

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “GABRIEL RENE MORENO”
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LAS
COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES**

UNIDAD DE POSTGRADO ESCUELA DE INGENIERIA



MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

**MARCO DE TRABAJO PARA LA GESTIÓN DE
REQUERIMIENTOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE,
EN EL ÁREA DE T.I. DE ALIANZA COMPAÑÍA DE SEGUROS
Y REASEGUROS S.A. E.M.A.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO BAJO LA MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR AL
TÍTULO DE MAESTRO EN CIENCIAS**

AUTOR:

Ing. Daniela Alicia Osinaga Hurtado.

DIRECTOR DE TRABAJO FINAL DE GRADO:

Alida Nersa Paneque Ginarte PhD.

Santa Cruz, Bolivia
Octubre, 2018

Cesión de derechos

Declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito, titulado **“Marco de Trabajo para la Gestión de Requerimientos en el desarrollo de *software*, en el área T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.”** es de propia autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado de calificación profesional; y, que se ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaro que cedo mi derecho de propiedad Intelectual correspondiente a este trabajo, a la UAGRM Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Computación y Telecomunicaciones, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Ing. Daniela Alicia Osinaga Hurtado

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres por el apoyo constante, la paciencia, la comprensión y quienes siempre me inculcaron el amor por el estudio desde el inicio.

A mi hermana que estuvo apoyándome durante mis estudios.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios, a mis padres y a mis hermanas, por haberme apoyado en todo momento en las buenas y malas.

Agradecer a Alida Paneque PhD., por su paciencia, sus conocimientos, y la gran ayuda con las recomendaciones para la elaboración de esta tesis.

Agradecer al equipo de trabajo del área T.I de Alianza Seguros, por la colaboración en la ejecución del trabajo de investigación.

Agradecer a Jhanina y Rolando por la ayuda que me brindaron con la elaboración de esta tesis.

Y por último, pero no menos importante, gracias a mi compañero y gran amigo Alcides con quien nos colaboramos mutuamente en la elaboración de nuestras tesis.

Gracias a todos!!!

RESUMEN

La presente investigación se desarrolla a partir del problema: ¿Cómo utilizar los procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* para mejorar la Gestión de Requerimientos en el desarrollo de *Software* para el área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.? y se define como objetivo general: Diseñar un Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* para mejorar la Gestión de Requerimientos en el desarrollo de *Software* en el área de TI de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.

En el desarrollo del marco teórico, a partir del método histórico lógico, se desarrollan los fundamentos teóricos sobre la Gestión de Requerimientos basados en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software*. El análisis de los instrumentos de investigación aplicados (entrevista y encuesta al equipo del área de T.I.) durante el proceso de diagnóstico y procesados con el método de la Matriz de Vester permite jerarquizar los problemas identificados, definiéndose como crítico a resolver en la propuesta: “Procesos de Gestión de Requerimientos no definidos”.

Como solución, con un enfoque de sistema, se estructura un Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* para la mejora de la Gestión de Requerimientos. Mediante la ejecución de un estudio de caso, se analizan las características para la especificación de requerimientos según la Norma IEEE-830, lo que permite constatar la validez de la propuesta, para el área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.

ABSTRACT

The present investigation develops from the problem: How to use the processes, standards and tools of the software industry to improve Requirements Management in the development of Software for the area of T.I. of Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.? And it is defined as a general objective: Design a Framework based on processes, standards and tools of software industry to improve Requirements Management in software development in IT area of Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.

The development of the theoretical framework is based on the logical historical method, the theoretical sustenance are elaborated about Requirements Management of based on processes, standards and tools of the software industry. The analysis of the applied research instruments, during the diagnostic process, such as the interview and survey of the IT area team, processed with the Vester Matrix method allow to hierarchize the identified problems, defining themselves as critical to solve in the proposal: "Processes of Management of requirements not defined".

As a solution, with a system approach, a Framework is structured based on processes, standards and tools of the software industry for the improvement of Requirements Management. Through the execution of a case study, the characteristics for the specification of requirements according to the IEEE-830 Standard are analyzed, which allows to verify the validity of the proposal, for the T.I. area of Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
1. Antecedentes del problema	2
2. Planteamiento del problema	4
2.1. Objeto de estudio	5
2.2. Campo de acción	5
3. Objetivos	5
3.1. Objetivo General	5
3.2. Objetivos Específicos	5
4. Idea Científica a defender	6
5. Justificación de la Investigación	6
6. Alcance de la investigación	7
7. Diseño Metodológico	8
7.1. Tipo de investigación	8
7.2. Métodos de investigación	8
7.3. Técnicas e instrumentos	9
7.4. Población y Muestra	10
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	11
1.1. Definición de los requerimientos	11
1.2. Clasificación de los Requerimientos	14
1.2.1. Requerimientos funcionales	14
1.2.2. Requerimientos no funcionales	14
1.3. Características de los requerimientos	16
1.4. Importancia de los requerimientos	19
1.5. Dificultades para definir los requerimientos	21
1.6. Estructura de la Ingeniería de Requerimientos	22
1.7. Procesos de la Gestión de Requerimientos	25
1.8. Documentación de Requerimientos	29

1.9. Herramientas para la Gestión de Requerimientos	30
1.10. Estándares de Gestión de Requerimientos	37
CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO	41
2.1. Acercamiento al contexto donde se investiga.	41
2.2. Procedimiento para el diagnóstico	43
2.3. Aplicación de los instrumentos de investigación	46
2.3.1. Análisis de los resultados de la aplicación de los instrumentos	46
2.4. Elaboración de la Matriz de Vester	53
2.5. Conclusiones	63
CAPÍTULO 3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN	65
3.1. Estructura del Marco de Trabajo para la Gestión de Requerimiento	65
3.2. Validación de la propuesta. Proceso experimental	70
3.3. Desarrollo del Proceso Experimental	73
3.3.1. Definición del alcance	73
3.3.2. Planificación	75
3.3.3. Operación	82
3.3.4. Análisis e interpretación de los datos	88
CONCLUSIONES	90
RECOMENDACIONES	91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
BIBLIOGRAFÍA	94
ANEXOS	96

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1. Problemas identificados	52
Cuadro No. 2. Definición del tema.....	53
Cuadro No. 3. Ficha Técnica – Problema 1.....	54
Cuadro No. 4. Ficha Técnica – Problema 2.....	54
Cuadro No. 5. Ficha técnica – Problema 3.....	55
Cuadro No. 6. Ficha técnica – Problema 4.....	55
Cuadro No. 7. Ficha técnica – Problema 5.....	55
Cuadro No. 8. Ficha técnica – Problema 6.....	56
Cuadro No. 9. Ficha técnica – Problema 7.....	56
Cuadro No. 10. Ficha técnica – Problema 8.....	56
Cuadro No. 11. Ficha técnica - Problema 9.....	57
Cuadro No. 12. Ponderaciones para la construcción y análisis relacional de la Matriz de Vester	57
Cuadro No. 13. Construcción y análisis de la matriz de Vester.....	58
Cuadro No. 14. Coeficiente obtenido según matriz de Vester.....	59
Cuadro No. 15. Construcción del plano cartesiano	60
Cuadro No. 16. Descripción de las características según estándar IEEE - 830 ...	66
Cuadro No. 17. Planilla GQM para definición de objetivos.....	74
Cuadro No. 18. Requerimientos antes de aplicar la propuesta (Medición O_1)	78
Cuadro No. 19. Requerimientos después de aplicar la propuesta (Medición O_1).....	79
Cuadro No. 20. Requerimientos aplicando la propuesta (Medición O_2)	80
Cuadro No. 21.. Métodos estadísticos	82
Cuadro No. 22. Distribución Normal (O_1)	85
Cuadro No. 23. Distribución Normal (O_2)	86
Cuadro No. 24. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Observación al proceso de Gestión de Requerimientos	3
Figura No. 2. Efectos de la Gestión de Requerimientos en la compañía	4
Figura No. 3. Estructura de la Ingeniería de Requerimientos	23
Figura No. 4. Gestión de Requerimientos	23
Figura No. 5. Proceso de Ingeniería de requerimientos	26
Figura No. 6. Especificación de Requerimientos	28
Figura No. 7. Cuadrantes del Plano cartesiano – Clasificación de problemas	45
Figura No. 8. Encuesta – Pregunta 1	47
Figura No. 9. Encuesta – Pregunta 2	48
Figura No. 10. Encuestas – Pregunta 3	48
Figura No. 11. Encuesta – Pregunta 4	49
Figura No. 12. Encuesta – Pregunta 5	50
Figura No. 13. Encuesta – Pregunta 6	50
Figura No. 14. Encuesta – Pregunta 7	51
Figura No. 15. Encuesta – Pregunta 8	51
Figura No. 16. Cantidad de valores asignados según ponderación	59
Figura No. 17. Plano Cartesiano	61
Figura No. 18. Jerarquía de los problemas	63
Figura No. 19. Flujo de Gestión de Requerimientos	68
Figura No. 20. Visión global del proceso experimental	71
Figura No. 21. Análisis de Requerimientos en el contexto O_1	78
Figura No. 22. Gráfica de Distribución Normal (O_1)	86
Figura No. 23. Gráfica de Distribución Normal (O_2)	87
Figura No. 24. Distribución Normal O_1 y O_2	89

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo No. 1. Guía de Observación.....	96
Anexo No. 2 Encuesta a los desarrolladores y personal de soporte técnico	97
Anexo No. 3. Entrevista a los Jefes de proyectos	99
Anexo No. 4. Operacionalización al campo de acción	100
Anexo No. 5. Cuestionario para la entrevista a clientes/usuarios.....	102
Anexo No. 6. Planilla de Especificación de Requerimientos O ₂	104
Anexo No. 7. Descripción del flujo de los eventos.....	109
Anexo No. 8. Inicio/Registro de Solicitud	110
Anexo No. 9. Revisar la solicitud del requerimiento	111
Anexo No. 10. Análisis y Priorización de Solicitudes de Requerimiento	112
Anexo No. 11. Modificar requerimiento	113
Anexo No. 12. Asignación de Requerimiento	114
Anexo No. 13. Planilla de Especificación de Requerimientos O ₁	115

INTRODUCCIÓN

Durante estos últimos años, una de las inquietudes más importante de la Ingeniería de *Software* es la de garantizar el éxito de los proyectos de *software*, esto se refiere a entregar proyectos en tiempo, que satisfagan las funcionalidades y no sobrepasen el presupuesto establecido; de tal manera es que se han identificado ramas y temas de especial relevancia tanto en la comunidad académica como en la industria del *software*.

