

Comercio Electrónico. Tercera Parte: Aspectos Tecnológicos

Eduardo René Rodríguez Ávila*

Introducción

En las dos primeras partes (Revista UPIICSA Enero-Abril 2003, Mayo-Agosto 2003) hemos revisado el marco histórico y los elementos de naturaleza sociopolítica, cultural y económica involucrados en el tema de la Internet y el comercio electrónico. Sin el propósito de ser exhaustivos o completos pero sí mucho más enfocados al establecimiento de un punto de vista razonado y objetivo, dichos artículos buscan la apreciación del origen y la evolución de lo que hoy se conoce y pretende que sea el *comercio electrónico*.

El presente documento complementa a los dos anteriores. En esta tercera parte se exponen los aspectos tecnológicos en los que se sustentan las actividades económicas comerciales. Una cuarta y una quinta parte complementarán el marco teórico de esta investigación y, a partir de ese punto, entregas posteriores describirán con mayor detalle la problemática del tema, presentando los principales modelos existentes y culminando con una formulación completa y metódica del estado presente y futuro del comercio electrónico.

*Maestro en Ciencias con especialidad en Informática por la UPIICSA. Profesor de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la UPIICSA. Consultor Especialista de Sistemas en el área de Ingeniería de Software Portal Internet y Comercio Electrónico en Banamex. e-mail: erodriga@banamex.com

1. La determinación de los requerimientos básicos para la participación del comercio electrónico

¿Qué es lo que se requiere para participar en el comercio electrónico? La respuesta a esta pregunta es: a) una *infraestructura* y b) una *estrategia*; ambas condiciones necesarias mas no suficientes. Al final, como en toda empresa, incursionar en una aventura de negocio e inversión conlleva un riesgo. El éxito está en la visión y habilidades de negocio del empresario; aunque podemos afirmar con plena seguridad que inclusive el más hábil, ingenioso o solvente empresario estará destinado a fracasar si no cuenta con objetivos definidos (propósito), planes para alcanzarlos (estrategia), así como herramientas para lograrlo (infraestructura).

Es importante recordar que si se tienen productos o servicios que ofrecer es esencial que se cuente con los elementos necesarios que permitan que el flujo de operaciones logísticas y administrativas se cumpla sin contratiempos. Establecer una infraestructura significa proveer los medios y herramientas para esto. *Establecer* una infraestructura **no implica** que todo debe ser comprado o edificado por el empresario. El *establecimiento* de una infraestructura comprende tanto lo que deba adquirirse o construirse como lo que deba ser arrendado, contratado, desarrollado e inclusive usado y desechado; todo acorde al mejor panorama costo-beneficio. El riesgo de no hacer esto, ya sea pretextando costos, insolencia o complejidad, es el de convertir a un buen y lucrativo negocio en una pesadilla financiera y legal.

Una pesadilla que no sólo puede acabar con el negocio en sí sino que además puede dejar imposibilitado al empresario de volver a empezar o de iniciar otros más.

Indiscutiblemente, la estrategia es la que debe formularse primero. Aunque esto no implique que deba tenerse totalmente afinada. De ambos requerimientos, éste será en el que se encontrarán la mayor cantidad de elementos subjetivos y cualitativos; es donde se concentrarán la incertidumbre y los riesgos que toda aventura empresarial incluye. Debe estar totalmente definida hasta el punto en el que nos permita identificar sin ambigüedad la infraestructura que se necesitará, pero puede contener aspectos que requieran una posterior definición (siempre y cuando éstos sean de naturaleza funcional u operativa de negocio y que no afecten a la infraestructura concebida).

La estrategia puede ser refinada y complementada conforme se desenvuelvan el negocio y su entorno (mercado), pero siempre deberá respetar los límites impuestos por la infraestructura. Cualquier intento de expansión más allá de estos límites debe ser contenido y considerado para nuevas etapas de la evolución natural del negocio, para *nuevas estrategias*.

La estrategia es lo primero que debemos formular y será mucho más precisa cuanto mayores conocimientos tengamos sobre cómo alcanzar lo que estamos buscando. Así, comenzaremos describiendo y definiendo en términos generales lo que debe interpretarse como "infraestructura" y lo que hay alrededor de ella.

Debe tenerse presente y muy claro que de una infraestructura no

puede surgir una estrategia. Así que también una infraestructura debe establecerse completamente en términos cuantitativos y perfectamente definidos.

2. Tres definiciones

Infraestructura es una palabra comúnmente utilizada en el ámbito de la informática y las telecomunicaciones. Con ella se denomina de manera amplia y general a todos aquellos elementos físicos usados para interconectar usuarios y computadoras. Comprende desde el medio de transmisión (cableados de comunicaciones, líneas telefónicas, enlaces satelitales, etc.), hasta los elementos de control (hardware y software) que permiten regular el flujo de los mensajes e intercambio de datos. Es todo aquello que da soporte al flujo y procesamiento de la información.

Muchas veces este término es mal empleado y usado como sinónimo de *plataforma*, que es un concepto mucho más restringido. Por *plataforma* debe entenderse al conjunto de tecnologías sobre el que otras tecnologías o procesos están construidos. Específicamente, en términos de computación, una plataforma comprende a una familia de computadoras o equipos de procesamiento que utilizan un mismo sistema operativo y los mismos elementos de procesamiento. Históricamente, las aplicaciones se diseñaban para una plataforma específica, pero con la diversidad actual de equipos e iniciativas de interoperabilidad, ahora se busca que las aplicaciones sean multiplataforma (que los programas puedan ser ejecutados en diversos equipos y sistemas operativos). Como podrá apreciarse, una infraestructura puede incluir una o varias plataformas.

Algo similar ocurre con el término *arquitectura*, el cual es un término aplicado tanto al proceso como al resultado. Se emplea específicamente para identificar a la

estructura, los componentes lógicos y las interrelaciones en y alrededor de una computadora. Por tanto, una arquitectura puede ser un modelo de referencia del que puede desprenderse una instancia específica: una *infraestructura*.

