

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE  
DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS EN EL AREA COMERCIAL DE  
UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

## **INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el título profesional de:**

**INGENIERO DE SISTEMAS**

**GASPAR BUENO, Oscar Francisco**

**Lima – Perú**

**2003**

*A mis padres, quienes con su esfuerzo  
me permitieron alcanzar este objetivo.*

## INDICE

INTRODUCCION	1
CAPITULO I: ANTECEDENTES	3
1.1 DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO	3
1.1.1 MISIÓN DE LA EMPRESA	3
1.1.2 GESTIÓN OPERACIONAL	4
1.2 DIAGNOSTICO FUNCIONAL	8
CAPITULO II: MARCO TEORICO	12
2.1 CADENA DE DIGITALIZACION	12
2.2 TRES COMPONENTES FUNDAMENTALES	13
2.3 INTEGRACIÓN DEL SISTEMA: CONEXIÓN DE LA CADENA	15
2.4 CREACIÓN DE IMÁGENES	16
2.5 PROCESAMIENTO DE IMÁGENES/ARCHIVOS	17
2.6 GESTION DE ARCHIVOS	19
2.7 SEGUIMIENTO	20
2.8 BASES DE DATOS DE IMÁGENES	21
2.9 ALMACENAMIENTO	22
2.10 TIPOS BASICOS DE ALMACENAMIENTO MASIVO	24
2.11 COMO DETERMINAR LAS NECESIDADES DE	25
ALMACENAMIENTO	
2.12 CONSIDERACIONES DE LA COMPUTADORA	25
2.13 PRESERVACION DIGITAL	26
2.14 METADATOS	27
2.15 TIPOS DE METADATOS Y SUS FUNCIONES	27
2.16 CREACIÓN DE METADATOS	27

CAPITULO III: PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	30
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	30
3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCION	33
3.2.1 ESTRATÉGICAS	33
3.2.2 TÁCTICAS	36
3.3 METODOLOGÍA DE SOLUCION	39
3.4 TOMA DE DECISIONES	43
3.5 ESTRATEGIAS ADOPTADAS	44
3.5.1 DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	44
3.5.2 DISEÑO DE ARQUITECTURA/DISEÑO BASE DATOS	45
3.5.3 DISEÑO DE PROGRAMA	49
3.5.4 DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN	50
3.5.5 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	53
CAPITULO IV: EVALUACION DE RESULTADOS	54
4.1 COSTOS FIJOS	55
4.2 COSTOS VARIABLES	55
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1 CONCLUSIONES	58
5.2 RECOMENDACIONES	60
GLOSARIO	62
BIBLIOGRAFÍA	67
ANEXOS	68
ANEXO 1: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	68
ANEXO 2: INVERSIÓN PROPIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	69
ANEXO 3: OTROS COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	70
ANEXO 4: EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DEL PROYECTO	71
ANEXO 5: VISTA PRINCIPAL DEL APLICATIVO	72
ANEXO 6: VISTA DEL DETALLE POR DOCUMENTO ALMACENADO	73
ANEXO 7: MODULO DE SEGURIDAD Y ACCESOS AL APLICATIVO	74

## **DESCRIPTORES TEMÁTICOS**

DIGITALIZACION DE IMÁGENES

DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

GESTIÓN DE DOCUMENTOS

ALMACENAMIENTO DE ARCHIVOS

SISTEMA DE GESTIÓN

PRESERVACION DIGITAL

METADATOS

FORMATOS DE IMAGENES

## **RESUMEN EJECUTIVO**

Luz del Sur es una empresa que realiza actividades de distribución de energía eléctrica, esto ha llevado a la empresa a establecer la calidad de servicio como un factor muy importante dentro de los procedimientos establecidos. Entre los procedimientos sujetos a continuas revisiones y mejoras con el fin de alcanzar los objetivos de la empresa, se encuentran principalmente la atención a los clientes, para este fin la empresa ha establecido dentro de su organigrama un área denominada Subgerencia Comercial, la cual tiene a su cargo establecer los procedimientos comerciales de la empresa, así como coordinar y controlar los diferentes aspectos de la atención que brinda la empresa.

Entre los diferentes problemas que se han podido encontrar en el desarrollo de las funciones de esta área, uno de ellos, y el que se va a tratar en este informe, consiste en la dificultad para acceder a un documento físico específico cuando este es requerido, siendo estos documentos de gran importancia dentro de las transacciones comerciales que se realizan diariamente y requiriéndose en la mayoría de los casos de manera inmediata a la solicitud del mismo.

Si bien se ha contado con un procedimiento de administración de estos documentos de una forma manual denominada "Archivadores", el trabajo que se realiza para la obtención de un documento de entre los miles con los que se cuenta es bastante costoso tanto en tiempo como en "horas - hombre" que se destina a este tipo de labores. Esta realidad nos sugiere establecer un nuevo procedimiento a fin de ejecutar las mismas operaciones cotidianas de una forma más eficiente, habiéndose establecido como premisa el dar una solución informática a este problema aprovechando los constantes avances de la tecnología.

La digitalización de imágenes es uno de los avances tecnológicos que se han ido desarrollando en los últimos años, aspectos como el espacio para el almacenamiento en bytes ha ido mejorándose permitiendo en la actualidad administrar grandes volúmenes de información en unidades pequeñas en dimensiones físicas, esto sin duda ha sido uno de los factores importantes a la hora de definir un nuevo procedimiento de almacenamiento de documentos, el dejar de lado el papel físico para ahora administrar estos mismos documentos como imágenes electrónicas significaba tiempo atrás un elevado costo, costos que en la actualidad ya no resultan tan elevados; por otro lado la calidad de digitalización de imágenes es otro factor tecnológico que ha ido progresando, los nuevos dispositivos de digitalización, actualmente permiten niveles de resolución y nitidez bastante altos, este factor también resulta muy importante a la hora de considerar las ventajas y desventajas de utilizar el almacenamiento de documentos como contratos, cartas de clientes, memorándums en archivos de computadoras

que nos den al momento de visualizarlos la misma claridad y condiciones, que estar observando el documento físico.

Podemos indicar en líneas generales que el resultado ha sido beneficioso, tanto por el ahorro de costos, como por la mejora en el servicio que se brinda; esto a pesar de que se hayan presentado factores nuevos a considerarse como la seguridad, la calidad y veracidad de la información que se presenta y quizá en menor medida la renuencia por parte de los usuarios al cambio en los procedimientos.

## INTRODUCCION

El desarrollo del presente informe tiene por objeto el establecer un conjunto de pautas que sirvan de base en la implementación de proyectos de “Gestión de Documentos Electrónicos”, similares al desarrollado y expuesto en el informe adjunto, para este fin se ha optado por indicar algunos conceptos que nos han sido útiles durante su implementación.

No es objeto de este informe tratar a profundidad aspectos técnicos de la digitalización de imágenes, sino que, tal como se indicó anteriormente, se tiene como prioridad resaltar los aspectos propios de la gestión de documentos electrónicos y todos aquellos aspectos relacionados a esta actividad; sin embargo dada la necesidad de conocer algunos conceptos a fin de comprender mejor el contenido de este documento, se ha visto por conveniente definir algunos de ellos de modo que la lectura del presente informe resulte mas clara.

Las ventajas del manejo de información en archivos digitales están básicamente relacionadas con el acceso a información estructurada, con criterios y métodos de búsqueda útiles. Los archivos digitales también se relacionan con la preservación de los materiales y con el acceso universal a

la información confiable y ordenada. Al hacer uso de un archivo digital no es necesario desplazarse físicamente. El acceso a los documentos no está restringido al número de volúmenes, ni a tiempo o espacio ya que los servicios son ininterrumpidos y permanentes.

A través de archivos digitales se puede poner a disposición de varios usuarios documentos únicos, que de otra manera son inaccesibles por la degradación que pueden sufrir los materiales debido al continuo uso.

Pero para este conjunto de beneficios también existen una serie de problemas inherentes a los archivos digitales, que aún están por resolverse y que limitan la apertura y amplitud de los servicios. Entre los más críticos podemos mencionar la falta de estándares para el manejo de información, el diseño de una buena infraestructura para soportar los servicios, así como la implementación de políticas de acceso. Los archivos digitales frecuentemente necesitan restringir el acceso a ciertas partes del material principalmente por las restricciones impuestas por los contenidos de los documentos, documentos que pueden ser confidenciales o aquellos que pueden ser consultados pero que no debieran ser copiados en ninguna forma.

A través de este informe se busca hacer un recuento de todas estas características, tanto en los aspectos positivos como aquellos negativos que se hayan podido encontrar durante la ejecución del proyecto.

# **CAPITULO I**

## **ANTECEDENTES**

### **1.1 DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO**

Luz del Sur(antes Edelsur) fue creada el 1ro. de enero de 1994. El 18 de agosto de 1994 Ontario Quinta A.V.V. adquirió al Estado Peruano el 60% de las acciones de la empresa.

En agosto de 1996 la empresa se escindió creándose la actual Luz del Sur, a la que se le transfirió la concesión de distribución de energía eléctrica. El mismo año, se incorporaron dos empresas subsidiarias: la Empresa Eléctrica de Cañete, Edecañete S.A., al adquirir el 100% de su propiedad al Estado peruano e inmobiliaria Luz del Sur, en la que Luz del Sur participa igualmente con el 100%.

En setiembre de 1999, el consorcio Peruvian Opportunity Company S.A.C. adquirió el 22,46% de las acciones de la Empresa en una oferta publica de adquisición en la Bolsa de Valores de Lima.

#### **1.1.1. Misión De La Empresa**

- Vender, transmitir y distribuir energía eléctrica.

- Prestar servicios relacionados a la distribución de energía eléctrica.
- Ser eficiente económicamente, con el objeto de tener una empresa permanente y estable, capaz de generar y atraer los recursos necesarios para las inversiones requeridas.
- Dar satisfacción a nuestros clientes, tanto en el suministro eléctrico como en la atención y el servicio comercial. "De existir alternativas, los clientes debieran elegirnos".
- Búsqueda frecuente de oportunidades de negocios en áreas afines.

### **1.1.2. Gestión Operacional**

#### **1.1.2.1. Zona de concesión.**

Luz del Sur tiene una zona de concesión de 3,000 km<sup>2</sup>, que abarca 30 de los más importantes municipios de Lima, los mismos que en conjunto superan los 3,2 millones de habitantes.

Es importante destacar que en esta área, se concentra la más importante actividad comercial, turística y de servicios, además de una significativa parte de las empresas productivas del país.

Considerando la gran disponibilidad de recursos, estas condiciones representan un excelente potencial de desarrollo.

Luz del Sur atiende a 682.228 clientes y ha dividido geográficamente su zona de concesión, en tres Unidades de Gestión (Centros de Servicio) que brindan una atención integral al cliente.

### **1.1.2.2. Inversiones.**

Inversiones significativas, intensas campañas de difusión y agresivas acciones legales contra el hurto de energía eléctrica han hecho posible reducir las pérdidas de energía a 8.9%.

El número de clientes se elevó en 14.177 durante el 2001 llegando a tener 682.228 clientes al final del año 2001.

La mejora constante del servicio al cliente es prioridad para Luz del Sur por lo que se emprendió una serie de acciones operativas.

Se obtuvo una exitosa auditoría internacional de Mantenimiento de la Certificación ISO 9002 para la "Instalación, Mantenimiento y Reemplazo de Medidores de Energía Eléctrica.

Se adquirió un grupo electrógeno de 250 Kw, el que permite reponer en menor tiempo el servicio durante emergencias, así como, reducir cortes por mantenimiento.

Se puso en acción una cuadrilla adicional en la Unidad de Redes Energizadas, área que ejecuta trabajos en caliente (con tensión) con el fin de disminuir las interrupciones programadas.

Las inversiones realizadas en las instalaciones eléctricas así como las mejoras de los procedimientos para los cortes programados y la ejecución de un programa eficaz de mantenimiento han disminuido los índices de interrupción del servicio.

Se logró reducir el nivel de morosidad mediante un adecuado programa de cortes, así como de una efectiva campaña de información a los clientes.

### **1.1.2.3. Balance General**

#### **a.- Patrimonio**

Al 31 de diciembre de 2001 asciende a S/. 683.3 millones, cuyo componente principal es el capital pagado correspondiente a 486.951.371 acciones. La rentabilidad neta del patrimonio contable al cierre del ejercicio 2001 asciende al 25.9%. El valor contable de la acción es de S/. 1.40.

#### **b.- Pasivo Circulante y de Largo Plazo**

El pasivo total de Luz del Sur y empresas subsidiarias es de S/. 801.4 millones, con una participación del pasivo corriente de 28.9%. Este último está compuesto básicamente por cuentas por pagar comerciales, préstamos bancarios y otras cuentas por pagar, las que en conjunto representan un 88,8%.

El pasivo no corriente representa el 83.4% del patrimonio, siendo el impuesto diferido y la emisión de bonos corporativos sus principales componentes con una participación de 46.4% y de 40.4% respectivamente. Por tanto, las deudas de largo plazo sin considerar el impuesto diferido representan el 44.7% del patrimonio.

