



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Contaduría y Administración
División de Estudios de Posgrado



Tesis

**Diseño y Validación de un Procedimiento para la Fase de Análisis de
Requerimientos en la Implantación de un Sistema de Información**

Que presenta:

Dulce Rocio Esquivel Alvarez

Para obtener el grado de:

Maestra en Administración con Énfasis en Negocios

Director de tesis:

Dr. Juan Ignacio Barajas Villarruel

San Luis Potosí, S.L.P.
Agosto 2016



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Contaduría y Administración
División de Estudios de Posgrado



Tesis

Diseño y Validación de un Procedimiento para la Fase de Análisis de Requerimientos en la Implantación de un Sistema de Información

Que presenta:

Dulce Rocio Esquivel Alvarez

Para obtener el grado de:

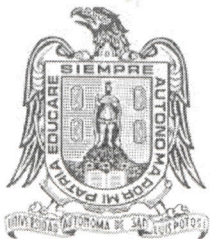
Maestra en Administración con énfasis en Negocios

Dr. Ignacio Barajas Villaruel
Director de Tesis

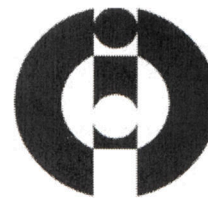
Dra. María Gregoria Benítez Lima
Asesor

Dra. Paola Isabel Rodríguez
Asesor

San Luis Potosí, S.L.P.
Agosto 2016



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Sistema de Bibliotecas
Dirección de Biblioteca Virtual
Zona Universitaria C.P. 78290 Tel. 8262306,
San Luis Potosí, S.L.P. México



La que suscribe Dulce Rocio Esquivel Alvarez, en el carácter de autora y titular de la tesis que lleva por nombre: **“Diseño y Validación de un Procedimiento para la Fase de Análisis de Requerimientos en la Implantación de un Sistema de Información”** en lo sucesivo **“La Obra”**, autorizo a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí para que lleve a cabo la divulgación de la obra en formato físico y electrónico, y sin fines de lucro.

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí, se compromete a respetar en todo momento mi autoría y a otorgarme el crédito correspondiente.

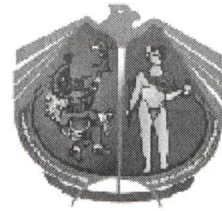
San Luis Potosí, S. L. P. a 08 de Agosto de 2016

Atentamente

Dulce Rocio Esquivel Alvarez



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Contaduría y Administración
División Estudios de Posgrado



Aclaración

El presente trabajo que lleva por título **“Diseño y Validación de un Procedimiento para la Fase de Análisis de Requerimientos en la Implantación de un Sistema de Información”** se realizó entre Enero del 2013 y Julio de 2016, bajo la dirección de la Dr. Ignacio Barajas Villaruel.

Originalidad

Por este medio aseguro que he realizado este documento de tesis para fines académicos sin utilizar otros medios más que los indicados y sujetándome a la normativa de la institución.

Las referencias e información tomadas directa o indirectamente de otras fuentes se han definido en el texto como tales y se ha dado el debido crédito a las mismas.

La autora exime a la UASLP de las opiniones vertidas en este documento y asumen la responsabilidad total del mismo.

Este documento no ha sido sometido como tesis a ninguna otra institución nacional o internacional en forma parcial o total.

Sí se autoriza a la UASLP para que divulgue este documento de tesis para fines académicos.

Atentamente

Dulce Rocío Esquivel Alvarez

Dedicatoria

A Dios por los medios que me otorga para obtener un logro más en mi vida.

A mi familia por apoyarme en estos logros.

A mis amigas por la motivación.

A todos aquellos que tuvieron confianza en mí y nunca perdieron la esperanza. A quienes me motivaron. A aquellos que me dieron la oportunidad. A quienes me hicieron dar un poco más de mí.

Agradecimientos

Agradezco a los profesionistas que me dieron su confianza y proporcionaron su tiempo, conocimientos y comentarios para lograr esta investigación.

A mi tutor, Dr. Juan Ignacio Barajas Villarruel, por la asesoría y apoyo otorgado.

Al MCTE Ricardo Noyola Rivera por su apoyo en la revisión de estilo y de la fase metodológica de esta investigación.

De igual manera agradezco a las lectoras de mi tesis, las Doctoras María Gregoria Benítez Lima y Paola Isabel Rodríguez, quienes dedicaron tiempo a la revisión de este documento.

Resumen

El propósito de este trabajo fue diseñar y validar un procedimiento riguroso que permita identificar todos los requerimientos y requisitos necesarios así como su alineación con los propósitos organizacionales, para completar eficientemente la fase de análisis del proceso de diseño e implantación de un Sistema de Información. La metodología aplicada en esta investigación es de tipo no experimental. Para el diseño del procedimiento se realizó una revisión de literatura que sirvió como base teórica y metodológica. Posteriormente, para la validación del procedimiento se aplicó una prueba piloto con expertos profesionales del campo de diseño de Sistemas de Información. El procedimiento de la Fase de análisis en cuestión, se conforma de un conjunto de instrumentos, que se derivan de técnicas de investigación cualitativa y cuantitativa. Este consiste en los siguientes pasos: (a) definición del proyecto, (b) formar el equipo de trabajo y modular actividades, (c) conocer el proceso, de lo general a lo particular, (d) detallar el proceso a mejorar, (e) generar requerimientos y definir prioridades y (f) finalización. El análisis estadístico de los resultados de la prueba piloto evidenció que el procedimiento propuesto para la fase de análisis es de gran utilidad como herramienta para la implantación exitosa de un Sistema de Información. Además, se reconoció, por parte de los expertos, que la consideración de este procedimiento para la fase de análisis representa un aporte que coadyuva a mejorar el diseño e implantación de Sistemas de Información exitosos mejorando la relación de costo beneficio que representan estos procesos.

Contenido

Figuras.....	9
Tablas.....	12
Capítulo 1. Introducción	13
1.1 Antecedentes	13
1.2 Planteamiento del Problema.....	14
1.3 Preguntas de Investigación.....	18
1.4 Propósito de la Investigación	18
1.5 Definición de términos	19
Capítulo 2. Revisión de la Literatura	22
2.1 Descripción.....	22
2.2 Definición de Sistema	23
2.3 Definición de Sistema de Información.....	23
2.4 Ciclo de vida del software.....	25
2.5 Roles en el proceso de desarrollo de software	33
2.6 Tipos de sistemas de información	35
2.7 Los requerimientos para un SI	36
2.8 Ingeniería de Requerimientos.....	37
2.9 Métodos para redactar necesidades, requerimientos o requisitos	39
Especificaciones en lenguaje estructurado	40

Puntos de vista	40
Entrevistas	41
Escenarios	41
Caso de uso	42
Etnografía	44
JAD.....	44
Diagrama de carril	45
Modelos del sistema	47
2.10 Estrategias para la obtención de requerimientos	56
Formulación de preguntas	57
Recopilación conjunta de requisitos	57
Despliegue de la función de la calidad	57
2.11 Cómo asegurar la validez de los requerimientos.....	58
Aceptar el cambio	58
Validación de requerimientos	58
2.10 Éxito de un proyecto	59
2.11 Éxito o fracaso de un proyecto de SI.....	61
2.12 Importancia de los requerimientos	69
2.13 Técnicas de investigación para la recolección de datos (cualitativas y cuantitativas)	

2.13.1 Técnicas cuantitativas.....	70
2.13.2 Técnicas cualitativas.....	80
Capítulo 3. Metodología	97
3.1 Población y muestra	98
3.2 Instrumentos	100
3.3 Procedimientos	123
3.4 Descripción de la propuesta	125
El método en breve.....	126
Descripción del método propuesto	127
3.5 Limitaciones	144
Capítulo 4. Análisis de Resultados	145
Capítulo 5. Conclusiones	156
Referencias.....	164

Figuras

<i>Figura 1.</i> Ciclo de vida de un proyecto. De “Administración de Proyectos”, (p. 12), por T. Klastorin, 2005, D.F., México: Alfaomega Grupo Editor	29
<i>Figura 2.</i> Ciclo de vida tradicional de los SI. De “Administración de Proyectos” (p. 426), por K.C. Laudon y J.P. Laudon, 1996, México: Prentice Hall Hispanoamericana.....	30
<i>Figura 3.</i> Modelo en Cascada. De “Ingeniería del Software”, (p. 62), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.	31
<i>Figura 4.</i> Modelo de Desarrollo Evolutivo. De “Ingeniería del Software”, (p. 63), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.	32
<i>Figura 5.</i> Ingeniería de Software Basada en Componentes o CBSE. De “Ingeniería del Software”, (p. 64), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.....	33
<i>Figura 6.</i> Niveles estratégicos en la organización. De “Administración de los Sistemas de información”, (p. 14), por K. C. Laudon y J. P. Laudon, 1996, México: Prentice Hall Hispanoamericana.....	35
<i>Figura 7.</i> El proceso de ingeniería de requerimientos. De “Ingeniería del Software”, (p. 130), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.....	38
<i>Figura 8.</i> Casos de uso para el sistema de bibliotecas. De “Ingeniería del Software”, (p. 141), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.....	43
<i>Figura 9.</i> Diagrama de carril. De “Ingeniería del Software. Un enfoque práctico”, (p. 210), por R. S. Pressman, 2005, D.F.: McGraw Hill	46
<i>Figura 10.</i> El contexto de un sistema ATM. De “Ingeniería del Software”, (p. 156), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.	48

<i>Figura 11.</i> Diagrama de flujo de datos del procesamiento de un pedido. De “Ingeniería del Software”, (p. 158), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.....	49
<i>Figure 12.</i> DFD al nivel de contexto. De “Ingeniería del Software. Un enfoque práctico”, (p. 212), por R. S. Pressman, 2005, D.F.: McGraw Hill.....	50
<i>Figura 13.</i> DFD de nivel 1. De “Ingeniería del Software. Un enfoque práctico”, (p. 213), por R. S. Pressman, 2005, D.F.: McGraw Hill.....	51
<i>Figura 14.</i> Modelo de máquina de estados de un sencillo horno de microondas. De “Ingeniería del Software”, (p. 160), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.....	52
<i>Figura 15.</i> Modelo semántico de datos para el sistema LIBSYS. De “Ingeniería del Software”, (p. 163), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.....	53
<i>Figura 16.</i> Modelo semántico de datos. De “Ingeniería del Software”, (p. 163), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.	55
<i>Figura 17.</i> Los componentes de una herramienta CASE para el soporte de métodos estructurados. De “Ingeniería del Software”, (p. 171), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.....	56
<i>Figura 18.</i> Tipos de preguntas. De “Investigación y Técnicas de Mercado”, (p. 123), por Á. Fernández Nogales, 2002, EDIC Editorial.	72
<i>Figura 19.</i> Escalas básicas de medida. De “Investigación y Técnicas de Mercado”, (p. 129), por Á. Fernández Nogales, 2002, EDIC Editorial.	74
<i>Figura 20.</i> Opciones o puntos en la escala de Likert. De “Metodología de la Investigación”, (p. 342), por R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y P. Baptista Lucio, 2006, D. F., México: McGraw-Hill Interamericana.	78

<i>Figura 21.</i> Orden de la formulación de preguntas en una entrevista cualitativa. De “Metodología de la Investigación”, (p. 601), por R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y P. Baptista Lucio, 2006, D. F., México: McGraw-Hill Interamericana.	84
<i>Figura 22.</i> REQ00. Cuestionario para el grupo piloto.....	106
<i>Figura 23.</i> Formato REQ01	109
<i>Figura 24.</i> Formato REQ02.....	112
<i>Figura 25.</i> Formato REQ03.....	113
<i>Figura 26.</i> Formato REQ04.....	114
<i>Figura 27.</i> Formato REQ05.....	116
<i>Figura 28.</i> Formato REQ06.....	118
<i>Figura 29.</i> REQ07 Evaluación de la Propuesta	122

Tablas

<i>Tabla 1.</i> Técnicas para hacer datos cualitativos. De “Readme First for a User's Guide to Qualitative Methods”, (p. 91), por J.M. Morse y L. Richards, 2002, Thousand Oaks, London, NewDelhi: Sage	81
<i>Tabla 2.</i> Técnicas de entrevista. De “Cómo hacer Investigación Cualitativa Fundamentos y Metodología”, (p. 130), por J. Álvarez y G. Jurgenson, 2004, . D.F., México: Paidós Educador.	93

Capítulo 1. Introducción

1.1 Antecedentes

En sus inicios, los programas de computadora, que actualmente nos permiten realizar gran cantidad de actividades de manera rápida y fácil, eran solamente utilizados por pocas empresas que se podrían dar el lujo de tenerlos, debido al costo que implicaba el hardware que lo sostenía y quizás eran de muy poca ayuda. En aquel entonces, aún no se visualizaba el soporte que en este momento podemos obtener de estos programas para las personas o las empresas.

El desarrollo de Sistemas de Información (SI) o implementar Tecnología de Información (TI) se ha convertido en una de las más importantes armas de las organizaciones para ganar ventaja competitiva (Philip, Afolabi, Adeniran, Oluwantolani, y Ishaya, 2010). Esto debido a que, entre otras cosas, un sistema de información puede ser desde una pequeña aplicación soportando una actividad sencilla o un amplio sistema soportando toda una compañía e inclusive puede ser un sistema inter-organizacional. La razón o justificación por la cual se debe construir un sistema de información depende de diversas situaciones, por ejemplo, una compañía puede ser obligada a construir un sistema de información debido a cambios en la legislación, para soportar una estrategia de negocio o bien los argumentos para construir un sistema pueden ser los beneficios cualitativos y cuantitativos claros y esperados desde la perspectiva de la inversión (Philip et al., 2010).

Aunado a esto, resulta común que en una organización surja la necesidad de implementar un Sistema de Información (SI) o Tecnologías de Información (TI) basándose únicamente en la última tendencia de la tecnología, sin analizar si realmente este SI o TI cumple con los propósitos organizacionales, cubre las necesidades de la organización o si es

factible su implementación considerando tiempo, costos y recursos. De igual manera, para la organización, la implementación de un SI puede parecer la solución más factible para la solución de un problema sin haber realizado un análisis previo de costo-beneficio que puede ocasionar pérdidas para la empresa. De igual manera, otra tendencia dentro de las organizaciones en el desarrollo o implementación de SI o TI, es la búsqueda constante de implementar nuevas tecnologías de manera simultánea, logrando así agotar los recursos destinados entre las diferentes actividades y obteniendo de esta manera soluciones poco exitosas.

Todo esto lleva a un problema en las soluciones tecnológicas que ofrece un SI o TI, ya que sin un análisis previo que valide la necesidad de implementarlo, se ocasionan pérdidas para la empresa, que son traducidas en costo y tiempo, así como en desconfianza en estas soluciones además de un uso ineficaz de la tecnología ya que el sistema una vez implementado tiene que ser utilizado o desechado. Es por esto que el desarrollo de un SI o la implementación de una TI implican tanto planeación, como detección de requerimientos, revisión de riesgos, distribución de recursos y creación de equipos de trabajo a fin de cumplir con un objetivo final que satisfaga las necesidades tecnológicas de la organización y así evitar que este desarrollo se convierta en parte de las estadísticas al ser un proyecto fallido y sin éxito debido a que no cumplió con las expectativas en base a tiempo, alcance o recursos.

1.2 Planteamiento del Problema

La programación o desarrollo de un SI, ha avanzado de manera sorprendente a través del tiempo y sobre todo gracias a la miniaturización del hardware, lo que permitió que elementos cada vez más pequeños nos permitieran a su vez crear programas cada vez mejores para almacenar y procesar grandes cantidades de información. Es por esto que, las empresas

o los usuarios al ver la disponibilidad de equipo más pequeño con enormes capacidades para manipular información, incrementaron la necesidad de contar con aplicaciones informáticas que les ayudaran a acelerar y facilitar su trabajo. Además, las empresas al ser globales y modulares, requieren mantener en constante flujo toda la información que manejan, de manera que puedan contar con ésta en tiempo real. Todo esto implicó que el desarrollo de aplicaciones, que inicialmente se dejaba a unas cuantas personas gustosas por esta actividad, emergiera de repente con múltiples y mayores necesidades, para las cuales no todo los desarrolladores de sistemas o aplicaciones en informática estaban completamente capacitados para concluir un trabajo de calidad y en tiempo, o bien que se vieran completamente saturados de requerimientos; lo que podía impactar en el tiempo de entrega así como en el cumplimiento y calidad de las necesidades del usuario o la organización.

Es por este avance que las habilidades administrativas en la implementación de proyectos de un SI comienzan a ser de suma importancia, grandes proyectos no podían delegarse a una sola persona y esperar que esta tuviera a su cargo, con éxito, todas las actividades en el desarrollo ya que ahora el desarrollo de un SI implica con mayor medida el levantamiento de requerimientos, el análisis que permitirá la implementación de estos requerimientos así como la mejor herramienta para cumplir este objetivo, el desarrollo, las pruebas de implementación, correcciones, liberación así como documentación. Todas estas actividades necesitan la formación de un equipo al cual puedan ser asignadas con la finalidad de lograr un proyecto con éxito, sin olvidar que el usuario u organización, quienes originaron los requerimientos, son una parte fundamental para lograr el éxito del SI. Así mismo, todo equipo requiere un líder, el cual tendrá a su cargo la responsabilidad de organizar, asignar

responsabilidades, asegurar que éstas se cumplan, comunicar y además eliminar posibles barreras que impidan el logro de las tareas.

Cada una de las actividades de administración de proyectos de SI (análisis, desarrollo, pruebas, implementación y mantenimiento) tienen una importancia relevante para lograr un proyecto de SI con éxito, todas ellas se conectan entre sí y cada una requiere que la anterior concluya correctamente, pero, sin embargo, un SI surge en base a una necesidad, ya sea de una empresa, el área de una empresa o algún individuo en específico, quienes necesitan automatizar un proceso con mayor facilidad (ya sea por la cantidad de información que se requiere o por el tiempo que este conlleva). Es esta necesidad la que se convierte en una lista de requerimientos con los cuales debe cumplir un SI al ser implementado, al no hacerlo, se considera que el SI no cumple con el objetivo y por lo tanto no es exitoso. Adicionalmente, una lista de requerimientos correctamente definida puede lograr una estimación de recursos lo más cercana a la realidad ya que, por ejemplo, si los requerimientos son demasiados y los recursos son pocos o el tiempo es corto, entonces es altamente probable que el SI no concluya con calidad. De igual manera, todo requerimiento debe cumplir con los intereses de la organización y estar alineado a los objetivos de la misma, con la finalidad de que la solución a ese requerimiento sea apoyada por todos los elementos de la organización (es decir, que cuente con tiempo y recursos) y sea realmente útil.

En este contexto, el levantamiento de requerimientos y el análisis de los mismos son una base sustancial para la entrega de un proyecto que cumpla con el objetivo del desarrollo o implementación de un de un SI y que, además, cumpla en tiempo, alcance y costo, es decir: que se concluya con éxito. Es también la generación y validación de requerimientos la herramienta que ayudará de igual manera a determinar si la solución al problema planteado

es efectivamente el desarrollo, implementación o adecuación de un SI, es decir, a justificar su necesidad, importancia e impacto del mismo e inclusive puede determinar que no se requiere un SI o la actualización del existente.

Concretamente, el desarrollo de SI debe contar con una metodología de levantamiento de requerimientos a fin de poder monitorear constantemente el cumplimiento de los mismos así como la estimación de recursos, sin olvidar que esto permitirá contar y asegurar el involucramiento de los usuarios para la validación de los mismos. Actualmente sí existen herramientas, como la Ingeniería de requerimientos o el modelado de procesos, que permiten generar y evaluar la importancia de los requerimientos en el desarrollo de un SI. A pesar de esto, no todos los desarrolladores conocen esta metodología, o alguna metodología para el seguimiento de los requerimientos, ni se le otorga la importancia adecuada a estos, por lo cual no se logra cumplir ya sea con el tiempo, costo o asegurando los recursos adecuados en el desarrollo de un SI.

Debido a lo anterior, algunas empresas principalmente las transnacionales, cuentan ya con su propia metodología para el seguimiento y desarrollo o implementación de SI y es en la misma donde se incluye el levantamiento de requerimientos, pero en ocasiones esta metodología no presta especial atención en la alineación de los requerimientos con los objetivos organizacionales a fin de determinar si realmente se requiere una nueva implementación de un SI, la mejora del actual o bien si es el SI la solución real al problema planteado; sino que solamente se le solicita al usuario afectado que liste todo aquello, que puede o no ser un problema, con lo cual desea que cuente el SI dando lugar a que no se cuente con una metodología específica y detallada respecto al cómo obtener estos requerimientos.

Por lo anterior, el problema de investigación es no considerar un procedimiento riguroso que permita identificar todos los requerimientos y requisitos necesarios , así como su alineación con los propósitos organizacionales, para completar eficientemente la fase de análisis del proceso de diseño e implantación de un SI. En consecuencia, el no realizar adecuadamente la fase de análisis implica no tener claridad de lo que se va a diseñar y que va a resolver el SI, tal y como lo mencionó Pressman (2005, p. 157). “La parte más difícil de construir un sistema de software es decidir qué construir. Ninguna parte del trabajo estropea tanto el sistema resultante si se hace mal. Ninguna parte es más difícil de rectificar después”.

1.3 Preguntas de Investigación

La presente investigación está relacionada con el diseño de un procedimiento de la fase de análisis para el proceso de implantación de SI. Por lo anterior, el presente estudio se enfocó a responder las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cómo diseñar un procedimiento riguroso que permita identificar todos los requerimientos y requisitos necesarios, así como su alineación con los propósitos organizacionales, para completar eficientemente la fase de análisis del proceso de diseño e implantación de un SI?
2. ¿Cómo validar un procedimiento riguroso que permita identificar todos los requerimientos y requisitos necesarios, así como su alineación con los propósitos organizacionales, para completar eficientemente la fase de análisis del proceso de diseño e implantación de un SI?

1.4 Propósito de la Investigación

Diseñar y validar un procedimiento riguroso que permita identificar todos los requerimientos y requisitos necesarios así como su alineación con los propósitos

organizacionales, para completar eficientemente la fase de análisis del proceso de diseño e implantación de un SI.

1.5 Definición de términos

Hardware & Software

Laudon y Laudon (1996, p. 13) proporcionan las siguientes definiciones para Hardware (Hw) y software (Sw):

- Hardware: “equipo físico empleado para la alimentación, el procesamiento y la salida en un sistema de información”
- Software: “instrucciones detalladas, previamente programadas, que controlan y coordinan los componentes del hardware de un sistema de información”

Sistema de Información

Considérese un SI como “el conjunto de elementos o componentes relacionados con la información que interaccionan entre sí para facilitar o recuperar esta información a través de tecnologías con el objetivo de mejorar el desempeño de la organización” (Sánchez Vignau y Váldez López, 2008, p. 2).

Ciclo de vida del software

Para describir el ciclo de vida clásico del software, se puede tomar el definido por Senn (1992, p. 33) como aquél que contiene:

1. Una investigación preliminar
2. La determinación de los requerimientos del sistema
3. El diseño del sistema
4. El desarrollo del software
5. Las pruebas del sistema

6. La implementación del sistema

Roles en el proceso de desarrollo de software

Todas las personas que intervienen en el proceso de desarrollo de software se pueden clasificar de acuerdo a su actividad dentro del equipo del proyecto del desarrollo o implementación del SI y pueden ser (Fernández Alarcón, 2006, p. 17):

- Propietarios
- Usuarios
- Diseñadores
- Desarrolladores
- Analistas
- Project Manager

Los requerimientos para un SI

Los requerimientos dentro del desarrollo o implementación de un SI, son aquellas necesidades que surgen por parte de un proceso dentro de la organización, la definición que puede utilizarse para describir un requerimiento es la ofrecida por Sommerville (2005, p. 108) en donde “los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requerimientos reflejan las necesidades de los clientes de un sistema que ayude a resolver algún problema”.

Ingeniería de requerimientos

Es la herramienta utilizada para la recolección y validación de requerimientos con los cuales debe cumplir el SI. Racero Borell (2009, p. 1) la define como “el proceso por el cual se transforman los requerimientos declarados por los clientes, ya sean hablados o escritos, a

especificaciones precisas, no ambiguas, consistentes y completas del comportamiento del sistema, incluyendo funciones, interfaces, rendimiento y limitaciones”.

Capítulo 2. Revisión de la Literatura

2.1 Descripción

El objetivo de la revisión de la literatura “consiste en detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales útiles para los propósitos del estudio, de los cuales se extrae y recopila información relevante y necesaria para el problema de investigación” (Hernández Sampieri, Fernández-Collado y Baptista Lucio, 2006, p. 273).

A lo largo de este capítulo se proporcionará la información y definiciones necesarias respecto al material que se utiliza durante el desarrollo de esta investigación y sobre el cual se basa el método propuesto, los términos a tratar son los que se presentan a continuación:

- Definición de Sistema
- Definición de Sistema de Información
- Ciclo de vida del software
- Roles en el proceso de desarrollo de software
- Tipos de sistemas de información
- Los requerimientos para un SI
- Ingeniería de requerimientos
- Métodos para redactar necesidades, requerimientos o requisitos
- Estrategias para la obtención de requerimientos
- Cómo asegurar la validez de los requerimientos
- Éxito de un proyecto
- Éxito o fracaso de un proyecto de SI
- Importancia de los requerimientos

- Técnicas de investigación para la recolección de datos (cualitativas y cuantitativas)

Así mismo, para finalizar el capítulo, se profundizará en los temas de Éxito o fracaso de un SI e Importancia de los requerimientos y finalmente una descripción de las técnicas utilizadas para la recolección de datos cualitativos y cuantitativos en las investigaciones, con la finalidad de complementar los métodos de recolección de requerimientos con las técnicas de investigación cuantitativas o cualitativas.

2.2 Definición de Sistema

Varias son las definiciones localizadas para Sistema, entre las cuales se pueden presentar las siguientes:

- Un Sistema, de acuerdo a Senn (1992, p. 19) es “un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común”.
- McLeod(2000, p. 12) define un sistema como “un grupo de elementos que se integran con el propósito de lograr un objetivo.”
- Oz (2008, p. 9) define un sistema como “una matriz de componentes que colaboran para alcanzar una meta común, o varias, al aceptar entradas, procesarlas y productos salidas de una manera organizada”. Son todos los elementos que operan en conjunto para procesar datos y producir información.

Se tomará la definición de McLeod (2000, p. 12) como “un grupo de elementos que se integran con el propósito de lograr un objetivo”.

2.3 Definición de Sistema de Información

Laudon y Laudon (1996, p. 8) definen un sistema de información como “componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para

apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión en una institución”. Así mismo, indican que un SI no se alimenta ni trabaja por sí sólo, por lo cual para su correcto funcionamiento requiere de:

- Insumo o Alimentación, recolección de datos
- Procesamiento, transformación de datos en información
- Producto o salida, distribución de la información

En cambio Sánchez Vignau y Valdés López (2008, p. 2) proporcionan las siguientes definiciones para Sistema de Información:

- Un conjunto de elementos o componentes relacionados con la información, que interactúan entre sí, para lograr un objetivo: facilitar y/o recuperar información.
- La composición de elementos que operan unidos, en orden de capturar, procesar, almacenar y distribuir información
- Una serie estructurada o integrada de procesos para manejar información o datos, caracterizados por un procesamiento repetitivo de inputs, actualización de datos y generación de outputs
- Los sistemas de información se desarrollan sobre la base de su propia capacidad para mejorar el desempeño de una organización; tiene como función ofertar, regular y gestionar todo tipo de recursos informativos, para lo cual se les someten a un proceso de selección, almacenamiento, identificación, transformación, organización, tratamiento y recuperación. En cada uno de los pasos de este proceso intervienen tecnologías que facilitan el cumplimiento de los usos y funciones de la información

- Un sistema de información es una combinación de fuentes de información, junto con una serie de mecanismos de recuperación, manipulación y uso

Para Oz (2008, p. 12-13), un sistema de información basado en computadora es aquel en el cual “las computadoras recopilan, almacenan y transforman los datos en información, según las instrucciones que definen las personas mediante programas para la computadora”. En cambio, la tecnología de la información (TI o IT/Information Technology por sus siglas en inglés), es un “término que se refiere a todas las tecnologías que facilitan en conjunto la construcción y el mantenimiento de los sistemas de información”.

Para complementar la definición de un SI, es importante mencionar la separación de conceptos entre SI, computadora y programa de computadora. Un SI utiliza de los otros dos para completarse, es decir, una computadora es el equipo para almacenar y procesar los datos mientras un programa de computadora son instrucciones que controlan el procesamiento de los datos dentro de la computadora (Laudon y Laudon, 1996).

Por lo tanto, tomando las definiciones de Sánchez Vignau y Váldez López (2008, p. 2) definiremos un SI como “el conjunto de elementos o componentes relacionados con la información que interaccionan entre sí para facilitar o recuperar esta información a través de tecnologías con el objetivo de mejorar el desempeño de la organización”. De igual manera, definiremos la tecnología de la información (TI o IT por sus siglas en inglés), como “término que se refiere a todas las tecnologías que facilitan en conjunto la construcción y el mantenimiento de los sistemas de información” (Oz, 2008, p. 12).

2.4 Ciclo de vida del software

A lo largo del tiempo, se han elaborado diversas técnicas para definir el ciclo de vida del desarrollo del software las cuales de alguna u otra manera utilizan elementos generales

como lo es el Análisis, el Diseño, el Desarrollo, las Pruebas y la Implementación pero los presentan en diferentes maneras de interaccionar entre sí.

Existe el ciclo de vida clásico para el desarrollo de sistema o Systems Development Life Cycle (SDLC por sus siglas en inglés) el cual define los pasos que los involucrados en el desarrollo e implementación de un SI deben seguir, los cuales son (Senn 1992, p. 33):

1. Investigación preliminar

Consiste con el inicio de la solicitud para el desarrollo o implementación del sistema y debe componerse de la aclaración de la solicitud, un estudio de factibilidad así como la aprobación de la solicitud

2. Determinación de los requerimientos del sistema

Esta es una etapa fundamental en el proceso de desarrollo de un SI o implementación de una TI ya que requiere de una recopilación de las necesidades del cliente o usuario con la finalidad de proporcionarle una solución que realmente cubra estas necesidades. Esta será la etapa objetivo dentro de esta investigación.

Con el objetivo de recabar y comprender los requerimientos del usuario, en esta etapa se realizan entrevistas con los usuarios y se pretende responder a las preguntas como

- ¿Qué es lo que se hace?
- ¿Cómo se hace?
- ¿Con qué frecuencia se hace?
- ¿Qué tan grande es el volumen de transacciones o de decisiones?
- ¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?

- ¿Existe algún problema?
- Si existe un problema, ¿qué tan serio es?
- Si existe un problema, ¿cuál es la causa que lo origina?

3. Diseño del sistema

En esta etapa se indican los detalles que establecen el cómo el sistema cumplirá con los requerimientos del usuario detectados en la etapa anterior. Se identifica la manera en que se pueden cubrir cada uno de los requerimientos ya sea con el uso de pantallas o reportes

4. Desarrollo del software

Esta etapa, a diferencia de las anteriores que son realizadas por analistas de sistemas, tiene la intervención del desarrollador del sistema. El desarrollador recibe las instrucciones del qué se debe hacer para elaborar el sistema. Estas instrucciones son detalladas en el resultado del diseño del sistema. Los desarrolladores, además de armar la solución, son encargados de la documentación técnica de la solución. En esta etapa puede instalarse o elaborarse software

5. Prueba de los sistemas

El sistema, o parte de, se prueba de forma para detectar cualquier posible falla y asegurar que funciona de acuerdo a los requerimientos

6. Implantación y evaluación

La implantación implica la entrega del sistema, la cual puede llevarse a cabo inicialmente en un departamento de la empresa para ir liberándose gradualmente. Esto depende de tamaño de la empresa.

