

Diseño de aplicación web mediante técnicas de ingeniería de software y estándares abiertos para el control documental del SGC de la UTC

HERNÁNDEZ-CASTELLANOS, Germán Felipe*† y VEGA-UC, Iván

Universidad Tecnológica del Centro. Calle 31, Sin Nombre de Col 1, Izamal, Yuc.

Recibido Octubre 13, 2017; Aceptado Dicimembre 15, 2017

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo principal el diseño para el desarrollo de una aplicación Web que funcione como una herramienta para controlar y administrar los documentos del Sistema de Gestión de la Calidad de la Universidad Tecnológica del Centro (UTC) basándose en ingeniería de software. Este proyecto se llevó a cabo basándose en una necesidad que surgió por parte de la UTC. La aplicación permitirá la carga, descarga y almacenamiento de documentos y registros, y a su vez, actúa como una herramienta de control de versiones de los documentos facilitando la búsqueda de los mismos. Se pretende que la aplicación Web se desarrolle en el marco del uso de estándares abiertos y de software con Sublime Text, tomando como referencia los requisitos de la norma ISO 9001:2015. Además, se implementó la metodología de la ingeniería web (IWeb) y las notaciones gráficas de UML y WebML en el diseño operativo. Las técnicas e instrumentos de recolección de datos usados para el logro de la solución fueron las encuestas, la observación directa y la entrevista no estructurada, tomando como población a 47 empleados de la UTC. Los resultados esperados para la implementación de dicha herramienta son la reducción en los tiempos de búsqueda y localización de documentos, como también en el flujo de trabajo y costos en cuanto al gran volumen de papel que genera un Sistema de Calidad y la centralización del mismo en un único ambiente, a la cual se puede acceder desde cualquier lugar y en cualquier momento, a través, de la intranet de la UTC.

Sistema de Gestión de la Calidad, Aplicación Web, Estándares abiertos, Intranet

Abstract

The main objective of this research was the design for the development of a Web application that works as a tool to control and manage the documents of the Quality Management System of the Technological University of the Center (UTC) based on software engineering. This project was carried out based on a need that arose from the UTC. The application will allow the loading, unloading and storage of documents and records, and in turn, acts as a tool to control versions of the documents facilitating the search for them. It is intended that the Web application develops within the framework of the use of open standards and software with Sublime Text, taking as reference the requirements of ISO 9001: 2015. In addition, we implemented the methodology of web engineering (IWeb) and graphical notations of UML and WebML in the operational design. Data collection techniques and tools used to achieve the solution were surveys, direct observation and unstructured interviewing, taking 47 UTC employees as a population. The expected results for the implementation of this tool are the reduction in the time of search and location of documents, as well as in the workflow and costs in terms of the large volume of paper generated by a Quality System and the centralization of the same in A single environment, which can be accessed from anywhere and at any time, through the UTC intranet.

Mathematical education, didactic innovation, methods and strategies for learning, problem solving, project teaching

Citación: HERNÁNDEZ-CASTELLANOS, Germán Felipe y VEGA-UC, Iván. Diseño de aplicación web mediante técnicas de ingeniería de software y estándares abiertos para el control documental del SGC de la UTC. Revista de Cómputo Aplicado 2017, 1-4: 25-32

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: german.hernandez@utcentro.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

A medida que evoluciona la tecnologías de la información y comunicación, los sistemas de información en especial las aplicaciones basadas en Web han ido modificando la forma cotidiana que tienen las grandes y pequeñas empresas e instituciones para gestionar sus procesos internos, obtener información, realizar negocios, recibir instrucción y comunicarse.

Actualmente la Universidad Tecnológica del Centro (UTC), con el propósito de automatizar los procesos operativos relacionados a la administración de los documentos de su Sistema de Gestión de la Calidad ha tenido la iniciativa de desarrollar una aplicación Web en software mediante Sublime Text para el manejo y control de estos documentos a través del proyecto que lleva por nombre: SIC-UTC (Sistema Integral para Control de Documentos de la UTC).