#### **c.- Activo Circulante**

Asciende a la suma de S/. 216.1 millones lo cual representa una disminución del 14.9% con respecto a cierre del año 2000. Al 31 de diciembre de 2001 se presenta un índice de liquidez de 0,93 veces. Los fondos disponibles en caja

y bancos al cierre del ejercicio 2001 cubren el 9,1% de las obligaciones a corto plazo.

#### **1.1.2.4. Estado De Resultados**

##### **a.- Resultado Operacional**

Los ingresos por explotación al 31 de diciembre de 2001 ascendieron a S/. 1,077.3 millones. Los costos de explotación ascendieron a S/. 762.2 millones. El costo más significativo es la compra de energía que, en términos monetarios, representó el 79.1% de los costos de explotación. Con respecto a los gastos de comercialización y los gastos de administración, éstos ascendieron a la suma de S/. 28.7 millones y S/. 56.6 millones, respectivamente. En consecuencia se obtuvo un resultado operacional de S/. 229.8 millones.

##### **b.- Resultado No Operacional**

El resultado no operacional obtenido fue de S/. 41.7 millones, reduciéndose en 29.6% con respecto al año anterior, siendo el principal rubro los ingresos financieros que ascendieron a S/. 18.1 millones. Esta reducción se debió principalmente a la pérdida obtenida en el resultado por exposición a la inflación, y en menor medida por los mayores gastos financieros originados por la colocación de bonos corporativos para el financiamiento de capital de trabajo.

### **c.- Resultado del Ejercicio**

La utilidad del ejercicio 2001 es de S/. 177.0 millones, que frente a los S/. 194.4 millones por los 12 meses del año 2000, representa una disminución de 8.9%.

### **1.2 DIAGNOSTICO FUNCIONAL**

Luz del Sur del sur tiene como rubro de negocio la venta de servicios, entre los que destaca la venta de energía eléctrica, por esto las operaciones comerciales son la base de su negocio, razón que ha llevado a establecer dentro del organigrama de la empresa una unidad denominada Subgerencia Comercial, siendo esta unidad la responsable directa de las diferentes transacciones comerciales que realiza la empresa, tanto las operaciones comerciales realizadas con los clientes como las realizadas con los proveedores.

La mayor cantidad de transacciones comerciales se dan entre la empresa y los denominados clientes regulados, que son aquellos clientes que se encuentran dentro de la zona de concesión de la empresa; sin embargo los clientes libres representan el 17% del total de consumo de energía, razón que ha llevado a la empresa a mejorar los procedimientos de atención, siendo responsabilidad de la Subgerencia Comercial el establecimiento de los procedimientos necesarios para lograr este objetivo. Producto de esta responsabilidad, se creó para dichos usuarios una Oficina Virtual en la página web de Luz del Sur, desde donde se puede visualizar consumos, facturaciones, precios, diagramas de potencia, saldos, pagos efectuados,

entre otros, de igual modo, disponer de información detallada acerca de los servicios complementarios "PLUZ Empresarial" que brinda la Compañía.

Además se ha continuado desarrollando negocios complementarios al servicio que brinda la Empresa, ofreciendo a los clientes múltiples beneficios y ventajas diferenciales.

En la central telefónica de atención al cliente, FONOLUZ, se implementó y puso en funcionamiento el sistema IVR (Sistema Interactivo de Voz), a través del cual se atiende el 17.3% de llamadas. En el 2001 se incrementó en 13% el número de llamadas atendidas con respecto al año 2000. Luz del Sur ha hecho de Fonoluz un centro moderno donde se hace uso de tecnología de punta que permite atender eficientemente los diversos requerimientos del público.

Siguiendo con la política de servicio al cliente se han mejorado los sistemas comerciales y administrativos para un mejor desempeño del personal y mayor satisfacción de los usuarios.

Así mismo con la finalidad de mejorar el servicio brindado, se ha establecido que la Subgerencia Comercial tiene por objetivo el llevar de una manera apropiada, el conjunto de operaciones comerciales que realiza la empresa con sus clientes, clientes que pueden ser los clientes regulados y también los denominados clientes libres, para este efecto ha dividido sus actividades en tres unidades de trabajo, las que permiten enfocar el trabajo del personal de cada una de ellas en atender objetivos puntuales. Estas unidades son:

- Subgerencia de Negocios Contratos Especiales
- Subgerencia de Desarrollo y Calidad de Servicio

➤ Subgerencia de Relaciones Corporativas

El trabajo realizado en cada una de estas unidades tiene un objetivo en común que es el de brindar un nivel de calidad de servicio alto y que satisfaga las necesidades de los clientes.

El continuo avance en el campo tecnológico permite en general el desarrollo más eficiente de actividades, sobretodo de aquellas que resultan ser mecánicas y repetitivas, este factor ha hecho que se busque una automatización de los procesos que se desarrollan manualmente y dicha automatización se logra a través del uso de sistemas informáticos que capturan la esencia de los procesos realizados y reproducen su ejecución a través de “Aplicativos Informáticos”, los cuales realizan las mismas tareas en forma mas efectiva y eficaz.

Para este fin la Subgerencia Comercial ha encargado a la Subgerencia de Informática y Telecomunicaciones de la empresa, el desarrollo de soluciones tecnológicas que les permita atender los problemas que llevan por mucho tiempo y los cuales han ido creciendo y significando costos mas elevados a medida que el tiempo pasa y no se plantean alternativas de solución apropiadas.

Entre estos problemas destacan aquellos que afectan directamente la calidad de servicio que brinda la empresa a sus clientes y que han de ser resueltos por la Subgerencia Comercial, como parte de sus actividades. Uno de estos problemas es el de la complejidad que se tiene para la “Gestión de Documentos”, complejidad que se ve reflejada en costos de “horas – hombre” y recursos que se deben disponer cada vez que es necesario

disponer de algún documento, procedimiento que se ha basado hasta el momento en el uso de “Archivadores” y que debe ser reemplazado por un nuevo procedimiento según la alternativa informática que se pueda brindar.

La calidad en la atención a los clientes libres resulta fundamental en las negociaciones comerciales de la empresa, atención que se ha visto afectada negativamente por el complejo sistema de gestión documentaría que se dispone actualmente, sistema que no es automatizado, sino que se basa en una gestión manual de los documentos en la mayoría de casos y otros casos existe la necesidad de recurrir a copias digitales que no guardan ningún criterio especial de organización mas que el de la persona encargada, ante este problema se ha evaluado la alternativa de desarrollar un Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos, basado en la digitalización de los documentos físicos y su almacenamiento en medios magnéticos u ópticos.

La estructura organizacional de la empresa se puede observar en detalle en el anexo #1 adjunto.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. Cadena de Digitalización**

La infraestructura técnica se refiere en forma general a los componentes que hacen posible la digitalización de imágenes. Con frecuencia, al proceso completo se le denomina cadena de digitalización, sugiriendo así una serie de pasos lógicamente ordenados. En la práctica real, la cadena de digitalización puede tener ramificaciones laterales, curvas, y pasos recurrentes, pero sólo por hacer las cosas más simples, la presentamos como si fuese lineal.

- La cadena de digitalización
- La tecnología necesaria para navegar desde un extremo de la cadena de digitalización al otro consta principalmente de: hardware, software y redes.

Estos son el centro de esta sección. Una perspectiva integral de la infraestructura técnica también incluye protocolos y normas, políticas y procedimientos (para el flujo de trabajo, mantenimiento, seguridad,

actualizaciones, etc.) y los niveles de habilidad y responsabilidades del trabajo del personal de una organización.

Sin embargo, ni siquiera los aspectos básicos de la infraestructura técnica se pueden evaluar en forma completamente aislada. Las acciones y consideraciones relacionadas que afectarán las decisiones respecto de la infraestructura técnica incluyen:

- Determinación de los requisitos de calidad basándose en los atributos de los documentos (Patrón de referencia);
- Valoración de las virtudes y defectos institucionales, los horarios y el presupuesto (Gestión);
- Comprensión de las necesidades del usuario (Presentación);
- Valoración de planes a largo plazo (Preservación digital). Las decisiones en lo que respecta a la infraestructura técnica requieren una planificación cuidadosa debido a que la tecnología de la digitalización de imágenes cambia rápidamente. El mejor modo de minimizar el impacto de la depreciación y la obsolescencia es a través de la evaluación cuidadosa, y evitando las soluciones únicas y patentadas. Si los equipos elegidos son los indicados para los usos previstos y los resultados esperados, y están sincronizados con horarios realistas, el rendimiento de las inversiones se maximizará.

## **2.2. Tres Componentes Fundamentales**

La cadena de digitalización y la infraestructura técnica que la sostiene se dividen en tres componentes fundamentales: *creación, gestión y entrega*.

- La Creación de imágenes se ocupa de la captura o conversión inicial de un documento u objeto a la forma digital, por lo general con un escáner o cámara digital. A la imagen inicial se le pueden aplicar uno o más pasos de procesamiento de archivo o de imagen, que pueden alterar, agregar o extraer datos. Las clases generales de procesamiento incluyen la edición de la imagen (escalarla, comprimirla, otorgarle nitidez, etc.) y la creación de metadatos.
- La Gestión de archivos se refiere a la organización, almacenamiento y mantenimiento de imágenes y metadatos relacionados.
- La Entrega de la imagen comprende el proceso de hacer llegar las imágenes al usuario y comprende redes, dispositivos de visualización e impresoras. Los temas relacionados con la creación de imágenes derivadas se tratan en Presentación.

Las computadoras y sus interconexiones de red son componentes integrales de la cadena de digitalización. Cada eslabón de la cadena comprende una o más computadoras y sus diversos componentes (RAM, CPU, BUS interno, tarjetas de expansión, soporte de periféricos, dispositivos de almacenamiento y soporte de red). Los requisitos de configuración cambiarán, dependiendo de las necesidades informáticas específicas de cada componente.

A medida que se revise cada paso, habrá que considerar se llevará a cabo o si confiará en un proveedor. Aquellos pasos que se lleven a cabo dentro de la empresa requieren la mayor atención, a pesar de que la tercerización no reduce la necesidad de un programa de control de calidad planeado en

forma sumamente cuidadosa. Sin embargo, para evaluar y negociar en forma exitosa los servicios contratados, y para comunicar de manera clara a los proveedores qué es lo que se espera exactamente, se debe desarrollar un entendimiento de base de los conceptos y procedimientos comprendidos.

### **2.3. Integración Del Sistema: Conexión De La Cadena**

Debemos tener en mente algunas recomendaciones y advertencias fundamentales sobre políticas a medida que se discuta la infraestructura técnica:

1. Se debe utilizar un integrador de sistemas que pueda garantizar que todos los componentes interoperan entre sí sin dificultad. En caso se decida por hacer toda la selección de componentes uno mismo, debe mantenerse la cantidad de dispositivos al mínimo.
2. Elegir productos que cumplan con las normas y que tengan una amplia aceptación en el mercado y un fuerte apoyo por parte del proveedor.
3. Sin importar todos nuestros mejores esfuerzos, algunas cosas saldrán mal, así que debemos estar preparados ante estas eventualidades. Al contrario de lo que se afirma, el "plug and play" (enchufe y opere) no siempre funciona. Los componentes de la digitalización de imágenes algunas veces deben ser adaptados de maneras creativas para el uso por parte de bibliotecas / archivos.
4. No hay que escatimar o se pagará más a la larga. Si pensamos comprometernos seriamente con la digitalización de imágenes, se debe comprar calidad e incluir en el presupuesto, en forma periódica, dinero para actualizaciones y reemplazos. El esperar hasta quedar estancado

con equipos o formatos de archivo obsoletos y no compatibles puede acarrear problemas de pérdida de tiempo y dinero.

5. El personal técnico debe participar en las discusiones de planeamiento desde el comienzo y con frecuencia. Por mucho que deseemos creer que es lineal, la cadena de digitalización es en realidad una forma compleja que se repliega sobre sí misma en muchas partes. El personal técnico puede ayudar a identificar los eslabones débiles que resultan de las interdependencias de los varios pasos del proceso.

#### **2.4. Creación De Imágenes**

El escáner funciona iluminando el objeto o documento a ser digitalizado y dirigiendo la luz reflejada (por lo general a través de una serie de espejos y lentes) sobre un elemento fotosensible. En la mayoría de los escáner, el medio sensible es un circuito electrónico integrado sensible a la luz conocido como un dispositivo acoplado cargado (CCD). Los fotolitos sensibles a la luz dispuestos a lo largo del CCD convierten los niveles de brillo en señales electrónicas que luego se procesan en una imagen digital.

