

# La Usabilidad a Través del Modelo de Negocios

## *Usability through Business Model*

Juan Carlos Moreno; Marcelo Martín Marciszack; Juan Pablo Fernandez Taurant

Departamento de Sistemas

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba

Córdoba, Argentina

{jmoreno33, marciszack, jtaurant}@gmail.com

*Resumen* — Esta es una propuesta para la identificación de Especificaciones de Usabilidad en forma temprana en un dominio modelado de procesos de negocios (BPMN), utilizando Léxico Extendido del Lenguaje. Las especificaciones serán mapeadas a una estructura denominada “Requirements Baseline” (Línea Base de Requerimientos), que describe el vocabulario del sistema utilizando el léxico extendido del lenguaje, y a los escenarios para describir su comportamiento. Las especificaciones de usabilidad serán introducidas dentro de los escenarios, utilizando transformaciones, y serán especificadas formando parte del vocabulario de LEL (Léxico extendido del lenguaje). El uso de LEL permitirá la generación de diccionarios, que contendrán especificaciones de usabilidad, para que a posterior el analista pueda integrar y evaluar las especificaciones de usabilidad en las aplicaciones que desarrolle. Esto permitirá al analista identificar, definir y mantener la trazabilidad de especificaciones de usabilidad en etapas tempranas del desarrollo de software.

*Palabras Clave* - Léxico Extendido del Lenguaje; LEL; BPMN; Transformación de Modelos, Usabilidad.

*Abstract* — This is a proposal to identify usability specifications during the business process modeling using Business Process Model and Notation (BPMN) and Language Extended Lexicon (LEL). These specifications will be mapped to a structure called “Requirements Baseline” (Requirements Base Line), which describes the system’s vocabulary using LEL, and scenarios to describe their behavior. Usability specifications will be introduced in stages using transformations, and specified as part of LEL’s vocabulary.

The use of LEL will allow to create a dictionary, which will contain all the usability specifications. The analyst will be able to integrate, evaluate, define and maintain the traceability of usability specifications in early stages during software process development.

*Keywords* - Language Extended Lexicon; LEL; BPMN; Model Transformation; Usability.

### I. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de aplicaciones en forma veloz, ha sido la tendencia de la Ingeniería de Software en los últimos tiempos. Esto se ve reflejado no solo por el auge de Internet a través de la WEB 2.0 [1], sino también por el gran impacto que han

tenido las Redes Sociales [2] y sistemas en entornos WEB. Por estas razones, en la última década, la ingeniería de software ha tendido al desarrollo de aplicaciones en forma veloz, sin dejar de prestar atención a la calidad del mismo. Independientemente de la metodología de desarrollo de software que se utilice, por lo general se le suele dar mayor relevancia a los Requerimientos Funcionales. Pero se conoce que la calidad del producto no solamente depende de estos últimos, sino que también de los Requerimientos No Funcionales (RNF). Teniendo en cuenta lo anterior, se planteó el interrogante si era factible desarrollar una metodología que permitiera incorporar requerimientos de usabilidad en etapas tempranas de desarrollo del software, desde el punto de vista de la Ingeniería del Software.

Por este motivo el objetivo fue desarrollar un procedimiento sistematizado que, a partir de la incorporación de aspectos de usabilidad en etapas tempranas del ciclo de desarrollo del software, permita al analista contar con especificaciones de usabilidad antes de que el desarrollo del software se encuentre terminado. Las especificaciones pueden ser utilizadas para el diseño y validación de las aplicaciones de software posteriormente.

El presente trabajo se encuentra estructurado del siguiente modo: en la primera parte se realiza una introducción al estado del arte; posteriormente se introduce una explicación de los elementos a utilizar en la metodología; a continuación, se explica el procedimiento llevado a cabo para aplicar la misma mediante el empleo de herramientas; y por último los resultados obtenidos de la experiencia y discusión sobre los mismos. Finalmente, una conclusión sobre la experiencia desarrollada.

