



UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA DE COSTA RICA (UNED)
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN - SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
ÉNFASIS EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
MODALIDAD ESCOGIDA: ENSAYO
EL DOCUMENTO DIGITAL EN COSTA RICA,
UNA PATRIA SIN PAPEL

PROFESORA TUTORA: MBA. KATTIA CHACÓN BEJARANO

ELABORADO POR:
ING. ANTHONY JOSEPH PEREIRA.

IV CUATRIMESTRE, 2003
SAN JOSÉ, COSTA RICA

Introducción

La historia humana, nuestra historia, ha sido marcada por eventos singulares sobre los cuales se han construido los cimientos que han permitido el desarrollo de la sociedad.

En este documento se ponen bajo la lupa dos de estos eventos: la escritura y la era tecnológica, sobre los cuales se tendrá el preámbulo necesario para comparar el papel y el documento digital. El primero proveniente de un legado de muchos cientos de años, mientras que, el segundo, proveniente del “boom” tecnológico que se vive desde la segunda mitad de siglo XX.

Hoy en día tenemos estos dos medios para el registro de datos e información: el papel y el documento digital.

Este ensayo pretende convencer al lector de la importancia de adoptar el papel digital como figura principal, relegando al papel tangible como documento alternativo.

Para lograr este objetivo inicio el trabajo con la historia de la escritura y la era digital, para luego contrastar las ventajas y desventajas del documento digital respecto al papel. De camino se tratan como temas relevantes: la infraestructura de red actual y la seguridad lógica por ser temas técnicos indispensables para la implementación del objetivo. El trabajo termina con la lista y descripción de los requerimientos necesarios para lograr la digitalización total en Costa Rica.

Historia de la escritura

Los primeros escritos de la humanidad sirvieron para representar cuatro formas de lenguaje: ideográficos, jeroglíficos, ideosílabos y cuneiforme.¹

Los más antiguos escritos son representaciones ideográficas de los sumerios de Mesopotamia y se remontan al año 3000 a.C. Unos siglos después aparecen los jeroglíficos egipcios que representan la transferencia fonética. En las siguientes centurias surgen los ideosílabos del valle del Indo y China localizados. Posteriormente aparecen las escrituras cuneiformes localizadas en la Siria actual.¹

Estos primeros escritos fueron los predecesores de la escritura alfabética desarrollada por los fenicios y depurada por los griegos, siendo estos quienes separaron las vocales de las consonantes en los alrededores del año 800 a.C.¹

¹ Cobiella, Nuria. Imprenta, papel y libro.

El papel más antiguo conservado se remonta al año 150 d.C. y fue fabricado en China. Cabe resaltar a los antecesores del papel: el pergamino y el papiro. El papiro reemplazó al pergamino en los años 200 a.C., mientras que el papel desplazó al papiro entre los años 1200 y 1400 d.C.¹

El códice es el primer tipo de libro que se fabricó y era formado por un cuadernillo de hojas rayado hechas de madera y cubiertas de cera. Vale destacar que estos primeros “libros” eran piezas de arte en las cuales se involucraban orfebres, artistas y escribas profesionales.¹

Solo resta por destacar el invento de Gutenberg en 1450, la imprenta. Dicho invento permitió universalizar el libro, siendo la Biblia, la primera obra impresa utilizando dicha invención.

Cabe señalar que la Biblioteca del Congreso de Estados Unidos en Washington es el sitio donde se alojan la mayor cantidad de libros en el mundo. Suman un total de 28 millones de ejemplares.

Historia de la era tecnológica

La historia de la era digital o tecnológica se remonta a la década de 1940 con la introducción del dispositivo conocido como transistor, el cual provocó un vuelco en la industria electrónica. Este transistor compuesto de materiales semiconductores, ha permitido la sustitución de las redes de computadoras diseñadas con tubos al vacío, colocando en su lugar computadoras compactas estructuradas con elementos semiconductores.²

El microprocesador actual tiene como ancestro más remoto al ábaco, diseñado por los babilonios en los alrededores del año 500 a.C. Esta calculadora estimuló a la humanidad para perfeccionar a través de los años maquinarias capaces de efectuar esta labor.³

Blas Pascal en 1642 diseñó una calculadora mecánica mediante el empleo de ruedas y engranes. Los tubos al vacío de 1940 constituyeron el predecesor inmediato de las computadoras diseñadas con elementos del estado sólido y semiconductores.³

Las principales ventajas asociadas con los sistemas semiconductores son la disminución del peso y tamaño.² Estos factores han sido clave para el desarrollo tecnológico.

