

Desarrollo de un Sistema Web para la aplicación de Censos Empresariales con Geolocalización

CASTILLO-Christian†, RISTORI-David & CANCINO-Karina

Universidad Autónoma de Chiapas. México

Recibido 7 de Abril, 2015; Aceptado 14 de Junio, 2015

Resumen

El presente artículo da a conocer el desarrollo de un Sistema Web para la aplicación de Censos Empresariales, el cual ha sido implementado por la Camara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo de Tapachula (CANACO); permitiendo el registro de datos empresariales y económicos de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyME) del municipio de Tapachula en el estado de Chiapas. Entre las ventajas que ha proporcionado el uso del Sistema es tener un banco de datos único facilitando el control de los asociados y la generación de reportes que apoyan a la toma de decisiones; clasificando a las empresas asociadas con base a diferentes variables de medición. Para el desarrollo del sistema se utilizaron técnicas y metodologías actuales que proporciona la ingeniería de software, en particular la Ingeniería Web; así mismo, se implementaron frameworks de desarrollo orientados al Web, los cuales permitieron agilizar el proceso de desarrollo e implementación, garantizando la calidad del sistema; también, se utilizaron APIs de Google para poder realizar la Geolocalización de las empresas encuestadas.

Censo Empresarial, Ingeniería de Software, Ingeniería Web, Geolocalización

Abstract

This article discloses the development of a Web application system for Business Census, which has been implemented by the National Chamber of Commerce, Services and Tourism of Tapachula (CANACO); allowing registration of business and economic data of the Small and Medium Enterprises (MiPyME) in the municipality of Tapachula in Chiapas. Among the advantages provided using the system it is to have a single database facilitating the control of the members and the generation of reports that support decision-decisions; classifying the associated companies based on different measurement variables. System development techniques and methodologies that provides software engineering, including Web Engineering were used; likewise, development frameworks implemented orientados the Web, which allowed streamline the process desarrollo and implementation, ensuring the quality of the system; Also, Google APIs were used to perform the Geolocation of the companies surveyed.

Business Census, Software Engineering, Web Engineering, Geolocation

Citación: CASTILLO-Christian, RISTORI-David & CANCINO-Karina. Desarrollo de un Sistema Web para la aplicación de Censos Empresariales con Geolocalización. Revista de Tecnología e Innovación 2015, 2-3:530-537

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Este artículo sintetiza el desarrollo de un Sistema de Información basado en un entorno Web, el cual permite administrar información relativa a los Censos Empresariales que son realizados con el objetivo de identificar posibles problemáticas en el sector empresarial; mediante la aplicación de un instrumento de recolección de datos empresariales y económicos correspondientes a las entidades productivas de un territorio o localidad, referidos a un momento determinado o a ciertos períodos en el tiempo; considerando diversas variables de medición: tamaño de la empresa, giro, egresos, insumos, empleados, créditos, información-financiera, producción, exportaciones, seguridad, etc.

El presente proyecto es resultado de la suma de esfuerzos por parte de la Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo (CANACO) de la ciudad de Tapachula en el estado de Chiapas, que tiene como misión contribuir al desarrollo del sector comercial, servicios y turismo, generando confianza y credibilidad a través de convenios, programas y proyectos que contribuyan al impulso de la actividad económica de la región [1]; y la valiosa colaboración de la Facultad de Contaduría Pública Campus IV de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). En este trabajo se plantea el desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios haciendo uso de Sistemas de Información Geográfica como lo es Google Maps, con la finalidad de tener un banco de datos sobre la localización y situación de las MiPyME (micro, pequeña y mediana empresa) del municipio de Tapachula, creando un antecedente para la generación de mapas virtuales del sector productivo que apoye al Turismo, dando preferencia a las MiPyME que se encuentren debidamente formalizadas y afiliadas a la CANACO.