### II. ESTADO DEL ARTE

El desarrollo de sistemas de información, sobre todo los de plataforma web, se ha transformado en un proceso que exige mucho conocimiento de metodologías, de seguridad y de tecnologías para poder construir una aplicación útil y correcta para cualquier usuario, por parte del ingeniero de software. De este modo, el objetivo de la Ingeniería de Software, además de construir aplicaciones que sean funcionalmente correctas, es la de construir aplicaciones de calidad a través de distintos métodos y principios [3]. Por lo general, cuando se construye

una aplicación o programa, se hace más énfasis en aspectos tales como arquitectura, persistencia y funcionalidad de los procesos relacionados con los requerimientos funcionales (RF) y son dejados de lado los requerimientos no funcionales (RNF). Dentro de los Requerimientos No Funcionales por su relevancia se debe mencionar a la Usabilidad.

El concepto de usabilidad ha sido definido por varias normas de Organizaciones Internacionales de Estándares de Calidad (ISO, IEEE). En cada norma se presenta a la usabilidad como un atributo del software y está relacionado a la calidad del mismo. La calidad de las aplicaciones, se mide muchas veces basándose en el sentido común y experiencias de los desarrolladores [4]. Este es uno de los motivos por el cual, en la construcción del software, no se trata de forma adecuada la usabilidad del software relacionada con los usuarios finales. Se presenta entonces la necesidad de definir primero el concepto de usabilidad, para que a posterior se pueda establecer algún procedimiento que posibilite incorporar aspectos de usabilidad en forma temprana.

En la norma ISO/IEC 9126-1 [5], se considera a la usabilidad como un parámetro de calidad del software y es una de las características de calidad relevantes del mismo. En esta norma se define a la usabilidad como “la capacidad en que un producto de software puede ser entendido, aprendido y usado por determinados usuarios bajo ciertas condiciones en un contexto de uso específico”. Esta norma contempla la calidad interna, externa y en uso de un producto de software [6]. A su vez la usabilidad es descompuesta en subatributos como la facilidad de aprendizaje, la comprensión, operatividad y cumplimiento de la usabilidad [7].

La norma ISO 25000 (Square) [8] contempla a la usabilidad como un aspecto de calidad bajo dos puntos de vista distintos: uno que contempla a la usabilidad desde el punto de vista del software, como producto en sí mismo; y el otro sería desde la usabilidad de uso, desde la perspectiva del usuario situado en un determinado contexto. Se contempla de esta manera a la usabilidad desde dos puntos de vista, con el objetivo de brindar ciertos criterios que ayuden al analista a construir un producto de software integral y usable. Esto implica tener en cuenta características, como atributos, tales como: la facilidad en el entendimiento, el grado de aprendizaje, la facilidad en el uso, ayuda, la accesibilidad técnica, la atracción y el cumplimiento con normas.

Es así que se puede apreciar, a través de las distintas definiciones, cómo la usabilidad es evaluada desde distintos puntos de vista. Por esta razón, el estudio de la usabilidad del software, tiene que ser tenida en cuenta por parte de la Ingeniería del Software. Por lo general, la usabilidad es considerada en etapas finales de la construcción del software. En esta etapa cualquier modificación afecta la arquitectura del sistema, puesto que las interfaces ya se encuentran diseñadas y el costo de cualquier modificación es alto [9], [10]. Una de las soluciones posibles a este problema, es incluir el análisis de la usabilidad en etapas tempranas, durante la fase de elicitación de los requisitos.

El Desarrollo de Software Dirigido por Modelos (MDA) ha estandarizado las etapas de transformación entre modelos para tratar de obtener un sistema que sea consistente con el modelo

original diseñado, fruto de la etapa de elicitación de requerimientos. En este proceso de transformaciones entra en juego la trazabilidad de los requerimientos, ya que en una actualización o modificación de los sistemas es necesario medir el alcance del impacto del cambio y al mismo tiempo poder incorporarlo en forma automática. En esta metodología la elicitación de requerimientos (Requerimientos Funcionales y Requerimientos No Funcionales) surgirá a partir de transformaciones aplicadas al modelo de negocios. En este caso se capturan ambos tipos de requerimientos para que el analista pueda entender el dominio del problema, para luego trabajar en los Requerimientos No Funcionales de Usabilidad a través del análisis de ciertos atributos.