² Boylestad, Robert. Teoría de Circuitos.

³ Brey, Barry. Microprocesadores Intel. Arquitectura, programación e interfaces.

La necesidad creciente de compartir información entre computadoras detonó en el desarrollo de la tecnología de las redes y comunicaciones digitales. Este desarrollo abrió paso a la globalización comercial, siendo pues, la red pública Internet, la máxima exponente del fenómeno “global” en el ámbito de la tecnología informática.

En la última década del siglo XX se dio gran importancia a la seguridad de la información, puesto que, la red pública internet abrió las puertas al intercambio de información y al espionaje digital.

Criptología digital

La tendencia a digitalizar los procesos y la información ha brindado la posibilidad de investigar en herramientas de seguridad en donde destaca la criptografía como una de las más eficientes.

La criptografía responde al arte de esconder un mensaje escrito. Esta palabra se descompone en dos términos: kriptos (escondido) y graphien (escribir). El propósito de la Criptografía es convertir un mensaje claro en uno no interpretable llamado criptograma.⁴

El criptoanálisis por su parte, es la disciplina que se da a la tarea de interpretar un análisis sin conocer el método para descifrarlo, es decir, es el arte de romper el sistema criptográfico.⁴

En síntesis, la criptología abarca tanto a la criptografía como al criptoanálisis. Un cifrador famoso fue Julio César quien en el año 55 a.C. escribió una carta secreta a Cicerón utilizando como algoritmo criptográfico el desplazamiento de cada letra escrita por su correspondiente tercer carácter siguiente en el alfabeto. Por ejemplo ave se escribiría dyh.⁴

Los sistemas criptográficos se clasifican en dos tipos: simétrico (de llave privada) y asimétrico (de una mezcla de dos llaves: una privada y otra pública). Esta última variante presenta características de mayor seguridad puesto que el algoritmo cifrador es la mezcla de dos claves “llaves”, de forma tal que, el resultado es una función biyectiva que no permite la aplicación de otro algoritmo eficiente para invertirlas.

Cabe citar los protocolos de encriptación más conocidos. Estos son:

- DES (Data Encryption Standard)
- 3DES (Triple DES)

⁴ Villa, Dumar. La automatización de los negocios. Aspectos matemáticos de su seguridad.

- RSA (Rivest, Shamir, y Adelman)
- AES (American Encryption Standard)

Infraestructura digital actual

Lo descrito a continuación corresponde a un vistazo sencillo de la infraestructura sobre la que descansa el mundo digital. Se considera pertinente tratar el tema porque resulta indispensable que el lector conozca al menos el panorama técnico sobre el cual crece la tecnología de la información.

Toda red en forma genérica puede ser descrita por cinco grandes bloques a los que llamaremos:

A. Local Area Network (LAN)

Denominada así por sus siglas en inglés que significan Red de Área Local. Se conoce como “LAN” a aquella red interna propia de cada infraestructura, en donde, las terminales escogidas se encuentran interconectadas, permitiendo con ello, el flujo de información en una localización geográfica específica. Por ejemplo: oficina en Santa Ana, Costa Rica.

Es frecuente encontrar en la red LAN aplicaciones, servidores, bases de datos, computadoras, impresoras, cajas registradoras, equipos de comunicación, conmutación y distribución dentro de la topología interna circunscrita en un edificio.

Se conoce con el término de extended-LAN a aquella terminal remota que forme parte de la subred de la infraestructura principal, logrando con ello, considerar el punto remoto como parte de la topología interna.

Al trasiego de información a nivel local se le denomina “switching”.

B. Wide Band Area Network (WAN)

Cuyo significado en español es Redes de Área Ancha y su función es facilitar la comunicación remota entre diferentes infraestructuras, por ejemplo: sucursal en Costa Rica, sucursal en Japón.

Para discutir el tema de las redes WAN se deberán involucrar los siguientes factores:

- La empresa debe contar con varias oficinas distribuidas en puntos geográficos diferentes.
- Una empresa llamada “carrier” o proveedora de servicios capaz de comunicar estas locaciones a través de una red nacional. En Costa Rica estas empresas son el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y Radiográfica Costarricense SA (RACSA).

Es importante resaltar que se logran mayores anchos de banda en redes locales (LAN), en contraste con las remotas (WAN) las cuales además son más costosas.

A la transmisión de información entre puntos remotos se le llama “routing”.

C. Intranet

Define un ambiente público entre los empleados de una organización. Su propósito es colocar información para facilitar el acceso masivo de información. Servicios de marcas, vacaciones, formularios, prontuarios, reglamentos, etc.