Marco teórico

En la actualidad, contar con Sistemas de información que resulten confiables y fáciles; suelen traducirse en ventajas competitivas para las empresas. Bajo esta premisa, la CANACO ha decidido solicitar asesoría especializada a la Universidad Autónoma de Chiapas, para realizar la sistematización de varios procesos administrativos; en ese sentido, es importante señalar que producir un software o sistema es relativamente simple en concepto: tomar una idea y convertirla en un programa útil; sin embargo, como comenta el Rod Sthepens [2] en su libro: *“Para cualquier tipo proyectos con un alcance real, existe un sinnúmero de maneras en que un concepto sencillo pueda ir mal. Los programadores no pueden entender lo que los usuarios desean o necesitan, en virtud de ello, suelen construirse aplicaciones incorrectas”*.

Aunado a lo anterior, se puede llegar al punto en que el sistema desarrollado, presente demasiados errores, que resulte frustrante poder usarlo, imposible de corregirlo, y complicado para ser mejorado con el tiempo.

Por lo anterior, existen técnicas para evitar las trampas que se presentan durante el proceso de desarrollo, y en en muchas ocasiones terminan por enviar el proyecto al fracaso; garantizando que el software resultante sea eficaz, útil, y mantenible; estas técnicas son establecidas por la Ingeniería de Software; la cual provee a los desarrolladores la flexibilidad para hacer cambios que permitan satisfacer las demandas inesperadas sin afectar los tiempos de entrega y presupuesto.

Ingeniería Web

El desarrollo tradicional de un sistema de información difiere del desarrollo de aplicaciones o sistemas basados en un entorno Web; las características para este tipo de aplicaciones que influyen en el proceso de desarrollo y deben ser consideradas son: evolución continua, buena presentación o estética, rápida adaptación a los cambios tecnológicos y mayor seguridad para los usuarios [3].

Existe una metodología enfocada al desarrollo de aplicaciones Web, la cual se denomina “Modelo de proceso para Ingeniería Web”, propuesta por Roger Pressman y David Lowe (2009); la cual consta de una estructura similar a la del ciclo de vida de los sistemas de información; suele ser iterativa e incremental; sin embargo, las fases o etapas difieren, siendo estas: *Comunicación, Planificación, Modelado, Construcción y Despliegue (Liberación)* [4]. En la figura 1, se observan las fases y sus acciones.

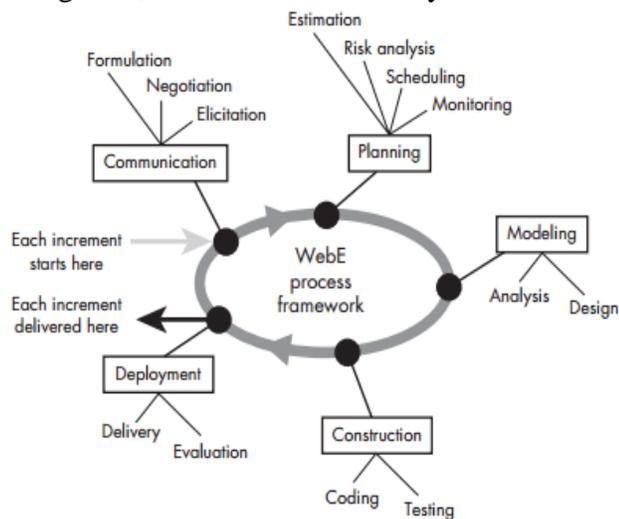


Figura 1 Modelo de proceso para Ingeniería Web

Patron de diseño MVC

Los patrones de diseño se han utilizado con gran éxito en la programación de software, han permitido mejorar la productividad, creatividad y eficiencia en el desarrollo web, reduciendo la complejidad y líneas de código [5]. En el contexto de las tecnologías CSS y HTML, los patrones de diseño son un conjunto de funcionalidades comunes que permiten a una aplicación sea ejecutada en varios navegadores web y dispositivos, sin sacrificar los aspectos de diseño o accesibilidad.

En el año de 1979, Trygve Reenskaug quien trabajaba como desarrollador en Smalltalk en Xerox, desarrollo un patrón de diseño de arquitectura de software usado para el desarrollo de aplicaciones denominado MVC (Model View Controller por sus siglas en inglés); este patrón de diseño permite separar la interfaz gráfica de usuario, del modelo de datos y de la lógica o flujo de la aplicación. Hoy en día, el MVC es comúnmente usado en la mayoría de los desarrollos Web, donde se puede definir la vista como una página HTML, el modelo como la gestión de bases de datos y el controlador es el encargado de recibir los eventos de entrada de la vista.