Durante la evaluación, se pretenden identificar puntos débiles y fuertes del sistema a través de la evaluación operacional, el impacto organizacional, la opinión de los administradores y el desempeño del desarrollo

También se presenta una manera general para describir las etapas básicas del ciclo de vida de un SI. Por ejemplo, Klastorin (2005, p. 12) indica que el ciclo de vida de un proyecto se clasifica en cuatro etapas:

1. Formulación y selección. Los administradores definirán el proyecto y su alcance, consideran el impacto en el plan estratégico de la organización
2. Planeación. Los administradores definen las tareas específicas que constituirán el proyecto así como la estimación de recursos necesarios. Aquí se define la regla de 6P de la administración de proyectos:

Prior Planning Precludes Poor Project Performance (la planeación previa previene un pobre desempeño del proyecto)
3. Programación y control. El trabajo es más intenso en esta etapa, los recursos son más utilizados en esta etapa
4. Implantación y terminación del proyecto. Implementación del proyecto y entrega a usuarios

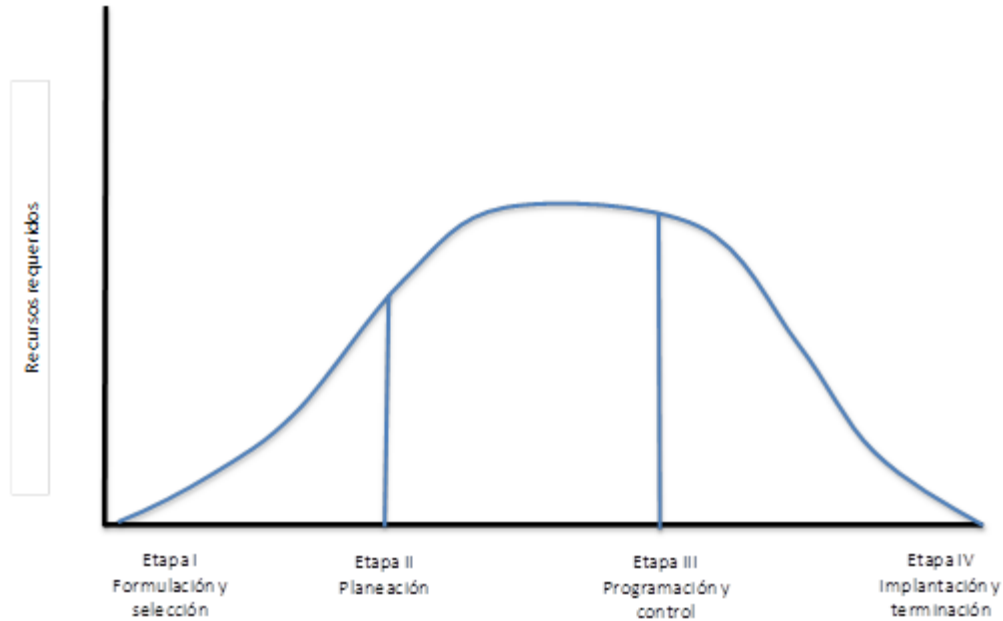


Figura 1. Ciclo de vida de un proyecto. De “Administración de Proyectos”, (p. 12), por T. Klastorin, 2005, D.F., México: Alfaomega Grupo Editor

En cambio Laudon y Laudon (1996, p. 426) definen que son 6 etapas las cuales conforman el ciclo de vida tradicional de los SI, definiendo de la siguiente manera cada una de las etapas:

1. Definición del proyecto. Se define si existe o no un problema y si puede o no ser resuelto con un proyecto de sistemas
2. Análisis de Sistemas. Se analizan los problemas de los sistemas existentes, se definen los objetivos y se evalúan soluciones
3. Diseño. Se elaboran las especificaciones para las partes lógicas y físicas de lo que será la solución
4. Programación. Se traducen a código de programación las especificaciones del diseño
5. Instalación. Se realizan pruebas, capacitación y conversión de la solución

6. Posimplantación. Se modifica el sistema ya en operación para realizar mejoras y cumplir con nuevos requerimientos

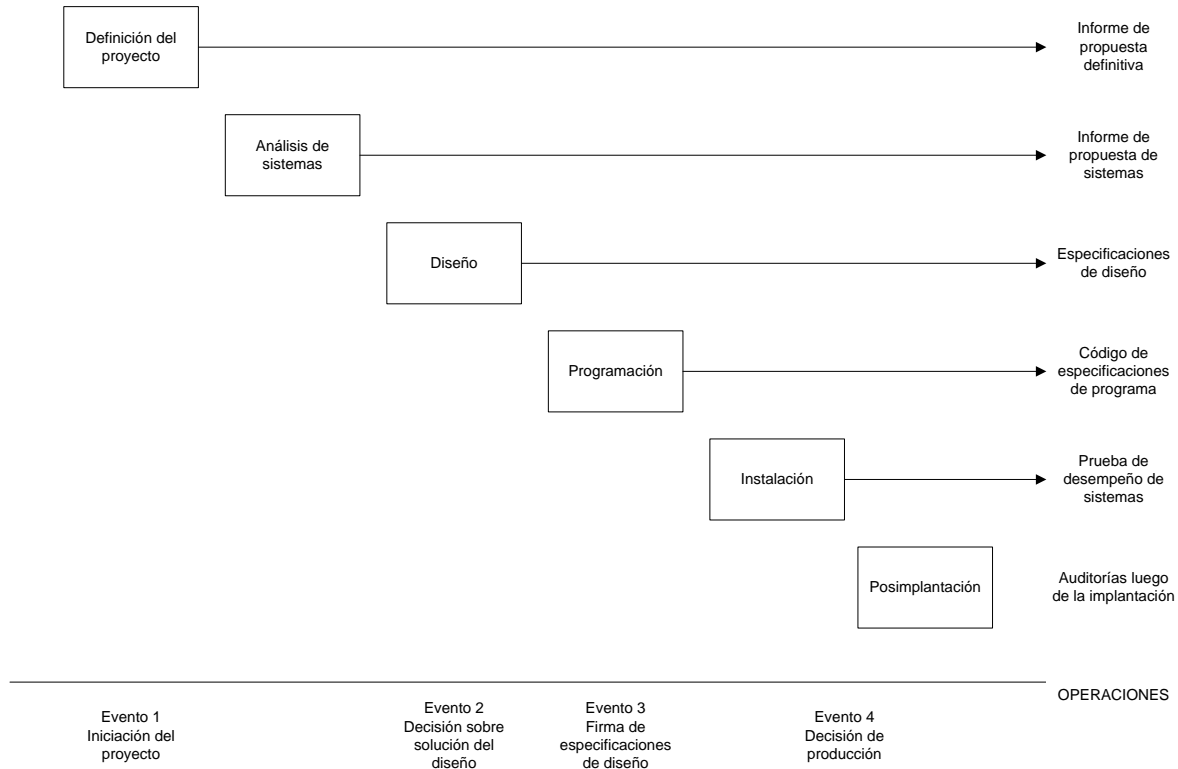


Figura 2. Ciclo de vida tradicional de los SI. De “Administración de Proyectos” (p. 426), por K.C. Laudon y J.P. Laudon, 1996, México: Prentice Hall Hispanoamericana

En el Modelo en Cascada (Sommerville, 2005, p. 62) se plantean las etapas de:

1. Análisis y definición de requerimientos
2. Diseño del sistema y del software, el cual describe los elementos principales del sistema de software. Separa los requerimientos en hardware o software
3. Implementación y prueba de unidades, a fin de validar que cada unidad cumpla con su objetivo

4. Integración y prueba del sistema, se integra cada unidad y se valida a con la finalidad de entregar al cliente
5. Funcionamiento y mantenimiento, se realiza la implementación del sistema y se monitorea a fin de realizar correcciones en el mismo

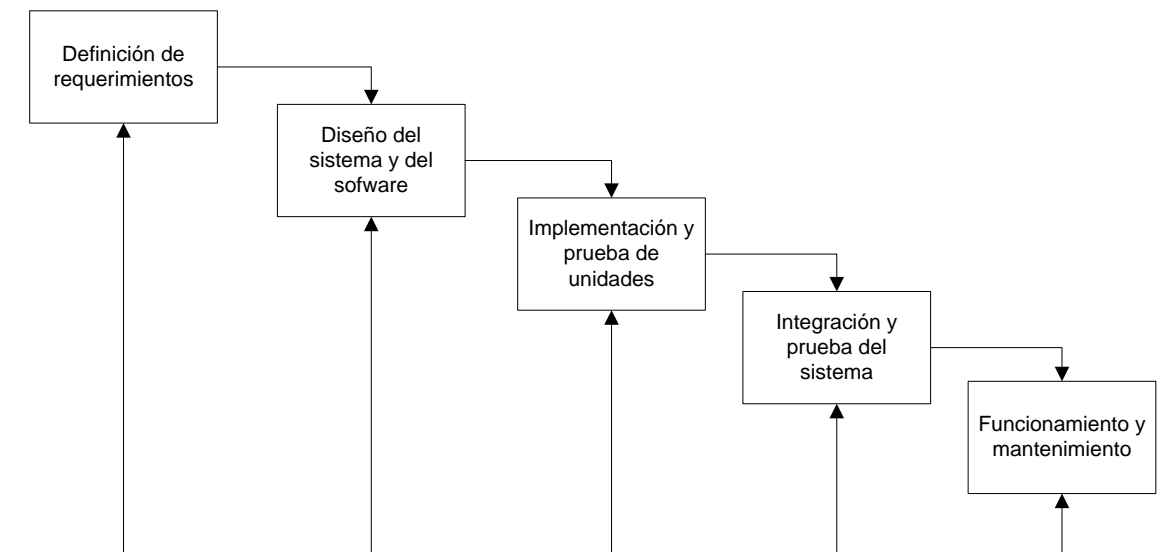


Figura 3. Modelo en Cascada. De “Ingeniería del Software”, (p. 62), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.

El Modelo de Desarrollo Evolutivo (Sommerville, 2005), es una propuesta interesante ya que cuenta con la idea fundamental de trabajar en una primera implementación, revisarla con el usuario e ir depurándola hasta lograr una versión final adecuada a los requerimientos del usuario. Trabaja constantemente en la especificación, desarrollo y validación para la entrega de diversas versiones.

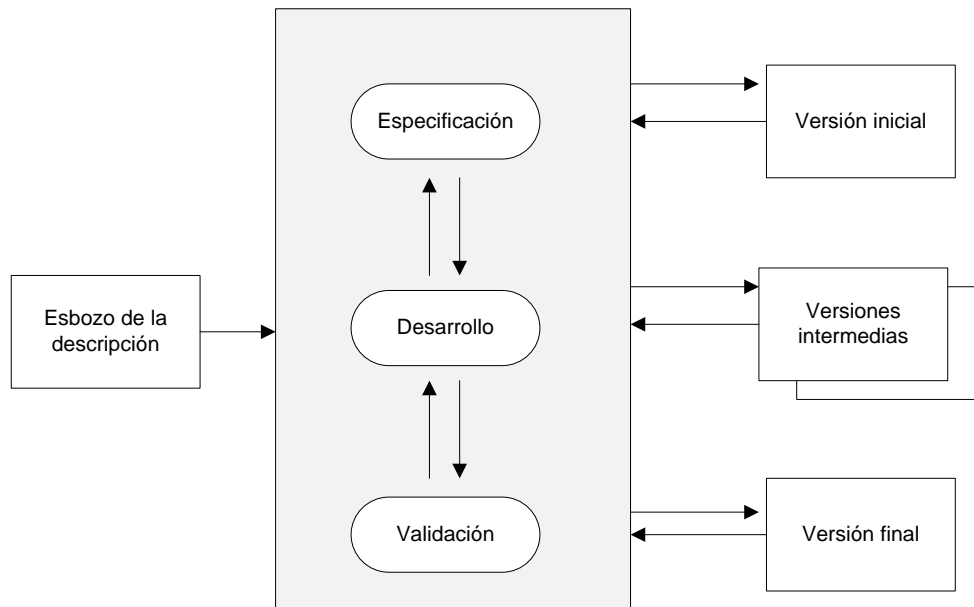


Figura 4. Modelo de Desarrollo Evolutivo. De “Ingeniería del Software”, (p. 63), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.

La Ingeniería de Software Basada en Componentes o CBSE por sus siglas en inglés se basa en la idea de la reutilización de componentes previamente elaborados (Sommerville, 2005, p. 64). Las etapas de requerimientos y validación pueden ser similares a otros modelos pero las etapas intermedias son diferentes, es decir:

1. Análisis de componentes, etapa en la cual se buscan los componentes que cumplan con los requerimientos
2. Modificación de requerimientos, se adecúan los componentes localizados para que estén acordes a los requerimientos
3. Diseño de sistema con reutilización, se obtienen los componentes y se organizan en el marco de trabajo adecuado
4. Desarrollo e integración

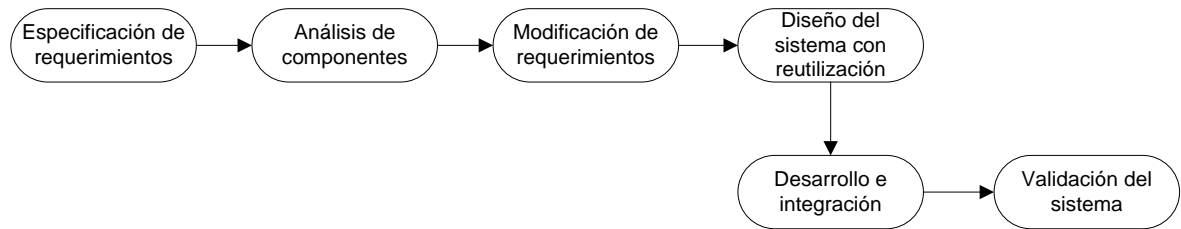


Figura 5. Ingeniería de Software Basada en Componentes o CBSE. De “Ingeniería del Software”, (p. 64), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.

Como definición final, tomaremos la definida por el ciclo de vida clásico o SDLC ya que contiene todos los elementos y los describe de una manera clara y secuencial, lo cual es suficiente para efectos de esta investigación.

2.5 Roles en el proceso de desarrollo de software

En los inicios del desarrollo de software, se localizaban tres principales roles dentro del desarrollo de software:

- Analista de sistemas
- Desarrollador
- Usuario

Aunque si bien es cierto, con el transcurso del tiempo y debido a la complejidad que el software iba adquiriendo, se generaron más roles que actualmente ayudan a complementar su análisis, desarrollo e implementación. Fernández Alarcón (2006, p. 16-17) divide los roles en el desarrollo de software de la siguiente manera:

- Propietarios. Los propietarios se definen de acuerdo a la complejidad del sistema y pueden localizarse en diferentes niveles jerárquicos en la organización y los define como “aquellas personas que patrocinan y

promueven los sistemas de información. Entre las funciones de los propietarios está fijar el presupuesto y los plazos para el desarrollo”

- Usuarios del sistema. “Aquellas personas que utilizan los sistemas de información de una forma regular para capturar, introducir, validar, transformar y almacenar datos e información” y clasifican como
 - Usuarios Internos
 - Personal administrativo
 - Profesionales y técnicos
 - Gestores y directivos
 - Usuarios Externos
 - Clientes
 - Proveedores
 - Aliados o particulares
 - Trabajadores externos
- Diseñadores. Son “expertos en tecnología que resuelven las necesidades y las restricciones manifestadas por los usuarios de la empresa mediante recursos tecnológicos”. Para realizar la conexión entre los usuarios de sistemas y los diseñadores de sistemas, se genera un nuevo rol: el analista de sistemas
- Constructores. Son “los encargados de fabricar los sistemas de información basados en las especificaciones de diseño obtenidas de los diseñadores de sistemas”.
- Analistas y el Project Manager

2.6 Tipos de sistemas de información

Laudon y Laudon (1996, p. 14) realiza una clasificación de los SI de acuerdo a los niveles estratégicos en la organización, la cual se describe a continuación:

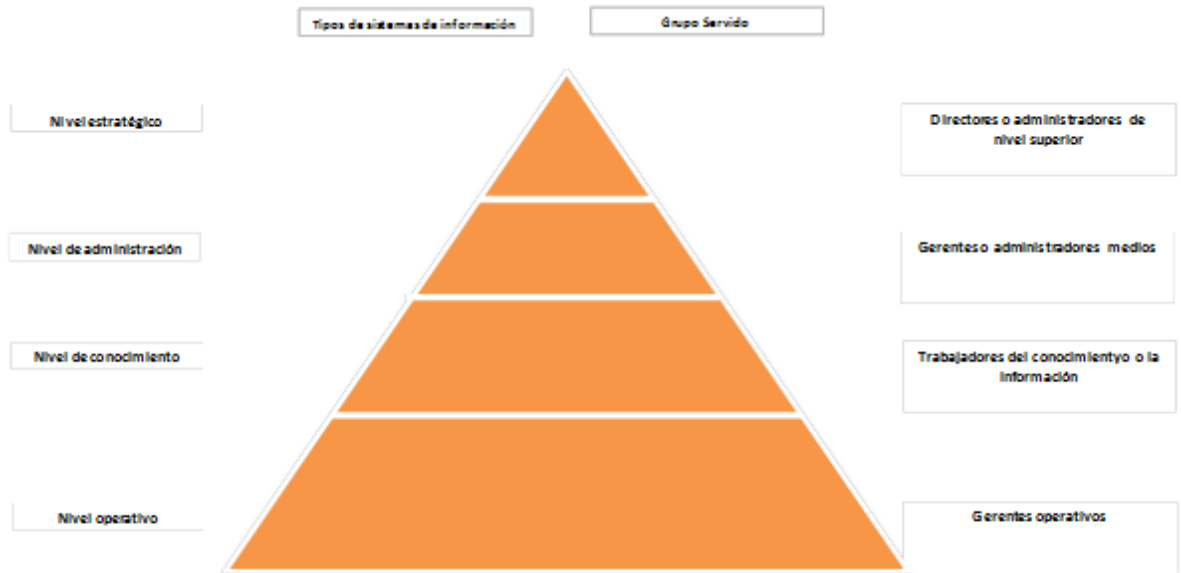


Figura 6. Niveles estratégicos en la organización. De “Administración de los Sistemas de información”, (p. 14), por K. C. Laudon y J. P. Laudon, 1996, México: Prentice Hall Hispanoamericana

- Sistemas de nivel operativo. Realizan el seguimiento de las actividades y transacciones elementales de la organización
- Sistemas de nivel de conocimientos. En estos se apoyan los trabajadores del conocimiento y de la información en una institución
- Sistemas de nivel gerencial. Sistemas en los cuales se apoya el seguimiento, control y toma de decisiones y las actividades administrativas de los administradores de nivel medio
- Sistemas de nivel estratégico. Apoyan a las actividades de planeación a largo plazo de los niveles de dirección de la empresa

El método propuesto en esta investigación será presentado de tal manera que pueda ser utilizado independientemente del tipo de sistema.

2.7 Los requerimientos para un SI

Un requerimiento se puede definir simplemente como una necesidad. En cambio, dentro de los términos de desarrollo de un SI, esta definición se vuelve más amplia ya que un requerimiento se puede definir como el desarrollar un proceso dentro del sistema o aplicación para cumplir con una necesidad (Racero, 2009). De igual manera, para Sommerville (2005, p. 108) “los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requerimientos reflejan las necesidades de los clientes de un sistema que ayude a resolver algún problema”. Senn (1992, p. 122) define un requerimiento como “una característica que debe incluirse en un nuevo sistema”, así mismo, indica que la “determinación de requerimientos es el estudio de un sistema para conocer cómo trabaja y dónde es necesario efectuar mejoras”.

Así mismo Racero (2009, p. 1) presenta diferentes definiciones de un requerimiento las cuales se presentan en el glosario de la IEEE:

1. Una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo
2. Una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal
3. Una representación documentada de una condición o capacidad en 1 ó 2

Racero (2009, p. 2) va un poco más allá de una simple definición, ya que describe las características con las cuales deben cumplir los requerimientos, las cuales son:

1. Necesario, ¿por qué adherirlo al software?
2. Conciso, debe tener una explicación de fácil interpretación
3. Completo, su descripción es suficiente para su entendimiento
4. Consistente, no se contradice con otro requerimiento
5. No ambiguo, proporciona una sola interpretación
6. Verificable, puede ser medido al validarlo. Puede validarse a través de inspección, análisis, demostración o pruebas

Para el objetivo de este estudio, utilizaremos la definición de requerimiento que presenta Sommerville (2005, p. 108) “los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requerimientos reflejan las necesidades de los clientes de un sistema que ayude a resolver algún problema”.

2.8 Ingeniería de Requerimientos

El énfasis en la importancia de los requerimientos no es tema nuevo, existe la Ingeniería de Requerimientos (IR o RE por sus siglas en inglés) la cual es la herramienta que nos permite realizar el proceso de detección de requerimientos, desde su obtención hasta su verificación.

Para Racero (2009, p. 1), la Ingeniería de Requerimientos se puede definir como "la disciplina para desarrollar una especificación completa, consistente y no ambigua, la cual servirá como base para acuerdos comunes entre todas las partes involucradas y en donde se describen las funciones que realizará el sistema", es decir, definir lo que se debe realizar. Racero (2009, p. 1) también maneja una segunda definición que se adapta de manera más completa a la definición de requerimientos dentro de los SI: “El proceso por el cual se

transforman los requerimientos declarados por los clientes, ya sean hablados o escritos, a especificaciones precisas, no ambiguas, consistentes y completas del comportamiento del sistema, incluyendo funciones, interfaces, rendimiento y limitaciones”.

Para Sommerville (2005, p. 130), la Ingeniería de Requerimientos trata de la evaluación de si el sistema es:

1. Útil para el negocio, estudio de viabilidad
2. El descubrimiento de requerimientos, obtención y análisis
3. La transformación de estos requerimientos en formularios estándar, especificación
4. Verificación de que los requerimientos realmente definen el sistema que quiere el cliente, validación

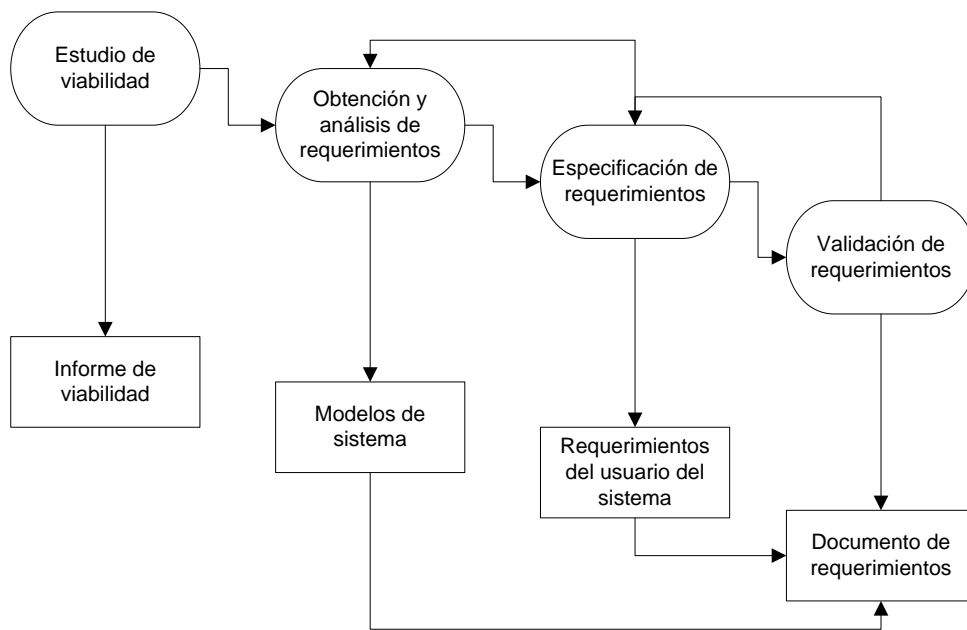


Figura 7. El proceso de ingeniería de requerimientos. De “Ingeniería del Software”, (p. 130), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.

Dentro de la importancia de Ingeniería de Requerimientos (o requisitos), Pressman (2005, p. 155) señala que “incluye el conjunto de tareas que conducen a entender cuál será el impacto del software sobre el negocio, qué es lo que el cliente quiere y cómo interactuarán los usuarios finales con el software”. De igual manera, para Pressman (2005, p. 157) la Ingeniería de Requerimientos se lleva a cabo en las funciones de: inicio, obtención, elaboración, negociación, especificación, validación y gestión.

Además, Racero (2009, p. 3) indica que dentro de la IR, debe llevarse a cabo:

1. Análisis del problema. Entender las verdaderas necesidades del negocio
2. Evaluación y negociación. Definir si los requerimientos son adecuados para el cliente
3. Especificación. Documento con la definición completa de las necesidades y funcionalidad del sistema a ser elaborado
4. Validación. Evitar omitir requerimientos, se definen por completo todos los requerimientos solicitados
5. Evolución. Posibles cambios cuando el sistema sea desarrollado y utilizado, ocurre a lo largo del ciclo de vida del proyecto

2.9 Métodos para redactar necesidades, requerimientos o requisitos

A continuación se abrevian algunos de los métodos que Sommerville (2005) describe como métodos de modelado que se pueden utilizar para la obtención de requerimientos en el desarrollo de un SI.

Especificaciones en lenguaje estructurado

La ventaja de este modelo es la libertad para redactar los requerimientos con una estandarización al limitar, de acuerdo a Sommerville (2005, p. 120) “la terminología que se puede utilizar y emplean plantillas para especificar los requerimientos del sistema”, quien además propone el incluir la siguiente información:

1. Descripción de la función o entidad a especificar
2. Descripción de sus entradas y de dónde provienen
3. Descripción de sus salidas y hacia dónde van
4. Indicación de qué otras entidades se utilizan (la parte de requerimientos)
5. Se utiliza un enfoque funcional, una precondition que indique lo que se debe cumplir antes de invocar a la función y una pos condición que especifique lo que será verdad una vez invocada dicha función
6. Descripción de los efectos colaterales (si existen) de la operación

Puntos de vista

Se basan en obtener los requerimientos en base a puntos de vista de los stakeholders, personas involucradas directa o indirectamente en el desarrollo de un SI. Su importancia radica en que obtiene diferentes perspectivas y permite identificar posibles conflictos entre requerimientos, dependiendo del tipo de usuario que lo solicita. Otra ventaja es que permite clasificar a los stakeholders. Sommerville (2005, p. 136) clasifica los puntos de vista en:

1. De los interactuadores. Personas o sistemas que interactúan con el sistema
2. Indirectos. Stakeholders que no usan el sistema pero influyen en los requerimientos
3. Del dominio. Características y restricciones del dominio

Entrevistas

En este método, se realizan preguntas a los stakeholders relacionadas al sistema que actualmente utilizan y el sistema a desarrollar. Las entrevistas, de acuerdo a Sommerville (2006, p. 138) se pueden clasificar en:

1. Cerradas. Existe preguntas predefinidas
2. Abiertas. No se define un programa. La sugerencia es comenzar con una serie predefinida de cuestiones para que a partir de estas, se desenvuelva la entrevista

En la definición proporcionada por Zorrilla Arena (2010, p.175) para describir la entrevista, indica que “la entrevista es un encuentro entre personas, especialmente con el propósito de conferenciar formalmente con respecto a algún tema establecido previamente”. De igual manera Zorrilla Arena (2010, p. 177) clasifica las entrevistas como formales, informales y de tensión. Donde en la entrevista formal se puede dirigir al entrevistado en un tema en cuestión, la entrevista informal sirve para intercambiar puntos de vista u opiniones y la entrevista de tensión implica tratar de manera hostil al entrevistado para lograr que este tome una actitud a la defensiva. Además indica que la entrevista puede ser estructurada o no estructurada en donde para la entrevista estructurada se sigue un orden para el planteamiento de preguntas mientras que para la entrevista no estructurada se pueden utilizar preguntas abiertas que se responden a lo largo de la investigación, dando así un mayor grado de libertad (2010, p. 178).

Escenarios

Los escenarios son descripciones del cómo el usuario lleva a cabo determinada actividad y cómo puede interactuar con el sistema, se genera a partir de la descripción de esta

interacción en la cual se incluyen detalles y, de manera general, un escenario puede incluir (Sommerville, 2005, p. 139):

1. Una descripción de lo que esperan el sistema y los usuarios cuando el escenario comienza
2. Una descripción del flujo normal de eventos en el escenario
3. Una descripción de qué es lo que puede ir mal y cómo manejarlo
4. Información de actividades que se pueden realizar al mismo tiempo
5. Descripción del estado del sistema cuando el escenario termina

Un escenario puede contener cualquier elemento que le permita al usuario describir dicho escenario y puede ser solamente texto que describa la situación o incluir diagramas y fotografías.

Esta será una de las herramientas utilizadas en el método propuesto ya que permitirá al usuario describir el por qué solicita cierto requerimiento y justificarlo así como presentar escenarios de qué sucede si se cuenta o no con la solución a dicho requerimiento a fin de fundamentar el que este requerimiento sea un requisito del SI.

Caso de uso

Se utilizan para identificar las interacciones dentro de un sistema, pueden utilizarse modelos UML ligado a texto o diagramas de secuencia. El objetivo es mostrar actores, procesos y su interacción (Sommerville, 2005). La generación de un caso de uso se basa en escenarios.

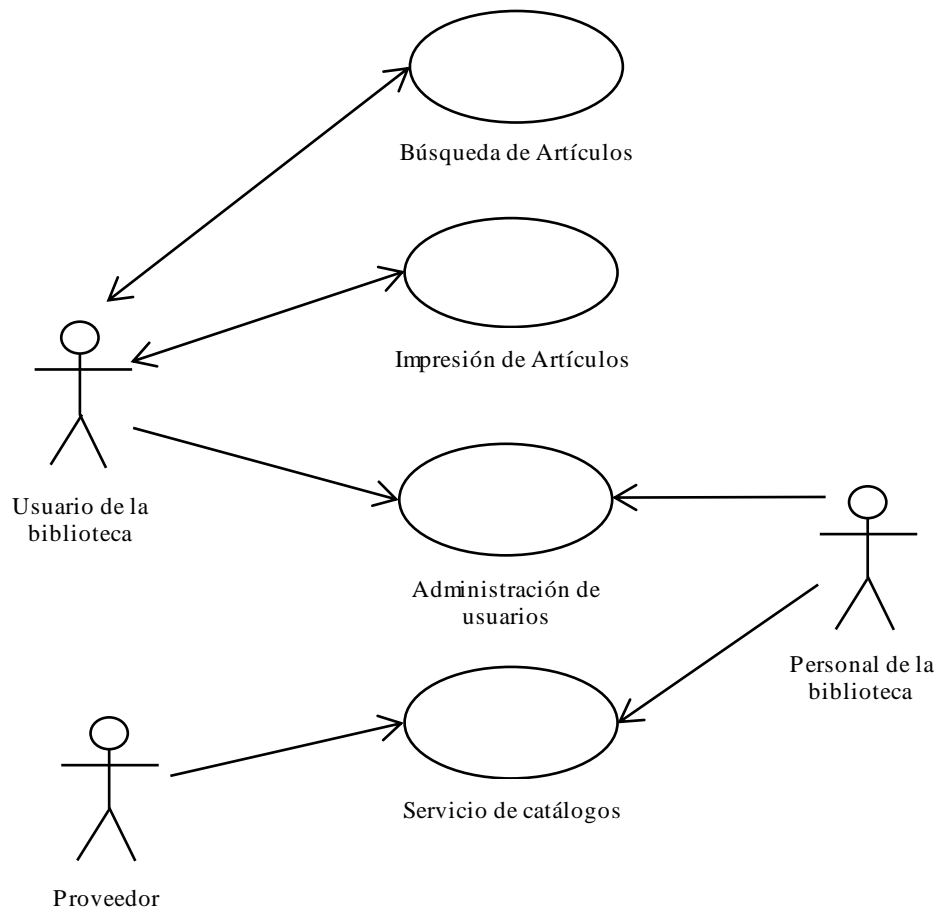


Figura 8. Casos de uso para el sistema de bibliotecas. De “Ingeniería del Software”, (p. 141), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.

