

La Gestión de Requerimientos en la Ingeniería Web

MANAGEMENT OF REQUIREMENTS ON THE WEB ENGINEERING

(Entregado 10/09/2015 – Revisado 25/05/2016)

Jorge Humberto Miranda Realpe

Magíster en Desarrollo de la Inteligencia y Educación por la Universidad Católica del Ecuador, Ibarra-Ecuador. Máster en Desarrollo Integral en Destinos Turísticos por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria-España. Cursando Maestría en Ingeniería de Software en la Universidad Técnica del Norte. Ingeniero en Sistemas Computacionales por la Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador. Diplomatura en Emprendimiento EAFIT –Colombia. Certificado Internacional como Experto en Procesos E-learning, Certificado Internacional en el Manejo de Medios Digitales. Actualmente Docente Titular Auxiliar TC en la Escuela de Administración de Empresas y Marketing (EAEM) de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi desde 2011.

Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC)

Tulcán, Ecuador

jorge.miranda@upec.edu.ec

RESUMEN

El presente artículo ofrece un acercamiento a los conceptos y características de la gestión de requerimientos, su importancia dentro del ciclo de desarrollo de la Ingeniería Web, conocer las diferentes técnicas existentes y relevar la importancia que tienen los métodos dentro de la gestión de requerimientos. Se define a la Ingeniería Web, sus procesos, métodos y herramientas; se centra en el análisis de la gestión de requerimientos utilizando métodos como: Navigational Development Technique y técnicas como Joint Application Development, Brainstorming, entre otros, que permiten conocer la importancia de la gestión de requerimientos antes del diseño, desarrollo y puesta en marcha de un sistema informático.

Palabras claves: Gestión de requerimientos, ingeniería web, técnicas, métodos.

ABSTRACT

This article offers an approach to the concepts and characteristics of requirements management, its importance in the development cycle of Web Engineering, learn the different techniques and relieve the importance of methods within management requirements. It defines the Web engineering: processes, methods and tools; focuses on the analysis of requirements management using methods such as: Navigational Development Technique and techniques such as Joint Application Development, Brainstorming among others, which allow the importance of the management of requirements before design, development and implementation of a computer system.

Keywords: Management requirement, web engineering, techniques, methods

1. INTRODUCCIÓN

Internet ha provocado en los últimos años el nacimiento de nuevas propuestas metodológicas para la web, la mayor parte centrado en las etapas de diseño e implementación, por lo cual el tratamiento y gestión de requisitos ha sido tratado con menor importancia.

En la actualidad la web está sufriendo grandes cambios, que han obligado a expertos en el tema a utilizar herramientas y técnicas basadas en la ingeniería del software, para poder garantizar el buen funcionamiento y administración de los sitios en internet. (WIKIPEDIA, 2015); un gran número de proyectos de software de la web fracasan por no realizar una adecuada definición, especificación y gestión de requerimientos en donde se puede encontrar varios aspectos como la falta de participación de usuarios y requerimientos incompletos. La gestión de requerimientos consiste en generar de forma correcta especificaciones, minimizando los problemas en el desarrollo de sistemas en la web. El presente artículo se centra en realizar una descripción de las propuestas que existen entorno a la gestión de requerimientos como es captura de requisitos, definición de requisitos y validación de requisitos; adicionalmente se trata temas entorno a la Ingeniería Web como es requisitos de datos, de interfaz (al usuario), navegacionales, personalización, transaccionales y no funcionales; todo esto entorno a diferentes técnicas, modelos para la gestión y el análisis de requerimientos, que nos permita entender la importancia en la actualidad de la Gestión de Requerimientos en el desarrollo de software con la utilización de Ingeniería Web.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para poder entender sobre Gestión de Requerimientos en la Ingeniería Web, partimos del hecho de que una Aplicación Web en el Internet es un Sistema o programa de Información que puede manejar gran cantidad de datos estructurados que pueden ser consultados y si es el caso analizados mediante un navegador. Estos tipos de sistemas en la actualidad tienen un alto grado de interacción con el usuario, para lo cual su presentación (interfaz) debe ser simple.

En la actualidad existen diferentes tipos de aplicaciones Web como son: Informacionales, Orientados a la descarga de datos, interactiva, financiera, transaccional, de inventarios, entre otros.