Así, implícitamente, hemos ya identificado a los tres elementos que integran una infraestructura: **hardware, software y comunicaciones**; tres elementos presentes en toda operación informática. La figura 1 ilustra el concepto, presentando de manera genérica los elementos físicos principales en una operación de comercio electrónico.

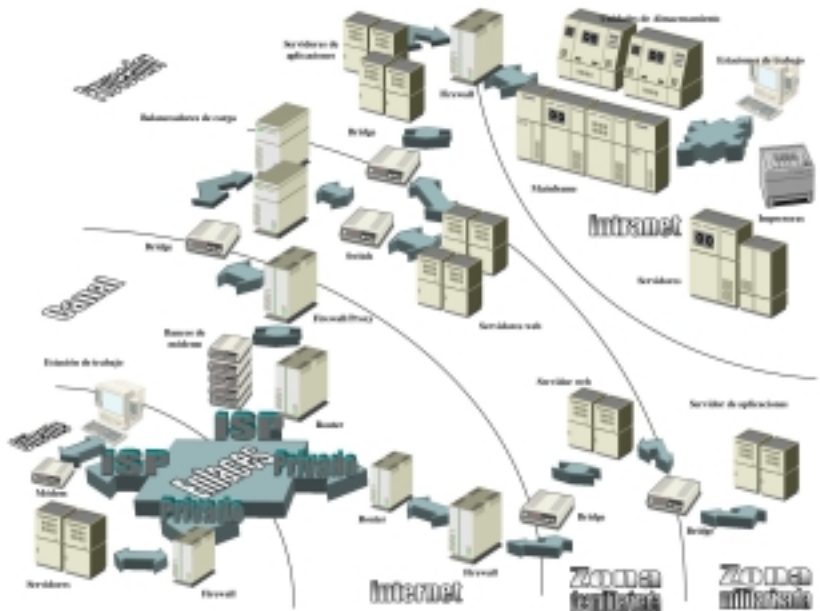


Figura 1.- Principales elementos físicos involucrados en una operación de comercio electrónico. Equipo de comunicaciones y de cómputo proveen los elementos básicos para que programas en servidores web provean portales o accesos a servidores de aplicaciones con los que se acceden a servicios y datos. En organizaciones más grandes y complejas es factible encontrar enlaces con sistemas más grandes y complejos su interior. La figura muestra la segmentación de equipos y flujos entre éstos.

En esta figura se han separado los elementos con los que participa el proveedor, los que están expuestos al canal de comunicación y con los que participa el cliente. La seguridad es un tema muy importante en esta actividad y la infraestructura generalmente se segmenta en tres partes: una que se considera pública y expuesta a la Internet, una con cierto acceso limitado (llamada

zona desmilitarizada) y otra con un acceso fuertemente restringido (llamada zona militarizada). En organizaciones más grandes es posible encontrar redes internas donde residen sistemas y equipos institucionales. A continuación se describen estos elementos.

2.1. Hardware

Todos los componentes físicos empleados para una operación de cómputo son identificados como *hardware*. Aunque esta categorización incluye a elementos de comunicaciones, generalmente se usa el término para computadoras y equi-

po periférico no dedicado a las comunicaciones. El equipo de comunicación de datos es considerado o referenciado por separado.

A continuación se proporciona una descripción de los elementos físicos de cómputo a los que se hace énfasis con este término.

Estaciones de trabajo (*workstations*). Generalmente es el equipo

de trabajo del usuario final. Su capacidad de interconexión mediante TCP/IP con otros equipos y aplicaciones, lo mismo que su capacidad de procesamiento, permite que sirvan tanto como terminales hasta elementos de procesamiento distribuido, actuando como elementos desde los que puede iniciarse o realizarse el trabajo de la organización.

Servidores. El desarrollo y la difusión del modelo cliente-servidor establecieron un modelo de cómputo que además de barato es escalable. Lo que antes pertenecía al segmento denominado de *micro* y *mini* computadoras fue absorbido por lo que hoy se conoce como *servidores*. El avance en las capacidades de los microprocesadores ha permitido que equipos de menores proporciones físicas y precios provean mejores y muy superiores capacidades de cómputo.

Mainframes. A pesar de la sustitución de los segmentos de computadoras pequeñas y medianas por el concepto de los servidores, y de que alguna vez la categoría de las grandes computadoras se vio como obsoleta y propensa a la desaparición, lo cierto es que los mainframes se han mantenido y crecido en su mercado[4], [5]. Su permanencia ha sido cuidadosamente apreciada y si bien no todos los ambientes incorporan elementos que permitan conectarlos directamente a la web, sí existen medios para permitir su interconexión con elementos intermedios como *servidores de web* o *de aplicación*.

Impresoras. Las impresoras son un dispositivo indispensable en toda operación en la que una computadora esté involucrada. Son el medio con el que se obtienen registros no volátiles (documentos impresos, también llamados *copias duras*) de datos transaccionales, de aplicaciones o de desarrollo.

Unidades de almacenamiento secundario. Ya sea como medio de

almacenamiento no volátil para uso y operación del equipo de cómputo (como las unidades de disco duro en las que se almacenan el sistema operativo, aplicaciones y datos operativos) o como medio de respaldo (unidades de disco, cinta, o cualquier otro dispositivo de almacenamiento magnético u óptico), el almacenamiento secundario es un elemento imprescindible en toda operación de cómputo. Las organizaciones de hoy en día tienden a generar datos en volúmenes cada día crecientes, incluyendo los de sus clientes. Para toda empresa, el mantener respaldos y datos en una forma organizada y de rápida recuperación es algo obligado. Usualmente, junto con el sistema operativo se incluyen utilerías que facilitan a la organización la realización de respaldos o la recuperación de datos, pero también es posible encontrar software de terceros (a veces incluido con los dispositivos de almacenamiento) que proporciona una funcionalidad avanzada.

Equipo periférico adicional como monitores, teclados y ratones se considera incluido con las estaciones de trabajo y algunos servidores. El equipo mainframe suele incluir terminales, aunque la tendencia es el uso de estaciones de trabajo con software de emulación de terminal.