Con la finalidad de construir un sistema web de forma rápida, pero cuidando en todo momento los aspectos de diseño, funcionamiento, seguridad y calidad; se tomo la decisión de utilizar del framework denominado *AngularJS*, enfocado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas, utiliza HTML como lenguaje de plantillas y le permite extender la sintaxis de HTML para expresar los componentes de la aplicación de forma clara y precisa.

El capa de datos y la inyección de dependencia que aporta *AngularJS* permite eliminar gran parte de los códigos que comúnmente un programador tiene que escribir al iniciar el desarrollo de una aplicación. Así también, se utilizó la directiva *ngController*, la cual permite incorporar los principios del patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador [6].

Metodología

El Censo Empresarial se realizó por medio de una metodología de barrido puerta a puerta a la totalidad de las entidades productivas localizadas en el segmento de códigos postales establecidos; haciendo uso de un instrumento de recolección de datos diseñado por directivos y personal administrativo de la Cámara de Comercio de Tapachula en colaboración con Docentes Investigadores de la Universidad Autónoma de Chiapas.

El siguiente paso fue seguir el modelo de proceso de la Ingeniería Web, el cual consiste en las fases de:

Comunicación: en esta etapa se identificaron algunos requerimientos para el desarrollo del sistema Web, como son: capturar los datos económicos y empresariales, concentrar en un único lugar la información, identificación de socios, geolocalizar a las pymes encuestadas; para ello, se efectuaron reuniones de trabajo con los directivos de la Cámara Nacional de Comercio de Tapachula, siendo ellos los interesados (*stakeholders*), quienes permitieron llegar a la conciliación de las diferencias entre los distintos involucrados en el proyecto.

Planificación: se establecieron fechas de análisis, desarrollo, revisión de avances y pruebas referente al Sistema Web; elaborándose un cronograma de actividades aprobado por los directivos de la Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo de Tapachula.

Modelado: compuesta de dos fases paralelas; la primera consistió en un análisis de los requerimientos de las partes interesadas y la segundo en diseñar el contenido que forma parte de la aplicación.

En la primera fase, se realizó un análisis de cada uno de los requerimientos para determinar: ¿Qué es lo que se requiere que realice el Sistema Web?; básicamente, entender la naturaleza del problema que se aborda y la "forma" en la aplicación web debe hacer frente al problema; para ello, se elaboraron diagramas de casos de usos, los cuales dan a conocer los actores, relaciones y diferentes escenarios que pueden presentarse.

Los actores identificados son:

- *Administrador*, es la persona responsable del correcto funcionamiento del sistema, manteniendo actualizados los catálogos y realizando correcciones de captura.
- *Capturista*, es la persona responsable de ingresar los datos al Sistema Web.
- *Directivo*, es la persona que generan y analizan los reportes del sistema, para utilizarlos en la toma de decisiones.
- *Aplicador*, es la persona que se encarga de aplicar los instrumentos de recolección de datos a los propietarios o encargados de las MiPyME.

Los casos de uso identificados son:

- Caso de uso *Registrar Empresa*, permite registrar los datos económicos y empresariales de la entidad encuestada.
- Caso de uso *Registrar Geolocalización*, permite registrar las coordenadas geográficas (latitud/longitud).
- Caso de uso *Consultar Empresa*, permite consultar los datos de económicos y empresariales de una entidad.
- Caso de uso *Asignación datos de Socio*, permite asignar datos de control, para las empresas asociadas a la CANACO.
- Caso de uso *Mantener Catálogos*, permite administrar datos generales agrupados por catálogos, como giro, colonias, entre otros.
- Caso de uso *Reportes*, permite generar diversos reportes, representando mediante graficas los datos de las variables de medición.

