE es un ERP, ya que la Institución está planeando a corto plazo la adquisición de uno de estos sistemas para gestionar sus aplicaciones financieras, logísticas y contables.

#### **3.7.6. ECM**

La base y unificación de todo el sistema se construye mediante la implantación de un sistema de ECM (Enterprise Content Manager), el cual se encarga de administrar, centralizar, clasificar y gestionar toda la documentación de la organización de manera centralizada, interactuando de ésta manera con todos los demás componentes del sistema de oficina sin papeles, por ejemplo, se pueden establecer flujos de trabajo sobre un documento con el fin de gestionar autorizaciones, órdenes de compra, autorizaciones de viajes, perfiles de proyectos, informes de seguimiento. Todos los módulos presentan procesos que van enlazados con documentos físicos o electrónicos, es así como, dependiendo de las funcionalidades inherentes a sus respectivos requerimientos, todos los módulos, aplicaciones y subsistemas deben interactuar de una forma u otra con el ECM.

### **3.7.7. SEGURIDAD**

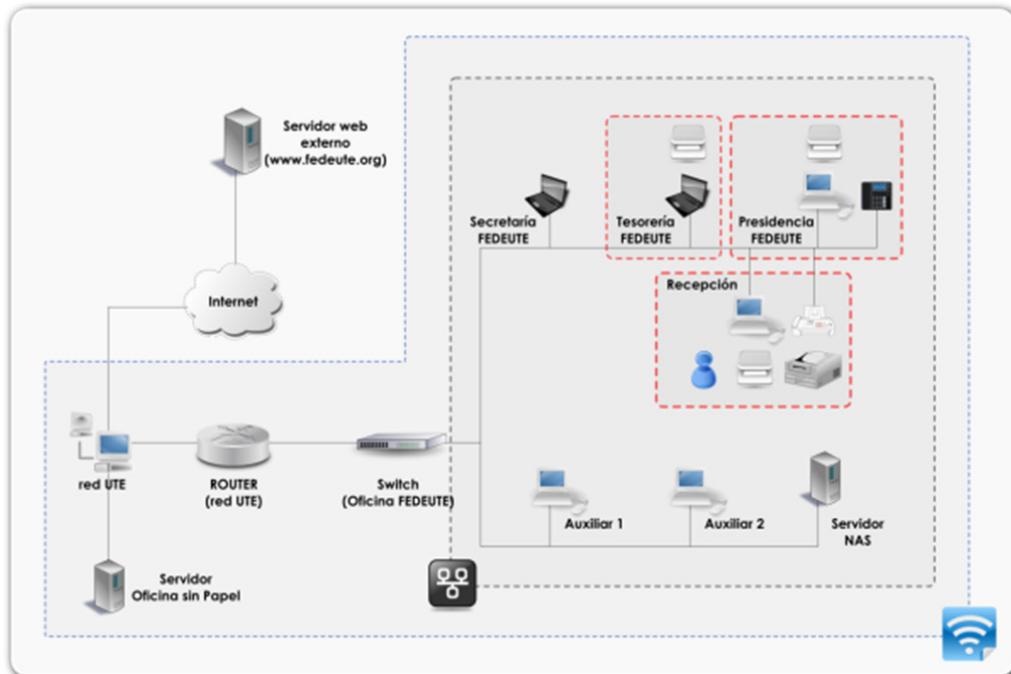
La seguridad es otro aspecto importante en el diseño de una oficina sin papel, debe estar presente tanto en el nivel transaccional como en el nivel documental. El sistema de seguridad propuesto para la Oficina sin papel de la FEDEUTE es un sistema de autenticación con llaves que use de preferencia el algoritmo RSA (aunque, cualquier algoritmo de encriptación asimétrica puede ser implementado). Este algoritmo emplea dos llaves, una pública y una privada, su función es encriptar o codificar mensajes y documentos. La codificación protege los datos del acceso no autorizado y para codificar o decodificar un mensaje o un documento son necesarias ambas llaves.

Puesto que la parte de conectividad es un aspecto importante en el desarrollo de la Oficina sin papel y la Internet es un elemento valioso para lograr esta conectividad hemisférica a bajo costo, se debe desarrollar la oficina electrónica tomando en cuenta un sistema de seguridad compatible con SSL.

Actualmente, en la FEDEUTE se maneja mucha información contable, financiera y de proyectos sin ninguna seguridad, principalmente debido a que la información se maneja en hojas electrónicas y sistemas fáciles de irrumpir, la FEDEUTE se ve constantemente expuesta a un mal uso de esa información.

### 3.7.8. DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL MODELO

Los requerimientos físicos requeridos para implantar una oficina electrónica se muestran en la Figura 15:



**Figura 15.** Topología de la Oficina sin Papel de la FEDEUTE.

# PROPUESTA METODOLÓGICA DE IMPLANTACIÓN

## **4. PROPUESTA METODOLÓGICA DE IMPLANTACIÓN**

### **4.1. ACTIVIDADES REQUERIDAS PARA LA IMPLANTACIÓN**

A continuación se listan las labores que serán requeridas durante la fase de implantación del sistema de Oficina Electrónica de la FEDEUTE;

- a) Definir los diversos conceptos involucrados con una Oficina Electrónica y la factibilidad de su aplicación.
- b) Entrevistar a los usuarios finales para comprender a profundidad sus requerimientos reales.
- c) Analizar el software que puede ser utilizado en el proyecto, en función del costo/beneficio, y seleccionar las opciones más viables, mediante el uso de métricas objetivas
- d) Instalar, configurar, modificar y/o integrar los productos de software y el hardware requeridos.
- e) Diseñar aplicaciones integradas conforme con las necesidades y los recursos disponibles a nivel institucional para el proyecto.