CCD es, sin la menor duda, la tecnología de sensibilidad a la luz que más comúnmente se utiliza en los escáner modernos. También existen otras dos tecnologías, CIS (Contact Image Sensor - Sensor de Imagen de Contacto) y PMT (photomultiplier tube - tubo fotomultiplicador) que se encuentran en los extremos inferior y superior del mercado de escáner, respectivamente. CIS es una tecnología reciente que permite que los escáner sean más pequeños y livianos, pero sacrifica el rango dinámico, la profundidad de campo y la

resolución. Los escáner de tambor de base PMT producen imágenes de una muy alta calidad, pero tienen una aplicación limitada en el escaneado para bibliotecas y archivos por motivos que trataremos en breve. Otra tecnología de sensibilidad, CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor - Semiconductor de Óxido de Metal Complementario), está apareciendo en las cámaras digitales de gama baja, en las cuales su bajo costo y su fácil integración permiten diseños más pequeños y económicos. CMOS no puede equipararse a CCD en cuanto a la resolución o calidad de imagen.

## **2.5. Procesamiento De Imágenes / Archivos**

Luego del escaneado hay una variedad de pasos de procesamiento. Tales procedimientos pueden ocurrir en cualquier punto de la cadena de digitalización, desde inmediatamente luego del escaneado hasta justo antes de la entrega a los usuarios finales. Los mismos pueden ser modificaciones personalizadas que sólo afectan a ciertos archivos, o procesamiento automatizado masivo de todos los archivos (procesamiento por lotes). Pueden ser operaciones realizadas por única vez o realizadas repetidas veces a medida que se las necesita.

Algunos ejemplos de operaciones de procesamiento de imágenes / archivos:

- Edición, retoque, mejora - incluye pasos tales como eliminación de mueré (descreening), eliminación de puntos (despeckling), eliminación de oblicuidad (deskewing), aumento de nitidez (sharpening), utilización de filtros personalizados y ajuste de profundidad de bits. En algunos casos

el software de escaneado realiza estos pasos. En otros, se utilizan herramientas de edición de imágenes separadas (por ejemplo: Adobe Photoshop, Corel Photo Paint, ImageMagic).

- Compresión - algunas veces llevada a cabo por firmware dedicado del escáner o hardware dedicado de la computadora. La compresión también puede ser una operación sólo de software, a pesar de que el hardware dedicado es más rápido y se lo debería considerar cuando se crean archivos muy grandes.
- Conversión de formato de archivo - el escaneado original puede no estar en un formato adecuado para todos los usos previstos, por lo que requiere conversión.
- Escala - es probable que los escaneados capturados a alta resolución no sean adecuados para la visualización en la pantalla. Con frecuencia se necesita aplicar escala (es decir, reducción de resolución a través de eliminación de bits) para poder crear imágenes para entrega en la Web.
- OCR - conversión de texto escaneado a texto legible por medio de una máquina, que se puede buscar o indexar.
- Creación de metadatos - agregado de texto que ayuda a describir, rastrear, organizar o mantener una imagen.

#### Consideraciones sobre la computadora

En algunos casos, el procesamiento de imágenes puede realizarse en la terminal de trabajo de escaneado, en especial si se verifica la imagen mientras se la crea.

En el caso de operaciones "a las carreras", como es el caso de la aplicación de escala a una imagen justo antes de entregarla, el procesamiento de imágenes por lo general se lleva a cabo en el servidor de imágenes.

Otras operaciones pueden requerir una computadora aparte. La edición de imágenes, en especial para imágenes a color de 24 bits no comprimidas, requieren grandes cantidades de memoria RAM y de vídeo. Para trabajar de manera más eficiente, los editores de imágenes requieren que la memoria RAM sea varias veces mayor que el tamaño descomprimido del archivo que se está editando.

También se necesita un monitor grande y de alta resolución.

Los pasos de procesamiento de imagen que pueden realizarse en todos los archivos (por ejemplo: OCR, conversión de formato, eliminación de oblicuidad) pueden ser en extremo intensos para la CPU. El procesamiento por lotes requiere un procesador rápido, mucha memoria RAM, subsistemas de almacenamiento veloces, y ruteo de datos rápido y eficiente dentro del sistema. Estas características se encuentran con mayor frecuencia en los sistemas de usuarios múltiples. En particular, los sistemas UNIX, con sus capacidades inherentes de procesamiento por lotes, son adecuados para estos tipos de tareas.

## **2.6. Gestión De Archivos**

La gestión de archivos consiste en una serie de pasos interrelacionados, diseñados para asegurar la fácil identificación, organización, acceso y mantenimiento de los archivos. Dado que hay fuertes conexiones entre los

diversos aspectos de la gestión de archivos, planifique con antelación para evitar tomar decisiones que limiten las opciones posteriormente. Es en especial importante mantener las líneas de comunicación abiertas entre el personal técnico y el personal del proyecto durante la etapa de planeamiento.

Los pasos de la gestión de archivos que se tratan aquí incluyen:

- Seguimiento (consideraciones básicas del sistema de archivos). Otro aspecto del seguimiento está comprendido en Metadatos;
- Bases de datos de imágenes y otras soluciones de gestión de imágenes (software especial para organizar archivos de imágenes);
- Almacenamiento (dispositivos y medios);
- Mantenimiento (copias de seguridad - backup -, migración, preservación y seguridad) Se le trata en Preservación digital.

## **2.7. Seguimiento**

Los sistemas de asignación de nombres de archivos y directorios por omisión son rara vez óptimos para una colección específica. Las decisiones sensatas acerca de los archivos y los directorios pueden ayudar a minimizar el caos, en especial en el caso de colecciones muy grandes. Hasta cierto punto, la naturaleza del material que se está escaneando sugerirá los principios de organización. Las series con frecuencia se dividen en volúmenes y números, las monografías tienen números de página, las colecciones de manuscritos o de fotografías tienen números de carpeta o de acceso, etc. En la mayoría de los casos, algún aspecto de estos principios

de organización física puede traducirse a organización de sistemas de archivos.

## **2.8. Bases De Datos De Imágenes**

Muchas de las primeras iniciativas digitales confiaban en la programación personalizada para manejar grandes colecciones de archivos de imágenes. Las rutinas para el procesamiento por lotes, la organización y entrega de archivos, se escribían utilizando lenguajes de texto de alto nivel, como por ejemplo Perl y Tcl.

Hoy en día existen muchos productos ya armados que pueden simplificar radicalmente el proceso de manejar una gran colección de archivos de imágenes. Sin embargo, aún el sistema más simple requiere algún tipo de personalización.

Las colecciones más grandes y aquellas con metadatos complejos requieren herramientas más sofisticadas, que a su vez necesitan un mayor grado de mantenimiento y supervisión por parte del personal. Por ende, la experiencia en programación es una habilidad buscada en el personal que maneja bases de datos de imágenes.

Las bases de datos de imágenes varían significativamente en cuanto a la facilidad de uso y al nivel de funcionalidad. Realizan un seguimiento de sus archivos, proporcionan funciones de búsqueda y recuperación, suministran una interfaz de acceso, controlan el nivel y tipo de uso, y proporcionan algo de seguridad al controlar quién tiene acceso a qué. Ninguna herramienta tiene posibilidades de satisfacer todas sus necesidades, e incluso el conjunto

de herramientas elegido más cuidadosamente necesita ser reevaluado en forma regular para determinar si aún sigue siendo la mejor elección.

Los criterios generales para evaluar las bases de datos de imágenes incluyen los siguientes:

- Objetivo para el cual se creó la colección digital;
- Tamaño y tasa de crecimiento de la colección digital;
- Complejidad y volatilidad de los metadatos complementarios;
- Nivel de demanda y de rendimiento esperado;
- Infraestructura técnica existente, incluyendo disponibilidad del personal de sistemas capacitado;
- Gasto.

## **2.9. Almacenamiento**

El almacenamiento masivo es una de las tecnologías informáticas más competitivas y que más rápido avanzan. Como resultado, el almacenamiento está en una curva de disminución precio / rendimiento que compite con los microprocesadores.

Los criterios generales para la evaluación incluyen:

- Velocidad (lectura / escritura, transferencia de datos);
- Capacidad;
- Fiabilidad (estabilidad, redundancia);
- Estandarización;
- Costo;

- Aptitud para la tarea.

Los criterios para seleccionar el almacenamiento masivo apropiado para una iniciativa de digitalización parecen bastante sencillos. La clave es evitar los cuellos de botella, por lo cual el objetivo es maximizar la velocidad con la cual se accede a los datos y se los transfiere. Con las colecciones digitales que están en constante crecimiento, también es importante la capacidad, y con frecuencia los dispositivos con la mayor capacidad están entre los más rápidos, y proporcionan el menor costo por unidad de almacenamiento.

Por lo general es más seguro elegir tecnología de almacenamiento que esté en su punto máximo de popularidad y aceptación o muy cerca del mismo. Las tecnologías demasiado cercanas a la vanguardia pueden no lograr nunca el apoyo generalizado por parte de los fabricantes o de los usuarios, dejando a quienes las adoptan desde un comienzo, con hardware o medios huérfanos y no compatibles. Las tecnologías demasiado cercanas a la retaguardia pueden sufrir disminución de soporte de producto y una menor cantidad de métodos de actualización.

Pero el rendimiento y la popularidad aún no son suficientes como criterios de selección de almacenamiento masivo. La tecnología escogida también debe ofrecer un nivel adecuado de fiabilidad y estar bien adecuada para la tarea en particular. Con frecuencia, satisfacer todas las necesidades relacionadas con el almacenamiento requiere el uso de más de una tecnología.

## **2.10. Tipos Básicos De Almacenamiento Masivo**

Las tecnologías de almacenamiento masivo se pueden clasificar de distintas maneras. El sistema de almacenamiento subyacente (magnético, óptico o magnetoóptico), el tipo de unidad (fija o removible), y el material del medio (cinta, disco rígido, disco flexible) en forma conjunta definen las características de cada tecnología.

Todas las tendencias básicas en el almacenamiento masivo, distintas de la proliferación confusa de nuevas tecnologías, son positivas para las imágenes digitales. La velocidad y la capacidad continúan aumentando, así como también la fiabilidad. Los costos han ido disminuyendo a la mitad cada año o dos, desde por lo menos 1988, cuando el precio por megabyte era de \$11,54. Actualmente el costo es de aproximadamente \$0,2 el megabyte. Ya que el costo de almacenamiento en disco magnético ha disminuido relativamente respecto de otros tipos de almacenamiento, ha dominado el mercado del almacenamiento primario.

Dado que todas las tecnologías están sujetas a fallas, y que las nuevas tecnologías se están introduciendo a intervalos cada vez más reducidos, es posible quedar demasiado absorto en preocupaciones acerca de la vida útil de los medios de almacenamiento digital. Las unidades de medios removibles están sujetas a una rápida obsolescencia (muchos formatos han ido y venido sin siquiera lograr una amplia aceptación del mercado).

### **2.11. Cómo determinar las necesidades de Almacenamiento**

Fórmula para calcular las necesidades de almacenamiento Los requisitos de capacidad pueden ser estimados por medio de un simple cálculo:

*Almacenamiento total necesario = cantidad de archivos de imágenes x tamaño de archivo promedio x 1,25*

Se puede aproximar al costo de almacenamiento de la siguiente manera:

Fórmula de costo total de almacenamiento

*Costo total de almacenamiento = almacenamiento total necesario x costo por unidad de almacenamiento*

Esto proporcionará una estimación aproximada, dado que sólo incluye costos básicos de unidad y medios.

### **2.12. Consideraciones de la computadora**

La consideración principal será el nivel de soporte proporcionado por el bus periférico elegido (es decir: SCSI, Fireware). Las arquitecturas de almacenamiento avanzadas como RAID o Canal de Fibra (Fibre Channel), son en su mayor parte soportadas en plataformas de usuarios múltiples como Windows NT o UNIX. SCSI es una opción en muchos sistemas, pero no necesariamente vendrá con la configuración base. Es importante asegurarse de que el sistema operativo soporta el arreglo de disco del tamaño que se necesita y de que hay espacio suficiente para las tarjetas de expansión que se necesitan.

### **2.13. Preservación Digital**

El objetivo de la preservación digital es mantener la capacidad de visualizar, recuperar y utilizar colecciones digitales frente a las infraestructuras y elementos tecnológicos y de organización que cambian con mucha rapidez.

Los asuntos que se deben tratar en la preservación digital incluyen:

- Mantener la fiabilidad física de los archivos de imagen, los metadatos complementarios, textos y programas (por ejemplo: asegurarse de que el medio de almacenamiento es confiable, con copias de seguridad (back-ups), mantener la infraestructura de hardware y software necesaria para almacenar y proporcionar acceso a la colección);
- Asegurar el uso de la colección de imágenes digitales en forma continuada (por ejemplo: Mantener una interface de usuario actualizada, permitir a los usuarios recuperar y manipular información para poder satisfacer sus necesidades de información);
- Mantener la seguridad de la colección (por ejemplo: implementar estrategias para controlar la alteración no autorizada de la colección, desarrollar y mantener un programa de gestión de derechos para servicios con cargo).

Los asuntos asociados con la larga duración necesitan ser discutidos desde el comienzo de cualquier iniciativa de digitalización de imágenes. Muchos de los asuntos que se vuelven impedimentos para la preservación a largo plazo tienen su origen en decisiones tempranas centradas en la selección y conversión. Las decisiones y estrategias respecto de la preservación digital deberían ser desarrolladas como una parte integral de una iniciativa de

digitalización de imágenes, dado que muchas decisiones estarán unidas estrechamente con los planes de retención a largo plazo de la institución.

