

Título Tratamiento de los Requerimientos en el desarrollo de Aplicaciones Webs.
Caso de estudio

Tipo de Producto Informe técnico

Autores Cuadrado, Fernanda y Oliveros, Alejandro

Código del Proyecto y Título del Proyecto

P15T01 - Ingeniería de requerimientos para aplicaciones Web. Fundamentos,
requerimientos no funcionales y stakeholders
Responsable del Proyecto

Oliveros, Alejandro

Línea

Ingeniería de Requerimientos - REQ

Área Temática

Tecnología de la Información y de la Comunicación - TIC

Fecha

Abril 2016

Tratamiento de los Requerimientos en el desarrollo de Aplicaciones Webs. Caso de estudio

Versión 1.0

Proyecto “Ingeniería de Requerimientos de Aplicaciones Web”

INTEC – Informe Técnico

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Universidad Argentina de la Empresa

Abril de 2016

Fernanda Cuadrado

Alejandro Oliveros

Contenido

Resumen.....	3
Abstract.....	3
1 Introducción.....	4
2 Proceso de Trabajo.....	6
2.1 Confección de la Guía de Entrevista.....	6
2.2 Estudio de la GT.....	7
2.3 Realización de Entrevista.....	7
2.4 Desgrabación de Entrevista.....	8
2.5 Codificación General de la Entrevista.....	8
2.6 Tratamiento de los Requerimientos en el Soporte y Mantenimiento.....	9
2.6.1 Análisis de la codificación y Conceptos Relacionados y Agregados de Memos.....	9
2.6.2 Ordenamiento de Memos.....	10
2.6.3 Theoretical Coding.....	10
2.6.4 Relación entre Conceptos y Categorías.....	11
3 Aplicación de la Teoría de Grounded al Caso de Estudio.....	11
4 Análisis de los resultados.....	16
5 Conclusión.....	23
ANEXO I: Entrevista.....	25
ANEXO II: Trabajo de Codificación.....	26
ANEXO III: Identificación de Conceptos y Categorías.....	28
ANEXO IV: Documentos de Trabajo.....	31

Resumen

En este documento se informa el estudio de un caso de para investigar el tratamiento de los requerimientos en un contexto de desarrollo de aplicaciones Web. La fuente principal de información sobre la organización y sus prácticas fueron entrevistas en profundidad y documentos internos. El *corpus* de datos obtenidos fue analizado utilizando una metodología experimental cualitativa: *grounded theory*. Formó parte del proyecto el estudio de dicha metodología por parte del equipo de investigación. La conclusión principal de la investigación ha sido la aplicabilidad de la *grounded theory* para obtener un modelo del proceso de requerimientos seguido por la organización. El proceso es consumidor de tiempo de los investigadores y se hace imprescindible contar con herramientas automatizadas como soporte. La experiencia realizada con herramientas generales como procesadores de texto u hojas de cálculo, permite alcanzar los resultados pero con un elevado consumo de tiempo y recursos humanos. El resultado obtenido resulta razonable en términos de los conceptos generales de la Ingeniería de Requerimientos y la experiencia de los autores. El próximo e inmediato paso del proyecto es la validación del modelo obtenido con la organización de desarrollo investigada.

Abstract

This document describes the case study to investigate the treatment of requirements in the context of Web application development is reported. The main source of information about the organization and its practices were in-depth interviews and internal documents. The *corpus* of data obtained was analyzed using a qualitative experimental methodology: *Grounded Theory*. Part of the Project was the study of this methodology by the research team. The main conclusion of the research was the applicability of the grounded theory to obtain the model of requirements' pro-

cess followed by the organization. The process is time-consuming of the researchers then it is essential to have automated tools and support. The experience made with general tools like word processors or spreadsheets, can achieve results but with a high consumption of time and human resources. The result is reasonable in terms of the general concepts of requirements engineering and experience of the authors. The next immediate step of the project is the validation of the model obtained with the development organization investigated.

1 Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo analizar el tratamiento de los requerimientos sobre aplicaciones Web en un caso real de aplicación. Para ello se tomó contacto con un proyecto de gran envergadura que se está desarrollando en país desde hace varios años y en el que están involucrados un número importante de desarrolladores y organizaciones usuarias que comparten varias aplicaciones de un dominio específico. Con foco en tratamiento de los requerimientos, se realizaron una serie de entrevistas. Esas entrevistas fueron desgrabadas y revisadas para generar una versión utilizable en la investigación. Como técnica de análisis del material producido se decidió utilizar la *Teoría Fundamentada* o *Teoría Fundada* (*Grounded Theory*, en lo sucesivo GT por sus iniciales en inglés). El estudio de la GT también formó parte del proyecto para analizarla y entenderla para su posterior aplicación. Debe considerarse como parte integrante de este informe al informe producido como consecuencia de la investigación en GT [Notas de proceso de Grounded Theory]

En el proceso se desarrollaron diversas actividades y tareas y que se detallan más adelante:

- Confección de la Guía de Entrevista (puntos generales y particulares del tema a tratar)
- Realización de entrevistas

- Estudio de la GT.
- Análisis de la información resultante de las entrevistas
- Procesamiento de la entrevista: división en grandes grupos o líneas (en Excel)
- Codificación de cada grupo, asociándole uno o más códigos. Iteración sobre esa codificación
- Detección de códigos principales, los cuales se denominaron códigos definitivos
- Extracción de una parte de la entrevista para ser analizada más fuertemente, y considera la principal para el objeto de la investigación (en Word)
- Revisión de los códigos, asociación de conceptos y categorías. Dibujar relación entre los códigos, conceptos y categorías.
- Asociación de memos a cada código
- Reordenamiento de los memos, por consecuencia, reordenamiento de códigos, conceptos y categorías.
- Análisis de la relación entre los conceptos, y las categorías

Estas actividades no se desarrollaron en secuencia y varias sufrieron iteraciones, esta lista tiene el objetivo de enunciar las actividades ejecutadas.

En lo que sigue este informe está organizado de la siguiente forma: en la Sección 2 se describen las actividades desarrolladas en el proceso de investigación hasta concluir la codificación. En la Sección 3 se detallan las actividades centradas en el núcleo de la aplicación de *Grounded Theory*. En la Sección 4 Se analizan los resultados obtenidos y en la Sección 5 establecen las conclusiones del trabajo. Por último en los anexos se incorpora los datos utilizados y los detalles de los procesos ejecutados.