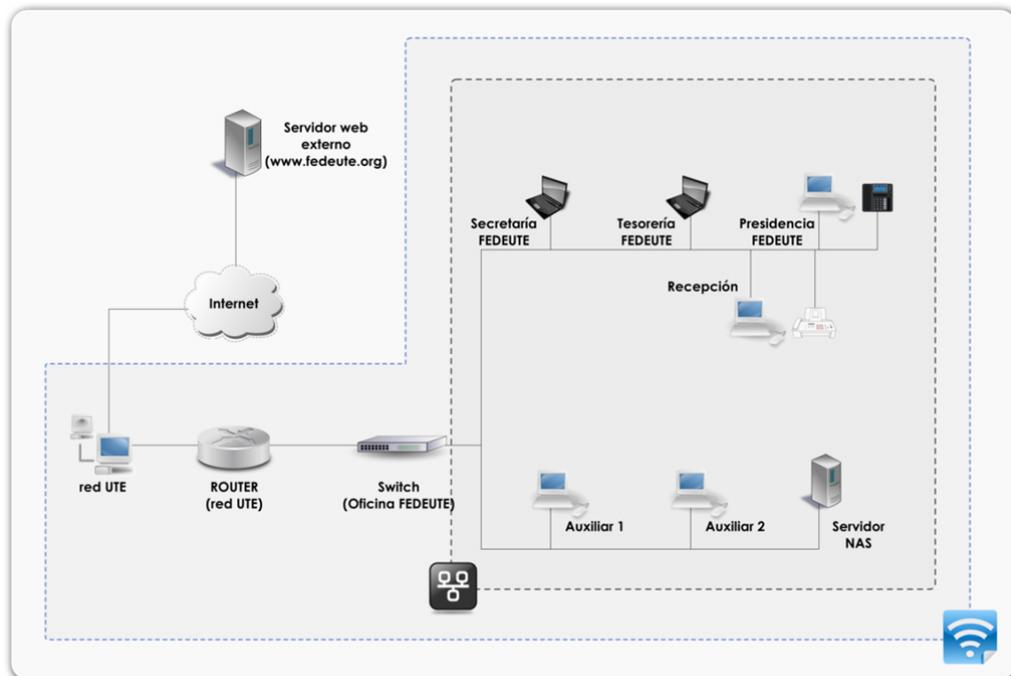
Paralelo a la ejecución de la fase de implantación del proyecto de oficina electrónica en la FEDEUTE se deberá capacitar al personal de la FEDEUTE en el uso de las tecnologías base a utilizarse a nivel de usuario.

- El primer curso deberá ir orientado a instruir al personal de la FEDEUTE en el uso y entendimiento básico de administración de directorios y archivos, correo electrónico, búsquedas y respaldos.

- El segundo curso deberá orientarse a introducir a los usuarios en conceptos más avanzados de gestión documental, como OCR, ECM y finalmente técnicas de workflow.

Una vez que se los componentes de la Oficina electrónica se encuentren claramente definidos y el análisis de requerimientos de la FEDEUTE haya concluido, se deberá proceder a cumplir con las siguientes tareas:

- Diseñar un sistema de inventario para determinar la disponibilidad de hardware y software con que cuenta la FEDEUTE para la implantación de un proyecto de esta naturaleza.
- Es necesario verificar el correcto funcionamiento de los sistemas antes de proceder a desarrollar cualquier aplicación. En la Figura 16 se muestra la topología de la FEDEUTE.



**Figura 16.** Topología física de la red de la FEDEUTE

Se dispone de conexión dedicada a Internet, lo cual facilitará generar un sistema para replicar las bases de datos utilizadas entre todas las sedes de la FEDEUTE (mirroring) en donde se implante el proyecto de la oficina electrónica. Los usuarios además tendrán la posibilidad de acceder a los recursos de la red por medio de un servidor de acceso remoto. Toda esta infraestructura tecnológica deberá cumplir con los requisitos para la implantación del modelo de una Oficina electrónica. La FEDEUTE no cuenta con sistemas transaccionales que apoyen realmente su gestión, tampoco se ha tomado en cuenta el factor humano en esta afirmación