La intranet normalmente se publica en formato de página “web” y se encuentra disponible únicamente para el personal de la empresa dueña de la información, de ahí que, se requiere que los colaboradores manejen su información con discreción y confidencialidad.

D. Extranet

Una red extranet es aquella que se origina producto de convenios entre empresas para la consecución de objetivos afines.

La empresa tendrá enlaces WAN con cada compañía con la que haya entablado una relación de negocios. El conjunto de todos estos enlaces conforman la red extranet de la compañía.

Por ejemplo: una entidad financiera que se comunica con el registro, posee también otra comunicación independiente con la empresa aseguradora, otro enlace con las empresas de servicios públicos, etc.

E. Internet

Zona pública abierta a que:

- a. Cualquiera publique o acceda a páginas informativas y/o comerciales.

- b. Se establezca mensajería entre receptor y emisor definidos, es decir, mediante correos electrónicos o "e-mails"

La red internet ha permitido llevar a plenitud el concepto de globalización, mediante el desarrollo del comercio electrónico (e-commerce). Este comercio digital permite trazar sin reparar en aspectos de tiempo o espacio, pues las negociaciones se pueden efectuar sin tomar en cuenta la diferencia horaria o geográfica de las partes negociadoras.

Es deseable no profundizar en demasía sobre los aspectos técnicos, que si bien sirven de apoyo, no son el propósito del presente ensayo. Por lo antes expuesto se avanza en el desarrollo del ensayo, dejando a criterio del lector la profundización en temas técnicos específicos asociados a la temática.

Desarrollo

Nuestra sociedad costarricense se desenvuelve, avanza y gira en torno al papel.

En el ámbito estatal costarricense, la comunicación válida y formal se describe a través de papeles firmados, en los cuales, la firma original certifica la autenticidad del documento.

Toda operación comercial privada o estatal se registra en papeles. Algunos ejemplos son: contratos, cheques, transacciones, comprobantes, facturas, tiquetes de caja, etc. Aquí la certificación la brinda la persona jurídica y/o la firma de un apoderado.

El plano legal es un poco más complejo, debido a que existen más aspectos de seguridad que garantizan la fidelidad del papel. Aquí se utilizan: la firma, el sello blanco, las especies fiscales, el protocolo, el papel de seguridad, código de barras, fondos de agua, etc.

Después de lo descrito anteriormente, ¿qué no se registra en papel?

Haciéndose referencia a un caso análogo se puede citar la evolución del transporte, en donde se sustituyó el uso del caballo por el de vehículos automotores. En este caso particular es claro que se han sustituido totalmente, relegándolos a un uso alternativo de transporte o a uno meramente decorativo.

Con este ejemplo se pretende evidenciar la necesidad de sustituir totalmente el papel por el uso de documentos digitales.

Beneficios de la digitalización del papel

A. Ahorro del espacio

Con el fin de ilustrar esto de la forma más evidente se desea aplicar la siguiente analogía. Una página llena de texto puede contener unas 200 palabras y cada palabra unas 8 letras, por consiguiente, una página alberga 1600 caracteres.

Un disco compacto puede almacenar 700 millones de bytes, y sabiendo que, un byte almacena un carácter se llega al resultado que en un disco compacto se pueden almacenar 437500 páginas. Suponiendo archivos físicos que puedan almacenar 10000 páginas se requieren de 44 archivos para el almacenaje de la misma información. Estos 44 archivos representan una habitación.

En la actualidad, instituciones estatales y organizaciones privadas requieren cantidades importantes de espacio para el almacenaje de la documentación, en donde, los casos críticos pueden ser: el Registro Público, el Poder Judicial, Tribunal Suprema de Elecciones, instituciones bancarias, etc.

La coexistencia del material digital y el documento escrito no elimina el problema del espacio limitado y hasta saturado, es por ello que se requiere de la sustitución del papel.

La ganancia en espacio brinda alternativas de desarrollo de estrategias que involucran:

- a. Reacomodo del personal mejorando con ello el clima laboral.
- b. Ahorro en costos ligados directa e indirectamente con el almacenamiento del papel.
- c. Compra de mobiliario y equipo.
- d. Remodelaciones.
- e. Aumento en la comodidad

B. Aumento de la seguridad física

La seguridad que tradicionalmente se puede aplicar a un papel va asociada a guardar la infraestructura en donde se almacena. Algunos ejemplos de la seguridad física son: guardas, accesos restringidos, cajas de seguridad, maletines con combinación.