Al existir diferente tipo de aplicaciones web, también existe mayor exigencia en la calidad que el proyecto debe tener; es por esto que a pesar que el software en la Web este bien diseñado o el código del programa sea bueno, si no se ha especificado bien, terminará decepcionando al usuario y desprestigiará al desarrollador.

La parte más compleja en el diseño del sistema web es precisamente qué se va a construir. Ninguna otra parte conceptual es tan ardua como establecer requisitos técnicos detallados, incluyendo todas las interfaces que las personas van a usar.

La calidad con que se realice la recolección de la información de los requisitos va a influenciar en todo el proceso de desarrollo del software, repercutiendo después en el resto de las fases de desarrollo del mismo. Una buena aplicación de una metodología donde se encuentre estructurado los procesos, métodos y herramientas que permita tener mejor estructurado los requisitos, permite mostrar un mejor nivel de disciplina en el proceso de desarrollo, ganar una mayor eficiencia en las pruebas, reduciendo el riesgo, mejorando la calidad y permitiendo la automatización. Además, contribuye a tomar mejores decisiones de diseño y de arquitectura. También le permite al equipo de desarrollo reducir los problemas de mantenimiento.

Es por esto que se puede decir:

- La Calidad de un proyecto empieza por una correcta Gestión de Requisitos.
- El proceso de gestión de requisitos finaliza cuando el cliente está completamente satisfecho con el producto final.

En la actualidad el internet está sufriendo grandes cambios, que han obligado a expertos en el tema, a utilizar herramientas y técnicas basadas en la ingeniería web que garanticen el buen funcionamiento y administración de los sitios en el ciberespacio.

La Ingeniería Web busca obtener calidad de una aplicación en base a mejorar la: usabilidad, funcionalidad, fiabilidad, eficiencia y capacidad de mantenimiento, esto se logra por medio de una buena aplicación de la gestión de requerimientos. Se puede decir que la Ingeniería Web, es el manejo y uso de conocimientos científicos que tiene principios de gerencia, enfoque sistemático y disciplinado que permite desarrollar, entregar, mantener aplicaciones y sistemas web de alta calidad.

El desarrollo de aplicaciones utilizando la ingeniería Web incorpora: procesos, métodos y tecnologías (herramientas) adaptados a características de desarrollo de las aplicaciones en el internet.

A. Procesos

Adoptan la filosofía de desarrollo ágil, enfatizan un enfoque de desarrollo riguroso que adapta rápidos ciclos de desarrollo.

B. Métodos

Los métodos de la Ingeniería Web abarcan un conjunto de técnicas que permiten caracterizar y construir una aplicación Web de alta calidad, se puede categorizar de la siguiente manera:

- Método de la gestión o análisis de requerimientos
- Método de diseño, y
- Método de prueba.

C. Herramientas y tecnologías

Las tecnologías abarcan un amplio conjunto de descripción de contenidos, lenguaje de modelación, recursos de desarrollo basados en componentes, herramientas multimedia, herramientas de auditoría de sitio, entre otros. (Universidad Técnica Particular de Loja, 2015)

El presente artículo se centra en realizar una descripción de las propuestas que existen entorno a la web, la utilización de diferentes técnicas, modelos para la gestión y el análisis de requerimientos.

a. Gestión de requerimientos

La gestión de requerimientos es el proceso mediante el cual se especifican y validan los servicios que debe proporcionar el sistema así como las restricciones sobre las que se deberá operar (Ferreira & Loucopoulos, 2010). La importancia de esta fase es fundamental ya que los errores comunes que más tiempo llevan y que son costosos de reparar, se deben a una inadecuada aplicación de ingeniería de requisitos. El proceso de especificación de requisitos se puede dividir en tres grandes actividades (Lowe & Hall, 2010)

- 1.- Captura de requisitos
- 2.- Definición de requisitos
- 3.- Validación de requisitos

En el gráfico No 1 se presenta el proceso de ingeniería de requisitos que incluye estas tres actividades. Se ha usado la notación de diagrama de actividades propuesta en UML (UML Version 1.4, 2010).