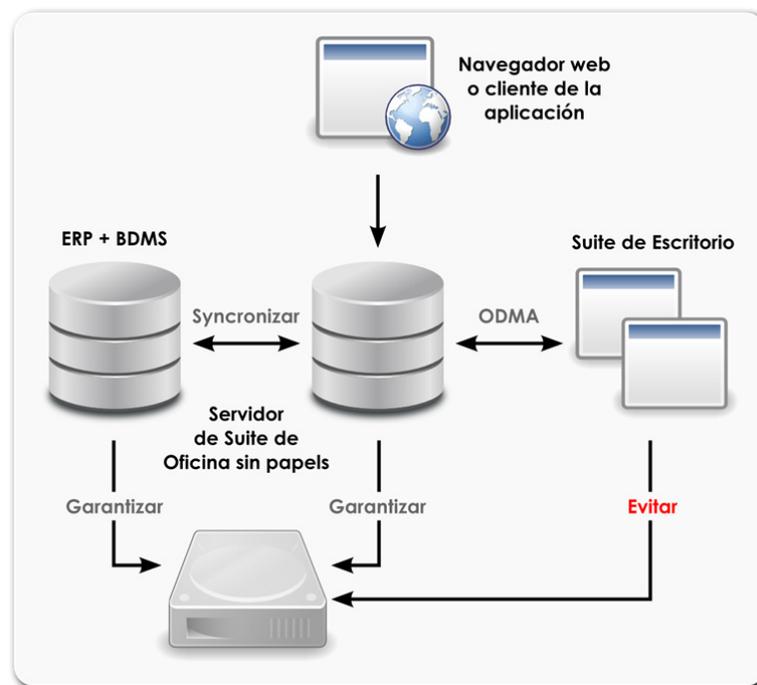
A continuación, se deberá desarrollar la parte documental de algunos módulos requeridos por la FEDEUTE. A partir de la sección 4.3 se describen los módulos a implantar.

## **4.2. EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO REMOTO**

El Sistema de Almacenamiento Remoto es el conjunto de todos los dispositivos de hardware utilizados para el almacenamiento (Servidor o servidores clúster, discos duros, redes, etc.), más todos los documentos electrónicos que se ingresen al sistema, sin importar su naturaleza, tipo o formato. Los usuarios deberán tener la capacidad de acceder el Sistema de Almacenamiento Remoto conectados en línea con el servidor (desde la oficina o desde otro sitio geográfico) utilizando cualquier navegador web como cliente o cualquier cliente FTP.

Los datos u objetos de los documentos electrónicos podrán ser gestionados por aplicaciones externas al sistema en función de los requerimientos inherentes a la naturaleza propia de cada uno de los módulos aplicados, por ejemplo, sistemas de ERP, Groupware, etc... (Ver sección 2.3 y Figura 17). Es recomendable dentro del esquema general evitar el almacenamiento de archivos generados por paquetes de oficina en sistemas de archivos

convencionales (se aplica para sistemas de archivos locales) para aprovechar al máximo las funcionalidades que proveen los Gestores de documentos a implantarse y los cuales contribuyen de una mejor manera al control de la memoria institucional. Si un usuario quisiera utilizar datos administrados por algún sistema o aplicación exterior sin estar conectado permanentemente en línea con la oficina, éste debería replicar primero los datos necesarios a Contenedores de Documentos Electrónicos en su estación de trabajo. Evidentemente, si esos datos son modificados y se pretende actualizar su fuente, deberán estar sujetos a los controles y validaciones del “back-end” correspondiente antes de que esos cambios sean permanentes.



**Figura 17.** Esquema de Interacción de los Documentos Electrónicos de la FEDEUTE.

#### **4.2.1. ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO REMOTO**

Se considera conveniente prever y diseñar un modelo de Sistema de Almacenamiento Remoto general para toda la organización, dadas las necesidades de centralizar la información en un solo repositorio universal de acceso general.

Las actividades de esta oficina, descritas en el capítulo 3, generan gran cantidad y variedad de Documentos Electrónicos. Estas actividades involucran una serie de aplicaciones que gestan principalmente documentos administrativos o técnicos y deberán estar divididas en dos categorías generales: Aplicaciones Específicas y la Aplicación Técnicas (ver Figura 18).

Los Documentos Electrónicos de la FEDEUTE se encuentran actualmente almacenados en una serie de Contenedores de Documentos Electrónicos (Sistemas de archivo local) y en los servidores del Instituto de Informática y Computación (IDIC) de la Universidad Tecnológica Equinoccial, sede principal de la FEDEUTE.

El Sistema de Almacenamiento Remoto tendrá la función de centralizar las capacidades de almacenamiento en la gestión de Documentos Electrónicos y a todos los datos y objetos contenidos en ellos.



**Figura 18.** Esquema del Sistema de Almacenamiento Remoto de la FEDEUTE, en función del tipo de documento y el tipo de aplicación.

#### 4.2.1.1. Aplicaciones Específicas

Las Aplicaciones Específicas constituyen “aplicaciones a la medida” para usos específicos y que deberán ser desarrolladas como consecuencia de este proyecto para la FEDEUTE o configuradas a partir de software preexistente o de terceros:

- a) **Gestión de Proyectos:** Deberá Consistir en una serie de aplicaciones para la formulación y seguimiento de los proyectos técnicos, contemplando información sobre asesores, manuales y políticas de la Federación de Estudiantes de la UTE. Se encuentra descrita en detalle en la sección 4.4.
- b) **Correspondencia:** Consistirá en una aplicación que registra correspondencia entrante y saliente de la oficina; lleva además un registro de eventos asociado a la distribución de la misma. Utiliza rastreadores y dispositivos

ópticos de almacenamiento. Se encuentra descrita en detalle en la sección 4.4.

c) **Información Bibliográfica:** Deberá administrar la lista de todas las referencias bibliográficas, con capacidades para acceder a la información vía Web, búsquedas, envío de correo con referencia a esos documentos, integración con aplicaciones técnicas, etc...

d) **Aplicaciones de terceros:** Estas aplicaciones se encuentran disponibles libremente, pero antes de su utilización deberán ser configuradas o modificadas (dependiendo de cada caso específico) para integrarse al sistema general, por lo tanto estarán sujetas a modificación de acuerdo con las necesidades de los usuarios. Se incluyen por ejemplo:

- **Correo electrónico:** funcionalidad adicional incluye un cliente de correo web (webmail) para administrar la correspondencia de manera remota.
- **Reservación de recursos de oficina:** por ejemplo, control de proyectores, salas de conferencia, etc.
- **Bases de datos de discusión (foros):** sobre temas diversos (por ejemplo, técnicos, administrativos o personales).