Por otra parte el mundo digital brinda mayor variedad y versatilidad a la seguridad física tradicional en las cuales destacan: las claves de acceso, acceso

biométrico, cifrado (encriptación de documentos), canales virtuales encriptados, muros de fuego, lista de acceso definidos en equipos de comunicación, sistemas de detección de intrusos, certificados digitales.

C. Facilidad de transporte y transmisión

Retomando el análisis del espacio físico descrito en el punto A anterior se puede concluir que mientras en el mundo digital se puede transportar físicamente poco más de 437000 páginas electrónicas en un disco compacto, en el mundo del papel, se requeriría de un camión de mudanza para desplazar los 44 archivos que contendrían esos papeles impresos.

Se debe distinguir la diferencia entre transporte y transmisión para cualquier documento. Entiéndase transporte como el traslado de la información por medios físicos tales como: vehículos, aviones, carga, etc. La transmisión, por otra parte, define el hacer llegar la información a su lugar de destino sin desplazamientos físicos. Se pueden citar como medios el correo electrónico, el fax, etc.

Ahora bien, el documento digital permite la transmisión por medio del correo electrónico en mucho menor tiempo que lo que se requiere para la transmisión de papel mediante un fax.

Para contrastar estos tiempos se debe indicar que un correo electrónico permite entre 1 y 2 millones de caracteres (Mega bytes) por cada correo emitido. Esto llega al receptor en un tiempo que normalmente va de 1 segundo a 2 minutos. Por otra parte el envío de cada página por fax requiere de un minuto.

Para pasar las 437000 páginas se requeriría de 437000 minutos mediante un fax, es decir, poco más de 121 días trabajando 24 horas al día. Parecieran evidentes las ventajas.

Es importante recalcar que el fax es un medio de transmisión extremadamente inseguro, mientras que para la transmisión digital se puede diseñar una topología, tal que se logren niveles de seguridad elevados por medio del uso de cifrado, canales seguros, certificaciones, etc.

D. Discrecionalidad y comodidad

En la era digital el conocimiento y la información producto del mismo se representan el mayor activo de una empresa, su carácter portátil resulta ser ventajosa, pero acarrea riesgos.

Ubicando en el escenario a dos ejecutivos, de los cuales, cada uno trae consigo el plan estratégico para el próximo año, planos de nuevos prototipos a diseñar y la estrategia publicitaria para llegar al primer puesto del mercado.

El primer ejecutivo porta la información en una carpeta que contiene unas doscientas hojas. Por otra parte el segundo ejecutivo de la competencia lleva la misma información pero guardada en un disco flexible en el bolsillo de su camisa.

Es claro que el segundo maneja márgenes de discrecionalidad superiores con lo que incluso protege su seguridad y la de su empresa. Nadie sospechará lo que se lleva si no se proyecta esa imagen.

Es importante marcar que es mucho más incómodo manejar carpetas con 200 páginas que desplazar un disco flexible o un disco compacto.

En este mundo que debe ser práctico, eficiente pero práctico, se debe sacar el máximo provecho de las herramientas tecnológicas.

Desventajas de la digitalización

A. Requiere la universalización de la tecnología

A través del tiempo el papel ha tenido y tiene un carácter universal. El costo del papel y la tinta permite que todas las clases sociales puedan acceder a estos.

Para poder pasar del plano físico (papel) al digital (documento electrónico) se vuelve imperante la universalización de las herramientas digitales de la tecnología de la información. En este ítem se pueden listar: las computadoras, los discos de almacenamiento, la conexión a Internet, etc.

No se puede hablar de sustituir un medio por otro si el nuevo entorno digital no se encuentra a manos de toda la población. Es justo señalar que en Costa Rica es subsanable por dos razones:

- La plataforma tecnológica abarca una extensión geográfica importante del país.
- La formación cultural y académica de la población costarricense facilita la transición. En este documento se discutirá sobre ello.

B. Aumenta el riesgo de la pérdida de la información

La característica virtual de la información en los documentos digitales implica algún nivel de riesgo de que se pierda la información, sea accidental, por negligencia o intencionalmente.

El papel tangible es menos propenso a la pérdida debido a que normalmente existen políticas organizacionales que no permiten que el papel salga de la infraestructura segura, por lo que, normalmente se manipulan copias del papel. En este caso solo los desastres naturales, robo o espionaje ponen en riesgo la pérdida de información.