2 Proceso de Trabajo

En las sub-secciones siguientes se describirán cada una de las actividades realizadas, indicando cuáles de ellas se ajustan a lo indicado por la teoría de Grounded. El objetivo de esta sección es mostrar cómo se fue llevando a cabo el presente trabajo, mostrando el proceso seguido. Se comenzará mencionando cómo se confeccionaron las preguntas que formarían parte de la entrevista, cómo fue el proceso de entrevista y posteriormente cómo se aplicó la teoría de Grounded para analizar la información obtenida durante la entrevista.

2.1 Confección de la Guía de Entrevista

Cuando se comenzó a elaborar el presente trabajo de investigación se seleccionó el tema a analizar, el cual fue “tratamiento de los requerimientos de las aplicaciones web”, y a partir del mismo se confeccionó una entrevista a realizarse a aquellas personas que trabajaran en empresas donde desarrollaban aplicaciones webs. Para la entrevista se elaboró una guía de preguntas generales orientadas a conocer el tipo de empresa en la que trabajaba el entrevistado, así como el tipo de negocio y proyectos, y preguntas particulares relacionadas al tratamiento de los requerimientos a lo largo de todo el ciclo de vida de desarrollo. La cantidad total de preguntas fueron 27 agrupadas en:

- *“Acerca del Contexto de la Empresa”*,
- *“Acerca de los Clientes y Proyectos con los cuáles la Empresa Trabaja”*,
- *“Obtención de los Requerimientos”*,
- *“Gestión de los Requerimientos”*,
- *“Acerca de los Stakeholders”* y
- *“Acerca de los Tiempos de los Proyectos y la Satisfacción de los Clientes”*

La guía completa se puede ver en el Anexo I.

2.2 Estudio de la GT

Contando con la información de la entrevista era posible aplicar diferentes métodos o teoría para analizar la misma, y en nuestro caso particular decidimos aplicar la GT. Si bien se conocía un concepto general de la misma, no se tenía conocimiento de la aplicación particular, por lo cual se tuvo que estudiar previamente para poder ser aplicada.

Un resumen conceptual de la GT del enfoque utilizado se puede ver en [Notas de proceso de Grounded Theory].

2.3 Realización de Entrevista

Una vez confeccionada la guía se pre seleccionaron algunas personas candidatas a las cuales se le podía realizar la misma. La selección de los posibles candidatos se realizó basada en personas que se conocían, que trabajaban en empresas de desarrollo de aplicaciones webs, y a su vez estén dispuestos a colaborar en una actividad de estas características. Finalmente de los candidatos se seleccionó una persona, a la cual se le efectuaron dos entrevistas. En la primera entrevista se le realizaron las consultas diseñadas previamente, siguiendo el orden de las mismas, y repreguntando solo en los casos de no entendimiento de la mencionado, para evitar inducir a un respuesta. En la segunda entrevista, luego de haber analizado la primera, se realizaron algunas consultas particulares sobre algunos temas que surgieron como dudas o falta de información.

La organización que constituye la unidad de investigación y a la que pertenece la persona entrevistada, es un organismo estatal conformado por las universidades nacionales estatales, denominado consorcio de Universidades. El objetivo de dicha organización consiste en el desarrollo

de aplicaciones de software para esas universidades. El software desarrollado cubre tanto necesidades académicas como administrativas.

2.4 Desgrabación de Entrevista

Las entrevistas realizadas fueron grabadas, con previo consentimiento del entrevistado, para poder luego ser analizadas en detalle y con todo el contenido de la misma. La duración de la primera entrevista fue de aproximadamente una hora, y la misma fue desgrabada en forma textual, es decir, no hubo cambios o correcciones de redacción a lo mencionado oralmente por el entrevistado. La desgravación la hizo un investigador y el otro la revisó contrastándola con la grabación original. El objetivo de la desgrabación de la entrevista fue poder comenzar a analizar su contenido mediante la GT [Notas de proceso de Grounded Theory].

En el Anexo II se puede ver el contenido escrito de la entrevista total efectuada y que fue como resultado de la tarea de desgrabación.

2.5 Codificación General de la Entrevista

A partir de contar con la entrevista por escrito se comenzó a trabajar en la aplicación de la GT, para lo cual la primer tarea realizada fue dividir la entrevista en grandes “líneas”, y así poder comenzar a aplicar codificación sobre esas líneas. Esas grandes líneas correspondían en general a cada respuesta realizado por el entrevistado, o a más de una, cuando esas respuestas estaban relacionadas a un mismo tema.

Para trabajar con la división de la entrevista se utilizó como herramienta el Excel (planilla de cálculo de Microsoft Office) en donde cada fila representaba una de esas grandes líneas identificadas como se mencionó anteriormente, y en columnas se iban colocando los diferentes códigos que se iban identificando durante el proceso de “codificación” indicado por la GT.

Se realizaron siete revisiones de códigos, las cuales permitían ir ajustando los mismos, identificando nuevos o tal vez eliminando algunos que se consideraban que no aplicaban. Luego de estas siete revisiones se llegó a conformar una lista de “códigos definitivos”. En los diferentes archivos Excel (Anexo II) que se adjuntan al informe se podrá observar las distintas revisiones efectuadas.

El criterio utilizado para la codificación fue asociar palabras que representen el texto que se estaba analizando, y en la mayoría de los casos se identificaron más de un código para el mismo texto. Una vez identificados los “códigos definitivos” se revisó nuevamente la entrevista con el objetivo de validar que todas las líneas de la misma tengan asociado alguno de los códigos.

2.6 Tratamiento de los Requerimientos en el Soporte y Mantenimiento

Finalizada la codificación se comenzó con un nuevo análisis, y esta vez concentrado en las partes de la entrevista en las que se hacía referencia al tratamiento de los requerimientos durante el soporte y mantenimiento. La decisión de considerar ese tema particular se dio a partir del análisis de la misma, ya que se identificó que el mayor proceso relacionado a los requerimientos se daba en la etapa de soporte y mantenimiento. Esto tiene que ver por el tipo de negocio en el cual se trabaja en la institución a la cual pertenece la persona entrevistada.

2.6.1 Análisis de la codificación y Conceptos Relacionados y Agregados de Memos

Identificadas las líneas del Excel que hacía referencia al tratamiento de los requerimientos en el soporte y mantenimiento de las aplicaciones, las mismas fueron llevada a un archivo Word, y a partir de ahí se revisó nuevamente la aplicación de la GT. A partir de esta revisión surgió la necesidad de redefinir códigos, y a su vez esa redefinición de códigos fue acompañada de una marcación en el texto en dónde aplicaba cada código, lo que dio posteriormente lugar a la

escritura de lo que se denomina *memo*. Un *memo* es una descripción que se utiliza como ayuda a memoria para recordar el por qué de la selección de ese código [Notas de proceso de Grounded Theory]. A partir de esos nuevos códigos se definieron conceptos, los cuales agrupan códigos, y a su vez éstos últimos se relacionaron con las categorías que fueron emergiendo del proceso [Notas de proceso de Grounded Theory]. Nuevamente, para la definición de esos códigos, conceptos y categorías hubo revisiones iterativas incrementales (cuatro revisiones, para mayor detalle ver Anexo III), hasta poder llegar a los valores definitivos.