#### **4.2.1.2. Aplicaciones Técnicas**

Aquí se deberán diseñar las aplicaciones técnicas como repositorios de documentos electrónicos, organizados en forma jerárquica. De la gestión de documentos se aprovecha básicamente:

- método de almacenamiento intuitivo para usuarios finales,
- utilización y control de borradores y versiones,
- registros de eventos,
- control de edición (distribuida),
- flujos de trabajo que involucran conceptos de revisión y aprobación,
- integración con aplicaciones acordes a la especificación ODMA,
- integración con clientes para administración de imágenes y su almacenamiento en dispositivos ópticos,
- utilización de servicios suministrados por el sistema, por ejemplo, servicios de directorios, calendarización, motores de búsquedas, ACLs, vistas personalizadas, indexación, replicación y firmas digitales.

#### 4.2.1.2.1. Repositorio

El modelo propuesto utiliza a la FEDEUTE como primer nivel jerárquico, es decir, la aplicación representa a nivel macro un Repositorio General de Documentos Electrónicos.

#### 4.2.1.2.2. Secciones

Cada oficina de la organización representará una sección del repositorio, siendo entonces la Oficina de la FEDEUTE en Quito una sección, la sede Sto. Domingo otra sección y así

sucesivamente hasta completar las sedes geográficas (si hubiese una nueva extensión a futuro, simplemente se integra al sistema como una sección más). El término “sección” es utilizado para clasificar “categorías” y coincide con el término “sede” de la FEDEUTE. Cada sede contiene categorías que a su vez almacenan Carpetas de Documentos Electrónicos.

#### 4.2.1.2.3. Categorías

Cada Categoría pertenecerá a uno o a más secciones del Repositorio. Documentos de Categorías comunes entre secciones podrán sincronizarse, por ejemplo, documentos de una categoría de “Políticas Organizacionales” (que almacena documentos afines a todas las sedes) pueden ser editados en sedes diferentes y posteriormente actualizados para toda la organización (repositorios compartidos). Las categorías representan archivadores físicos, tal y como se almacenan documentos de papel en la vida cotidiana de una oficina.

Definimos para este fin las siguientes Categorías:

- **Talento Humano:** Contendrá documentos relacionados con la gestión del talento humano involucrado en la oficina, por ejemplo, solicitudes de personal, autorizaciones para ausentarse del trabajo, autorizaciones de horas extras, autorizaciones de viajes oficiales, solicitudes de vacaciones, etc.
- **Proyectos:** Contendrá documentos relacionados con los diversos proyectos técnicos que se gestan en la oficina, por ejemplo, este mismo proyecto.

- **Presupuesto:** Contendrá carpetas relacionados con el presupuesto de la oficina, por ejemplo, cartas sobre financiamiento de proyectos.
- **Proveedores:** Contendrá documentos relacionados con los proveedores de la oficina, por ejemplo: Cotizaciones para la elaboración del cuaderno FEDEUTE.
- **Activos:** Contendrá documentos relacionados con los activos administrados por la oficina, por ejemplo: Equipos y mobiliario.
- **Materiales y Papelería:** Contendrá documentos relacionados con las solicitudes de materiales, por ejemplo, solicitudes para trabajos en la imprenta.

#### 4.2.1.2.4. Directorios

Idealmente los títulos que corresponden a los Directorios son los mismos que se utilizan con las Carpetas físicas; por ejemplo, la carpeta de algún funcionario de la oficina puede llevar como título el nombre de ese funcionario y almacenar en ella documentos referentes al funcionario.

Los tipos de directorios a definirse para almacenar en las Categorías son:

- Bienes y Servicios.
- Equipo y Mobiliario.
- Materiales.
- Órdenes de Compra.

- Papelería.
- Presupuesto.
- Proyecto Técnico.
- Talento Humano.
- Recursos Presupuestarios.

#### 4.2.1.2.5. Documentos

En una oficina se trabaja con gran variedad de Documentos que responden a diferentes exigencias. En el sistema de almacenamiento remoto será necesario predefinir los tipos de documentos y de carpetas que se utilizarán.

Toda carpeta contendrá una sección para los datos de su perfil y aunque debe encontrarse siempre disponible para los usuarios con un mínimo nivel de acceso de lector, es necesario reservar previamente la carpeta para poder llevar a cabo su edición, de forma similar, las categorías, directorios y documentos contienen una sección para definir su acceso a nivel de lectores, editores y administradores.