El proceso de Gestión de Requerimientos surge como un tema fundamental si se desea obtener éxito dentro de este campo, ya que los requerimientos son sometidos a diferentes análisis y debates debido a su fuerte repercusión dentro de los proyectos. En consecuencia, se hace hincapié en las etapas de la Gestión de Requerimientos (inducción, análisis, especificaciones, validación y verificación). Incluso muchas de las nuevas formas de ejecutar proyectos están basadas en conceptos de desarrollo ágil y procesos iterativos.

Todos ven en la correcta Gestión de Requerimientos del proyecto una poderosa herramienta para obtener éxito. Si bien es cierto que las herramientas de Gestión de Requerimientos no pueden mejorar la calidad de los requerimientos por sí mismas pero pueden aportar valor en distintos roles y áreas:

- Los analistas muestran fácilmente a los involucrados por qué ciertos requerimientos tienen prevalencia sobre otros.
- Durante el diseño conocen exactamente qué características esperan de la aplicación, tales como rendimiento, escalabilidad y usabilidad.

- Los desarrolladores conocen qué nivel de dedicación deben tener para desarrollar funcionalidades específicas.

La Gestión de Requerimientos es un área de estudio muy amplia y de muchas etapas como por ejemplo: fundamentos de los requisitos *software*, proceso de los requisitos, captura de los requisitos, análisis de requisitos, especificación de requisitos, validación de los requisitos, consideraciones prácticas, según (Bourque & R. E., 2014), así también se proponen diferentes etapas (inducción, análisis, especificaciones, validación y verificación), todos son elementos de vital importancia dentro del proceso de desarrollo de *software* que tienen un campo de aplicación y acción que a la fecha ha sido muy poco explorado desde la perspectiva de herramientas y procesos que permitan llevar a cabo la Gestión de Requerimientos.

1. Antecedentes del problema

Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A. (Empresa Multinacional Andina) es una de las compañías que toma el desafío de innovar en los procesos operativos y administrativos, mediante implementación de procesos herramientas y estándares de la industria del *software* para hacer uso en los proyectos que desarrollarán. Lleva más de 22 años de experiencia en el mercado asegurador Boliviano con un número aproximado de 600 trabajadores a Nivel Nacional, dedicado a la distribución de productos y servicios de Seguros Generales y Seguros de Vida.

Para brindar un apoyo constante y oportuno a sus aseguradores, disponen de oficinas propias y 181 puntos de venta distribuidos por todo el país. La compañía, se

compone de diferentes áreas: Administración y Finanzas, Asesoría Legal, Auditoría Interna, Comercial, T.I., Siniestros, RRHH, Técnica, entre otros.

El área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A. está especializada en brindar soluciones tecnológicas e innovadoras que satisfagan la mejora continua en los procesos realizados por los usuarios internos y clientes. Esta área la conforman doce personas: 1 Gerente, 1 Jefe de Proyectos, 2 Encargados de Base de Datos, 3 Desarrolladores, 4 Soporte técnico y 1 Help desk.

Realizado el análisis del proceso de Gestión de Requerimientos para el área de T.I., mediante una guía de observación (Anexo No. 1) se obtiene como resultado la identificación de algunas casusas que pueden tener incidencia en la ejecución de este proceso. Según se observa en la figura No. 1, estas causas se pueden agrupar en tres categorías: herramientas, procesos y recursos humanos involucrados.

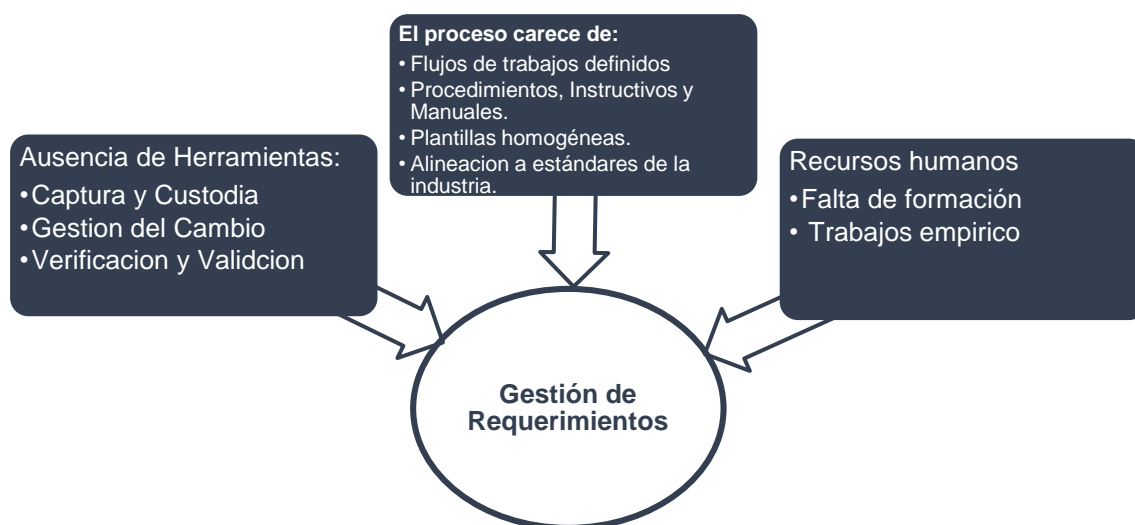


Figura No. 1. Observación al proceso de Gestión de Requerimientos

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Con el análisis de las causas identificadas se pueden definir sus efectos en las diferentes áreas de la compañía: económica, clientes, T.I. y procesos de negocio. En tanto, actualmente el área de T.I. se rige por una Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* que no garantiza la calidad de las soluciones de negocio elaboradas en el área; esto ocasiona retraso en los proyectos, provocando demora en los procesos operativos y dando un servicio lento a los clientes. De esta manera se ven afectadas las ventas y la experiencia del cliente, según se muestra en la figura No. 2.

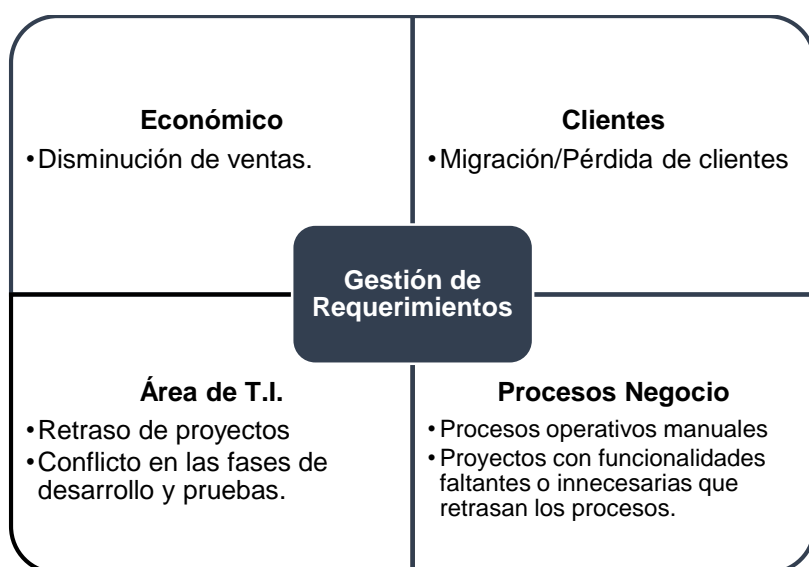


Figura No. 2. Efectos de la Gestión de Requerimientos en la compañía

Fuente: Elaboración Propia, 2018

2. Planteamiento del problema

¿Cómo utilizar los procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* que permita mejorar la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* en el área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.?

2.1. Objeto de estudio

Procesos, estándares y herramientas de la industria del *software*

2.2. Campo de acción

Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* en el área de T.I de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Diseñar un Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* que permita mejorar la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* en el área de TI de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.

3.2. Objetivos Específicos

1. Establecer la fundamentación teórica sobre los procesos, estándares, y herramientas de la industria del *software* aplicadas a la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* para así identificar las actividades de cada una de las etapas de ésta que servirán de base en la elaboración de la propuesta.
2. Diagnosticar los procesos actuales en el área de T.I. de la compañía Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A para identificar los problemas de la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* en cada una de sus etapas.

3. Estructurar el Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* que mejore la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* en el área de T.I. de la compañía Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.
4. Validar el Marco de Trabajo propuesto, con la ejecución de un caso de estudio, para verificar su cumplimiento en la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* en el área de T.I. de la compañía Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.

4. Idea Científica a defender

El Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* permitirá mejorar la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* en el área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.

5. Justificación de la Investigación

La presente investigación ayudará al equipo del área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A., en los procesos de Gestión de Requerimientos de *software*. Garantizando que los requisitos de los usuarios de negocio estén expresados de forma clara, ordenada y validados por los involucrados, para evitar inconvenientes en las siguientes fases de los proyectos del área de T.I. de esta manera se brindará valor agregado, agilizando los procesos de negocio repercutiendo directamente en la satisfacción del cliente.

En la propuesta de solución al problema se tomará en consideración los procesos, estándares y herramientas de la industria de *software*. La tendencia de aplicación de las normas responde a las necesidades detectadas en la Gestión de Requerimientos: falta de un proceso formal, falta de comunicación directa de los involucrados, carencia de planificación, entre otros; garantizando mejora en la capacidad en los procesos, lo que se traduce en mejoras en los productos entregados y una mayor satisfacción a los clientes/usuarios para la Gestión de Requerimientos de desarrollo de *software* en el área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.

6. Alcance de la investigación

Alcance geográfico: La investigación se desarrollará en el área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A., en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia; afectando a la Gestión de Requerimientos en el desarrollo de *software*.

Alcance Temporal: El presente trabajo de investigación se llevará a cabo desde junio de 2017 hasta marzo de 2018.

Alcance de contenido: En el presente trabajo de investigación a partir del diagnóstico que se obtenga de la situación actual de la gestión de requerimientos en el contexto que se investiga, se analizará el uso de las normas y modelos de procesos de Ingeniería de Requerimientos y de *Software*: Norma IEEE - 830, *Software Engineering Body of Knowledge* (SWEBOK).

7. Diseño Metodológico

7.1. Tipo de investigación

Se identifica como tipo de investigación propositiva y aplicada, en tanto después de un análisis del problema de investigación y realizado el diagnóstico de la situación actual en el contexto que se investiga, se plantea una alternativa de solución que permite la transformación del campo de acción, a los efectos de la presente investigación relacionado con la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* y se propone un Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software*. Una vez elaborada la propuesta de solución, mediante un estudio de caso, se lleva a la práctica en el contexto de investigación, el área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A para su validación.

7.2. Métodos de investigación

Histórico Lógico: Permitirá desarrollar los fundamentos teóricos del objeto de estudio, transitando desde sus orígenes, evolución y tendencias en su utilización. A los efectos de la presente investigación, aquellos aspectos referidos a los procesos, herramientas y estándares de la industria del *software*, así también a la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software*, que servirán de base al desarrollo de la propuesta de solución al problema de investigación.