2.6.2 Ordenamiento de Memos

Una vez que se definió lo anteriormente descrito, se aplicó otra etapa en la teoría de Grounded que es el ordenamiento (sorting) de los memos. Ese ordenamiento consiste en agrupar todos los memos relacionados a los mismos conceptos, de esa forma también se están reordenando los códigos, conceptos y de alguna forma las categorías.

El resultado del ordenamiento en nuestro documento de trabajo se puede solicitar a los autores en caso de que sea de interés su análisis.

2.6.3 Theoretical Coding

Finalizada la etapa de ordenamiento de memos, nuevamente se revisó la codificación, aplicando la fase de Theoretical Coding de la GT. Concluida esta fase en donde nuevamente se detectaron pequeños cambios en la codificación y conceptos, se obtuvieron los códigos y conceptos definitivos a utilizarse en la siguiente fase de la teoría de Grounded, y que es el relacionamiento entre los conceptos. De ese relacionamiento entre conceptos se llegó a la siguiente conclusión:

2.6.4 Relación entre Conceptos y Categorías

Por último se analizaron los conceptos y categorías que se habían obtenido, para entender el relacionamiento entre los mismos, lo cual forma parte también de una fase en la GT. A partir de esos relacionamientos se puede llegar a una conclusión de cómo es el proceso de tratamiento de los requerimientos en las en el desarrollo y mantenimiento de aplicaciones de web en la empresa donde trabaja la persona entrevistada.

En la sección de análisis de resultados se podrá ver en detalle las conclusiones obtenidas luego del trabajo realizado en esta fase.

3 Aplicación de la Teoría de Grounded al Caso de Estudio

A continuación se ira mostrando en forma detallada cómo se fue aplicando la teoría de Grounded para analizar el resultado de la entrevista realizada, la cual fue descripta anteriormente.

Los pasos seguidos se enumeran a continuación, indicando ejemplos en cada uno de ellos:

- La primera codificación se llevó a cabo utilizando palabras simples o frases que sugerían la idea de a qué hacía referencia la parte del texto a la que se asociaba el código. Por ejemplo, “Mercado”, “Cobranza” son códigos simples, y luego otros como “Estructura de la Organización”, “Cantidad de Recursos” eran códigos como frases.
- Se realizaron varias iteraciones que en ciertos casos abarcaban la totalidad de los códigos y en otras solo una parte de estos. En estas iteraciones se introdujeron nuevos códigos, y modificaron algunos de los existentes por entender que no aplicaban exactamente a lo que se refería el texto.

- A partir de la iteración en donde no se encontraron nuevos códigos, se comenzaron a analizar los existentes, y se noto que había códigos sintácticamente distintos pero semánticamente coincidentes, en esos casos se hizo un trabajo de unificación de código.
 - Por ejemplo, los códigos “Tipo Aplicación” y “Tipo de Sistema”, hacían referencia a lo mismo, y se decidió dejar “Tipo de Aplicación” para ambos.
 - Otro ejemplo fueron los códigos “Validación Requerimientos”, “Validación de los solicitado vs. Lo desarrollado” y “Prototipo”, que en sí hacían referencia a la forma de validar requerimientos y se decidió dejar “Validación de Requerimientos”.
- Esta tarea de unificación se realizó para todos los códigos en donde de un total de 99 códigos iniciales, se dejaron 18 códigos definitivos.
- Desde los códigos definitivos se realizó un análisis para ver a que hacían referencias los mismos, y a qué líneas de la entrevista hacía referencia, y a partir de ese análisis, se concluyeron cuáles códigos hacían referencia al proceso de tratamientos de los requerimientos Web, objeto del presente trabajo.
- Hasta el momento que se realizó el análisis anterior se utilizó como herramienta el Excel, en donde una columna contiene en filas la entrevista, y en otra columna la codificación. La utilización de esta herramienta nos permitió la flexibilidad de filtrar por tipos de códigos, así como identificar fácilmente aquellas filas que aún no estaban codificadas.
- Una vez establecidos los códigos definitivos las filas de la entrevista asociadas a los códigos definitivos y que hacían referencia al proceso de tratamiento de los requeri-

mientos Webs, fueron extraídas a un documento Word en donde se comenzó el análisis de asocias conceptos y categorías.

- Al realizar el trabajo anterior se identificó la necesidad de cambiar la forma de expresar los códigos, utilizando para ello frases más explicativas.
 - Por ejemplo, un código identificado era “Priorización de Requerimientos”, el cual luego de este análisis se definió como “Los requerimientos se ingresan por medio de un texto y se agrega una prioridad”. Esta tarea de recodificación se realizó para todas las líneas que hacían referencia al tratamiento de los requerimientos.
- Los conceptos según la teoría de Grounded son elementos que “surgen/emergen” a partir de algunos códigos y que luego se pueden asociar a códigos que hacen referencia a lo mismo.
 - Por ejemplo, los códigos “Refinamiento de la Definición de un Requerimiento” y “Cierre de la Formulación de un Requerimiento” hacen referencia a “Definición de los Requerimientos”, es por ello que se asoció éste último como concepto de esos códigos.
- Luego vienen las categorías, que tienen la misma dinámica respecto a los conceptos que estos con los códigos: asociar conceptos que hagan referencias a una definición mayor,
 - Por ejemplo, “Definición de los Requerimientos” y “Validación de los Requerimientos”, dos conceptos hallados, desde nuestro punto de vista hacen referencias a lo que es “Desarrollo de los Requerimientos”, y que definimos como una categoría.

- Cuando se comenzó a trabajar con los conceptos y categorías, se identificó la necesidad de agregar memos: pequeñas anotaciones que mostraban el por qué del código identificado, y por consiguiente del concepto y categoría.
 - Por ejemplo, el caso del código de “Validación de Requerimiento” se concluía a partir del siguiente memo “Cuando se tiene duda de entender bien el requerimiento se escribe, y lo envían al usuario para buscar su acuerdo “...*Te parece razonable...*”, en donde parte del memo es conclusión nuestra y parte textual del entrevistado. Lo anterior se muestra en la figura 3.1.