2.2. Software

El conjunto de programas para ser ejecutados por un computador es lo que se denomina *software*. Muchos equipos de control y de comunicaciones incluyen programas (alimentados desde un medio magnético o mantenidos en memoria no volátil -ROM-). Estos programas no serán considerados en este apartado por ser de naturaleza intrínseca a un propósito y al equipo en el que corren. Lo que aquí se describe son aquellos programas o *aplicaciones*⁽¹⁾ que deben conseguirse para la habilitación de un centro de cómputo como sitio de comercio electrónico.

Autenticación. Usualmente viene incluido en el software de aplicación o en el sistema operativo, pero si se buscan medidas de seguridad adicionales puede optarse por software complementario. Su función principal es la verificación de la identidad del usuario para hacer uso de aplicaciones y servicios. Esencialmente se presenta en dos formas: *de sistema* (como para acceder a la red o equipo con fines administrativos y de control) y *de aplicación* (para acceder a los servicios de negocio).

Encriptación. Con el fin de ocultar datos sensibles de miradas no deseadas, es necesario adquirir programas que permitan codificar lo que se envía o almacena en un medio digital. Esto es aplicable tanto para archivos como para medios de comunicación como correo electrónico o enlaces de datos.

Software de servidor web. Un *web server* es el programa encargado de devolver los archivos que comprenden las páginas web de un sitio ante las peticiones de los usuarios bajo el protocolo HTTP. Es el programa que habilita a un sitio para poder ser visto en la World Wide Web. El término llega a ser aplicado a un equipo por estar dedicado a ejecutar este programa y adquirir así esta función.

Software servidor de aplicaciones. Un *application server* comprende la plataforma sobre la que se desarrollarán *servicios web*⁽²⁾. Es el conjunto de programas que actua-

(1) El término *aplicación* es usado para referirse a un producto o sistema de información completo, a diferencia de una *utilería*, que es un pequeño programa muy especializado y limitado en capacidades que es incluido en un sistema operativo del que no es parte esencial. Compárese la funcionalidad y propósito de una utilería de búsqueda como **grep** de UNIX con las funcionalidades de búsqueda y reemplazo de un procesador de texto como **Word**, no limitadas sólo a cadenas de caracteres sino también a formatos y estilos.

(2) Los **servicios web** comprenden toda aquella funcionalidad provista tradicionalmente por aplicaciones *standalone* o cliente-servidor pero bajo la perspectiva ofrecida por una página web y un web server.

rán a través de páginas web para interactuar entre bases de datos y sistemas tradicionales o heredados (*legacies*).

Software de portal. Los portales son el punto de entrada en la web a las grandes organizaciones. Las demandas de la Internet han hecho que sean complejos y difíciles de mantener. El *software de portal* permite integrar diversas aplicaciones para crear una página funcional para consumidores, socios y empleados (inclusive manteniendo un enlace con la intranet de la organización) de una forma rápida y segura.

Software de integración. Todas las organizaciones poseen una herencia de conocimiento, cultura y procesos organizacionales empotrados en sus aplicaciones de cómputo y procesos detrás y alrededor de éstos. La comunicación, importación o exportación de datos entre distintas plataformas de cómputo ya es difícil sin tener que considerar el intercambio de datos entre aplicaciones. El propósito del *software de integración* es servir como lengua franca o interfaz entre aplicaciones o equipos.

Administración de contenidos (*Content Management*). Si lo que se tiene en las aplicaciones visibles al consumidor no logra atraer su atención o no lo proveen de lo que busca, difícilmente habrá negocio. El *software de administración de contenido* permite a las empresas administrar catálogos e información a ser presentada como mercancía o desde la que se pueda iniciar el flujo de negocio. No sólo limitado a páginas web, la diversidad de dispositivos (desde teléfonos hasta organizadores personales) y de canales alternos de distribución (enlaces móviles, intercambio de archivos, correo o foros) obliga a hacer uso de software que permita administrar las diversas presentaciones y canales disponibles para un mismo sitio web.

Administración de la cadena de

suministros (*Supply Chain Management*). Principalmente ideada para el mercado B2B, el *software de administración de la cadena de suministros* permite el manejo de la logística de planeación (abastecimientos, compras, presupuestos) o de la manufactura (inventarios, distribución, elaboración).

Administración de relaciones con consumidores (*Customer Relationship Management [CRM]*). La adquisición y la retención de clientes pueden llegar a ser tan complicadas que se requiera de aplicaciones *ex profeso* para apoyar a las principales funciones de negocio como las ventas, los servicios y la mercadotecnia. El software CRM puede ser *básico* (automatización de ventas, centros de atención a clientes, ejecución de campañas), *colaborativo* (autoservicios web, chats), o *analítico* (modelado de comportamiento de consumidores, inteligencia de negocio, planificación de campañas).

Procuración (*Procurement*). Para aquellas organizaciones que compran de todo para su operación (desde lápices hasta computadoras) y sobre todo en grandes cantidades, la adquisición de programas que les permitan automatizar el flujo operacional en la adquisición de estos suministros y sus aprobaciones es algo totalmente indispensable.

Financiero y ERP (*Enterprise Resource Planning*). De todas las aplicaciones mencionadas, tal vez este grupo sea el de más antigüedad y presencia en las organizaciones. Tradicionalmente el software de finanzas o de planificación empresarial comprende contabilidad, facturación, presupuestos y nómina.

Sistemas manejadores de bases de datos (*DBMS*). Hoy en día resulta difícil considerar la creación de un sistema de información que no haga uso de una base de datos, más cuando el ambiente organizacional entra en escena. Sin estar ya limitado únicamente a mantener datos, la capacidad de almacenar

audio, video, gráficos, textos enormes y software hace que una base de datos sea una aplicación obligada para la habilitación de un sitio web.

Al inicio, cuando la Internet alcanzó al público en general, y como una herencia directa de los BBS, los principales servicios que de ella se obtenían eran el correo electrónico, servicios para el intercambio de archivos (accesos vía FTP) y foros (principalmente los newsgroups de Usenet). Todo cambió con la llegada del protocolo HTTP y el primer navegador (*browser*) con capacidad gráfica (Mosaic). El ya no estar limitados a una interfaz de carácter limitado a una interfaz de carácter cambió la percepción de muchas cosas.

