

PROTOTIPO E-COMMERCE B2C SOPORTADO EN CLOUD COMPUTING

E-COMMERCE PROTOTYPE SUPPORTED IN CLOUD COMPUTING

Jose Ricardo Mendoza Ariza, Diana Marcela Ariza Orduz, Alexander Bustamante Martínez, Luis Carlos Gómez Flórez
Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga (Colombia)

Resumen

El presente artículo describe un prototipo software de comercio electrónico basado en el modelo de prestación de servicios, *Software as a Service* –SAAS, contemplado en *Cloud Computing*. El prototipo corresponde a la primera versión de una herramienta orientada a mejorar la fuerza competitiva de las pymes, permitiéndoles: (a) trascender barreras temporales y espaciales, y (b) competir contra las importaciones de empresas extranjeras. La arquitectura de la herramienta se basa en el patrón Modelo/Vista/Controlador –MVC. Hace uso de dos tecnologías altamente confiables en el desarrollo de aplicaciones para la web: *Java* y *MySQL* y se desarrolló utilizando la metodología SCRUM. El prototipo soporta funcionalidades como multi-tienda y personalización de productos, características que han sido poco exploradas por las aplicaciones y plataformas de comercio electrónico disponibles actualmente.

Palabras clave: B2C, comercio electrónico, computación en la nube, software como servicio

Abstract

This paper describes an e-commerce software prototype based on the services delivery model, *Software as a Service* -SAAS, provided by *Cloud Computing*. The prototype corresponds to the first version of a tool aimed at improving the competitive strength of SMEs, allowing: (a) transcend barriers of time and space and (b) compete against imports of foreign companies. The architecture of the tool is based on the pattern Model/View/Controller-MVC. The methodology used was SCRUM. The prototype supports features such as multi-store and product customization, features that have been little explored by applications and e-commerce platforms currently available.

Keywords: B2C, cloud computing, e-commerce, software as a service.

Introducción

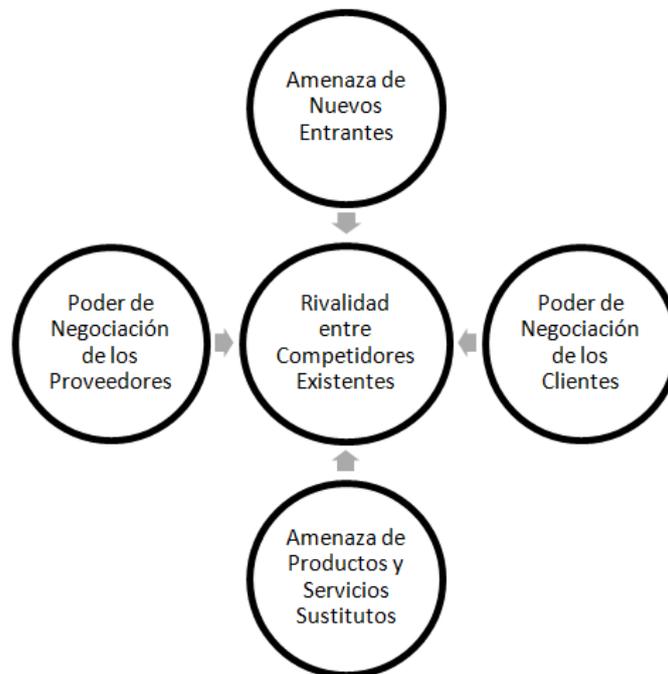
Una de las consecuencias más graves de la crisis política, económica y social por la que atraviesa el país, son los altos índices de desempleo. Estos se hacen evidentes año tras año, situación que hace que en Colombia, las Pymes se constituyan como una fuente laboral importante.

En el año 2008, la Encuesta Anual Manufacturera permitió valorar la incidencia de las pymes en el panorama empresarial colombiano. Estas **representan el 96.4% de los establecimientos, aproximadamente el 63% del empleo; el 45% de la producción manufacturera, el 40% de los salarios y el 37% del valor agregado** (Portal Businesscol, 2008).

A pesar de la importante incidencia que tienen en el país, la pequeña y mediana industria nacional vive actualmente una problemática debido a la competencia que generan las importaciones de productos por parte de empresas extranjeras y los tratados de libre comercio, lo que ha desencadenado la necesidad de buscar nuevas alternativas que aumenten la fuerza competitiva del empresario nacional.

El modelo de las cinco fuerzas competitivas de Porter (Porter, 1998) describe el escenario al que están expuestas las empresas por: el poder de negociación que tienen sus proveedores y clientes, la amenaza de nuevos entrantes y productos sustitutos, y la rivalidad de sus competidores.

Figura 1. Las cinco fuerzas competitivas de Porter (1998)



Tomando como base este modelo y el impacto que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones tienen sobre el desarrollo económico y social de los países a través del aumento de oportunidades para grupos de población antes excluidos (Ministerio de Comunicaciones, 2008), se desarrolló un proyecto de investigación enfocado en el comercio electrónico. El proyecto tuvo entre otros resultados un prototipo software de comercio electrónico que soporta la personalización de productos y una propuesta base de requerimientos para la construcción de futuras

versiones. La personalización de productos es un campo difícilmente accesible para la empresa extranjera, pues implica aumento en precios y tiempos de entrega, aspectos que son precisamente sus puntos fuertes en el mercado nacional.