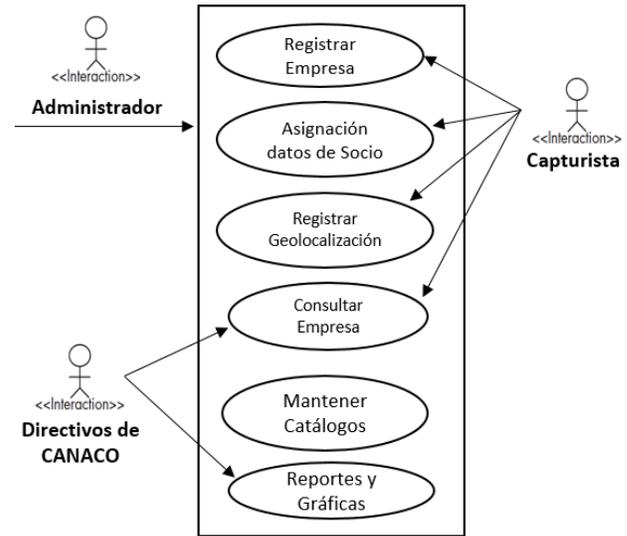


Figura 2 Diagrama de Casos de uso

Posteriormente, en una segunda fase relacionada con el diseño, se logró tener una buena comprensión de las características necesarias para realizar el diseño adecuado de la aplicación web; considerando que un buen diseño se enfoca a maximizar la simplicidad, consistencia, identidad, robustez y facilidad de uso del sistema.

Posteriormente, se realizó un Diagrama Entidad/Relación de la base de datos, mismo que fue transformado a un modelo relacional, compuesto por varias tablas que almacenan datos económicos, empresariales, coordenadas de localización y de control de asociados.

La salida generada en esta etapa, fue un modelo de diseño que abarca el contenido, la estética, arquitectura, interfaz, navegación y diseño a nivel de componente; este modelo proporciona información suficiente para iniciar con la siguiente etapa; cabe destacar que por la importancia del diseño de interfaces se tomaron en cuenta las personas que utilizarían el sistema Web; cada interfaz fue evaluada su complejidad y se aseguró que fueran: consistentes, fáciles de usar, intuitivas, robustas y responsivas.

Construcción: en esta fase se realizaron un conjunto de actividades consistente en selección de plataformas de desarrollo y componentes, codificación, edición, creación de plantillas, refactorización, y pruebas; acciones que permitieron a la construcción de un prototipo de sistema web para su evaluación por parte de los usuarios finales.

En lo relativo a la selección de tecnologías y plataformas de desarrollo, cabe señalar que para el diseño de interfaces gráficas se utilizaron los lenguajes HTML 5 y CSS 3; para el control de eventos y navegación del sistema se usó el framework Angular JS; como sistema gestor de base de datos MySQL, y para la conexión y comunicación con la base de datos el lenguaje de programación web PHP, todo lo anterior, implementándose bajo las especificaciones del patrón de diseño MVC.

En el contexto de las aplicaciones web construidas con el framework AngularJS, la vista resulta ser el Modelo de Documentos de Objetos (DOM), los controladores son clases programadas con JavaScript, y los datos del modelo se almacenan en las propiedades del objeto. [6]

Para poder implementar la Geolocalización en el Sistema Web, con el objetivo de visualizar la ubicación de las empresas basando en coordenadas, se realizó la integración de la API JavaScript de Google Maps en su versión 3, la cual nos permitió incrustar los Mapas virtuales que ofrece Google dentro del sistema. La versión utilizada está especialmente diseñada para ser más rápida y de fácil personalización con la finalidad de satisfacer las necesidades de la aplicación que se construye [7].

Despliegue: se compone de tres acciones: empaquetado, liberación y la evaluación. Es importante señalar que dado la naturaleza del desarrollo de la aplicación web es gradual, el despliegue sucede no una, sino varias veces generándose prototipos funcionales en cada iteración.

La liberación de los diferentes módulos o componentes que integran al sistema, se realizó de forma paulativa, siendo ejecutados en un servidor de pruebas y posteriormente instalados en un servidor web de producción, que se encuentra asociado a un dominio internet perteneciente a la CANACO.