Parte de ese cambio consistió en la apreciación de un nuevo medio de comunicación con capacidades similares (y en algunos aspectos superiores) a los tradicionales medios masivos de comunicación. Inclusive, muchos de los tradicionales servicios de la Internet se vieron afectados. La World Wide Web (WWW) y sus navegadores permitían ahora acceder a servicios de correo, intercambio de archivos y foros de discusión, junto a muchos otros más. Mientras que anteriormente era necesario que el proveedor del servicio de Internet proporcionara un buzón (inicialmente habilitación del puerto y protocolo SMTP), acceso a la Usenet (puerto y protocolo NNTP) o a un servicio FTP (puerto y protocolo FTP), con los *browsers* todo esto cambió al poder tener acceso a dichos servicios a través de páginas HTML, donde inclusive antes era necesario hacerlo a través de una terminal (puerto y protocolo Telnet). Esto motivó la creación de servicios como los siguientes:

Compras. De los primeros servicios en aparecer en la WWW estuvieron los servicios de compra y venta. Varios enfoques han sido abordados para reproducir lo que en la vida real ocurre durante un proceso de compra y venta.

Subastas. Uno de los servicios de comercio en línea que ha resultado ser muy exitoso es el de subastas (en inglés, *auctions*). Completas y complejas aplicaciones han sido desarrolladas para ofrecer las diversas modalidades en que una subasta puede ser llevada (americana, inglesa, holandesa y sus combinaciones) con diversas restricciones y funcionalidades.

Weblogs. También conocidos como *Blogs*, los weblogs constituyen una aplicación que ha ganado una rápida popularidad convirtiéndose en un servicio más que puede ser comercializado. En esencia, un weblog es muy similar al concepto de un “diario”; es un sitio de uso personal o no comercial que versa sobre uno o varios temas presentando el punto de vista e ideas de quien mantiene el sitio. Adicionalmente provee noticias, ligas o todo aquello relevante y de interés al tema siendo actualizado de manera regular. Weblogs de celebridades, autoridades o personalidades de reconocido criterio son un foco de atracción para muchos visitantes.

2.3. Comunicaciones

Como ya se ha mencionado anteriormente, el equipo de comunicaciones es hardware especializado. Su única función es la de controlar el flujo de comunicaciones entre redes y equipos de cómputo. El equipo de comunicaciones puede ser tan simple como un *hub* o tan complicado como para incluir elementos de procesamiento y programación como un *router*. Junto con estos elementos se deben considerar además, los medios de enlace (cable, fibra, microondas, enlace satelital, etcétera) así como el proveedor del servicio. Lo siguiente dará una idea al respecto.

Proveedores de enlace. También conocidos como ISP (*Internet Service Providers*), son las compañías especializadas en proveer un enlace a la Internet. Usualmente se trata

de compañías de comunicaciones y telefonía. El servicio lo proveen a través de conexiones telefónicas, enlaces dedicados (líneas privadas) o medios de banda ancha.

Ruteadores. Mejor conocidos por el término *routers*, los ruteadores son los dispositivos encargados del control y la supervisión del flujo de paquetes en el medio de comunicación. Se necesita al menos uno para poder integrarse a la Internet.

Balancedores de carga. Ya sea por hardware dedicado o simplemente por software en una computadora tradicional, los balancedores de carga (*load balancers*) llevan a cabo la adecuada distribución de tráfico y demandas a los dispositivos a los que están encaminados.

Conmutadores. Los *switches* son los dispositivos de enlace entre equipo de cómputo y los encargados de la coordinación del tráfico de datos. Lo que un *router* hace en la Internet un *switch* lo hace dentro del centro de cómputo, determinando cómo y a dónde serán enviados los datos.

Concentradores. Los concentradores (*hubs*) permiten conectar a varios equipos en una línea de red. Desde el punto de vista del flujo de datos es un lugar de convergencia al que se llega de una o más direcciones y se encamina a una o más direcciones. Un *hub* usualmente incluye a un *switch*.

Multiplexores. Un multiplexor permite distribuir la señal de un único canal entre varios canales, o concentrar la señal de varios canales en uno sólo (frecuentemente llamado *demultiplexor*).

Módem. Es el dispositivo que permite la comunicación entre equipo de cómputo a través de una línea analógica, especialmente la línea telefónica. Variantes de este dispositivo son los radio-módems (utilizan una señal de radio de AM, FM u onda corta) y los cable-módems (utilizan la señal de televisión en enlaces cerrados como es la TV por cable).

Cortafuegos. Los centinelas del flujo de datos que entra y sale del sitio web son conocidos como *muros de fuego*, *cortafuegos* o *firewalls*. Además de controlar el acceso a determinados puertos de comunicaciones y con determinados protocolos, algunos incluyen funcionalidades avanzadas para restringir la entrada o salida de o a ciertas direcciones IP o de determinado contenido.

Puentes (*bridges*). Los puentes son dispositivos que permiten interconectar dos o más redes identificando aquellos datos que deban ser pasados de una red a otra y conteniendo a los que deban permanecer dentro de cada red.

3. Operaciones

En la sección anterior se ha descrito lo que tecnológicamente se requiere para instalar o habilitar un centro de cómputo dedicado al comercio electrónico. Sin embargo, un sitio no se mantiene o se opera por sí solo. Se requiere personal debidamente capacitado para poder llevar la operación diaria y resolver cualquier problema que pudiera surgir.

Siendo el comercio electrónico una actividad sin fronteras es de esperarse que se requiera de una operación continua del centro de cómputo durante las 24 horas del día y quizás hasta los 7 días de la semana. Centros de cómputo con dicha capacidad de operación son regularmente exclusivos de las grandes organizaciones privadas o gubernamentales. Para las empresas pequeñas y medianas es incosteable o injustificable el establecimiento de tal infraestructura, aun bajo las promesas de enormes ganancias.

Afortunadamente, existen alternativas a estos problemas. Donde el servicio proporcionado por un *proveedor de enlace* termina empieza lo que otras empresas han visto como un nicho de oportunidad proporcionando tan costosa infraestructura y servicios.