En el caso del documento digital el panorama es un poco más complejo debido a varios aspectos:

- Desconocimiento técnico del usuario de una terminal provocando con ello pérdidas accidentales.
- Ataque de virus y/o “hackers” que eliminan la disponibilidad de la información. Esto recae en el ámbito malicioso y mal intencionado del diseñador y el ejecutor del ataque.
- Fallas fortuitas en los equipos terminales provocando la pérdida de la información almacenada en el mismo. Esto se puede clasificar como accidental.

En todo caso el riesgo tiene una fracción que puede ser reducida significativamente si se aplican medidas de contingencia, respaldos frecuentes de la información (cd’s o servidores remotos) y normas de seguridad a nivel interno y externo.

C. Aumenta la dependencia de la tecnología

Cada día aumenta la automatización y el desarrollo de aplicaciones que tienden a reducir el proceso manual sustituyéndolo por procesos controlados digitalmente. Aún así, en Costa Rica el documento oficial es el papel y adquiere aún mayor relevancia si tiene carácter legal.

Con la sustitución del papel por documentos digitales se dependería totalmente de la tecnología de la información para garantizar que siempre se encuentre disponible dicha información. Todo proceso legal, comercial, laboral, administrativo y estatal depende de dicha disponibilidad.

Teniendo como fin disminuir el riesgo de la disponibilidad se deberá diseñar una estructura de comunicaciones redundante y contingente tanto en sus redes locales y remotas como en sus terminales y servidores.

D. Requiere la implementación de seguridad lógica

Se considera prudente citar el siguiente contraste. Con la existencia del papel bastaba la seguridad física para resguardar la documentación.

Esta seguridad física se traduce en la protección de la infraestructura que la compone. Las características virtuales e intangibles del documento digital demandan la implementación de otro tipo de seguridad, la lógica.

La seguridad lógica resulta intangible para el usuario, pero busca salvaguardar la información. Actualmente la seguridad descansa sobre el concepto de la triple A cuyo significado responde a:

- “Accounting”, que significa disponibilidad.
- “Authentication”, autenticación.
- “Autorization”, cuya traducción es autorización.

Ello implica la instauración de normas y políticas de seguridad, configuración de los actuales equipos, instalación de otros equipos, monitoreo de seguridad, etc.

Actualmente, existe un híbrido entre documentos en papel y digitales, lo que provoca una gran brecha en la seguridad de la documentación. Cámaras, guardas, cajas fuertes, estructuras antisísmicas, resultaban una seguridad eficiente para la información alojada siempre en el mismo lugar. Hoy en día con lo sencillo que es transportar y transmitir la información se requiere prestar mucho mayor énfasis a la seguridad lógica que a la física.

Seguridad lógica del documento digital

Teniendo claro el carácter portátil de la información y lo que representa para el patrimonio de la empresa, se describirán los elementos de mayor relevancia que deberían conformar la estructura de seguridad lógica para cualquier organización.

Las buenas prácticas de seguridad recomiendan que la inversión en este rubro no debería nunca exceder el valor patrimonial de lo que protegen. Este valor tiene un corte subjetivo pues dependerá de la importancia que dicha información tenga para la empresa, sin embargo, en la actualidad existe un gran auge en el diseño y desarrollo de soluciones de seguridad.

- Claves de acceso

En este apartado caben resaltar las claves a las computadoras, a los servidores, a las aplicaciones, a las carpetas y a los documentos como tales. Esta clave deberá contener caracteres alfabéticos, numéricos y especiales (% , _ , \$, etc). Esto con el fin de minimizar el acceso mediante la fuerza bruta.

En el ámbito de seguridad informático se denomina acceso mediante fuerza bruta a aquel que permite el ingreso a la información mediante la obtención de la clave por medio de la prueba secuencial de todas las posibilidades combinacionales, tal que, al final se logra el objetivo. Es por ello que resulta de gran relevancia utilizar claves de alta complejidad.

La biometría juega un papel importante en la actualidad pues permite la autenticación por medio de huellas digitales, lectura del iris, reconocimiento de voz, etc.

- Encriptación

El cifrado o encriptación consiste en utilizar un algoritmo para volver el documento ininteligible sin la llave única que permita descifrar el archivo.

Hay dos tipos de llaves: las simétricas y asimétricas. Además existen varios tipos de algoritmos de encriptación entre los cuales destacan: DES, 3DES, AES, RSA, etc.

- Muros de fuego (Firewalls) y listas de acceso

Estos son dispositivos y herramientas de seguridad que limitan la comunicación de forma tal que solo entre y salga la información deseada mediante la asignación de filtros que permitan la entrada y salida de sitios definidos por la empresa.

- Sistemas de detección de intrusos

Cumplen una función de vigilancia, ya que, valoran permanentemente el tráfico de información digital que pasa frente a ellos.