Pressman (2005, p. 172), menciona los Escenarios del Usuario (o casos de uso generados a través de Escenarios) dentro del modelado de análisis como una técnica de recopilación de requisitos o requerimientos, los cuales para Pressman son “una descripción de cómo se usará el sistema”.

Los elementos en un caso de uso son:

1. Actores. Representados como figuras delineadas
2. Interacciones. Representadas con elipses con su nombre

Los Casos de Uso se recomiendan como parte de la metodología final ya que permiten describir el proceso que realiza el usuario de una manera fácil y clara.

Etnografía

Sommerville (2005, p. 142) indica que otro factor importante es la Etnografía, ya que los sistemas son en sí una interacción entre contextos, Sommerville lo define como que los sistemas no existen de forma aislada “se utilizan en un contexto social y organizacional, los requerimientos de sistemas de software se pueden derivar y restringir según este contexto”. De esta manera los requerimientos, además de obtenerse directamente de los stakeholders cuando estos describen sus operaciones diarias, se observa su entorno para de esta manera obtener información adicional de sus procesos ya que estos pueden centrarse en lo que realizan normalmente y como un proceso natural, sin profundizar en sus acciones.

JAD

Joint Application Development, JAD por sus siglas en inglés o Desarrollo de Aplicaciones en Conjunto en español (<http://www.carolla.com/wp-jad.htm>, s.f.), es una técnica desarrollada por IBM en los 70's, es un método para reunir requerimientos de los usuarios. Se trata de un proceso para reunir requerimientos así como resolver problemas a través de reuniones. En esta técnica existe una mezcla de clientes funcionales expertos y profesionales en sistemas.

Los principios JAD se describen a continuación:

1. Involucrar a los stakeholders o actores (toda aquella persona que afectará o se verá afectada por el sistema)
2. Los equipos JAD deben estar soportados por la alta dirección

3. Debe existir un facilitador técnico con habilidades en análisis de sistemas y habilidades de grupo, además de un facilitador neutral, un patrocinador, administrador del proyecto, usuarios finales, programadores
4. Asegurar que cada actor tenga un representante para la toma de decisiones
5. Las sesiones pueden girar en trabajadores especiales, por lo general expertos en la materia o miembros del staff para responder preguntas detalladas
6. Los usuarios manejan la velocidad del proyecto ya que las sesiones son agendadas a discreción del usuario. Se recomiendan sesiones semanales
7. Cada sesión debe tener una duración de 2 horas pero 4 horas pueden ser justificadas de acuerdo al proyecto. Los equipos JAD no deben ser de más de 15 miembros y deben ser seleccionados apropiadamente

Cada sesión debe tener una minuta que contenga asistentes, resoluciones, actividades pendientes, esta minuta debe ser enviada por el facilitador al equipo y a los gerentes

Diagrama de carril

El diagrama de carril permite identificar flujos de actividades por actor. Este diagrama se caracteriza por dividir los actores, y por lo tanto sus actividades, por segmentos paralelos ya sean verticales u horizontales, similares a los carriles de una alberca (Pressman, 2005).

Acceso a la cámara de vigilancia-despliegue de las vistas de cámara

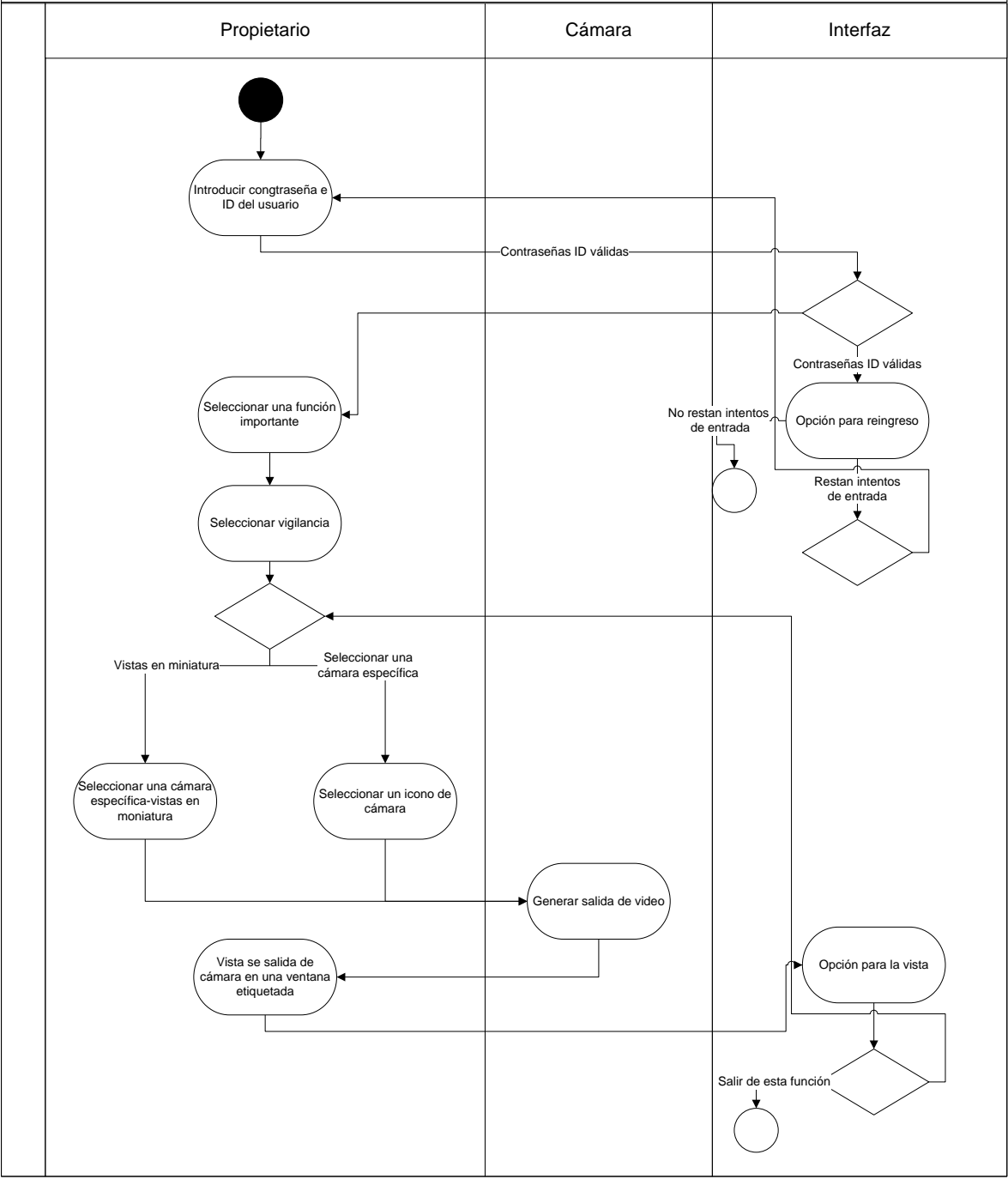


Figura 9. Diagrama de carril. De "Ingeniería del Software. Un enfoque práctico", (p. 210), por R. S. Pressman, 2005, D.F.: McGraw Hill

Modelos del sistema

Se sugiere que los requerimientos sean redactados en lenguaje natural, es decir, que sean redactados de una manera entendible a los usuarios, evitando lenguaje técnico que en la mayoría de las ocasiones es útil solamente al desarrollador del SI. Sin embargo, como lo señala Sommerville también pueden describirse requerimientos del sistema los cuales pueden ser detallados de manera técnica para lo cual se utilizan representaciones gráficas que describen “los procesos del negocio, el problema a resolver y el sistema que tiene que ser desarrollado” (Sommerville, 2005, p. 154).

A continuación se describen los modelos incluidos dentro de Modelos de Sistema.

Modelo de contexto: Modelo arquitectónico

Permiten describir el entorno de un sistema, sin embargo no permiten describir su interacción con otros sistemas por lo cual se pueden completar con otros modelos (Sommerville, 2005).

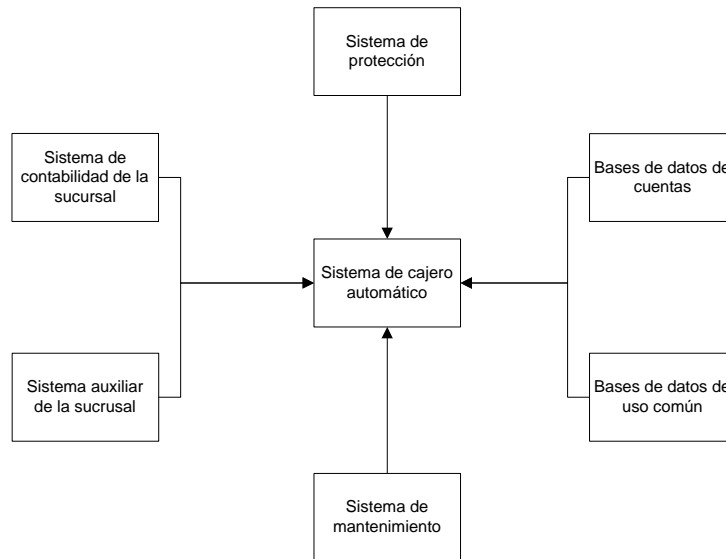


Figura 10. El contexto de un sistema ATM. De “Ingeniería del Software”, (p. 156), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.

Modelos de comportamiento

Utilizados para describir el comportamiento del sistema y se complementan a través de dos modelos de comportamiento, se clasifican en (Sommerville, 2005, pg. 156):

1. Modelo de flujo de datos, para indicar el flujo de datos en el sistema
2. Modelo de máquina de estados, para indicar cómo el sistema reacciona a los eventos

La ventaja de estos modelos, es que pueden describir el flujo completo del proceso, desde su inicio hasta su fin.

El modelo de flujo de datos se utiliza para describir el cómo los datos son procesados y fluyen en el sistema y se representa a través del siguiente formato (Sommerville, 2005, p. 157):

- Rectángulos redondeados, para representar el procesamiento funcional
- Rectángulos, como almacén de datos

- Flechas etiquetadas, como flujo de datos entre funciones

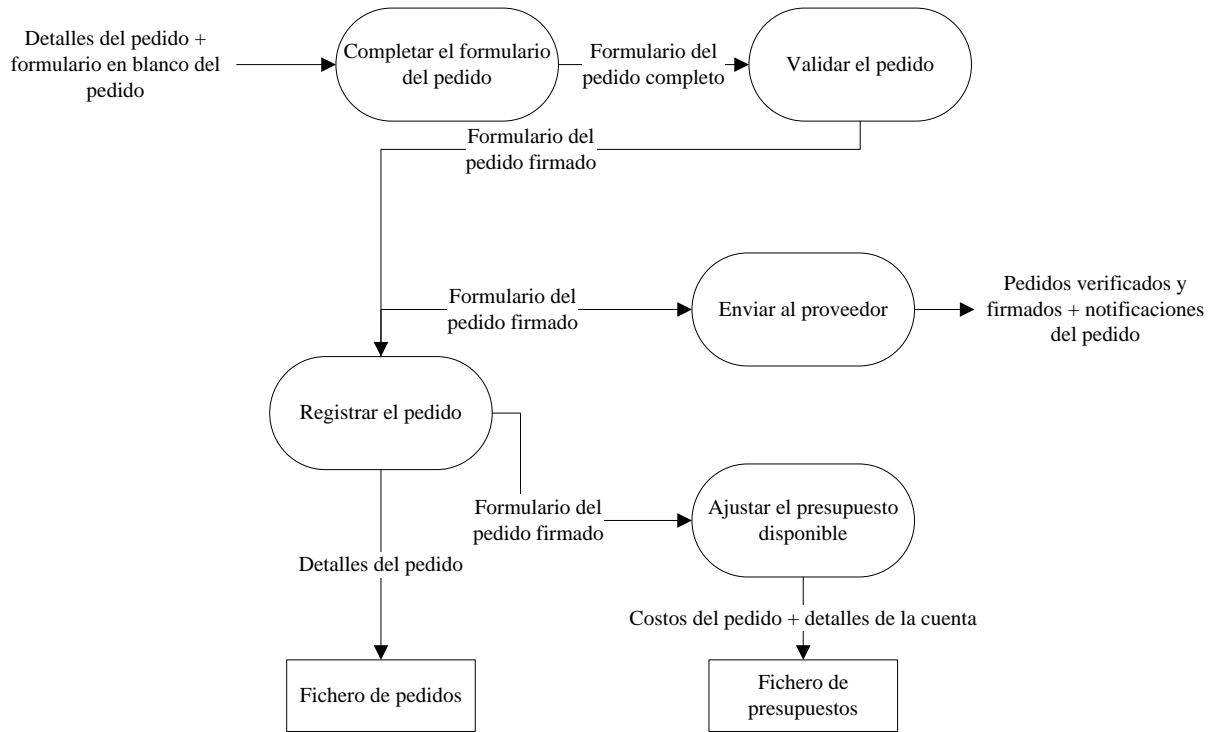


Figura 11. Diagrama de flujo de datos del procesamiento de un pedido. De “Ingeniería del Software”, (p. 158), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.

Pressman (2005, p. 211) ubica el DFD dentro del Modelado Orientado al Flujo y lo define como una serie de reglas para la elaboración del diagrama de flujo de datos:

1. El nivel 0 del DFD debe representar el software o sistema como una sola burbuja
2. Deben existir una entrada y una salida primara, las cuales deben especificarse con cuidado

3. La refinación debe comenzar por el aislamiento de los procesos, objetos de datos y almacenamientos de datos candidatos a ser representados en el nivel siguiente
4. Todas las flechas y burbujas deben identificarse con nombres significativos
5. Mantener la continuidad del flujo de información al cambiar de nivel a nivel
6. La refinación de las burbujas debe hacerse una por una, existe el riesgo de complicar el DFD

Pressman (2005) también indica que el DFD es una forma de representación jerárquica, donde el primer nivel o el primer DFD representa el sistema como un todo y los DFD subsecuentes refinan el diagrama de contexto ya que proporcionan una mayor cantidad de detalle. La notación respecto al DFD es a través del uso de flechas rotuladas y transformaciones a través de círculos o burbujas.

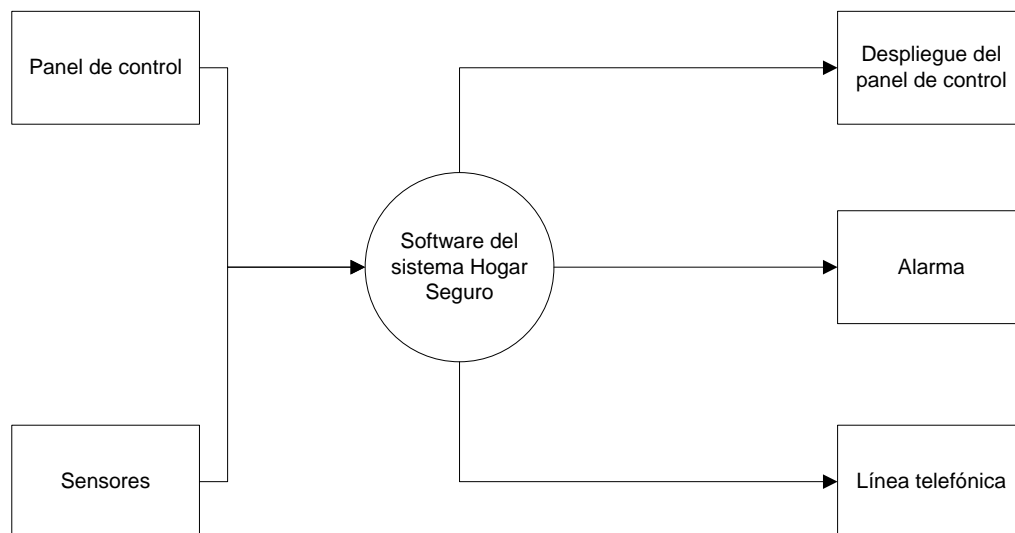


Figure 12. DFD al nivel de contexto. De “Ingeniería del Software. Un enfoque práctico”, (p. 212), por R. S. Pressman, 2005, D.F.: McGraw Hill

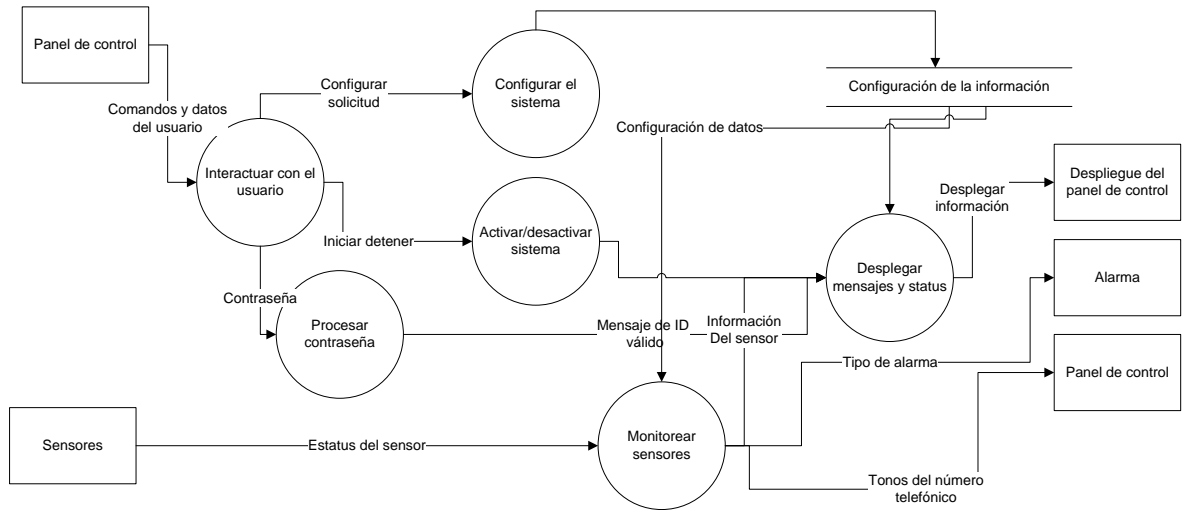


Figura 13. DFD de nivel 1. De “Ingeniería del Software. Un enfoque práctico”, (p. 213), por R. S. Pressman, 2005, D.F.: McGraw Hill

En cuando al modelo de máquina de estados, este describe “cómo responde un sistema a eventos internos o externos” (Sommerville, 2005, p. 159), es decir, muestra la respuesta a eventos y el movimiento entre procesos debido a estos eventos. Se representa a través de rectángulos redondeados para describir los estados y con flechas etiquetadas, que describen los estímulos. Puede utilizar la notación UML.

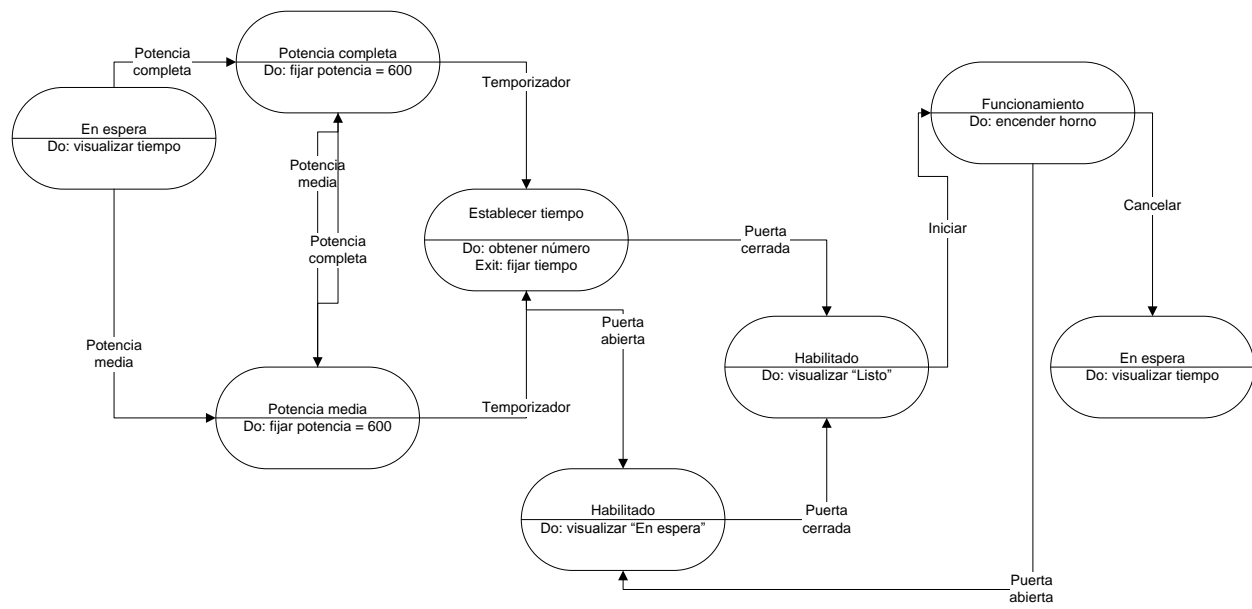


Figura 14. Modelo de máquina de estados de un sencillo horno de microondas. De “Ingeniería del Software”, (p. 160), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.

Dentro del método propuesto, se sugiere el Diagrama de Flujo de datos para describir el proceso que se va a mejorar debido a su facilidad de uso así como la utilidad que le pueden dar los usuarios y el equipo de desarrollo del SI.

Modelos de datos

Estos modelos se utilizan para describir el cómo los datos interactuarán con el sistema, por ejemplo, si la base de datos es independiente del sistema o está inmersa dentro del mismo.

Dentro de los modelos de datos, podemos encontrar el modelo Entidad-Relación, que describe las relaciones entre las entidades de datos con sus atributos, o el modelo UML el cual modela datos utilizando objetos y sus relaciones (Sommerville, 2005).

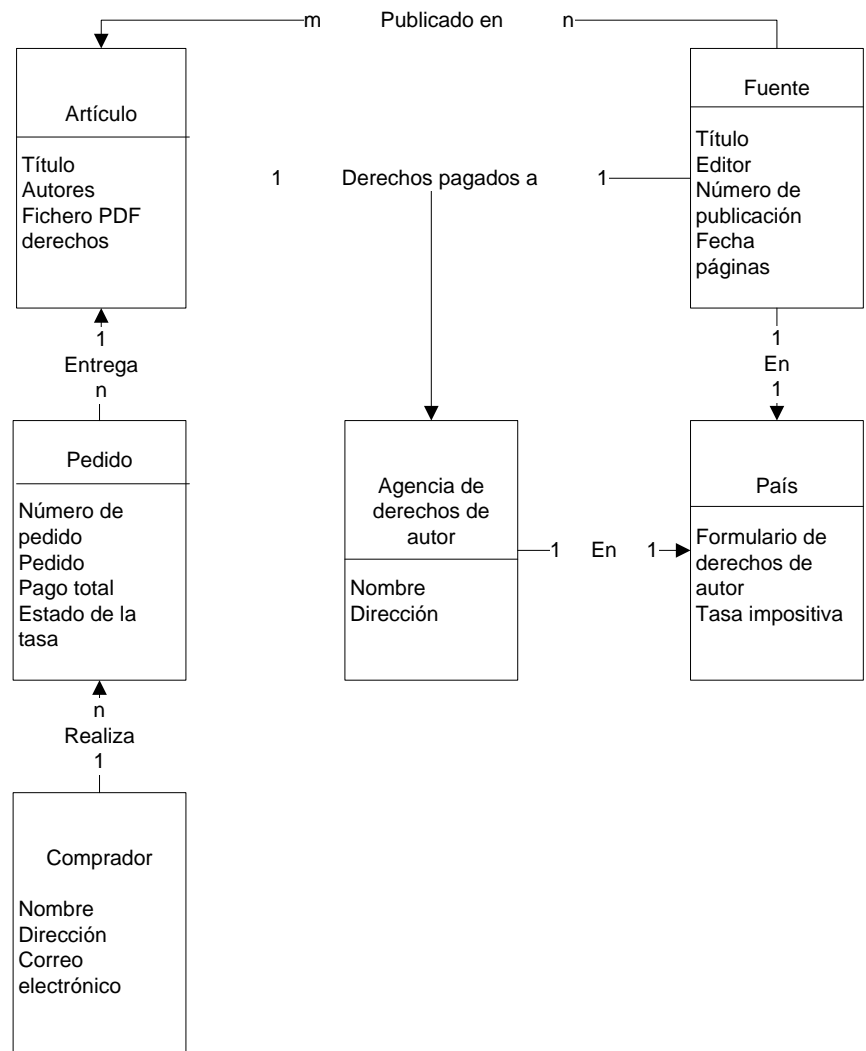


Figura 15. Modelo semántico de datos para el sistema LIBSYS. De “Ingeniería del Software”, (p. 163), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.

Los modelos de datos pueden complementarse con diccionarios de datos, los cuales presentan información detallada del modelado de datos.

Modelos de objetos

Estos modelos se utilizan tanto para describir flujo de datos como procesos, se usan también para describir cómo “se clasifican las entidades en el sistema y se componen de otras entidades” (Sommerville, 2005, p. 164). Estos modelos, buscan identificar objetos tangibles. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es el estándar para modelare objetos, y contiene un cuadrado con:

1. El nombre de la clase de objetos en la sección superior
2. Los atributos de la clase en sección intermedia
3. Las operaciones asociadas a la clase de objetos en la sección inferior

Modelos de herencia

Bajo este esquema, se deben organizar los objetos en jerarquías, donde la jerarquía inferior hereda las propiedades de la jerarquía superior. Debido al formato UML, la herencia se muestra hacia arriba (Sommerville, 2005).

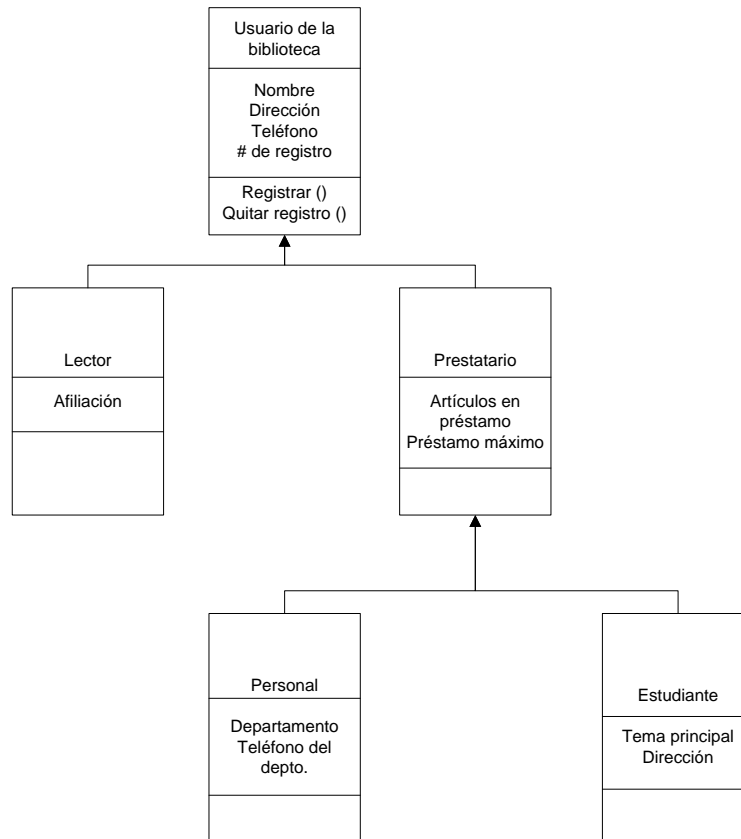


Figura 16. Modelo semántico de datos. De “Ingeniería del Software”, (p. 163), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.

Métodos estructurados

Sommerville (2005, p. 170) define un método estructurado como “una forma sistemática de elaborar modelos de un sistema existente o de un sistema que tiene que ser construido”. Estos métodos se pueden localizar dentro de las herramientas CASE, las cuales contienen edición de modelos, generación de código, documentación en inclusive validación de modelos.

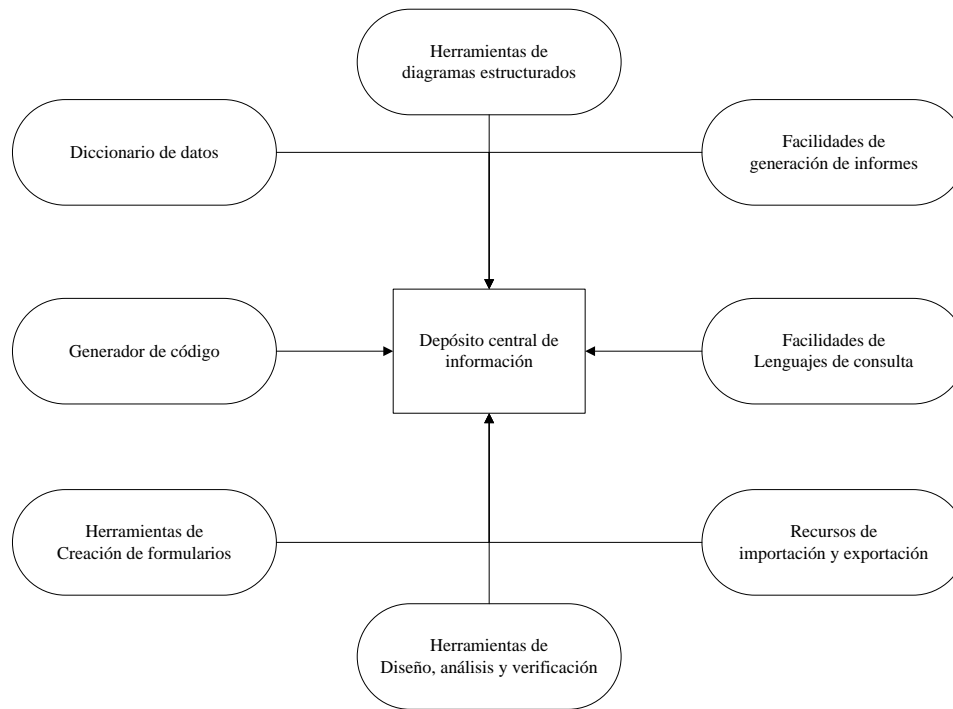


Figura 17. Los componentes de una herramienta CASE para el soporte de métodos estructurados. De “Ingeniería del Software”, (p. 171), por I. Sommerville, 2005, Madrid: Pearson Educación, S. A.