Debido al tipo de usuario al que está enfocada la herramienta, uno de los requisitos que se plantearon durante la planeación del proyecto, fue que el empresario debía tener acceso al servicio sin que éste le representase un esfuerzo adicional para la

gestión de los recursos de hardware y el soporte a la infraestructura, por lo cual se desarrolló la aplicación basada en el modelo *Cloud Computing*.

La propuesta de futuras versiones del prototipo se realizó basada en las funcionalidades que se encontraron en herramientas de comercio electrónico relevantes por ser casos de éxito, y de tecnologías relacionadas y aplicables al desarrollo de herramientas enfocadas a la comercialización de productos y servicios en internet.

El presente proyecto es parte de los esfuerzos que el grupo de investigación en sistemas y tecnologías de información STI se ha propuesto, con el fin de aportar desde la disciplina de la ingeniería de sistemas, desarrollos tecnológicos que posibiliten cambios y oportunidades a las empresas del orden regional y nacional, asumiendo la tarea de la investigación dentro de la nueva visión de Colciencias, como aquella que contribuye mediante el conocimiento a la transformación del sector productivo (Congreso de Colombia, 2009). Creando al mismo tiempo oportunidades de emprendimiento para los graduandos en el sector de servicios y sistemas de información.

Comercio electrónico

El comercio electrónico es el intercambio de productos o servicios a través de medios electrónicos. Algunas de las categorías en las que se agrupan son: empresa – empresa (B2B), empresa – administración (B2A) y empresa – cliente (B2C), (Laudon & Traver, 2011).

La categoría empresa – empresa se refiere a las transacciones comerciales entre mayoristas y minoristas. Empresa – administración cubre las transacciones entre las empresas y las organizaciones gubernamentales, como el pago de impuestos o el pago de pensiones. Empresa – cliente, consiste en el intercambio de productos o servicios entre una empresa y un usuario final (cliente). Este último fue elegido para el desarrollo del prototipo debido a las características del problema que se abordó.

El comercio electrónico constituye una oportunidad de crecimiento para las empresas en diferentes países (Molla & Licker, 2005). En América Latina, el

comercio electrónico B2C, creció en 39,2% durante 2009, lo que le permitió llegar a 21775 millones de dólares en América Latina y el Caribe (VISA, 2010). La explosión de las cifras en esta modalidad de intercambio de productos y servicios se debe principalmente al impacto que tiene sobre el estilo de vida de las personas, que cada vez tienen mayor disposición a hacer compras en línea y mejor percepción respecto a la seguridad de hacer transacciones por Internet (Herrero Crespo & Rodríguez del Bosque, 2010).

De la misma forma en que crece la demanda, la oferta busca continuamente mejorar los modelos de negocios en línea, sin embargo, aún se dificulta a la pequeña y mediana empresa el acceso a esta modalidad de venta (Solaymani, Sohaili, & Yazdinejad, 2012). Por los recursos requeridos para licenciamiento, mantenimiento y actualización de aplicaciones. Para solventar esta debilidad, el prototipo desarrollado se basó en *Cloud Computing*, que permite que los usuarios puedan acceder a los servicios basados en sus requerimientos sin consideración de dónde están alojados o cómo son entregados, delegando la responsabilidad de mantener actualizados y en permanente disponibilidad los servicios prestados a un agente externo.

Cloud Computing

Cloud Computing es un modelo de prestación de servicios, que contempla la oferta de recursos de tecnologías de información alojados en la web para ser accedidos según la demanda de los usuarios que los requieran, siendo para estos el manejo, el mantenimiento y la actualización de dichos recursos un proceso transparente (Cortés, 2009).

Las principales ventajas de este modelo son (Marks & Lozano, 2010):

- Las aplicaciones son accesibles a través de la red.
- Los recursos pertenecen a un proveedor de servicios, que se encarga de asignarlos para que sean compartidos por múltiples clientes.
- Los recursos pueden ser medidos y controlados de forma transparente para el usuario.
- No requiere gran poder de cómputo en las máquinas de los usuarios.
- Bajo costo de mantenimiento software.

- Actualizaciones Software al instante.
- Mejor compatibilidad entre sistemas operativos.

Entre las desventajas están:

- Requiere conexión a Internet constante
- No funciona bien con conexiones lentas a Internet
- Las características pueden ser limitadas en comparación a productos de Escritorio
- Los datos almacenados pueden sufrir ataques de hackers

Dependiendo del servicio que se desea ofrecer, a quién va dirigido y de qué forma se pondrá a disposición de los interesados, Cloud Computing contempla tres (3) modelos de servicio como se resume en la Tabla 1: *Infrastructure as a Service* - IAAS, *Platform as a Service* – PAAS y *Software as a Service* – SAAS (Rosales, 2010).

Infrastructure as a Service – IAAS

Contempla la entrega de servicios de infraestructura, también denominados servicios computacionales fundamentales, entre los cuales se encuentran: almacenamiento, procesamiento y memoria. Dicha infraestructura es entregada bajo demanda, permitiendo a los usuarios el despliegue de aplicaciones sobre un sistema operativo principal. El usuario final no podrá manejar la plataforma Cloud Computing según su conveniencia, aunque sí podrá controlar dispositivos de almacenamiento, de red y sistemas operativos.