### **4.2.2. REUTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

En el capítulo 2 se menciona la dificultad de reutilizar información almacenada debido a la gran variedad de aplicaciones de software dispares que se encuentran en una organización. La oficina de la FEDEUTE, no es la excepción, por lo que enfrenta el mismo reto. Resulta entonces obligatorio plantearse los siguientes

cuestionamientos: Si se tiene un sistema administrativo cualquiera (por ejemplo, para Gestión del Talento Humano) que procesa información transaccionalmente mediante un Motor de Bases de Datos Relacional y se cuenta con otro no transaccional especializado en aplicaciones de Documentos Electrónicos y que almacena documentos relacionados a la misma Gestión del Talento Humano (por ejemplo, solicitudes de personal, imágenes de títulos académicos, etc.), ¿cómo hacer para que la información en cualquiera de esos sistemas se refleje en el otro, por ejemplo, cuando un usuario ve la carpeta de documentos de un funcionario X puede también ver información del mismo funcionario X almacenada en el maestro de datos administrados por el Motor de Bases de Datos Relacional?, aún más, ¿cómo actualizar información redundante entre ambos sistemas, por ejemplo, cuando se actualiza la dirección de ese funcionario X?

En este documento se considera que:

- No es suficiente concebir esta situación como un agregado de aplicaciones independientes que compartan información, aunque tecnológicamente sea factible hacerlo y a pesar del hecho de que muchas organizaciones válidamente optan por hacerlo.
- Es incorrecto tratar de integrar ambos sistemas en uno solo, por ejemplo, implantar la solución de documentos utilizando un Motor de Bases de Datos Relacional (También es incorrecto a la inversa: implantar el sistema transaccional con un administrador de documentos), Simplemente, ni los Motores de Bases de Datos Relacionales ni los “front-ends” comunes que los utilizan fueron diseñados para hacerlo; además es necesario considerar los requerimientos de los usuarios modernos.

- La respuesta está totalmente asociada al diseño de la Oficina Electrónica como tal y a que sus sistemas sean concebidos como componentes en los que un BOS (ver sección 2.2.2.2) recupere o almacene información pertinente en el “back-end” correspondiente, con una interfaz única y en donde el usuario manipule la información mediante Documentos Electrónicos.
- En el caso de que sea un ERP quien administra la información en el Motor de Bases de Datos Relacional es necesario asegurarse que exista la interfaz comercial correspondiente.

### **4.3. APLICACIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS**

En la sección 3.2 se describió la funcionalidad del módulo que apoya la gestión de proyectos, en cuanto a la formulación, planificación, programación, ejecución y seguimiento de proyectos específicamente.

La formulación de un proyecto comienza con una necesidad o con una solución a un problema específico; tal como se mencionó en la sección 3.5.2, en el proceso de planificación es necesaria la participación de diferentes miembros de FEDEUTE para la planificación inicial del proyecto. Esta etapa de formulación y planificación se deberá apoyar mediante el empleo de Foros de discusión.

Las etapas de programación, ejecución y seguimiento se apoyarán con el empleo del módulo de Elaboración y aprobación de documentos y el módulo de Seguimiento y evaluación de proyectos.

#### **4.3.1. FOROS DE DISCUSIÓN PARA FORMULACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS**

Los foros de discusión y participación son la herramienta ideal para satisfacer las necesidades en esta etapa. Como parte de la aplicación y para demostrar el uso de ellos, se deberá implantar un foro de discusión en donde el personal de la FEDEUTE participe con opiniones sobre el desarrollo del proyecto de la Oficina electrónica.

Los miembros de FEDEUTE ya no deberán invertir en viajes, llamadas y correos rápidos para formalizar sus opiniones y conocimientos sobre un tema específico. Uno de los participantes puede proponer un nuevo tema para ser discutido, a este tema de discusión se pueden agregar comentarios de respuesta por parte de otros participantes que se encuentran geográficamente dispersos.

#### **4.3.2. MÓDULO DE ELABORACIÓN Y APROBACIÓN DE DOCUMENTOS**

En este módulo se encontrarán los documentos oficiales para la formulación, elaboración y aprobación de proyectos según el “Manual de Normas y Procedimientos de la FEDEUTE”. Se incluye el ciclo de aprobación de firmas electrónicas dentro de la Federación y las unidades encargadas dentro de la FEDEUTE.

La información que deberá ser solicitada por este módulo sobre el proyecto específico es una descripción detallada del objetivo del proyecto, sus actividades y los resultados por esperar. Los informes que se deberán implantar son el perfil del proyecto, y el formato del proyecto de la FEDEUTE.

En caso de que alguno de los participantes del proyecto tenga alguna duda de cómo llenar el formato oficial del Perfil de Proyecto, el sistema deberá proveer un sistema de ayudas, acordes al medio dentro del cual se hubiese desarrollado, o bien, un acceso directo donde los involucrados pueden consultar todo el Manual de Normas y Procedimientos de la FEDEUTE.

#### **4.3.3. MÓDULO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

En este módulo se deben encontrar los documentos oficiales que se envían al Directorio FEDEUTE para seguimiento y evaluación de las actividades de un proyecto según dictan las normativas de la Federación de Estudiantes de la UTE.

La información técnica que se deberá introducir en este módulo sobre un proyecto específico es una descripción detallada de los resultados de las actividades del proyecto, las personas que han participado, los resultados que se han obtenido y la descripción de los problemas presentados.

#### **4.4. OTROS MÓDULOS A SER IMPLANTADOS**

Todos los sistemas de tipo documental en la Oficina electrónica tienen relación con el módulo de Correspondencia, por lo tanto es necesario desarrollar esta aplicación de manera prioritaria en la fase de implantación. El módulo de asesores se deberá implantar por su naturaleza puramente documental y también se deberá desarrollar el módulo de coordinación de proyectos ya que sirve de complemento a la gestión de proyectos.

