
7

LA INGENIERÍA DE REQUISITOS UNA BASE FUNDAMENTAL PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE TI EN LA WEB.

Edwin F. Mejía Peñafiel, Walter A. Orozco Iguasnia

*Fecha de recepción: 07 de octubre del 2015
Fecha de aceptación: 01 de diciembre del 2015*

LA INGENIERÍA DE REQUISITOS UNA BASE FUNDAMENTAL PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE TI EN LA WEB

Edwin Fernando Mejía Peñafiel¹, Walter Armando Orozco Iguasnia²

¹ Facultad de Informática y Electrónica, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador,

² Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Santa Elena, Ecuador,
E-mail: msmejiaedwinf@yahoo.com

Resumen

Los sistemas informáticos basados en la web han ido creciendo a pasos muy grandes. La web a través del tiempo se ha convertido en un lugar para localizar los documentos importantes de las instituciones, así como llevar a grandes volúmenes de información a nivel mercado bancario y educativo de la organización. Los sistemas basados en la web desde su creación envolvió toda esa sistematización para resolver problemas de negocios que tenían, pero sin utilizar ninguna metodología para la construcción de los mismos. Por lo tanto, este artículo se presenta una breve introducción a las aplicaciones Web, metodologías de construcción de este tipo de aplicaciones, ingeniería de requerimientos en aplicaciones web, las técnicas utilizadas para la recolección de datos y los graves problemas que han pasado varias aplicaciones web, centrándose en la ingeniería de requisitos como el eje primordial en el desarrollo de proyectos de software.

Palabras Claves: *Aplicaciones Web, Ingeniería de Requisitos, Metodologías Web, Ingeniería del Software.*

Abstract

Computer systems based on the web have grown to very large steps. The web over time has become a place to locate important documents of the institutions and lead to large volumes of information and education market banking organization level. The web-based systems since its inception wrapped all this systematization to solve business problems they had, but without using any methodology for building them. Therefore, this article is a brief introduction to the Web applications, methodologies to build such applications, requirements engineering web applications, the techniques used for data collection and the serious problems that have passed several web applications focusing on requirements engineering as the linchpin in the development of software projects.

Keywords: *Web Application, Requirements engineering, Web methodologies, Software Engineering.*

1. Introducción

El mundo del internet ha ido avanzando notablemente y es así que el campo de desarrollo en sistemas web necesita de propuestas metodológicas que ofrezcan un marco de referencia adecuado cuando se inicie con este tipo de software.

“En los últimos años son varios los grupos que han propuesto metodologías que dan a conocer los diferentes procesos, modelos y técnicas adecuadas para trabajar con este tipo de sistemas” [1].

El creciente desarrollo del comercio electrónico así como el desplazamiento de las distintas organizaciones hacia la Web ha traído en la actualidad una constante evolución de las aplicaciones Web. Cada día se incrementan las transacciones financieras, la transferencia de información confidencial y ejecución de procesos online, entre otros, las cuales exigen funcionalidad, confiabilidad, usabilidad y eficiencia por mencionar algunas características de calidad. Esta relevancia de la economía genera grandes desafíos en las aplicaciones Web que son los de controlar y mejorar su calidad [2].

Existe una gran cantidad de metodologías para desarrollar aplicaciones Web como Web Site Design Method (WSDM), Scenario based Object Oriented (SOHDM), Hypermedia Design Method (HDM), Relationship Navigational Analysis (RNA), Hypermedia Flexible Process Modeling (HFPM) y Object Oriented Hypermedia Design Method (OOHDM) [3]. Sin embargo, la mayoría de ellas han centrado su trabajo principalmente en las etapas de diseño e implementación [4]. De la mayoría de estas propuestas, la ingeniería de requisitos ha sido tratada con una menor importancia.

En este artículo se ha revisado las técnicas de recolección de datos, la importancia de la ingeniería de requisitos en el desarrollo de aplicaciones web, se describe cuáles son los errores más comunes, así como los que aumentan los costos a la reparación y que consumen mucho tiempo en términos de desarrollo de este tipo de aplicaciones, así como también las medidas de éxito que se pueden adoptar.