Para el diseño de este proyecto se empleó como metodología de trabajo, la Ingeniería Web (IWeb) cuyo proceso está conformado en fases dedicadas a operaciones específicas del proceso de diseño, desarrollo, implementación y pruebas que permiten un desarrollo confiable en lo que ha modelado de sistemas basados en web se refiere. La metodología esta sustentada mediante las herramientas de diseño de sistemas UML y de sistemas en ambiente Web, WebML. Herramientas que permiten al diseñador enfocar todo su esfuerzo en el usuario final por ser un sistema basado en dichas aplicaciones.

Justificación

Los sistemas de información y las tecnologías de la información han ido cambiando la manera en que operan las organizaciones actuales.

A través de su uso se logran importantes mejoras, ya que automatizan los procesos operativos, proporcionan una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones, y lo más importante su implantación permite ventajas competitivas.

La UTC desde el año 2016 ha venido migrando sus sistemas y proyectos informáticos a software libre cumpliendo así con los objetivos del Plan Sectorial de la Educación el fomento de Plataformas tecnológicas para eficientar los procesos, donde su SGC ha requerido el desarrollo y la implantación de una herramienta web que le permita administrar y gestionar en su totalidad los documentos, para así homologar sus procesos de una manera más eficiente.

Con el desarrollo del presente trabajo de investigación la UTC logrará automatizar parte del SGC en cuanto al control de sus documentos se refiere usando las nuevas tecnologías en desarrollo de software. La implantación de la aplicación traerá como beneficios la eficaz planificación, operación y control de los procesos participantes, sin desperdicios, permitirá la reducción de los elevados tiempos de respuesta en el ciclo de vida de los documentos (flujo de trabajo) además de facilitar la consulta o búsqueda oportuna de los distintos documentos que conforma el sistema por parte de los distintos usuarios.

Problema

Hoy en día es conocido el valor que posee la información en el desempeño de cualquier actividad en las instituciones y es por ello que la integración de sistemas aplicativos adquiere una gran importancia en la vida de las empresas e instituciones como base para la toma de decisiones, automatización de procesos, reducción de tiempos y costos.

Las aplicaciones de gestión constituyen el eje central de toda actividad que requiera control y análisis de la información.

Es muy importante entonces que los sistemas de información resuelvan de la mejor manera las necesidades particulares de cada institución. Cada día la sociedad se hace más exigente y los clientes demandan mayor calidad en los servicios recibidos, lo que obliga a las organizaciones a gestionarse de tal manera que puedan mantener y mejorar continuamente su desempeño, identificando la calidad como un factor indispensable.

La adopción de un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), según la Norma ISO 9001:2015, es una decisión estratégica de la organización y está influenciada por su entorno, objetivos, productos, tamaño, entre otros; promueve la adopción del enfoque basado en riesgos y en procesos mediante el cumplimiento de requisitos, para proporcionar productos y servicios que satisfagan los requerimientos de sus clientes

Limitaciones de la Investigación

Muchas veces cuando se realiza un trabajo de investigación se hacen presentes una serie de obstáculos que impiden que el proyecto avance en la manera en que fue planificado. En el desarrollo de la aplicación uno de los inconvenientes es la compatibilidad del aplicación con el Host (intranet), los servicios de internet deficientes, el tiempo dedicado de los profesores para el desarrollo.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una aplicación Web para el manejo y control de documentos del Sistema de Gestión de la Calidad de la UTC, bajo técnicas de ingeniería de software y estándares abiertos.

Objetivos específicos

- Estudiar el funcionamiento actual del Sistema de Gestión de la Calidad de la UTC.

- Determinar los requerimientos de la aplicación, considerando las necesidades y prioridades de los usuarios del sistema.
- Diseñar una arquitectura de la aplicación robusta y eficiente.
- Desarrollar los módulos para automatizar el manejo y control de documentos y registros del SGC bajo los estándares de la norma ISO 9001:2015

Marco Teórico

Hoy en día, resulta bastante común implementar la interfaz de una aplicación utilizando páginas Web en vez de las ventanas y los controles específicos de un sistema operativo concreto. En lugar de escribir una aplicación para un sistema operativo concreto, como puede ser Windows, en muchas situaciones es preferible crear aplicaciones Web a las que se accede a través de Internet (Berzal, F., Cubero, J. y Cortijo, F., 2005).