Servicios de respaldo y recuperación. Ningún negocio está exento del riesgo, y el concepto del riesgo se ha vuelto mucho más palpable y evidente desde los atentados terroristas del 11 de septiembre de 2001 en la ciudad de Nueva York. A partir de esa fecha, lo que antes se consideraba impensable o poco probable ahora es un riesgo potencial. Un negocio debe aceptar determinados niveles de riesgo subsanando los costos de prevención asociados que le permitan continuar en operación (*continuity of business*) en poco tiempo tras cualquier eventualidad. El punto de arranque es el contar con la realización de respaldos regulares, seguiría el contar con su almacenamiento en otra localidad geográfica y puede hacerse tan completo y complejo como para permitir el restablecimiento total del negocio (infraestructura y organización) en poco tiempo. Muchos ISP proveen un determinado nivel de respaldos pero cuando se requiere de esquemas más elaborados entran en escena servicios o proveedores adicionales.

Proveedores de servicios de seguridad administrados (*Managed Security Service Providers, MSSP*). Los MSSP son ISP que proveen a una organización de alguna cantidad de administración de seguridad de red, que puede incluir detección y bloqueo de código malicioso, correo no deseado (*spam*), detección de intrusos, firewalls y administración de redes privadas virtuales (VPN). Con la creciente preocupación por la seguridad en la Internet y la necesidad de contar con equipo y personal dedicados a tan dinámica actividad, estos proveedores son un alivio para las organizaciones que no cuentan con recursos propios para llevarlos por su propia cuenta.

Proveedores de servicios administrados (*Managed Service Providers, MSP*). En un siguiente nivel, los MSP resultan ideales para servicios de compras rápidas y servicios similares (*express services*). Su

principal ventaja es cubrir los aspectos de seguridad, administración de bases de datos, respaldos y algunas aplicaciones web con personal dedicado y altamente capacitado.

Proveedores de servicios de aplicación. Mejor conocidos por ASP (*Application Service Providers*), aparecen donde los MSP terminan, ofreciendo versiones hospedadas (*hosted*) de aplicaciones de negocio completamente funcionales y de bajo (o nulo) nivel de administración operativa por el cliente. Cubren todos los aspectos de operación y soporte técnico a la aplicación.

Mientras que las descripciones anteriores abarcan servicios con personal dedicado a la realización de actividades de administración del sitio o la aplicación, también hay esquemas de naturaleza física o técnica. Una organización puede contar con el personal necesario para operar y dar soporte a una operación de comercio electrónico pero puede no contar con un lugar (edificación) o lugares (distribución) para colocar el equipo que necesita. Así, han surgido servicios como los siguientes.

Hospedaje (*Hosting*). Hay dos tipos de compañías que ofrecen servicio de colocación de equipos de cómputo: a) **Compañías de ubicación compartida** (*co-location*), que venden espacio en edificios de tipo *bunker* completamente equipados con salidas de alta velocidad a la Internet y energía auxiliar; b) **Compañías de hospedaje completo** (*full-service*), que, en adición a lo que ofrecen las de ubicación compartida, incluyen equipos y software totalmente configurado y listo para instalarseles aplicaciones.

Distribución de contenido. Los servicios de distribución de contenido mantienen elementos populares (texto, multimedia, software) en servidores esparcidos por la Internet y geográficamente. Además de un acceso más rápido por

cercanía física por parte de los usuarios, también reduce la carga en los servidores web del cliente.

3.1. La operación del sitio de comercio electrónico

Final y brevemente, debemos considerar elementos de naturaleza humana. La infraestructura, como hemos indicado, puede crearse, comprarse o rentarse, pero se requerirá de personal para mantenerla operativa. Dicho personal deberá estar adecuadamente preparado para las tareas que le sean encomendadas. El preparar al personal debe considerarse en dos dimensiones. En primer lugar, deberá *capacitarse* al personal, en segundo lugar deberá brindársele las herramientas (software, utilerías y niveles de acceso adecuados) para *ejecutar* las labores en las que se le ha preparado.

De acuerdo al esquema y la estrategia que se hayan adoptado para montar la infraestructura deseada, las dos dimensiones antes mencionadas deberán considerarse para al menos cuatro aspectos básicos de la operación del sitio que correrán con los recursos propios de la organización estableciendo el negocio electrónico: *operación, soporte técnico, desarrollo y funciones de negocio*.

3.2. Costos

¿Cómo saber si conviene contratar a un proveedor de servicios o si es mejor implantar una infraestructura propia? Obviamente, la respuesta sólo puede darse conociendo el costo de cada alternativa. En las tablas 1a, 1b, 1c y 1d encontraremos datos a este respecto. Todos los precios están indicados en dólares americanos y la información se obtuvo de diversas fuentes, (ver referencias [3] y [7]).

Con base en estos datos, presentamos ahora el siguiente ejercicio. Considérese el caso de una pequeña o mediana empresa cuyas estimaciones tras el establecimiento

Hardware	Compañías representativas	Características buscadas	Rango de precios
Estaciones de Trabajo	Hewlett Packard (http://www.hp.com/) IBM (http://www.ibm.com/us/) Acer (http://global.acer.com/) Apple (http://www.apple.com/)	Vigencia con los estándares del mercado (principalmente establecidos por Microsoft).	\$700-\$3,000
Servidores	Hewlett Packard (http://www.hp.com/) IBM (http://www.ibm.com/us/) Unisys (http://www.unisys.com/)	Crecimiento en procesadores, memoria y discos internos.	\$10,000-\$50,000
Mainframes	IBM (http://www.ibm.com/us/) Unisys (http://www.unisys.com/)	Capacidad de procesamiento.	\$400,000-\$1,000,000
Impresoras	Hewlett Packard (http://www.hp.com/) Canon (http://www.canon.com/) Lexmark (http://www.lexmark.com/)	Resolución, en puntos por pulgada (DPI); y capacidad de impresión (caracteres o páginas por unidad de tiempo).	\$500-\$50,000
Almacenamiento secundario	IBM (http://www.ibm.com/us/) Maxtor (http://www.maxtor.com/)	Capacidad de almacenamiento y funcionalidad avanzada.	3e/MB-15e/MB

Tabla 1.a Costos asociados al hardware para una operación de comercio electrónico.