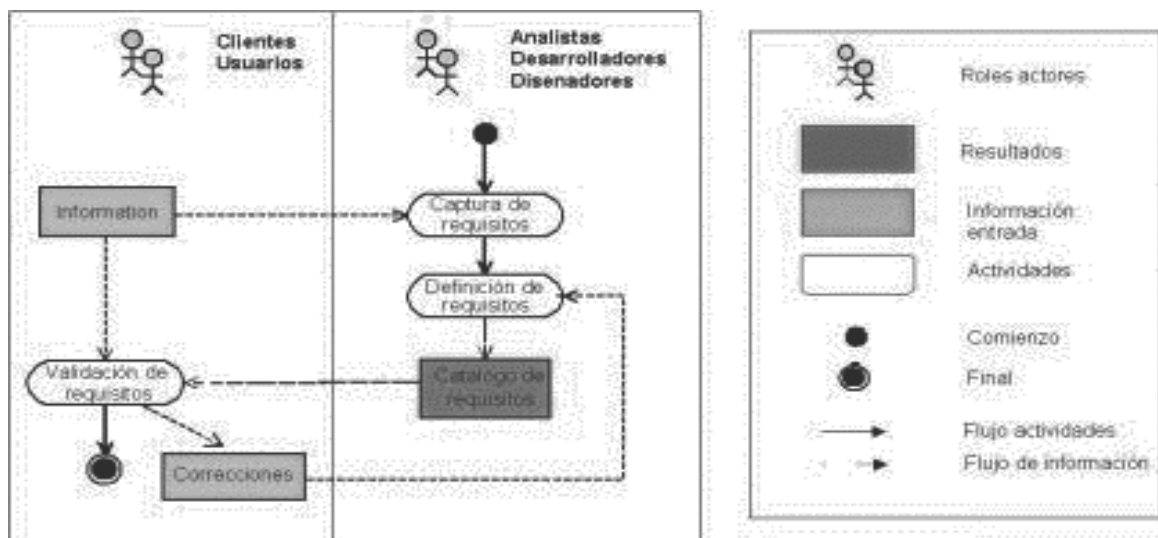


Gráfico No. 1: Proceso de Ingeniería de Requisitos (UML)

Fuente: Metodología y Técnicas en Proyectos software para la Web, José Mariano González

Elaborado por: Jorge Miranda Realpe

Se inicia el proceso con la **captura de requisitos**, los técnicos toman la información suministrada por usuarios y clientes si es el caso, esta información se puede obtener de: documentos, entrevistas, entre otros. En base a lo anterior, el equipo de desarrollo elabora la **definición de requisitos**, para finalmente en la **validación de requisitos** realizar la evaluación, comprobando si existen errores o falta requisitos por definir.

A. *Captura de requisitos*

Es la actividad mediante la cual el equipo de desarrollo de un sistema de software extrae de cualquier fuente de información disponible, las necesidades que debe cubrir el software. (Díez, 2011)

Se puede utilizar técnicas apropiadas para la ingeniería de requerimientos que pueden ser aplicadas en los entornos web, tomando en cuenta: facilidad de aprendizaje y de uso, escalabilidad, costo, calidad, resultados obtenidos y el tiempo requerido; dentro de las técnicas podemos tomar en cuenta:

1) *Entrevistas*: Una técnica aceptada dentro de la ingeniería de requisitos y una de las más usadas, el equipo de trabajo se acerca al problema de una forma natural. La entrevista tiene tres pasos: identificar los entrevistados, preparar la entrevista y documentar los resultados.

2) *JAD (Joint Application Development / Desarrollo conjunto de aplicaciones)*: Se la puede desarrollar durante varios días y aquí participan: clientes, usuarios, analistas, y administradores del software. Está basada en cuatro principios fundamentales: manejo de dinámica grupal, uso de ayudas visuales, manejo de un proceso organizado y se basa en una filosofía de documentación. Esta técnica presenta una serie de ventajas frente a las entrevistas tradicionales, ya que ahorra tiempo al evitar que las opiniones de los clientes se tengan que contrastar por separado, pero requiere un grupo de participantes bien integrados y organizados.

3) *Brainstorming (Tormenta de ideas)*: Es una técnica que permite el trabajo en grupo cuyo objetivo

es que los participantes muestren sus ideas de forma libre (Raghavan, S, Zelesnik, & Ford, 2010). Es fácil de usar y de aplicar, diferente al JAD, puesto que no requiere tanto trabajo en grupo. Ofrece una visión general de las necesidades del software, no sirve para obtener detalles concretos, por lo que se aplica en las primeras reuniones.

4) *Casos de Uso*: Algunos autores proponen casos de uso como técnica para la captura de requisitos. Un caso de uso describe una secuencia de interacciones que se producen entre el sistema y los actores que permita desarrollar una determinada función.