Se denominan aplicaciones web (Berzal, F. y otros, 2005) a aquellas cuya interfaz se construye a partir de páginas web. Las páginas Web no son más que ficheros de texto en un formato estándar denominado HTML (HyperText Markup Language). Estos ficheros se almacenan en un servidor web al cual se accede utilizando el protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol), uno de los protocolos de Internet.

Para utilizar una aplicación web desde una máquina concreta, basta con tener instalado un navegador web en esa máquina, ya sea éste el Internet Explorer de Microsoft, el Mozilla Firefox o cualquier otro navegador. Desde la máquina cliente donde se ejecuta el navegador, se accede a través de la red al servidor web donde está alojada la aplicación y, de esa forma, se puede utilizar la aplicación sin que el usuario tenga que instalarla previamente en su máquina.

Aunque la utilización de documentos HTML estáticos puede ser la solución más adecuada cuando la página web se limite a ofrecer siempre la misma información o se pueda automatizar la realización de actualizaciones de los documentos HTML que la constituyen, la naturaleza dinámica de la web y las expectativas que han surgido en la actualidad hacen necesaria la implementación de aplicaciones web que generen dinámicamente el contenido que finalmente se les ofrece a los usuarios. De esta forma se puede seleccionar, filtrar, ordenar y presentar la información de la forma más adecuada en función de las necesidades de cada momento. Si bien estas operaciones se podrían conseguir con páginas HTML estáticas si se dispone de espacio suficiente en disco (y, de hecho, esta es una estrategia que se utiliza para disminuir la carga de la CPU de los servidores).

El UML (Lenguaje Unificado de Modelado) es una de las herramientas más emocionantes del mundo actual del desarrollo de sistemas, esto se debe a que permite a los creadores de sistemas generar diseños que capturen sus ideas en una forma convencional y fácil de comprender para comunicarlas a otras personas. El UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. La finalidad de los diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema, a los cuales se les conoce como modelo (Schmuller, J, p.27).

En UML, un sistema viene representado por cinco vistas diferentes que lo describen desde diferentes perspectivas. Cada vista se representa mediante un conjunto de diagramas. En UML están presentes las siguientes vistas (Pressman, R. 2002, p.362, 363):

a) Vista del usuario. Representa el sistema (producto) desde la perspectiva de los usuarios (llamados actores en UML). El caso de uso es el enfoque elegido para modelar esta vista.

b) Vista estructural: los datos y la funcionalidad se muestran desde dentro del sistema, es decir, modela la estructura estática (clases, objetos y relaciones).

c) Vista del comportamiento: esta parte del modelo del análisis representa los aspectos dinámicos o de comportamiento del sistema. También muestra las interacciones o colaboraciones entre los diversos elementos estructurales descritos en las vistas anteriores.

d) Vista de implementación: los aspectos estructurales y de comportamiento se representan aquí tal y como van a ser implementados.

e) Vista del entorno: aspectos estructurales y de comportamiento en el que el sistema a implementar se representa.

El proceso IWeb (Pressman, R., 2002), es un proceso de software incremental y evolutivo para el desarrollo de sistemas y aplicaciones basados en Web denominados WebApps, término que abarca desde una página web simple hasta un sitio web completo o una funcionalidad especializada dentro de los sitios web.

Metodología de Investigación

Es por esto que el proyecto desarrollado presenta un tipo de investigación de campo ya que la información se obtuvo directamente de la realidad, el mismo se apoya de información que proviene de entrevistas, encuestas y observaciones. Para Arias (2006): La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. (p.36).

Además, el proyecto es característico de una investigación de tipo Proyectiva la cual consistió en el diseño de una aplicación Web para la UTC como solución a un problema o necesidad de tipo práctico. Así mismo Hurtado (2007) define la investigación proyectiva, como: “Todas aquellas indagaciones que conducen a inventos, programas, diseños o a creaciones dirigidas a cubrir una determinada necesidad y basada en conocimientos anteriores”. (p. 325).