De las estadísticas recopiladas se puede detectar la presencia de ataques indeseados a los equipos con el fin de sacar provecho de la información de la empresa vulnerada. Una vez detectado un intruso se puede desconectar su acceso, salvaguardando el activo de la empresa.

- Canales privados virtuales (VPN)

Esta nueva tecnología permite una comunicación segura entre dos puntos abriendo un canal invisible a los demás. Una VPN genera un túnel encriptado que garantiza un trasiego seguro de información privado.

- Certificados digitales

Un certificado digital es homólogo a la cédula de identidad en el mundo electrónico.

Este certificado es emitido por una entidad certificadora de forma tal que un tercero autorizado garantice que el poseedor del certificado es quien dice ser. El homólogo en este caso sería el Tribunal Supremo de Elecciones.

El certificado digital es para cualquiera el sustituto de la firma en el papel. Ello imprime fiabilidad y confianza a quienes lean el documento digital.

Creo imperioso resaltar que cada uno de estos puntos representan temas técnicos cuyo desarrollo puede llenar libros enteros, y puesto que, el documento responde a un campo administrativo se utilizará la descripción de elementos técnicos como herramienta para lograr la mejor comprensión del lector, dejando a criterio del mismo la profundización de algún tema particular que despierte su interés.

Requerimientos para la digitalización del papel

Se espera que para este momento de la lectura se haya logrado convencer de que necesitamos “una patria sin papel”. A continuación se discutirán aquellos requerimientos indispensables para lograrlo:

A. Legalizar los documentos digitales

La implementación de este proyecto involucraría un plan estatal, por tener características de proyecto nacional.

En vista de que no existe legislación respecto al tema se deberá aprobar una ley que podría llamarse “Ley del Documento Digital” que deberá definir un período de transición en el que tanto el papel como el documento digital tengan el mismo valor legal si cumplen con las pautas que le atribuye dicho estatus.

Esta ley tendrá que tratar y analizar algunos aspectos legales y técnicos, ligando estos últimos a nuestra jurisprudencia. También deberá anunciar que luego de finalizado el transitorio, se considerará válido únicamente el documento digital. Esto permitirá que a un mediano plazo se elimine la creación de nuevos papeles innecesarios en este nuevo entorno digital.

La legalidad del documento digital en países de avanzada se condiciona al aporte de un certificado digital. Para ello se define de antemano cuales instancias certificadoras serán las válidas, siendo pues, las empresas certificadoras escogidas por el Estado.

Según lo analizado con anterioridad un documento con un certificado digital, garantiza su valía, autenticando de paso al legítimo dueño del documento.

B. Disponibilidad en el servicio digital

Partiendo de la hipótesis de que se logra la eliminación total del papel, se debe garantizar junto con ello que siempre exista disponibilidad para los servicios comerciales, legales, industriales, financieros, etc.

Se deberá implementar una plataforma de telecomunicaciones tal que garantice el servicio el 99,99% del tiempo. ¿Qué significa esto? Significa tener contingencia y redundancia.

Contingencia representa tener un plan alternativo para garantizar el servicio brindado, en este caso, el servicio digital. Por ejemplo, si falla el servicio electrónico se posee una planta eléctrica que garantice el servicio. Una buena contingencia contempla redundancia siendo el primer término más amplio pues representa la previsión completa ante el caos.

Redundancia significa, en el campo tecnológico, poseer doble plataforma, es decir, dos enlaces, dos servidores, dos estructuras de seguridad, utilizar los servicios de dos proveedores. Esto asegura que el servicio siempre estará funcionando porque hay dos caminos para el intercambio de información.

La caída del servicio en una estructura digital representa miles de millones de colones, los cuales Costa Rica no se puede dar el lujo de perder. Esta es una prueba de fuego para medir la eficiencia de la compañía proveedora de los servicios de telecomunicaciones en el país. Demostrar el éxito ante este reto podría validar y justificar plenamente su existencia, mientras que el fracaso sería una señal para abrir los mercados a la competencia. Por ningún motivo un monopolio debe ser limitante para el progreso nacional.

C. Cobertura nacional

Lograr un planteamiento vanguardista de país desarrollado requiere esfuerzos, tales como ampliar la cobertura de la plataforma digital de telecomunicaciones. Para lograr éxito en el proyecto se vuelve necesario que esta plataforma cubra al menos el 95% del territorio nacional, tal y como ocurre con la red telefónica. Ello permitirá que las zonas rural y urbana disfruten de los beneficios de la digitalización, logrando en última instancia, la universalización de los documentos digitales.