Platform as a Service – PAAS

Permite ofrecer como servicio plataformas para desplegar aplicaciones suministradas por los usuarios, teniendo como condición que este debe ajustarse a los parámetros de configuración exigidos por el proveedor, como son el lenguaje de programación, el servidor de aplicaciones, etc.

En general, puede decirse que PAAS es un servicio de plataforma con el cual es posible el desarrollo de software a través de la red.

Software as a Service – SAAS

Consiste en la entrega de software alojado en un servidor externo y perteneciente a un proveedor de

servicios. Este modelo oculta totalmente aspectos de administración y control de la infraestructura base Cloud Computing y sólo permite una configuración limitada al software por parte del usuario final.

El concepto de *software* como servicio se basa en que la empresa cliente se registra para usar la aplicación que está alojada en un servidor externo, en lugar de comprar licencias para instalarlo en computadores individuales. Esta característica le da al comprador más flexibilidad para cambiar de proveedor y menos problemas de mantenimiento de *software* (Dubey & Wagle, 2007).

Tabla 1. Cloud Computing: Modelos de Prestación de Servicios

Modelo	Servicios	Visibilidad
IAAS	Almacenamiento, Procesamiento, Memoria	Arquitectos de Red
PAAS	Lenguajes de programación, Framework, Middleware	Desarrolladores de Aplicaciones
SAAS	Software	Usuario Final

Dependiendo de qué tipos de usuarios pueden acceder y usar las aplicaciones. Se pueden tener nubes públicas, privadas, híbridas y de comunidad. A continuación se ilustran sus características (Chorafas, 2010):

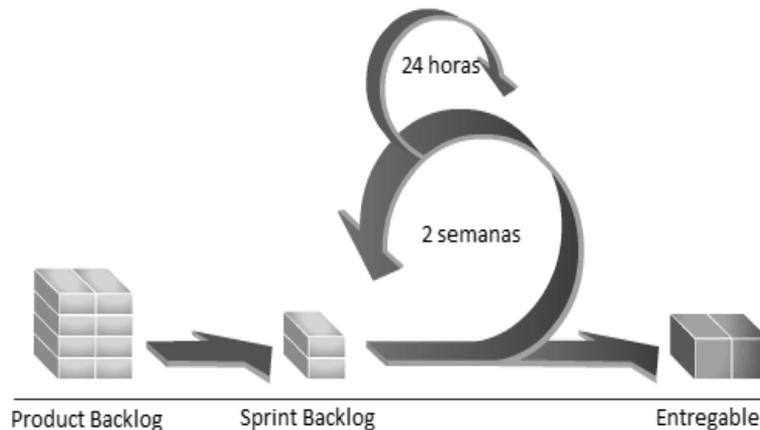
- **Nubes públicas:** son aquellas que ofrecen al público en general el servicio de consumo de recursos de TI a través de Internet, ya sea pago o de manera gratuita (ej. Google, Amazon, Yahoo!).
- **Nubes privadas:** son recursos de TI ofrecidos por empresas de manera tal que ofrezcan los mismos beneficios de CC, pero que solo pueden ser consumidos por funcionarios de éstas.
- **Nubes híbridas:** son la combinación de los conceptos de las nubes públicas y privadas.
- **Nubes de comunidad:** son nubes públicas que son organizadas, mantenidas y gestionadas por un grupo o comunidad con los mismos intereses de negocio.

Metodología SCRUM

El escenario que enmarcó el proyecto: un equipo de desarrollo pequeño, la demanda reuniones cortas y constantes, el aceptar cambios frecuentes en los requisitos, la valoración más del software funcional

que la documentación, y el realizar pruebas constantes, conllevó a la utilización de la metodología SCRUM. Debido a que ha demostrado ser indicada para proyectos que se desarrollan en escenarios con las características descritas (Sims & Johnson, 2011). En la Figura 2, se esboza su ciclo de vida.

Figura 2. Ciclo de vida SCRUM (XEA Services)



Arquitectura Modelo-Vista - Controlador (MVC)

MVC o Modelo Vista Controlador, es una técnica utilizada en el desarrollo de *software*. Su propósito fundamental es crear una distinción entre la forma en que el *software* maneja los datos, y la forma en que interactúa con el usuario. Esta distinción significa que los procesos pueden ser manipulados, desarrollados y comprobados por separado (Eckstein & Perry, 2002).

En el paradigma MVC las entradas de los usuarios, el modelado del mundo exterior, y la retroalimentación visual para los usuarios son explícitamente separados y manejados por tres tipos de objetos, cada uno especializado para su tarea, logrando así, el acoplamiento flexible de la aplicación mediante el cual las modificaciones realizadas en una no afecta a la otra.