Los actores pueden ser personas, como otros programas de software, que interactúan con el sistema. La ventaja de los casos de uso es que son fáciles de entender para el usuario o cliente cuando estos están bien desarrollados.

5) *Cuestionarios y Checklists*: Radica en transcribir un documento con preguntas cuyas respuestas sean directas y cortas, pueden también ser cerradas (Checklist). Este cuestionario se lo realiza al grupo de personas entrevistadas.

B. Definición de requisitos

La definición de requisitos tiene gran número de técnicas, se describe brevemente las más utilizadas:

1) *Lenguaje natural*: Se define los requisitos en lenguaje natural sin utilizar normas. Se critica mucho su utilización, pero se sigue usando.

2) *Glosario*: Se establece una terminología común. Es más utilizado cuando se desarrolla sistemas basados en la web. Varias técnicas abogan por desarrollar un glosario de términos donde se definen los conceptos relevantes en el software.

3) *Plantillas o patrones*: Se describe los requisitos mediante un lenguaje natural pero de manera estructurada. La plantilla es una tabla con una serie de campos y una estructura predefinida usando el lenguaje del usuario.

4) *Casos de uso*: Se propone como técnica básica del proceso RUP (Kruchten, 2011). Para un mejor manejo se acompaña de descripciones basadas en plantillas o de diccionarios de datos que eliminen la ambigüedad.

C. Validación de requisitos

Aquí se valida el sistema que el usuario o cliente necesita (Lowe, D & Hall, W, 2009). Se asegura que el análisis y resultado que se han obtenido en la etapa de definición de requisitos sean correctos. Existen algunas técnicas que pueden aplicarse:

1) *Auditorías*: Consiste en un chequeo de resultados utilizando un checklist predefinido.

2) *Matrices de trazabilidad*: Permite verificar qué objetivos está cubriendo cada requisito, para poder detectar inconsistencias y objetivos no cubiertos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

a. Gestión de Requerimientos en Ingeniería Web

Los sistemas web agrupan una serie de características que participan en el proceso como pueden ser: analistas, clientes, usuarios, diseñadores gráficos, expertos en multimedia, seguridad, entre otros (Koch, N, 2009). Hay que tener en cuenta los roles de desarrolladores y la existencia de una estructura de navegación, lo que obliga a que estos aspectos propios de la web deban ser tratados de una forma especial en el proceso de desarrollo. En la ingeniería Web existen requisitos a tomar en cuenta como

son:

A. Requisitos de datos: Se encargan de la información que deben almacenar y permitan administrar el software.

B. Requisitos de interfaz (al usuario): Indica cómo va a interactuar el usuario con el sistema.

C. Requisitos navegacionales: Recogen necesidades de navegación del usuario.

D. Requisitos de personalización: Describe cómo debe adaptarse el software en función del usuario que interactúe con él.

E. Requisitos transaccionales o funcionales internos: Indica qué debe hacer el sistema de forma interna, sin incluir aspectos de interfaz o interacción. Son conocidos en el ambiente web como requisitos de servicios.

F. Requisitos no funcionales: Son los requisitos de portabilidad, de reutilización, de entorno de desarrollo, de usabilidad, de disponibilidad, entre otros.

A continuación, se da a conocer varias técnicas y modelos para poder representar lo anteriormente mencionado:

1) WSDM: Web Site Design Method

Enfocado al desarrollo de sitios web. Su proceso de desarrollo se divide en cuatro fases: modelo de usuario, diseño conceptual, diseño de la implementación e implantación. La fase que tiene más importancia en este método es la primera en la que intenta detectar los perfiles de usuarios para quienes se construye la aplicación.

2) SOHDM: Scenario-based Object-Oriented Hypermedia Design Methodology

Presenta la importancia de disponer de un proceso que permita capturar las necesidades del sistema; para ello, propone el uso de escenarios. SOHDM a partir de escenarios se representa utilizando diagramas de clases. El proceso de SOHDM continúa reagrupando estas clases para conseguir un modelo de clases navegacionales del sistema.

3) RNA: Relationship-Navigational Analysis

Presenta una serie de pasos para el desarrollo de aplicaciones enfocados a la web, centrándose fundamentalmente en el flujo de trabajo de análisis. RNA es quizás una de las que más ha resaltado la necesidad de trabajar con la especificación de requisitos, incluyendo tareas como el análisis del entorno y de los elementos de interés.