Enfoque de Sistema: permitirá establecer la estructura, componentes y relaciones entre ellos, de la propuesta de Marco de Trabajo para la Gestión de Requerimiento como solución del problema de investigación.

Para el diagnóstico de la situación actual del objeto de estudio (procesos, estándares y herramientas de la industria del *software*) y campo de acción (Gestión de Requerimientos) en el contexto del área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A., se utilizará la Matriz de Vester. Esta herramienta permitirá identificar la problemática de la Gestión de Requerimientos de *Software* estableciendo prioridades en los problemas de mayor impacto. En el procesamiento de los datos para la validación de la propuesta, se empleará el método T – *Student*, propio de la estadística paramétrica.

7.3. Técnicas e instrumentos

Técnicas

- Encuesta a los desarrolladores y personal de soporte técnico que participan en la Gestión de Requerimientos, para la recolección de información sobre el estado actual y requerido del objeto de estudio dentro del área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.
- Entrevista a los Jefes de proyectos para obtener información del dominio sobre las fases y procesos de la Gestión de Requerimientos en el desarrollo de *software* en el área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A

Instrumentos

- Cuestionario de encuesta a los desarrolladores y personal de soporte técnico. (Anexo No. 2)
- Cuestionario de Entrevista a los Jefes de proyectos. (Anexo No. 3)

7.4. Población y Muestra

En el contexto de la investigación la población y muestra coincide en un 100%, en tanto se aplica los instrumentos a la totalidad del personal del área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Este capítulo, a partir de la sistematización realizada a diferentes autores y apoyado en el método histórico lógico, se establece la fundamentación teórica sobre la Gestión de Requerimientos, los procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* para definir los aspectos más relevantes a tomar en consideración en la propuesta de solución al problema

1.1. Definición de los requerimientos

Sommerville y Sawyer (1997) definen los requerimientos como una especificación de que debería ser implementado. Estos son descripciones de cómo el sistema deberá comportarse, o atributos y propiedades de un sistema. Estos pueden ser una limitación en el proceso de desarrollo del sistema.

“Una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo”. (IEEE std. 610.12-1900, 2017)

“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”. (IEEE std. 610.12-1900, 2017)

Los requerimientos se pueden dividir en requerimientos funcionales y no-funcionales. Los funcionales definen qué hace el sistema (describen todas las entradas y salidas), es decir, las funciones del sistema. Por su parte, los no funcionales definen los atributos que le indican al sistema cómo realizar su trabajo (eficiencia, hardware, *software*, interface, usabilidad, disponibilidad, rendimiento, entre otros); es el cómo, cuándo y cuánto del qué (requerimientos funcionales).

Considerando las definiciones anteriores, un requerimiento es una descripción de una condición o necesidad solicitada por un usuario/cliente, ya sean pactadas en un contrato, estándar, especificación u otro documento formal desde el inicio del proceso de la Gestión de Requerimientos, para llevar a cabo lo que el sistema/proyecto de *software* debe hacer.

Para Karl E. Wieggers (2005) en *Requerimientos de Software*, existen cuatro niveles de requerimientos: Requerimientos de negocio, Requerimientos de usuario y Requerimientos funcionales y no funcionales.

Requerimientos de negocio

Representan un tipo de información de "por qué". Los requisitos del negocio describen por qué la organización está llevando a cabo el proyecto. Indican algunos beneficios que la organización o sus clientes esperan recibir del producto. Los requerimientos de negocio son registrados en un documento de visión y alcance. Algunas organizaciones crean un documento de estatutos del proyecto, caso comercial o requisitos de comercialización para este fin.

Requerimientos de usuario

Constituyen un tipo de información "qué". Los requerimientos del usuario describen lo que el usuario podrá hacer con el producto, como los objetivos o las tareas que los usuarios deben poder realizar. Casos de uso, escenarios, historias de usuarios y tablas de eventos y respuestas son algunas formas de representar los requisitos del usuario (Wieggers, 2005).

Requerimientos de Sistema

Representan otro tipo de información "qué". Describen lo que se supone que debe construir el desarrollador. A veces llamados requerimientos de comportamiento, estos son los estados tradicionales que describen lo que el sistema "hará" o lo que el sistema "deberá permitir al usuario hacer". El SRS (Especificación de Requerimientos) es el producto principal que los analistas usan para comunicar información de requisitos detallada a los desarrolladores, *testers* y otras partes interesadas del proyecto (*stakeholders*).

Los Requerimientos de Sistema define la funcionalidad del *software* que los desarrolladores deben construir dentro del producto para permitir al usuario realizar sus tareas y satisfacer los requerimientos del negocio.

Software

- Requerimientos Funcionales define qué hace el sistema (describe entradas y salidas), es decir, las funciones del sistema.
- Requerimientos No Funcionales define los atributos que le indican al sistema como realizar su trabajo (eficiencia, *hardware*, *software*, interfaces, usabilidad, rendimiento, entre otros.). Es el cómo, cuándo y cuánto del qué.

Hardware

Restricciones tipo de máquina, desempeño, tiempo carga, entre otros. Reflejan características del dominio del sistema o del proceso mismo de desarrollo (Normalmente restricciones del dominio, funcionales como no funcionales). Ejemplo:

- Proceso de pruebas

- Interfaces: lugar donde se debe realizar la implementación

1.2. Clasificación de los Requerimientos

El Instituto de Ingeniería Electrónica y Eléctrica (IEEE-830, 1998) divide los requerimientos en funcionales y no funcionales, a continuación se describe en qué consiste cada uno de estos tipos de requerimientos.

1.2.1. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son los que definen las funciones que el sistema será capaz de realizar, describen las transformaciones que el sistema realiza sobre las entradas para producir salidas. Es importante que se describa el ¿Qué? y no el ¿Cómo? se deben hacer esas transformaciones. Estos requerimientos al tiempo que avanza el proyecto de *software* se convierten en los algoritmos, la lógica y gran parte del código del sistema.

1.2.2. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales tienen que ver con características que limitan el sistema, como por ejemplo, el rendimiento, interfaces de usuario, fiabilidad (robustez del sistema, disponibilidad de equipo), mantenimiento, seguridad, portabilidad, estándares, entre otros.

1. Performance

- a) Número de dígitos de precisión en un cálculo numérico
- b) Tiempo máximo de respuesta en una tracción
- c) Tiempo de respuesta y finalización de tareas en un sistema de tiempo real.

2. Ambiente

- a) Que el sistema corra bajo determinado sistema operativo
- b) Usar un determinado lenguaje de programación

3. Seguridad

- a) Alta y baja de libro puede ser realizado solo por el jefe de librería.

4. Usabilidad

- a) Los futuros usuarios deben poder utilizar el sistema después de un entrenamiento de 2 semanas
- b) El ingreso de pedidos de clientes típico (15 ítems) no puede llevar más de 1 minuto.

5. Confiabilidad

- a) Posibilidad de falla bajo demanda (POFOD)
- b) Tasa de ocurrencia de fallas (ROCOF)
- c) Tiempo medio de fallas (MTTF)

6. Disponibilidad

Se relaciona con la confiabilidad de una aplicación. Si una aplicación no está disponible para su uso cuando se necesita, entonces es improbable que cumpla sus requerimientos no funcionales. Es fácil de especificar y medir. Muchas aplicaciones deben estar disponibles durante las horas laborales. La mayoría de sitios de *Internet* necesitan estar disponibles el 100% del tiempo porque allí no existen horarios.

Una medida es entonces el porcentaje de tiempo disponible:

Tiempo disponible / tiempo requerido

Las fallas disminuyen la disponibilidad y la confiabilidad de una aplicación. Una medida de esto es el tiempo medio entre fallas. La duración del sistema fuera de servicio depende del tiempo que tarde en ser reparado (tiempo de recuperación).

1.3. Características de los requerimientos

Chávez en 2006, plantea que es importante no perder de vista que un requerimiento debe ser:

- **Especificado por escrito:** Como todo contrato o acuerdo entre dos partes.
- **Posible de probar o verificar:** Si un requerimiento no se puede comprobar, entonces ¿cómo se sabe si se cumplió con él o no?
- **Conciso:** Un requerimiento es conciso si es fácil de leer y entender. Su redacción debe ser simple y clara para aquellos que vayan a consultarlo en un futuro.
- **Completo:** Un requerimiento está completo si no necesita ampliar detalles en su redacción, es decir, si se proporciona la información suficiente para su comprensión.
- **Consistente:** Un requerimiento es consistente si no es contradictorio con otro requerimiento.

- **No ambiguo:** Un requerimiento no es ambiguo cuando tiene una sola interpretación. El lenguaje usado en su definición, no debe causar confusiones al lector.

Criterios del estándar Especificación de Requerimientos de *Software* (IEEE, 1998) define ocho criterios que deben cumplirse en la especificación de Requerimientos de *Software*:

1. Correcta

- Cada requisito satisface al menos una necesidad en la demanda legítima de negocio.
- Una correcta especificación no sufre los siguientes problemas en la gestión de alcance y de proyecto: **scope creep** (aumentar sin control el alcance de un proyecto sin ajuste en la planificación de tiempo, costo y recursos) y **gold plating** (es la práctica para añadir requisitos que no fueron solicitados por el cliente ya que el equipo del proyecto cree que será mejor).

2. Clara

- Posee una única interpretación para todos los interesados.
- El lenguaje natural es muy usado para describir requisitos, pero es inherente lo ambiguo, por esto se debe usar:
 - Las buenas prácticas de redacción de texto
 - Glosarios
 - Modelos/diagramas

- Estructura estándar de fácil lectura para la especificación
- Terminología consistente y familiar a los interesados

3. Completa

- Todos los elementos significativos del contexto de interés (o dominio de problema) están descritos.
- La trazabilidad ayuda también a identificar requisitos faltantes.

4. Consistente

- No existen contradicciones entre sus documentos, ya sea en el mismo o en nivel diferentes.
- Muchas veces la inconsistencia surge de solicitudes de cambio mal asimiladas.

5. Modificable

- Se pueden realizar de forma fácil, completa y consistente, sin comprometer la estructura y el estilo.

6. Priorizada

- Cada requisito recibe un valor de relativa importancia, basado en uno o más criterios, por ejemplo, el riesgo valor del negocio el costo.
- Una buena priorización asegura que el esfuerzo será enfocado en los requisitos más criterios, reduciendo así los riesgos del proyecto.
- La priorización permite:

- Identificar los requisitos que deberían ser analizados primero.
- Planee qué requisitos serán implementados primero
- Determine cuánto tiempo o atención serán destinados a los requisitos.