A diferencia de otras arquitecturas, MVC no es un modelo lineal, por tanto, programar utilizando MVC consiste en separar la aplicación en tres partes principales: la vista define la interfaz de usuario del

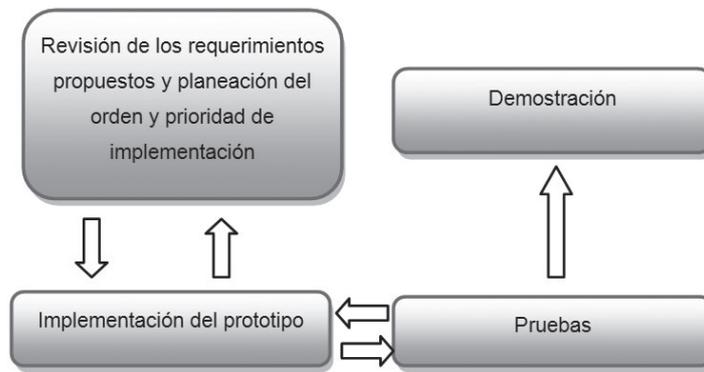
sistema, mientras que el modelo se compone de tablas de bases de datos que contienen los valores subyacentes que definen el estado del sistema. El controlador responde a los eventos del usuario e interactúa con la base de datos para cambiar el estado del sistema. A continuación se describen cada uno de sus tres componentes.

Prototipo E-Commerce B2C

Se desarrolló un prototipo de Comercio Electrónico B2C, soportado en el modelo de prestación de servicios Software as a Service - SAAS contemplado en *Cloud Computing*.

El prototipo se basa en un conjunto de requerimientos propuestos al inicio del proyecto. Se estableció el orden y la prioridad para su desarrollo. Luego se procedió a la implementación y pruebas, para lo cual según sugiere la metodología utilizada Scrum (Cohn, 2009), se realiza de manera iterativa, surgiendo en el proceso nuevos requerimientos y cambios a los ya especificados. Lo anterior se muestra en la siguiente figura:

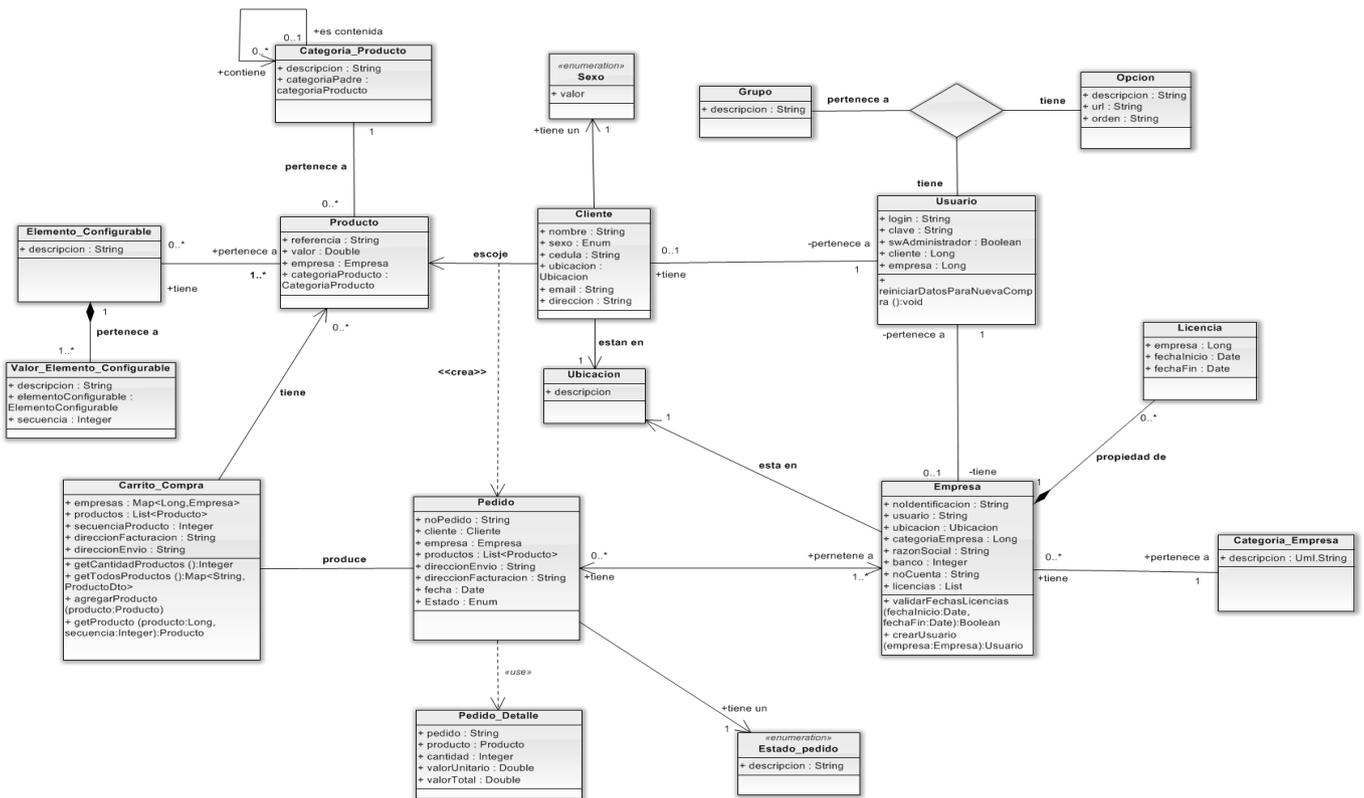
Figura 3. Plan de trabajo



En la fase de revisión de los requerimientos, se realiza un modelo de dominio (Evans, 2003) con el fin de comprender la situación desde el punto de vista del

usuario, y los conceptos utilizados en el desarrollo del prototipo (Figura 3).