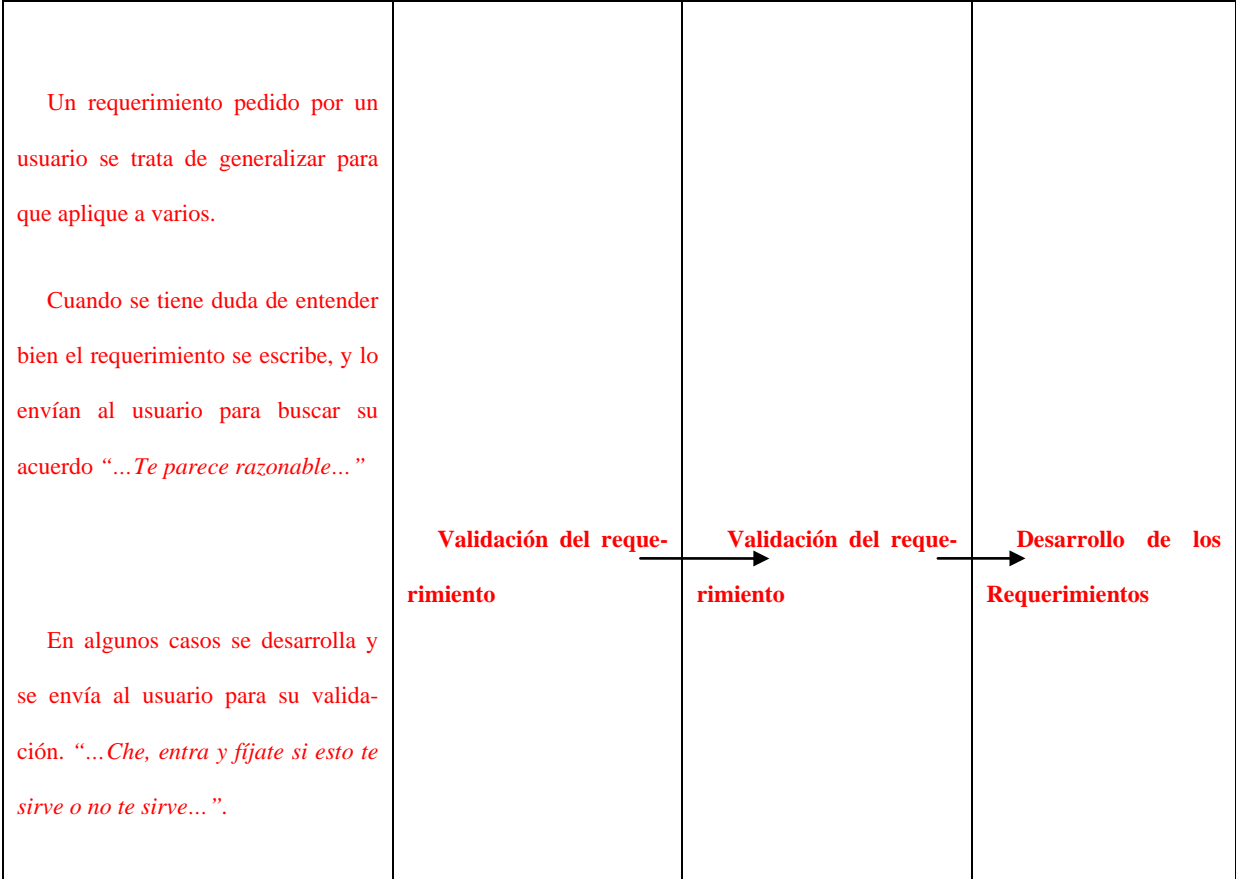


Figura 3.1

- A partir del relacionamiento de códigos, conceptos y categorías se armó un árbol de relaciones, en donde varios códigos hacen referencias a un mismo concepto y varios conceptos a una misma categoría. En la figura 3.2 se muestra un ejemplo.

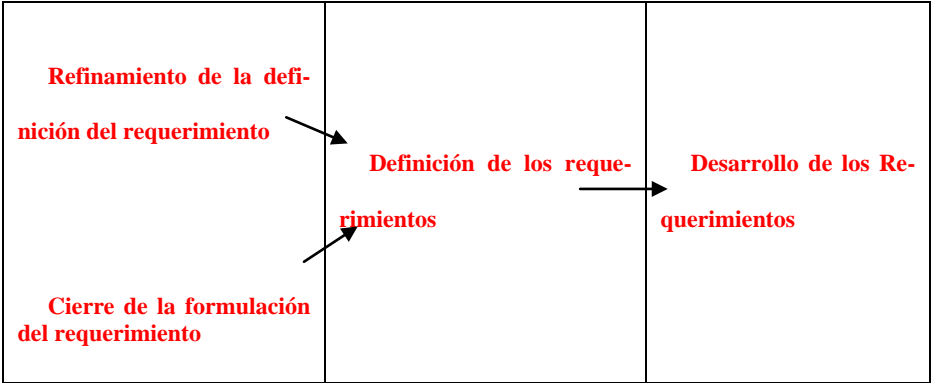


Figura 3.2

- Durante esta etapa se decidió descartar un código y sus respectivas referencias que se trató el de “Herramientas” por considerarse que la misma es una forma de implementación del proceso, pero no es en parte de la definición del proceso de requerimientos.
- Luego se realizó el agrupamiento de los memos, haciendo referencia a la parte de sorting de la aplicación de la teoría de Grounded. El agrupamiento se realizó con el criterio de aquellas partes (códigos y conceptos) que hacían referencia al mismo tópico. El agrupamiento permitió que todos los códigos y conceptos que hacían referencias a una misma categoría quedaran ubicados juntamente.
- Por último, en la aplicación de la teoría de Grounded llegamos al punto de analizar la relación entre los códigos, conceptos y categorías para poder obtener una conclusión del análisis llevado a cabo a partir de la información de la entrevista. El objetivo de ese análisis era poder determinar qué nos había mencionado el entrevistado en cuanto a su proceso de Requerimientos de las aplicaciones Webs que desarrollan. Los resultados se reflejan en el Anexo V.

4 Análisis de los resultados

Luego de finalizado el análisis de la entrevista hemos concluido que el tratamiento de los requerimientos que se lleva a cabo en el SIU posee un proceso de “Gestión de Requerimientos” bien definido y que analizaremos a continuación, entendiendo como gestión las actividades comprendidas desde que se inicia el requerimientos, ya sea por identificación por parte de los analistas a través de conversaciones con los usuarios o por pedido explícito de los usuarios, hasta la finalización del tratamiento del mismo. La finalización puede ser que sea por la decisión de no implementar el requerimiento o por el desarrollo y aceptación por parte del usuario del mismo.