2.10 Estrategias para la obtención de requerimientos

Pressman (2055, p. 164-172) define varias estrategias que pueden ser utilizada para la obtención de requerimientos o requisitos, para lo cual, como primer fase, señala que se debe identificar a los interesados, se deben aceptar los diferentes puntos de vista de los participantes y se debe trabajar en constante colaboración. Dentro de las técnicas que señala pueden ser utilizadas para la obtención de requisitos se encuentran las siguientes:

1. Formulación de preguntas
2. Recopilación conjunta de requisitos
3. Despliegue de la función de calidad
4. Escenarios del usuario. Descritos ya previamente

A continuación se definen brevemente cada una de estas técnicas.

Formulación de preguntas

Se trata de conocer la importancia del sistema así como los participantes a través de una serie de preguntas como lo son las definidas por Pressman (2005, p. 165):

- ¿Quién está detrás de la solicitud de este trabajo?
- ¿Cuál será el beneficio económico de una solución exitosa?
- ¿Cuáles problemas deberá atacar esta solución?

Recopilación conjunta de requisitos

Esta es la definición otorgada reuniones de trabajo en la cual se define un escenario para describir la secuencia de eventos dentro del mismo. Se requiere participación de las personas invitadas a asistir, ya que son estas a las cuales se les solicita previamente elaborar una lista de objetos que rodean al sistema, los objetos que producirá y los que utiliza para sus funciones. Estas listas se presentan al inicio de la reunión, después de llegar a un acuerdo respecto al producto que se desea elaborar, y se dejan en lugar visible para los participantes. Estas listas son “depuradas”, es decir, se toman aquellos tópicos realmente necesarios de acuerdo al consenso grupal para finalmente darle una mini especificación a cada elemento de la lista (Pressman, 2005).

Despliegue de la función de la calidad

El Despliegue de la Función de Calidad (QFD por sus siglas en inglés) es, de acuerdo a Pressman (2005, p. 171) “una técnica que traduce las necesidades del cliente en requisitos técnicos para el software” y trata de identificar lo que es valioso para el cliente y plasmarlo en el desarrollo del SI. El QFD para Pressman (2005) separa los requisitos o requerimientos en:

1. Requisitos normales. Son requerimientos con los cuales el cliente está satisfecho. Se obtienen a través de reuniones con los clientes
2. Requisitos esperados. Requerimientos que de no estar es una causa de insatisfacción significativa del cliente. Pueden ser tan obvios que el cliente no los especifica
3. Requisitos estimulantes. Van más allá de lo que el cliente espera y pueden ser motivo de satisfacción

2.11 Cómo asegurar la validez de los requerimientos

Aceptar el cambio

Como en todo entorno, los requerimientos también cambian, ya sea por cambios en la organización, cambio de equipo, o cambio en algún proceso, es la Gestión de Requerimientos la que se encarga de llevar el seguimiento y adecuación de los requerimientos iniciales. Es en este punto donde se debe estar preparado para evaluar el requerimiento y determinar si es factible este cambio, ya sea por el impacto en el proceso entero (ya sea en tiempo o recursos) y la necesidad del mismo dentro del sistema. Sommerville propone (2005, p. 150):

1. Análisis del problema y especificación del cambio
2. Análisis del cálculo y gestión de costes
3. Implementación del cambio

Validación de requerimientos

Una vez obtenidos los requerimientos, estos se deben validar con la finalidad de revisar y confirmar su consistencia y alineación con las necesidades de la organización así

como para eliminar redundancias. Sommerville (2005, p. 144) propone realizar la verificación de:

1. Validez. Lo que solicita el usuario ¿realmente se requiere? ¿Se necesita algo adicional?
2. Consistencia. Los requerimientos no deben contradecirse
3. Completitud. Toda la información debe estar presente
4. Realismo. ¿Son factibles de desarrollar?
5. Verificabilidad. ¿Pueden comprobarse al final del desarrollo?

Las técnicas que Sommerville propone para realizar la validación de requerimientos son:

1. Revisiones de los requerimientos
2. Construcción de prototipos
3. Generación de casos de prueba

En cambio Pressman (2005, p. 161) sugiere elaborar una lista de verificación para la validación de requerimientos o requisitos que se realiza a través de una serie de preguntas que deben realizarse, como por ejemplo:

- ¿Los requisitos se establecen de manera clara o pueden malinterpretarse?
- ¿Está identificada la fuente del requisito?
- ¿Cuáles requisitos se relacionan con el actual?

2.10 Éxito de un proyecto

¿Qué es el éxito? La Real Academia de la Lengua define éxito como “Buena aceptación que tiene alguien o algo”. Desde el punto de vista de la administración de

proyectos, Toader, Brad, Adamov, Marin, y Moisa (2010, p. 2) lo definen como: “El éxito significa la realización de los objetivos planeados, la entrega de resultados de acuerdo a los plazos y el presupuesto y su funcionalidad deben ajustarse a la misión, objetivos y propósitos de la organización”.

De acuerdo al reporte CHAOS, 5 son los factores identificados como características de éxito de un proyecto (citado en Toader, et al., 2010):

- la participación de los beneficiarios
- apoyo del director ejecutivo
- un claro entendimiento de las necesidades
- planificación adecuada
- expectativas realistas

El éxito de un proyecto ha sido tradicionalmente representado en una forma triangular mostrando igualdad entre objetivos de costo, tiempo y calidad. La mayoría de los administradores de proyecto ven su trabajo como exitoso cuando finalizan sus proyectos en tiempo, dentro del presupuesto y de acuerdo a las especificaciones pero el resto de las partes involucradas (el dueño, desarrollador, usuarios, el público en general, etc.) tienen una expectativa diferente de un proyecto por lo cual sus criterios de un proyecto exitoso pueden variar. Para cubrir todas las perspectivas, Atkinson, citado por Karlsen y Gottschalk (2004, p. 4), creó un nuevo enfoque llamado la raíz cuadrada donde el primer criterio es costo, tiempo y calidad; el segundo criterio de éxito es el sistema de información; el tercero el beneficio para la organización cliente y el cuarto es el beneficio para las partes involucradas.

Por lo tanto, definiremos el éxito, en general, de un proyecto como aquel que cumple con costo, tiempo y calidad y adicionalmente con los objetivos organizacionales.

2.11 Éxito o fracaso de un proyecto de SI

Esta sección se enfoca a los análisis realizados a fin de determinar qué define el éxito o fracaso de un proyecto de SI, así como las principales causas.

A través del tiempo, numerosos estudios se han realizado con el objetivo de analizar la cantidad de proyectos que son concluidos con éxito y, así mismo, la razón por la cual no lo hacen, para de esta manera poder eliminar esa barrera y contar con SI cada vez más aceptados. Así lo comprueban Philip et al., quienes indican que en relación a Tecnología de Información

Las aplicaciones iniciales para computadora fueron desarrolladas sin ayuda de alguna metodología de desarrollo de sistemas de información (SI) o técnicas apropiadas de administración. En aquellos días el énfasis de las aplicaciones informáticas era hacia la programación, lo que significa que los desarrolladores de sistemas eran entrenados técnicamente pero no eran necesariamente buenos comunicadores. De esta manera a menudo las necesidades de los usuarios finales no eran bien establecidos ocasionando que el diseño del sistema de información (SI) fuera frecuentemente inapropiado para la aplicación. Solamente algunos programadores seguían una metodología formal, en la mayoría de los casos se basaban en la experiencia. (2010, p.1)

Estimar la fecha en la cual los sistemas fueran operables era difícil y las aplicaciones estaban frecuentemente fuera de horario. Los programadores solían pasar una gran parte de su tiempo corrigiendo y mejorado las aplicaciones que estaban en funcionamiento. Típicamente, un usuario con un requerimiento acudía al desarrollador, a menudo estos cambios tenían efectos no deseables en otras partes del sistema las cuales tenían también que ser corregidas. Tan pronto como las

computadoras incrementaron rápidamente en número y la administración fue demandando sistemas más apropiados para su costosa inversión, esta situación no podía continuar.

Hubo tres cambios principales (Philip et al., 2010, p. 1):

1. Reconocimiento creciente de la parte del desarrollo del sistema que se refiere a análisis y diseño y por lo tanto, el papel del analista de sistemas así como la del programador
2. A medida que las organizaciones fueron creciendo en tamaño y complejidad, es conveniente alejarse de soluciones aisladas hacia un enfoque más integrado
3. Apreciación de la conveniencia de una metodología aceptada para el desarrollo de sistemas de información

En cambio, para Klastorin (2005), los proyectos de tecnología de información (TI) tienen una alta tasa de fracaso debido al alto riesgo que se asocia a estos proyectos. Flowers (1994, citado por Klastorin, 2005, p. 10) estudió varios proyectos de IT y concluyó que todo proyecto de TI sería un fracaso si cumple con lo siguiente:

1. el sistema como un todo no opera como se esperaba y si su desempeño global no es óptimo
2. al implantarlo no se comporta como se pretendía originalmente o si es tan hostil para los usuarios que lo rechazan o lo usan poco
3. el costo de su desarrollo excede cualquier beneficio que pudiera producir durante su vida útil

4. debido a problemas con la complejidad del sistema o con la administración del proyecto, se abandona el desarrollo del SI antes de terminarlo.

De acuerdo a la investigación de Klastorin (2005, p. 2), Bound (1998) informa que únicamente el 26% de los proyectos relacionados con tecnología de la información (TI) se concluyeron en tiempo y presupuesto. Yeo (1999) indica que 31% de los doscientos mil proyectos de desarrollo de software iniciados en 1999 por empresas de Estados Unidos se cancelaron o abandonaron antes de terminar, ocasionando una pérdida de casi 62 millones de dólares. De igual manera, Yeo informa que únicamente el 13% de los proyectos de TI se consideraron como proyectos exitosos por parte de sus patrocinadores y el 16.2% de los proyectos de desarrollo de software terminaron en tiempo y dentro del presupuesto.

En relación al costo de desarrollo de software o SI, se han llevado a cabo numerosos estudios que demuestran el éxito en el desarrollo de estos sistemas, por ejemplo, Sutharshan y Maj (2011, p.1) indican que:

Proyectos de software requieren normalmente más de lo previsto, están arriba del presupuesto y a menudo no cumplen con los requerimientos del usuario. El CHAOS Report de The Standish Group (Eveleens y Verhoef, 2010; Standish Group, 2004) estima que en el 2009 solamente 32% de los proyectos relacionados con software en grandes empresas concluyeron con éxito (ya sea porque produjeron resultados aceptables o bien porque fueron entregados en tiempo y bajo el presupuesto); 44% estuvieron fuera de tiempo y presupuesto mientras que un 24% falló en entrega de resultados. Los proyectos que se encuentran en problemas tienen un promedio de 56% de sobrepasar el presupuesto.

De igual manera en cuanto a las relaciones de fracaso, se puede referenciar los resultados del estudio que presentan Toader et al. (2010, p. 2) quienes indican que:

En el informe CHAOS de la compañía de investigación Standish Group (U.S.A), menciona el hecho de que sólo el 18% de todos los proyectos relacionados con sistemas de administración de información se terminan en el tiempo, al establecer la calidad y respetando los presupuestos (proyectos de éxito) y más del 53% son fallas parciales (proyectos terminados, pero con mayor presupuesto, plazos retrasados y, en ocasiones, las funcionalidades iniciales no se cumplen) y el 29% son un fracaso total (proyectos abandonados o cancelados) (Toader et al.,2010, p. 2).

Las 5 primeras causas que llevaron a concluir proyectos con mayores costos, tiempos demorados y a veces sin cumplir con las funciones iniciales son considerados por el grupo Standish los siguientes (2010, p. 3):

- falta de mensajes por parte del beneficiario
- listas incompletas de los requisitos y especificaciones
- el cambio de los requisitos y especificaciones
- falta de apoyo a los directores
- incompetencia técnica

En su investigación, Sutharshan y Maj (2011) definen que el proceso de desarrollo de software es un proceso caro y a menudo difícil (Sutharshan y Maj citando a Cerpa y Vemer, 2009; Imamoglu y Gozlu, 2008). Así mismo, Sutharshan y Maj, (2011, p. 1), citando a Lamsweerde (2000), mencionan que en una encuesta de cerca de 8000 proyectos realizada en el año 2000 a 350 compañías estadounidenses revelaron que una tercera parte de los

proyectos nunca son completados y la mitad tienen éxito parcialmente, es decir, con funciones parciales, excesos de costos y retrasos significativos.

Otra de las situaciones por las cuales un SI no es exitoso, la menciona Racero Borrell (2009) quien indica que de acuerdo a estudios previos, el 53% de los proyectos de software no concluyen de manera exitosa debido a que no se realizó un estudio previo de requisitos, de igual manera menciona que la falta de participación de los usuarios así como los cambios en los requerimientos que estos mismos realizan también son situaciones de fracaso.

Así mismo, dentro de las investigaciones que presentan el éxito en el desarrollo de los SI, contamos con la investigación realizada por Reif y Mitri (2005, p. 1) quienes mencionan que:

Existe una crisis de calidad en la industria del software donde, en 2005, solamente 20% de los grandes sistemas de software fueron implementados en tiempo y de esos, aproximadamente dos terceras partes experimentaron excesos de costos cercanos al 100%. La mayor contribución a este problema es la inadecuada administración de proyectos.

Las herramientas para desarrollar SI existen, contamos cada vez con la más actualizada tecnología disponible en el mercado y con plataformas de desarrollo que permiten elaborar aplicaciones cada vez más complejas y adaptables a las necesidades de los usuarios, pero para Thamhain (2004, p. 1) “las investigaciones demuestran que los problemas de desempeño en proyectos de SI/TI involucran administración, comportamiento y problemas organizacionales en lugar de dificultades técnicas (citando a Belassi y Tukel, 1996; Hartman y Ashrafi, 2002; Whitten, 1995)”

Citando a André Ampuero, Baldoquín de la Peña, Soler McCook, y Rodríguez Dáqueles (2009,) quienes en su investigación indican que aunque la industria de software ha tenido un gran crecimiento, aún existen proyectos de desarrollo de software que no culminan con éxito. Según el reporte CHAOS solamente el 35% de los proyectos culminan con éxito, es decir que concluye en tiempo, en presupuesto, con calidad y de acuerdo a expectativas. De igual manera sostienen que unos de los principales factores que influyen en la entrega de un proyecto de software exitoso es el factor humano. Así mismo indican que a pesar de que los factores técnicos son impartidos durante la formación académica, los factores que involucran el trabajo en equipo como lo es la comunicación o los roles de cada participante en el equipo, en ocasiones se imparten de manera teórica pero no con la importancia que se le otorga a los factores técnicos.

En el estudio de Thamhain (2004) se indica que las investigaciones muestran consistentemente que los problemas de desempeño en proyectos SI/TI se involucran con errores de administración, conducta y organizacionales en lugar de dificultades técnicas. Además comenta que, la globalización, privatización, digitalización y los rápidos cambios tecnológicos han transformado nuestras economías en sistemas de empresas hiper-competitivos donde virtualmente cada organización está bajo presión para hacer las cosas más rápido, mejor y barato.

Es importante considerar que según Romano (2010, p.1-2) todo proyecto se ve limitado por tres factores: tiempo, costo y alcance; donde el tiempo representa la duración, el costo el valor económico de los recursos y el alcance el objetivo final. Así mismo agrega a los tres factores de un proyecto también “la calidad del entregable, como el grado de

cumplimiento a los requisitos, el riesgo como los eventos que afectan positiva o negativamente el proyecto y la satisfacción del cliente de acuerdo a su nivel de satisfacción”.

La función de la administración de proyectos moderna es balancear las demandas de alcance, tiempo, costo, calidad y las necesidades y expectativas de los interesados. Esta función es extremadamente importante en los proyectos de desarrollo de sistemas de información. Los proyectos de sistemas de información pueden salir de control y convertirse en proyectos fuera de control que exceden el presupuesto original y su fecha de vencimiento programada. El éxito de los proyectos también depende de la toma de decisiones adecuada (Purvis, McCray, y Roberts, 2004). Para Januszewski y Molenda (2008) una buena administración de proyectos ahorra recursos organizacionales, incrementa la productividad e incrementa la posibilidad de que los proyectos sean exitosos y así mismo definen el objetivo de la administración de proyectos como el asegurar que una solución apropiada a un particular problema de desempeño es desarrollada e implementada en tiempo, de acuerdo a presupuesto y a las especificaciones establecidas desde el inicio y dentro de un tiempo establecido.

En la investigación de Purvis se menciona que dentro de las fases que lleva el desarrollo o implementación de un SI, la iniciación y planeación de un proyecto son de los más importantes para completar con éxito las fases del proyecto. Las decisiones tomadas durante iniciación y planeación impactan la organización más que en cualquier momento durante el proceso de administración de proyecto (citando a McCray et al., 2002). Varios estudios (citando a Jiang, Klein y DiScenza, 2002; Jiang, Chen y Klein, 2002) han encontrado que la alteración del entorno de administración del proyecto durante las actividades pre-proyecto puede mejorar la eficacia de los equipos de proyecto y gerentes, en

última instancia, aumentar la probabilidad de éxito del proyecto (Purvis, et al., 2004). Esto implica el análisis de requerimientos, ya que es parte inicial y esencial de todo desarrollo de SI.

De acuerdo a lo descrito en esta sección de Problematización, existe un análisis profundo sobre las principales razones que ocasionan la falla de un SI o de TI, las cuales pueden deberse a requerimientos no fundamentados, falta de habilidades de administración, desconocimiento de los procesos, falta de involucramiento de la organización, falta de habilidades de trabajo en equipo, etc. Donde todas estas fallas nos llevan a la conclusión de que el análisis realizado antes de la implementación de un SI forma un papel fundamental en el desarrollo e implementación del mismo ya que es aquí donde se detectan las necesidades reales del usuario u organización, se definen las mismas y se clarifican con el objetivo de definir, con el mayor grado de exactitud posible, el tiempo, costo y alcance del proyecto así como el grado de involucramiento de todo el equipo a fin de alinearlos con los objetivos del proyecto.

De igual manera, como se ha podido observar a lo largo de la descripción de la Problematización, dentro de la amplia gama de factores que pueden llevar al éxito o fracaso el desarrollo e implementación de un SI o TI se encuentra la correcta (o incorrecta) definición de requerimientos, estos requerimientos son definidos e identificados por el usuario del proceso así como por la organización y deben ser completa y correctamente comprendidos por el equipo de desarrollo. El éxito en esta tarea puede llevar a la correcta definición de recursos requeridos por el proyecto, permitiendo realizar un balance en tiempo, costo y alcance, así como a un correcto análisis y diseño del SI. Es por eso que este documento se

centra en importancia de la identificación de las necesidades o requerimientos de los usuarios u organización para lograr la implementación de un SI o TI exitoso.

2.12 Importancia de los requerimientos

Esta sección se fundamenta en el propósito de la investigación el cual es la fase de generación y definición de requerimientos en el desarrollo o implementación de un SI.

Para Pérez Jiménez y Puldón (2009, p. 1) los proyectos pueden fallar si no se hace una correcta definición de requerimientos a través de “definición, especificación y administración” de los mismos. Un punto relevante y que no se puede dejar pasar, es que el éxito o fracaso en la definición de requerimientos, no se atribuye únicamente al administrador del proyecto o a los desarrolladores o analistas del mismo, sino que los usuarios juegan un papel importante ya que son estos los que definen la necesidad y por lo tanto los “lineamientos” con los que debe cumplir un SI al ser implementado, tal como lo demuestran los autores, quienes dentro de su investigación indican que “dentro de la inadecuada administración (de requerimientos) se pueden encontrar factores como: la falta de participación del usuario, requerimientos incompletos y el mal manejo de los requerimientos”.

Para Pressman (2005, p. 157) “es esencial que el equipo de software haga un esfuerzo real por entender los requisitos de un problema antes de intentar resolverlo”.

Davies (1993) citado en Sommerville (2005, p. 108) para ejemplificar la importancia y diferencias entre los niveles de definición de requerimientos mencionan que:

Si una compañía desea establecer un contrato para un proyecto de desarrollo de software grande, debe definir sus necesidades de una manera suficientemente abstracta para establecer a partir de ella una solución. Los requerimientos deben

redactarse de tal forma que varios contratistas pueden licitar el contrato, ofreciendo, quizás, formas diferentes de cumplir las necesidades de los clientes de la organización. Una vez que el contrato se asigna, el contratista debe redactar una definición del sistema para el cliente más detalladamente de forma que éste comprenda y pueda validar lo que hará el software. Ambos documentos se pueden denominar documento de requerimientos para el sistema.

2.13 Técnicas de investigación para la recolección de datos (cualitativas y cuantitativas)

Debido a que el objetivo del presente estudio es el definir un diseño metodológico de una propuesta para la fase de análisis de requerimientos, se presentarán las técnicas que existen para la recolección de datos tanto en el análisis cuantitativo como en el cualitativo.

2.13.1 Técnicas cuantitativas

Hernández Sampieri et al. (2006, p. 273) identifica las siguientes como técnicas que pueden ser utilizadas en la recolección de datos cuantitativos:

- Entrevistas y Cuestionarios
- Escalas de actitudes
- Análisis del contenido
- Observación

Cuestionarios

Esta técnica consiste en la formulación de “un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir” (Hernández Sampieri et al., 2006, p. 310). Para cada pregunta se puede definir si se manejarán respuestas predefinidas, lo cual da lugar a preguntas cerradas, o

bien si las respuestas no están predefinidas estaremos hablando de preguntas abiertas.

Hernández Sampieri et al. (2006, p. 331-337) indica varios métodos para aplicar un cuestionario

1. Autoadministrado, es decir el cuestionario se proporciona directamente a los participantes quienes lo contestan.
2. Entrevista personal, donde las entrevistas implican que una persona calificada (entrevistador) aplica el cuestionario a los sujetos participantes, el primero hace las preguntas a cada sujeto y anota las respuestas.
3. Por entrevista telefónica, similar a la entrevista persona pero utilizando como medio de interacción el teléfono.

Para Fernández Nogales (2002, p. 119) “el cuestionario tiene que transmitir las necesidades de información del investigador a las personas entrevistadas y tiene que facilitar el registro y la devolución de las respuestas a los entrevistados al investigador”.

Hernández Sampieri et al. (2006, p. 337) define dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas. Las preguntas cerradas contienen respuestas que ya han sido delimitadas. En las preguntas abiertas no se delimitan las respuestas.

Fernández Nogales (2002, p. 112) clasifica las preguntas de un cuestionario de acuerdo a dos criterios: el formato de respuesta y los objetivos de información.

Formato de respuesta	Preguntas abiertas Preguntas cerradas Preguntas Mixtas
Información facilitada	Preguntas introductorias Preguntas filtro Preguntas de control Preguntas de clasificación

Figura 18. Tipos de preguntas. De “Investigación y Técnicas de Mercado”, (p. 123), por Á. Fernández Nogales, 2002, EDIC Editorial.

La definición que Fernández Nogales describe para cada tipo de pregunta se presenta a continuación (Fernández Nogales, 2002, p. 123):

- Preguntas abiertas. No se proporcionan ni se propone ninguna alternativa de respuesta
- Preguntas cerradas. Se proporcionan alternativas de respuesta y se dividen en
 - Preguntas dicotómicas. Plantean dos posibles respuestas
 - Preguntas multicotómicas. Plantean múltiples respuestas
 - Preguntas de respuesta única. Contiene preguntas excluyentes permitiendo una única selección
 - Preguntas de respuesta múltiple. Permiten seleccionar más de una respuesta
- Preguntas mixtas. Permite alternativas de respuesta y una alternativa no especificada.
- Preguntas introductorias. Su objetivo es crear un ambiente apropiado para la entrevista.
- Preguntas filtro. Filtran las preguntas posteriores
- Preguntas de control. Contrastan y comprueban la exactitud y coherencia de las respuestas
- Preguntas de clasificación. Identifican al entrevistado sobre la base de criterios socioeconómico, culturales, personales, etc.

Los tipos de escala que pueden utilizarse para medir las respuestas de un cuestionario pueden variar, Fernández Nogales (2002, p. 129) clasifica las escalas básicas de medida en dos categorías: escalas no métricas y escalas métricas.

- Escalas no métricas. Utilizadas para medir variables cualitativas pero no para obtener significados cuantitativos. Se clasifican a su vez en
 - Escala nominal. Útiles para determinar el grado de pertenencia a una clase o categoría
 - Escala ordinal. Permite obtener el grado de pertenencia de una alternativa frente a otras opciones
- Escalas métricas. Permiten obtener variables cuantitativas y se clasifican en
 - Escala intervalo. A utilizar cuando se requiere que las respuestas puedan ser clasificadas u ordenadas sobre sus diferencias. Permite obtener clasificación, ordenación y distancias.
 - Escala ratio o proporcional. Permite de igual manera obtener clasificación, ordenación y distancias pero también permite obtener proporcionalidad entre valores de escala y sus relaciones.

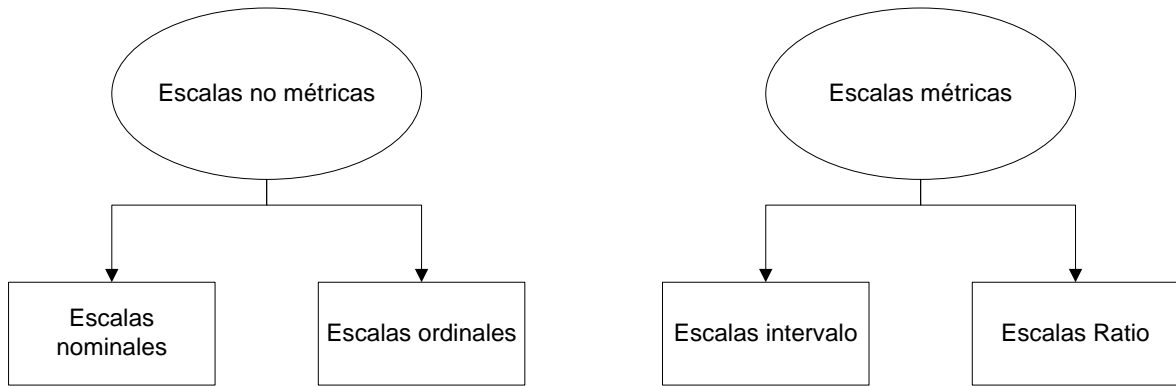


Figura 19. Escalas básicas de medida. De “Investigación y Técnicas de Mercado”, (p. 129), por Á. Fernández Nogales, 2002, EDIC Editorial.

Para Zorrilla Arena (2010, p. 185) el cuestionario es “un instrumento de observación que favorece la recopilación de datos, que facilita el análisis de ellos; y, que prepara con mayor facilidad el informe” y consiste en una serie de preguntas que al ser respondidas permiten verificar la hipótesis y verificar el hecho de investigación. Así mismo señala que el cuestionario es un proceso de adentro hacia afuera debido a que el investigador en base a su experiencia y a las consecuencias que considera lógicas del problema encontrará las preguntas que considere lógicas para dicho problema.

Zorrilla Arena (2010, p. 187) clasifica el cuestionario con los siguientes tipos de preguntas:

- Abiertas. Se permite al participante responder con sus propias palabras
- Cerradas. Divididas en dicotómicas o tricotómicas y se responden con si, no, no se o sin opinión
- De elección múltiple. Respuestas ya establecidas

El mismo autor divide las preguntas como sigue (2010, p. 186):

- Hecho. De aspectos concretos

- Acción. Actividades o decisiones del interrogado
- Intención. Intenciones del interrogado
- Opinión. Criterio o juicio del interrogado

En cambio Namakforoosh (2003, p. 166) identifica las preguntas dentro de un cuestionario como:

- Basadas en hechos. Utilizadas para obtener información relevante del encuestado
- Preguntas de opinión. Utilizadas para identificar la actitud del participante

Además para Namakforoosh (2003, p. 171) las formas de responder una pregunta en un cuestionario pueden ser:

- De respuesta abierta
 - El participante o entrevistador puede responder a la pregunta con sus propias palabras
- De respuesta cerrada
 - Multicótomos. Son de alternativas fijas en las cuales el entrevistado elige una opción
 - Dicótomos. Son de alternativas fijas en las cuales el entrevistado elige una opción de dos disponibles

Finalmente, Zorrilla Arena (2010, p. 187) sugiere para la redacción de las preguntas de un cuestionario, utilizar las reglas de Bowley:

1. Las preguntas han de ser relativamente pocas
2. Las preguntas han de estar hechas de tal forma que requieran siempre una respuesta numérica

3. Las preguntas han de ser sencillas
4. Que no levanten prejuicios
5. No deben ser indiscretas sin necesidad
6. Las preguntas han de ser corroborativas
7. Deben estar hechas de forma que contesten directa o inequívocamente el punto de información deseada

Para Babbie (2001) los cuestionarios son usados con varios métodos de observación en investigación social pero de igual manera los cuestionarios son esenciales y están directamente asociados con encuestas de investigación así como ampliamente utilizados en experimentos y en general en actividades de para coleccionar datos, dando así una gran importancia a la construcción de un cuestionario ya que el formato del cuestionario es tan importante que puede dar lugar a que los encuestados se confundan u olviden responder preguntas dando a lugar al enfoque de contar con un cuestionario ordenado. Uno de los errores que puede cometerse, como menciona Babbie (2001) es que los investigadores coloquen demasiadas preguntas en una sola o inclusive abreviar preguntas lo que ocasiona confusiones en el encuestado o bien problemas al investigador al momento de interpretar los resultados. De igual manera, otro error común puede ser el forzar al encuestado a pasar por una serie de preguntas no aplicables para él y de las cuales no se podrá obtener información relevante por lo que el autor sugiere el uso de Preguntas de Contingencia las cuales permiten que a partir del resultado de una pregunta se guíe al encuestado a otra serie de preguntas, omitiendo quizás algunas de las preguntas ordenadas en secuencia. Por ejemplo, una pregunta de contingencia en un cuestionario sobre uso y preferencias de medios de transporte puede ser:

1. Ha viajado en Avión
 - a. Si, vaya a la pregunta 10
 - b. No, continúe en la pregunta 2

Así mismo, Babbie (2001, p. 249) menciona que las instrucciones del cómo responder un cuestionario también son importantes así como comentarios de introducción para de esta manera guiar al encuestado, sobre todo en preguntas subsecuentes.

Escalas para medir actitudes

Dentro de estos métodos de recolección de datos, contamos con:

1. Escalamiento tipo Likert (Hernández Sampieri et al., 2006, p. 341-342) quienes lo definen como “un conjunto de ítems que se presentan en forma de afirmaciones para medir la reacción del sujeto en tres, cinco o siete categorías”. Generalmente se definen la serie de cuestiones, con direcciones favorable o positiva y desfavorable o negativa, a evaluar y se predefinen las respuestas, las cuales miden el grado de aceptación de esa respuesta o juicio por parte del participante. A cada respuesta se le asigna un valor para obtener la codificación. A continuación se presentan las opciones en la escala.