#### **2.14. Metadatos**

El término metadatos describe varios atributos de los objetos de información y les otorga significado, contexto y organización. La teoría y la práctica descriptiva de los metadatos es un área familiar para muchos, dado que sus raíces están arraigadas en la catalogación de publicaciones impresas. En el mundo digital, han aparecido categorías de metadatos adicionales para sustentar la navegación y la gestión de archivos.

#### **2.15. Tipos De Metadatos y sus Funciones**

Con fines prácticos, los tipos y funciones de los metadatos pueden clasificarse en tres amplias categorías: descriptivos, estructurales y administrativos. Estas categorías no siempre tienen límites bien definidos y con frecuencia presentan un significativo nivel de superposición. Por ejemplo, los metadatos administrativos pueden incluir una amplia gama de información que podría ser considerada como metadatos descriptivos y estructurales.

#### **2.16. Creación De Metadatos**

La creación y la implementación de metadatos son procesos intensivos en cuanto a la utilización de recursos. Debe equilibrarse los costos y los beneficios de desarrollar una estrategia de metadatos, tomando en cuenta las necesidades de los usuarios y de los gerentes de colección presentes y

futuros. Además hay que identificar los requisitos de los metadatos al inicio de un proyecto de digitalización de imágenes. Estos requisitos deberían estar estrechamente conectados con funciones que deben ser sustentadas (por ejemplo: gestión de derechos, descubrimiento de recursos y cuidado a largo plazo).

Considere los siguientes temas:

- A pesar de que algunos elementos de los metadatos son estáticos (por ejemplo: fecha de creación, resolución del escaneado), algunos campos (por ejemplo: información sobre migración) pueden continuar evolucionando y requerir actualización y mantenimiento constantes.
- La creación y gestión de metadatos se logra mediante técnicas manuales (creación de un registro Dublin Core) y automatizadas (generación de un índice de palabras claves del texto reconocido por medios ópticos - OCR).
- De manera similar, el control de calidad de los metadatos se basará en una combinación de procesos manuales (evaluación de la calidad de las categorías y palabras claves de acceso a un tema) y automatizados (utilización de un analizador SGML - lenguaje estándar generalizado de señalamiento - para validar los rótulos).
- Los metadatos pueden ser registrados en forma interna (asignación de nombre de archivo, estructuración de directorio, encabezados de archivos, reconocimiento óptico de caracteres [OCR], SGML) o en forma externa (índices y bases de datos externos). El factor claves en la toma

de decisiones a este respecto, es evaluar si la ubicación soporta o no la gestión de funcionalidad y recursos.

- Existen varias normas en desarrollo para facilitar la interoperabilidad entre diferentes esquemas de metadatos.

El Resource Description Framework, RDF (Marco de Descripción de Recurso) es una aplicación con base XML para proporcionar una arquitectura flexible para la gestión de diversos metadatos en el ambiente de las redes. El objetivo de la iniciativa Metadata for Digital Images (Metadatos para Digitalización de Imágenes) del Digital Imaging Group (Grupo de Digitalización de Imágenes) (DIG 35) es definir un conjunto estándar de metadatos que mejorará la interoperabilidad entre dispositivos, servicios y software, por ende facilitando el procesamiento, la organización, impresión e intercambio de imágenes digitales. La iniciativa del MPEG-7 (Moving Picture Experts Group - Grupo de Expertos en Imágenes con Movimiento) apunta a la descripción de contenidos audiovisuales y pretende estandarizar un conjunto de esquemas de descripción y descriptores, un idioma para especificar esquemas de descripción, y un esquema para codificar la descripción. La interoperabilidad del proyecto Data in E-Commerce Systems (Datos en los Sistemas de E-Commerce ) es una colaboración internacional para desarrollar un marco de metadatos que soporte el comercio de la propiedad intelectual por medio de redes.

## **CAPITULO III**

### **PROCESO DE TOMA DE DECISIONES**

#### **3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Subgerencia Comercial ha encontrado la necesidad de establecer un procedimiento que le permita administrar de una manera mas apropiada la documentación de alta importancia, que resulta fruto de la interacción comercial con otras empresas o personas, actualmente ha señalado como principales problemas los siguientes:

- No pueden contar con ciertos documentos en el momento en que se necesitan, según lo indicado existe una premura en la ubicación de algunos documentos, los cuales por su importancia se requieren casi de inmediato, el procedimiento actual obliga al personal encargado del área a realizar una búsqueda manual dentro del archivo de la empresa el cual ha sido almacenado bajo ciertos criterios de agrupación, el cual en muchos casos no ha sido él mas apropiado para algunas búsquedas efectuadas. Esto ha tomado a las personas responsables un excesivo tiempo en su ubicación y luego un tiempo adicional para su reposición.

- Los documentos no pueden ser compartidos fácilmente, muchas veces se requieren estos documentos a fin de compartirlos con otras áreas de la empresa o con otras entidades, al tratarse de documentos físicos el procedimiento es el de utilizar el servicio de mensajería de la empresa, el cual tiene un tiempo de demora adicional desde que el documento es encontrado y encargado hasta el momento en que es entregado a la persona que lo solicitó al propietario del documento.
- No es factible de que varias personas dispongan del contenido del documento a la vez, sino que debe esperarse la devolución por parte de la primera que lo haya tomado o en todo caso es necesario comunicarse con esta persona a fin de obtener una copia del mismo.
- La calidad de nitidez en documentos muy antiguos es muy baja, en muchos casos antiguos documentos son manuscritos que con el paso del tiempo el papel que los contenía ha ido deteriorándose y por lo tanto poco a poco se ha ido perdiendo la nitidez del contenido del documento.
- El archivo a crecido tanto que a elevado el costo de su mantenimiento y la depuración de documentos es aún más costosa por el tiempo invertido en esta operación, ante este problema solo se ha dispuesto del traslado a otras dependencias de los documentos más antiguos y considerado menos relevantes, con lo que el costo de ubicación de uno de estos documentos es mayor aún.
- Los documentos mantienen una secuencia propia de las negociaciones comerciales como por ejemplo cartas de respuesta, cargos a documentos entregados, etc. que sin embargo por la estrategia del archivero de

organizar sus documentos no puede ser tomada en consideración, lo cual trae problemas al momento de querer hacer un seguimiento a la secuencia de documentos que se recibieron o emitieron fruto de una transacción comercial.

- Muchos documentos son de similar contenido y ante la necesidad de emitir uno similar a otro anteriormente emitido, como no se dispone de un archivo con el texto digitado, se debe proceder a digitar nuevamente todo el contenido por cada nuevo documento que se desee emitir.
- Se ha establecido como un problema en la administración de documentos la dificultad que se tiene a la hora de querer algún documento por su contenido, es decir que en muchos casos un documento ha sido clasificado por algunos indicadores dentro de la gestión del archivador, sin embargo en determinados momentos se sabe del contenido de un documento aunque no se recuerda con que criterio fue agrupado y se desea ubicarlo, esto lleva a que el responsable tome un buen tiempo revisando ya no solo los marcadores con los que fue archivado, sino también dando revisiones al contenido de los mismos.
- Y finalmente se ha indicado como un problema dentro de la gestión de archivos, la poca seguridad que se tiene con los documentos, seguridad en el aspecto de que no se disponen de copias de seguridad de la mayoría de estos documentos, tal vez si de los considerados más importantes, pero no de muchos que no dejan de ser importantes. Por otro lado de la seguridad, la confidencialidad de los documentos ha obligado a que una serie de estos documentos no se encuentren bajo los

criterios de clasificación de los demás, sino que se han tenido que almacenar en lugares distintos a los que solo disponen de acceso directamente los responsables del área.

Si bien no se ha llevado una estadística sobre la frecuencia con que se requiere alguno de estos documentos, ni se ha medido estadísticamente la importancia de cada uno de los problemas enunciados, no dejan de ser razones fundamentales por las que sea necesario implementar una solución tecnológica a este problema.

## **3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCION**

### **3.2.1. Estratégicas**

Ante los problemas presentado se han planteado como estrategias de solución las siguientes:

*Desarrollo e Infraestructura Propia,*

Esta alternativa nos lleva a establecer los siguiente requisitos:

- Conocimiento de técnicas de digitalización de imágenes.
- Conocimiento de técnicas de almacenamiento de archivos.
- Profesionales con un alto nivel de conocimientos en aspecto de gestión de archivos, con buena capacidad para capturar correctamente las necesidades de los usuarios e implementar la solución optima y aplicable al problema encontrado.
- Adquisición de una plataforma en la que sea factible la implementación.

- Adquisición del equipo necesario para la implementación, equipos como: equipos de captura de imágenes(escáner), equipos de gran capacidad de almacenamiento de información(discos, cintas, cds), equipos de comunicación y transmisión de la información(sistemas de redes local, WEB, etc.), computadoras terminales con una capacidad suficiente para presentar las imágenes almacenadas e impresoras según sea necesario.
- Los costos implicados en este tipo de solución corresponden a la adquisición tanto de la tecnología como de los profesionales que van a implementar esta tecnología.

#### *Desarrollo de terceros e Infraestructura propia*

##### Características:

- El desarrollo por terceros nos reduce la necesidad de contar con profesionales con alto grado de conocimientos especializados sobre digitalización de imágenes.
- Es necesario un responsable que realice las coordinaciones sobre la implementación del proyecto, quien deberá estar capacitado en aspectos generales de digitalización de imágenes, además en muchos casos deberá interpretar los requerimientos planteados por los usuarios a fin de establecer parámetros al desarrollo que realice la empresa externa.
- El desarrollo por terceros conllevará dos alternativas respecto al mantenimiento del software, la primera es de establecer un servicio

de mantenimiento por parte de la empresa que desarrolla el producto o la capacitación de su personal de modo que este en condiciones de dar mantenimiento y los ajustes(personalización) del software desarrollado por la empresa externa.

- En cuanto a infraestructura las necesidades son las mismas que en la primera alternativa, sin embargo la opción de selección de infraestructura tecnológica se verá limitada a la estrategia de desarrollo de la empresa externa, en muchos casos será impuesta por la empresa externa.
- Los costos implicados a esta alternativa corresponden a los honorarios de la empresa externa por el desarrollo del producto, el costo en la capacitación del personal propio de la empresa para su futuro mantenimiento o en todo caso el costo del mantenimiento continuo por la empresa que desarrollo el producto, así mismo los costos propios de la adquisición de la infraestructura tecnológica.

*Desarrollo de terceros e infraestructura de terceros.*

#### **Características**

- Nos simplifica las necesidades de adquisición de equipos y de profesionales con conocimientos especializados.
- Requiere de establecer continuas negociaciones comerciales con el proveedor de este servicio, esto implicará constantes actualizaciones en el software y hardware de los usuarios que cumpla con los

requerimientos mínimos para poder hacer uso de la solución tecnológica desarrollada por la empresa externa.

- Los costos de este tipo de soluciones se basan en el servicio adquirido mas que en la implementación del mismo. Generalmente no es una solución personalizada, sino uno debe adecuarse a las condiciones de esta solución, y en caso de requerirse personalización los costos serán mas elevados tanto para la implementación como para el mantenimiento del mismo.
- Una característica adicional de este tipo de solución es la independencia respecto a los continuos cambios tecnológicos, sin embargo en contrapartida no se dispondrá de esa misma flexibilidad para los cambios funcionales que se puedan presentar dentro de la organización, cambios que implicarían nuevos requerimientos los cuales para ser atendidos deberán ser negociados nuevamente y probablemente representen un costo mas elevado a la empresa.

### **3.2.2. Tácticas**

El desarrollo de una solución tecnológica al problema de administración de documentos, nos lleva a establecer una serie de condiciones que deberán ser tomadas en cuenta al momento de elegir esta solución, hemos señalado en el ítem anterior la serie de alternativas que establecerán la estrategia de solución del problema, sin embargo estos aspectos por si solos no hacen mas que indicar la base de las condiciones que se requieren para la implementación de una solución, la necesidad de ser mas específicos en

cuanto a alternativas de tecnologías a utilizarse nos lleva a definir el conjunto de estrategias tácticas.

Entre las alternativas que se ajustan a la tecnología actual se han tomado en cuenta las siguientes:

- En cuanto al almacenamiento de la información y el acceso a las mismas, se evaluaron las siguientes alternativas tecnológicas:
  - Almacenamiento en discos rígidos, entre las ventajas de este tipo de almacenamiento se puede contar la mayor escalabilidad que ofrece respecto a los otros medios, el tamaño de la información que se puede almacenar no se encuentra limitado ya que solo requiere de adicionar unidades de discos para aumentar la capacidad de almacenamiento, por otro lado la velocidad de acceso que es el otro factor que se debe tener en cuenta es aceptable para el tamaño de la información que puede administrar.
  - Almacenamiento en unidades ópticas, los dispositivos como Cds, son unidades que permiten una mayor velocidad de acceso, sin embargo aún se ven limitadas por el tamaño de bytes que puede almacenar y la dificultad que implicaría administrar grupos de estos dispositivos en conjunto.
  - Almacenamiento en Cintas o medios de alta capacidad, las cintas han sido los medio de almacenamiento masivo de mayor uso, sin embargo la tecnología que viene con la administración de estos

dispositivos no ha crecido al mismo nivel que las otras tecnologías lo que ha llevado a mantener el uso de las cintas como medio de administración de copias de seguridad.