El proceso de gestión de requerimientos, según lo identificado comienza con el registro del mismo en forma de un texto y con una priorización dada por el usuario. Ese registro es llevado a cabo en una herramienta, la cual es utilizada a lo largo de todo el proceso de gestión. Esos requerimientos registrados luego son gestionados a través de una actividad de “homologación” por parte del grupo de desarrollo para decidir su tratamiento o no. El criterio de decisión de tratarlos o no, no queda claro de la entrevista, tal vez pueda deducirse que depende el impacto y esfuerzo de desarrollo, pero no es un dato que pueda determinar certeramente. Los requerimientos son clasificados en “grandes” y “chicos”, en donde nuevamente no encontramos un criterio preciso de cómo incluir los requerimientos en una u otra categoría, tal vez, como se mencionó anteriormente la clasificación puede inferirse que es de acuerdo al impacto y esfuerzo de desarrollo que implique llevar a cabo ese requerimiento. Los requerimientos “chicos” son priorizados por desarrollo e incluidos en una nueva versión en el “Delivery”. Los requerimientos “grandes” son enviados a un comité de usuarios en donde se analiza y se decide la “Priorización” de cuándo ser desarrollado de cada uno de ellos. El comité de usuarios está conformado por personas de las universidades nacionales, de diferentes áreas administrativas y académicas.

En todos los casos los requerimientos aceptados pasan por una actividad de “Definición” en donde se analiza en detalle lo que se debe construir, interactuando con el usuario que lo pidió, en caso de requerirse detalle sobre el mismo, y dejando registro de esta actividad en la herramienta de gestión de requerimientos. La actividad de definición finaliza cuando desarrollo entiende que ya el requerimiento se encuentra especificado como para pasar a ser desarrollado y planificado para una nueva versión de software a liberarse (“Delivery”). Como último paso del proceso se puede determinar que los requerimientos incluidos en una versión ya liberada de software son “Validados” por el usuario para determinar si lo desarrollado coincide con lo que fue solicitado,

lo cual se puede expresarse en otras palabras diciendo si lo desarrollado aplica a las necesidades por las cuales fue pedido el requerimiento.

A continuación se muestra en forma gráfica, figura 4.1, las actividades del proceso de Gestión de Requerimientos descrito anteriormente:

act Proceso de Gestión de Requerimientos

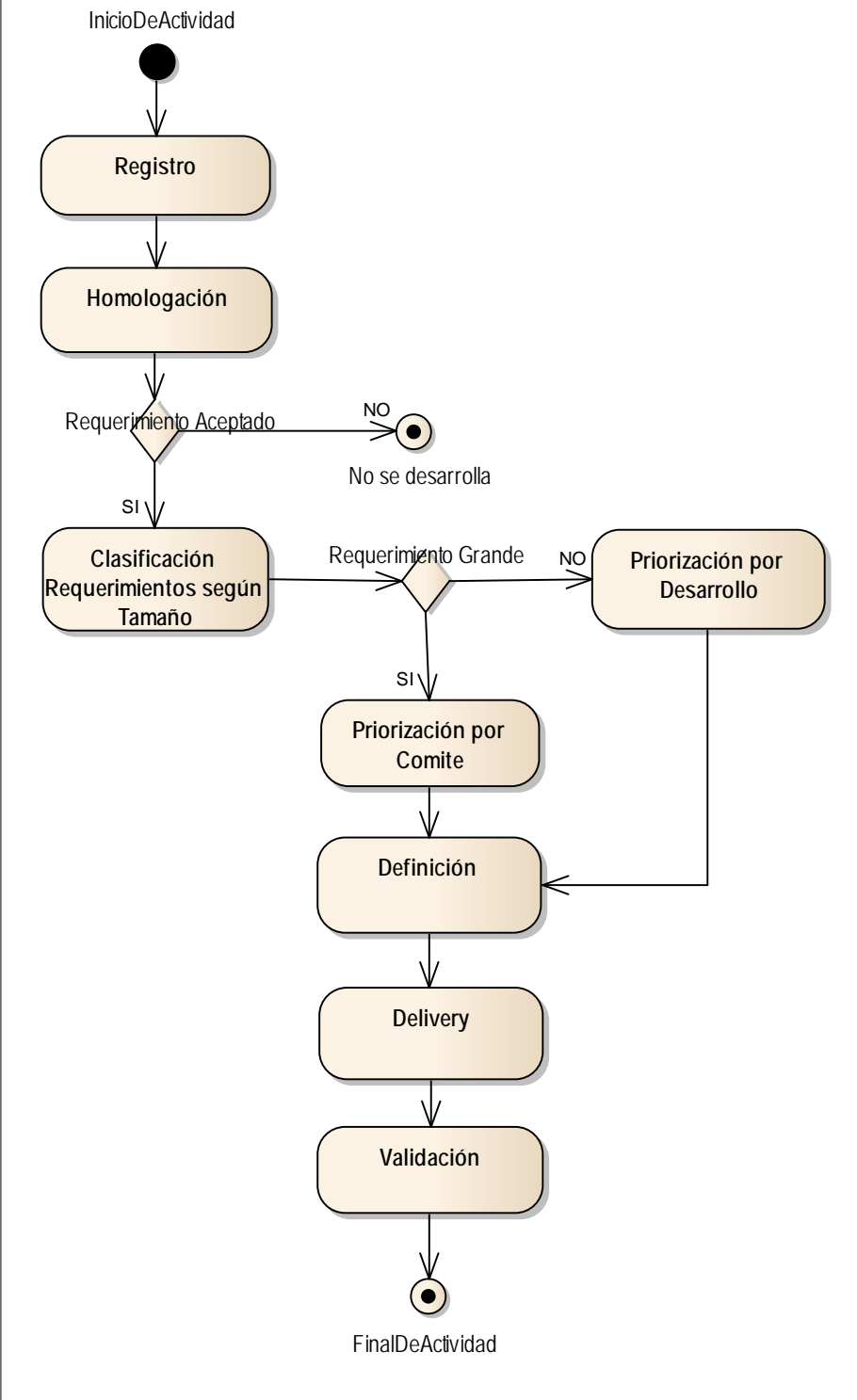


Figura 4.1

Si bien todo lo mencionado anteriormente lo hemos incluido como el proceso de gestión de requerimientos, también identificamos un subproceso que denominamos “Desarrollo de Requerimientos” y que incluyen las actividades “Definición”, “Delivery” y “Validación” descritas anteriormente. La consideración que el subproceso de Desarrollo de Requerimientos está contenido en el proceso de Gestión de Requerimiento está dada porque si bien es una actividad propia de desarrollo, tiene una gestión del requerimiento durante esas etapas de su ciclo de vida.