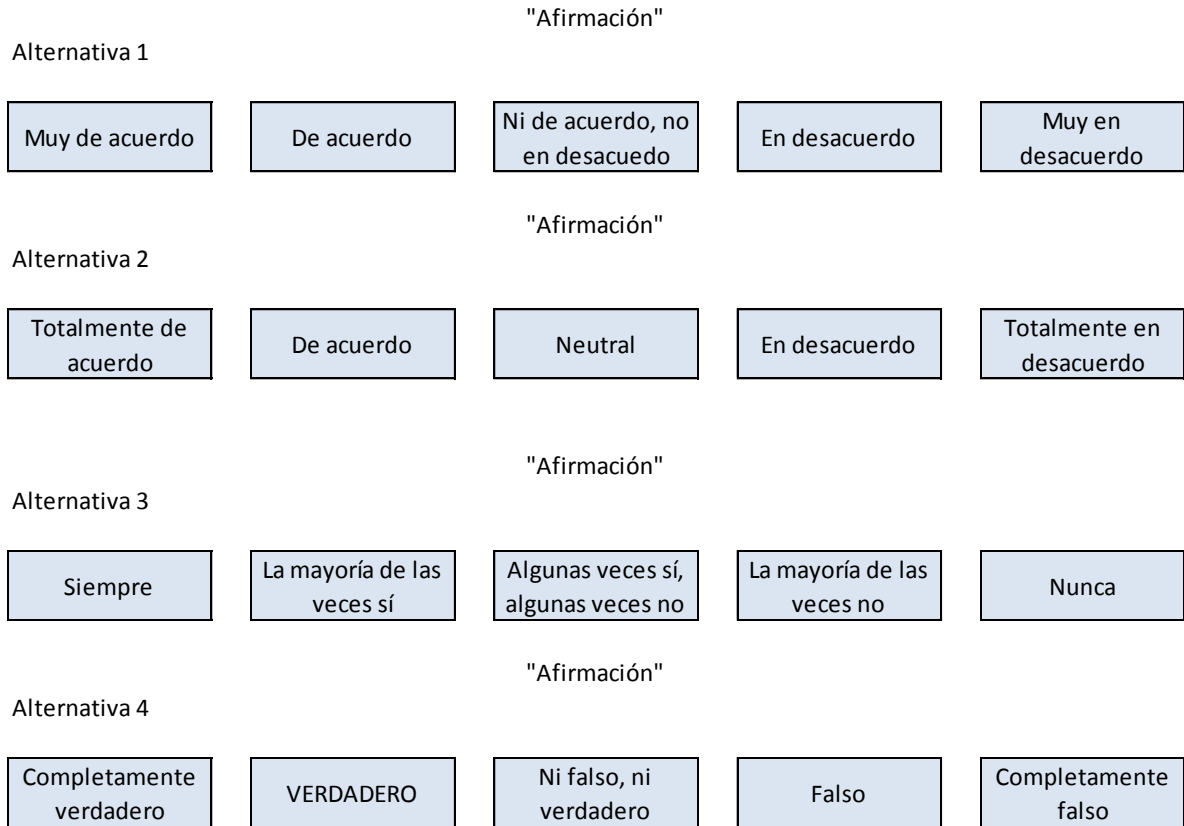


Figura 20. Opciones o puntos en la escala de Likert. De "Metodología de la Investigación", (p. 342), por R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y P. Baptista Lucio, 2006, D. F., México: McGraw-Hill Interamericana.

2. Diferencial semántico, el cual es definido por Hernández Sampieri et al. (2006, p. 351) como "pares de adjetivos extremos que sirven para calificar el objeto de la actitud, ante los cuales se pide la reacción del sujeto, al ubicarlo en una categoría por cada par". Consiste en formar pares de adjetivos que responderán a la cuestión en sí, para que el participante evalúe la cuestión de acuerdo a la aproximación a cada uno de los adjetivos que se presentan. La codificación se basa en asignar escalas a las respuestas las cuales son 7 opciones disponibles y de aproximación a cada adjetivo.

Análisis del contenido

Hernández Sampieri et al. (2006, p. 356) lo definen como “técnica para estudiar la comunicación de una manera objetiva, sistemática y que cuantifica los contenidos en categorías”. Esta técnica es ampliamente utilizada para evaluar los procesos de comunicación, como lo pueden ser televisión o periódicos. Los pasos para el análisis de contenido son:

1. Definir el universo y extraer la muestra
2. Establecer y definir las unidades de análisis
3. Establecer y definir las categorías y subcategorías que representan a las variables de la investigación
4. Seleccionar los codificadores
5. Elaborar hojas de codificación

Observación cuantitativa

Esta técnica es similar al Análisis de Contenido, ya que observa el contenido de comunicaciones verbales y no verbales, el método de recolección de datos son las personas y se define como un registro “confiable de comportamiento o conducta manifiesta. Se recolecta información de la conducta más que de percepciones” (Hernández Sampieri et al., 2006, p. 374).

Paneles

Los paneles, de acuerdo a Fischer y Navarro (1996, p. 31) “son grupos de personas que se entrevistarán de acuerdo al objeto de estudio”.

Para Fernández Nogales (2002, p. 167), los paneles permiten “el seguimiento y estudio periódicos de una muestra representativa del colectivo objetivo con el fin de conseguir información sobre algunas de sus características y comportamientos que permita el estudio de la evolución de determinadas magnitudes”.

2.13.2 Técnicas cualitativas

Como técnicas de recolección de datos cualitativos, Hernández Sampieri et al. (2006, p. 581) define las siguientes:

1. Observación
2. Entrevista
3. Grupos de enfoque
4. Recolección de documentos y materiales
5. Historias de vida

En cambio, Morse y Richards (2002, p. 91) describen gráficamente las técnicas para hacer datos cualitativos:

Técnica	Características	Usado comúnmente en
Entrevistas no estructuradas, interactivas	Se preparan relativamente pocas preguntas; pueden ser una o más preguntas principales. El investigador escucha y aprende de los participantes. Preguntas imprevistas o no planificadas puede ser utilizadas; también sondeos para clarificaciones.	Etnografía, análisis de discursos, teoría fundamentada, investigación narrativa, historia de vida, caso de estudio
Conversaciones informales	El investigador adquiere un rol más activo que en entrevistas interactivas	Fenomenología, etnografía, teoría fundamentada
Entrevistas semiestructuradas	Preguntas de respuestas abiertas son elaboradas por anticipado, junto con sondeos preparados. Sondeos o exploraciones no planeados,	Pueden ser usados en etnografía y teoría fundamentada o como un “método independiente”

	anticipados pueden ser utilizados	
Entrevistas de grupo	Grabaciones en video; 6-8 preguntas abiertas son preguntadas. El facilitador estimula el diálogo con los participantes	Grupos de enfoque (un tipo particular de entrevista) utilizado en métodos; grupos informales pueden ser usados en etnografía
Observación	Notas de campo pueden ser grabadas como notas (para después expandirlas). Observación participante o no participante puede ser usada (dependerá de la medida en que el investigador participe)	Etnografía, teoría fundamentada, complemento a entrevistas en todos los métodos
Cintas de video	Puede ser retenido en conjunto para volver a revisar o resumir o transcribir (opcionalmente, con ilustraciones retenidas)	Etnografía, etología
Fotografías	Pueden ser usadas para ilustrar y facilitar el recuerdo	Diversos métodos, especialmente etnografía
Mapas	Pueden ser almacenados y referenciados	Todos los métodos donde la comprensión de un lugar es importante
Documentos	Pueden ser reunidos durante un proyecto y usados para proporcionar un antecedente o detalle	Todos los métodos
Diarios, cartas	Pueden ser retenidos y estudiados en detalle o resumido	Diversos métodos, especialmente historia de vida
Métodos indirectos o representados	Investigador encuentra maneras de simular o representar el fenómeno de estudio	Todos los métodos

Tabla 1. Técnicas para hacer datos cualitativos. De “Readme First for a User's Guide to Qualitative Methods”, (p. 91), por J.M. Morse y L. Richards, 2002, Thousand Oaks, London, NewDelhi: Sage

Observación

La Observación va más allá de simplemente ver lo que sucede, sino que se trata de adentrarse en el tema en cuestión y analizar y percibir todos los factores que lo rodean.

Hernández Sampieri et al. (2006, p. 587-588) lo define como “estar atento a los detalles,

sucesos, eventos e interacciones” y señalan que algunos de los propósitos de este método son:

1. Comprender procesos, vinculaciones entre personas y sus situaciones o circunstancias, los eventos que suceden a través del tiempo, los patrones que se desarrollan, así como los contextos sociales y culturales en los cuales ocurren las experiencias humanas.
2. Además, la observación “permite identificar problemas”.

Así mismo, la observación nos permite conocer lo que realizan los demás y el cómo lo realizan.

Fischer y Navarro (1996, p. 111) clasifican la observación como:

1. Observación en situación natural. En este tipo de observación, se espera a que se genere la situación deseada
2. Observación en situación artificial. Tipo de observación donde se genera la situación deseada
3. Observación no estructurada. Se indica al observador que observe y registre los hechos que considera relevantes
4. Observación estructurada. El observador conoce la situaciones que debe observar

Para Álvarez y Jurgenson (2004, p. 104) la observación es el método de investigación más natural y toma la definición de Patricia y Peter Adler de observación como

“la observación consiiste en obtener impresiones del mundo circundante por medio de todas las facultades humanas relevantes. Esto suele requerir contacto directo con el (los) sujetos(s) aunque úede realizarse observación remota registrando a los sujetos en fotografía, grabaciones sonora, o videograbación y estudiándola posteriormente”.

Álvarez y Jurgenson (2004, p. 104) clasifican a los observadores como

1. Observador completo, donde los participantes no ven ni notan al observador
2. Como participante, donde el observador es observador por periodos cortos ya que también realiza preguntas estructuradas
3. Como observador, donde interactúa con los miembros del grupo sin convertirse en un miembro del mismo
4. Completo, donde el investigador se vuelve en un miembro del grupo

Entrevistas

En la entrevista se formulan preguntas a los individuos o grupos de individuos pero sin llegar a una dinámica de grupo, se pretende obtener respuestas que lleven a una comunicación bilateral. Hernández Sampieri et al. (2006, p. 597) define la entrevista cualitativa como “una reunión para intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)”.

Las entrevistas se pueden dividir en:

1. Estructuradas. Existe una guía de preguntas específicas
2. Semiestructuradas. Existe una guía de preguntas pero el entrevistador puede generar nuevas preguntas a fin de completar la entrevista
3. No estructuradas. El entrevistador genera todas las preguntas

Este método se clasifica por Hernández Sampieri et al. (2006) como cualitativo, pero para Fischer y Navarro (1996) esta puede ser una técnica cuantitativa y cualitativa cuando se utilizan Entrevistas de Profundidad.

Las recomendaciones que Hernández Sampieri et al. (2006, p. 598) para las entrevistas cuantitativas son las citadas por Rogers y Bouney y se describen a continuación:

1. Las entrevistas son flexibles. No se predetermina el inicio ni el final de una entrevista, es aceptable que la entrevista se realice en varias etapas
2. Las preguntas y el orden en que se realizan se realizan de acuerdo al participante
3. Este tipo de entrevista cualitativa es anecdótica
4. El entrevistador y el entrevistado establecen el ritmo de la entrevista
5. El contexto social es fundamental para interpretar los resultados
6. La comunicación se adecua por el entrevistador de acuerdo a las reglas y lenguaje del entrevistado
7. La entrevista cualitativa es de carácter amistoso

Es importante que el entrevistador logre una conexión con el entrevistado, a fin de lograr de este una naturalidad y espontaneidad al momento de responder las preguntas, así mismo para obtener la información más real posible que sea útil en el desarrollo o implementación del SI. Hernández Sampieri et al. (2006) sugieren llevar a cabo el siguiente orden en el desarrollo de las entrevistas:

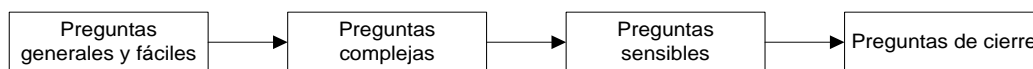


Figura 21. Orden de la formulación de preguntas en una entrevista cualitativa. De “Metodología de la Investigación”, (p. 601), por R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y P. Baptista Lucio, 2006, D. F., México: McGraw-Hill Interamericana.

En contraste con el uso de preguntas estructuradas o no estructuradas en una entrevista, Seale, Gobo, Gubrium, Silverman (2004) mencionan que para iniciar una entrevista se puede llevar la lista de preguntas que se le quieren realizar al entrevistado pero

en muchos casos estas preguntas cambian dependiendo de la persona a la que se está entrevistando, además de otros factores, originando así que no se deba de tomar de manera obligada estas preguntas sino que se puede seguir la conversación del entrevistado o bien otra sugerencia es no preguntar de la misma manera a todos los entrevistados; todo esto propicia el tener una plática complementaria y contrastante en el mismo tema.

Morse y Richards (2002) realiza la sugerencia de que las entrevistas pueden no ser la mejor manera ni la técnica más fácil de recolectar datos. De igual manera, clasifican las entrevistas como:

1. Entrevistas no estructuradas e interactivas

Se trata de hacer sentir cómodo al entrevistado buscando así que este cuente su historia sin interrupciones.

Preparar de 6 a 8 preguntas con un inicio y un final procurando que al utilizarlos no se convierta en una entrevista estructurada

2. Cuestionarios semiestructurados

Esta técnica se usa cuando el investigador conoce el tema lo suficiente para hacer preguntas pero no para anticipar respuestas. En esta técnica el investigador elabora una serie de preguntas las cuales realiza a todos los participantes. Las preguntas se pueden realizar directamente al participante o bien de manera escrita.

3. Conversaciones

4. Entrevistas Grupales

Las cuales pueden ser de tipo

- Conversaciones no guiadas
- Interacciones en juntas

Para Álvarez y Jurgenson (2004, p. 109) la entrevista es un método de la investigación cualitativa que busca “entender el mundo desde la perspectiva del entrevistado y desmenuzar los significados de sus experiencias”. Indican que una entrevista cualitativa se compone de 12 elementos para su comprensión:

1. Mundo de la vida
2. Significado
3. Cualidad
4. Descripción
5. Especificidad
6. Ingeniudad propositiva
7. Focalización
8. Ambigüedad
9. Cambio
10. Sensibilidad
11. Situación interpersonal
12. Experiencia positiva

De igual manera, Álvarez y Jurgenson (2004, p. 110) señala como de gran importancia la planeación de la entrevista en una investigación cualitativa en donde cita a Kvale con siete estadios fundamentales dentro de las entrevistas

- Selección del tema
- Diseño
- Entrevista

- Transcripción
- Análisis
- Verificación
- Preparación del informe

Finalmente, los autores señalan que dentro de una investigación cualitativa se realizan entrevistas semiestructuras las cuales contienen una “secuencia de temas y algunas preguntas sugeridas”.

La entrevista será una de las herramientas sugeridas dentro del método propuesto, a fin de tomar de esta las técnicas que permitirán al equipo de desarrollo conocer el proceso a través de una serie de preguntas hacia el equipo funcional, ya sea a través de preguntas semiestructuradas y estructuradas. El tipo de preguntas a utilizar será el sugerido por Mertens (citado en Hernández Sampieri et al., 2006) dentro de su clasificación, la cual es de Conocimientos ya que el método propuesto sugiere tomar de los propios usuarios la descripción detallada del proceso para de esta manera conocer de qué manera encaja el requerimiento dentro del SI.

Sesiones de profundidad o grupos de enfoque

En los grupos de enfoque, se reúnen una cantidad determinada de personas, que se sugiere sea de 3 a 10 participantes, para discutir un tema y obtener respuestas respecto a dicho tema, además de que se puede contar con varios grupos los cuales pueden reunirse en varias sesiones de manera alternada y permitir de esta manera una variación y validación de la información obtenida. Debe tenerse cuidado con la cantidad de personas que estarán en el grupo, de manera que este sea manejable, además de que el conductor del grupo debe ser una persona capacitada en la conducción de grupos para lograr la comunicación entre el mismo y

evitar cualquier posible conflicto o al menos contar con algunas técnicas que le permitan cumplir con el objetivo.

De acuerdo con Amezcua Viedma y Jiménez Lara (1996, p. 40), el Grupo de Enfoque “es una técnica de investigación cualitativa usada antes, durante y después de un estudio de investigación para obtener la percepción y creencias que el grupo en estudio tiene sobre determinados productos, programas o servicios”. Según García-Calvo (2003), el uso de la técnica de investigación Grupo de Enfoque, permite generar una interacción de grupo que incita a los participantes a profundizar, explicitar y justificar sus posturas, enriqueciendo el ejercicio de discusión.

En cambio, para Fisher y Navarro (1996) el concepto de los grupos de enfoque se encuentra en las llamadas Sesiones de Grupo.

Namakforoosh (2003) define una sesión de grupo como una reunión integrada entre 10 a 12 participantes dirigida por una persona llamada Moderador que inicia y dirige la sesión para cumplir un objetivo para lo cual todos los integrantes de esta sesión se reúnen en una sala y participan. De acuerdo al mismo autor las personas que integran las sesiones de grupo no deben conocerse entre sí pero en cambio deben compartir características entre sí; además define que el objetivo de la sesión de grupo no es el obtener números sino que: “es un estudio cualitativo, es decir, un estudio para conocer las características personales y las opiniones de cierto grupo de personas en un ambiente completamente natural en el que los participantes expresan su forma de pensar libremente” (2003, p. 117).

Hernández Sampieri et al. establecen una serie de pasos para realizar los grupos de enfoque (2006, p. 608):

1. Se debe determinar el número de grupos y de sesiones que se deben realizar

2. Definir el grupo tentativo o perfiles de personas que participarán en las sesiones
3. Detectar personas del tipo elegido
4. Invitar a las personas a las sesiones
5. Organizar las sesiones. En este aspecto se sugiere que las sesiones se realicen en lugares confortables, silenciosos y aislados donde las personas se sientan tranquilas y despreocupadas. De igual manera se debe contar con una agenda de lo que se llevará a cabo en la sesión y asegurar que se cubren todos los detalles, como artículos que utilizarán los participantes, identificadores con sus nombres o inclusive bebidas como café y refrescos. Todo esto a fin de realizar una sesión amena para el participante
6. Llevar a cabo cada sesión. Para esto, el conductor de la sesión debe ser una persona preparada para trabajar con grupos y manejar detalles como el flujo de la comunicación y posibles conflictos. De igual manera debe estar capacitado para detectar la información que le será útil y el cómo generar un ambiente propenso a la comunicación fluida
7. Elaborar el reporte de la sesión. Este debe contener
 - a. Datos de los participantes
 - b. Fecha y duración de la sesión
 - c. Información completa del desarrollo de cada sesión con el resultado de la sesión
 - d. Observaciones del conductor y una bitácora de la sesión

Al igual que las entrevistas, los grupos de sesión pueden ser también clasificados en (Hernández Sampieri et al., 2006, p. 610):

1. Estructurado. Se definen los tópicos a tratar
2. Semiestructurado. Se definen los tópicos aunque pueden agregarse nuevos durante la sesión
3. Abierto. No existe una temática a seguir y hay libertad durante la sesión

Fernández Nogales (2002, p. 59) identifica dentro de las fortalezas del grupo de enfoque a las siguientes:

- Permite obtener gran cantidad de información
- Obtener diferentes puntos de vista
- Combina la dimensión individual(cada persona tiene participación) con la dimensión social (a nivel grupo)

Babbie (2001) define los Grupos de Enfoque como un grupo de 12 a 15 personas que son ubicados en conjunto dentro de una sala y guiados para discutir algún tópico. Babbie de igual manera cita a Krueger (1988) para mencionar las ventajas y desventajas que Krueger identifica dentro de los grupos de enfoque:

5. Ventajas (Babbie, 2001, p. 294)

1. Esta técnica está socialmente enfocada a capturar datos reales en un entorno social
2. Es flexible
3. Altamente válida
4. Proporciona rápidos resultados
5. Tiene un bajo costo

6. Desventajas (Babbie, 2001, p. 295)

1. Ocasionan al investigador tener un menor control que en las entrevistas individuales
2. Datos difíciles de analizar
3. El moderador requiere tener ciertas habilidades
4. Las diferencias entre grupos pueden ocasionar problemas
5. Los grupos son difíciles de convocar
6. La discusión debe llevarse a cabo en un entorno propicio

Seale, Gobo, Gubrium y Silverman (2004) mencionan que los grupos de enfoque han avanzado a través del tiempo de ser usados con objetivos de investigación de mercado con unos cuantos investigadores conocedores en el tema hasta su uso en estudios de notoriedad pública así como para proporcionar datos para estudios altamente influyentes en ciencias sociales. La propagación de los grupos de enfoque, según Seale et al. (2004) radica en la manera en que las creencias emergen en la interacción de las personas con otras personas en una ubicación. Así mismo mencionan las propuestas sobre si mirar hacia el futuro dentro del grupo (desde la preparación de los grupos, el cómo transcribir los resultados, etc.) de enfoque o mirar hacia atrás (el análisis de los resultados, transcripciones detalladas, razones del por qué un enunciado fue ubicado en tal lugar, etc.) pero indica la importancia de una buena planeación, el cómo elegir a las personas que serán la muestra dentro del grupo de enfoque, la importancia en las habilidades del facilitador, el cómo transcribir o guardar los resultados de las discusiones en los grupos de enfoques, así como el cómo analizar e interpretar la información.

Delgado y Gutiérrez (1999, p. 292) definen el Grupo de Discusión para lo cual consideran que en la formación de un grupo de discusión hay que considerar tres puntos principales:

1. El grupo de Discusión no existe antes ni después de la discusión. Se forma únicamente para la discusión en sí. El objetivo es que el grupo no haya existido antes para así poder obtener los resultados naturales
2. El grupo de discusión debe tener un objetivo: “se orienta a producir algo y existe por y para ese objetivo”
3. Los participantes saben que para cumplir al objetivo cada uno tiene derecho a opinar

Morse y Richards (2002, p. 95) define los grupos de enfoque “consisten en individuos que son reunidos por el investigador para enfocarse en un tópico”. Los grupos de enfoque ayudan a un investigador a conocer la magnitud de un tema, las actitudes de la gente o de un problema. Las sugerencias de los autores respecto a los grupos de enfoque son:

1. Tener de 6 a 10 participantes
2. Duración de 1.5 a 2 horas en cada reunión
3. Contar con un facilitador responsable de los datos y de guiar al grupo a través de las preguntas así como guiar la conversación y no permitir estancarse en un tema

Citaremos a Álvarez y Jurgenson (2004, p. 129) quienes mencionan que la técnica de grupo focal puede ser nombrada de diferentes maneras y puede generar confusiones, por lo cual a su vez citan a Manuel Canales y Anselmo Peinado para describir las diferentes nomenclaturas de los grupos de enfoque y las diferencias entre estos:

Entrevista en Grupo	Grupo de Discusión	Entrevista en Profundidad
El habla investigada no alcanza la conversación, y queda desdoblada como habla individual y escucha grupal. Se escucha en grupo pero se habla como entrevistado singular y asilado; no se escucha en grupo	Es un dispositivo diseñado para investigar los lugares comunes que recorren la subjetividad, que es así intersubjetividad; la dinámica articula a un grupo en situación discursiva (o conversación) y a un investigador que no participa en ese proceso de habla, pero que lo determina	Impropia denominación, pues no hay en ella nada que no tenga que ver con la superficie de un habla controlada, y que debería denominarse simplemente abierta, semidirectiva o semiestructurada, supone una situación conversacional cara a cara y personal. En ella el entrevistado es situado como portador de una perspectiva. No hay sin embargo, en ella, propiamente conversación, pues el entrevistador no puede introducir su habla particular
Se tiene la referencia de lo dicho por los demás participantes, pero predomina artificialmente, el “punto de vista personal”, como producto del dispositivo técnico. Por lo tanto, no se da el punto de vista del grupo sino del individuo	Es un dispositivo utilizable para la facilitación de una tarea de enseñanza/aprendizaje individual en situación de grupo, particularmente para inducir o facilitar motivación individual hacia el aprendizaje	

Tabla 2. Técnicas de entrevista. De “Cómo hacer Investigación Cualitativa Fundamentos y Metodología”, (p. 130), por J. Álvarez y G. Jurgenson, 2004, . D.F., México: Paidós Educador.

De acuerdo a Álvarez y Jurgenson (2004), los grupos focales surgen como una necesidad de “crear un clima de mayor libertad y apertura para el entrevistado)”. Estos iniciaron en áreas de aplicación laborales y de psicoterapia, con una inclinación mayor en los últimos años dentro de la mercadotecnia. Así mismo, Álvarez y Jurgenson (2004, p. 131) mencionan que el grupo focal se conforma de diversas características:

1. Se lleva a cabo a través de reuniones

2. Es un “grupo artificial” ya que no existe ni antes ni después de la sesión
3. Algunos autores consideran importante que los participantes no se conozcan pero para Álvarez y Jurgenson (2004, p. 131) los integrantes de un grupo pueden conocerse previamente debido a que el tema del grupo es que inicia la discusión
4. Tiene un objetivo ya que se le determina una tarea específica
5. Se identifica su inicio y su término

Por lo tanto, Álvarez y Jurgenson (2004, p. 131) definen a un grupo focal como:

una técnica de investigación social que privilegia el habla, cuyo propósito radica en propiciar la interacción mediante la conversación acerca de un tema u objeto de investigación, en un tiempo determinado, y cuyo interés consiste en captar la forma de pensar, sentir y vivir de los individuos que conforman el grupo

De igual manera, Álvarez y Jurgenson (2004, p. 133) mencionan los siguientes elementos dentro del grupo focal:

1. Número de integrantes de 7 a 10. Esto con el objetivo de que todos los integrantes participen y que realmente proporcionen todos ellos un punto de vista
2. Selección de participantes. Pueden elegirse en base a un listado inicial de participantes y es importante programar sesiones conforme a sus horarios e invitarlos y contactarlos con días de anticipación
3. Duración de 1 o 2 horas
4. Guía. Elaborar una serie de preguntas no para que sean directamente respondidas, sino para que la conversación e interacción entre los participantes dluya y logre su objetivo

5. Conducción.
6. Inicio, bienvenida, encuadre técnico, despedida
7. Registro, en donde se registra cada sesión

Es el Grupo de Enfoque otra técnica sugerida a utilizar dentro de la metodología planteada para la recuperación de requerimientos, esto debido a que normalmente en la elaboración de un SI se tiene que trabajar de manera continua con grupos de personas que pertenecen a diferentes áreas dentro de la organización por lo cual el mantener reuniones o sesiones de grupo son mandatorios a fin de lograr la recuperación y el consenso de los requerimientos, el pormenor de estas reuniones es la calidad de información obtenidas de las mismas, ¿realmente explotamos todo el conocimiento de las personas que conocen y mejorarán el proceso?. Mediante la estrategia del grupo de enfoque se pueden tomar ciertas técnicas del mismo para adaptarlas al análisis de los SI y de esta manera administrar un grupo de trabajo que permita generar u obtener todos los elementos del proceso a mejorar y conocerlo para de esta manera hacer surgir los requerimientos, los cuales se generan y además se pueden conocer y evaluar con el equipo de proyecto a fin de obtener solamente aquellos requerimientos realmente necesarios y alineados con los objetivos de la organización.

Documentos, registros, materiales y artefactos

La utilidad de estos elementos reside en que permite conocer el contexto del objeto de análisis, Hernández Sampieri et al. (2006, p. 614) indica que su importancia para el investigador radica en que le ayudan a “conocer los antecedentes de un ambiente, las experiencias, vivencias o situaciones y funcionamiento cotidiano”.

Algunos ejemplos pueden ser actas de nacimiento, actas de matrimonio, fotografías, ropa, mobiliario, diarios personales, construcciones, cartas, registros públicos, etc.

Biografías o historias de vida

Este tipo de investigación utiliza tanto el Método de Obtención de Documentos, Registros, Materiales y Artefactos como las entrevistas. Pueden llevarse de manera individual o grupal y se le pide al participante o a los participantes narrar alguna experiencia de su vida (Hernández Sampieri et al., 2006).

Capítulo 3. Metodología

El trabajo de investigación que se presenta se llevó a cabo utilizando un estudio de tipo No Experimental el cual es definido por Hernández Sampieri et al. (2006, p. 205) como “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” es decir se observarán, analizarán y medirán los fenómenos de la manera en que estos surgen naturalmente, sin afectar o generar situación alguna.

Para responder la pregunta de investigación ¿Cómo diseñar un procedimiento riguroso que permita identificar todos los requerimientos y requisitos necesarios así como, su alineación con los propósitos organizacionales, para completar eficientemente la fase de análisis del proceso de diseño e implantación de un SI?, se realizó un análisis de contenido para obtener información del entorno a través del cual se detectó el problema, posteriormente se utilizó la síntesis para definir, delimitar y resolver la problemática, se utilizó la deducción para generar la pregunta de investigación. Una vez definida las preguntas de investigación se realizó una búsqueda y análisis de las diferentes técnicas de investigación, cuantitativa y cualitativa, que permitieran finalmente generar una propuesta que permitiera responder a los cuestionamientos planteados en este trabajo.

Para dar respuesta a la pregunta ¿Cómo validar un procedimiento riguroso que permita identificar todos los requerimientos y requisitos necesarios así como, su alineación con los propósitos organizacionales, para completar eficientemente la fase de análisis del proceso de diseño e implantación de un SI?, se aplicó el Método Empírico debido a que se contará con un pequeño grupo de usuarios de SI así como expertos en el desarrollo e implementación de SI, cuya experiencia se ha logrado a través de participación en diferentes

proyectos de SI dentro de la industria, a quienes se les aplicó un cuestionario que ayudará a justificar la importancia de los requerimientos en el desarrollo o implementación de un SI.

De igual manera, la propuesta se presentó a un grupo de expertos en el área de desarrollo o implementación de SI, quienes valoraron dicha propuesta y realizaron sus comentarios y correcciones al respecto, con la finalidad de obtener una propuesta lo más cercana a la realidad, que ayude en el proceso de recolección de requerimientos en el desarrollo o implementación de SI y que fuera valorada por expertos en el desarrollo e implementación de SI. Se aplicó esta propuesta como una prueba piloto solicitando la participación de 3 personas involucradas en el desarrollo e implementación de SI para determinar su eficacia y facilidad de aplicación durante la etapa de análisis de requerimientos. El resultado de prueba piloto permitió obtener los datos necesarios la validación de la presente propuesta.

3.1 Población y muestra

La población considerada para este estudio son profesionales dedicados al desarrollo e implementación de SI, quienes valoraron la propuesta planteada. Para determinar la muestra de participantes se aplicó un muestreo no probabilístico de tipo intencional o deliberado.

La muestra fue de 9 participantes quienes son los que cumplían las características mencionadas en el párrafo anterior. La participación de estos profesionales seleccionados fue anónima. Aunque, Hernández Sampieri et al. (2006) señalaron que existen desventajas en el muestreo no probabilístico, es conveniente considerarlo para el presente estudio porque en un método de muestreo no probabilístico de tipo intencional, se hace un esfuerzo deliberado de obtener una muestra representativa mediante la inclusión de sujetos supuestamente típicos.

Para efecto de esta investigación, la selección de la muestra no distinguió género, antigüedad de servicio, ni edad de los participantes del estudio. Para seleccionar a los participantes de este estudio, se realizó una invitación vía telefónica y por correo electrónico con las personas que cumplen las características para ser parte de este estudio, se les informó en qué consiste el estudio y cuál sería su participación. También se enfatizó que su participación sería voluntaria y quienes decidieran hacerlo se garantizaría su anonimato.

Todos los participantes que contribuyeron en las dos fases planteadas en este documento son egresados de alguna carrera relacionada con Tecnologías de la Información y son profesionales en la misma, cuentan con al menos 10 años de experiencia en este ramo profesional donde algunos de ellos han tenido o tienen personal a su cargo y el total de ellos han participado en diversos proyectos para el desarrollo o implementación de Sistemas de Información ya sea como Administradores, Analistas, Coordinadores, Desarrolladores o en Pruebas de Calidad tanto para las empresas en las que laboran o como parte de un proveedor de servicios de Sistemas de Información.