7. Verificable

- Hay un método (de costo – beneficio aceptable) para demostrar que la solución satisface cada requisito. Si no es posible definir un método para verificar el requisito entonces este debe ser eliminado o revisado.

8. Trazable

- Establece la relación entre los requisitos, sus fuentes y sus productos derivados.
- Hace la especificación más confiable, facilita el análisis del impacto de los cambios, y verificación de su corrección y completitud.
- Ayuda a garantizar el cumplimiento del *software* con sus requisitos, identificando los requisitos que faltan o sobran y verificar si todos los objetivos de negocio están cubiertos por los requisitos y productos.
- Ayuda en la Gestión de riesgo: requisitos con mucha relación tienen mayores riesgos.

1.4. Importancia de los requerimientos

Brooks en 1987 plantea:

La parte más difícil de construir un sistema es precisamente saber qué construir. Ninguna otra parte del trabajo conceptual es tan difícil como

establecer los requerimientos técnicos detallados, incluyendo todas las interfaces con gente, máquinas y otros sistemas. Ninguna otra parte del trabajo afecta tanto el sistema. Ninguna es tan difícil de corregir más adelante. Entonces, la tarea más importante que el Ingeniero de *Software* hace para el cliente es la extracción iterativa y el refinamiento de los requerimientos del producto. (P. Brooks, 1987)

Los requerimientos se deben descubrir antes de empezar a construir un producto, y que puede ser algo que el producto debe hacer o una cualidad que el producto debe tener. Un requerimiento existe ya sea porque el tipo de producto demanda ciertas funciones o cualidades, o porque el cliente quiere que ese requerimiento sea parte del producto final. Así que si no se tienen los requerimientos correctos, no se puede diseñar o construir el producto correcto y, consecuentemente, el producto no permitirá a los usuarios finales realizar su trabajo.

Según Lizka Johany Herrera en 2003, los principales beneficios que se obtienen de la Ingeniería de Requerimientos son:

- Permite gestionar las necesidades del proyecto en forma estructurada: cada actividad de la Ingeniería de Requerimientos consiste de una serie de pasos organizados y bien definidos.
- Mejora la capacidad de predecir cronogramas de proyectos, así como sus resultados: La Ingeniería de Requerimientos proporciona un punto de partida para controles subsecuentes y actividades de mantenimiento, tales como estimación de costos, tiempo y recursos necesarios.

- Disminuye los costos y retrasos del proyecto: Muchos estudios han demostrado que reparar errores por un mal desarrollo no descubierto a tiempo, es sumamente caro.
- Mejora la calidad del *software*: La calidad en el *software* tiene que ver con cumplir un conjunto de requerimientos (funcionalidad, facilidad de uso, confiabilidad, desempeño, entre otros).
- Mejora la comunicación entre equipos: La especificación de requerimientos representa una forma de consenso entre clientes y desarrolladores, si este consenso no ocurre, el proyecto no será exitoso.
- Evita rechazos de usuarios finales: La Ingeniería de Requerimientos obliga al cliente a considerar sus requerimientos cuidadosamente y revisarlos dentro del marco del problema, por lo que se lo involucra durante todo el desarrollo del proyecto.

1.5. Dificultades para definir los requerimientos

Según Chávez en 2006, propone un listado de problemas más comunes en la etapa de la especificación de requerimientos, los cuales son importantes identificar y prevenir, en tanto:

- Son difíciles de expresar en palabras (el lenguaje es ambiguo)
- Existen muchos tipos de requerimientos y diferentes niveles de detalle.
- La cantidad de requerimientos en un proyecto puede ser difícil de manejar.
- Nunca son iguales. Algunos son más difíciles, más riesgosos, más importantes o más estables que otros.

- Los requerimientos están relacionados unos con otros, y a su vez se relacionan con otras partes del proceso.
- Cada requerimiento tiene propiedades únicas y abarcan áreas funcionales específicas.
- Un requerimiento puede cambiar a lo largo del ciclo de desarrollo.

1.6. Estructura de la Ingeniería de Requerimientos

Según Oberg (2003), define a la Ingeniería de Requerimientos como un enfoque sistémico para recolectar, organizar y documentar los requerimientos del sistema; es también el proceso que establece y mantiene acuerdos sobre los cambios de requerimientos, entre los clientes y el equipo del proyecto.

Todo requerimiento debe describir lo que realmente se debe hacer y cómo se debe llevar a cabo, si esto se quiere llevar a la realidad es difícil de hacer, por esta razón existen muchas técnicas disponibles para la aplicación de la Ingeniería de Requerimientos, con el fin de asegurar que los requerimientos obtenidos cuenten, al final del proceso de requerimientos, con las características necesarias para ser implementadas. Además, el proceso de Ingeniería de Requerimientos describe de manera detallada y precisa cada uno de los aspectos del ciclo de vida de un conjunto de requerimientos. Este proceso presenta dos grandes ramas: el Desarrollo de Requerimientos y la Administración de Requerimientos, figura No. 3.

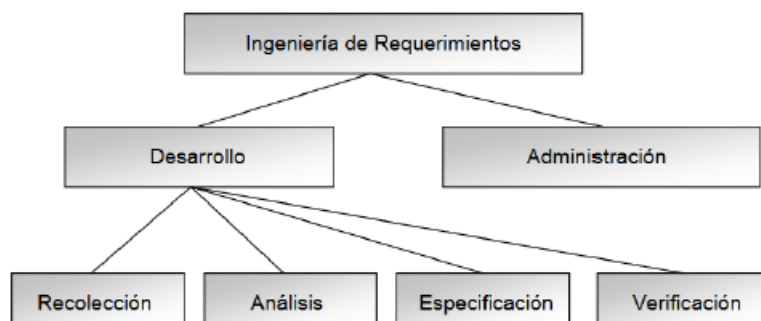


Figura No. 3. Estructura de la Ingeniería de Requerimientos

Fuente: (Wiegars, 2005)

El proceso de recopilar, analizar, especificar y verificar las necesidades del cliente para un sistema de *software* es llamado Ingeniería de Requerimientos. La meta de esta es, entregar una especificación de requerimientos de *software* correcta y completa. Por otro lado, apunta a mejorar la forma en que se comprende y define sistemas de *software* complejos (Herrera, 2003).

Cada una de estas actividades que conforman el Desarrollo de Requerimientos, se muestran, de manera gráfica, en la figura No. 4.

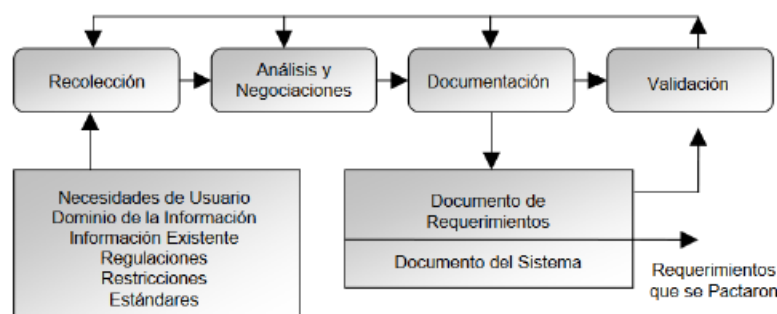


Figura No. 4. Gestión de Requerimientos

Fuente: (Mead, 2000)

A continuación, se detallan las características de cada una de las etapas

1. **Recolección:** Proceso en el que los clientes/usuarios y el desarrollador de un sistema de *software*; descubren, revisan, articulan, y entienden las necesidades de los usuarios del sistema y las restricciones que se dan sobre el *software* y el desarrollo del mismo.
2. **Análisis:** Es el proceso de analizar las necesidades de los clientes y los usuarios para llegar a una definición de los requerimientos de *software*.
3. **Especificación:** Consiste en el desarrollo de un documento que de manera clara y precisa contenga y especifique cada uno de los requerimientos del sistema/proyecto de *software*.
4. **Verificación:** Es el proceso de asegurar que la especificación de requerimientos de *software* sea acorde a lo solicitado y satisface las necesidades de los usuarios/clientes, conforme a los estándares de documentación de la fase de requerimientos, y que a su vez este documento sea una base sólida para la arquitectura y el diseño. Cada una de estas actividades está enfocada a permitir el análisis y documentación de los requerimientos de un sistema.

Sin embargo, la autora define que esto conduce a la necesidad de ejercer control y establecer una línea base para la Gestión de Requerimientos, con la meta de obtener una consistencia de las especificaciones de requerimiento respecto a lo que el sistema/proyecto de *software* debe hacer.

1.7. Procesos de la Gestión de Requerimientos

La Ingeniería de Requerimientos es el proceso sistemático de desarrollar requerimientos a través de un proceso cooperativo e iterativo de analizar el problema, documentar las observaciones resultantes en una variedad de formatos de representación y chequear la precisión de la comprensión obtenida.

Los tres aspectos fundamentales de la Ingeniería de Requerimientos que plantea (Loucopoulos y Karakostas, 1995) son:

- Comprender el problema.
- Describir el problema
- Acordar sobre la naturaleza del problema.

Además, (Loucopoulos y Karakostas, 1995) plantea tres etapas, figura No. 5, para comprender, describir y acordar el problema:

1. Elicitación de Requerimientos
2. Especificación de Requerimientos
3. Validación de Requerimientos

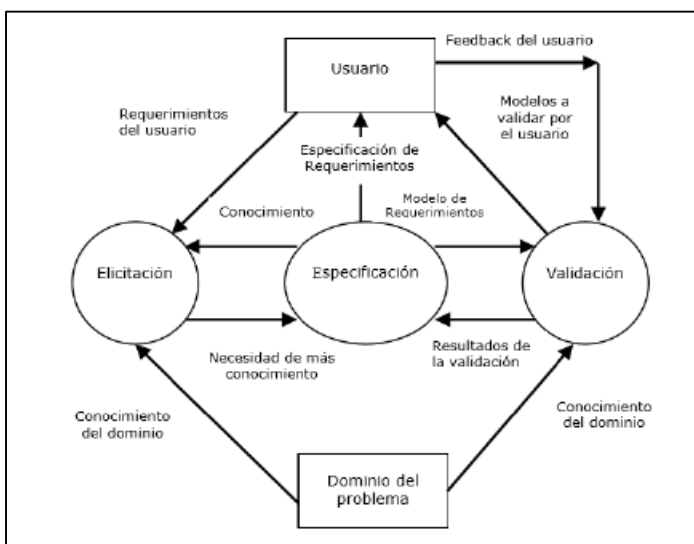


Figura No. 5. Proceso de Ingeniería de requerimientos

Fuente: (Loucopulos y Karakostas, 1995)

En este proceso que propone (Loucopulos y Karakostas, 1995) indica que cada etapa necesita de otra y no es necesario que cada una empiece o termine. Es importante mencionar que el papel del usuario es crucial en todo este proceso, tanto para transmitir conocimiento como para confirmar que el analista comprende el problema, en el marco de un dominio de problema específico.