Figura 4. Modelo de Dominio



La herramienta soporta tres (3) roles de interacción prototipo – usuario: proveedor de servicios, empresa y cliente; y está dividida en un *Back Office* para la interacción con el proveedor de servicios y con la empresa, y un *Front Office* para la interacción con el cliente.

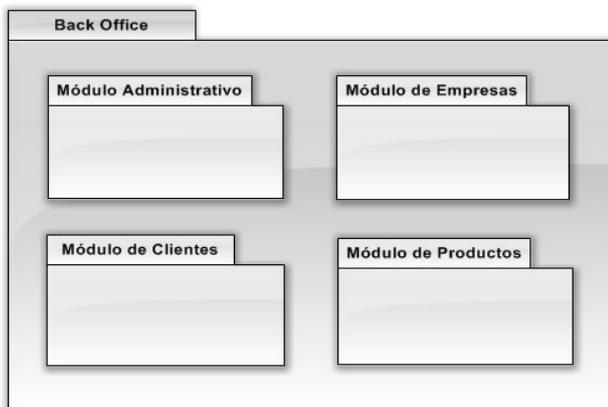
Se entiende como proveedor de servicios al usuario que cuente con privilegios de administrador, es decir, quien tendrá disponibles todas las opciones del sistema, sin embargo dentro de sus funciones deberá gestionar usuarios y opciones de acceso, empresas y sus licencias, categorías de empresa, clientes y

ubicaciones. La empresa es la entidad que alimentará la aplicación con la información de sus catálogos de productos para exhibirlos ante el cliente a través de la aplicación; y el cliente es el usuario que interactúa con los contenidos publicados por las empresas, realizando búsquedas y pedidos.

Back Office

La estructura del *Back Office*, resumida en la Figura 4, está conformada por el módulo administrativo para la gestión de usuarios, configuración de acceso a opciones de menú, algunos mantenimientos auxiliares necesarios para el funcionamiento de la aplicación y la opción de ayuda. El módulo de empresas para gestión de las mismas y asignación de licencias de uso, gestión de pedidos y la opción de ayuda; el módulo de productos para su creación, clasificación y configuración; y el módulo de Clientes para la gestión de los mismos.

Figura 5. Estructura del Back Office



Módulo Administrativo

El Módulo Administrativo del Back Office está dirigido al proveedor de servicios, y entre sus objetivos se encuentran la gestión de los usuarios y la configuración de acceso a opciones del menú.

Los usuarios son creados de forma automática al registrar una empresa o un cliente, en los módulos de empresa y cliente respectivamente; sin embargo para el proveedor de servicios es posible crear usuarios adicionales cumpliendo la condición que cada usuario debe estar enlazado a una empresa o a un cliente.

El módulo admite la creación de categorías de empresas y ubicaciones disponibles; asimismo permite establecer

grupos y asignar usuarios a estos; además es posible crear o modificar las opciones del menú y asociar dichas opciones a los grupos de usuarios, de modo que el Proveedor de Servicios tiene total control de las opciones que están disponibles según los roles.

Módulo de empresas

El módulo de empresas consta de un formulario para registrar la información básica de las empresas y organizarlas por categorías.

Otra de las utilidades disponibles es la asignación de licencias de uso, compuestas por una descripción y un rango de fechas durante las cuales el contenido de las empresas estará publicado en el *Front Office* y los usuarios asociados a dicha empresa tendrán acceso al *Back Office*. Además podrá cambiar la clave de acceso al momento que lo desee.

Asimismo, a través de este módulo se muestra la información concerniente a los pedidos realizados a cada empresa: el cliente que realizó el pedido, los productos y su personalización, dirección de entrega y facturación, etc.; y se permite a la empresa modificar el estado del pedido, de acuerdo a la etapa en la que se encuentre dentro del proceso. Al momento de realizar el envío del pedido, en esta opción se podrá registrar la compañía transportadora y el código asociado al paquete para hacer su seguimiento a través del servicio ofrecido por ella en su página web.

Módulo de clientes

En este módulo se listan los clientes que se han registrado a través del *Front Office* de la aplicación. Sin embargo para el proveedor de servicios también es posible crear nuevos clientes o editar los ya existentes.