Finalmente, se efectuaron pruebas con la finalidad de encontrar errores de contenido, navegación, seguridad y rendimiento.

Todas las fases descritas, se realizaron de forma iterativa e incremental; siguiendo los procesos establecidos en la metodología de la Ingeniería del Web propuesta por Pressman; logrando garantizar a los usuarios finales, un buen funcionamiento y desempeño del sistema web.

Resultados

El principal resultado es el contar con un sistema Web que facilita la administración de las cartas descriptivas de los planes de estudio y la planeación de las mismas; éste cumple con los siguientes atributos: *disponibilidad* debido a que está accesible 24/7, *seguridad* porque se utilizaron protocolos de encriptación (md5) para lograr una transferencia segura de datos. Además todos los usuarios finales, poseen contraseñas de acceso para validar su ingreso al sistema; *escalable* porque fue diseñado con las especificaciones del patrón de diseño MVC.

A continuación, se muestran algunas pantallas del Sistema web desarrollado.

Figura 3 Formulario de registro de nueva Empresa



Figura 4 Generación de Reportes



Figura 5 Geolocalización de las MiPyME

El Sistema Web fue diseñado para acceder a el a través de un navegador web; de tal forma que los directivos y personal involucrado de pueden ingresar fácilmente al sistema desde diferentes lugares; lo único que requieren es acceso a internet. Actualmente, el sistema ha sido implementado en un servidor web haciendo uso de un dominio privado que pertenece a la CANACO.

Agradecimiento

Agradecemos a los Directivos de la Camara Nacional de Comercio, Servicios y Turmismo del municipio de Tapachula en el estado de Chiapas, por el valioso apoyo y las facilidades que nos brindaron para la realización de este proyecto; así también, a los alumnos tesistas de la Universidad Autónoma de Chiapas, quienes participaron activamente en la aplicación de los instrumentos de recolección de datos y en el desarrollo del Sistema Web.

Conclusiones

Se puede concluir que el Sistema Web desarrollado, resulta ser una herramienta de toma de decisiones y de control; concentrando información relativa al sector productivo de la localidad y de los socios de la Camara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo del municipio de Tapachula consideran al Sistema Web como; gracias a su implementación, por primera ocasión se pueden generar diversos reportes que permiten clasificar a las mypymes del municipio de Tapachula, por variables de medición; permitiendo conocer la situación del sector empresarial.

Finalmente, la utilización del Sistema Web, permite mejorar la administración de la información relativa a los censos empresariales que efectúa cada cierto periodo de tiempo la CANACO; gracias a su uso los Directivos pueden conocer fácilmente la ubicación de las empresas, clasificarlas, consultar los datos de su propietario y generar información estadística de sus socios de manera oportuna y precisa que apoyan la toma de decisiones brindando un mejor servicio a sus asociados.

Considerando que el Sistema fue construido bajo una arquitectura escalable, se tiene contemplado una segunda etapa, consistente en la adaptación de un módulo de cobros de cuotas de socio y de marketing con las empresas asociadas a la Camara Nacional de Comercio Tapachula; teniendo como objetivo controlar los pagos efectuados por los socios, y el envío de notificaciones vía correo electrónico sobre promociones o beneficios que otorga la institución.

Referencias

CANACO. "Sitio web oficial de la Camara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo de Tapachula". Consultado en el mes de junio de 2015 en <http://www.canacotapachula.com>

Stephens Rod. "Beginning Software Engineering". Jhon Wiley & Sons Inc (2015).

Woojong Suh. "Web Engineering: Principles and Techniques". Idea Group Inc (IGI) (2005).

Pressman Roger, Lowe David. "Web Engineering: A practitioner's approach". McGraw Hill. First Edition (2009).

Crookshanks Edward. "Practical Software Development Techniques". Apress. (2014).

Green Brad, Seshadri Shyam. "AngularJS". O'Reilly Media. First Edition (2013).

Holdener Anthony. "HTML 5 Geolocation". O'Reilly Media. First Edition (2011).

Frisbie Matt. "AngularJS Web Application Development Cookbook". Packt Publishing. First Edition (2014).