En la figura 4.2 se visualizan en forma gráfica los diferentes conceptos descritos anteriormente, las relaciones entre ellos, y el agrupamiento en las categorías.

Figura 4.2

Por último, y como detalle adicional de información se muestra un diagrama de las actividades y tareas principales de cada de las actividades del proceso general descrito anteriormente, figura

4.3:

act Proceso de Requerimiento post Implementación

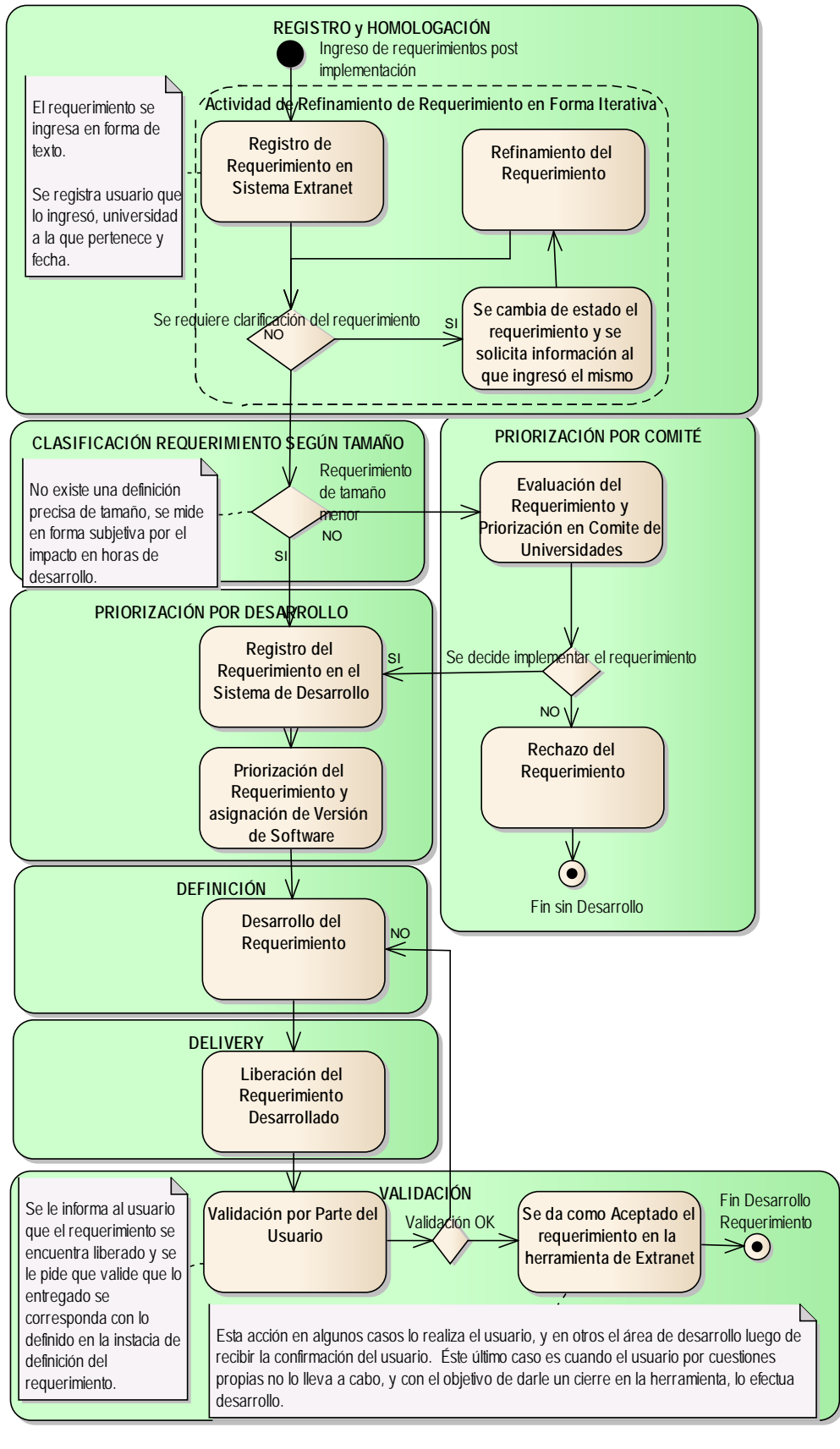


Figura 4.3

5 Conclusión

La aplicación de la teoría de Grounded como metodología de análisis de la información recolectada a través de entrevistas, en este caso particular para investigar como es la gestión de los requerimientos en aplicaciones Webs, se considera adecuada, pero se detectó la necesidad de contar con herramientas adecuadas para que la aplicación de la misma sea más adecuada. En el caso particular de este trabajo se utilizaron las aplicaciones Microsoft Word y Excel, las cuales poseen herramientas potenciales para el manejo de texto pero no orientados a lo que la teoría de Grounded requiere, por ejemplo, para indicar que un código evolucionaba o cambiaba se tuvo que cambiar de color o tachar para poder mantener la trazabilidad.

El proceso resultó tedioso de aplicar y consumió tiempos, destacando que en este caso fue la primera vez que aplicamos la técnica por lo cual suponemos que el proceso fue más tedioso debido a la falta de práctica, y en aplicaciones sucesivas debería ser más simple.

Consideramos que como resultado se construyó una conclusión razonable de lo que son los procesos de requerimientos, que aún requiere ser revisado con el usuario entrevistado para validar que sea correcto o esté de acuerdo a la realidad.

La técnica se puede ser usar y llegar a una conclusión. Los pasos son razonables, permitiendo alcanzar resultados positivos relacionados a una conclusión basada en el análisis de información.

Para arribar a mayores certezas consideramos que se debería contrastar esta técnica aplicándolo en otro caso, así como también ver cómo se aplica en caso de análisis de múltiples casos en forma simultánea.

En lo referido a los resultados obtenidos se puede concluir que la empresa entrevistada cuenta con un proceso de gestión de requerimientos a partir del cual se puede tener una trazabilidad desde la toma o generación del requerimiento, hasta que el mismo es desarrollado y liberado al usuario. Existen criterios de priorización de los requerimientos, lo cual permite ordenar el desarrollo de los mismos, sin que el desarrollo de los mismos quede simplemente a criterio del desarrollador.