Los participantes de la prueba piloto que dio respuesta a la pregunta ¿Cómo validar un procedimiento riguroso que permita identificar todos los requerimientos y requisitos necesarios así como, su alineación con los propósitos organizacionales, para completar eficientemente la fase de análisis del proceso de diseño e implantación de un SI? Fueron profesionales considerados que se desarrollan profesionalmente en tres empresas transnacionales dedicadas al desarrollo e implementación de SI dentro de la organización o para otras organizaciones en el centro de la República Mexicana. Como muestra serán incluidas, de acuerdo a lo mencionado anteriormente, personas que han participado en la

implementación de SI así como a personas con roles dentro del desarrollo o implementación de SI.

3.2 Instrumentos

A continuación se describirán 8 instrumentos, 6 de ellos se utilizaron dentro de la “Propuesta de definición de requerimientos para el desarrollo o implementación de un SI” en cada uno de sus diferentes pasos con el objetivo de llevar a cabo el seguimiento dentro de la propuesta y así recolectar la información que permitiría finalmente llegar al objetivo propuesto: la recolección de los requerimientos para el desarrollo e implementación de un SI. Dos de los instrumentos de esta propuesta fueron utilizados para presentar el perfil de los participantes en el análisis de dicha propuesta así como para obtener la evaluación de estos para la propuesta. Cabe mencionar que en todos de los instrumentos planteados se tomaron en cuenta las técnicas de investigación ya mencionadas.

El cuestionario, el cual es una técnica de investigación que Fernández Nogales (2002, p. 119) indica que “tiene que transmitir las necesidades de información del investigador a las personas entrevistadas y tiene que facilitar el registro y la devolución de las respuestas a los entrevistados al investigador”, será la técnica de investigación utilizada dentro del primer instrumento planteado, el formato REQ00, para entender y justificar la importancia de los requerimientos en el desarrollo o implementación de un SI tanto para usuarios de sistemas como para desarrolladores del mismo. El objetivo de este instrumento dentro de la presente investigación es para validar si los involucrados en el desarrollo de SI que serán considerados dentro del grupo de expertos y la prueba piloto consideran o no el análisis de requerimientos como una fase fundamental en el desarrollo o implementación de SI y que, de definirse correctamente, puede lograr un proyecto con éxito. Es así que este cuestionario permitirá

medir el perfil de los involucrados al determinar el grado de experiencia dentro del desarrollo e implementación de un SI. Así mismo, se podrán determinar, dentro de esta muestra, los factores que en la experiencia de los participantes consideran como importantes a incluir en una metodología de seguimiento en la implementación o desarrollo de un SI como solución organizacional.

El formato REQ00 está formado por 32 preguntas cuyo objetivo es obtener información del encuestado clasificada en los siguientes rubros:

1. Formación
2. Experiencia en proyectos de desarrollo o implementación de SI
3. Metodologías conocidas
4. Tópicos importantes en el desarrollo o implementación de SI

Los restantes 6 instrumentos se proponen para ser utilizados dentro de la “Propuesta de definición de requerimientos para el desarrollo o implementación de un SI” ya que ésta se conforma por una serie de pasos con un objetivo en específico por lo cual en cada uno de estos se plantea uno o varios de los instrumentos que a continuación se presentan para ser utilizados y así lograr el objetivo planteado.

El formato REQ01 se propone con el objetivo de ser una guía e discusión a ser utilizada dentro de los pasos de la propuesta que se presenta y en donde la técnica recomendada sea el Grupo de Enfoque. El Grupo de Enfoque es una técnica definida por Amezcua Viedma y Jiménez Lara (1996, p. 40) como “una técnica de investigación cualitativa usada antes, durante y después de un estudio de investigación para obtener la percepción y creencias que el grupo en estudio tiene sobre determinados productos, programas o servicios”. El formato que se propone pretende reunir toda la información

general que el Grupo de Enfoque debe contener como lo es los participantes, el lugar de reunión y la información objetivo que se debe obtener en cada sesión.

El objetivo del formato REQ02 es obtener y registrar la información relevante de toda entrevista realizada dentro de la propuesta, guiando al entrevistador en información como lo es el tipo de entrevista a realizar, identificación de la entrevista (fecha y hora) y las preguntas a realizar. De esta manera, este documento pretende ser un formato general dentro la propuesta para aquellos pasos que requieran ser llevados a cabo a través de una entrevista la cual Hernández Sampieri et al.(2006, p. 597) define como “una reunión para intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)”. Se elaboró con el propósito de reunir la información básica de toda entrevista como técnica de investigación.

La guía REQ03 tiene como único objetivo presentar al lector los elementos básicos que se utilizan en los Casos de Uso (herramienta presentada previamente), los cuales son útiles para describir gráficamente un proceso. De esta manera el lector podrá identificar que un caso de uso le permitirá representar las interacciones dentro de un sistema a través de actores, procesos y su interacción (Sommerville, 2005). Cabe mencionar que debido a que un proceso es diferente para cada área dentro de los proyectos de desarrollo o implementación de un SI, el lector es libre de utilizar estos elementos de la manera que considere adecuada y que permita describir el proceso a documentar. La guía REQ03 contiene los elementos de un caso de uso que son los Actores, que se representan como figuras delineadas, y las Interacciones, representadas con elipses con su nombre.

El objetivo del formato REQ04 es muy similar al formato REQ03 ya que pretende ser una guía para el lector para que este pueda referenciar rápidamente los elementos básicos que

todo Diagrama de Carril debe contener. El Diagrama de Carril se caracteriza por dividir los actores, y por lo tanto sus actividades, por segmentos paralelos ya sean verticales u horizontales, similares a los carriles de una alberca (Pressman, 2005). Debido a que el proceso es diferente para cada área dentro de cualquier proyecto de desarrollo o implementación de un SI, el lector es libre de utilizar estos elementos de la manera adecuada que le permita describir el proceso a documentar.

Respecto al formato REQ05, este es el documento intermedio de requerimientos cuyo objetivo es que sea completado con los requerimientos iniciales de cada área funcional que participa en el desarrollo o implementación de un SI. De esta manera, cada área podrá presentar al equipo las mejoras que consideran necesarias dentro de su proceso, el riesgo de no aplicarlas y las alternativas, existentes o no, para así determinar en conjunto si la mejora que el área propone se deba o no incluir dentro de los requerimientos para el análisis y diseño de un SI.

El formato REQ06 es el documento final cuyo propósito es ser completado en el último paso de la propuesta y deberá contener todos los requerimientos que el equipo de proyecto para el desarrollo o implementación de un SI definió, validó y aprobó en conjunto y con los cuales el SI deberá cumplir. Este documento será la guía para el personal de TI y a partir de este tendrá las bases para el desarrollo del SI.

Finalmente, el formato REQ07 permitirá evaluar la propuesta que la presente investigación plantea. Esto con la finalidad de obtener los resultados proporcionados por el grupo de expertos y se utilizará la Escala de Likert como método de evaluación.

A continuación se presentan los documentos a obtener en cada paso descrito dentro de la “Propuesta de definición de requerimientos para el desarrollo o implementación de un SI”.

REQ00 - Cuestionario para el grupo piloto

A continuación se presenta el cuestionario “REQ00-Importancia de Requerimientos en el Desarrollo e Implementación de un SI” para el grupo piloto:

1	¿En qué tipo de área o departamento labora actualmente?	
	a) Administrativa	c) Otra (defina)
	b) Técnica	
2	¿Su formación es en el área de sistemas/tecnologías de información?	
	a) Si	
	b) No	
3	¿Cuántos años de experiencia tiene en su puesto actual?	
	a) Menos de 5 años	c) Más de 10 años, menos de 15
	b) Más de 5 años, menos de 10	d) Más de 15 años
4	¿Ha participado en proyectos de desarrollo o implementación de sistemas de información?	
	a) Si	
	b) No	
5	¿En qué porcentaje de su tiempo laboral ha participado en el desarrollo o implementación de proyectos de sistemas de información?	
	a) Menos de 30%	c) Más de 60%, menos de 100%
	b) Más de 30%, menos de 60%	d) En 100%
6	Si la respuesta a la pregunta anterior fue afirmativa, ¿en cuántos proyectos de desarrollo o implementación de sistemas de información ha participado?	
	a) Menos de 3	c) Más de 6, menos de 9
	b) Más de 3, menos de 6	d) Más de 9
7	¿Qué considera primordial para que un proyecto concluya con éxito?	
	a) Que concluya en tiempo	d) Todos los anteriores
	b) Que concluya bajo presupuesto	e) Ninguno de los anteriores
	c) Que cumpla con los requerimientos para los cuales fue formulado	
8	¿En qué porcentaje considera que los proyectos de desarrollo o implementación de sistemas de información en los que ha participado han concluido con éxito?	
	a) Menos de 30%	c) Más de 60%, menos de 100%
	b) Más de 30%, menos de 60%	d) En 100%
9	Personalmente, ¿cuénta con alguna metodología para el seguimiento en el desarrollo o implementación de sistemas de información?	
	a) Si	
	b) No	
10	A nivel organizacional, ¿cuénta con alguna metodología para el seguimiento en el desarrollo o implementación de sistemas de información?	
	a)	
	b)	
11	¿En qué porcentaje considera efectiva su metodología personal?	
	a) Menos de 30%	c) Más de 60%, menos de 100%
	b) Más de 30%, menos de 60%	d) En 100%

- 12 ¿En qué porcentaje considera efectiva la metodología organizacional?
- a) Menos de 30% c) Más de 60%, menos de 100%
- b) Más de 30%, menos de 60% d) En 100%
- 13 La metodología que utiliza ¿considera todas las fases en el desarrollo de sistemas de información (análisis, diseño, desarrollo, prueba, implementación) ?
- a) Si
- b) No
- 14 ¿En cuál etapa ha participado?
- a) Análisis e) Implementación
- b) Diseño f) Todas las anteriores
- c) Desarrollo g) Ninguna de las anteriores
- d) Prueba
- 15 Actualmente ¿en qué etapa participa?
- a) Análisis e) Implementación
- b) Diseño f) Todas las anteriores
- c) Desarrollo g) Ninguna de las anteriores
- d) Prueba
- 16 ¿Qué etapa considera más importante?
- a) Análisis e) Implementación
- b) Diseño f) Todas las anteriores
- c) Desarrollo g) Ninguna de las anteriores
- d) Prueba
- 17 ¿Cuenta con una metodología a seguir para la etapa que considera más importante?
- a) Si
- b) No
- 18 ¿Considera que la generación de requerimientos es importante en el desarrollo o implementación de SI?
- a) Si
- b) No
- 19 ¿Por qué consideraría la generación de requerimientos importante en el desarrollo o implementación de SI?
- a) Es parte de la metodología c) Permite estimar tiempo y alcance
- b) Permite delimitar recursos d) Es el punto de evaluación de un sistema de información existoso
- 20 ¿Cuenta con una metodología para la generación y validación de requerimientos en el desarrollo o implementación de SI?
- a) Si
- b) No
- 21 ¿En qué porcentaje considera que los proyectos de desarrollo o implementación de sistemas de información en los que ha participado cumplen con los requerimientos inicialmente definidos?
- a) Menos de 30% c) Más de 60%, menos de 100%
- b) Más de 30%, menos de 60% d) En 100%
- 22 ¿En qué porcentaje considera que los proyectos de desarrollo o implementación de sistemas de información en los que ha participado cumplen con los objetivos organizacionales?
- a) Menos de 30% c) Más de 60%, menos de 100%
- b) Más de 30%, menos de 60% d) En 100%

23	¿En qué porcentaje considera que los proyectos de desarrollo o implementación de sistemas de información en los que ha participado cambian respecto a los requerimientos iniciales?	a) Menos de 30%	b) Más de 30%, menos de 60%	c) Más de 60%, menos de 100%	d) En 100%
24	¿Considera alguna de las siguientes técnicas útiles en la generación de requerimientos?	a) Ingeniería de requerimientos	b) Mapeo/descripción del proceso actual	c) Reuniones grupales	d) Reuniones individuales e) Ninguna f) Otra (describa brevemente)
25	¿Qué técnica utiliza o ha utilizado en la generación de requerimientos?	a) Ingeniería de requerimientos	b) Mapeo/descripción del proceso actual	c) Reuniones grupales	d) Reuniones individuales e) Ninguna f) Otra (describa brevemente)
26	¿En qué porcentaje considera que esta técnica ha sido útil en la generación de requerimientos?	a) Menos de 30%	b) Más de 30%, menos de 60%	c) Más de 60%, menos de 100%	d) En 100%
27	¿Considera importante definir el proceso como es antes de iniciar con la generación de requerimientos?	a) Si	b) No		
28	¿En qué porcentaje, una vez en la etapa de desarrollo, prueba o implementación, se ha visto en la necesidad de cambiar los requerimientos inicialmente planteados?	a) Menos de 30%	b) Más de 30%, menos de 60%	c) Más de 60%, menos de 100%	d) En 100%
29	Una vez cambiados los requerimientos ¿en qué porcentaje ha resultado útil al proyecto? Es decir, fue realmente una mejora	a) Menos de 30%	b) Más de 30%, menos de 60%	c) Más de 60%, menos de 100%	d) En 100%
30	¿Considera importante la definición de stakeholders/personas afectadas antes de generar requerimientos?	a) Si	b) No		
31	¿Considera importante el compromiso y participación de todos los miembros del equipo de proyecto?	a) Si	b) No		
32	¿Considera importante que se defina en su plan de trabajo su participación en el equipo de proyecto?	a) Si	b) No		

Figura 22. REQ00. Cuestionario para el grupo piloto

El objetivo del formato REQ07 es ser utilizado en la evaluación de la propuesta a fin de determinar si esta es efectivamente útil, práctica y capaz de cumplir con su objetivo.

Dicho formato se ha formulado con la técnica de investigación de Escala de Likert.

REQ01

El formato REQ01 permitirá documentar los datos relevantes del Grupo de Enfoque independientemente de la fase o paso en el que se aplique dentro de la “Propuesta de definición de requerimientos para el desarrollo o implementación de un SI”. La información que se documentará en este formato será:

- (2) Fase. Número de fase o paso que se está documentando
- (3) Número de sesión. Número de sesión o reunión actual en donde se llevará este formato. Este número depende de la fase de tal manera que reiniciará con el avance de fases
- (4) Total de sesiones. Cantidad estimada de sesiones que se llevará en cada fase
- (5) Integrantes. Listado de integrantes que son invitados a la reunión.
- (6) Asistencia. Se anexa una sección *Asistencia* para señalar los invitados que realmente asistieron a la reunión
- (7) Fecha y Hora. Hora y fecha donde se lleva a cabo el Grupo de Enfoque
- (8) Ubicación. Lugar donde se llevará a cabo la reunión
- (9) Responsable. Responsable de llevar a cabo la reunión, organizar el material necesario y reunir a los integrantes
- (10) Agenda. Listado de actividades a realizar
- (11) Cumplimiento Agenda. Señalar las actividades que sí se cumplieron en la agenda
- (12) Reporte Final. A partir de esta sección, se documentan los acuerdos finales de la reunión

- (13) Duración. Horas que tomó la reunión
- (14) Acuerdos. Acuerdos finales. Se considera que los acuerdos fueron grupales
- (15) Actividades Pendientes. Listar las actividades que no se completaron al momento con responsable y fecha de cumplimiento
- (16) Siguiente reunión. De requerir una nueva reunión, acordar la fecha y la hora, de ser posible también la ubicación

El objetivo de este formato es contar con todos los elementos que deben ser incluidos en un Grupo de Enfoque, el cual es mantener una comunicación dinámica entre un conjunto de personas para lograr un fin común, sin perder el objetivo de las fases en donde se aplique. A través del formato REQ01 se podrá dar seguimiento a los objetivos de cada Grupo de Enfoque logrando de esta manera llevar a cabo las reuniones necesarias de forma estructurada y manteniendo un historial de los puntos relevantes ya revisados previamente en las sesiones y los acuerdos a lo que se llegaron en cada una de ellas.

REQ01

(1) Técnica	Grupo de enfoques																				
(2) Fase	Definición del proyecto																				
(3) Sesión	1	(4) De																			
(5) Integrantes	<table border="1"><thead><tr><th>Nombre</th><th>Área</th></tr></thead><tbody><tr><td>1)</td><td></td></tr><tr><td>2)</td><td></td></tr><tr><td>3)</td><td></td></tr><tr><td>4)</td><td></td></tr><tr><td>5)</td><td></td></tr></tbody></table>		Nombre	Área	1)		2)		3)		4)		5)		(6) Asistencia						
Nombre	Área																				
1)																					
2)																					
3)																					
4)																					
5)																					
(7) Fecha y Hora																					
(8) Ubicación																					
(9) Responsable																					
(10) Agenda	<table border="1"><thead><tr><th>Tema</th><th>(11) Cumplimiento(S/N)</th></tr></thead><tbody><tr><td>1)</td><td></td></tr><tr><td>2)</td><td></td></tr><tr><td>3)</td><td></td></tr><tr><td>4)</td><td></td></tr><tr><td>5)</td><td></td></tr></tbody></table>		Tema	(11) Cumplimiento(S/N)	1)		2)		3)		4)		5)								
Tema	(11) Cumplimiento(S/N)																				
1)																					
2)																					
3)																					
4)																					
5)																					
(12) Reporte Final																					
(13) Duración	_____ Hrs.																				
(14) Acuerdos	_____																				
	Descripción																				
1)	_____																				
2)	_____																				
3)	_____																				
4)	_____																				
5)	_____																				
(15) Actividades pendientes	<table border="1"><thead><tr><th>Descripción</th><th>Responsable</th><th>Fecha Cumplimiento</th></tr></thead><tbody><tr><td>1)</td><td>_____</td><td>_____</td></tr><tr><td>2)</td><td>_____</td><td>_____</td></tr><tr><td>3)</td><td>_____</td><td>_____</td></tr><tr><td>4)</td><td>_____</td><td>_____</td></tr><tr><td>5)</td><td>_____</td><td>_____</td></tr></tbody></table>			Descripción	Responsable	Fecha Cumplimiento	1)	_____	_____	2)	_____	_____	3)	_____	_____	4)	_____	_____	5)	_____	_____
Descripción	Responsable	Fecha Cumplimiento																			
1)	_____	_____																			
2)	_____	_____																			
3)	_____	_____																			
4)	_____	_____																			
5)	_____	_____																			
(16) Siguiete reunión:	Fecha y hora _____																				
	Ubicación _____																				

Figura 23. Formato REQ01

REQ02

El formato de entrevista REQ02 pretende ser una guía para las fases en las cuales se deba acudir precisamente a la técnica de entrevistas, ya sean estructuradas, semiestructuradas o abiertas. El objetivo de este formato es mantener una guía para el entrevistador al momento de realizar las preguntas a la persona entrevistada, de igual manera podrá ser utilizada como un documento histórico para futuras referencias.

Las secciones que se mantienen dentro de la guía de entrevista en el formato REQ02 se basan en la guía ejemplo de Hernández Sampieri et al. (2006, p. 602) y se conforma de:

- (1) Técnica. Nombre de la técnica utilizada
- (2) Tipo. Identificar la entrevista como estructurada, semiestructurada o abierta
- (3) Total de sesiones. Se deberá documentar el número de entrevista actual del total de entrevistas
- (4) Fase. Fase o paso dentro de la propuesta en la cual se utiliza esta herramienta
- (5) Fecha y hora de la entrevista
- (6) Ubicación donde se lleva a cabo la entrevista
- (7) Nombre del entrevistador (a)
- (8) Nombre del entrevistado (a)
- (9) Área del entrevistado (a). Área a la que pertenece la persona entrevistada
- (10) Introducción y objetivo de la entrevista
- (11) Características de la entrevista
- (12) Preguntas. Sección de preguntas de la entrevista

- (13) Comentarios adicionales. Sección a llenar en caso de que el entrevistado o entrevistador tenga algún comentario adicional a incluir y que no se encuentre dentro de la sección de preguntas

Guía de entrevista

(1) Técnica

Entrevista	
Estructurada	Semiestructurada

(2) Tipo

Estructurada	Semiestructurada	Abierta
--------------	------------------	---------

(3) Entrevista 1 De _____

(4) Fase _____

(5) Fecha y hora _____

(6) Ubicación _____

(7) Entrevistador (a) _____

(8) Entrevistado (a) _____

(9) Área del entrevistado (a) _____

(10) Introducción y objetivo de la entrevista

(11) Características de la entrevista

(12) Preguntas

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

5) _____

6) _____

7) _____

8) _____

9) _____

10) _____

11) _____

12) _____

13) _____

14) _____

15) _____

16) _____

17) _____

18) _____

19) _____

20) _____

(13) Comentarios adicionales

Figura 24. Formato REQ02

REQ03

Este formato tiene como objetivo presentar al lector los elementos básicos que debe contener un caso de uso para de esta manera representar gráficamente el proceso que se va a documentar, el lector es libre de ampliar o mejorar dicha guía ya que únicamente es una referencia.

Los elementos en un caso de uso son:

1. Actores. Representados como figuras delineadas
2. Interacciones. Representadas con elipses con su nombre

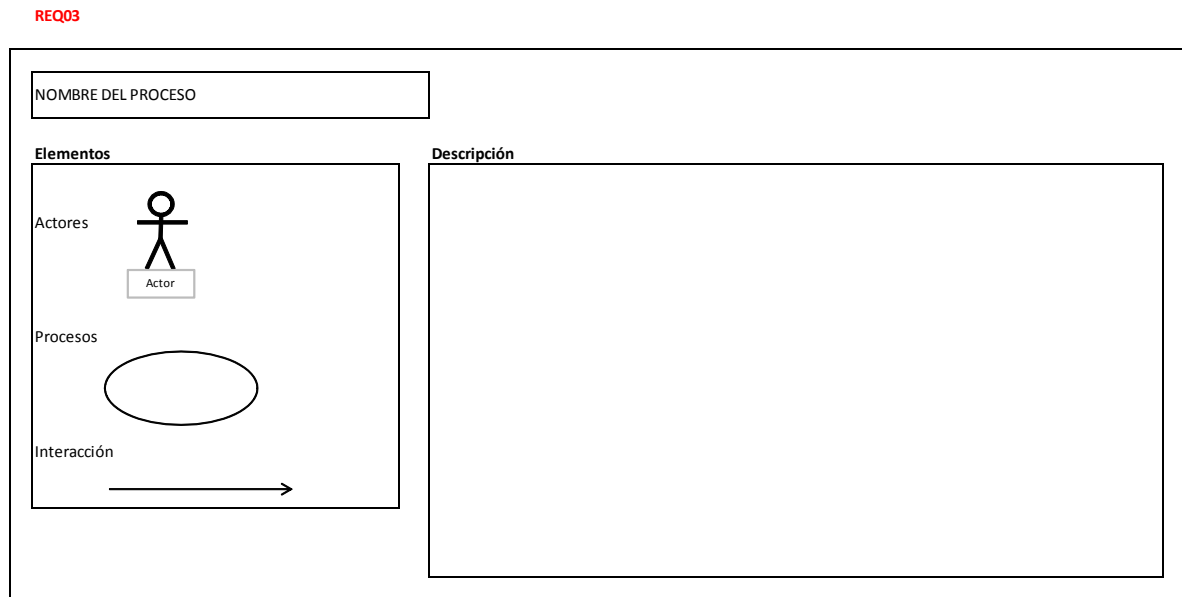


Figura 25. Formato REQ03

REQ04

Al igual que el formato REQ03, este formato tiene como objetivo ser una guía de referencia de los elementos básicos que un diagrama de carril debe contener, el lector es libre

de ampliar o mejorar dicha guía. En esta se ejemplifica el uso de los Diagramas de Carril en donde se debe incluir el nombre del proceso, los actores formados en carriles, ya sea en horizontal o vertical, y las acciones de cada actor a través de recuadros en el carril que corresponde al actor. Cada cuadro describe las acciones del actor (brevemente) y cada acción puede ser la entrada o salida de un proceso para otro actor. Los procesos se ligan a través de flechas.

REQ04

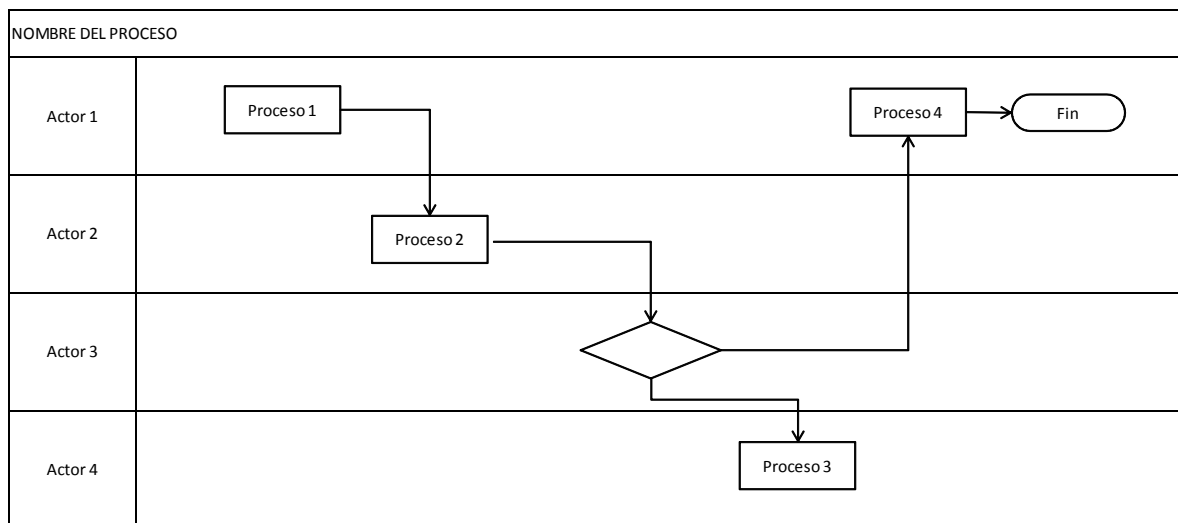


Figura 26. Formato REQ04

REQ05

A través del formato REQ05 se podrán identificar las áreas de mejora y documentar la justificación que cada área funcional considera importante mejorar. Este formato se encuentra dividido en las siguientes secciones:

- (1) Fase. Número de fase o paso que se está documentando
- (2) Fecha y Hora. Fecha y hora de realización de este documento
- (3) Sub-equipo/Área Funcional. Nombre del sub-equipo que realiza el documento
- (4) Integrantes. Integrantes del sub equipo
- (5) Proceso. Proceso que se está documentando
- (6) Descripción (breve). Descripción breve del proceso que se documenta
- (7) Áreas de mejora. Listado de áreas de mejora que el equipo localizó, se subdivide en:
 - (8) Mejora 1. Identificador de la mejora
 - (9) Descripción. Describir brevemente la mejora
 - (10) Justificación. Detallar ¿por qué es importante realizar esta mejora?
 - (11) Impacto de no realizar. ¿Qué puede salir mal si no se realiza la mejora?
 - (12) Alternativa. ¿Existe una alternativa si esta mejora no se realiza?

REQ05

Detalle del proceso

(1) Fase _____
(2) Fecha y Hora _____
(3) Sub-equipo/Área Funcional _____
(4) Integrantes _____

(5) Proceso _____
(6) Descripción (breve) _____

(7) Áreas de mejora

	(9) Descripción	(10) Justificación	(11) Impacto de no realizar	(12) Alternativa
(8) Mejora 1				
Mejora 2				
Mejora 3				
Mejora 4				
Mejora 5				

Figura 27. Formato REQ05

REQ06

El objetivo del formato REQ06 es el listar todos los requerimientos que el equipo de trabajo finalmente revisó y aprobó para formar parte del desarrollo o implementación de un SI.

El formato estará formado por:

- (1) Fase. Fase de la cual forma parte el documento
- (2) Fecha y Hora. Fecha y hora de la elaboración del documento
- (3) Requerimientos. Inicio de la sección de requerimientos

- (4) Descripción. Descripción del requerimiento. Puede utilizarse el formato REQ05
- (5) Solicitante. Nombre de la persona que solicita el requerimiento, debe formar parte del equipo de proyecto
- (6) Área Solicitante. Área que generó el requerimiento
- (7) Justificación. Justificación, ¿Por qué elaborar este requerimiento? Puede utilizarse la justificación del formato REQ05
- (8) Proceso Afectado. Nombre del proceso que se ve afectado por este requerimiento. Puede utilizarse el formato REQ05
- (9) Alternativas. Alternativas a realizar si este requerimiento no se lleva a cabo, puede utilizarse el formato REQ05
- (10) Impacto. Clasificación del impacto en alto, medio o bajo. Se utilizará para dar prioridad a los requerimientos
- (11) Tipo. Identificar el tipo de requerimiento en normal, esperado o estimulante. Ver tema *Despliegue de la función de calidad* en la sección 2.10 para mayor detalle

REQ06

Detalle del proceso

(1) Fase _____

(2) Fecha y Hora _____

(3) Requerimientos

#	(4) Descripción	(5) Solicitante	(6) Área Solicitante	(7) Justificación	(8) Proceso Afectado	(9) Alternativas	(10) Impacto	(11) Tipo
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

(12) Hoja _____ De _____

Figura 28. Formato REQ06

REQ07

Como de mencionó anteriormente, el formato REQ07 tendrá como objetivo obtener la evaluación de la propuesta a través de la técnica de investigación de Escala de Likert. A partir de este formato se podrá evaluar la respuesta o reacción del participante respecto a la propuesta planteada.

1	Considero entendible el método propuesto
	a) Totalmente de acuerdo
	b) De acuerdo
	c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
	d) En desacuerdo
	e) Muy en desacuerdo
2	Los pasos indicados en el método propuestos son suficientes y permiten definir los elementos en la generación de requerimientos
	a) Totalmente de acuerdo
	b) De acuerdo
	c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
	d) En desacuerdo
	e) Muy en desacuerdo
3	El método propuesto contiene los elementos que ayudarían en la generación de requerimientos
	a) Totalmente de acuerdo
	b) De acuerdo
	c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
	d) En desacuerdo
	e) Muy en desacuerdo
4	El método propuesto efectivamente ayudará a recolectar los requerimientos en el análisis y desarrollo de un sistema de información
	a) Totalmente de acuerdo
	b) De acuerdo
	c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

- d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 5 Resulta importante en toda generación de requerimientos el identificar el proceso a mejorar
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 6 Resulta importante en toda generación de requerimientos definir el proyecto
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 7 Resulta importante en toda generación de requerimientos que estos sean aprobados por todo el equipo
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 8 Utilizaría el método propuesto
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 9 Los formatos indicados en la propuesta efectivamente permitirán recolectar y mantener la información objetivo
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

- d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 10 Los formatos son fáciles de usar
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 11 Faltan elementos y técnicas en el método propuesto
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 12 Cambiaría o ampliaría las técnicas de investigación descritas en el método propuesto
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 13 Eliminaría pasos en el método propuesto
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
 - d) En desacuerdo
 - e) Muy en desacuerdo
- 14 Cambiaría o ampliaría las técnicas de modelado de procesos descritas en el método propuesto
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

	<ul style="list-style-type: none"> d) En desacuerdo e) Muy en desacuerdo
15	<p>El método propuesto implica invertir más tiempo en el proceso de desarrollo o implementación de un sistema de información</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo d) En desacuerdo e) Muy en desacuerdo
16	<p>El método propuesto resulta innecesario ya que cuento con una metodología para obtener requerimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo d) En desacuerdo e) Muy en desacuerdo

Figura 29. REQ07 Evaluación de la Propuesta

3.3 Procedimientos

Esta investigación se realizará bajo la metodología de investigación no experimental, la cual definen Hernández Sampieri et al. (2006, p. 205) como “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos”.