- La gestión de archivos requiere de desarrollar o de adquirir una herramienta que cumpla con los requerimientos de los usuarios finales, quienes harán uso de estas herramientas para acceder a la base de archivos que se hayan guardado.
  - Una de las alternativas analizadas es la de adquirir un software “empaquetado” que permita la administración de archivos previamente almacenados, algunos de estos productos evaluados fueron: “Watermark”, “Alchemy”, ambos requieren que los archivos sean almacenados en un formato propio, su presentación resulta bastante amigable, sin embargo al ser concebido como un “empaquetado” no se ajusta a los requerimientos del usuario.
  - La otra alternativa es la de adquisición de componentes (OCX), que permitan desarrollar un software a la medida de los requerimientos del usuario, esta alternativa implica un desarrollo adicional sin embargo queda cubierta la necesidad de ajustarse a los requerimientos del usuario. Entre las alternativas analizadas tuvimos: “APIs de Watermark”, “APIs de Alchemy”.

### **3.3 METODOLOGÍA DE SOLUCION**

Después de haber establecido las alternativas estratégicas y tácticas, resulta importante determinar la metodología que se deberá seguir durante la implementación del proyecto, para esto se optó por seguir un modelo de ciclo de vida de software, el modelo que mejor se adecua a nuestras necesidades en el desarrollo de este proyecto ha sido el modelo evolucionario, este enfoque permite que los requerimientos sean parcialmente definidos y luego sean refinados en cada estructura sucesiva.

Algunas de las características de este modelo son:

- La partición del sistema en módulos incrementales.
- La necesidad de disponer de un producto interino.
- Permite que el usuario sé retroalimente y pueda establecer los requerimientos necesarios.
- Una fácil adecuación a los cambios tecnológicos.

Entre las actividades y tareas consideradas podemos enunciar las siguientes:

- Análisis de requerimientos de Sistema.

Esta etapa consiste en captar las necesidades y deseos de los usuarios, lo importante es establecer el conjunto de funciones que el sistema a desarrollarse permitirá al usuario. Para esto es fundamental establecer un equipo encargado de las coordinaciones con los usuarios, equipo que deberá tener la capacidad de toma de decisiones frente al equipo que establecerán los usuarios. En esta fase es importante establecer un acta de

los puntos acordados, de este modo el desarrollo de las siguientes fases se realizará sobre la base de este documento.

- Diseño de arquitectura del sistema.

Una vez que se ha establecido el alcance del proyecto es importante también establecer la arquitectura de nuestro sistema, este será el plano para el desarrollo del proyecto, debiendo abarcarse tanto los aspectos de arquitectura de software como la de hardware que será la plataforma sobre la que nuestro sistema va a operar.

- Codificación y prueba de software.

La codificación particularmente en el desarrollo de nuestro proyecto ha sido uno de los puntos en los que se ha dado mayor énfasis, si bien esta fase puede resultar netamente operativa, el particular caso de estar utilizando herramientas de software y hardware nuevas para nosotros nos conduce a establecer una estrategia de mantenimiento a futuro, además de la proyección que se tiene para futuras implementaciones en otras áreas de la empresa. Así mismo las pruebas no solo incluirán la verificación del correcto funcionamiento del sistema, sino además este proceso deberá verificar que las expectativas de los usuarios se encuentren cubiertas.

- Instalación del sistema y soporte de aceptación.

Concluido el proceso operativo de codificación y pruebas la etapa siguiente es la de implementar esta solución, en muchos casos los usuarios se mostraran disconformes con los resultados obtenidos, sin embargo corresponde al responsable de la implementación saber dar el soporte

necesario, así como captar las inquietudes mostradas a fin de atenderlas en el proceso de mantenimiento.

- Proceso de mantenimiento.

En esta etapa se brindará el soporte necesario al prototipo implementado, muchas consideraciones asumidas durante el desarrollo serán aprobadas o rechazadas por los usuarios en la etapa de implementación, esto, junto a las necesidades particulares a cada caso serán la base para establecer una estrategia de mantenimiento.

- Proceso de documentación.

Esta etapa va mas allá de establecer la funcionalidad del sistema, sino corresponde en esta etapa la documentación completa del desarrollo efectuado, de esta manera será tan importante como establecer un manual de usuario, establecer un documento que describa el desarrollo en si del proyecto, desde la etapa de requerimientos hasta la implementación, este documento será la base para las futuras implementaciones así como para las acciones de mantenimiento necesarias.

- Proceso de auditoría.

La auditoría se establece como un mecanismo de control a fin de establecer si se han cumplido los objetivos y conocer además si se tienen problemas por solucionar o prevenir problemas que puedan presentarse.

- Proceso de resolución de problemas.

Deberá definirse un equipo y asignarse los recursos necesarios que permitan atender los puntos observados durante el proceso de auditoría.

- Proceso de entrenamiento.

Este proceso será desarrollado en dos niveles, capacitación a los usuarios en el manejo del sistema y capacitación de un equipo que brinde soporte a los usuarios del sistema. En ambos casos será fundamental la documentación que se les alcance según las necesidades de cada uno.

- Proceso de mejora.

Finalmente el proceso de mejora debe ser continuo y se basa en los cambios tanto en los requerimientos del usuario, así como en los cambios tecnológicos.

Es importante resaltar que los procesos que hemos definidos en la metodología de solución, corresponden al proceso de solución en si, sin embargo hay que indicar que previamente a estos procedimientos, se dan una serie de estudios que determinan la factibilidad y la aprobación de un proyecto.

Estas etapas previas al desarrollo del proyecto son:

- Elaboración de anteproyecto
- Presentación a las áreas usuarias y al comité de gerencia
- Aprobación del anteproyecto
- Desarrollo del estudio
- Presentación y aprobación en los comités respectivos
- Desarrollo de la alternativa
- Evaluación de los resultados

### **3.4 TOMA DE DECISIONES**

Ante las alternativas de solución planteadas se ha optado por el desarrollo propio y el uso de infraestructura propia, la decisión de hacer uso de esta alternativa se basa fundamentalmente en la proyección de crecimiento que se tiene en la implementación de soluciones similares a otras áreas de la empresa, esta proyección se basa en las solicitudes de las gerencias de servicios a fin de ofrecerles una solución a problemas que son similares en líneas generales, pero de diferentes magnitudes y formas.

El haber considerado alguna de las otras alternativas quizás habría significado un menor costo en el proyecto del área comercial, sin embargo los futuros desarrollos también habrían sido desarrollados bajo el mismo esquema y esto a largo plazo habría terminado resultando más costoso como solución global a la empresa.

El desarrollo propio nos habilita a desarrollos futuros sin necesidad de mayor inversión en capacitación u otros conceptos considerados en el desarrollo inicial, del mismo modo el establecer una infraestructura propia nos da la ventaja de contar con una plataforma a la que solo será necesario ir aumentando en capacidad, así mismo se contará con personal calificado para brindar soporte a la infraestructura creciente.

La Subgerencia de Informática y Telecomunicaciones espera en resumen que esta alternativa represente:

- Un conocimiento más sólido en la tecnología a implementarse por parte del personal encargado.

- Mejores condiciones para lograr un alto nivel de escalabilidad, principalmente porque las proyecciones de crecimiento son altas en el ámbito de la empresa.

### **3.5 ESTRATEGIAS ADOPTADAS**

Como resultado del proceso de toma de decisiones se establece un conjunto de procedimientos que son necesarios para la implementación del proyecto, podemos estructurar estos procedimientos en las siguientes etapas:

#### **3.5.1. Definición y Análisis de Requerimientos**

La implementación de este proyecto busca atender la necesidad de la Subgerencia Comercial de contar con una Herramienta que le permita mejorar la administración de sus documentos, de modo que sea eficiente y minimice los costos operativos que implicaba el procedimiento manual.

Entre los principales aspectos planteados por los usuarios podemos enunciar:

- Se requiere de una herramienta con capacidad de administrar documentos digitalizados y documentos electrónicos (archivos de texto, hojas de cálculo, etc.).
- Presentación de las imágenes con opciones de edición de imágenes (inclusión de marcadores, opciones de visualización), la presentación debe ser amigable y de manera estructurada.
- Debe contarse con un buscador que permita utilizar filtros por una serie de campos que identifiquen a los documentos y que hayan sido

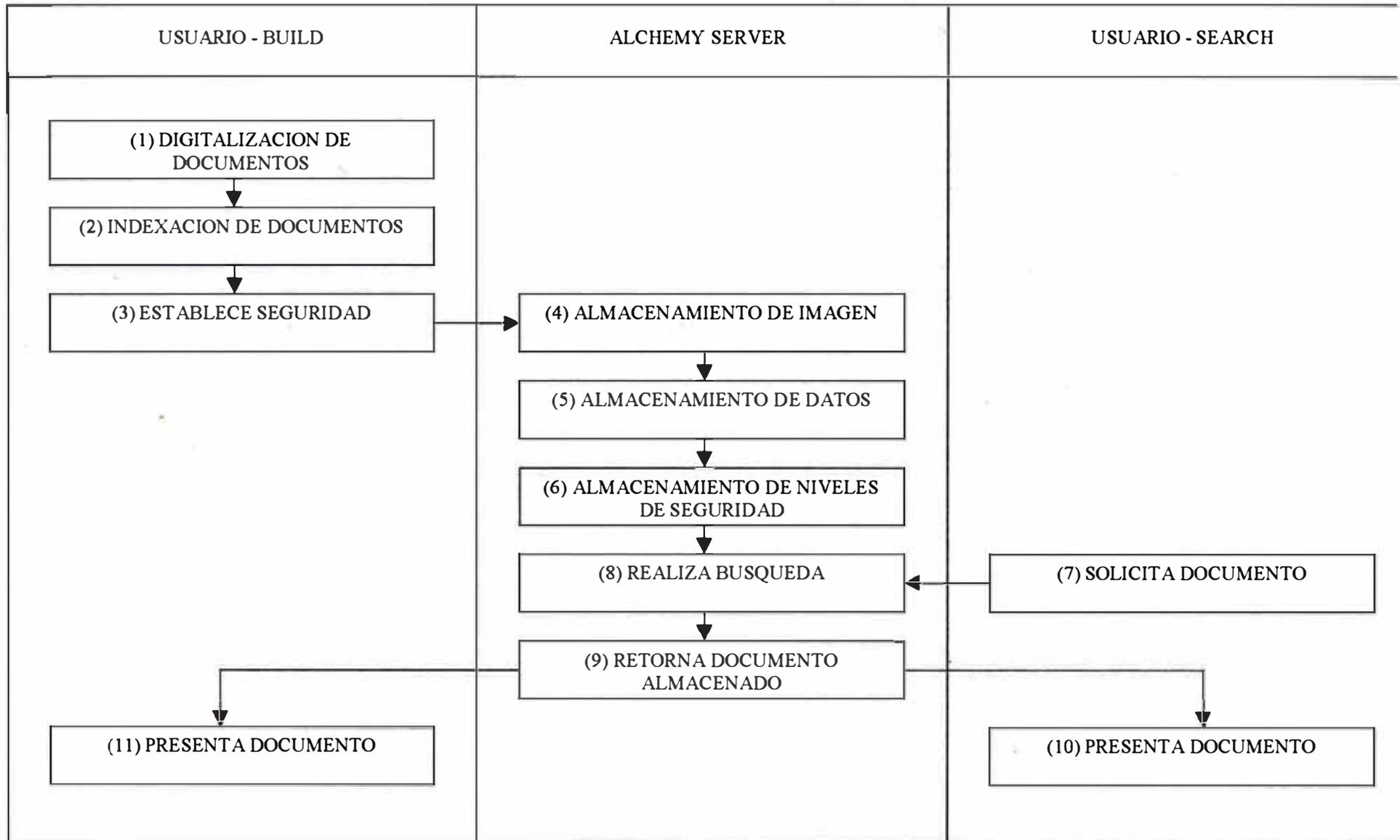
previamente ingresados. El tiempo de respuesta debe ser considerablemente rápido.

- Opciones adicionales de listado de imágenes, clasificación en niveles y subniveles, permitir el proceso de OCR(Reconocimiento Optico de Caracteres), permitir la recuperación de los documentos las veces que se requiera.
- Así mismo se nos planteo los niveles de seguridad que deberá tener el acceso a los documentos, para esto la seguridad se basará en los niveles y subniveles definidos en la organización de los archivos.
- Los documentos se clasificaran en niveles como se indicase en el punto anterior, estos niveles son:
  - Carpetas por Tipos de Clientes, esta primera clasifica a las carpetas de los clientes según el tipo de cliente que corresponde, así tenemos que pueden ser “Clientes Activos”, “Clientes Antiguos”, “Proyectos”(Clientes en tramite de ser activos).
  - Carpetas de Clientes, cada carpeta en este nivel corresponde a un cliente.
  - Carpetas de Tipos de Documentos por Cliente, estas carpetas clasifican a los documentos según el tipo de estos, de esta forma tenemos: Cartas, Memos, Fax, Correo, Contratos, Facturas, etc.