ANEXO I: Entrevista

La entrevista fue confeccionada dividiendo la misma en diferentes grupos de consultas, los primeros grupos referidos a conocer el contexto de la empresa, el tipo de clientes con los cuales se trabajaba y características generales de los proyectos. Luego las referidas a la gestión de los requerimientos en sí mismo partiendo de cómo era la obtención, la documentación y el ciclo de vida de los mismos. Por último, se confeccionaron consultas acerca de los stakeholders, de cómo eran los cumplimientos en cuanto a los tiempos de ejecución de los proyectos y la satisfacción del cliente. En total se diseñaron veinte y ocho preguntas.

En caso de interés por conocer el detalle del cuestionario de la entrevista, el mismo puede ser solicitado a los autores del presente trabajo.

A partir de contar con la entrevista diseñada la misma fue efectuada a una persona seleccionada como se indica en el presente trabajo. Para la entrevista se realizaron dos encuentros, en el primero se efectuaron todas las consultas con una duración de dos horas y treinta minutos, y una segunda para reafirmar algunos conceptos que luego de analizar la primera entrevista no habían quedado claros. La segunda entrevista tuvo una duración de una hora y cuarenta minutos. Las entrevistas fueron desgrabadas en forma textual escribiendo en texto en un archivo Word para disponer del mismo para el posterior análisis. La desgrabación contenía veinte y siete páginas de contenido.

En caso de querer conocer el detalle de la entrevista efectuada, la misma puede ser solicitada a los autores.

ANEXO II: Trabajo de Codificación

A partir de disponer la entrevista desgrabada se comenzó con la tarea de codificación según lo indica la teoría de Grounded. Debido a que se requería asociar los códigos que se iban definiendo, al texto que correspondía, se decidió utilizar el Excel como herramienta de trabajo. En cada fila del Excel se colocó el texto correspondiente a una misma pregunta, o que estuviesen relacionados (existían casos en donde por una mismo tema había una repregunta), ocupando la primera columna. En la segunda columna se colocaron algunos puntos claves que extraen concepto o ideas asociados al texto, en la tercera se comenzaron a escribir los códigos que se iban identificando, y en la cuarta columna se agregaron los primeros memos que surgieron en ésta etapa. Debido a que la técnica indica que se debe remarcar en el texto las ideas principales que luego dan lugar a los códigos, lo que se utilizó fue marcar algunas frases o palabras del texto en color rojo o azul (en la figura 7.1 se muestra un ejemplo). Luego se agregaron algunas columnas adicionales solo para poner marcadores o indicadores que ayudaran a trabajar con el texto, por ejemplo identificar cuáles filas correspondían al proceso de requerimiento o no.

Interview Transcript	Key Point	Code	Memo
Entrevistado: -Claro, empezó como una reingeniería, reprogramación, qué sé yo, y ahora están investigación nueva. ¿Por qué? Porque están empezando a implementar la nueva versión, y que incluye un cambio conceptual también. Está adaptado al nuevo estilo de estudios que es más orientado a competencias que a plan de estudios. El anterior era súper rígido y tradicional y este, bueno... Entrevistador: -Hubo cambio de plataforma, ¿no? Entrevistado: -Claro, sí. Es que el anterior era cliente-servidor. Entrevistador: -Ahí estamos. Entrevistado: -Por eso, hubo un cambio tecnológico, arquitectónico, y un cambio conceptual gigante que es lo que más demoró.	Cambio conceptual de plan de estudios a competencia Cambio de cliente-servidor a web	Nuevos requerimientos Cambio de arquitectura/plataforma Evolución del software	El producto estaba estabilizado en términos de las funciones requeridas pero estas evolucionaron (competencias) y se produce la evolución "adaptativa"

Figura 7.1

La actividad de codificación es iterativa, donde en cada revisión pueden surgir nuevos códigos, redefiniciones de los anteriores o incluso la exclusión de algunos de los códigos previamente identificados. Este proceso de revisiones se fue dejando evidenciado a través de mantener di-

ferentes versiones del documento Excel utilizado como herramienta de trabajo, llegando a tener once versiones, siendo ésta última la de los códigos considerados como definitivos.

A través de las diferentes revisiones se detectó que había distintos códigos, que si bien eran correctos, hacían referencia a lo mismo, es por ello que se decidió agrupar todos los códigos relacionados y seleccionar uno de esos como el definitivo. Para llevar a cabo esta tarea se utilizó una nueva hoja dentro del mismo archivo Excel, en donde por fila se colocaron los códigos relacionados, y dejando en la primera columna el considerado código definitivo para todo ese grupo. Los códigos finalmente definitivos fueron dieciocho, de un total de noventa y nueve códigos que se habían definidos a lo largo de la actividad de codificación. Esos dieciocho códigos son con los cuales se comienzan a trabajar en las siguientes actividades de la teoría de Grounded.

Si es de interés analizar las diferentes versiones de los archivos Excel que fueron surgiendo a través de ésta actividad de codificación, los mismos se pueden solicitar a los autores.

ANEXO III: Identificación de Conceptos y Categorías

Luego de haber definido los códigos se comenzaron a identificar relaciones de esos códigos que representan una mayor abstracción en la información, los cuales se denominaron conceptos. Estos conceptos por último fueron agrupados en categorías. Ésta tarea se comenzó a realizar sobre una parte del contenido de la entrevista y que era lo que estaba relacionado al tratamiento de los requerimientos durante el mantenimiento del software, que era lo de interés a analizar y llegar a una conclusión.

Para comenzar esta tarea se decidió cambiar de herramienta, dejando de utilizar el Excel y comenzando a utilizar el Word. El Word facilitaba el trabajar con algunas herramientas de dibujo que permitía relacionar palabras o conceptos entre sí. Por lo tanto, se extrajo del Excel las filas correspondientes al tratamiento de los requerimientos y se colocaron en una tabla en Word, donde la primera columna era la entrevista, la segunda los códigos, y en la tercera y cuarta columna se iban a comenzar a definir los conceptos y categorías, respectivamente. En la figura 7.1 se muestra un ejemplo de lo descrito anteriormente.