El nivel de la investigación es de tipo descriptiva ya que a través del estudio de la situación actual (actividad realizada en la fase de formulación, planificación y análisis) se identificaron y analizaron las características y/o comportamiento de la institución y de esta manera se logró comprender el problema existente; logrando con esto una propuesta factible enmarcada en el desarrollo de la Aplicación Web para el Control de los Documentos del Sistema de Gestión de la Calidad de la UTC.

Población y muestra

En este caso, el universo de individuos incluye todo el personal proveniente de la UTC, el cual se encuentra representado por 47 empleados.

El tipo de muestreo fue Intencional u Opinático donde la selección de la muestra se basó al criterio o juicio del investigador, procurando de esta la mayor representatividad posible. El criterio en que se basó la muestra fue la selección de un conjunto de empleados de los procesos pertenecientes al SGC de la UTC.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En el proyecto de desarrollo de la aplicación Web para el Control de los Documentos del SGC de la UTC, bajo técnicas de ingeniería de software y estándares abiertos, se seleccionaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

- Revisión Documental.
- Entrevistas no estructuradas.
- Observación directa.
- Técnicas de análisis de datos.

Diseño Operativo

La investigación se basó en las técnicas y procedimientos de la Ingeniería de Software, específicamente la metodología IWeb; apoyándose en herramientas de modelado como UML y WebML para lograr el diseño operativo de la aplicación se establece una metodología de trabajo mediante fases (formulación, planificación, análisis, ingeniería, generación de páginas y pruebas; y evaluación del cliente) a usar, por etapas.

Fase de formulación, planificación y análisis: en esta fase se realizan principalmente tres actividades.

Etapa I. Estudio de la situación actual:

- Determinar el contexto de la organización en donde se desarrollará la aplicación.
- Revisar la información documental y entrevista al personal.
- Integración de la propuesta de aplicaciones Web.

Etapa II. Análisis:

- Actividades relacionadas con la formulación, planificación y determinación de los requisitos del sistema.

Fase de diseño: se genera el diseño correspondiente a la estructura, navegación e interfaz del sistema.

Etapa III. Diseño:

- Generar modelos de base de datos.
- Generar diagramas de hipertexto.
- Diseñar prototipos de interfaz.

Fase de generación de páginas y pruebas: se ejecutan actividades relacionadas con la construcción del software, pruebas a realizar y la elaboración de la documentación tanto instructiva como técnica del sistema.

Etapa IV. Construcción y pruebas:

- Crear base de datos.
- Codificar los componentes del módulo de control de documentos.
- Integrar los componentes.
- Realizar pruebas al sistema.

Etapa V. Elaboración de manuales técnicos y de usuario.

Fase de evaluación: se presenta la aplicación al usuario para ser revisada y ver si se solicitan cambios para ser incorporados.

Resultados

A continuación se presentan los resultados de la metodología (IWeb) usada para el desarrollo de la investigación junto con las técnicas y procedimientos establecidos para el diseño operativo de la aplicación.

Situación actual del SGC de la UTC, se basa en un modelo basado en sus procesos diferenciados como claves, apoyo, seguimiento, medición, mejora.

Después de haber realizado la documentación del SGC la UTC cumple con los requisitos establecidos en la norma ISO 9001:2008 aunque todavía se presentarían contratiempos en cuanto a las actividades en el manejo y control de documentos.

La documentación del SGC de la UTC, está compuesta por cuatro niveles generales, los cuales se encuentran soportados en un “Repositorio de Calidad”. Se definen claramente la estructura documental del SGC en la Figura 1.



Figura 1 Estructura documental del SGC de la UTC

(Fuente: Manual de Calidad, UTC 2015, pág. 11)

De la misma forma, se pudo representar gráficamente el funcionamiento del sistema actual del SGC de la UTC en cuanto al control y manejo de sus documentos se refiere, a través del uso de diagrama de casos de uso de la institución (Figura 2).