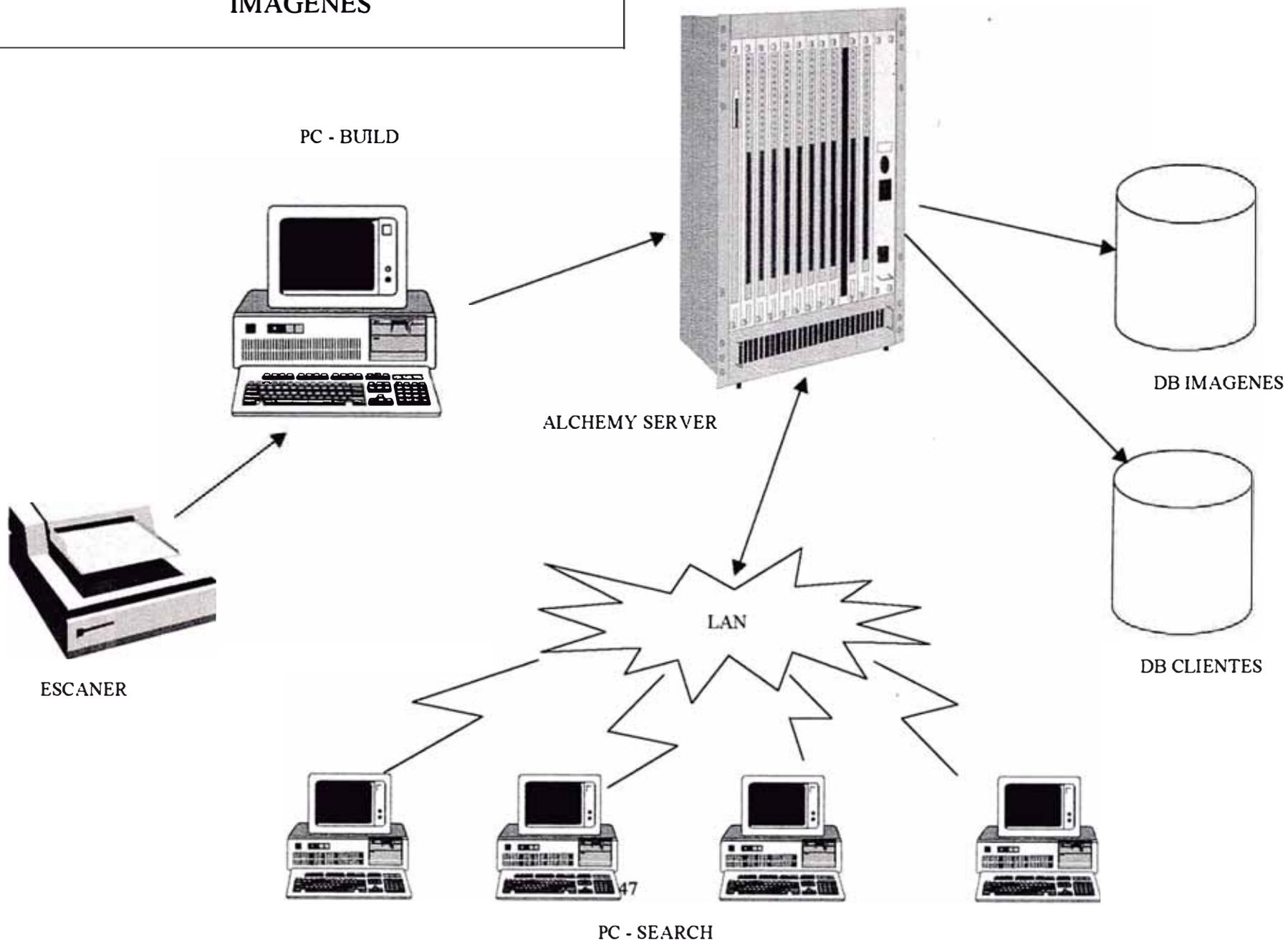
### **3.5.2. Diseño de Arquitectura (Diseño de Base de Datos / Diseño Programa)**

Se muestra en los cuadros siguientes:

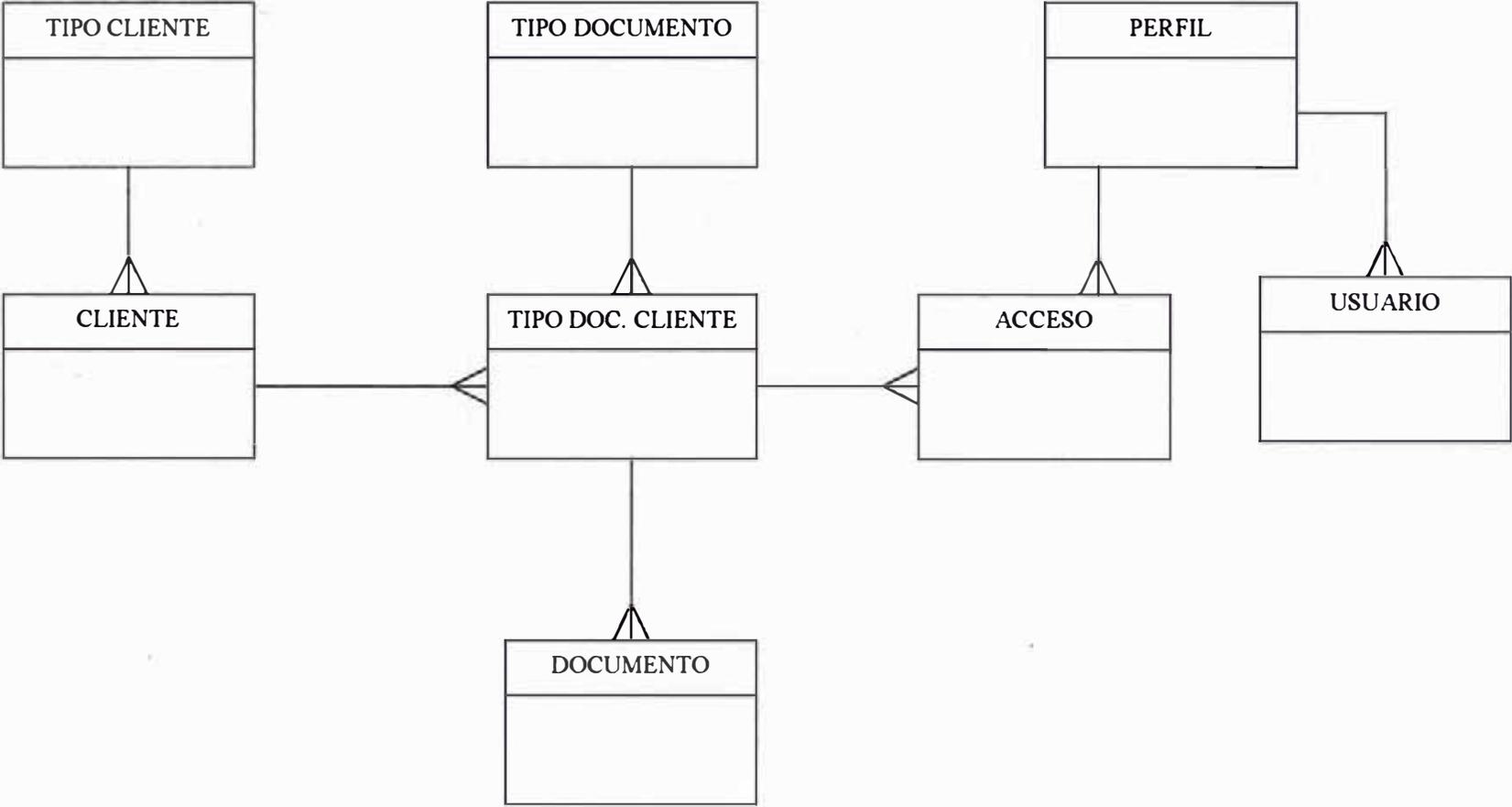
## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO Y CONSULTA DE DOCUMENTOS



# ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE GESTION DE IMAGENES



# MODELO ENTIDAD-RELACION DEL SISTEMA



### **3.5.3. Diseño Programa**

El sistema desarrollado se compone de los siguientes módulos:

- **Procesos Batch**

- **Digitalización masiva de Documentos**

El Software permite la programación del escáner para la digitalización masiva de documentos, procedimiento que consiste en capturar la imágenes del conjunto de documentos colocados en el dispositivo del escáner, e irlos almacenando en una carpeta temporal.

- **Indexación de Documentos digitalizados**

El grupo de documentos digitalizados aún no ha sido clasificado, a este procedimiento se le denomina "Indexación", dado que se tiene habilitada una opción para la digitalización masiva de los documentos, también se dispone debe disponer de una opción de indexación por bloques, lo que va clasificando a los documentos de una manera más rápida.

- **Construcción de la Base de Datos**

Finalmente se requiere de un procedimiento que permita construir toda la estructura para la administración gráfica de las imágenes, dado que los dos procesos anteriores solo se han encargado de tomar los datos, este último proceso masivo debe almacenar la estructura final realizando las validaciones necesarias.

- **Procesos en Línea**

- **Digitalización manual de documentos**

Son módulos que deben permitir el trato directo con la base de datos de imágenes, donde los usuarios tendrán las opciones de ir adicionando documentos a la base de imágenes de manera gradual, sin necesitar de utilizar procesos masivos que resultan más engorrosos.

➤ Indexación manual de documentos

Del mismo modo que la digitalización manual, se debe presentar un módulo fácil de usar por los usuarios que permita ir clasificando los documentos de manera gradual y que les permita visualizar los cambios que vienen realizando.

➤ Opciones de Búsqueda y Selección

Por otro lado están las opciones de búsqueda y selección de documentos, que facilitarán la ubicación y selección de los documentos requeridos basándose en la clasificación dada a los documentos en los procedimientos anteriores.

Por ultimo se deberá implementar un módulo de seguridad que permita a un usuario administrador dar los accesos necesarios al conjunto de usuarios del sistema.

#### **3.5.4. Desarrollo e Implementación**

En este proceso se han definido el conjunto de etapas propias de la implementación, así podemos mencionar las características de cada proceso:

*Codificación*, se desarrolló basándose en componentes(OCX) adquiridos, las herramientas utilizadas son Alchemy 6.3 y Visual Basic 6.0.

*Pruebas de Software*, llevadas en paralelo al desarrollo a través de pruebas de funcionalidad de prototipos, así mismo pruebas finales en conjunto con los usuarios.

*Instalación*, implica la instalación del Alchemy en el servidor, configuración de la Base de datos de Imágenes y la instalación del producto desarrollado en las PCs de los usuarios finales.

*Mantenimiento*, se definió un procedimiento de mantenimiento basándose en IPs(Problemas Informados por deficiencias frente a los requerimientos iniciales) y nuevos Requerimientos que implica un análisis mayor ante las nuevas necesidades de los usuarios.

*Documentación*, se estableció la necesidad de los siguientes documentos como resultado de la implementación: manual de usuario, manual de funciones y procedimientos, así como la documentación general del proceso de análisis y desarrollo.

*Auditoria*, si bien este procedimiento no se estableció como exclusivo por el desarrollo del sistema, existe una política de pasar por auditorías los

diferentes desarrollos que el área realiza, auditorías que normalmente son internas.

*Mejoras*, como consecuencia de esta política de auditoría se desarrolla un procedimiento de mejoras continuas de los módulos desarrollados.

### 3.5.5. Planificación del Proyecto

Proceso/Actividad/Tarea	SEMANA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Análisis de requerimientos de sistema.	X									
Capacitación de los participantes	X	X	X							
Diseño de arquitectura del sistema.		X	X	X						
Codificación y prueba de software				X	X	X				
Instalación del sistema y soporte de aceptación							X	X	X	X
Proceso de mantenimiento								X	X	X
Proceso de documentación							X	X	X	X
Proceso de validación									X	X
Proceso de auditoría			X	X			X			X
Proceso de resolución de problemas			X	X			X			X
Proceso de entrenamiento	X						X	X	X	X
Proceso de mejora									X	X

## **CAPITULO IV**

### **EVALUACION DE RESULTADOS**

Toda inversión requiere de una evaluación de sus resultados, de este modo ante la implementación del proyecto de “Gestión de Documentos Electrónicos”, nos vemos en la necesidad de establecer criterios que permitan medir si dicha implementación ha sido beneficiosa o no para la empresa.

Usualmente el principal criterio de evaluación de un proyecto resulta ser el económico, razón por la cual incluimos los anexos 2, 3 y 4; anexos en los que se puede ver la estructura de costos de la implementación del proyecto, así como un cuadro comparativo de los gastos operativos antes y después de la implementación.