#### **4.4.1. MÓDULO DE CORRESPONDENCIA**

Este módulo deberá cumplir con los requerimientos descritos en la sección 3.6.2 y es necesario para la introducción y seguimiento de los documentos en el sistema administrador por lo tanto, debe ser uno de los primeros módulos por implantar en una oficina electrónica.

#### **4.4.2. MÓDULO DE ASESORES**

Este módulo deberá permitir hacer una búsqueda por medio del mapa de la información sobre los diferentes asesores relacionados con la FEDEUTE en las diferentes sedes.

Contendrá información sobre sus calidades personales, su especialidad, experiencia, localización, proyectos en que ha participado, etc., de tal forma que si un director de proyecto requiere de un experto en particular, deberá tener capacidades para realizar una búsqueda en esta base de datos para contratar el talento humano que apoye el desarrollo del proyecto.

#### **4.4.3. MÓDULO DE COORDINACIÓN DE PROYECTOS**

Este módulo deberá permitir llevar un seguimiento de las tareas asignadas por el Coordinador de un proyecto a sus participantes.

El sistema deberá permitir también, realizar propuestas sobre el proyecto específico, si esta propuesta es aprobada se pasa como un pendiente hasta que la tarea sea concluida; una vez concluida se agrega al registro. Las actividades del registro se pueden ver por orden de fecha o por proyecto; se pueden almacenar imágenes o archivos adjuntos relacionados con un proyecto.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

Es totalmente viable la implantación una Oficina Electrónica en una organización en base al diseño propuesto con las herramientas existentes en la actualidad extendiendo el concepto de un “eficiente almacenamiento y recuperación de información” hacia una “eficiente gestión del conocimiento”. Estratégicamente hablando, es deseable que las herramientas utilizadas sean compatibles con estándares abiertos, además, es preferible que estas herramientas suministren mecanismos para la distribución y sincronización de datos entre las posibles ubicaciones geográficas donde la organización tiene sedes e inclusive entre sus usuarios móviles o temporalmente aislados.

Existen soluciones integradas que cumplen con gran parte de los requerimientos necesarios para este proyecto tanto de software libre como propietario, durante la fase de implantación del proyecto se deberá establecer las herramientas que más se adapten a los requerimientos del sistema para utilizarlas dentro de la oficina electrónica de la FEDEUTE, tomando en cuenta, los requisitos previos establecidos en este estudio, los recursos económicos e informáticos con los que cuenta la organización, la experticia del personal encargado de la implantación y las capacidades propias del software a implantar.

Se ha conceptualizado la oficina electrónica, en función de definiciones complementarias de:

- procesos de negocio y gestión de procesos de negocio,
- gestión del conocimiento,
- documento y gestión documental.

En términos generales, basándonos en la conceptualización lograda de “Oficina sin Papel” y “Oficina Electrónica” y del análisis que desprende éste estudio, se considera inexacto intentar implantar una Oficina Electrónica directamente como “Oficina sin Papel”. La reducción del uso del papel muy probablemente será una consecuencia del buen diseño de los diferentes tipos de sistemas informáticos involucrados y de su uso apropiado y profesional. Se espera que la disminución del uso del papel en una Oficina Electrónica sea iniciativa propia de los usuarios finales una vez que utilicen las aplicaciones de esos sistemas, dado que la única forma en que los sistemas de automatización organizacional sean sostenibles es en base al compromiso de todos los usuarios que interactúan con el sistema.

El levantamiento de procesos, se ha realizado mediante la aplicación de encuestas y entrevistas a los personeros de FEDEUTE, en un lapso de 6 meses y durante 2 períodos administrativos y el estudio de la documentación administrativa existente, el análisis y procesamiento de la información levantada y su posterior ordenamiento e interpretación para identificar los procesos se han realizado en función de la información recolectada del personal de la organización y la documentación existente, la optimización requerida se ha realizado mediante técnicas de:

- eliminación de tareas redundantes,
- simplificación de ciclos repetitivos y
- disminución de la duplicidad de tareas administrativas

Finalmente y en paralelo, se van filtrando los procesos que involucran el uso de papel y se va estableciendo los requerimientos del sistema y diseñando los módulos. Éste levantamiento y optimización de procesos resulta ser especialmente sensible en el contexto general del análisis y diseño de una oficina sin papel, dado que, al igual que ha ocurrido con la organización estudiada en el presente trabajo, la información acerca de los procesos que se maneja dentro de las organizaciones suele ser informal, dispersa, no

documentada y poco técnica, es así que, para ser útil a los fines técnicos que la naturaleza de éste proyecto requiere, debe ser recopilada, ordenada y normalizada previamente. Contemplando la complejidad que posee cualquier organización, la diversidad y disparidad que poseen entre si y todos los criterios expuestos anteriormente, resulta elemental deducir que este procedimiento no puede ser formalizado o normado dentro de una definición metodológica estándar, entonces debe ser realizado de manera individual para cada caso, y ha de ser efectuado conforme al criterio del encargado o encargados del proyecto.