2. Materiales y Métodos

En esta investigación se desarrolló un análisis del proceso de captura de requisitos, los cuales pueden resultar complejos, principalmente si el entorno de trabajo es desconocido para el equipo de analistas, y depende mucho de las personas que participen en el

mismo. Por la complejidad que todo esto puede implicar, la ingeniería de requisitos ha trabajado desde hace años en desarrollar técnicas que permitan hacer este proceso de una forma más eficiente y precisa. [5]

En muchos sentidos, también es diferente y más complejo las aplicaciones Web, que el desarrollo de software tradicional. Pero, en la actualidad, el desarrollo y mantenimiento de la mayoría de sistemas basados en la Web es caótica y está lejos de ser satisfactoria. Para mantener y construir con gran éxito, los complejos sistemas basados en la Web, los desarrolladores Web necesitan adoptar un proceso de desarrollo disciplinado y una metodología adecuada. [6]

En la última década, el número y la complejidad de sistemas de software basados en la web y la cantidad de información que ofrecen han ido en continuo crecimiento. En el contexto de Ingeniería del Software, métodos de diseño y metodologías fueron introducidas para proporcionar mecanismos de desarrollo de estas complejas Aplicaciones Web y aplicaciones de Internet sofisticadas (RIA) de una manera sistemática. La mayoría de estas metodologías se centran en la implementación y abandonan otras tareas como análisis de requisitos y gestión de la calidad. [7]

a. Metodologías para la construcción de aplicaciones web

El desarrollo de sistemas basados en la Web sufre cambios relevantes y críticos tanto en la navegación, interfaces, aspectos de seguridad y además los usuarios no son involucrados [8].

WSDM está centrado en el diseño de sitios Web desde la perspectiva del usuario, sin embargo para la navegación y los modelos conceptuales tiene similitud con EORM (Enhanced Object – Oriented Relationship Methodology) y OOHDM que está basada en HDM y el paradigma orientado a objetos para el diseño e implementación de sistemas hipermedia. Aunque OOHDM y EORM usan diferente vocabulario y modelado de notación. [3]

Hace pocos años WebRE ha desarrollado una solución a problemas de incompatibilidad de conexión, esta metodología trata mucho con ingeniería de requisitos basada en W2000, NDT (Navigational Development Technique), UWE y OOHDM. UWA Project o WebML (Web Model Language) hacen algunas consideraciones para definir e implementar requisitos, hacen énfasis a la fase de análisis y diseño. [3]

Una descripción y un análisis comparativo de estas metodologías usadas a través de los tiempos pueden ser obtenidas en [9].

b. Técnicas de Recolección de Información

Las que más se han usado a través del desarrollo de software durante los últimos años son las siguientes:

La entrevista – es considerada como una muy importante técnica para recolectar información y también conocimiento.

Cuestionarios y Checklists – requiere un analista con experiencia en realizar preguntas para que las respuestas del cliente sean concretas y no se le haga perder mucho tiempo en esta situación.

Joint Application Development (JAD) (Desarrollo de aplicaciones conjuntas) – en esta técnica participan los involucrados en el desarrollo de software tanto analistas, administradores del sistema y clientes. Técnica de grupo. Es una alternativa a la entrevista.

Brainstorming (Tormenta de ideas) – Los participantes pueden decir las cosas de forma libre dentro del ámbito del desarrollo de software.

Concept Mapping –son grafos en los que los vértices representan conceptos y las aristas representan posibles relaciones entre dichos conceptos.

Sketches y Storyboards – se le hace al cliente en un papel, las diferentes interfaces de usuario. Luego se los agrupa para dar una idea de navegabilidad.

Ingeniería de Requisitos para aplicaciones Web

La ingeniería de requisitos ha sido, es y será uno de los factores más importantes por los cuales debe empezar el desarrollo del software, en este artículo describo toda esta importancia que muchos desarrolladores han dejado de lado. Empiezo por las definiciones de expertos en el tema, metodologías de construcción, las cuáles basadas en principios de la ingeniería del software nos llevan hacia la consecución de nuevos proyectos.

Los usuarios son las personas o grupos que utilizan un sistema o software en su entorno. Requisitos de usuario son sus necesidades verificadas para el sistema o el software. [10]

La especificación de requerimientos es una descripción detallada y precisa de la funcionalidad del sistema teniendo en cuenta las restricciones del mismo.

Generalmente, la especificación de requerimientos sirve como base para el contrato entre los desarrolladores y el cliente. [11]

Se debe tener en cuenta dentro de la ingeniería de requisitos una clasificación muy relevante como: requisitos de datos, de interfaz, navegacionales, transaccionales, de personalización y no funcionales, tal como en [12].