Los cuadros presentados permiten observar el beneficio económico de la implementación de este proyecto, sin embargo no muestran todos los beneficios obtenidos, muchos de los cuales se reflejan en el mejor servicio que se brinda y en la optimización de los procesos administrativos. Es por esta razón que resulta necesario resaltar de modo cualitativo aquellos costos y beneficios obtenidos por la implementación de este proyecto.

Entre los costos de la implementación debemos considerar:

#### **4.1. COSTOS FIJOS**

- Licencia para el uso del software Alchemy 6.3 BUILD.
- Servicio de digitalización e indexación inicial de documentos a cargo de terceros.
- Licencia para el uso del software Alchemy 6.3 SEARCH para cada PC de usuario.
- Adquisición de un servidor para el almacenamiento de las imágenes digitalizadas.
- Desarrollo del aplicativo de interfaz para los procesos Online y Batch.
- Adquisición de un escáner.

#### **4.2. COSTOS VARIABLES**

- Mantenimiento a los sistemas desarrollados.
- Servicio de Soporte y Upgrade del software Alchemy.
- Mantenimiento de equipos.

Y por otro lado los ahorros e ingresos obtenidos son:

- Reducción en el tiempo de búsqueda de documentos.
- Minimización de costos horas – hombre en la tarea de búsqueda y selección de documentos.

- Alto nivel de preservación de los documentos, gracias a la preservación digital (se evitan pérdidas por deterioro del material).
- Se ahorran los costos de copias, backups de los documentos físicos, ya que la imagen es presentada múltiples veces sin ser necesario su impresión y consiguiente gasto en papel y tinta.
- Facilidad de crecimiento en volumen de documentos almacenados, esto permite que se puedan almacenar la mayor cantidad de documentos a fin de no dejar de lado documentos que en primera instancia no resultan importantes, pero que muchas veces son niveles de detalle de documentos más importantes.
- La información aunque se encuentra físicamente centralizada en un servidor, su gestión es totalmente distribuida sin que implique incurrir en costos de mensajería, esto gracias a los servicios de interconexión por una red de tipo LAN.
- Los documentos son encontrados justo a tiempo, lo que minimiza factores de indisposición por la falta de documentos de alto grado de importancia.
- Facilita la administración de niveles de seguridad para la información confidencial, siendo característica de los sistemas computacionales establecer niveles de seguridad para los accesos a documentos almacenados.
- Aunque no resulta de manera directa de la implementación del sistema, cabe mencionar que el hacer uso de documentos electrónicos es un factor fundamental para poder realizar

transacciones en línea a través del Internet, esto basándose en que la legislación de nuestro país ha establecido como válido el uso de los documentos electrónicos para efectos de tramites siempre que se cumpla con los niveles de autenticación requeridos.

- Finalmente este sistema nos permite estar actualizados con el uso de la tecnología en gestión de documentos, lo que nos habilita a poder realizar transacciones con otras empresas a través de este tipo de documentos.

## **CAPITULO V**

### **5.1 CONCLUSIONES**

El continuo perfeccionamiento en las tecnologías de información nos lleva a establecer un tiempo de vida para nuestro sistema, razón por la que es factor fundamental al seleccionar una alternativa considerar aquella que tenga un alto grado de escalabilidad, de modo que nos permita estar preparados a futuros cambios en la tecnología y que el proceso de migración sea continuo y sin problemas complejos que resolver.

Aunque para el presente estudio se ha tomado el caso específico de la implementación del Sistema de Gestión de Documentos Electrónicos para la Subgerencia Comercial, resulta importante considerar también que este proyecto es el piloto para la implementación de módulos similares en la demás áreas de la empresa, por lo que la base de esta implementación será la base para las futuras implementaciones.

Otro aspecto importante que debe resaltarse producto de este estudio, es que muchas veces la base para la toma de una decisión no resulta de la medición cuantitativa de los factores considerados, sino resulta importante las evaluaciones cualitativas que aunque son más difíciles de medir, se

muestran mas directamente en la satisfacción de los usuarios con el producto obtenido.

Antes de la implementación de este proyecto se habían realizado varios proyectos a fin de dar solución al mismo problema, el primero se basó en el uso de microfichas, sin embargo este medio tiene alto costo de mantenimiento y no ofrece una calidad de imagen como la que nos ofrece el Alchemy, por otro lado se evaluó el uso del Watermark como herramienta de administración de imágenes, sin embargo sus licencias resultaron excesivamente costosas para el uso de los Aplicativos desarrollados, además de no contar con un esquema de presentación de imágenes.

Por otro lado en cuanto al aspecto económico y rentabilidad de este proyecto, debemos considerar que el desarrollo del mismo no nace de la necesidad de obtener un beneficio económico, sino de la necesidad de optimizar los procesos que a su vez mejoren el servicio que se brinda, teniendo en cuenta este aspecto observamos que la inversión inicial puede parecer un costo elevado para la mejora de procesos, sin embargo también se puede observar el ahorro gradual estimado el cual se ha medido fundamentalmente en la disminución de horas - hombre destinadas a las labores de gestión de archivos.

La evaluación de los distintos factores nos lleva a concluir que el proyecto ha resultado beneficioso para la empresa, razón que ha llevado a las demás áreas de la empresa a considerar proyectos de similares características.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

Resulta importante hacer algunas indicaciones que favorezcan la implementación de proyectos de similares características, entre estas podemos enunciar:

- El continuo cambio de la tecnología, nos obliga a hacer uso de herramientas, tanto en hardware como software, que nos permita adecuarnos fácilmente a los cambios tecnológicos. Una mala selección de herramientas a la larga se reflejará en costos excesivos u obsolescencia.
- Las decisiones entre la selección de herramientas son estrechamente ligadas y dependientes, resulta un factor importante en este tipo de proyectos establecer un plan que involucre a todas la etapas de la implementación.
- Los objetivos de la preservación digital deberán fijarse como factores prioritarios en la toma de decisiones, los costos podrán establecer limitaciones más no debería determinar la política de implementación, de otro modo se dejarán de lado las alternativas que más se adecuen a nuestras necesidades.
- Resulta importante la comunicación constante con los usuarios, debe tenerse en cuenta que la conformidad con el sistema dependerá de haber satisfecho las necesidades de los usuarios, así como de brindarle ventajas frente a otras alternativas de solución al problema que los aqueja.

- Finalmente debe considerarse que cada organización que requiera de un sistema de similares características tendrá sus propias prioridades las que determinarán la mejor alternativa a escoger, sin embargo siempre deberá tenerse en cuenta los factores generales para la implementación de este tipo de sistemas.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

La **RESOLUCIÓN** es la capacidad de distinguir los detalles espaciales finos. Por lo general, la frecuencia espacial a la cual se realiza la muestra de una imagen digital (la frecuencia de muestreo) es un buen indicador de la resolución. Este es el motivo por el cual dots-per-inch (puntos por pulgada) (dpi) o pixels-per-inch (píxeles por pulgada) (ppi) son términos comunes y sinónimos utilizados para expresar la resolución de imágenes digitales.

Generalmente, pero dentro de ciertos límites, el aumento de la frecuencia de muestreo también ayuda a aumentar la resolución.

**Píxeles:** Pueden verse los píxeles en forma individual al aumentar una imagen por medio del zoom.

Las **DIMENSIONES DE PÍXEL** son las medidas horizontales y verticales de una imagen, expresadas en píxeles. Las dimensiones de píxel se pueden determinar multiplicando tanto el ancho como la altura por el dpi. Una cámara digital también tendrá dimensiones de píxel, expresadas como la cantidad de píxeles en forma horizontal y en forma vertical que definen su resolución (por ejemplo: 2.048 por 3.072). Calcule el dpi logrado dividiendo las dimensiones de un documento por la dimensión de píxel correspondiente respecto de la cual se encuentra alineado.

La **PROFUNDIDAD DE BITS** es determinada por la cantidad de bits utilizados para definir cada píxel. Cuanto mayor sea la profundidad de bits, tanto mayor será la cantidad de tonos (escala de grises o color) que puedan ser representados. Las imágenes digitales se pueden producir en blanco y negro (en forma bitonal), a escala de grises o a color.

Una imagen bitonal está representada por píxeles que constan de 1 bit cada uno, que pueden representar dos tonos, utilizando los valores 0 para el negro y 1 para el blanco. Una imagen a escala de grises está compuesta por píxeles representados por múltiples bits de información, que típicamente varían entre 2 a 8 bits o más.

**RANGO DINÁMICO** es el rango de diferencia tonal entre la parte más clara y la más oscura de una imagen. Cuanto más alto sea el rango dinámico, se pueden potencialmente representar más matices, a pesar de que el rango dinámico no se correlaciona en forma automática con la cantidad de tonos reproducidos. Por ejemplo, el microfilm de alto contraste exhibe un rango dinámico amplio, pero presenta pocos tonos. El rango dinámico también describe la capacidad de un sistema digital de reproducir información tonal.

Esta capacidad es más importante en los documentos de tono continuo que exhiben tonos que varían ligeramente, y en el caso de las fotografías puede ser el aspecto más importante de la calidad de imagen.

**EI TAMAÑO DEL ARCHIVO** se calcula multiplicando el área de superficie (altura x ancho) de un documento a ser escaneado, por la profundidad de bits y el dpi. Debido a que el archivo de imagen se representa en bytes, que están formados por 8 bits, se debe dividir esta cifra por 8.

### Fórmula 1 para el tamaño de archivo

$$\text{Tamaño de archivo} = (\text{altura} \times \text{ancho} \times \text{profundidad de bits} \times \text{dpi}^2) / 8$$

Si se proporcionan las dimensiones de píxel, se multiplican entre sí y por la profundidad de bit para determinar la cantidad de bits presentes en un archivo de imagen. Por ejemplo, si se captura una imagen de 24 bits con una cámara digital con dimensiones de píxel de 2.048 x 3.072, entonces el tamaño de archivo es igual a  $(2048 \times 3072 \times 24) / 8$ , o 50.331.648 bytes.

### Fórmula 2 para el tamaño de archivo

$$\text{Tamaño de archivo} = (\text{dimensiones de píxel} \times \text{profundidad de bits}) / 8$$

La **COMPRESIÓN** se utiliza para reducir el tamaño del archivo de imagen para su almacenamiento, procesamiento y transmisión. El tamaño del archivo para las imágenes digitales puede ser muy grande, complicando las capacidades informáticas y de redes de muchos sistemas. Todas las técnicas de compresión abrevian la cadena de código binario en una imagen sin comprimir, a una forma de abreviatura matemática, basada en complejos algoritmos. Existen técnicas de compresión estándar y otras patentadas. En general es mejor utilizar una técnica de compresión estándar y ampliamente compatible, antes que una patentada, que puede ofrecer compresión más eficiente y/o mejor calidad, pero que puede no prestarse a un uso o a estrategias de preservación digital a largo plazo. En la comunidad de las bibliotecas y los archivos hay un importante debate acerca del uso de la compresión en archivos maestros de imágenes.

Los sistemas de compresión también pueden caracterizarse como sin pérdida o con pérdida. Los sistemas sin pérdida, como ITU T.6, abrevian el

código binario sin desechar información, por lo que, cuando se "descomprime" la imagen, ésta es idéntica bit por bit al original. Los sistemas con pérdida, como JPEG, utilizan una manera de compensar o desechar la información menos importante, basada en un entendimiento de la percepción visual. Sin embargo, puede ser extremadamente difícil detectar los efectos de la compresión con pérdida, y la imagen puede considerarse "sin pérdida visual".

La compresión sin pérdida se utiliza con mayor frecuencia en el escaneado bitonal de material de texto. La compresión con pérdida típicamente se utiliza con imágenes tonales, y en particular imágenes de tono continuo en donde la simple abreviatura de información no tendrá como resultado un ahorro de archivo apreciable.

Los sistemas de compresión emergentes ofrecen la capacidad de proporcionar imágenes de resolución múltiple desde un solo archivo, proporcionando flexibilidad en la entrega y la presentación de las imágenes a los usuarios finales.

Los **FORMATOS DE ARCHIVO** consisten tanto en los bits que comprende la imagen como en la información del encabezamiento acerca de cómo leer e interpretar el archivo. Los formatos de archivo varían en términos de resolución, profundidad de bits, capacidades de color, y soporte para compresión y metadatos.

1. A pesar de que la especificación TIFF 6.0 provee color de 64 bits, muchos lectores TIFF soportan un máximo de color de 24 bits.