Operaciones	Compañías representativas	Características buscadas	Rango de precios
Servicios de respaldo y recuperación	NovaStor (http://www.novastor.com/) Sungard (http://www.sungard.com/) Amerivault (http://www.amerivault.com/)	Capacidad de almacenamiento, respuesta a eventos y replicación de funcionalidad, plataformas o infraestructuras.	Desde \$118* *Como cuota mensual mínima. Sujeto a volumen de datos y periodos de retención.
Proveedores de servicios de seguridad administrados	TruSecure (http://www.trusecure.com/) SecureGuard (http://www.secureguard.com/) We Manage Servers (http://www.wemanageservers.com/)	Actualización de software de aplicación y sistema operativo, detección de intrusiones, respuesta ante código nocivo.	Desde \$100 a \$1,500 inicial* *Diversos esquemas de costo: por hora, mes, servidor o evento.
Proveedores de servicios administrados	Sevenspace (http://www.sevenspace.com/) NetSolve (http://www.netsolve.com/) Totality (http://www.totality.com/)	Operación y monitoreo 7 por 24	Desde \$10,000 por mes
Proveedores de servicios de aplicación	Peoplesoft (http://www.peoplesoft.com/) SAP (http://www.sap.com/) Oracle (http://www.oracle.com/) Agilera (http://www.agilera.com/) Corio (http://www.corio.com/) Usinternetworking (http://www.usinternetworking.com/)	Operación 7 por 24 de equipo y seguridad. Soporte técnico de la aplicación.	Desde \$10,000 por mes
Hospedaje	TelmeX (http://www.telmeX.com/) Avantel (http://www.avantel.com.mx/) AT&T (http://www.att.com/) WorldCom (http://www.worl.com/) EDS (http://www.eds.com/) Genuity (http://www.genuity.com/) Opsware (http://www.opsware.com/) BellSouth (http://www.bellsouth.com/)	Operación con base 24/7 y redundancia de enlaces.	Desde \$10,000 a \$150,000 por mes de la aplicación.
Distribución de contenido	Akamai (http://www.akamai.com/)	Ancho de banda, distribución de equipos.	\$1,800/Mbps al mes o \$20,000 por mes

Tabla 1.d Costos asociados a las operaciones para una operación de comercio electrónico.

de un sitio web donde proporcionarán información de sus productos y a través del cual recibirán órdenes de compra (a nivel internacional) son: un promedio de 100,000 visitantes diarios (aprox. 70 sesio-

alternativas y situaciones deben ser consideradas para poder aplicarlas a un caso particular, pero nos da una idea muy clara de lo costoso que puede llegar a ser incursionar en estas actividades. Además, hay elementos que aún deben conside-

Comunicaciones	Compañías representativas	Características buscadas	Rango de precios
Proveedores de enlace	Genuity (http://www.genuity.com/) Internap (http://www.internap.com/) TelmeX (http://www.telmeX.com/) Avantel (http://www.avantel.com.mx/) AT&T (http://www.att.com/) WorldCom (http://www.worl.com/)	Ancho de banda, fortaleza y redundancia de enlaces.	\$10,000-\$25,000* al mes. *Precios por líneas T-3. Cargos de hasta \$10,000 por instalación en contratos de uno a tres años.
Rutadores	Cisco Systems (http://www.cisco.com/) Nortel Networks (http://www.nortelnetworks.com/)	Capacidad en puertos, memoria, procesamiento y funcionalidad.	\$10,000-\$55,000* *Ethernet de gigabits.
Balancedores de carga	Cisco Systems (http://www.cisco.com/) Nortel Networks (http://www.nortelnetworks.com/) F5 Networks (http://www.f5.com/)	Capacidad en puertos y procesamiento.	\$4,500-\$30,000
Conmutadores	Cisco Systems (http://www.cisco.com/) Nortel Networks (http://www.nortelnetworks.com/) Extreme Networks (http://www.extremenetworks.com/)	Capacidad en puertos y procesamiento.	\$4,000-\$20,000
Concentradores	Cisco Systems (http://www.cisco.com/) Nortel Networks (http://www.nortelnetworks.com/) Symbol Technologies (http://www.symbol.com/)	Capacidad en puertos, velocidad de conexión.	\$100-\$1,000
Multiplexores	Cisco Systems (http://www.cisco.com/) Nortel Networks (http://www.nortelnetworks.com/) Symbol Technologies (http://www.symbol.com/)	Capacidad en puertos y canales, tecnología de multiplexión.	\$800-\$1,200
Módems	3Com (http://www.3com.com/) Cisco Systems (http://www.cisco.com/) Motorola (http://www.motorola.com/)	Tecnología y velocidad.	\$50-\$1,000
Cortafuegos	Cisco Systems (http://www.cisco.com/) Check point (http://checkpoint.com/) NetScreen (http://www.netScreen.com/)	Capacidad en puertos, procesamiento y funcionalidad de protección.	\$11,000-\$18,000
Puentes	3Com (http://www.3com.com/) Nortel Networks (http://www.nortelnetworks.com/) Extreme Networks (http://www.extremenetworks.com/)	Capacidad en puertos y procesamiento.	\$150-\$1,500

Tabla 1.c Costos asociados a las comunicaciones para una operación de comercio electrónico.

nes concurrentes, 10% de los cuales se materializarán en pedidos). A fin de ser breves, consideremos que la empresa ya ha seleccionado el tipo de software que empleará para establecer su tienda virtual y no contando con infraestructura suficiente para mantener esta operación ha recurrido a un servicio de hospedaje. La tabla 2 resume algunos de los costos en los que se incurriría en un caso así.

Éste es sólo un ejemplo para efectos ilustrativos. Un costo máximo o mínimo es difícil de determinar. Diversas

alternativas y situaciones deben ser consideradas para poder aplicarlas a un caso particular, pero nos da una idea muy clara de lo costoso que puede llegar a ser incursionar en estas actividades. Además, hay elementos que aún deben conside-

rarse pero que por su complejidad debemos dejar para artículos posteriores.