1. Elicitación de Requerimientos

Generalmente, al empezar un proyecto, el analista conoce muy poco o casi nada acerca del problema a resolver. La elicitación de requerimientos es el proceso que consiste en adquirir/obtener todo el conocimiento relevante, necesario para producir un modelo de requerimientos (especificación) de un dominio de problema.

El analista debe realizar la especificación de requerimientos y consecuentemente su validación con el usuario, solamente después de comprender la naturaleza, características y límites de un problema.

La elicitation tiene como objetivo importante descubrir cuál es el problema a resolver y, por consiguiente, identificas los límites del sistema/proyecto, es decir, definiendo el alcance.

2. Especificación de Requerimientos

Una especificación de requerimientos es el documento que se determina entre usuarios y desarrolladores, el cual define acorde a lo solicitado. Este proceso de especificación requiere “*feedback*” desde el analista al usuario y viceversa, ya que es un proceso analítico por las diferentes clases de conocimiento que el analista obtiene de un dominio de problema, el cual debe examinar y asociar de algún modo. En consecuencia, la especificación de requerimientos puede ser descrita en términos de dos actividades principales:

- Análisis y asimilación de conocimiento de requerimientos.
- Síntesis y organización de conocimiento en un modelo de requerimientos lógico y coherente.

Con la especificación de requerimientos puede surgir la necesidad de mayor información acerca del problema. Por otra parte, algún cambio en el dominio del problema debe producir cambios en la especificación. De este modo, puede requerirse obtener durante la especificación, figura No. 6.

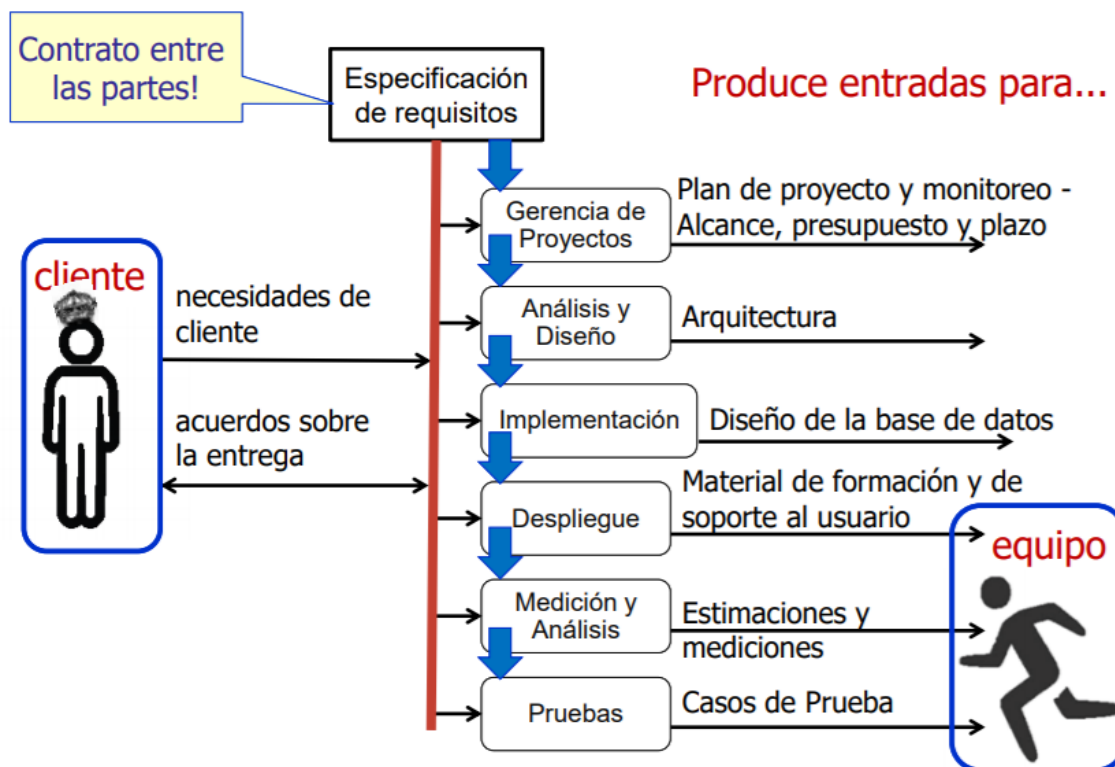


Figura No. 6. Especificación de Requerimientos

Fuente: (FATTO, 2016)

Por lo tanto, los proyectos de *software* de calidad requieren de una especificación de requisitos de calidad. Diversos estudios muestran que buena parte de los defectos que se presentan en un *software*, se originan en la especificación de requisitos. Y lo más importante, entre más temprano se detecta un problema en un proyecto, más económica es su corrección. El primer paso en dirección a la mejora de calidad de un *software* es la mejora de calidad de la especificación de requisitos. (FATTO, 2016)

3. Validación de Requerimientos

El proceso de validación de requerimientos confirma la corrección de la especificación de requerimientos contra las solicitudes de los usuarios. Por lo que

validar, tiene como objetivo identificar y corregir fallas en la fase de gestión de requerimientos y no cuando se está desarrollando el *software*, esto puede ayudar a evitar costosas correcciones después del desarrollo.

Sin embargo, para Sommerville (2005), la meta del proceso de Ingeniería de Requerimientos es crear y mantener un documento del sistema. El proceso general comprende 4 subprocesos, la cual trata de la evaluación de si el sistema es útil para el negocio (estudio de viabilidad); el descubrimiento de requerimientos (obtención y análisis); la transformación de estos requerimientos en formularios estándares (especificación); y la verificación de que los requerimientos realmente definen el sistema que quiere el cliente (validación).

La iteración es la llave del éxito en los requerimientos de *software*. La Gestión de Requerimientos comienza cuando los requerimientos son aprobados por las personas involucradas para dar inicio al desarrollo del *software/proyecto*. Los interesados directos del proyecto establecen compromisos de horarios y costos en función a lo solicitado.

1.8. Documentación de Requerimientos

El documento de requerimientos es la presentación integral de todas las solicitudes del proceso de la Ingeniería de *Software*. Este documento puede utilizarse como contrato entre el cliente/usuario y el proveedor de *software*. Este documento jamás se termina por lo que debe ser constantemente revisado y actualizado. Por parte del área de desarrollo, este documento es la fuente primordial a partir de la cual se define la arquitectura y el diseño del *software/proyecto* y a partir de estos, las restantes descripciones del sistema.

Existen dos tipos de documentos de requerimientos:

- Documento de especificación de requerimientos (**SRS – Software Requirements Specification**): se redacta de una forma más técnica, dirigido a personas que van a desarrollar el *software*/proyecto. Contiene una descripción del sistema: introducción, propósito, alcance, definiciones, acrónimos, visión general, perspectiva del producto (interfaz del sistema, interfaz de comunicación, restricciones, requisitos de adaptación del sitio), función del producto, características del usuario, restricciones suposiciones y dependencias, priorización de los requisitos, especificación de los requisitos (interfaces externas, funciones, requisitos de permanencia, especificación requisitos, requisitos de bases de datos lógicas, restricciones de diseño, atributos del sistema de *software*, organización de los requisitos específicos, comentarios adicionales).
- Documento de definición de los requerimientos (**URS – User Requirements Specification**): se redacta en un lenguaje natural, dirigido a clientes/usuarios. En él se describe los problemas existentes y la funcionalidad del negocio, además de los objetivos que se supone deben ser logrados y los requerimientos asociados. Tiene como contenido: introducción, descripción general, requerimientos, plan de IT, apéndices.

1.9. Herramientas para la Gestión de Requerimientos

El uso de una herramienta permite mejorar la calidad de la construcción de *software*, de manera que se automatizan los procesos de Gestión de Requerimientos, para proporcionar un mayor control en el mantenimiento de los

requisitos y añadir un beneficio significativo, reduciendo posibles errores durante el desarrollo de un proyecto, lo que implica una reducción de costes. (José Sevilla, 2016)

Estas herramientas se concentran en capturar requerimientos, gestionarlos y producir una especificación de requisitos, así también, permiten realizar actividades como: documentar, analizar, rastrear, priorizar y trazar los requisitos.

Las herramientas de Gestión de Requisitos se caracterizan por tener las siguientes propiedades:

- Gestión de requisitos y atributos basados en los modelos de información
- Organización de requisitos
- Configuración y gestión de versión en los requisitos
- Definición de línea base de los requisitos
- Acceso y gestión multiusuario
- Gestión de la trazabilidad
- Consolidación de los requisitos obtenidos
- Gestión de cambios
- Análisis de impacto

AuraPortal BPMS (*Business Process Management System*)

A continuación, se definen las características y definiciones de AuraPortal BPMS según (AuraPortal, 2017) :

AuraPortal es una plataforma que ofrece facilidad en el diseño y fácil ejecución de todos los procesos operativos, sin importar lo complejo que puedan ser y sin

ningún tipo de programación adicional. AuraPortal *software* BPM ofrece soluciones para empresas de cualquier tamaño: desde corporaciones con millones de procesos y/o usuarios hasta pequeñas empresas. AuraPortal puede controlar automáticamente las operaciones de cualquier entidad desde el principio hasta el final, o solo áreas organizativas específicas.

El *software* BPM de AuraPortal Helium está estructurado en dos ámbitos:

1. Core BPM

- **Instalaciones Gemelas**

El sistema AuraPortal se instala en dos lugares idénticos:

- La instalación de producción, para llevar a cabo la actividad normal de la organización.
- La instalación de pruebas, que permite realizar todo tipo de pruebas en una instalación idéntica a la de producción, pero con la seguridad de que no se alteran los datos ni se harán modificaciones a la configuración de las operaciones reales de la organización.

- **Multi-idioma**

AuraPortal maneja simultáneamente diferentes idiomas permitiendo a cada usuario elegir el idioma con el que prefiere trabajar. El sistema presenta la aplicación completa en todos los idiomas elegidos simultáneamente.

- **Intranet/Extranet**

Gestiona la comunicación entre empleados; entre empleados y clientes, proveedores y otros agentes externos, a través de un sistema de flujo de trabajo extremadamente potente. Características:

- Gestión de documentos y contenido
- Descubrimiento de información y búsqueda inteligente.
- Generador de información, perfiles de empleados y otros directorios.
- Seguridad contra amenazas internas y externas.
- Fácil integración.
- Herramientas de colaboración como foros, calendarios, actividades, carpetas compartidas, entre otros.
- Redes Sociales con anuncios y notificaciones en tiempo real.
- Disponibilidad compartida, entre otros.
- Flujo de trabajos digitales.
- Personalización y flexibilidad.