4) HFPM: Hypermedia Flexible Process Modeling

Propone trece fases y a su vez una serie de tareas. Para este estudio es principalmente relevante la primera fase, denominada de modelado de requerimientos.

Ofrece mejor detalle para el tratamiento de requisitos, pero no ofrece técnicas concretas, especialmente con los requisitos no funcionales.

5) Navigational Development Techniques

Permite especificar, analizar y diseñar el aspecto de la navegación en aplicaciones web. Para ello se plantea el uso de técnicas como las entrevistas o el brainstorming y JAD. La definición y captura de requisitos y objetivos que propone NDT; se basa principalmente en plantillas o patrones, pero también hace uso de otras técnicas de definición de requisitos como son los casos de uso y los glosarios. Viene acompañada de una herramienta case NDT-Tool, que permite automatizar el proceso y llegar a la consecución de resultados.

b. Comparación de metodologías

Para poder analizar las metodologías, se puede basar en aspectos de:

- Requisitos
- Técnicas y métodos.

A. Requisitos

Se presentan los diferentes requisitos:

Tabla 1:

Tipos de requisitos contemplados en cada propuesta.

	Req. Datos		Req. Interfaz Usuario	Req. Navegac.	Req. Personal	Req. Transac.	Req. no funcional
WSDM	X				X		X
SOHDM	X		X			X	
RNA	X		X	X		X	
HFBPM	X		X	X			X
NDT	X		X	X	X	X	X

Fuente: Aplicaciones Web, María José Escalona

Elaborado por: Jorge Miranda Realpe

Análisis:

Puede notarse de los resultados obtenidos, que la propuesta NDT es una de las más actuales y es la que se adapta a las necesidades de requerimientos, cumple con todas las características de requisitos como es de: datos, interfaz de usuario, navegación, personal, transaccional y requerimiento no funcional. La aplicación de NDT genera tres resultados finales: 1. el documento de requisitos de la aplicación Web, donde se detallan los objetivos y requisitos que debe cumplir la aplicación Web; 2. El documento de análisis de la aplicación Web, donde se recogen el modelo conceptual y el modelo de navegación del sistema. 3. Los prototipos del sistema, que muestran la estructura de la interfaz de la aplicación Web, propone el uso de diagramas de casos de usos y varios tipos de plantillas de formato (patrones).

HFBPM ofrecen mayor detalle a la hora de realizar el tratamiento de los requisitos. Sin embargo, no ofrecen técnicas concretas, especialmente a la hora de trabajar con los requisitos no funcionales, no presenta una solución para los tipos de requisitos personales y transaccionales.

RNA plantea una secuencia de pasos centrándose fundamentalmente en el flujo de trabajo de análisis, RNA es quizás una de las que más ha resaltado la necesidad de trabajar con la especificación de requisitos, incluyendo tareas como el análisis del entorno y de los elementos de interés. Además resulta interesante pues plantea la necesidad de analizar los requisitos conceptuales de manera independiente a los navegacionales, no se enfoca a los requisitos personales y no funcionales.

SOHDM propone un proceso para conseguir a partir de estos escenarios el modelo conceptual del sistema que es representado mediante un diagrama de clases, no puede representar requisitos de navegación, transaccional y no funcional,

WSDM es una propuesta para el desarrollo de sitios web, en la que el sistema se define en base a los grupos de usuarios, WSDM se describe en términos de componentes y enlaces. Distingue tres tipos de componentes de navegación, pero no toma en cuenta los requisitos de usuario, navegación y transaccional.

La mayoría de las propuestas trabajan con los mismos conceptos pero logran cumplirlos de forma parcial.

B. Técnicas y métodos

En la tabla II se compara las técnicas con los métodos de estudio. Se aprecia como la evolución de las metodologías de la web se han ido adaptando a las actuales necesidades.

Tabla 2:
Técnicas contempladas en cada propuesta.