### III. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Esta propuesta se puede describir como un proceso que se lleva a cabo en dos etapas.

La primera etapa consiste en el modelado del negocio en BPMN [11] mediante el uso de la herramienta Bizagi, donde el analista deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Las especificaciones de usabilidad forman parte del conjunto de requerimientos no funcionales a satisfacer. Para ello, BPMN cuenta con un estereotipo aplicable a las actividades denominado “Regla de Negocio” que permite modelarlos. Las reglas de negocio se definen por única vez y son aplicables a todas las actividades que quieran utilizarlas. En función de esto el analista deberá generar una actividad con el estereotipo “Regla de Negocio” para cada especificación de usabilidad y asociarla a las actividades donde debe aplicarse. Se utiliza el estereotipo. Luego serán mapeadas a una estructura denominada Requirements Baseline [12], [13]. La Requirements Baseline utiliza el Léxico extendido del lenguaje (LEL) para representar el dominio del sistema, y los escenarios para su comportamiento. Las actividades de tipo “Regla de Negocio” se mapearán como entradas de LEL y restricciones de escenarios.
- Las actividades restantes se mapearán como escenarios, exceptuando aquellas que analista defina con el estereotipo “Manual”.
- Las actividades de tipo “Regla de Negocio” que estén asociadas a una actividad definida con el estereotipo “Manual” no serán mapeadas como entradas de LEL ni como restricciones de escenarios.

Luego se deberá generar con la herramienta Bizagi un archivo con formato de tipo XPDL [14] que contendrá todas las definiciones del modelo.

La segunda etapa consiste en realizar las transformaciones necesarias para introducir en la Requirements Baseline todas las definiciones contenidas en el archivo XPDL generado en la etapa anterior.

Para esta etapa se utilizará como soporte la herramienta Baseline Mentor Workbench [15] (BMW), a la que se le agregarán las siguientes funcionalidades:

- Incorporar el elemento “Restricciones” en la definición de los escenarios, que contendrá las asociaciones a las entradas de LEL correspondientes a las especificaciones de usabilidad.
- Crear las reglas necesarias para la generación de los escenarios y entradas de LEL a partir de las definiciones contenidas en el archivo de tipo XPD.

Los escenarios y las entradas de LEL deberán describirse en forma manual. Las descripciones de los escenarios serán utilizadas por el analista para la generación de las interfaces de usuario del sistema. Los requisitos de usabilidad de la interfaz de usuario a construir se obtendrán a partir de las restricciones contenidas en cada escenario.

La estructura de la propuesta puede observarse en la Fig. 1. Se puede observar, esquemáticamente, cómo se lleva a cabo el proceso y las tareas que ejecutan para pasar de una etapa a la siguiente.

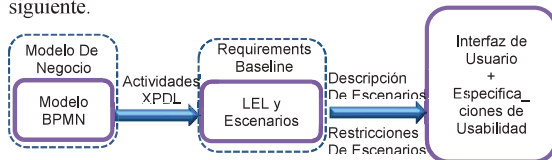


Figura 1. Esquema del Proceso de Elicitación de Requerimientos de Usabilidad Partiendo del Modelo de BPMN.

### A. Aplicación del Proceso

Para analizar la propuesta se utilizará como dominio de ejemplo un sistema de alumnos modelado en BPMN, específicamente el proceso “Administrar Docentes” indicado en la Fig. 2.

### B. Especificación de Criterios de Usabilidad

Las especificaciones de usabilidad deberán ser modeladas como actividades utilizando el estereotipo “Regla de negocio” y deberán asociarse a la actividad que debe satisfacer las especificaciones, como lo indica la Fig. 3.