Módulo de productos

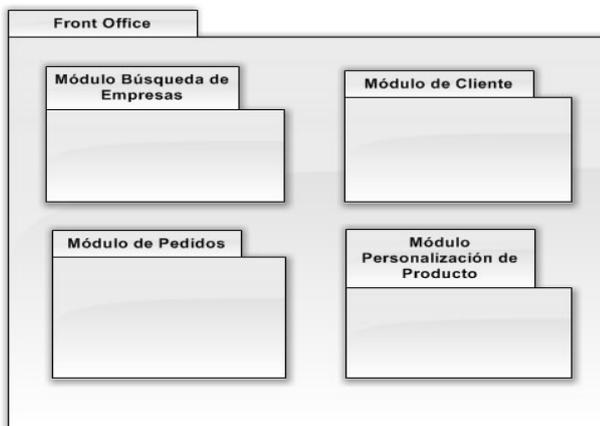
Este módulo está destinado a la creación de catálogos de productos por parte de la empresa. Estos catálogos son los productos organizados en categorías para facilitar su localización en el *Front Office*. Armar un catálogo involucra la creación de categorías de productos, según lo requiera la empresa, y además registrar los productos con su información básica e imágenes asociándolos a una única categoría.

Debido a que uno de los objetivos a cumplir con el desarrollo del prototipo era que la pequeña y mediana empresa pudiera ofrecer a sus clientes la personalización de sus productos, el módulo admite la creación de elementos configurables con sus respectivos valores; estos elementos pueden ser asociados a las categorías de productos, creando plantillas de elementos configurables. De esta forma cuando un producto es asociado a una categoría, al momento de ser configurado se le asigna por defecto la plantilla de elementos configurables, que pueden ser activados o desactivados para cada producto.

Además, es posible asignar una imagen para cada uno de los elementos configurables asociados a cada producto. Esta opción se da con el fin que el cliente pueda ver una imagen para cada valor, al momento de personalizar un producto en el *Front Office*. Todas las opciones disponibles de personalización para cada producto se reflejan en el *Front Office* de la aplicación.

Front Office

Figura 6. Estructura del Front Office



La estructura del *Front Office*, resumida en la Figura 5, está compuesta por: el módulo de búsqueda de empresas y productos; el módulo de cliente para la gestión de datos personales, pedidos realizados y cambio de clave, el módulo de pedidos conformado por todo el proceso que se debe llevar a cabo para su realización; y el módulo de personalización de producto.

Además, en el *Front Office* un cliente puede registrarse y autenticarse. A continuación se describen estos módulos.

Módulo de búsqueda de empresas

El principal objetivo de este módulo es darle la facilidad al cliente para que encuentre la empresa o producto que desea. Para cumplir con este objetivo se hizo necesario permitir el refinamiento de las búsquedas mostrando cuatro (4) niveles de detalle: categorías de empresa, empresa, categorías de producto y campo de búsqueda.

Módulo de cliente – Front Office

En el módulo de clientes del *Front Office*, el Cliente tiene la posibilidad de modificar los datos personales que ingresó al momento del registro y cambiar la contraseña; dispone de la opción de ver el estado y la información de los pedidos que ha realizado.

Módulo de personalización de producto

A este módulo se accede cuando se selecciona un producto. Se muestra toda la información relacionada y las imágenes que le fueron asociadas previamente por la empresa en el *Back Office*.

Si la empresa ha establecido elementos configurables, se muestra un panel de personalización donde se le permite al cliente seleccionar un valor para cada uno de ellos, además se muestra una imagen para cada combinación. En este punto el cliente puede agregar el producto al carrito de compras, y dirigirse al módulo de pedidos para completar el proceso, o regresar al módulo de búsqueda para continuar seleccionando productos.

Módulo de pedidos

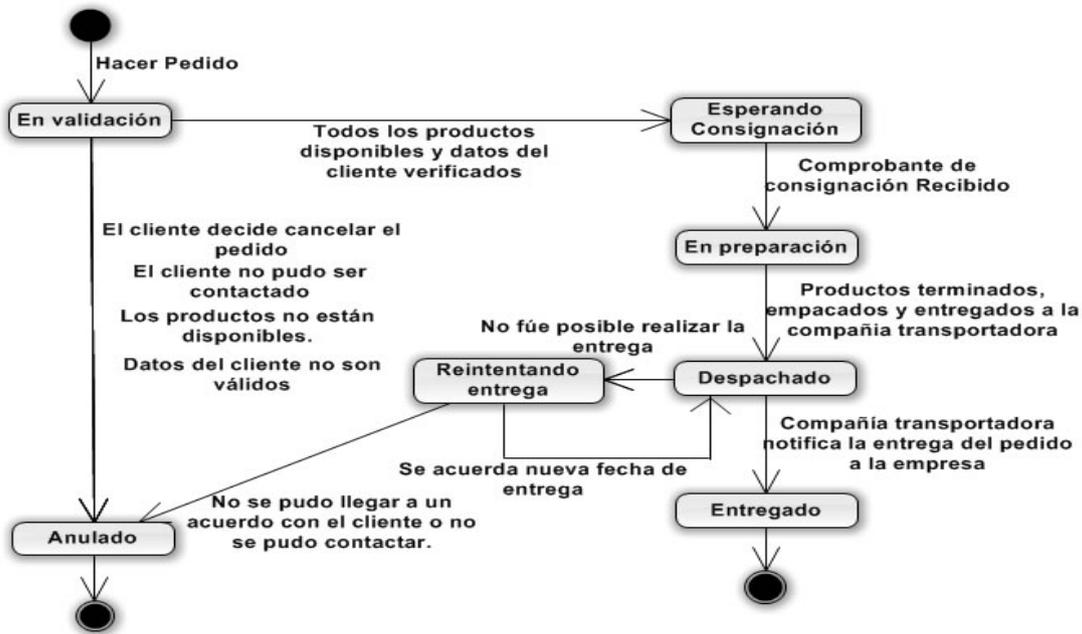
El módulo de pedidos está compuesto por las fases que el cliente debe llevar a cabo para realizar un pedido: carrito de compras, información de entrega, información de pago y confirmación.