D. Anuencia institucional y organizacional

Se deberá trazar un plan estratégico tal que inicie con la concientización de las gerencias generales de las organizaciones. Es clave, pues la teoría administrativa señala que los grandes cambios tienen su origen en la punta de la pirámide jerárquica.

El éxito de la implementación depende de que todos los empleados de las instituciones estatales y organizaciones privadas se matriculen con el proyecto. Este caso es particular pues al ser un proyecto nacional involucra a todos los trabajadores de la Población Económicamente Activa (PEA) de Costa Rica.

Para lograrlo se deberá capacitar a todos los trabajadores costarricenses, mostrándoles los beneficios que lograrían eliminando el papel.

E. Cultura ciudadana

Una vez lograda la anuencia institucional se debe formar una nueva cultura en la población ciudadana. Frases como: “el papel habla” debe cambiar por “los documentos hablan” o “el archivo digital habla”.

Aunque parezca irónico muchos proyectos fracasaron y fracasarán porque no se atendió con cuidado este requerimiento. La resistencia al cambio es intrínseca al ser humano y se debe convencer a la población de las ventajas que proporciona la digitalización.

Aquí se requiere un plan de mercadeo de alta calidad que ponga en conocimiento de la población sin lenguaje técnico el uso de lo más relevante del tópico “Una Costa Rica sin papel”

F. Facilitar la adquisición de medios de almacenamiento digital

Así como en la actualidad se puede tener una copia de un papel, se deben facilitar todos los medios para que en su lugar se puedan adquirir copias de los documentos electrónicos por medios físicos o virtuales. Por medio físico deberá entenderse aquella copia del documento guardado en un disco flexible, disco

compacto, etc. El medio virtual corresponde a un correo electrónico o a una transferencia digital haciendo uso de aplicaciones tales como (Netmeeting, Outlook, etc).

Propuesta para la digitalización del papel

Se considera que se han establecido las ventajas, desventajas y requerimientos asociados a la digitalización del papel. Creo oportuno proponer un plan de implementación para Costa Rica, enfocado al sector gubernamental, sabiendo que ello arrastrará a la empresa privada a seguir la senda trazada.

Es prudente resaltar que esta propuesta es solo una posible solución, siendo el objetivo principal, ventilar el tema con el fin de que existan críticas y otros argumentos para lograr el objetivo establecido.

Por las características del plan y su dimensión nacional se establecen las etapas para el logro.

I Etapa. Evaluación de la infraestructura tecnológica de las instituciones públicas.

Esto permitirá un diagnóstico respecto a la situación actual de cada una de las entidades estatales.

II Etapa. Actualización de las redes estatales.

Para lo cual se requerirán partidas presupuestarias que permitan disponer de la infraestructura de comunicaciones necesarias para asegurar la disponibilidad del servicio digital.

III Etapa. Plan piloto en el Estado.

Ello tiene como objetivo suprimir el uso del papel para documentos internos, siendo estos sustituidos por material digital y pudiendo ser transmitida la información por medio del correo electrónico y copias digitales. Está claro que dicha información deberá ser asegurada para garantizar su valía, por medio de certificados digitales y otras herramientas expuestas en el presente trabajo.

IV Etapa. Campaña de concientización nacional.

Logrando con ello que toda la población se involucre en el cambio, para lo cual se requerirá enunciar las ventajas del documento electrónico por encima del papel escrito tradicional.

V Etapa. Legalización del documento digital.

Asegurando que se considere al documento digital como documento oficial, dejando sin efecto después de algunos años el uso del papel como documentación legal.

VI Etapa. Servicios digitales.

Se elimina la entrega de nuevos documentos por medios escritos, en su lugar todo nuevo documento generado tendrá un formato digital. Esto aplicaría a nivel nacional para toda oficina gubernamental y cualquier gestión que de una u otra forma intermedia el gobierno nacional y sus dependencias.

Algunos de servicios que se enmarcaría en el servicio digital son: el Registro Público, el Poder Judicial, el sistema financiero, el Poder Legislativo, el Tribunal Supremo de Elecciones, el Poder Ejecutivo, Relaciones Exteriores, Tributación, etc.

Recapitulación

A través de la historia de la humanidad han ocurrido eventos relevantes que han marcado un paso en el desarrollo de la sociedad. Indiscutiblemente, la escritura forma parte de ese selecto grupo de herramientas que ha utilizado el hombre para crecer.