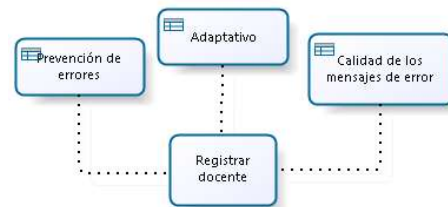


Figura 3. Especificación de Criterios de Usabilidad partiendo del modelo de Negocios.

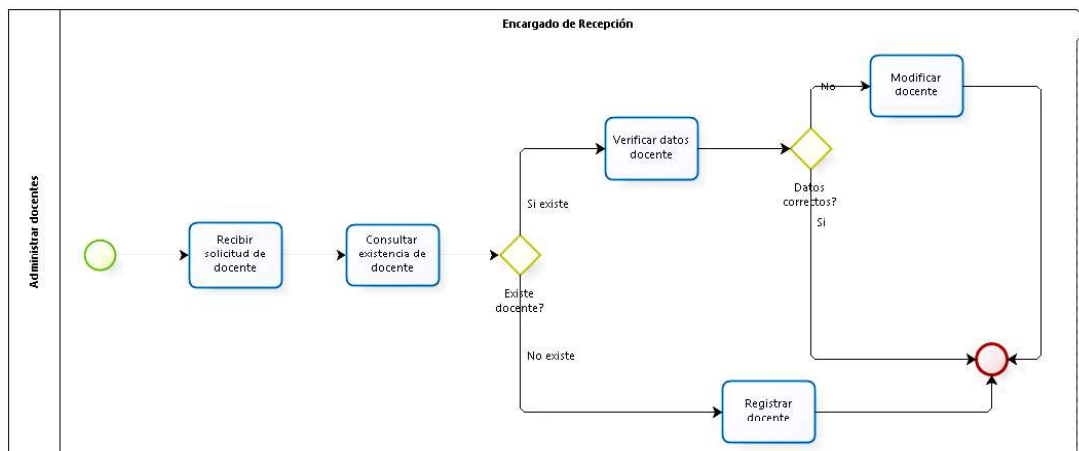


Figura 2. Ejemplo de Modelo BPMN “Administrar Docentes” de un sistema de alumnos.

Serán mapeadas a la Requirements Baseline todas las actividades exceptuando las seleccionadas con el estereotipo “Manual”.

No serán mapeadas las actividades marcadas como “Regla de negocio” que estén asociadas a actividades de tipo “Manual”.

El resultado completo del proceso es el que se observa en la Fig. 4.

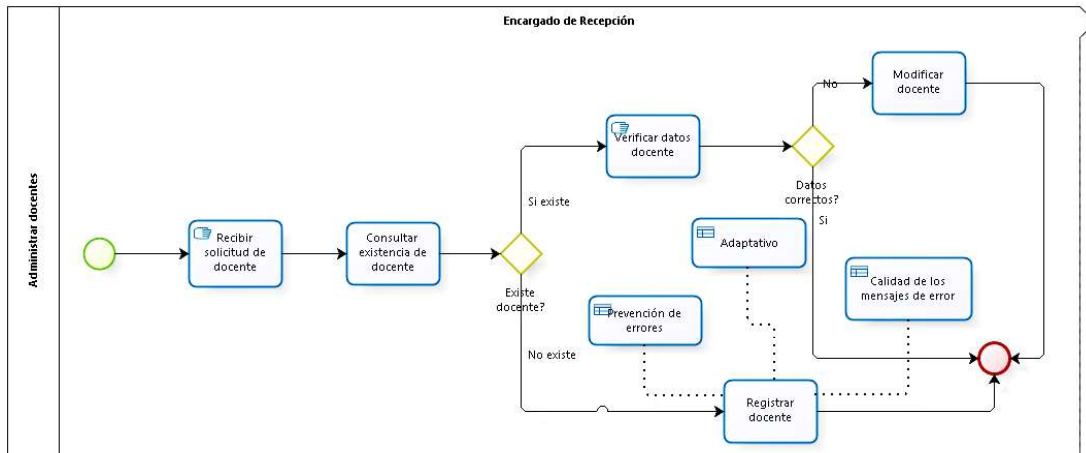


Figura 4. Resultado de aplicar el proceso de Especificación de Criterios de Usabilidad Partiendo del Modelo de BPMN.