- **Gestión de Procesos**

AuraPortal ofrece un sistema único de Gestión de Procesos de Negocio porque fue concebido desde el principio para funcionar 100% en *Internet* (en planta y en *Cloud*) sin necesidad de añadir código de programación. Ofrece dos herramientas para modelar los diagramas de proceso, uno basado en Microsoft Visio y otro desarrollado en *Java*, en ambos casos, siguiendo la notación estándar de BPMN.

Mientras se dibuja el diagrama del proceso, AuraPortal construye internamente el código de programación correspondiente, por lo que una vez que el diagrama ha terminado, lo único que hay que hacer es definir los atributos de los objetos que aparecen en dicho diagrama, específicamente: tareas, eventos y compuertas. Con esto, el proceso está listo para ejecutarse.

Las características distintivas de AuraPortal, que han clasificado a la primera posición en el mercado internacional, son muchas y más de 300 clientes importantes que trabajan con AuraPortal pueden confirmarlo.

- **Gestión Documental**

Gestiona todos los documentos de la entidad (textos, imágenes, vídeos) de forma totalmente integrada y global. El manejo de documentos se puede utilizar simultáneamente con dos sistemas:

- *Microsoft SharePoint*, incorporado en la aplicación.
- *AuraPortal File System*, un sistema diseñado por AURA. Esta es la opción recomendada, especialmente si se requiere un mejor rendimiento con grandes volúmenes (millones) de documentos.

- **Gestión y análisis de datos**

Gestiona el tratamiento completo de la información introducida o generada automáticamente para su posterior análisis mediante informes, consultas, monitoreo, cuadros de mando, BAM.

- **Conectividad**

Permite conexiones con cualquier tipo de dispositivo, aplicación o base de datos externa. Este módulo contiene todos los componentes de integración necesarios, como servicios *web*, *Adapters Server*, formularios externos, servicio importador de datos, tareas de sistema de tipo ejecutor e invocador de *scripts*, entre otros.

También incluye canales sofisticados de integración con otras aplicaciones de *software* externas como “*Excel*”, “*Email*”, “*ODBC*”, “*Web Services*”, “*SAP*”, “*Dynamics CRM*” y otros.

- **Módulos Opcionales**

Deep Business Intelligence: Este módulo integra tres potentes herramientas:

- ***AP Dynamic BI*** (Inteligencia de Negocios dinámica de AuraPortal). Una herramienta de inteligencia de negocios fácil de usar y especialmente dirigida a los usuarios de negocios de AuraPortal que no tengan conocimientos técnicos, que les permite crear una amplia gama de informes sofisticados con todo tipo de gráficos, permitiendo también la interacción del usuario con bases de datos de AuraPortal para modificar y actualizar valores en registros de familias.

Reglas de negocio

AuraPortal tiene un enfoque innovador a las reglas de negocio, mucho más sencillo de manejar, pero más potente que cualquier otra herramienta. Este módulo contiene todas las regulaciones y procedimientos de la empresa, así como

información relacionada con los procesos que puede ser fácilmente integrada en los procesos en ejecución sin perder su independencia.

Siguiendo la tendencia estándar más avanzada, las reglas de negocio de AuraPortal son “declarativas”, lo que significa que no “actúan”. En vez de eso, se mantienen separadas de los procesos y son invocadas por los motores de proceso solo cuando son necesarias, de modo que las reglas se calculan al momento que se invocan y los resultados se presentan al motor de proceso. Este es el factor que les da su extraordinario poder de actuación y modificación “en marcha”, porque, aunque no residen en el dominio de los procesos, siempre están listos para proveer la información requerida según sea necesario, sin verse afectadas en lo más mínimo.

Hay cuatro tipos de Reglas de Negocio según la forma en que se realizan las operaciones y suministran los resultados:

- **Textual:** Contienen texto enriquecido con almacenamiento o uso ilimitado.
- **Asignación:** Almacenan variables con valores previamente asignados.
- **Cálculo:** Almacenan las fórmulas de cálculo para cualquier variable.
- **Inferencia:** Proporcionan un resultado que cumple con las restricciones impuestas por cualquier número y tipo de criterios.

Workflow de Usuario Externos

Este módulo permite que las Tareas de Usuarios Externos estén directamente vinculadas, es decir, estos usuarios pueden enviarse tareas entre sí, sin necesidad de que intervenga un empleado. Sin este módulo, un empleado siempre debe intervenir por medio de una Tarea.

1.10. Estándares de Gestión de Requerimientos

Existen numerosas metodologías, estándares y normas en el ámbito de la gestión de requisitos, que nos brindan prácticas para no cometer errores u omisiones importantes en las especificaciones de requerimientos. Define un conjunto de procesos asociada desde un punto de vista de la ingeniería. Estos procesos se pueden aplicar en cualquier fase de un sistema. Algunos conjuntos seleccionados de estos procesos se pueden aplicar en todo el ciclo de vida de la gestión de un sistema. Esto se logra a través de la participación de todas las partes interesadas, con el objetivo de lograr la satisfacción del cliente.

- IEEE Std 830 – *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*

Esta norma comprende todas las tareas relacionadas con las condiciones a satisfacer para un *software*, tomando en cuenta los diversos requisitos de los usuarios. Además describe recomendaciones de enfoques para las especificaciones de requerimientos de *software* se especifica el propósito, alcance, personal involucrado, definiciones, referencias, resumen.

Entre las consideraciones que menciona la IEEE-830 se encuentra:

- Naturaleza de la Especificación de los Requerimientos de *Software* (ERS): estas especificaciones son las condiciones que debe cumplir las funciones del sistema descritas o solicitadas por el usuario/cliente.

La SRS pueden ser redactadas por:

- Usuarios internos

- Usuarios Externos

Los aspectos que se deben tener en cuenta en la ERS son: funcionalidad, interfaces externas, rendimiento, atributos, restricciones de diseño, impuestas en la implementación.

- Las características de la especificación de requerimiento de *software* debe ser:
 - Correcta
 - Inequívoca
 - Completa
 - Consistente
 - Priorizada
 - Comprobable
 - Modificable
 - Trazable
- SWEBOK (*Software Engineering Body of Knowledge*) (Bourque & R. E., 2014), es una guía la cual describe el conocimiento de la ingeniería del *software*, liderado por la *IEEE Computer Society*, esta guía divide a la ingeniería del *software* en 10 áreas:
 1. Requerimientos de *Software*
 2. Diseño de *Software*
 3. Construcción de *Software*
 4. Pruebas de *Software*
 5. Mantenimiento de *Software*

6. Gestión de la configuración de *Software*
7. Gestión de la ingeniería del *Software*
8. Procesos de *Software*
9. Métodos y herramientas en ingeniería de *Software*
10. Calidad de *Software*

En el área de requerimientos de *software* se refiere al análisis, la especificación y a la validación de los requisitos del *software*. En esta guía describe las siguientes secciones a los requerimientos de *software*:

- **Fundamentos de los requerimientos de *software*:** Define a un requisito de *software* a los funcionales y no funcionales, las características.
- **Proceso de los requerimientos de *software*:** En esta sección define los procesos de los requerimientos en la ingeniería de *software*.
- **Captura de los requerimientos de *software*:** se hace mención de donde vienen y como recoger los requerimientos de *software*. Es decir, es donde se identifica los *stakeholders* y las relaciones se establecen entre el equipo y el cliente. Para la captura de requerimientos existen diferentes técnicas, tales como: entrevista, prototipos, reuniones u observación.
- **Análisis de requerimientos de *software*:** este análisis consiste en un proceso para:
 - Detectar y resolver los conflictos entre los requerimientos establecidos
 - Descubrir el alcance de las solicitudes

De manera que permitan, ser clasificados si son funcional o no funcional, ser priorizados y determinar el alcance.

- **Especificación de los requerimientos de *software*:** se determina el documento el cual se registra los requerimientos aprobados en el análisis, proporciona una información base para transferir a las demás usuarios/clientes involucrados.
- **Validación de los requerimientos de *software*:** en esta sección los requerimientos son validados y verificados, de manera que estos aseguren de que es lo que los usuarios/clientes solicitaron.
- **ISO 24766** (*Information technology – Systems and software engineering – Guide for requirements tool capabilities*): Esta norma proporciona una orientación sobre las capacidades deseables que debería aportar una herramienta de Ingeniería de Requisitos. Normalmente la norma ISO 24766 es utilizada como complemento de la norma ISO 14102 (*Information technology – Guideline for the evaluation and selection of CASE tools*)
- **ISO 29148** proporciona una guía en la aplicación de los procesos de ingeniería y gestión de las actividades de los requisitos relacionados en la norma ISO 15288. Además, define los elementos de información aplicables a la ingeniería de requerimientos y su contenido.
- **ISO 15288 – Systems and Software Engineering – System Life Cycle Processes:** Establece un marco común de procesos para describir **el ciclo de vida de la Ingeniería de Sistemas**.

Una vez sistematizados los fundamentos teóricos se está en condiciones de realizar el diagnóstico al campo de acción, a los efectos de la presente investigación, la Gestión de Requerimientos.

CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO

En este capítulo se lleva a cabo el diagnóstico de la situación actual que presenta la Gestión de Requerimientos en el área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.

Para el análisis de los datos, se incorpora la herramienta Matriz de Vester que permite la recolección, sistematización y priorización del problema; a partir de la aplicación de los instrumentos de investigación: entrevista y encuesta al personal de TI de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A, lo que permite identificar la problemática con mayor precisión y determinar la principal causa basándose en los efectos que puede llegar a ocasionar.

2.1. Acercamiento al contexto donde se investiga.

El análisis se enfoca en el área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A. Esta área es especializada en brindar soluciones tecnológicas e innovadoras que satisfagan la mejora continua en los procesos realizados por los usuarios internos y clientes. La Gestión de Requerimientos de esta área la conforman 5 personas:

- Gerente de Sistemas: 1
- Jefe de Proyectos: 1
- Desarrolladores: 3

La gestión de los proyectos en el área de TI de esta empresa, se compone de las siguientes Fases:

1. Fase de Requerimientos

- **Captura de Requerimientos:** Consiste en realizar reuniones con el usuario para la captura de requerimientos, ya sean: nuevas funcionalidades, modificaciones, correcciones o nueva aplicación.
- **Análisis de requerimientos:** Consiste en analizar los requerimientos solicitados, priorizar según la dificultad de la solicitud y la necesidad de la misma. A su vez, el análisis incluye estimaciones.
- **Especificación de requerimientos:** Se especifica cada requerimiento, apoyándolo con la documentación necesaria y apropiada para que el desarrollador comprenda el requerimiento.