Dado que, existen varios formatos (no estandarizados) para la representación de los resultados del levantamiento y optimización de procesos, el esquema en el que serán presentados los procesos de la organización, dependerá mayoritariamente de la cantidad de procesos levantados, del nivel de granularidad requerido en el estudio, de las exigencias propias de cada proyecto y del enfoque que se deba dar a la información recopilada, en función de esto, analizando el caso particular del presente proyecto se ha decidido esquematizar de manera textual los procesos levantados, es decir, expresar con texto (los diagramas se requieren mayormente cuando la cantidad de procesos evaluados es elevada y cuando los procesos son muy complejos) la definición funcional del proceso, entradas, salidas y las conexiones del proceso con otros procesos.

La propuesta metodológica planteada para la implantación contempla el análisis de las actividades requeridas para la implantación, el sistema de almacenamiento remoto, la gestión de proyectos y otros módulos a ser implantados, contemplando que ésta propuesta debe ser tecnológicamente neutral, para garantizar que el trabajo de implantación de este proyecto pueda utilizar herramientas propietarias o libres basadas en paradigmas académicamente no tradicionales. El modelo planteado, el cual, utiliza al Documento Electrónico como unidad básica de almacenamiento en una Oficina Electrónica es natural para usuarios finales sin preparación

profesional informática porque los Documentos Electrónicos son lo suficientemente abstractos para representar el almacenamiento de información tal y como lo perciben en su vida cotidiana. El profesional en informática, en primera instancia, percibe el paradigma con cierta animadversión al descubrir que no es requisito almacenar datos en Contenedores de Documentos Electrónicos con las reglas establecidas en el Modelo Relacional de Datos, así al profesional le toma tiempo acostumbrarse al hecho de que tal modelo:

- no es un sustituto del Modelo Relacional de Datos, sino otro sumamente oneroso en funcionalidades.
- le puede facilitar infinidad de soluciones prácticas para usuarios finales si lo explota, más aun integrándolo con los sistemas preexistentes en la organización.

Es imperativo, al implantar una Oficina Electrónica, que el nivel jerárquico superior de la organización formal comprenda:

- las repercusiones humanas, políticas, sociales, económicas y tecnológicas del proyecto entre todas las aristas que componen su organización
- que, deseablemente, este tipo de automatización se da como paso siguiente a una reingeniería de procesos
- que el éxito de un proyecto de este tipo depende de gestar cambios radicales y generales dentro de todo el sistema constitutivo de la organización, debe ser una iniciativa organizacional amplia, que no se debe delegar el proyecto al Departamento de Informática (si existiese) o a una consultora externa porque generalmente no es función de ese departamento o de esa consultora cambiar las políticas en una organización, y de hacerse de este modo conllevaría a un inminente fracaso

- que es deseable contar con consultorías profesionales en diversas áreas (ingeniería informática, ingeniería industrial, reingeniería de procesos, ingeniería económica y gestión documental) que cuenten con experiencia en la implantación de proyectos afines en organizaciones similares a la suya, para que se pongan al frente del proyecto, sin extenderse más allá de las funciones netamente de asesoría.

Al finalizar este estudio, quedan sin embargo, varios puntos no tratados dentro de este proyecto, los cuales abren muchas oportunidades de investigación en diferentes aspectos de la oficina electrónica, como por ejemplo el factor humano, la infraestructura tecnológica, la implantación propiamente dicha y las diferentes tecnologías informáticas que se pueden integrar dentro de éste tipo de proyectos, las cuales no se cubrieron en este trabajo; lo que requerirá de un conjunto interdisciplinario de investigadores para su desarrollo futuro y/o posterior complementación teórica y práctica.

En síntesis, podemos afirmar que:

1. Se ha conceptualizado la oficina electrónica y sus componentes, en función de: los Proceso de Negocio y su gestión, la reingeniería de procesos, la gestión del conocimiento y la gestión documental.
2. Se han levantado y optimizado los procesos que involucran el uso de papel dentro de la FEDEUTE, mediante técnicas de investigación base como encuestas, entrevistas y revisión de la documentación existente, y se ha procedido a eliminar tareas redundantes, simplificar ciclos repetitivos y disminuir la duplicidad de tareas administrativas.
3. Se han esquematizado los procedimientos de gestión documental que se llevan a cabo en la FEDEUTE en forma textual simple, es decir definiendo las entradas, funciones y salidas sin el uso de diagramas gráficos.

4. Queda planteada la propuesta metodológica para que la implantación del proyecto de “Oficina sin Papel” dentro de la FEDEUTE sea viable a futuro, respetando los conceptos de neutralidad tecnológica y construida sobre el criterio del documento como unidad mínima de almacenamiento.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

Tras el análisis realizado se plantean las siguientes recomendaciones para la implantación de la totalidad del proyecto en los campus de la UTE donde tiene sedes la FEDEUTE, basadas en la experiencia obtenida al elaborar este trabajo:

El principal factor que se debe considerar antes de implantar una Oficina Electrónica es lograr el compromiso de todo el Directorio de la FEDEUTE para la puesta en marcha del proyecto, dada la naturaleza de este proyecto, es necesario cambiar muchos procedimientos institucionales, redefinir normas y varios procesos tradicionales en la Federación de Estudiantes de la UTE; estos cambios sólo pueden realizarse con el apoyo del Directorio y de la Asamblea General de la FEDEUTE, puesto que, incluso pueden llegar a contemplarse cambios estatutarios, por ejemplo, el establecimiento jurídico de la validez de la votación de los miembros del directorio realizada vía medios electrónicos como foros de discusión oficiales de la FEDEUTE, entonces, la decisión para implantar la Oficina Electrónica debe salir del Directorio y contar con el respaldo de la Asamblea General. Una vez que todos los altos mandos decidan y se comprometan a implantar la Oficina Electrónica en distintas las sedes de la organización y como se trata de un proyecto innovador que modificará drásticamente la manera en que la FEDEUTE trabaja, se requerirá la asistencia técnica de asesores con experiencia previa en la implantación de este tipo de proyectos.