Conclusiones

Especialistas y empresarios han declarado en varias ocasiones que una de las razones por las que el comercio electrónico fracasó en algu-

nos sectores fue porque “el mercado estaba inmaduro”, refiriéndose con esta frase a la desconfianza en los medios electrónicos o a la falta de una cultura que permitiera su adopción y su desarrollo. Pocos admiten que la inmadurez propiamente se encontraba en los niveles de tecnología, gerencia y alta dirección de cada organización donde el comercio electrónico fracasó.


El comerciante electrónico bien podría tener equipos y enlaces de gran capacidad, lo que le permitía desarrollar aplicaciones sofisticadas, así como enviar y recibir grandes volúmenes de datos rápidamente. Desafortunadamente, una infraestructura así no es una garantía de éxito si del otro lado de la línea se tienen socios y consumidores con una infraestructura de menor capacidad que implicaba tiempos de conexión exasperantes, incompatibilidades y trabajo adicional. Tampoco es una garantía de éxito si no hay un plan de negocio que respalde la utilización de toda esta infraestructura.

El comercio electrónico prometía la simplificación y la agilización de muchas cosas. Desafortunadamente, de la misma forma en que la Internet tomó por asalto al modelo cliente-servidor, el comercio electrónico tomó por asalto a la organización y la obligó a gastar demasiado en iniciativas que tendrían un valor de retorno mucho más lento que lo esperado. La organización se volvió rehén de sí misma tratando de justificar costos, gastos y nulas ganancias, hasta que perdió de vista el objetivo o propósito de la aventura comercial electrónica por la que se había inclinado.

Se han expuesto aquí tres aspectos tecnológicos de gran importancia. Los elementos de hardware comparten características físicas muy similares y son sólo sus capacidades las que los diferencian, dejando muy claro que el costo de

<i>Software</i>	<i>Compañías representativas</i>	<i>Características buscadas</i>	<i>Rango de precios</i>
<i>Software de autenticación</i>	Funk Software (http://www.funk.com/) Netegrity (http://www.netegrity.com/) RSA (http://www.rsasecurity.com/)	Funcionalidad avanzada de identificación (<i>tokens</i> , medidas biométricas)	\$20 por usuario
<i>Software de encriptación</i>	RSA (http://www.rsasecurity.com/) Protegrity (http://www.protegrity.com/) Utimaco software (http://www.utmaco.de/)	Soporte de algoritmos de encriptación robustos y mayores que 128 bits. Funcionalidad de administración de llaves.	\$20 por usuario.
<i>Software de servidor web</i>	Sun Microsystems (http://www.sun.com/software/) The Apache Software Foundation (http://www.apache.org/) Microsoft (http://www.microsoft.com/)	Funcionalidad avanzada, facilidad de operación.	\$0 (Incluido como parte del sistema operativo o disponible en la Internet).
<i>Software servidor de aplicaciones</i>	IBM (http://www.ibm.com/) Sun Microsystems (http://www.sun.com/software/) BEA (http://www.bea.com/) Borland (http://www.borland.com/)	Desempeño, facilidad de administración y funcionalidad específica.	\$8,000-\$35,000 por procesador.
<i>Software de portal</i>	IBM (http://www.ibm.com/) Vignette (http://www.vignette.com/) Plumtree (http://www.plumtree.com/) SAP (http://www.sap.com/)	Soporte a la mayor cantidad de formatos de archivo y protocolos de intercambio.	\$100-\$200 por conexión
<i>Software de integración</i>	IBM (http://www.ibm.com/) SeeBeyond Technology (http://www.seebeyond.com/) Tibco (http://www.tibco.com/) Vitria (http://www.vitria.com/) WebMethods (http://www.webmethods.com/) Software AG (http://www.softwareag.com/)	Soporte a la mayor cantidad de formatos de archivo y protocolos de intercambio.	\$300,000-\$500,000
<i>Software de administración de contenidos</i>	Documentum (http://www.documentum.com/) Interwoven (http://www.interwoven.com/) Stellent (http://www.stellent.com/) Vignette (http://www.vignette.com/) Commerce One (http://www.commerceone.com/)	Compatibilidad con tecnología web y estándares comerciales internacionales.	\$100,000-\$300,000
<i>Administración de la cadena de suministros</i>	i2 (http://www.i2.com/) Manugistics (http://www.manugistics.com/) EXE Technologies (http://www.exe.com/) Manhattan Associates (http://www.manh.com/) Commerce One (http://www.commerceone.com/)	Modularidad, capacidad de integración.	\$500,000-\$5'000,000
<i>Administración de relaciones con consumidores</i>	Oracle (http://www.oracle.com/) PeopleSoft (http://www.peoplesoft.com/) SAP (http://www.sap.com/) Siebel Systems (http://www.siebel.com/)	Funcionalidad avanzada y capacidad de operación.	\$5,000 por usuario
<i>Procuración</i>	Commerce One (http://www.commerceone.com/) i2 (http://www.i2.com/) B2e Markets (http://www.b2emarkets.com/) Peregrine Systems (http://www.peregrine.com/) PeopleSoft (http://www.peoplesoft.com/)	Características de administración, instalación y operación.	\$400,000-\$600,000
<i>Financiero y ERP</i>	PeopleSoft (http://www.peoplesoft.com/) SAP (http://www.sap.com/) Oracle (http://www.oracle.com/) J.D. Edwards (http://www.jdedwards.com/)	Modularidad, capacidad de adecuación y personalización.	\$200,000-\$400,000
<i>Sistemas manejadores de bases de datos</i>	Oracle (http://www.oracle.com/) IBM (http://www.ibm.com/) Microsoft (http://www.microsoft.com/) Sybase (http://www.sybase.com/)	Capacidad de almacenamiento, desempeño y soporte técnico.	\$10,000-\$50,000 por procesador
<i>Compras</i>	IBM (http://www.ibm.com/) Microsoft (http://www.microsoft.com/) Intershop (http://www.intershop.com/) Commerce One (http://www.commerceone.com/)	Manejo de catálogos y contenido, creación de tiendas y mecanismos de compra, registro de usuarios.	\$100,000-\$1'000,000
<i>Subastas</i>	Commerce One (http://www.commerceone.com/) Ariba (http://www.ariba.com/) Siebel (http://www.siebel.com/)	Registro de usuarios, facilidades de pago, modalidades de subasta, manejo de precios, cotizaciones e inventarios.	\$100,000-\$1'000,000
<i>Weblogs</i>	Blogger Pro (http://www.blogger.com/) GeekLog (http://www.geeklog.com/) MovableType (http://www.movabletype.com/) PMachine Pro (http://www.pmachine.com/)	Facilidades de edición (tanto para autoría como en comentarios), perfiles de acceso, notificaciones por correo, estadísticas de visitantes.	\$0-\$150 (Diversos esquemas de comercialización: licencias o suscripción a un servicio web)