	Códigos	Concepto	Categoría
<p>Entrevistador: -Puesto en términos de los requerimientos ¿Cómo los prioriza? Si son varios, si son razonables.</p> <p>Entrevistado: -¿Requerimientos de dos clientes distintos?</p> <p>Entrevistador: -Digamos que los tienen sueltos por ahí. Pueden ser del mismo cliente o de dos clientes. Entrevistado: -Lo que pasa que eso ya se da en la primera instancia. ¿Ahora cómo es la historia? Ahora tenemos, la vía de ingreso de requerimientos es única para todos. Hay un sistema donde la gente carga lo que pide.</p> <p>Que puede cargar un textito, una prioridad que por supuesto siempre es alta. Es una extranet, que le llamamos comunidad, y hay un gestor de requerimientos, se llama gestor de solicitudes. Puede haber algo de soporte más adelante de análisis. Y eso lo tenemos y la gente carga ahí.</p> <p>Los requerimientos pueden ser desde agregar un campito en una pantalla hasta hacer un módulo de amortización.</p> <p>Entonces no tratamos igual a uno que a otro. En los que son chicos en general metemos porque es fácil y quedamos bien, siempre validando que no le rompa a otro. Los que son grandes ya obviamente hay que acotar porque no tengo, imagínate un equipo de 10 personas, no puedo hacer todo. Entonces, primero hay que ver si corresponde o no corresponde, después en los grandes lo que hacemos es que los llevamos a los comités, al comité donde están los treinta, no sé, en un comité tenemos entre cincuenta y sesenta personas, y calcula que son veinte y pico o treinta universidades, y lo planteamos.</p>	<p>Única vía de ingreso de los requerimientos</p> <p>Los requerimientos se ingresan por medio de un texto y se agrega una prioridad</p> <p>Variedad de tamaño en los requerimientos</p> <p>Tratamiento requerimientos por tamaño: los chicos se implementan</p> <p>Se evalúa la validez de los requerimientos grandes</p> <p>La decisión de desarrollo final de los requerimientos grandes es del comité de usuarios</p>	<p>Registro de los requerimientos</p> <p>Priorización de los requerimientos</p>	<p>Gestión de los requerimientos</p>

Figura 9.1

Éste proceso, similar al de codificación es iterativo y en cada nueva revisión surgían ajustes o cambios. Por cada revisión se fue guardando una versión del archivo Word diferentes, llegando a tener cuatros versiones del mismo.

En la segunda revisión se identifico la necesidad de agregar los memos a cada una de las filas de la entrevista, por lo cual se colocó una nueva columna, como columna número dos para escribir los memos que ya se habían identificado en la etapa de codificación, para irlos refinando en cada una de las revisiones.

En los casos de las categorías o conceptos, de forma similar a lo que sucedía con los códigos, en cada iteración iban identificando nuevos, redefiniendo anteriores o incluso excluyendo alguno existente. Estas exclusiones o redefiniciones se muestran a través del tachado del concepto o categoría original. Por la parte de los memos, en cada iteración se iba agregando alguna nota adicional o texto citado de la entrevista original que era importante para la definición de los con-

ceptos y categorías. La cita del texto original se indicaba colocando al mismo entre comillas. En la figura 8.2 se muestra un ejemplo de lo descrito anteriormente.

Texto Original	Memo	Códigos	Concepto	Categoría
<p>Entrevistador: -Puesto en términos de los requerimientos ¿Cómo los prioriza? Si son varios, si son razonables. Entrevistado: -¿Requerimientos de dos clientes distintos? Entrevistador: -Digamos que los tienen sueltos por ahí. Pueden ser del mismo cliente o de dos clientes. Entrevistado: -Lo que pasa que eso ya se da en la primera instancia. ¿Ahora cómo es la historia? Ahora tenemos, la vía de ingreso de requerimientos es única para todos. Hay un sistema donde la gente carga lo que pide.</p> <p>Que puede cargar un texto, una prioridad que por supuesto siempre es alta. Es una extranet, que le llamamos comunidad, y hay un gestor de requerimientos, se llama gestor de solicitudes. Puede haber algo de soporte más adelante de análisis. Y eso lo tenemos y la gente carga ahí.</p> <p>Los requerimientos pueden ser desde agregar un campo en una pantalla hasta hacer un módulo de amortización.</p> <p>Entonces no tratamos igual a uno que a otro. En los que son chicos en general metemos porque es fácil y quedamos bien, siempre validando que no le rompa a otro. Los que son grandes ya obviamente hay que acotar porque no tengo, imagínate un equipo de 10 personas, no puedo hacer todo.</p>	<p>La forma de registro de los requerimientos es única para todos los usuarios "...hay un sistema donde la gente carga lo que pide..."</p> <p>El requerimiento se ingresa por medio de una descripción en un texto y asociándole una prioridad.</p> <p>El tamaño de los requerimientos varia, pudiendo ser desde un requerimiento chico a uno grande "...Los requerimientos pueden ser desde agregar un campo en una pantalla hasta hacer un módulo de amortización..."</p> <p>Todos los requerimientos no son tratados por igual. En general desarrollo decide en los requerimientos chicos y los implementa. "...En los chicos en general metemos porque es fácil y quedamos bien, siempre validando que no se rompa a otro..." y los grandes son enviados al comité para su tratamiento.</p>	<p>Única vía de ingreso de los requerimientos Ingresando Requerimiento por única entrada</p> <p>Los requerimientos se ingresan por medio de un texto y se agrega una prioridad</p> <p>Describiendo los requerimientos</p> <p>Variedad de tamaño en los requerimientos Tamaño de los requerimientos Tratamiento requerimientos por tamaño-los chicos se implementan</p> <p>Se evalúa la validez de los requerimientos grandes Implementando Requerimientos Chicos Derivando requerimientos grandes a comité La decisión de desarrollo final de los requerimientos grandes es del comité de usuarios</p>	<p>Registro de los requerimientos</p> <p>Priorización de los requerimientos</p>	<p>Gestión de los requerimientos</p>

Figura 8.2

En caso de resultar de interés la revisión de los diferentes archivos Word originales, los mismos pueden ser solicitados a los autores.

ANEXO IV: Documentos de Trabajo

En el presente anexo se enumeran a modo de resumen cuáles fueron los documentos utilizados durante el desarrollo del presente trabajo, los mismos fueron mencionados en detalle a lo largo del desarrollo del informe:

- Guía de entrevista compuesta por 28 consultas
- Primer Entrevista de duración de 2:30 hrs
- Segunda Entrevista de duración de 1:40 hrs
- Desgrabación de la entrevista compuesto de 27 hojas
- Documento Excel sobre el cual se realizó el proceso de codificación. Hubo 11 versiones del mismo.
- Documento Word sobre el cual se trabajó para analizar los conceptos, las categorías y los memos. Hubo cuatro versiones del mismo.
- Documento Word en donde se realizó el análisis de los resultados.

Todos los documentos enumerados anteriormente pueden ser solicitados a los autores en caso de ser de interés.