3. Resultados y Discusión

En el manifiesto de *CHAOS 2013 – The Standish Group International* se dan estadísticas en cuanto a los fracasos y éxitos de un proyecto, en la Tabla 1 se muestra esto:

Tabla 1. Resultados de Proyectos de Investigación CHAOS

	2004	2006	2008	2010	2012
Successful	29%	35%	32%	37%	39%
Failed	18%	19%	24%	21%	18%
Challenged	53%	46%	44%	42%	43%

CHAOS ha investigado a más de 90.000 proyectos de IT en 18 años según [13].

International Data Corporation (IDC), tiene un estudio de Junio del 2009 titulado “*Improving IT Project Outcomes by Systematically Managing and Hedging Risk*”, por *Dana Wiklund y Joseph C. Pucciarelli*, donde se indica [14], tal como la Tabla 2.

Tabla 2. Fracasos de los Proyectos de TI según IDC

Proyectos	%
De TI fracasan sin más ni mas	25
No proporcionan retorno de la inversión (ROI)	20 – 25
Requieren re-elaboración	50

La crisis del software; expresión que se utilizó por primera vez en la conferencia organizada por la Comisión de Ciencia de la OTAN en Garmisch, Alemania, en octubre de 1968, y tiene como objeto agrupar la gran cantidad de problemas que elevan el índice de fracasos en los proyectos de desarrollo (Figura 1).[15]

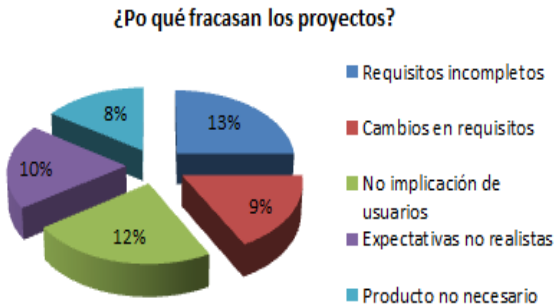


Fig.1. Estudio comparativo de donde fallan los proyectos software

McKinsey & Company, junto con la Universidad de Oxford, realizó un estudio publicado en Octubre de 2012, enfocado a Grandes Proyectos de TI (proyectos de TI cuyo presupuesto inicial excedía los 15 millones de dólares). De acuerdo a esta investigación, de los más de 5,400 proyectos de TI consultados, alcanzan estas cifras, presentadas en la Figura 2. [16]

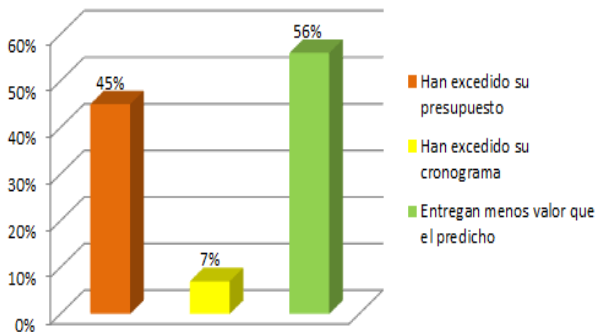


Fig.2. Proyectos Software y su adversidad

Gartner tiene un estudio más reciente, Junio de 2012 que es mencionado en un artículo por Lars Mieritz [17]. Allí muestran resultados de una encuesta realizada por Gartner en Octubre de 2011 a 154 organizaciones de 5 países y de varios tipos de industrias con ganancias anuales sobre los 500 millones de dólares. Los resultados se dan por tamaño de proyecto, en la Tabla 3 se muestra:

Tabla 3. Fracazos por tamaño de proyecto

Proyectos de TI	%	Presupuesto
Fracaso en proyectos grandes	28	Excede el millón de dólares
Fracaso proyectos medianos	25	Entre 350 mil – millón de dólares
Fracaso proyectos pequeños	20	Menor de 350 mil dólares

Los que parece indicar que mientras más grande el proyecto, más porcentaje de fracaso se puede obtener (40% más). Un estudio sobre fracasos en Proyectos de Sistemas de Información, realizado por [18], examinó 214 proyectos de TI de la Comunidad Europea en un período de siete años (1998-2005), y encontró que casi una cuarta parte (51) de todos los proyectos (23,8 por ciento) fueron cancelados después de la etapa de factibilidad y de los proyectos terminados aproximadamente uno de cada tres (69) estaban excedidos en el cronograma y/o en el presupuesto. El estudio fue publicado en el 2007.

a. Factores por las cuáles un proyecto tiene éxito o fracaso

Las tres principales razones por las que un proyecto tiene éxito es la implicación del usuario, ejecutivo que apoya a la gestión, y una declaración clara de los requisitos como se indica en la Tabla 4.