2. **Fase de Desarrollo:** Consiste en el desarrollo del requerimiento en base a las especificaciones.

3. **Fase de Pruebas:** Consiste en la comprobación y validación del desarrollo del requerimiento una vez desarrollado.

4. **Entrega:** Una vez concluidas y aprobadas las pruebas, los cambios realizados son llevados a producción.

5. **Soporte Técnico / Help Desk:** En esta etapa se brinda soluciones a las problemáticas que los usuarios pueden experimentar al hacer uso de productos y/o servicios de la compañía

Dentro del área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A.

E.M.A., se define como misión y visión (Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros, 2016):

Misión del área de T.I.: “Gestionar los recursos y servicios tecnológicos para ofrecer soluciones tecnológicas, innovadoras y de calidad que apoyen los procesos realizados por usuarios internos y brindar servicios externos de calidad que beneficien a nuestros socios de negocio”.

Visión del área de T.I.: “Ser un área reconocida por la calidad en el desarrollo de los conocimientos en el área de la computación e información y su contribución al uso innovador de las tecnologías de información”.

2.2. Procedimiento para el diagnóstico

A continuación, se describen los pasos a seguir en el proceso de diagnóstico a la Gestión de Requerimientos (campo de acción de la investigación).

I. Aplicación de los Instrumentos de investigación

A partir de la operacionalización de las variables, se elaboran los instrumentos de investigación: entrevista y encuesta para aplicar al personal de TI, con el objetivo de obtener información sobre el estado actual de la Gestión de Requerimientos en el contexto donde se investiga, información que posteriormente permitirá identificar las causas de mayor incidencia en el problema de investigación.

II. Aplicación del método Matriz de Vester

Una vez aplicadas la entrevista y la encuesta, se procede a aplicar el método Matriz de Vester para la recolección, sistematización y priorización de los problemas recolectados con los instrumentos. Este método fue desarrollado por el alemán Frederic Vester, y su esencia consiste en que permite identificar y determinar los problemas de mayor incidencia en una situación dada, a partir de las relaciones

causas y efecto, para posteriormente priorizarlos y lograr detectar cuáles son los problemas críticos que requieren mayor atención.

Para la aplicación del método Matriz de Vester se llevan a cabo los siguientes pasos (Northrop, 2011):

1. **Identificación del problema:** se identifican los problemas que hacen parte de la situación actual de la problemática. Para esto, se aplican los instrumentos de investigación: entrevista al Jefe de proyecto y encuesta a los desarrolladores del entorno del área de T.I.
2. **Elaboración de fichas técnicas:** se elaboran fichas técnicas para cada problema identificado desde los instrumentos aplicados, la cual contiene un resumen del problema, su descripción, tendencia y fuente de datos. De esta manera, se sustenta la situación problemática.
3. **Construcción de la matriz:** Se realiza el análisis según ponderación o calificación de cada problema, luego se realiza una triangulación de los problemas que aparecen en las filas y contrastando con los problemas que aparecen en la columna, a partir de la siguiente pregunta: ¿Cómo influye el problema 1 sobre el problema 2? Y así sucesivamente, hasta completar cada una de las casillas, dando un valor según lo ponderado, esto para determinar los valores de (X, Y) que permite dividir el plano cartesiano en cuadrantes.
4. **Construcción del plano cartesiano:** Una vez obtenido los valores de los ejes se realiza el cálculo de promedio de influencias y dependencias. Luego se elabora la gráfica del plano cartesiano con sus respectivos cuadrantes,

finalmente se ubican los problemas en el cuadrante correspondiente, según se observa en la Figura No. 7.

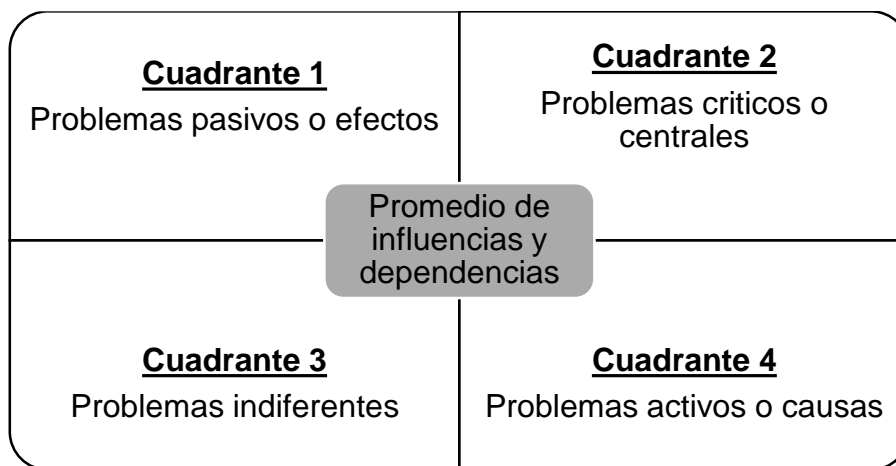


Figura No. 7. Cuadrantes del Plano cartesiano – Clasificación de problemas

Fuente: Elaboración Propia, 2018

5. Clasificación de Problemas: Se clasifican según ubicación en el cuadrante:

- **Cuadrante 1 – pasivos:** son los problemas sin gran influencia causal sobre los demás; pero que son causados por la mayoría. Se utilizan como indicadores de cambio y de eficiencia de la intervención de problemas activos.
- **Cuadrante 2 – críticos:** son los problemas de gran casualidad que a su vez son causados por la mayoría de los demás. Requieren gran cuidado en su análisis y manejo ya que de su intervención, dependen en gran medida los resultados finales.
- **Cuadrante 3 – indiferentes:** son problemas de baja influencia además de ser causados por la mayoría de los demás. Son problemas de baja prioridad dentro del sistema analizado.

- **Cuadrante 4 – activos:** son problemas de alta influencia sobre la mayoría de los restantes, pero no son causados por otros. Son problemas claves ya que son causa primaria del problema central y por ende requieren manejo crucial.

2.3. Aplicación de los instrumentos de investigación

Se diseñan los instrumentos de investigación basado en la operacionalización a la variable dependiente: “Gestión de Requerimientos” en el desarrollo de *software*, para el área de T.I de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A. (Anexo No. 4) y posteriormente se aplican a las unidades de evaluación.

Encuesta: se aplica a los desarrolladores y personal de soporte técnico (4 personas) que participan en la Gestión de Requerimientos, para la recolección de información sobre el estado actual y requerido del objeto de estudio dentro del área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.

Entrevista: se aplica al Gerente de Sistemas (1 persona) para obtener información del dominio sobre las fases y procesos de la Gestión de Requerimientos en el desarrollo de *software* en el área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.

2.3.1. Análisis de los resultados de la aplicación de los instrumentos

Encuesta:

Para la pregunta No. 1, del total de encuestados, el 83% considera que la Gestión de Requerimientos de *Software* debe contar con un proceso que incluya documentar, planear, analizar, comunicar y controlar, figura No. 8.



Figura No. 8. Encuesta – Pregunta 1

Fuente: Elaboración Propia, 2018

A la respuesta afirmativa sobre considerar que la Gestión de Requerimientos de *Software* debe contar con un proceso que incluya documentar, planear, analizar, comunicar y controlar, se tiene las siguientes justificaciones:

- Toda resolución efectiva y robusta a un problema y requerimiento tienen como pilares la planificación, el análisis la comunicación y el control de la implementación del mismo.
- Para controlar mejor las tareas asignadas y con esta información tomar diferentes decisiones.

Referido a la existencia de un Marco de Trabajo, en la pregunta No 2, el 67% de los encuestados, responde que NO, figura No. 9.

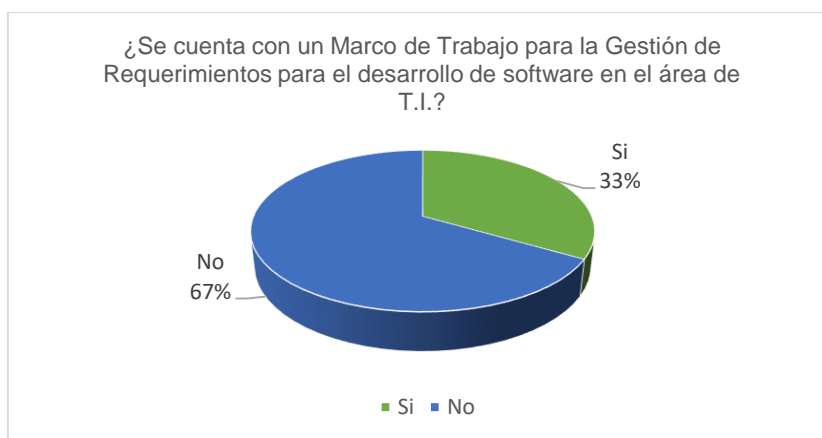


Figura No. 9. Encuesta – Pregunta 2

Fuente: Elaboración Propia, 2018

En la pregunta No. 3, figura No. 10, de los aspectos de mayor coincidencia entre los encuestados se puede mencionar:

- Seguimiento de la documentación de los requerimientos (50%)
- Modelos en la documentación de los requerimientos (42%)
- Herramientas para la trazabilidad de los requerimientos (8%)
- Otros (Específicos) (0%)

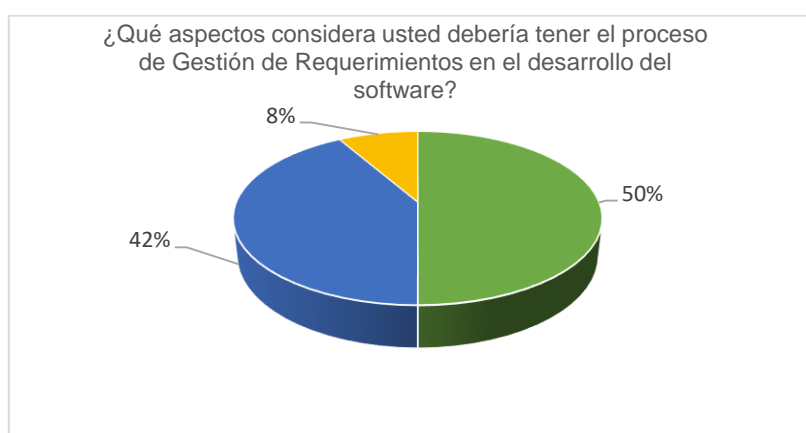


Figura No. 10. Encuestas – Pregunta 3

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Referido al uso de un procedimiento para la Gestión de Requerimientos en la pregunta No. 4, el 67% responde que NO, figura No. 11.