El carrito de compras presenta una lista preliminar de los artículos que han sido añadidos por el cliente, esta lista contiene un breve resumen de la personalización realizada a cada producto, descripciones y precios. Además es posible cambiar la cantidad a comprar por cada ítem, eliminar el producto o regresar al módulo de personalización para modificarlo. Si se realizan cambios en las cantidades, se muestra en tiempo real la variación de los precios totales del pedido.

El objetivo de información de entrega es obtener la dirección de envío y facturación de los pedidos; para esto se presentan por defecto para entrega

y facturación la dirección que el cliente ingresó en el formulario de registro y se da la opción de editarlas.

Figura 7. Diagrama de Estados del Pedido



La consignación bancaria es el método soportado por el prototipo como medio de pago, por lo que en la etapa de Información de Pago se muestra un resumen de los pedidos realizados por Empresa, indicando información necesaria para llevar a cabo las consignaciones. Es posible debido al modelo de comercio electrónico elegido, que a la hora de realizar los pedidos, estos pertenezcan a más de una empresa. En esta situación se realizarán tantos pedidos como empresas estén presentes, y el cliente deberá realizar las consignaciones de los mismos de manera separada, y enviar por correo electrónico una copia de la transacción a la empresa correspondiente. Luego podrá dirigirse al módulo de cliente del *Front Office* para verificar y revisar toda la información de los pedidos realizados, incluyendo su estado y los datos de la empresa para realizar el pago.

El pedido inicialmente queda en estado de validación, en donde la empresa verifica la disponibilidad de los productos y los datos del cliente. Si durante este proceso el cliente no puede ser contactado, sus datos no son válidos, decide cancelar el pedido o la empresa no tiene los productos disponibles, el pedido será anulado. Si el pedido es validado, el cliente deberá realizar la

consignación bancaria y enviar el comprobante para que la empresa inicie la preparación del pedido. Si el comprobante no es enviado en el tiempo establecido, el pedido será anulado. Al recibir el comprobante satisfactoriamente, la empresa prepara la mercancía y la despacha. Si la compañía transportadora realiza la entrega con éxito el proceso finaliza, de lo contrario, se reintentará hacer la entrega contactando al cliente para acordar una nueva fecha y volver a despacharlo. Si los reintentos de entrega no son efectivos, el pedido será anulado. En cualquier momento luego de efectuado el pedido, tanto el cliente como la empresa podrán comunicarse vía correo electrónico en caso de ser necesario (Ver Figura 6).

Conclusiones

Desarrollar una herramienta de comercio electrónico implica tener en cuenta aspectos referentes a manejo de catálogos, proceso de compra, gestión operativa e interfaces externas.

Desde el punto de vista funcional, la herramienta debe permitir a la empresa configurar completamente su

catálogo de productos, jerarquizándolos de modo que se puedan brindar facilidades de búsqueda para el cliente; los productos deben estar organizados de forma que se pueda llegar a ellos en la menor cantidad de clics posibles y a través de varios caminos, pues no todos los clientes razonan de la misma forma. Además de las categorías propias de los productos, estos deberían poder ser agrupados por diversos criterios como lo más visitados, recomendados, artículos en oferta, etc.

Una de las ventajas más significativas que tiene una tienda en línea respecto a una tienda convencional es el potencial de brindar una gama más amplia de opciones al cliente; entre estas opciones está incluida la personalización de productos, la cual resulta una experiencia atractiva y satisfactoria para el usuario.

Además, actualmente la importancia de una aplicación web radica no sólo en la funcionalidad, también se debe ofrecer una experiencia visual óptima y atractiva para el usuario, que enriquezca la navegación dándole más opciones gráficas, como lo son el uso de material en flash, audio y video, aumentar los tiempos de respuesta de la aplicación, procurar mantener conectado al usuario informándolo de cada proceso que se realiza emitiendo mensajes de error, confirmación, advertencia y de éxito. Esta experiencia se puede ofrecer a través del uso de interfaces enriquecidas.

El catálogo que se expone al cliente debe contener la información del producto tan completa, clara y precisa como sea posible. Una de las características más apreciadas de una tienda en línea es la facilidad de hacer revisiones y comparaciones entre productos antes de efectuar la compra.

Se recomienda que una herramienta de comercio electrónico posea un módulo que soporte la configuración de ofertas, de modo que la empresa pueda establecer criterios de comparación y aplicar automáticamente porcentajes de descuento a los productos de acuerdo

a estos criterios. También es necesario un módulo de reportes, que permita extraer información desde el *Back Office* a partir de los datos guardados referentes a clientes y pedidos realizados.