Tabla 1.b Costos asociados al software para una operación de comercio electrónico.

estos elementos está en proporción directa de su capacidad. Los elementos de software presentan una mayor diferenciación entre aplicaciones, sistemas y programas, y su costo no es tan claro de asociar en términos de su capacidad funcional. Finalmente, la necesidad de entrar en contacto con los equipos de clientes y proveedores es algo nuevo; algo cuyos costos desconocíamos y cuyas capacidades sobreestimábamos. Ambos, software y comunicaciones son sólo la punta de dos icebergs más grandes. Todas las computadoras suman, pero es la forma en la que piden datos y presentan resultados lo que hace la diferencia; software y comunicaciones son los que dan vida a una actividad comercial electrónica. 

<i>Componente</i>	<i>Descripción</i>	<i>Costo</i>
<i>Servidores</i>	1 web server de 2 procesadores.	\$25,000
	1 application server de 4 procesadores.	\$50,000
	1 database server de 4 procesadores.	\$50,000
	2 servidores de 1 procesador para administración de red y respaldo.	\$20,000
<i>Almacenamiento secundario</i>	Unidad de respaldo en cinta de 160 GB.	\$20,000
<i>Software de autenticación</i>	Para 70 sesiones recurrentes.	\$1,400
<i>Software de encriptación</i>	Para 70 sesiones recurrentes.	\$1,400
<i>Software servidor de aplicaciones</i>	Para un equipo de 4 procesadores.	\$120,000
<i>Software administrador de contenido</i>	Para manejo de catálogos.	\$150,000
<i>Software CRM</i>	Para 10 usuarios administrativos.	\$50,000
<i>Software de base de datos</i>	Para habilitación del sitio web.	\$120,000
<i>Software de compras</i>	Para creación de la tienda virtual.	\$300,000
<i>Servicio de hospedaje</i>	Incluye elementos de comunicaciones, balanceo de cargas, monitoreo y operación 7 por 24.	\$10,000 por mes
	Una línea T3 de enlace entre el servicio de hospedaje y la organización.	\$10,000 instalación (único) \$10,000 mantenimiento (mensual)
<i>Costo de instalación</i>		\$917,800
<i>Gastos recurrentes</i>		\$20,000

Todos los precios en dólares y estimados con base en los valores de las tablas 1a, 1b, 1c y 1d y la experiencia del autor en este tipo de actividades.



Tabla 2. Un ejercicio en el cálculo de los costos incurridos para una operación de comercio electrónico típica de una organización mediana bajo un esquema de hospedaje.

Bibliografía y referencias

1. *Search Tech Target*; **TechTarget.com** web site. URL: <http://searchcio.techtarget.com/>.
2. *Wikipedia*; **Wikipedia** web site. URL: <http://www.wikipedia.org/>.
3. "Toward a More Perfect (and Realistic) E-Business"; Brian Caulfield; *Business 2.0 Magazine*, Foldout; January 2002; USA.
4. *Why the mainframe is the cheapest solution for most organizations*; **Mainframe Week**; **Xephon** web Site; 28 May 2003; Issue 71. URL: <http://www.mainframeweek.com/journals/articles/0071/>.
5. *Mainframe Market Monitor*; **Xephon** web site. URL: <http://www.xephon.com/>.
6. *Una Estrategia de Transición al Comercio Electrónico*; Carlos Ariel Medina Gálvez; **Tesis de Maestría**; SEPI, UPIICSA, IPN; Junio 2003.
7. *Principia*; sitio web **Principia**. URL: <http://homepage.mac.com/eravila/>.
8. "B2B Auction Software Magic Quadrant"; E. Andren; *Gartner Research*, Research Note; USA, 16 April 2001.
9. *PC Magazine*; **PC Magazine** web site. URL: <http://www.pcmag.com/>.
10. DealTime; DealTime web site. URL: <http://www.dealtime.com/>.
11. Computer Bargains Online; Computer Bargains Online web site. URL: <http://www.computer-bargains-online.com/>.
12. "E-Business: Revolution, Evolution or Hype?"; Tim Colman, Timothy M. Devinney, 'Alopi Latukefu & David F. Midgley; *Australian Research Council*, Report; Australia, 2 January 2000.
13. "Guidebook for e-Government Infrastructure Resources"; Peter Nevlud, Daphne Byron, Scott Nainis, Henry M. James; *Information Technology Support Center (ITSC)*; USA, September 2002.
14. "Put Weblogs to Work"; Scot Hacker; *Macworld*, vol. 20, issue 7, pp. 76-82; USA, July 2003.
15. "Sorry, Wrong Number"; Jonathan G. Koomey; *Spectrum*, vol. 40, num. 6, pp. 11-12, IEEE; USA. July 2003. ISSN 0018-9235.
16. *Internet traffic growth: Sources and implications*; A. M. Odlyzko; Research Note. URL: <http://www.dtc.umn.edu/~odlyzko/doc/oft.internet.growth.pdf>.
17. "Optical Transmission Systems and Equipment for WDM Networking II"; B. B. Dingel, W. Weiershausen, A. K. Dutta, and K. I. Sato eds., *Proc. SPIE*, vol. 5247, pp. 1-15, 2003.
18. *Information Technology and Resource Use*; Jonathan Koomey et al; Energy End-Use Forecasting web site; Lawrence Berkeley National Laboratory, USA. URL: <http://enduse.lbl.gov/projects/infotech.html>.