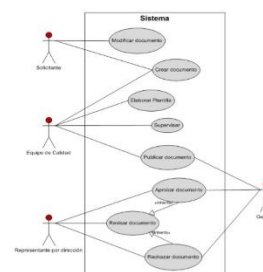


Figura 2 Diagrama de Caso Uso del sistema actual del SGC en el manejo y control de documentos (Elaboración propia)

Los beneficios esperados para la implantación de la aplicación esta dada mediante la relación de beneficio/ costo, para la evaluar la factibilidad económica del proyecto se hizo uso de la fórmula para calcular la relación B/C (Cohen, E. y Franco, R. 1992)

$$Relación B/C = \frac{VAB}{VAC} \approx \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

Donde:

VAB , es el valor actual de los beneficios

VAC , es el valor actual de los costos.

i , es la tasa de descuentos.

t , es el período de tiempo.

B_t , es el beneficio en el período t .

C_t , es el costo en el período t .

En la figura 3 se muestran los beneficios y los costos necesarios para el cálculo de la relación B/C, donde los beneficios son equivalentes a las diferencias existentes entre los costos totales anuales sin el sistema y los costos totales anuales con el sistema y los costos son equivalentes a los costos totales anuales con el sistema. Se supone una tasa de descuento del 10% (0,1) y se considera que en el primer año se obtuvo un beneficio de 0 BsF.

Aplicando la fórmula de la relación B/C se tiene un valor de 1.07, Según Cohen, E. y Franco, R. (1992), para que el proyecto sea aceptable la relación beneficio-costos (B/C) debe ser igual o mayor que la unidad. En este caso, es mayor que la unidad, lo cual indica que el proyecto es aceptable desde el punto de vista financiero.

Conclusiones

El estudio de la situación actual y el análisis de los sistemas existentes revelaron una serie de síntomas y consecuencias evidentes a causa de la problemática que demostró la falta de una herramienta que permita automatizar la administración de los documentos del Sistema de Calidad de la UTC. El estudio permitió lograr un entendimiento de la estructura y dinámica del sistema, comprensión de los problemas, identificación de mejoras y derivación de los requerimientos de la aplicación.

Para las primeras fases en el desarrollo de la metodología, la formulación permitió especificar las metas de la aplicación y la definición de los roles de usuario. La fase de planificación del proyecto consistió en determinar el ámbito del software, los costos-beneficios y el plan de trabajo de la aplicación. La fase de análisis permitió generar los requerimientos del sistema, el análisis del contenido, la configuración donde se ejecutará la aplicación y la interacción usuario-sistema a través de los diagramas de casos de uso.

Logrando una correcta implementación de la metodología de Ingeniería Web (IWeb) se obtuvo la definición, diseño y modelado de la aplicación Web que tiene por nombre SIC-UTC. Las fases que incluye esta metodología junto los distintos diagramas considerados tanto de WebML como de UML, como herramienta conjunta de desarrollo, para atender las necesidades de la institución.

Referencias

ARIAS, F. (1999). El Proyecto de Investigación: Guía para su elaboración. Editorial Episteme C.A Tercera edición. Caracas: Venezuela.

BERZAL, F., CULEBRO, J. y CORTIJO, F. (2005). Desarrollo Profesional de Aplicaciones Web con ASP.NET. iKor Consulting.

HERNÁNDEZ, O. (2002). El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) [Documento en línea]. ACTA: Autores Científico-Técnicos y Académicos. Disponible: http://www.acta.es/articulos_mf/26067.pdf [Consulta: 2016, Mayo 07]

HURTADO, J. (2007). El Proyecto de Investigación. Metodología de la Investigación Holística. Editorial Quirón.

PRESSMAN, R. (2002). Ingeniería del Software: Un enfoque práctico. Editorial Mc Graw Hill. Quinta Edición.

SCHMULLER, J. (s.f.). Aprendiendo UML en 24 Horas. Prentice Hall.

WebML in a nutshell and WebML models. (2007). WEBML.ORG. [Documento en línea].

Disponible:

<http://www.webml.org/webml/page3.do?ctx1it> [Consulta: 2016, Mayo 13]