Tabla 4. Factores de éxito del proyecto y % de Respuestas – CHAOS

Project Success Factors	% of Responses
1. User Involvement	15,90
2. Executive Management Support	13,90
3. Clear Statement of Requirements	13,00
4. Proper Planning	9,60
5. Realistic Expectations	8,20
6. Smaller Project Milestones	7,70
7. Competent Staff	7,20
8. Ownership	5,30
9. Clear Vision & Objectives	2,90
10. Hard-Working, Focused Staff	2,40
Other	13,90
TOTAL	100,00

b. Factores que causan que los proyectos sean cambiados

Los participantes encuestados fueron también preguntados acerca de los factores que causan que los proyectos sean cambiados, esto se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Factores que causan que proyectos sean cambiados

Project Success Factors	% of Responses
1. Lack of User Input	12,80
2. Incomplete Requirements & Specifications	12,30
3. Changing Requirements & Specifications	11,80
4. Lack of Executive Support	7,50
5. Technology Incompetence	7,00
6. Lack of Resources	6,40
7. Unrealistic Expectations	5,90
8. Unclear Objectives	5,30
9. Unrealistic Time Frames	4,30
10. New Technology	3,70
Other	23,00
TOTAL	100,00

c. Discusión

Dentro de los procesos de desarrollo de software, la Ingeniería de Requisitos es particularmente crítica debido a que los errores que se presentan en esta etapa originan inevitablemente problemas posteriores que afectan a todo el ciclo de vida del software. [19]

Es de destacar que a pesar de ser una norma genérica, la norma ISO 9001:2008 contribuye positivamente al proceso de desarrollo de software, y específicamente a la Ingeniería de Requisitos al menos parcialmente, en los casos estudiados.

Como trabajo futuro se propone realizar un análisis comparativo del modelo Uni-REPM (Unified Requirements Engineering Process Maturity Model) y la norma ISO 9001:2008 para luego definir procesos de Ingeniería de Requisitos que cumplan los requisitos de la norma y alcancen los niveles de madurez que propone Uni-REPM. [20]

Sin embargo, en el desarrollo de aplicaciones tradicionales (no web) los profesionales y expertos en procesos consideran a la ingeniería de requisitos como una fase de relevancia crucial en el proceso de desarrollo. Es bien sabido que los errores más comunes y que consumen mucho tiempo, así como los más caros a la reparación, son los errores que surgen de la ingeniería inadecuada de requisitos. Por lo tanto, aunque la relevancia de Ingeniería de Requisitos es bien conocida, estas técnicas deben ser estudiadas más ampliamente en la comunidad de Ingeniería Web. [7]

En este sentido muy profundo del desarrollo de aplicaciones informáticas para la web, es necesario que

se realice un estudio exhaustivo de qué tipo de metodología escoger o tipos de metodologías y generar una mixta para concluir trabajos de alta calidad para las empresas.

4. Conclusiones

El uso de diferentes técnicas de recolección de la información hace que el desarrollador tenga a la mano herramientas para poder alcanzar todos los datos que los usuarios en el inicio del desarrollo de aplicaciones web nos puedan facilitar.

También la ingeniería de requisitos, definiciones de requisitos y de usuario, exponiendo su importancia en la construcción de las aplicaciones web, su participación y evaluación dentro de este tipo de sistemas.

Finalmente los enfoques que se dan en términos estadísticos de éxito en la construcción de aplicaciones web habla acerca de que es importante insertar desde el comienzo a los usuarios con el 15,90%, apoyo del ejecutivo de gestión 13,90% y la declaración clara de los requisitos 13% que sumados estos tres nos dan 42,8% es decir, casi la mitad en la construcción de este tipo de sistemas dependen de los usuarios, ejecutivos y buena definición de los requisitos.