2. La especificación JPEG original incluía un modo sin pérdida, pero la mayoría de las aplicaciones JPEG nunca lo soportaron. Algunos archivos a los que se denomina JPEGs sin pérdida son, en realidad, archivos no JPEG comprimidos en un envoltorio JFIF. Hay una nueva especificación para JPEG sin pérdida (JPEG-LS), pero aún no ha sido terminada.
3. El término Sin Pérdida Visual se refiere a las técnicas de compresión que tienen pérdidas en sí mismas, pero que aprovechan características de la visión humana para crear una imagen, que prácticamente no se diferencia de su forma descomprimida.
4. En teoría, Adobe ha proporcionado suficiente información para permitir que los encargados de desarrollar programas escriban aplicaciones que lean y modifiquen archivos PDF. En la práctica, los archivos pdf generalmente se crean y se acceden utilizando el software Acrobat propio de Adobe.
5. La especificación 6.0 de TIFF exige la capacidad de almacenar múltiples imágenes TIFF en un solo archivo, pero no todos los lectores TIFF aceptan esta característica.
6. Algunas versiones de Internet Explorer pueden no desplegar los archivos JPEG progresivos de manera correcta.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Anne R. Kenney y Oya Y. Rieger, "Moving Theory into Practice: Digital Imaging for Libraries and Archives.", Mountain View, Ca:Grupo de Bibliotecas de Investigación, 2000. <http://www.rlg.org/preserv/mtip2000.html>

Biblioteca Nacional de Australia, Preserving Access to Digital Information(Preservación del Acceso a la Información Digital).  
<http://www.nla.gov.au/padi/index.html>

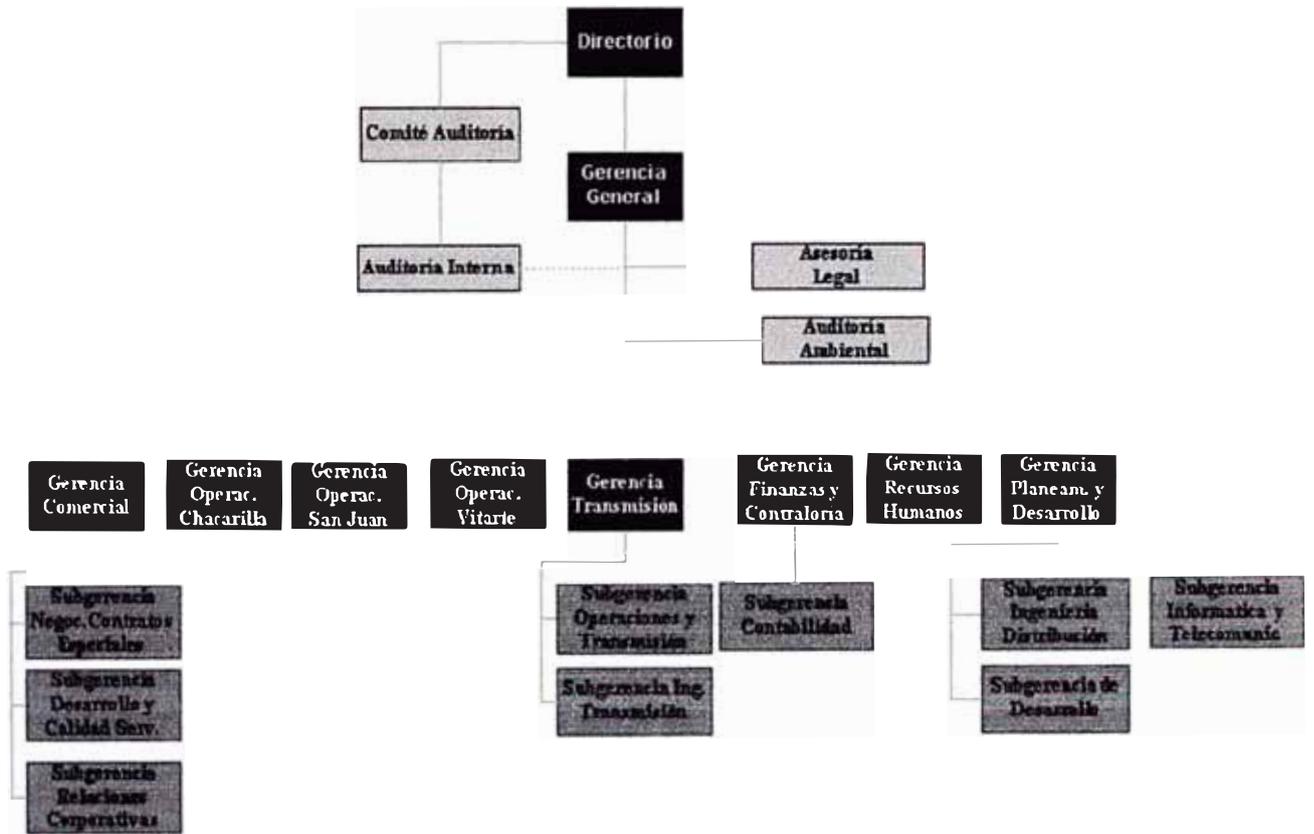
Simon Tanner y Joanne Lomax Smith, "Digitisation: How much does it really cost?(artículo para Digital Resources for the Humanities 1999 Conference).  
<http://heds.herts.ac.uk/resources/papers1.html>

Linda Serenson Colet, Planning an Imaging Project, Guide 1 to Quality in Visual Resource Imaging. <http://www.rlg.org/visguides/visguide1.html>

TASI, "Creating Digital Image Archives – Overview and Content Programme.  
<http://www.tasi.ac.uk/framework/capture/overview.html>

# ANEXO 1

## ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



## **ANEXO 2**

### **INVERSIÓN PROPIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO**

#### **Mano de Obra**

<b>Item</b>	<b>Cantidad/ Personas</b>	<b>Costo/ Mes</b>	<b>Tiempo/ Mes</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Administrador Proyecto*	1	1000	1	2000
Programadores**	1	1000	2	2000
Servicio Digitalización(Carga Inicial)**	1	900	2	1800
<b>Total</b>				<b>5800</b>

\*Tiempo Parcial

\*\*Tiempo Completo

#### **Software**

<b>Item</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Alchemy Gold-Single Build / 5 Searcher	9440
<b>Total</b>	<b>9440</b>

<b>Total Inversión para implementar el Proyecto</b>	<b>15240</b>
---	--------------

### **ANEXO 3**

#### **OTROS COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO**

##### **Hardware**

<b>Item</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Costo (US\$)</b>
PC Servidor (BD Imágenes)	1	1500	1500
PC – Cliente	5	700	3500
Scanner HP ScanJet 7450C	1	800	800
Impresora HP Laserjet 2200D	1	1000	1000
<b>Total</b>			<b>6800</b>

\* No forma parte de la inversión propia del proyecto debido a que este equipo se encuentra disponible en la empresa, los costos se incluyen como referencia (se han utilizado precios actualizados).

## **ANEXO 4**

### **EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DEL PROYECTO**

#### **Antes de la Implementación**

<b>Actividad</b>	<b>Cantidad (En 1 mes)</b>	<b>Costo x Hora (US\$)</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Horas – Hombre invertidos para el mantenimiento y gestión de documentos.	100	4	400
<b>Gasto en 1 Mes</b>			<b>400</b>

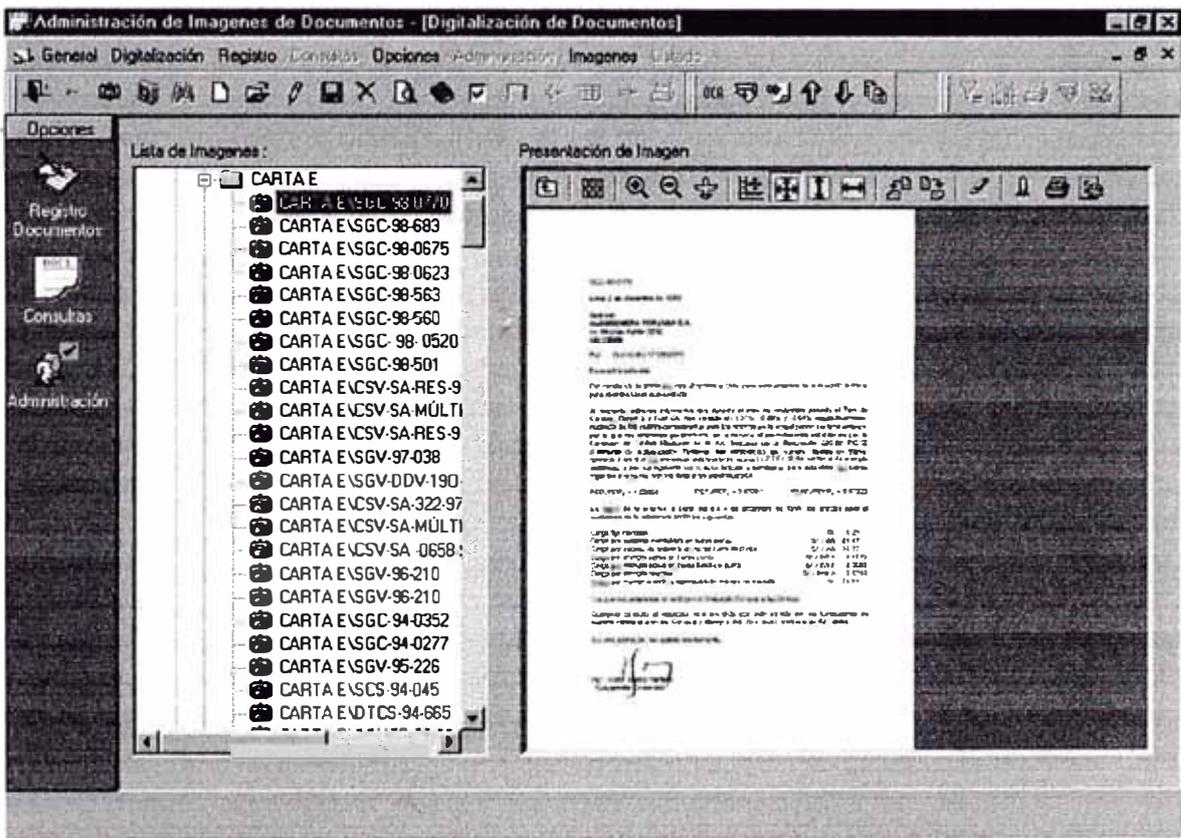
#### **Después de la Implementación**

<b>Actividad</b>	<b>Cantidad (En 1 mes)</b>	<b>Costo x Hora (US\$)</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Horas – Hombre invertidos para el mantenimiento y gestión de documentos.	20	4	80
<b>Gasto en 1 Mes</b>			<b>80</b>

<b>Inversión</b>	<b>15240</b>
<b>Ahorro mensual</b>	<b>(320)</b>

## ANEXO 5

### VISTA PRINCIPAL DEL APLICATIVO



## ANEXO 6

### VISTA DEL DETALLE POR DOCUMENTO ALMACENADO

**CARTA E\SGC-98-0770**

**Detalle del Documento**

Ciente:  (\*)

Código:

Tipo:  (\*)

Nombre del Documento:  (\*)

Fecha:   (\*)

Asunto:

Encargado:

(\*) : Es dato Obligatorio

---

ALGODONERA PERUANA S.A.C.  
Lima, 2 de diciembre de 1998

Señores  
**ALGODONERA PERUANA S.A.**  
Av. Nazca de Ayón 3713  
DRE-12002

Ref.: Suministro N° 0063915

Estimados señores:

Por medio de la presente, nos dirigimos a USA, para comunicarle e informarle sobre el presente contrato.

Al respecto, cabe resaltar que durante el mes de noviembre pasado el Tipo de Cambio, Línea 2 y Fiel OI, han variado en 1,37%, 9,88% y 2,51% respectivamente respecto de los valores acordados para los mismos en la actualización tarifaria anterior, por lo que los valores generados en aplicación al procedimiento establecido por la Comisión de Tarifas Eléctricas en el Act. Segundo de la Resolución FIELCOM PSC-TP (1) número de Actualización Tarifaria) han variado los nuevos "Tarifas en Base" (tarifas a los que se aplican los factores de ajuste), como LÍNEA 2, SUMINISTRO y energía adicional, y por consecuencia los nuevos valores a cancelar para acreditar las tarifas vigentes a la fecha, se han distorsionado considerablemente.

REF. LÍNEA 2 = 1.37% REF. PSC-TP = 9.88% REF. FIEL OI = 2.51%

En razón de lo anterior, a partir del día 4 de diciembre de 1998 los precios 1998 de nuestro contrato de suministro serán los siguientes:

Carga fija mensual	S/	3.25
Carga por potencia contratada en horas punta	S/ / kW	41.47
Carga por potencia contratada en horas fuera de punta	S/ / kW	18.37
Carga por energía activa en horas punta	S/ / kWh	4.1173
Carga por energía activa en horas fuera de punta	S/ / kWh	9.3089
Carga por energía reactiva	S/ / kvarh	9.2018
Carga por mantenimiento y recuperación del equipo de medida	S/	15.20

Los precios anteriores no incluyen el Impuesto General a las Ventas.

Quedamos a su disposición para cualquier consulta con todo lo acordado por las Entidades de nuestra oficina en Av. Coronado y Miraflores 360, San Isidro, telefonos 421-4268

En esta oportunidad, los saludamos atentamente.

  
Ing. Víctor Gabriel Martínez  
Subgerente Operaciones

## ANEXO 7

### MODULO DE SEGURIDAD Y ACCESOS AL APLICATIVO