		WSDM	SOHDM	RNA	HFBM	NDT
Captura	Entrevistas	X		X		X
	JAD					X
	Brainstorming					X
	Cuestionario /checklist					
Definición	Lenguaje Natural	X		X	X	
	Glosarios				X	X
	Plantillas /patrones					X
	Casos de uso				X	X
Validación	Auditoría					X
	Matrices de trazabilidad					X

Fuente: Aplicaciones Web, María José Escalona

Elaborado por: Jorge Miranda Realpe

Análisis:

De la tabla II se puede indicar que la técnica más usada es la entrevista, NDT es una de las pocas propuestas más completas que utiliza: captura, definición y validación; existe poca importancia que los modelos propuestos presentan en la validación de requisitos, aunque NDT no utiliza cuestionarios para la captura de datos y Lenguaje natural para las definiciones. El modelo SOHDM escogido en este artículo no contempla ninguna de las técnicas que se estudia, la propuesta ofrece un modelo de escenarios propio, denominado SAC, para representar los requisitos; también presenta la necesidad de disponer de un proceso que permita capturar necesidades del sistema, para ello, propone el uso de escenarios. SOHDM es una propuesta de metodologías ágiles que presenta un proceso cíclico de tal forma que al realizar una fase se puede regresar a alguna de las anteriores para refinarla y adaptarla

mejor.

HFBPM utiliza las técnicas contempladas en definición como es: lenguaje natural, glosarios y casos de uso; no toma en cuenta la captura y validación.

WSDMA y RNA utilizan iguales técnicas como es en Captura, utilizando entrevistas y en Definición, la utilización de lenguaje Natural.

Dependiendo de las necesidades de Ingeniería Web y manejando costos/beneficio se podrá utilizar las técnicas con los métodos correspondientes, se sugiere NDT porque presenta mayor cantidad de técnicas para la documentación, pero si se trabaja con metodologías ágiles el más utilizado es SOHDM que utiliza sus propias técnicas.

4. CONCLUSIONES

- ✓ La enunciación de las necesidades del sistema es un proceso complejo, pues hay que identificar los requisitos que el sistema debe cumplir para satisfacer las necesidades de los usuarios finales y de los clientes.
- ✓ Para realizar este tipo de proceso, no existe una única técnica estandarizada y estructurada que ofrezca un marco de desarrollo que garantice la calidad del resultado. Existe en cambio un conjunto de técnicas, cuyo uso proponen las diferentes metodologías para el desarrollo de aplicaciones web.
- ✓ Se debe tener en cuenta que la selección de las técnicas y el éxito de los resultados que se obtengan, depende en gran medida tanto del equipo de análisis y desarrollo, como de los propios clientes o usuarios que en ella participen.
- ✓ Utilizando las técnicas y principios de la Ingeniería Web se controla el desarrollo de las aplicaciones, mejorando la calidad, mantenimiento y disminuyendo los riesgos.

5. RECOMENDACIONES

- ✓ Es necesario que se tome en la elaboración de Software la Gestión de Requerimientos, que permitirá obtener un producto que cumpla las expectativas de todos los involucrados.
- ✓ Se debe definir el tipo de requisito que se manejará porque permitirá obtener datos, interfaz de Usuario, Personal que se necesita para el desarrollo del software de aplicación.
- ✓ Hay que establecer los requerimientos funcionales y no funcionales para poder determinar el tipo de requisito a utilizar que se adapte a nuestro proyecto.
- ✓ Utilizar técnicas que permitan manejar entrevistas, Jad, Brainstorming, cuestionarios entre otros, para documentar los procesos inherente al proyecto.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Díez, A. (2011). IRqA y el desarrollo de proyectos: Experiencias Prácticas. I Jornadas de Ingeniería de Requisitos Aplicadas. *JIRA*.
2. Ferreira, M., & Loucopoulos, P. (2010). *Organisation of analysis patterns for effective re-use. Proceedings of the International Conference on Enterprise Information Systems*. Portugal: Setubal.
3. Koch, N. (2009). *Ingenieria de Software para adaptacion de aplicaiones Hypermedia*. FAST Reihe.
4. Kruchten, P. (2011). *The Rational Unified Process*. . Addison Wesley.
5. Lowe, D, & Hall, W. (2009). *Hypermedia y la web*. . John Wiley & Son.
6. Lowe, D., & Hall, W. (2010). *Hypermedia and the Web. An Engineering approach*. New York: John Wiley & Son.
7. Raghavan, S, Zelesnik, & Ford, G. (2010). *Lectures Notes of Requirements Elicitacitation*. Educational Materials.
8. UML Version 1.4. (2010). *OMG*. Recuperado el 03 de 2015, de www.omg.org
9. Universidad Técnica Particular de Loja. (2015). *UTPL*. Obtenido de http://www.utpl.edu.ec/ecc/wiki/index.php/Sistemas_III
10. WIKIPEDIA. (15 de 6 de 2015). *WIKIPEDIA*. Obtenido de http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_web