En cambio para el fracaso o cambio en los proyectos tenemos que los usuarios no son involucrados con el 12,8%, incompletos requisitos y especificaciones 12,3%, cambio en los requisitos y especificaciones 11,8% y falta de soporte de los ejecutivos 5,5%, sumados nos da el 42,4%. Con estas estadísticas se tiene que es importante involucrar a los usuarios, a los ejecutivos y definir bien los requisitos para que nuestra aplicación web no fracase o no sea cambiada en el tiempo.

Los desarrolladores piensan y creen que al escoger una metodología ágil para el desarrollo de proyectos de este tipo ya está concluido, no es así, se debe medir primero si el proyecto es grande, mediano o pequeño, y con esto si escoger una o varias metodologías. Por supuesto saber escoger el personal amerita mucha experticia.

5. Agradecimientos

El camino recorrido no ha sido fácil, pero gracias a ti mi DIOS, Jesús y Virgen de Agua Santa por su infinita misericordia. Agradezco a mi esposa Paty, a mis hijos Andy, Nore y Antho por permitirme seguir en esta labor tan larga de seguir investigando. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Informática y

Electrónica donde trabajo, a sus autoridades por brindarme todo el apoyo para que este trabajo se haya culminado. A ti amigo Romeo, gracias por esas palabras sabias.

6. Referencias

1. Koch, N. (1999). A comparative study of methods for Hypermedia Development. Technical Report 9905. LudwigMaximilian – University. Munich, Germany.
2. Gómez, J. & Cachero, C. (2003). OO-H Method: Extending UML to Model Web Interfaces. Idea Group Publishing, pp. 144–173.
3. Aragón, G., Escalona, M. J., Lang, M. & Hilera, J. R. (2013). An Analysis of Model – Driven Web Engineering Methodologies. International Journal of Innovative Computing, Information and Control, vol. 9, Number 1.
4. Brambilla, M., Fraternali, P. & Tisi, M. (2009). A transformation framework to bridge domain specific languages to MDEA, in Models in Software Engineering. M. R. V. Chaudron (ed.), Springer.
5. Escalona, M. J. & Koch, N. (2004). Requirements engineering for web applications: A comparative study. Journal of Web Engineering, vol.2, no.3, pp.193-212.
6. Deshpande, Y., Marugesan, S., Ginige, A., Schwabe, D., Gaedke, M. & White, B. (2002). Web engineering. Journal of Web Engineering, vol.1, no.1, pp.3-17.
7. Koch, N., Escalona, M. J., Garrigós, I. & Mazón, J. N. (2012). Web and Requirements Engineering, Paper.
8. Lang, M. (2005). A critical review of challenges in hypermedia systems development, in Information Systems Development: Advances in Theory, Practice and Education. Vasilecas O, Caplinskas A, Wojtkowski W et al. (eds.), Heidelberg. Springer.
9. Escalona, M. J., Torres, J., Mejías, M., Gutiérrez, J. J. & Villadiego, D. (2007). The treatment of navigation in web engineering. Advances in Engineering Software. vol.38, no.4, pp.267-282.
10. Young, R. (2004). The Requirements Engineering Handbook.
11. Guerra, L. G. & Benedini, A. G. (2010). Gestión de Proyectos de Software.
12. Escalona, M. J. (2002). Metodología para el desarrollo de sistemas de información global: análisis comparativo y propuesta. Department of Language and Computer Science. University of Seville. Seville, January 2002.
13. CHAOS at http://www.versionone.com/assets/img/files/CHAOS_Manifesto2013.pdf
14. IBM Systems at http://www.ibmssystemsmag.com/power/Systems-Management/WorkloadManagement/project_pitfalls/
15. Bañeres, J. P. (2006). ¿Por qué fracasan los proyectos? - Tomado del compendio de Ingeniería del Software.
16. McKinsey & Company at http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/delivering_large-scale_it_projects_on_time_on_budget_and_on_value
17. Gartner (2012) at <http://thisiswhatgoodlookslike.com/2012/06/10/gartner-survey-shows-why-projects-fail/>.
18. McManus JhonTrevor Wood-Harper <http://www.ims-productivity.com/user/custom/journal/2007/autumn/IMSaut07pg38-43.pdf>
19. Loucopoulos, P. & Karakostas, V. (1995). System Requirements Engineering. McGraw-Hill.
20. Thomas, P., Arruzazabala, M. C. & Dapozo, G. (2012). ISO 9001:2008 Certification: Impact on Requirements Engineering Process. Paper.