Una vez que el analista finaliza el modelado en BPMN, se debe exportar el modelo desde la herramienta Bizagi en un archivo con formato XPDL.

Este archivo será introducido a la herramienta BMW, a la que se le agregarán las funcionalidades necesarias para el procesamiento del archivo XPDL con las definiciones del modelo BPMN.

El procesamiento del archivo XPDL consistirá en la creación de un escenario para cada actividad, salvo aquellas que sean del tipo “Regla de negocio”, que serán introducidas dentro del LEL como símbolo.

Los símbolos del LEL se describen utilizando una noción que corresponde al significado del símbolo, y un impacto que indica los efectos del símbolo en el sistema.

Cada símbolo debe clasificarse según su función en sujeto, objeto, verbo o estado, y tendrán diferentes nociones e impactos dependiendo de la clasificación en la que se encuentren [17], [18], como se indica en la Tabla 1.

TABLE I. HEURÍSTICAS PARA LA DEFINICIÓN DE LOS SÍMBOLOS.

<b>Sujeto</b>	<i>Nociones:</i> describen quien es el sujeto. <i>Impactos:</i> registran acciones ejecutadas por el sujeto.
<b>Objeto</b>	<i>Nociones:</i> definen al objeto e identifica a otros términos con los cuales el objeto tiene algún tipo de relación. <i>Impactos:</i> describen las acciones que pueden ser aplicadas al objeto.
<b>Verbo</b>	<i>Nociones:</i> describen quien ejecuta la acción cuando ocurre, y cuáles son los procedimientos involucrados. <i>Impactos:</i> describen las restricciones sobre la acción, cuáles son las acciones desencadenadas en el ambiente y las nuevas situaciones que aparecen como resultado de la acción.
<b>Estado</b>	<i>Nociones:</i> describen que significa y que acciones pueden desencadenarse como consecuencia de ese estado.

<i>Impactos:</i> describen otras situaciones y acciones relacionadas.
---

Los verbos representan las acciones que se realizan en el sistema. Las acciones se aplican a objetos o sujetos.

- Los sujetos, son los encargados de ejecutar las acciones indicadas en los verbos.
- Los objetos, representan elementos pasivos que reciben las acciones indicadas en los verbos, ejecutadas por los sujetos.
- Los estados, se utilizan para describir condiciones específicas de objetos o sujetos.
- Las especificaciones de usabilidad pueden clasificarse dentro de la categoría de objetos, ya que serán aplicadas o evaluadas en un momento específico a través de una acción desencadenada por un sujeto.

Los símbolos de LEL correspondientes a las especificaciones de usabilidad deberán ser descritos de forma que se cumplan dos reglas simultáneamente [16][17]:

- Principio de circularidad: acotando el lenguaje en función del dominio mediante la maximización de símbolos del lenguaje del LEL, que se logra utilizando en las definiciones de noción e impacto símbolos ya descritos dentro del LEL.
- Principio del vocabulario mínimo: en donde la tarea es minimizar el uso de símbolos externos al dominio de la aplicación.

Esto permitirá al analista mantener un diccionario de datos con todas las definiciones y jerarquía de las especificaciones de usabilidad que deban satisfacerse.

Finalmente, el analista deberá completar la descripción de los escenarios en forma similar a como lo haría con los Use Cases de UML [19]. Para cada escenario se deberá describir lo siguiente:

- Título: sirve para identificar al escenario
- Objetivo: finalidad del escenario, debe ser coherente con el título.
- Contexto: se utiliza para describir el estado inicial, lugar y momento de realización del escenario.
- Recursos: símbolos del LEL de tipo objeto disponibles para la realización del escenario.
- Actores: símbolos del LEL de tipo sujeto encargados de realizar acciones en el escenario.
- Episodios: Representan el conjunto de acciones que realizan los actores para realizar los escenarios. Un episodio puede aparecer en diferentes escenarios.