La compra es el proceso más importante dentro de toda la experiencia de navegación a través de una herramienta de comercio electrónico, por lo cual se debe desarrollar de modo que transmita confianza, mostrando toda la información relevante en cuanto al pedido; debe soportar la mayor cantidad de medios de pago posibles para ajustarse a un espectro más amplio de clientes. Se recomienda además que las transacciones bancarias estén soportadas por una pasarela de pago robusta, que implemente protocolos de seguridad para el manejo de la información crítica y confidencial que hace parte de un proceso de pago, y que su integración con la herramienta sea totalmente transparente para el cliente.

Cloud Computing cada día adquiere más validez e importancia a la hora de ofrecer productos y servicios *software*. Hay mucha documentación, casos de éxito, herramientas de soporte que permiten trabajar con esta nueva forma de ofrecer las tecnologías de la información y acceder a mercados potenciales e inexplorados.

Java y *MySQL*, junto a toda la gama de *Frameworks* y herramientas cooperativas para el desarrollo web utilizadas, fueron parte fundamental para el éxito y la calidad del prototipo desarrollado. Estos continúan aportando su cuota de confiabilidad, soporte, robustez e integración a la hora de desarrollar productos de significantes prestaciones. Contribuyendo así al emprendimiento en el área de los sistemas de información.

El prototipo software resultante es completamente funcional, y será una herramienta clave para aclarar las necesidades aún más específicas de los futuros usuarios. Se espera generar expectativa e ideas encaminadas a crear un sistema de información completo que soporte toda la cadena de venta de los productos de una empresa y sus clientes.

Bibliografía

Chorafas, D. N. (2010). *Cloud Computing Strategies* (1.ª ed.). CRC Press.

Cohn, M. (2009). *Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum* (1.ª ed.). Addison-Wesley Professional.

Congreso de Colombia. (2009). Ley 1286 del 2009. Recuperado a partir de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley_1286_2009.html

- Cortés, G. (2009). *Cloud Computing: Tendencias, Modelos, Posibilidades*. ACIS, Bogotá Colombia.
- Dubey, A., & Wagle, D. (2007). Delivering software as a service. Recuperado a partir de http://www.mckinsey.de/downloads/publikation/mck_on_bt/2007/mobt_12_Delivering_Software_as_a_Service.pdf
- Eckstein, R., & Perry, J. S. (2002). *Java Enterprise Best Practices*. (O. Authors, Ed.) (1st ed.). O'Reilly Media.
- Evans, E. (2003). *Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software* (1.ª ed.). Addison-Wesley Professional.
- Herrero Crespo, A., & Rodríguez del Bosque, I. (2010). The influence of the commercial features of the Internet on the adoption of e-commerce by consumers. *Electronic Commerce Research and Applications*, 9(6), 562–575. doi:10.1016/j.elerap.2010.04.006
- Laudon, K., & Traver, C. G. (2011). *E-Commerce 2012* (8.ª ed.). Prentice Hall.
- Marks, E. A., & Lozano, B. (2010). *Executive's Guide to Cloud Computing* (1.ª ed.). Wiley.
- Ministerio de Comunicaciones. (2008). Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Recuperado a partir de <http://www.colombiaplantic.org.co>
- Molla, A., & Licker, P. S. (2005). eCommerce adoption in developing countries: a model and instrument. *Information & Management*, 42(6), 877–899. doi:10.1016/j.im.2004.09.002
- Porter, M. E. (1998). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors* (1.ª ed.). Free Press.
- Rosales, E. (2010). *Una Cloud: Infraestructura como servicio para Cloud Computing oportunista*. Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad de los Andes. Recuperado a partir de <http://sistemas.uniandes.edu.co/~grid/dokuwiki/lib/exe/fetch.php?media=unacloud.pdf>
- Sims, C., & Johnson, H. L. (2011). *The Elements of Scrum*. Dymaxicon.
- Solaymani, S., Sohaili, K., & Yazdinejad, E. (2012). Adoption and use of e-commerce in SMEs. *Electronic Commerce Research*, 1–15. doi:10.1007/s10660-012-9096-6
- VISA. (2010, junio). La Fuerza del E-Commerce en América Latina - AméricaEconomía. Recuperado el 20 de junio de 2012 de: http://especiales.americaeconomia.com/2010/comercio_electronico/

Sobre los autores

Jose Ricardo Mendoza Ariza

Estudiante de Ingeniería de Sistemas, Universidad Industrial de Santander, Ciudad Universitaria, Calle 9 Carrera 27, Edificio LP, Salón 325, Bucaramanga, Colombia (Tel: +57(7)6344000 Ext. 2873)
jrma89@gmail.com

Diana Marcela Ariza Orduz

Estudiante de Ingeniería de Sistemas, Universidad Industrial de Santander, Ciudad Universitaria, Bucaramanga (Colombia).
dma822@gmail.com

Alexander Bustamante Martínez

Ingeniero de Sistemas de la Universidad del Magdalena, Candidato a Magister en Ingeniería de Sistemas e Informática, Universidad Industrial de Santander, Ciudad Universitaria. Bucaramanga (Colombia).
alex.bustamante.martinez@gmail.com

Luis Carlos Gómez Flórez

Ingeniero de Sistemas, M.Sc., Profesor Titular Universidad Industrial de Santander, Ciudad Universitaria, Bucaramanga (Colombia)
lcgomezf@uis.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.