De igual manera se propone el uso del enfoque mixto por lo cual se aplicará tanto el enfoque cuantitativo como el cualitativo, donde el enfoque cuantitativo se define por Hernández Sampieri et al. (2006, p. 5) como el cual “usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base a la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”, así mismo definen el enfoque cualitativo como aquel que “utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” (2006, p. 8), finalmente, el enfoque mixto se define como “un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder al planteamiento del problema” (2006, p. 755).

El procedimiento a seguir se describe a continuación:

Fase 1

- a. Se solicitará el apoyo a un grupo pequeño de usuarios o personas que han participado en la implementación de SI. Este grupo estará conformado por 9 personas
- b. Se aplicará a este grupo el cuestionario REQ00 para obtener datos cuantitativos y estadísticos del perfil de los participantes

- c. El objetivo será medir el grado de importancia que personas con experiencia en el desarrollo o implementación de SI le otorga a los requerimientos

Fase 2

- a. Se consultará a un grupo pequeño de expertos al cual se le presentará la “Propuesta de definición de requerimientos para el desarrollo o implementación de un SI”. Este grupo será conformado por al menos 3 personas
- b. Se obtendrán las correcciones y recomendaciones del grupo de expertos a través del formato REQ07
- c. El objetivo es obtener la evaluación de la propuesta y sus áreas de mejora

Fase 3

- a. Se realizará el análisis de datos a los resultados del formato REQ07 para medir el grado de aceptación o rechazo a la propuesta

Fase 4

- a. Discusión de resultados

3.4 Descripción de la propuesta

En la presente sección, se presenta una propuesta para la obtención de requerimientos en la elaboración o implementación de un SI. Para esto, retomaremos las definiciones e investigaciones realizadas por Sommerville, Pressman y Hernández Sampieri et al. y que fueron presentadas en el capítulo 2.

De Sommerville (2005, p. 137-140) tomaremos las siguientes técnicas para la recolección de requerimientos:

1. Entrevistas
2. Escenarios
3. Casos de Uso

A su vez, de las definiciones de Pressman (2005, p. 165-171) se utilizarán siguientes técnicas para la recolección de requerimientos:

1. Preguntas y respuestas. Formulación de las primeras preguntas
2. Escenarios del usuario. Casos de uso o Escenarios para Sommerville (2005)
3. Despliegue de la función de calidad. Clasificación de los requerimientos

Como parte de las técnicas de Hernández Sampieri et al. (2006) se utilizarán los métodos cualitativos siguientes:

Datos cualitativos

1. Entrevista
2. Grupos de enfoque
3. Documentos, registros, materiales, artefactos

La propuesta que se presenta recibirá el nombre de “Propuesta de definición de requerimientos para el desarrollo o implementación de un SI” y se limitará a la obtención de requerimientos en el desarrollo e implementación de un SI, lo cual implica que el desarrollo o implementación del SI ha sido previamente justificado ante la organización, aprobado por esta y otorgado los recursos iniciales para su implementación. Sin embargo, se debe tener en mente que una vez concluido el análisis de requerimientos estos pueden cambiar el alcance inicial propuesto del proyecto tanto en tiempo como en recursos y de igual manera, si ninguno de los requerimientos cumplen con los objetivos de la organización, entonces el proyecto puede ser cancelado.

Así mismo, se debe considerar que esta propuesta es exclusivamente para la definición de requerimientos la cual puede confundirse con el análisis del desarrollo o implementación del SI, el cual es la definición por parte del analista del equipo de desarrollo del cómo implementar o realizar el SI y se realiza una vez definido el alcance, los requerimientos y los recursos del mismo, pero se puede tomar ventaja desde la definición de requerimientos para elaborar documentación que sea lo suficientemente utilizable en la fase de análisis y que puede inclusive facilitar dicha fase.

Los pasos 1, 2 y 3 se consideran que deben ser definidos como parte inicial del proyecto, pero se retoman en esta propuesta a fin de asegurar su integración dentro de la misma.

El método en breve

- *Paso 1 – Definición del proyecto*
- *Paso 2 – Formar el equipo de trabajo y modular actividades*

- *Paso 3 – Conocer el proceso: ir de lo general a lo particular*
- *Paso 4 – Detallar el proceso a mejorar*
- *Paso 5 – Generar requerimientos y Definir prioridades*
- *Paso 6 – Finalización*

Descripción del método propuesto

Paso 1 – Definición del proyecto

Objetivo: Describir de manera general y en pocas palabras el proyecto, con la finalidad de que este se encuentre en la mente del equipo de trabajo en todo momento.

Recomendaciones: Los representantes del área y los directivos deben indicar el proyecto y su alcance. La definición del proyecto debe ser lo más breve posible y debe evitar ambigüedades ya que su objetivo es que todos los participantes en el proyecto recuerden y comprendan esta definición. También se deberá definir el tiempo con el que se cuenta para la generación de requerimientos.

Documento: REQ01

Técnica de investigación: Se propone utilizar la técnica de Grupo de Enfoque debido a la cantidad de personas que se pueden ver involucradas en la solución a un problema a través del desarrollo o implementación de un SI, esto ya que esta propuesta puede provenir de los altos directivos (gerentes) o de un subordinado quien hace llegar esta área de mejora al gerente, de manera que la factibilidad o no en la elaboración de esta solución debe ser discutida entre el representante de las áreas que se verán involucradas (gerentes o directivos). Es el Grupo de Enfoque el que permite llegar a la respuesta dentro de un grupo de personas ya que esta técnica puede ser considerada como entrevistas grupales. Si se presenta el caso de

que el requerimiento sea origen de una sola área y solamente afecte a esta, entonces las herramientas propuestas con esta técnica pueden de igual manera ser útiles aunque hay que considerar que la definición del proyecto, al ser el área de Tecnologías de Información la que proporcionará la posible solución, nunca será producto de una sola área sino que entre ambas deberán llegar a la definición del proyecto.

Para lograr el objetivo de lograr la definición del proyecto y el alcance del mismo, se recomienda utilizar el formato REQ01 el cual se debe seguir con las siguientes reglas:

- Número de sesiones (secciones 3 y 4 del formato REQ01): 1
- Perfil de los integrantes (sección 5 del formato REQ01): Alta dirección, representantes de área con capacidad de toma de decisiones
- Integrantes (sección 5 del formato REQ01): Representante de área que inicia el requerimiento así como los afectados en el mismo. De ser altos directivos entonces todos los que conformen este Grupo de Enfoque deberán ser altos directivos o en su caso, tener la posibilidad de la toma de decisiones final. El representante de Tecnologías de Información debe involucrarse
- El acuerdo final (sección 14 del formato REQ01) será la descripción breve y concisa del proyecto así como el alcance del mismo
- Preguntas a incluir dentro de la agenda (sección 10 del formato REQ01)
 - ¿Cuál es el objetivo del proyecto?
 - ¿Cuáles son las áreas involucradas o impactadas dentro del proyecto?
 - ¿Cuál es el impacto de no llevarse a cabo este proyecto?
 - Definición del proyecto

Paso 2 – Formar el equipo de trabajo y modular actividades

Objetivo: Identificar los stakeholders o participantes y asegurar la participación del equipo de trabajo. Se pretende contar con las personas que serán participantes del proyecto y por lo tanto formarán el equipo de trabajo además de confirmar con los directivos que se cuenta con la participación de los integrantes del equipo en el 100% del tiempo que tengan asignado al proyecto. Adicionalmente, cuando un área funcional cuente con más de un elemento, se deberá obtener el nombre de la persona responsable y el de la persona que lo podría cubrir en su ausencia.

Técnica de investigación: Entrevista

Recomendaciones: El representante o representantes del área que inicia la solicitud y las afectadas en la misma deben indicar los participantes iniciales. Considerar que es altamente probable que existan participantes no identificados al momento pero que serán localizados a través del proceso por los participantes iniciales, de igual manera pueden haber sido definidos participantes que deleguen las actividades a otra persona o bien cuya participación se identifique como no necesaria en todas o algunas de las fases del proyecto. Los participantes deberán definir con sus supervisores el tiempo que pueden y deberán dedicar al proyecto. Es importante que cada área involucrada cuente con el apoyo de los directivos y en conjunto definir el porcentaje de colaboración de cada participante lo cual será considerado en base al 100% del tiempo de sus actividades diarias. Estas nuevas actividades deberán incluirse temporalmente como actividades dentro del plan de trabajo de cada participante hasta completar el proyecto. Si el equipo de trabajo involucra la participación de demasiadas personas, se recomienda dividir el equipo de acuerdo a su área funcional, por ejemplo, el equipo de Finanzas, de Compras, de Recursos Humanos, etc. Cada equipo deberá contar con

un representante que será el encargado de las sesiones por equipo, de ser requeridas, así como de entregar los resultados a todo el equipo del proyecto. Esto no implica que el resto del equipo no participe, sino que permitirá mantener una comunicación efectiva además de que permitirá al equipo enfocarse en elementos generales y los elementos particulares se discutirán con el equipo del proyecto.

Documento: REQ02

Para lograr el objetivo de definir el equipo de trabajo y el alcance del mismo, se recomienda utilizar el formato REQ02, además a través de esta técnica se podrá localizar a la persona que será el representante del equipo de trabajo por área funcional, cabe mencionar que la separación del equipo de proyecto por área funcional es una actividad para el administrador del proyecto. Las reglas a seguir para aplicar el formato REQ02 y cumplir con los objetivos de esta fase son:

- Perfil de las personas entrevistadas (sección 8 del formato REQ02): altos directivos o personas con un puesto que le permita la toma de decisiones
- Tipo de entrevista (sección 2 del formato REQ02) deberá realizarse el tipo de entrevista semiestructurada, ya que el entrevistador deberá llevar a cabo la siguiente serie de preguntas pero deberá estar abierto a incluir nuevas preguntas de acuerdo a las respuestas que proporcione el entrevistado
- La Fase (sección 4 del formato REQ02) deberá ser “Fase 2 -Formar el equipo de trabajo”
- Entrevistado y su área (secciones 8 y 9 del formato REQ02) deberán corresponder a la lista de asistentes en el paso 1 *Definición del proyecto*, ya

que estos participantes son los representantes de las áreas que trabajarán en el proyecto

- Objetivo de la entrevista (sección 10 del formato REQ02). El objetivo será:
Listar las personas que participarán en el proyecto X(describir el proyecto) y el porcentaje de participación de cada una de estas personas para el área indicada, con autorización de la alta dirección como parte del plan de trabajo del participante
- Características de la entrevista (sección 11 del formato REQ02), definirla de acuerdo al nivel de confidencialidad del proyecto y la duración de la entrevista
- Preguntas (sección 12 del formato REQ02). El objetivo de las preguntas es llevar al entrevistado a localizar a la persona ideal para participar dentro del proyecto. Para lograr el objetivo, se deberán realizar las siguientes preguntas:
 1. ¿Cómo definirías el impacto de este proyecto para tu área? Alto, medio o bajo
 2. ¿Cuáles son las habilidades con las que debe contar el personal que deba participar en este proyecto?
 3. ¿Cuentas con una persona que cubra esas habilidades dentro de tu área?
 4. ¿Qué persona de tu área propones para llevar a cabo esta tarea?
 5. ¿Qué porcentaje del horario laboral deberá esa persona adicionar al proyecto?
 6. ¿El proyecto está dentro del plan laboral de la persona que propones?

7. De no estar dentro del plan laboral, ¿cuál es tu sugerencia para que la persona asignada enfoque su participación dentro del equipo del proyecto?
8. ¿Qué sucede si la persona asignada no cumple con los requerimientos?
9. ¿Existe alguien que pueda reemplazarlo en el equipo?
10. La persona asignada ¿cuenta con un reemplazo para las actividades diarias a las cuales no podrá enfocarse debido a su participación en el proyecto?
11. ¿Asignarías a esta persona durante el tiempo de vida del proyecto?
12. De haber más de una persona del área funcional ¿a cuál de ellas identificas como responsable de toma de decisiones dentro del proyecto?
13. Para esta persona responsable ¿se considera que invertirá un porcentaje mayor de esfuerzo dentro del equipo?
14. ¿Cuáles son las actividades que designarías a esta persona responsable?

Paso 3 – Conocer del proceso: ir de lo general a lo particular

Objetivo: Describir el proceso actual.

Técnica de investigación: Grupo de enfoque y Documentos, registros, materiales y artefactos

Técnica recomendada: Casos de uso, Diagramas de Carril

Documento: REQ01, REQ03, REQ04

Recomendaciones: Antes de iniciar la obtención de requerimientos se recomienda iniciar identificando el proceso actual para que el grupo de trabajo pueda ubicar el proceso completo. Se recomienda revisar la documentación con la que se cuenta para de esta manera localizar si ya existe un documento que describa el proceso actual tal como es, de ser este inexistente o no vigente entonces se debe continuar con el paso 3. Este paso se incluye ya que es necesario plasmar el proceso actual debido a que los participantes en dicho proceso conocen tan bien sus respectivas actividades que pueden omitir algunas de ellas o pueden dar por entendido que los demás integrantes del equipo de trabajo, o inclusive el equipo de desarrollo o implementación de SI, conocen ya estas actividades. De acuerdo a esto, se definirá el proceso como es al momento y no cómo deberá ser a través de un diagrama de procesos.

Debido a que este paso se logra a través de la reunión del equipo de trabajo, se sugiere utilizar el formato REQ01 como guía de la reunión a través de un Grupo de Enfoque.

Un punto importante es que el diagrama del proceso debe ser lo más general posible para evitar que el equipo salga del contexto inicial y comience a plasmar los requerimientos, olvidando así el objetivo de este paso. El objetivo de elaborar un diagrama del proceso es permitir al equipo de trabajo conocer todo el proceso, localizar áreas de mejora y validar a alto nivel si realmente se requiere o no una mejora en alguno de los procesos.

Para cumplir con este objetivo, se deberá generar un Grupo de Enfoque en el que se reúnan a todos los participantes definidos en el paso 2. La información inicial que deberá presentarse al grupo de enfoque deberá ser la siguiente y se deberá incluir dentro del formato REQ01 con las siguientes reglas:

- Número de sesiones (secciones 3 y 4 del formato REQ01): de 1 a 2

- Integrantes (sección 5 del formato REQ01): Aquellos definidos en el paso 2 de la presente propuesta. El representante de Tecnologías de Información debe involucrarse
- Agenda
 - Objetivo del proyecto
 - Por qué los participantes fueron considerados dentro del equipo de trabajo
 - El objetivo de este grupo de enfoque: generar una descripción breve y concisa del proceso a través de diagramas y narrativas del proceso
- El acuerdo final (sección 14 del formato REQ01) será la descripción breve y concisa del proceso así como los diagramas del mismo a través de los formatos REQ03 o REQ04
- Preguntas a incluir dentro de la agenda (sección 10 del formato REQ01)
 - ¿Cuáles son los procesos a documentar?
 - ¿Qué áreas participan?
 - ¿Se cuentan con diagramas de descripción del proceso?
 - ¿Existen nuevos participantes que deban incluirse en el proyecto?
Justificar
 - ¿Existen participantes que ya no deban incluirse en el proyecto?
Justificar

Como siguiente paso, se deberá generar la descripción en diagrama del proceso.

Existen diferentes técnicas de modelado que pueden ser utilizadas para ilustrar el proceso

pero se debe considerar que en esta etapa se depende en un mayor porcentaje de las descripciones del usuario el cual puede no estar familiarizado con los conceptos de modelado de análisis. De esta manera, la herramienta que se sugiere utilizar es el modelado a través de Diagramas de Carril también pueden ser útiles, en última instancia se sugieren los Casos de Uso pero estos pueden ocasionar trabajo doble para el equipo desarrollador del SI. Las técnicas sugeridas son fáciles de comprender y de utilizar y se describen en la sección 2.8 de la presente investigación y como parte de la misma se presentan los formatos REQ03 y REQ04 como guía. El equipo puede definir cuál de las dos técnicas utilizar. Utilice los formatos REQ03 para describir el proceso a través de Casos de Uso o el REQ04, el cual describe el uso de Diagramas de Carril. Para lograr la descripción del proceso, el grupo de enfoque deberá responder a preguntas como:

1. ¿Quién inicia el proceso?
2. ¿Quién termina el proceso?
3. ¿Cuáles son las entradas?
4. ¿Cuáles son las salidas?
5. Actores en cada proceso
6. ¿Cuál es el objetivo del proceso?
7. ¿Qué actividades o procesos son compartidos?
8. ¿Cuáles son las áreas a mejorar en cada proceso?

Al elaborar el modelo, se sugiere realizar una narrativa de cada proceso que consiste en describir las actividades realizadas por el proceso a través de una narración del proceso, de tal manera que el modelo sea entendible a la vista pero que la narrativa complemente su información. Para esto, se debe cuidar de no utilizar lenguaje complejo y que dé lugar a

malinterpretaciones y cada descripción debe ser lo más breve posible. La narrativa no debe incluirse dentro del modelo, sino que será externa para evitar hacer complejo dicho modelo.

En la definición del proceso deberán identificarse la totalidad de los participantes, los cuales deberán incluirse en el equipo de trabajo si es que aún no se involucran para lo cual el definir la participación de estos nuevos elementos deberán confirmarse aplicando el Paso 2 con el directivo.

Paso 4 – Detallar el proceso a mejorar

Objetivo: Detallar el proceso que requiere la mejora.

Técnica de investigación: Entrevistas, Documentos

Técnica recomendada: Casos de uso, Diagramas de Carril, Escenarios

Documento: REQ01, REQ03, REQ04, REQ05

Recomendaciones: Una vez generado el diagrama y la descripción general del proceso, se debió además haber identificado aquellas áreas con posibles mejoras, de no ser así se revisará el modelo del proceso y se indicarán los procesos específicos en los cuales se aplicará la mejora. Es por esto que el siguiente paso será reunirse con los actores de los procesos que se pueden mejorar con la finalidad de detallar su proceso y profundizar en las actividades del mismo. Al contar con la separación del equipo de proyecto por área funcional (elaborado en el Paso 2 de la propuesta), se deberá solicitar a cada equipo que describa su proceso antes de reunirse el equipo de proyecto de tal manera que en la siguiente reunión del equipo de proyecto cada área de a conocer a las demás su proceso y se deberán reunir todas las descripciones lo cual permitirá tener un esquema del proceso completo. Se debe seguir con la metodología común para la descripción del proceso.

Cada reunión con los sub-equipos funcionales deberá ser llevada a cabo como Grupo de Enfoque, para lo cual deberá utilizarse el formato REQ01 con las siguientes reglas:

- Número de sesiones (secciones 3 y 4 del formato REQ01): de 1 a 2
- Integrantes (sección 5 del formato REQ01): Aquellos definidos en el paso 2 de la presente propuesta y subdivididos por área funcional
- Agenda
 - Identificar los procesos del área funcional que deben mejorarse. Usar el diagrama del paso 3, tomar las entradas y las salidas del proceso en cuestión
 - Detallar el proceso que se analiza y que se pretende mejorar. Utilizar las herramientas del paso 3: REQ03 o REQ04
 - Identificar las áreas de mejora. Redactarlas
 - Justificar las mejoras.
 - Impacto de la mejora.
 - Identificar alternativas.
 - Generar escenarios. Identificar dos tipos de escenarios: qué pasa cuando se cumple la condición, que pasa cuando no se cumple.

Documentar
 - Documentar en el formato REQ05 las mejoras localizadas
- El acuerdo final (sección 14 del formato REQ01) será la descripción breve y concisa del proceso que se debe mejorar así como los diagramas del mismo a través de los formatos REQ03 o REQ04 y la lista de mejoras por área funcional

- Preguntas a incluir dentro de la agenda (sección 10 del formato REQ01)
 - ¿Cuáles procesos tienen áreas de mejora?
 - ¿Qué mejoras localiza el equipo?
 - ¿Por qué considera necesario el equipo mejorar ese proceso?
 - ¿Qué sucede si no se realiza?
 - ¿Qué alternativas existen?

El resultado de este paso será el documento REQ05 con los procesos a mejorar por equipo funcional o subequipos.

Paso 5 – Generar requerimientos y Definir prioridades

Objetivo: Generar requerimientos e Identificar el impacto de cada requerimiento

Técnica de investigación: Grupo de Enfoque

Documento: REQ01, REQ06

Recomendaciones: Nuevamente se deberá reunir al equipo de proyecto a través de un Grupo de Enfoque, en el cual se presentarán las listas de requerimientos sugeridos por los participantes, divididos por área funcional, en el paso 4, se deberá dar a conocer al equipo de proyecto la importancia del requerimiento, qué sucede si no se realiza y las posibles alternativas. Cada área funcional deberá presentar, justificar y defender sus requerimientos frente al equipo de proyecto.

El equipo en conjunto deberá reunirse y examinar cada lista y eliminar aquellas no necesarias o cuya justificación o impacto no sean suficientes. De ser necesario se agregarán nuevos requerimientos siempre y cuando se redacten con justificación, alternativas e impacto. El formato REQ01 deber seguirse con las reglas:

- Número de sesiones (secciones 3 y 4 del formato REQ01): de 1 a 2
- Integrantes (sección 5 del formato REQ01): Aquellos definidos en el paso 2 de la presente propuesta y subdivididos por área funcional. El representante de Tecnologías de Información debe involucrarse
- Agenda
 - Objetivo del grupo: obtener requerimientos para el proyecto
 - Presentar requerimientos por subequipo o área funcional
 - Evaluar requerimientos
 - Priorizar requerimientos
 - Documentar
- El acuerdo final (sección 14 del formato REQ01) será la el formato REQ06 con los requerimientos finales, cualquier acuerdo adicional se puede documentar en esta sección
- Preguntas a incluir dentro de la agenda (sección 10 del formato REQ01)
 - ¿El requerimiento realmente se necesita?
 - ¿Los requerimientos son consistentes? Es decir, no se contradicen entre sí
 - ¿Cada requerimiento contiene toda la información que necesita?
 - ¿Es posible desarrollarlos?
 - ¿Pueden comprobarse al entregar el SI?

Se deberá utilizar los formatos REQ05 que surgieron en el paso 4, los cuales al presentarse al equipo permitirán comprender la importancia de cada requerimiento a través

de las preguntas ¿qué sucede si no se cuenta con la solución al requerimiento? ¿Con qué alternativas se cuenta?

De igual manera, dentro de la agenda se presentaron las preguntas que son recomendación de Sommerville (2005, p. 144) respecto a la validación de requerimientos, en donde el dueño de cada requerimiento deberá definir:

1. ¿Realmente se requiere?
2. ¿Son consistentes? Es decir, no se contradicen entre sí
3. ¿Cada requerimiento contiene toda la información que necesita?
4. ¿Es posible desarrollarlos?
5. ¿Pueden comprobarse al entregar el SI?

Al momento, el listado de requerimientos deberá contener:

1. Descripción del requerimiento
2. Solicitante. Nombre de la persona que lo solicitó
3. Área solicitante
4. Justificación
5. Proceso afectado
6. Alternativas

Una vez generada la lista de requerimientos, a través del grupo de enfoque, se deberán categorizar en Alto, Medio o Bajo de acuerdo a su impacto en la operatividad del proceso así como en cuando a su criticidad en la organización. De igual manera, cada requerimiento deberá clasificarse en requerimientos Normales, Esperados o Estimulantes.

En esta etapa aún se podrá “depurar” la lista de requerimientos para agregar o eliminar nuevos elementos a la lista.

Al listado original se agregarán dos elementos:

1. Descripción del requerimiento
2. Solicitante. Nombre de la persona que lo solicitó
3. Área solicitante
4. Justificación
5. Proceso afectado
6. Alternativas
7. Impacto. Alto, medio, bajo
8. Tipo de requerimiento: Normal, Esperado, Estimulante

Finalmente, el equipo de proyecto habrá finalizado la lista de requerimientos, la cual estará documentada en el formato REQ06.

Paso 6 – Finalización

Objetivo: Presentar la lista final de requerimientos.

Técnica de investigación: Grupo de enfoque

Documento: REQ01

Recomendaciones: Es en este paso donde se debe cerrar la fase de generación de requerimientos ya que se contó con la participación de todos los involucrados en el proceso y cada uno presentó la justificación de su requerimiento o necesidad, así mismo, fue en el trabajo en equipo donde se refinó la lista de requerimientos y el equipo en sí aprobó los documentos finales. Se recomienda mantener una minuta donde conste la aprobación de todos los requerimientos por cada uno de los miembros del equipo.

El listado final de requerimientos deberá contener:

1. Descripción del requerimiento
2. Solicitante. Nombre de la persona que lo solicitó
3. Área solicitante
4. Justificación
5. Proceso afectado
6. Alternativas
7. Impacto. Alto, medio, bajo
8. Tipo de requerimiento: Normal, Esperado, Estimulante

Aprobación de todo el equipo: si o no. Se recomienda mantener requerimientos no aprobados y correctamente identificados como parte de la documentación de manera que si estos surgen en el futuro, se indique la razón por la cual no fueron considerados.

Las aprobaciones deben documentarse en el formato REQ01 como parte de la agenda y de los acuerdos, así mismo listando a todos los asistentes al grupo de sesión. El formato REQ01 deberá seguirse con las reglas:

- Número de sesiones (secciones 3 y 4 del formato REQ01): 1
- Integrantes (sección 5 del formato REQ01): Aquellos definidos en el paso 2 de la presente propuesta y subdivididos por área funcional. El representante de Tecnologías de Información debe involucrarse
- Agenda
 - Objetivo del grupo: presentación de requerimientos finales
 - Aprobación
- Preguntas a incluir dentro de la agenda (sección 10 del formato REQ01)
 - ¿El equipo está de acuerdo con todos los requerimientos?

- ¿Aquello requerimientos no listados pueden llevarse a cabo después de la implementación del SI?

3.5 Limitaciones

Existe una gran cantidad de técnicas que con el transcurso del tiempo se han planteado para la recuperación de requerimientos en el desarrollo e implementación de un SI, es objetivo de este trabajo de investigación presentar una propuesta con las técnicas que se consideran más importantes en combinación con técnicas de investigación ampliamente recomendadas. Si el lector así lo considera, puede ampliar el uso de alguna de estas técnicas y localizar la referencia a estas en la Revisión de la Literatura y en las Referencias.

Capítulo 4. Análisis de Resultados

Evaluación de Resultados: Fase 1

Conforme a los resultados, el 100% de los participantes en la Fase 1 tienen su formación en áreas relacionadas con sistemas o tecnologías de información, aunque solamente 44% de ellos se encuentra actualmente participando en áreas técnicas (las cuales contienen desarrollo de software), lo que implica que el 56% restante debe ubicarse en puestos que involucran administración de personal (gerencias o coordinaciones). Adicional, se localiza que el 66% de los participantes tienen más de 10 años de experiencia en su puesto actual y el 100% de ellos han participado en proyectos de desarrollo o implementación de SI. Este resultado nos permite obtener un alto grado de certeza de que la opinión de participante es altamente relacionada con factores de desarrollo o implementación de SI y que está familiarizado con los diferentes tópicos que fueron presentados a lo largo de este trabajo de investigación, dando a lugar a que temas como la generación de requerimientos en el desarrollo o implementación de un SI les sea un tema conocido y puedan evaluar el nivel de impacto de la correcta identificación y seguimiento así como el cumplimiento de requerimientos dentro de un proyecto. De igual manera, debido a los años de experiencia de los encuestados, se intuye que los participantes han formado parte de aquellas personas involucradas en SI que han vivido o experimentado de propia mano el cambio tecnológico global, desde el uso simple de un SI hasta la importancia global en empresas multinacionales que los SI han constantemente demostrado.

Así mismo, el grado de experiencia del participante en la evaluación de la importancia de la definición de requerimientos en el desarrollo e implementación de un SI ha participado de manera activa en este proceso de desarrollo o implementación, ya que el 56% de los

encuestados ha participado en al menos un 60% de su tiempo en este tipo de proyectos lo cual implica que está familiarizado en el proceso que se sigue para el desarrollo o implementación de un SI así como sus posibles fallas o áreas de mejora. Esta conclusión se refuerza en el resultado del porcentaje de proyectos en los que el participante se ha involucrado ya que un 44% de ellos se ha involucrado en más de 9 proyectos.

Dada la experiencia del participante, la encuesta de igual manera demuestra que este considera que la generación de requerimientos es importante en la conclusión o entrega de un proyecto con éxito (33%), sin dejar afuera y participando en conjunto con la entrega en tiempo y dentro del presupuesto por lo cual estos tres factores todos los participantes los consideran necesario dentro del proyecto, tal como se presenta en la sección 2.10 de esta investigación en donde se plantean los puntos que se consideran de importancia para la conclusión de un proyecto exitoso. Así mismo, se obtiene en esta evaluación que los requerimientos sí son de gran importancia en la entrega de un proyecto.

Resulta interesante que uno de los encuestados (30%) concuerda en que los proyectos en los que ha participado no han concluido con éxito, mientras que también uno de ellos considera que los proyectos en los cuales ha participado se pueden evaluar en un 100% de éxito. La mayoría, 78%, concuerda en que los proyectos en los que ha participado si bien no concluyen en éxito si son concluidos dentro de los estándares. La razón de la diferencia de encuestados que consideran o no sus proyectos con éxito puede deberse a la metodología que es utilizada o a la importancia que se otorga a proyectos de SI. En la sección 2.11 del presente documento, se podrán localizar las diversas causas que pueden u originan un proyecto no exitoso. Se concluye que dentro de la encuesta faltó una sección que permitiera

identificar la razón por la cual los proyectos en los que participaron los encuestados fueron o no identificados como exitosos.

En el punto de metodologías para el desarrollo e implementación de SI, se generó un punto interesante y que demuestra como el entorno tecnológico ha cambiado en comparación a las herramientas con las que se contaba hace años e inclusive la importancia que se le otorgaba a la tecnología de información ya que tanto a nivel profesional como organizacional el participante cuenta con metodologías que le facilitan y mejoran su participación en este tipo de proyectos. A nivel organizacional el porcentaje indica que las empresas están interesadas y comprometidas en mejorar la implementación de proyectos de SI ya que generan y difunden metodologías propias, lo cual en compañías multinacionales implica que una metodología es difundida a diversos países y por lo tanto, diversas culturas que pueden adquirir estas metodologías y mejorarlas. Respecto a la evaluación de cuál metodología el encuestado evalúa como más productiva, es la metodología profesional, donde 5 de 9 participantes la consideran efectiva otorgando un 56% del total, la que se encuentra arriba de la metodología a nivel empresarial en donde solamente 3 de los 9 participantes la evalúan en más de 60% como productiva. Esto denota que el participante está comprometido con la metodología profesional que ha adaptado para sí mismo con la finalidad de lograr resultados exitosos en sus proyectos de SI, sin embargo considera que la metodología propuesta por la empresa debe ser mejorada. Se concluye que los encuestados utilizan metodologías para el desarrollo o implementación de SI, ya sea creadas por él mismo o bien propuestas por la organización a la que pertenece, pero dado de efectividad de las metodologías organizacionales entonces participante puede aplicar su experiencia profesional en la elaboración de metodologías más exitosas.

De acuerdo a los encuestados, la metodología que utilizan considera todas las fases de desarrollo de SI, presentadas en la sección 2.4., y de igual manera el grado de experiencia e involucramiento del participante en el desarrollo de SI se ha dado en más de un 80% en cada una de las fases de análisis, diseño, desarrollo, prueba e implementación. Inclusive esta experiencia sigue en aumento ya que actualmente todos los encuestados se tienen participación en alguna de estas fases.