Los escenarios “Consultar Existencia de Docente”, “Registrar Docente” y “Modificar Docente” serán los derivados directamente de actividades que no tengan el estereotipo “Manual”.

Las entradas del LEL correspondientes a las especificaciones de usabilidad serán mapeadas automáticamente dentro del escenario bajo un nuevo elemento denominado “Restricciones”. Se realizarán los cambios necesarios en la herramienta BMW para brindar soporte a esta funcionalidad.

En la Fig. 5 puede observarse el escenario “Registrar Docente” con sus restricciones correspondientes mapeadas del modelo BPMN. Las descripciones restantes deberá realizarlas en analista.

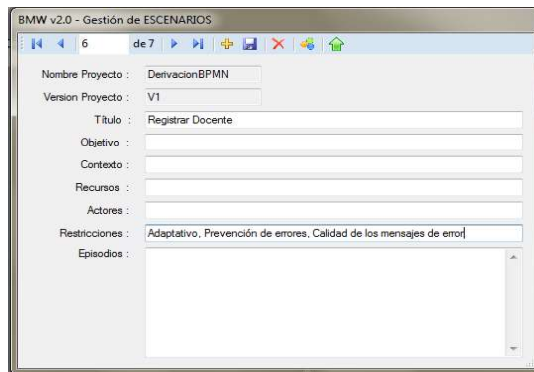


Figura 5. Criterio de usabilidad incorporado en la herramienta de Gestión de Escenarios

Los escenarios resultantes serán posteriormente utilizados para generar las interfaces de usuario del sistema a construir.

Este proceso permitirá al analista identificar y definir especificaciones de usabilidad en etapas tempranas del proceso de desarrollo.

Por otra parte, el uso del LEL permite generar y mantener un diccionario de datos completo tanto de las definiciones como de las jerarquías de las especificaciones de usabilidad.

Finalmente, las especificaciones definidas en el proceso de modelado BPMN, que luego de mapeadas a LEL como su vocabulario conforman un diccionario de datos, permitirán al analista mantener la trazabilidad de las especificaciones desde el inicio del modelado BPMN hasta la obtención de los escenarios para generar las interfaces de usuario.

#### IV. RESULTADOS

Los resultados fueron satisfactorios pudiendo modelar dentro de BPMN las especificaciones de usabilidad para luego introducirlas como símbolos del LEL en la categoría de “Objeto” respetando los principios de circularidad y vocabulario mínimo. Por otra parte, fue posible generar en el LEL un diccionario de datos completo con las definiciones y jerarquías de las especificaciones de de usabilidad mapeadas.

Finalmente, pudieron realizarse las modificaciones necesarias a la herramienta BMW para soportar el proceso de mapeo automático de actividades a partir de los archivos XPD y para la creación del elemento “Restricciones” en la definición de los escenarios, permitiendo asociarlos a las especificaciones de usabilidad definidas en el vocabulario del LEL.

#### V. DISCUSIÓN CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos es posible realizar el mapeo de especificaciones de usabilidad en etapas tempranas del desarrollo de software aplicando una combinación de metodologías, que permita al analista identificar, definir y mantener las especificaciones que deberán ser tenidas en cuenta en el proceso de generación de interfaces de usuario del sistema que se construirá.

Por otra parte, la herramienta BMW permite generar adicionalmente, las tarjetas CRC o de Responsabilidad, las cuales se podrían utilizar para generar prototipos de interfaces. Estos prototipos se pueden asociar a patrones de interfaces que cumplan con requerimientos usabilidad ya predefinidos, garantizando cierta calidad en forma temprana y pudiendo incorporar métricas predefinidas para evaluar la presencia de usabilidad en forma temprana.