El registro de eventos históricos, avances científicos, cálculos astronómicos y cálculos matemáticos han logrado los avances progresivos en el desarrollo. Su medio: el papel. En la actualidad, el papel tiene múltiples usos: formativos, culturales, legales, comerciales, entre otros.

Existe un segundo evento trascendental en la historia, la era tecnológica. El diseño de las computadoras y su integración ha permitido que los seres humanos demos otro salto en el tiempo.

Por otra parte, la difusión masiva de las computadoras personales (PC`s) y la necesidad de romper las barreras geográficas sirvió de detonante para el desarrollo en el campo de las redes y comunicaciones. En los últimos 30 años

prácticamente cada papel ha sido digitalizado, es decir, convertido en un documento electrónico.

Hoy en día tenemos dos medios vigentes para el registro de datos e información: el papel y el documento electrónico o papel digital. La coexistencia con ambos medios limita el desarrollo de la sociedad pues no tiene sentido tener duplicado el trabajo, cuando uno de los medios es muy eficaz y el otro llegó a la obsolescencia.

El ahorro en el espacio, el aumento en la seguridad, la facilidad de transporte, la discrecionalidad y hasta comodidad son las ventajas que trae consigo la propuesta de la plena digitalización.

Las desventajas que representa la universalización de la tecnología, el aumento en la dependencia tecnológica, el riesgo intrínseco de la pérdida de información y la implementación de la seguridad lógica, se tornan en beneficios una vez implementado lo necesario para eliminar o minimizar estos riesgos del proyecto.

Puesto que el ensayo propone la eliminación del papel, se consideró oportuno listar y comentar requerimientos mínimos indispensables que permitirían a Costa Rica dar el salto hasta "El documento digital en Costa Rica, una patria sin papel".

Se considera que nuestra nación tiene las condiciones técnicas, culturales y académicas necesarias para el salto. Este salto es novedoso pues ningún país lo ha aplicado en su máxima plenitud, no obstante, varios países europeos y suramericanos han establecido la transición mediante la legalización del documento digital y el uso de los servicios más seguros y eficientes.

Cualquier país que aspire al desarrollo deberá digitalizarse completamente, eliminando con ello el uso del papel. La razón: la automatización permita ganar en eficiencia, es decir más logros con menos recursos económicos y en un menor tiempo. Utilizar el papel escrito para el manejo de documento es tanto como laborar manualmente con lo cual se está subutilizando el potencial de los recursos tecnológicos disponibles.

Reitero que Costa Rica tiene lo necesario para lograr la plena digitalización y por ende, la eliminación del papel. De lograrlo podremos tener mayores ventajas que nuestra competencia ante el proceso de globalización en el que se encuentra inmerso nuestro país.

Bibliografía

Servicios de impuestos internos. *SII pondrá en aplicación modelo de facturación electrónica en Chile* [en línea]. Santiago de Chile: 16 de julio del 2001. Servicios de impuestos internos

<www.sii.cl/pagina/actualizada/noticias/2001/1607not10001.htm>

[Consulta: 4 julio, 2003].

López Crespo, Francisco. *Europa se mueve hacia la firma electrónica* [en línea]. España: 2001. Astic.

<<http://www.astic.es/astic/Boleweb/Monográfico/Internet/firma.htm>>

[Consulta: 5 julio, 2003].

Villa, Dumar. *La automatización de los negocios. Aspectos matemáticos de su seguridad* [en línea]. Universidad La Gran Colombia. Revista 7.

<<http://www.ugcarmen/edu.co/Revista%20Futuro/automatización%20de%20los%20negocios.htm>>

[Consulta: 5 julio, 2003].

Area Moreira, Manuel. *Sociedad de la información y analfabetismo tecnológico: Nuevos retos para la educación de adulto* [en línea]. Universidad de la Laguna, España. Departamento Didáctica e Investigación Educativa y Comportamiento.

<<http://webpages.ull.es/users/manarea/Documentos/documento10.htm>>

[Consulta: 4 julio, 2003].

Cobiella, Nuria. *Imprenta, papel y libros* [en línea].

<www.educar.org>

[Consulta: 5 julio, 2003].

Boylestad, Robert. Nashelsky, Louis. *Electrónica. Teoría de Circuitos*. México, editorial Prentice Hall, Quinta edición, 1992.

Brey, Barry. *Los microprocesadores Intel 8086/8088, 80186, 80286. 80386, 80486. Arquitectura, programación e interfaces*. México, editorial Prentice Hall, Quinta edición, 1995.

Kuo, Benjamín. *Control Automático*. México, editorial Prentice Hall, Séptima edición, 1996.