Conforme la experiencia del participante, este considera que la fase de análisis, en un 78%, es la fase más importante dentro del desarrollo de SI y esta la fase donde se definen todos los requerimientos de un proyecto. Un 22% considera todas las fases como determinantes. Aunque el encuestado indica que cuenta con una metodología para la etapa que considera más importante, es alto el porcentaje (33%) que considera que no cuenta con una metodología para la etapa que considera más importante por lo cual esta es un área de mejora dentro de su metodología actual.

Al considerar el encuestado la fase de análisis como la más importante dentro del desarrollo o implementación de un SI, un alto porcentaje de los encuestados, 89% (8 de 9), confirma que la definición de requerimientos es importante en el desarrollo e implementación de un SI ya que esta, además de que pudiera ser parte de su metodología que actualmente utiliza, permite definir el alcance del proyecto y la duración del mismo, definiendo de esa manera dos de las puntas del triángulo: tiempo y alcance. Lo que permitirá de igual manera la definición de recursos (sección 2.10). Considerando que 67% de los encuestados indican que cuentan con una metodología para la generación y validación de requerimientos, esto implica que cuentan con una herramienta que les ayuda a que su proyecto cumpla con los requerimientos para los cuales se elabora y por lo tanto su proyecto tiene alta probabilidad de

concluir con éxito, lo que se demuestra en el porcentaje de proyectos que considera han concluido con los requerimientos: 6 de 9 participantes, dando lugar a más de 60% de cumplimiento. La metodología propuesta por este documento así como las metodologías ya establecidas a través del tiempo, podrán ser de utilidad al encuestado para la definición y validación de requerimientos (secciones 2.8, 2.9, 2.10 y 2.11).

En el presente documento, se considera importante que para que la empresa otorgue al proyecto de desarrollo o implementación de SI los recursos necesarios entonces estos proyectos deben cumplir con los objetivos organizacionales (sección 1.2). Los encuestados así lo confirman ya que 7 de 9 indican que sus proyectos de desarrollo o implementación de SI cumplen en más de 60% con dichos objetivos. Estos totales contrastan con el porcentaje de cumplimiento de los proyectos de desarrollo o implementación de SI con los requerimientos originales del proyecto, ya que solamente 2 de 9 cumplen con más de un 60% con los requerimientos para los cuales fueron originalmente creados.

Dentro de las secciones 2.8, 2.9 y 2.10 se presentan técnicas utilizadas para la generación de requerimientos, en la sección 2.11 el cómo validarlos. Es por eso que una de las consultas hacia los encuestados fue sobre la importancia de las técnicas actualmente utilizadas para la generación de requerimientos, lo cual los encuestados indican en efecto, que técnicas como la Ingeniería de Requerimientos, el Mapeo del Proceso Actual y Reuniones Grupales o Individuales son importantes para cumplir con este objetivo. Así mismo, los encuestados están familiarizados con las técnicas descritas y 8 de 9 consideran que estas técnicas han sido efectivas en más de un 60%.

Uno de los objetivos dentro de la propuesta descrita en este documento, es la definición del proceso, lo cual el 89% de los encuestados indican que es importante antes de

la generación de los requerimientos para de esta manera tener una visión de cómo es el proceso y a qué se quiere llegar, para de esta manera definir los requerimientos.

Un punto importante en la correcta definición de requerimientos, es localizar todos aquellos que definan la importancia del proyecto e indiquen que una vez cumplidos, el proyecto es un éxito. Es por esto que una de las preguntas para el participante fue el indicar si al avanzar en el proyecto este se ve en la necesidad de modificar o agregar un requerimiento, lo cual implicaría que los tiempos y recursos se ven afectados así como el salir de la definición inicial aprobada. Resulta interesante el grado de cumplimiento que el encuestado indica ya que solamente 1 de 9 indica que ha tenido que modificar los requerimientos planteados, lo cual indica que su generación de requerimientos es altamente efectiva muy posiblemente por las técnicas utilizadas o bien, es probable que dentro de estas técnicas se establezca que los requerimientos iniciales no pueden ser modificados conforme avance el proyecto al menos que estas sean de alto impacto sobre el resultado final, detalle al cual hay que estar siempre abiertos a aceptar.

De igual manera, es contrastante el porcentaje de participantes que indican que el cambio de requerimientos sí ha sido efectivo (solamente 1 en un 100%) ya que 3 de 9 indican que el cambio de requerimientos no generó ninguna mejora al proyecto. Esto implica haber involucrado más tiempo y recursos en el proyecto y muy probablemente salir del alcance inicial del mismo a cambio de un beneficio nulo.

En cuanto a la importancia de la participación en la generación de los requerimientos por parte de las personas afectadas por mismo, 8 de 9 encuestados (89%) consideran que si es importante involucrarlos y el mismo porcentaje considera necesario que se defina el grado de involucramiento de los participantes en el equipo de trabajo de desarrollo o implementación

de un SI. De esta manera al definir en el plan de trabajo de los participantes el porcentaje de participación en el proyecto, entonces se puede delimitar la carga de trabajo del integrante del equipo para así evitar retrasos en entregables y completo enfoque al proyecto.

Conforme a los resultados obtenidos y presentados respecto al perfil del participante, se concluye que los participantes de la encuesta:

1. Tienen experiencia en el desarrollo e implementación de SI
2. Han participado en proyectos de desarrollo e implementación de SI y actualmente se involucra en los mismos
3. Están de acuerdo en que un proyecto exitoso debe cumplir con: tiempo, alcance y recursos
4. Consideran que sus proyectos no han concluido del todo en un 100% de éxito pero el contar con una metodología de trabajo mejora el porcentaje de éxito en estos proyectos
5. Cuentan con metodología para el desarrollo e implementación de SI, ya sea metodología profesional o impuesta por la empresa
6. Consideran importante la definición de requerimientos y cuentan con metodología para la definición de requerimientos
7. Están de acuerdo que los requerimientos deban cumplir con los objetivos organizacionales
8. Afirman que es importante la participación de los afectados por los resultados del proyecto dentro del desarrollo e implementación de un SI

Evaluación de Resultados: Fase 2

Respecto a los resultados de la evaluación de la propuesta para el análisis de requerimientos definida en este documento, los resultados se presentan a continuación.

Se obtuvieron resultados de 3 personas, en las cuales su perfil profesional y su experiencia se encuentran relacionadas con el desarrollo e implementación de SI. Se concluye esto ya que los tres participantes realizaron la encuesta de la fase 1, además de que con el objetivo de lograr mejorar esta propuesta se seleccionaron a tres personas con el más alto grado de experiencia.

Dos de los participantes estuvieron de acuerdo en que la propuesta es entendible y 1 de ellos estuvo totalmente de acuerdo con la explicación de la propuesta. Esto implica que al presentarse dicha propuesta con más participantes, es altamente probable que esta sea comprendida a la primera vez. Lo cual es el objetivo de cualquier documento entregable.

Resulta interesante que todos los participantes estuvieron solamente de acuerdo en que los pasos indicados en la propuesta son suficientes en la definición de requerimientos ya que si bien coinciden en que pueden obtener requerimientos a través de la propuesta, también coinciden en que esta puede ser mejorada. Esto se demuestra en los resultados de la pregunta 3 ya que 2 de los 3 participantes están de acuerdo en que la propuesta contiene los elementos que ayudarán en la generación de los requerimientos cuando solamente 1 está totalmente de acuerdo. Esto implica que los métodos descritos en la propuesta pueden ser ampliados pero de igual manera indica que la propuesta contiene bastantes elementos que pueden ayudar en la definición de requerimientos. Esto se confirma en la pregunta cuatro en donde de igual manera 2 de los 3 participantes están de acuerdo en que el método propuesto ayudará de manera efectiva a recolectar requerimientos, 1 de ellos está totalmente de acuerdo.

Con el objetivo de dar soporte a los pasos definidos en la propuesta. La pregunta 5 solicita al participante indicar si es importante definir el proceso que se va a mejorar a través del desarrollo e implementación del Silo cual el 67% de los participantes (2 de 3) están totalmente de acuerdo y solamente uno de ellos está de acuerdo. Conforme a los resultados, se valida y comprueba que el paso 3 (Conocer el proceso: ir de lo general a lo particular) es sustentable dentro de la propuesta y por lo tanto puede permanecer, dando así ayuda al equipo del proyecto para identificar las mejoras reales que el proyecto deberá considerar. De esta manera se puede conocer también si el proyecto es o no necesario.

La pregunta 6 se enfoca en sustentar la propuesta en sí, ya que se cuestiona directamente al participante para conocer su opinión de manera que este confirme si es realmente importante en el proyecto la definición del proyecto. 2 de los 3 participantes estuvieron totalmente de acuerdo en que sí se deben definir los requerimientos mientras 1 estuvo solamente de acuerdo. De esta manera los expertos evalúan efectiva la definición de requerimientos en todo proyecto de desarrollo e implementación de SI.

El paso 5 de la propuesta indica que se deben generar los requerimientos y estos deben ser aprobados por el equipo. Es por esto que en la pregunta 7 se le cuestiona al participante sobre si es realmente importante o no que todo requerimiento sea aprobado por todos los miembros del equipo de proyecto, dando así a lugar que cada miembro del equipo comprenda y esté de acuerdo en la importancia de cada requerimiento. Los resultados de esta pregunta fueron divididos, ya que cada uno de los participantes indicó que está Totalmente de Acuerdo, De acuerdo y Ni en acuerdo ni en desacuerdo. Este tercer resultado indica que para uno de los expertos no es necesario que todos los requerimientos deban ser aprobados por todo el equipo. Puede ser que esta respuesta se deba a que no todo el equipo conoce el

proceso de todas las áreas involucradas y por eso lo que es importante para un área no es importante para otra. En estos casos la propuesta indica que todo el equipo coincida con los requerimientos, por lo tanto se sugiere, en caso de no lograr un acuerdo, acudir con los gerentes de área para delimitar el alcance y definir las prioridades.

La pregunta 8 es el punto clave de la evaluación. En esta se le cuestiona al participante experto si utilizaría o no la propuesta indicada. Es gratificante el saber que 2 de los 3 participantes están totalmente de acuerdo en utilizar la propuesta y 1 de ellos está totalmente de acuerdo. Esto confirma que la propuesta tiene un alto grado de confiabilidad en lograr los resultados para los cuales fue planteada.

En cuanto a los formatos descritos en la propuesta, 2 de los participantes están de acuerdo en que estos permitirán lograr el objetivo en cada etapa de la propuesta y 1 de los participantes está totalmente de acuerdo. Es importante el resultado de esta pregunta ya que los formatos descritos están elaborados tomando técnicas de investigación y se plantearon para utilizar en métodos que pueden ser vistos como técnicos en el desarrollo e implementación de SI. Un buen logro de esta investigación ya que además de que resultaron útiles para el experto, estos fueron considerados como fáciles de utilizar.

En cuanto a elementos faltantes dentro de la propuesta, 2 de los participantes expertos indican que no están ni de acuerdo ni en desacuerdo en elementos faltantes y 1 de ellos indica que está solamente de acuerdo. Esto implica que es muy probable que se puedan adicionar elementos de generación de requerimientos dentro de la propuesta a fin de lograr un mejor resultado en la propuesta. En este punto se debe mencionar que dado a la rapidez con que la tecnología avanza, son también constantemente mejoradas las técnicas que pueden ser utilizadas en los SI. Tal como se describe en los capítulos 1 y 2.

El resultado de la pregunta 12 es contrastante, ya que la pregunta hacia el encuestado fue si cambiaría o ampliaría las técnicas de investigación descritas en el método propuesto ya que 1 de los participantes estuvo totalmente de acuerdo, mientras 1 no estuvo ni de acuerdo ni en desacuerdo y 1 de ellos estuvo en desacuerdo. El resultado es contrastante ya que a lo largo de la evaluación de resultados, los participantes han estado de acuerdo en que la propuesta plantea la importancia y los elementos de ayuda para la generación de requerimientos y es en esta pregunta donde indica que cambiaría las técnicas planteadas. Es probable que la pregunta no se haya planteado de manera correcta. Esto también se confirma con las preguntas 13 y 14 ya que en la pregunta 13, 2 de los participantes está en desacuerdo con eliminar pasos en el método propuesto mientras que 1 de ellos no está en acuerdo ni en desacuerdo. Mientras tanto en la pregunta 14 el mismo resultado se presenta al plantear la pregunta de si cambiaría o ampliaría las técnicas de modelado descritas en la propuesta.

Respecto al tiempo que implicaría el utilizar es esta técnica es una mayor inversión de tiempo en el desarrollo e implementación de SI, el encuestado indica que está en desacuerdo (2 de 3) mientras 1 de ellos indica no estar de acuerdo ni en desacuerdo. Esto implica que el encuestado sí utilizaría esta propuesta dentro de sus proyectos.

Otro punto gratificante dentro de esta evaluación, es que al cuestionarle al participante si el método propuesto es innecesario ya que cuenta con una metodología (como fue visto en la sección de evaluación del perfil del participante), este indica estar entre muy en desacuerdo, totalmente en desacuerdo y ni de acuerdo ni en desacuerdo. Esto confirma que efectivamente la propuesta está alineada con las metodologías actualmente utilizadas por el participante y que de igual manera podría utilizar estas técnicas.

Capítulo 5. Conclusiones

Este trabajo de investigación inició como un concepto abstracto de lo que finalmente logró ya que inicialmente resultó complejo, al contar con un perfil técnico y con años de experiencia en el mismo campo, el poder lograr una integración entre conceptos técnicos y administrativos, tal como sucedió con este documento.

Todo esto se pudo llevar a cabo gracias a una constante búsqueda de información que inicialmente fundamentará los conceptos técnicos y, poco a poco, logrando relacionar y encontrando la clave en la cual el desarrollo o implementación de SI contiene conceptos administrativos para de esta manera lograr un sistema exitoso. Consiguiendo así la pieza clave de este documento.

Realmente no debe resultar extraño ya que los fundamentos administrativos pueden encontrarse en cualquier entorno debido a que al momento de emerger una idea, conceptualizar la idea y ponerla en marcha, esta lleva consigo conceptos de administración ya que la idea se convierte en un plan que quiere llevarse a cabo y para lograrse necesita de recursos (ya sea tiempo, dinero, personal, etc.) los cuales, se quiera o no, se mantenga en mente o no o ya sea parte o no de nuestro objetivo, se utilizan y al no hacer de la manera adecuada puede originar que la conceptualización de la idea resulte en una falla.

De igual manera, el tomar conceptos de TI resulta un amplio tema de análisis ya que los elementos de TI se han revisado durante años y documentado en la mayoría de los casos y sobre todo existen muchas personas interesadas en mejorarlos. Son muchos autores los que han llevado a cabo investigaciones o han propuesto nuevas ideas que a lo largo del tiempo se han establecido y convertido en parte de procesos de las organizaciones, de implementaciones, de procedimientos o bien conforman el día a día de la tecnología actual

(por ejemplo, los ERP en las organizaciones o bien las redes sociales) y que sobre todo ponen la pauta para seguir adelante e ir en búsqueda de más innovaciones, es decir, no hay marcha atrás.

Así mismo, no cabe duda que la Administración, y los conceptos que esta proporciona son cada vez mejorados, sino en su concepto inicial si en la forma de llevarlos a cabo. Esto debido a que, como fue mencionado inicialmente, la Administración no es un tema relegado a ciertos procedimientos sino que se ha confirmado que su uso es aplicable en cualquier proceso y todas las áreas han aprendido de la importancia de su aplicación en cualquier tema, en este caso, en el desarrollo e implementación de SI.

Es por eso que, para lograr enfocar al lector dentro de cuestiones de TI, se presentaron durante el segundo capítulo diversos temas y conceptos así como la definición de sistema, como la proporcionada por Senn (1992, p. 19) como “un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común” y la definición de un SI como es definida por Sánchez Vignau et al. (2008, p. 2) como “el conjunto de elementos o componentes relacionados con la información que interaccionan entre sí para facilitar o recuperar esta información a través de tecnologías con el objetivo de mejorar el desempeño de la organización”.

Debido que para las organizaciones el uso de sistemas deja de ser un proceso aislado para formar parte de la red organizacional y sus procesos, estas le otorgan al desarrollo e implementación de SI una gran importancia que puede ser el valor agregado o la diferenciación entre una organización y otra ya que actualmente los sistemas, ya sean productos estándar proporcionados por un vendedor de software o desarrollados específicamente para la empresa, son utilizados para mantener comunicación entre

sucursales ubicadas a nivel nacional o internacional, los cuales permiten el ir y venir de productos constantemente, formar una cadena de suministro, una red de clientes o una red de proveedores.

Dado el peso que los sistemas han adquirido a través del tiempo para las organizaciones, estas otorgan cada vez más recursos para implementar los mejores sistemas dando origen así a los proyectos, lo cual origina que estas organizaciones no se pueden permitir el invertir recursos en proyectos cuyos resultados no se utilizarán o de los cuales el fin no se tiene definido o que cada vez más exigen más y más recursos sin fundamentos. Es aquí en donde la Administración enfoca sus procesos con la finalidad de utilizar sus conceptos en los proyectos de desarrollo e implementación de SI y lograr así el equilibrio entre costo, tiempo y calidad para obtener un SI exitoso. En el capítulo 2, sección 2.10, de esta investigación, se presentaron varias definiciones de lo que es el éxito como lo fue la propuesta por Toader et al (2010, p.2) como: “El éxito significa la realización de los objetivos planeados, la entrega de resultados de acuerdo a los plazos y el presupuesto y su funcionalidad deben ajustarse a la misión, objetivos y propósitos de la organización”.

También en esta documentación, dentro de la secciones 2.10 y 2.11 podrá localizar información referente a lo que es considerado un proyecto exitoso así como lo que es considerado un proyecto de SI que ha fracasado y cuáles son las causas principales que son consideradas como factores que pueden llevar a que un proyecto de SI falle.

Diversas son las investigaciones que se han llevado a cabo para determinar cuáles factores son los que pueden llevar a un proyecto de SI al éxito. Siendo este a final de todo un proyecto en el cual hubo algún tipo de inversión, se determina que un proyecto de SI será exitoso si cumple con sus objetivos de costo, tiempo y calidad, pero ¿qué factores en

específico hacen que un proyecto de SI sea exitoso? Es decir, el cumplir con costo, tiempo y calidad define ya el éxito de un proyecto de SI pero adicional a esto, puede considerarse que no solamente se debe cumplir con la entrega de un SI sino que se debe asegurar que los recursos invertidos en este realmente sean retornados a la organización y esto se puede lograr sólo si el SI es utilizado dentro de la organización lo cual de igual manera se logra cuando para el usuario final el SI cumple con los objetivos para los cuales fue diseñado, es decir ¿realmente mejorará la experiencia del usuario, el tiempo que este invierte en su proceso y le proporciona toda la información y elementos que requiere para cumplir sus actividades? Es aquí donde surge el principal tema de esta investigación: el cumplimiento de requerimientos en el desarrollo o implementación de SI.

A lo largo del tiempo, diversos investigadores localizaron que uno de los factores que puede lograr un SI exitoso es precisamente el grado de cumplimiento del SI a los requerimientos del usuario y de la organización. En la sección 2.10 se presenta un resultado de CHAOS (citado por Toader et al. 2010, p. 3)) en el cual mencionan que uno de los factores identificados como una característica de éxito en un proyecto es el “claro entendimiento de las necesidades”. Standish (2010, p.3) indica que una de las 5 causas que llevan a crear proyectos fuera de las especificaciones son: “listas incompletas de los requisitos y especificaciones” o inclusive “el cambio de los requisitos y especificaciones”. Racero Borrell (2009) también menciona que los proyectos de software no concluyen de manera exitosa debido a la ausencia de un estudio de requisitos. El impacto por la ausencia de un análisis de requerimientos o necesidades al iniciar un proyecto de implementación o desarrollo de SI o bien de contar con requerimientos incompletos o mal definidos ocasiona que conforme avance el proyecto se necesite mayor inversión de tiempo y origine mayores

costo o bien incumplimiento en la calidad, es decir, el triángulo de factores de un proyecto exitoso (tiempo, costo y calidad) no logra su equilibrio. Sin un análisis de requisitos no se tiene un objetivo de utilizar un SI y ocasiona llevar a cabo un proyecto sin rumbo alguno.

Debido a la importancia en la generación de requerimientos para el desarrollo o implementación de SI, contamos con la Ingeniería de Requerimientos (sección 2.8) la cual permite llevar un seguimiento desde el origen del requerimiento hasta verificar su cumplimiento, así como con diversos métodos para redactar o generar estos requerimientos, técnicas que podremos localizar en la sección 2.9 de este documento.

Las técnicas descritas en este documento y que son utilizadas para la generación de requerimientos requieren finalmente de una participación conjunta tanto del analista de software como del usuario que utilizará el sistema. Es por esto que un tema que puede ser tan simple como preguntar al usuario “¿qué requieres?” puede tener grandes complicaciones, dependiendo del tamaño del sistema. El lograr un acuerdo entre los requerimientos del SI es un proceso que llevará tiempo y que necesitará quizás el tener un acuerdo entre múltiples usuarios de diversas áreas y que tienen a su cargo diversos procesos los cuales en algún punto se unen e impactan; el lograr estos acuerdos pueden llevar a tener la necesidad de reunir a todos los involucrados, definir el proceso, tomar las opiniones de cada uno, lo cual probablemente necesitará de horas y días de inversión lo cual para no olvidar lo que se mencionó o acordó en la hora 1 del día 1 es de suma importancia documentar. De esta manera se llevará a cabo poco a poco un proceso de depuración de la información que todos los usuarios solicitan, indican o definen. Todo esto para lograr finalmente un acuerdo común.

Es por esto que conociendo que el objetivo del desarrollo o implementación de SI es lograr un SI exitoso y que para lograrlo se debe lograr el cumplimiento de los criterios de

tiempo, costo y calidad y tomando en consideración que estos factores se alteran con una incorrecta generación de requerimientos se llega al tema principal de esta investigación: definir el diseño metodológico de una propuesta para la fase de análisis de requerimientos en el desarrollo o implementación de un SI, tomando como base los conceptos ya presentes en el desarrollo de SI y los métodos de investigación existentes.

La propuesta definida en este documento, obtiene de la sección 2.9 los puntos que son considerados como importantes en la generación de requerimientos como los procesos que son utilizados en la documentación de requerimientos: lenguaje estructurado, puntos de vista, entrevistas, escenarios, casos de uso, etnografía, JAD, Diagramas de carril, Modelos de Sistema. Dado que finalmente el objetivo de estos procedimientos es una investigación con los usuarios o personas involucradas en su posible uso, es entonces donde las técnicas de investigación cualitativas emergen para proporcionar a esta propuesta los elementos que pueden ayudar a dar un seguimiento a todas las sesiones de investigación con usuarios o con el grupo de trabajo, y el poder generar las preguntas correctas que permitan maximizar el resultado que se pueda obtener en cada sesión, llevando consigo también un seguimiento documentado. Dando a lugar que haga uso de los grupos de enfoque y de las entrevistas como elementos fundamentales.

Para lograr y confirmar que la propuesta planteada cumple con el objetivo propuesto: la generación de requerimientos, se llevó a cabo una serie de encuestas con personas involucradas en el desarrollo o implementación de SI y con años de experiencia en esta área. Dando a lugar que los resultados proporcionados por los encuestados en ambas encuestas, confirman que el tema de la Generación de Requerimientos es un elemento fundamental para la generación de proyectos de SI exitosos. Esto ya que el participante en las encuestas

considera, en su mayoría, que sí es importante lograr una correcta definición de requerimientos al desarrollar o implementar SI y de igual manera la importancia de esto reside en que tanto a nivel organizacional como profesional, el encuestado cuenta con técnicas para llevar a cabo un proyecto de desarrollo o implementación de SI dentro de la cual se encuentra el manejo de requerimientos. Esto de igual manera se presenta en las secciones 2.7, 2.8, 2.10 y 2.11 de este documento. Cabe mencionar que se demuestra que los involucrados en la evaluación de la propuesta que este documento plantea son personas con un alto nivel profesional que se demuestra a partir de la primer encuesta en donde los participantes afirmaron contar con años de experiencia en el desarrollo o implementación de SI así como haber participado en más de 3 proyectos de este tipo, lo cual proporciona un alto nivel de confiabilidad en los resultados.

Sin embargo, tal como se presenta en el capítulo 4 de esta investigación, existen áreas de mejora dentro de la propuesta ya que es posible mejorar la misma adicionando elementos que puedan mejorar el proceso pero teniendo siempre el cuidado de que estos pasos no impliquen adicionar tiempo en exceso durante la generación de requerimientos ya que esto podría ocasionar que la propuesta no sea utilizada. De igual manera, existen metodologías ya implementadas que pueden ser utilizadas para mejorar la generación de requerimientos dentro de un proyecto de SI (mencionadas en el capítulo 2) y el lector es bienvenido a profundizar en las mismas.

Fue objetivo de esta investigación el presentar y justificar al lector la importancia de la generación de requerimientos en un proyecto de desarrollo e implementación de SI y el cómo este paso dentro de un proyecto de SI puede impactar el éxito de un proyecto de este tipo. De igual manera fue objetivo de este documento el justificar el cómo técnicas de

investigación para la recolección de datos (sección 2.13) pueden ser utilizadas en cuestiones técnicas como lo es un proyecto de SI para así lograr generar y documentar en un equipo de trabajo los elementos para el proyecto exitoso, de esta manera es posible obtener la opinión de todo el equipo de trabajo y llegar a un acuerdo en común.

Se concluye como resultado final que la propuesta fue bien aceptada por los expertos en el desarrollo e implementación de SI que evaluaron dicha propuesta. Esto se corrobora ya que los participantes confirmaron que la generación de requerimientos es en efecto de alta importancia en proyectos de desarrollo e implementación de SI para lograr un proyecto exitoso. De igual manera, los expertos indicaron las técnicas planteadas fueron aprobadas y su importancia fue validada, lo cual implica que la propuesta contiene elementos claves para la definición de requerimientos. Así mismo, el encuestado indica que podría utilizar las técnicas planteadas en la propuesta o la propuesta en sí y que esto no implicaría para el mismo el invertir más tiempo debido a las metodologías con las que actualmente cuenta, lo cual indica que las metodologías actuales con las que cuenta el experto (ya sea a nivel profesional o empresarial) pueden ser constantemente mejoradas con diversas técnicas, como las planteadas en la propuesta de este estudio. De igual manera esta propuesta puede ser mejorada con las técnicas ya conocidas por el experto y que pueden estar incluidas dentro de las metodologías que este actualmente utilice.

Así mismo, se demuestra que las técnicas de investigación descritas en el capítulo 2 (sección 2.13) pueden ser efectivamente utilizadas y combinadas para generar resultados en proyectos técnicos como lo son el desarrollo e implementación de SI.

Referencias

- Álvarez, J., & Jurgenson, G. (2004). *Cómo hacer Investigación Cualitativa Fundamentos y Metodología*. D.F., México: Paidós Educador.
- Amezcu Viedma, C., & Jiménez Lara, A. (1996). *Evaluación de programas sociales*.
- André Ampuero, M., & López Trujillo, Y. (2006). Creando un Profesional con Disciplina en el Proceso de Desarrollo de Software. *XXVII(Industrial)*. Cuba.
- André Ampuero, M., Baldoquín de la Peña, M. G., Soler McCook, J., & Rodríguez Dáguels, J. L. (2009). Propuesta de Roles Invariantes y Competencias Para Enfrentar Proyectos de Software. *XXX*.
- Babbie, E. (2001). *The Practice of Social Research*. Belmont, CA, USA: Wadsworth Thomson Learning.
- Delgado, J. M., & Gutiérrez, J. (1999). *Métodos y Técnicas Cualitativas de Investigación en Ciencias Sociales*. Vallehermoso, Madrid, España: Síntesis.
- Fernández Alarcón, V. (2006). *Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado*.
- Fernández Nogales, Á. (2002). *Investigación y técnicas de mercado*. EDIC Editorial.
- Fischer, L., & Navarro, A. (1996). *Introducción a la Investigación de Mercados* (Tercera Edición ed.). D. F. , México: McGraw Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- García-Calvo, J. (2003). *El uso de talleres virtuales para apoyar y motivar al estudiante Todo Menos Tesis (TMT)*. Disertación doctoral no publicada, Nova Southeastern University, Florida, EE. UU. .

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (Cuarta Edición ed.). D. F. , México: McGraw-Hill Interamericana.
- <http://www.carolla.com/wp-jad.htm>. (s.f.). Obtenido de <http://www.carolla.com/wp-jad.htm>
- Januszewski, A., & Molenda, M. (2008). *Educational Technology*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Karlsen, J. T., & Gottschalk, P. (March de 2004). Factors affecting knowledge transfer in IT projects. *Engineering Management Journal*, 16.
- Klastorin, T. (2005). *Administración de Proyectos*. D.F., País: Alfaomega Grupo Editor.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (1996). *Administración de los Sistemas de Información*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- McLeod, J. R. (2000). *Sistemas de Informaicón Gerencial*. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.
- Morse, J. M., & Richards, L. (2002). *Readme First for a User's Guide to Qualitative Methods*. Thousand Oaks, London, NewDelhi: Sage.
- Namakforoosh, M. N. (2003). *Metodología de la Investigación*. D. F.: Limusa.
- Oz, E. (2008). *Administracion de los Sistemas de Información* (5a ed.). México: Thompson.
- Pérez Jiménez, S. G., & Puldón, J. J. (18 de Enero de 2009). Procedimiento para la obtención de requerimientos funcionales a partir del análisis de procesos de negocio. XXX(Industrial).

- Philip, A., Afolabi, B., Adeniran, O., Oluwantolani, O., & Ishaya, G. (31 de August de 2010).
Towards an Efficient Informaton Systems Development Process and Management: A
Review of Challenges and Proposed Strategies.
- Pressman, R. S. (2005). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico* (Sexta Edición ed.).
D.F.: McGraw Hill.
- Purvis, S. L., McCray, G. E., & Roberts, T. L. (June de 2004). Heuristics and Biases in
Information Systems Project Management. *Engineering Management Journal*, 16.
- Racero Borrell, C. (s.f.). Importancia de la Ingeniería de Requerimientos Dentro del Ciclo de
Desarrollo de Software. (Tono Revista Técnica de la Empresa de Telecomunicaciones
de Cuba S. A.). Cuba.
- Reif, H. L., & Mitri, M. (August de 2005). How Univerity Professors Teach Project
Management for Information Systems. 48.
- Romano, G. (s.f.). Oportunidades en Gestión de Proyectos. (Temas de Management).
- Sánchez Vignau, B. S., & Váldez López, Y. (2008). *Diseño de Sistemas de Información
Documental. Consideraciones Teóricas* (Vol. 39). (C. d. Información, Ed.)
- Seale, C., Gobo, G., Gubrium, J. F., & Silverman, D. (2004). *Qualitative Research Practice*.
Thousand Oaks, California, USA: SAGE.
- Senn, J. A. (1992). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. Estado de México,
México: McGraw-Hill Internacional.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software* (Séptima ed.). Madrid: Pearson Educación,
S. A.

Sutharshan, A., & Maj, S. (February de 2011). Enhancing Agile Methods for Multi-cultural Software Project Teams. *1*.

Thamhain, H. J. (Junio de 2004). Leading Technology-Based Project Teams. *16*(Engineering Management Journal).

Toader, C.-S., Brad, I., Adamov, T. C., Marin, D., & Moisa, S. (2010). The Main Causes which Lead to Success or Failure of a Project. Romania.

Zorrilla Arena, S. (2010). *Introducción a la Metodología de la Investigación*. D.F.: Ediciones Cal y Arena.