#### VI. CONCLUSIONES

Este proceso permite identificar, definir, mantener y mejorar la trazabilidad de especificaciones de usabilidad en etapas tempranas del desarrollo de software con intervención mínima del analista, permitiendo conocer de antemano las especificaciones que deben satisfacer las interfaces de usuario del sistema a construir. Los resultados obtenidos serán utilizados para el Estudio de Patrones utilizando Modelos de Negocios mediante el empleo de modelos Conceptuales, así como también como una ampliación de la metodología propuesta en transformación y obtención de Modelos Conceptuales mediante Léxico Extendido del Lenguaje y Escenarios; y como complemento metodológico para el estudio de La Usabilidad especificada tempranamente desde la perspectiva de la validación de Requerimientos No funcionales para aplicaciones Web.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- [1] J. Martins, Ro. Gonçalves, J. Pereira, M. Pérez Cota. "Iberia 2.0: A way to leverage Web 2.0 in Organizations". Information Systems and technologies (CISTI), 2011 7th. Iberican conference.
- [2] J. Martins, R. Gonçalves, J. Pereira, T. Oliveira, M. Pérez Cota, "Social networks sites adoption at firm level: a literatura review". Information Systems and technologies (CISTI), 2014 8th. Iberican conference.
- [3] R. S. Pressman, What a tangled Web we weave, vol. 17, IEEE Software, 2000, pp. 18-21.
- [4] Abrahao S., Condori-Fernandez N., Olsina L., and Pastor O., "Defining and validating metrics for navigational models," IEEE, Ed., Australia: Software Metrics Symposium, 2003. Proceedings. Ninth International, 2003, p. 200-210.
- [5] Norma ISO/IEC ISO9126-1, "Software Engineering -Product Quality - Part 1," Quality Model, 2001.
- [6] Nigel Bevan, "Quality and usability: A new framework," *Achieving software product quality*, 1997.
- [7] Mario G. Piattini, Felix O. Garcia, and Ismael Caballero, "Calidad de Sistemas Informáticos", México, ISBN 978-970-15-1267-8, 2007.
- [8] ISO/IEC 25000, Software Engineering - Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE).
- [9] L. Bass and B. John, "Linking usability to software architecture patterns through general scenarios," *The journal of systems and software*, no. 66, pp. 187 - 197, 2003.
- [10] Eelke Folmer and Jan Bosh, "Architecting for usability: A survey. ," *Journal of Systems and Software*, pp. 61 - 78, 2004.
- [11] Object Management Group. Business Process Model and Notation (BPMN)," Agosto 2011. [En línea]. Available: <http://www.omg.org/spec/BPMN/>.
- [12] Leite J.C.S.P., Rossi G., et al. Enhancing a Requirements Baseline with Scenarios. Proceedings of RE 97': International Symposium on Requeriments Engineering, IEEE. Enero 1997.
- [13] Leite J.C.S.P., Albuquerque Oliveira, A. P. A Client Oriented Requirements Baseline. Proceedings of RE 95': Second IEEE International Symposium on Requeriments Engineering. Inglaterra, Marzo 1995.
- [14] Xpdl.org. (2016). Welcome to XPDL.org. [online]. Disponible en: <http://www.xpdl.org/index.html>.
- [15] Antonelli, R. (2004). Traceability en la elicitación y especificación de requerimientos. [online] Hdl.handle.net. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10915/4061>.
- [16] Leite, J.C.S.P., "Eliciting Requirements Using a Natural Language Based Approach: The Case of the Meeting Scheduler Problem", March 1993.
- [17] Hadad, G., Kaplan, G., Maiorana, V., Balaguer, F., Oliveros, A., Leite, J.C.S.P., Rossi, G. Informe Técnico: "Léxico Extendido del Lenguaje y Escenarios del Sistema Nacional para la Obtención de Pasaportes". Proyecto de Investigación, Departamento de Investigación, Universidad de Belgrano, Buenos Aires, 1996.
- [18] Leonardi, C., Leite, J.C.S., Rossi, Gustavo. "Una estrategia de Modelado Conceptual de Objetos, basada en Modelos de requisitos en lenguaje natural". Tesis de Maestría Universidad Nacional de la Plata. <http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carrera/Magister/Ingenieria%20de%20Software/Tesis/Leonardi.pdf>.
- [19] OMG. Unified Modelling Language: Superstructure Version 2.0 (online), Julio 2005, Disponible en: <http://www.omg.org/>