Otro factor importante que se debe tener en cuenta es el factor humano, contemplado desde el enfoque sistemático de la resistencia al cambio que se puede generar ante la implantación de un proyecto de esta naturaleza, por lo tanto, sería importante contratar también la consultoría de un experto en Cultura Organizacional que logre identificar antes de la implantación del proyecto las posibles resistencias que se vayan gestando y proponer un plan para sobreponerlas.

Es necesario también que el personal se encuentre completamente capacitado en el uso de las herramientas y sistemas que formarán parte de la Oficina Electrónica, dado que en el correcto uso y aprovechamiento de estas herramientas, radica el cumplimiento o incumplimiento de los objetivos de reducción de consumo de papel que como fin ulterior perseguiría cualquier proyecto de ésta naturaleza.

Adicionalmente, debe considerarse el costo/beneficio que implica la implantación de la Oficina Electrónica en las sedes, ya que se requiere de una inversión inicial, es necesario determinar el retorno de esa inversión para ver sí el proyecto es económicamente viable. Con respecto a la FEDEUTE Quito y sus sedes, la inversión inicial no correría al 100% por parte de la oficina ya que se aprovecharía la infraestructura de la Universidad Tecnológica Equinoccial debido a que se ocupan espacios dentro de sus instalaciones físicas de la Universidad.

Otro factor crítico es la conectividad entre las diferentes sedes de la FEDEUTE, la forma más económica para realizar el enlace entre las mismas es por medio de Internet, Se recomienda entonces que las distintas oficinas que pudiesen integrarse al proyecto garanticen éste acceso mediante la utilización de la infraestructura montada por la UTE en sus diferentes campus.

Con respecto a los sistemas transaccionales, se debe tener en cuenta que tanto los sistemas que utilizan motores de bases de datos relacionales como ERPs, Groupware y demás sistemas que se utilicen deben ser compatibles e incluso en medida de lo posible complementarios con los sistemas documentales. Esto aplica también a los Paquetes de Oficina y Sistemas de OCR.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abadal Falgueras, E y Codina Bonilla, L. (2005). Bases de datos documentales: características, funciones y método, España: Síntesis.
- Abigail J. Sellen, Richard H. R. Harper. (2003). The myth of the paperless office. MIT Press.
- Abon Cepeda, L. (2008). BPM el futuro de los procesos de negocio, [En línea], Cuba.  
Disponible en:  
<http://www.ilustrados.com/tema/12232/futuro-procesos-negocio.html>.
- Cianfrani, C. Tsiakals J. y West J. (2009). ISO 9001: 2008 Explained. ASQ Quality Press.
- Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. (2009). Manual de implantación de la oficina sin papeles. España: Servicio Documentación CEPYME Aragón.
- Davenport, T y Prusak, L. (2001). Conocimiento en acción: cómo las organizaciones manejan lo que saben. Pearson Education.
- Delphi Consulting Group. (1997). The Business Operating System, Single Point of Access, and the LAVA Document Management System Surviving Transformation to the Electronic Office. Delphi Consulting Group.
- Erik Sveiby, K. (2000). Capital intelectual: la nueva riqueza de las empresas: cómo medir y gestionar los activos intangibles para crear valor. España: Gestión 2000.
- FEDEUTE. (2006). Estatuto de Constitución. Ecuador: FEDEUTE.
- FEDEUTE. (2006). Manual de Normas y Procedimientos. Ecuador: FEDEUTE.

- Fleischmann, A. Schmidt, W. Singer, R. y Seese, D. (2011). Subject-Oriented Business Process Management: Second International Conference. S-BPM ONE 2010. Springer.
- Harris, D. (2011) Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics: 9th International Conference. Springer.
- Kissell, J. (2010). Take Control of Your Paperless Office. O'Reilly Media, Inc.
- Kitta, T. Grego, B. Caplinger, C y Houberg R. (2011). SharePoint Server 2010 Enterprise Content Management. John Wiley & Sons.
- Koenig A., Dengel A., Hinkelmann, K., Kise, K., Howlett, R. y Jain, L. (2011). Knowledge-based and Intelligent Information and Engineering Systems: 15th International Conference. Springer.
- Paniagua Arís, E. y López Ayuso, B. (2007). La gestión tecnológica del conocimiento. España: EDITUM.
- Pressman, R. (2006). Ingeniería de Software: Un enfoque práctico. México: Mc. Graw Hill.
- Real Academia Española. (2011). Diccionario de la Lengua Española: Real Academia Española. España: Planeta Publishing Corp.
- Rivas, R. (2007) Ergonomía en el diseño y la producción industrial. Nobuko.
- Robert D. Galliers, Wendy Currie. (2011). The Oxford Handbook of Management Information Systems: Critical Perspectives and New Directions. Reino Unido: Oxford University Press.
- Terry, J. (2009). Paperless: Real-World Solutions with Adobe Technology. Adobe Press.
- Toffler, A. y Toffler, H. (2006). La Revolución de La Riqueza. España: Debate.