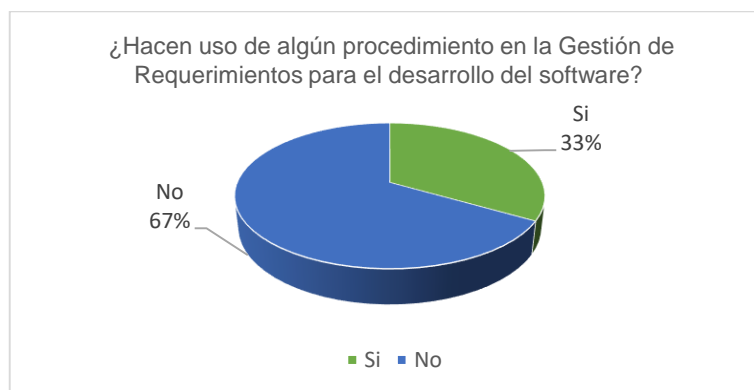


Figura No. 11. Encuesta – Pregunta 4

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Relacionado al uso de algún procedimiento para la Gestión de Requerimientos, se argumenta:

- Tener una plantilla donde se ingresan especificaciones y demás puntos necesarios para identificar estos.
- Intranet implementada en *Sharepoint*.

En la pregunta No. 5, el 83% responde que no se hace uso de estándares de la industria del *software*, figura No.12.

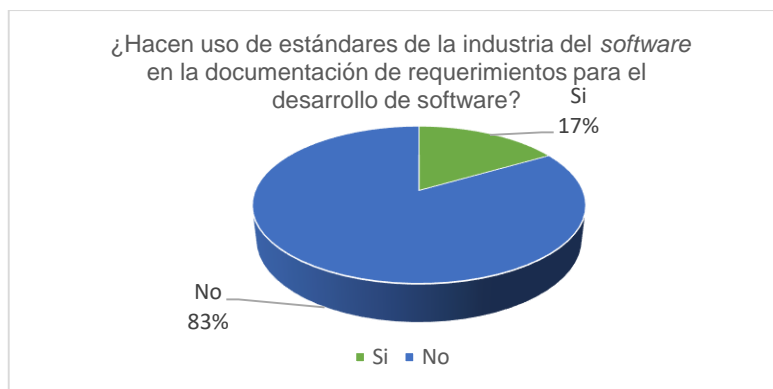


Figura No. 12. Encuesta – Pregunta 5

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Los encuestados responden en un 83% que NO se hace uso de un flujo de proceso para la Gestión de Requerimientos, figura No.13.

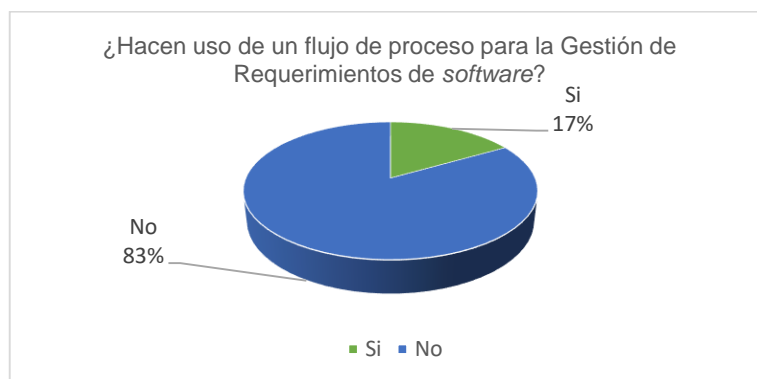


Figura No. 13. Encuesta – Pregunta 6

Fuente: Elaboración Propia, 2018

En cuanto el uso de una herramienta para la trazabilidad, de la pregunta No. 7, el 83% responde a que NO hace uso, figura No.13.

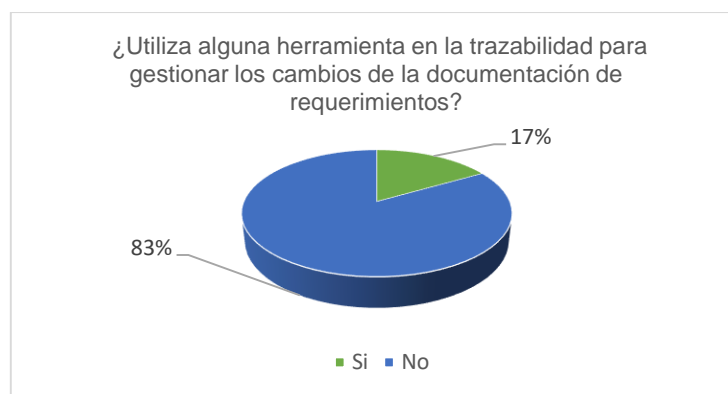


Figura No. 14. Encuesta – Pregunta 7

Fuente: Elaboración Propia, 2018

En la pregunta No. 8, figura No.15, sobre las técnicas que usan para la recolección de información se encuentra:

- Entrevista (67%)
- Encuesta (0%)
- No hace Uso (0%)
- Otros (Específicos) (33%)
 - Lluvia de ideas
 - Reuniones

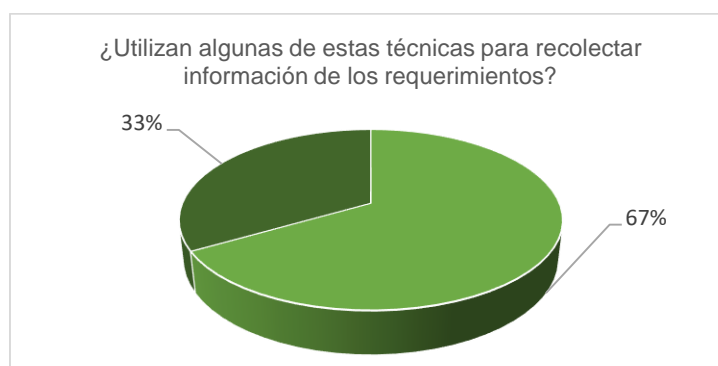


Figura No. 15. Encuesta – Pregunta 8

Fuente: Elaboración Propia, 2018

De la pregunta No. 9, ¿Qué problemas más comunes presenta usted en la Gestión de Requerimientos durante el desarrollo de *Software*?

- La equivocada selección de, o tardía incorporación de usuarios finales que pueden contribuir efectivamente al requerimiento.
- Documentación manejada inadecuadamente para la especificación de requerimientos.

Entrevista:

El análisis de la recolección de las respuestas de la entrevista demuestran algunos de los problemas presentados en la Gestión de Requerimientos en el área de T.I., tales como:

- En las plantillas usadas no hace uso de alguna notación o estándar, que permita la interpretación correcta de lo que especifica en éstas.
- En el proceso de trabajo del equipo de T.I. no hay una tarea específica para la verificación del requerimiento.
- Métodos no establecidos en las etapas de Gestión de Requerimientos.

De esta manera se hace un resumen, según se muestra en el cuadro No. 1, de los problemas que serán analizados con el método de la Matriz de Vester:

Cuadro No. 1. Problemas identificados

P1	Manejo de la gestión de documentos de requerimientos inadecuado
P2	Procesos de Gestión de Requerimientos no definidos
P3	Planillas para la Gestión de Requerimientos inadecuadas
P4	Mala priorización de los requerimientos

P5	Desconocimiento del analista sobre los procesos impidiendo que entienda por qué los costos, sobre todo los asociados a tiempos.
P6	Técnicas, notaciones y métodos no son utilizados de forma correcta
P7	Cambios de improviso no son comunicados a todos los grupos involucrados
P8	Tareas no establecidas para la realización de la verificación de requerimientos
P9	Especificaciones de requerimientos no son correctas, completas y medibles.

Fuente: Elaboración Propia, 2018

A continuación, se desarrolla el procedimiento de la Matriz de Vester con los problemas anteriormente mencionados.

2.4. Elaboración de la Matriz de Vester

En el siguiente cuadro No. 2, se describe, según datos obtenidos de encuestas y entrevistas aplicadas, la descripción de tema a diagnosticar.

Cuadro No. 2. Definición del tema

Preguntas	Respuestas
¿Qué problemas serán analizados?	Problemas en la Gestión de Requerimientos en la construcción de <i>software</i> .
¿Dónde ocurren estos problemas?	En el área de T.I. de alianza compañía de seguros y reaseguros S.A. E.M.A.
¿A qué o a quiénes afectan?	Personas involucradas en el desarrollo de proyectos.
Tema	Marco de Trabajo para la Gestión de Requerimientos que afectan el desarrollo de <i>software</i> en el área de T.I. de Alianza Compañía de seguros y reaseguros S.A. E.M.A.

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Paso 1. Identificación de problemas

En el cuadro No. 1, ya se describieron los problemas identificados según datos obtenidos en la encuesta y entrevista para la realización del diagnóstico.

Paso 2. Elaboración de fichas técnicas

Con el objetivo de sustentar la situación problemática a analizar, se elaboran un total de 9 fichas técnicas para cada uno de los problemas identificados, las cuales contienen un resumen acerca del problema, su descripción, tendencia y fuente de datos. Según se observa en los cuadros No. 3 al 11.

Cuadro No. 3. Ficha Técnica – Problema 1

Detalle	Ficha Técnica
Código	P1
Enunciado del problema	Manejo de la gestión de documentos de requerimientos inadecuado
Descripción	Las documentaciones no son actualizadas con las modificaciones y versiones recientes que corresponden.
Tendencia	Documentación fácil de perder y propensas a las violaciones de seguridad
Fuente de datos	Encuesta realizada en el área de T.I.

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Cuadro No. 4. Ficha Técnica – Problema 2

Detalle	Ficha Técnica
Código	P2
Enunciado del problema	Procesos de Gestión de Requerimientos no definidos
Descripción	Conjunto de actividades no planificadas.
Tendencia	Actividades sin coordinación de personas y recursos.

Fuente de datos	Encuesta realizada en el área de T.I.
------------------------	---------------------------------------

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Cuadro No. 5. Ficha técnica – Problema 3

Detalle	Ficha Técnica
Código	P3
Enunciado del problema	Planillas para la Gestión de Requerimientos inadecuadas
Descripción	Las plantillas tienen una estructura y contenido inadecuado
Tendencia	A mantenerse igual
Fuente de datos	Entrevista realizada en el área de T.I.

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Cuadro No. 6. Ficha técnica – Problema 4

Detalle	Ficha Técnica
Código	P4
Enunciado del problema	Mala priorización de los requerimientos
Descripción	La priorización permite distinguir a una cosa respecto a otra
Tendencia	A ser variables
Fuente de datos	Encuesta realizada en el área de T.I.

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Cuadro No. 7. Ficha técnica – Problema 5.

Detalle	Ficha Técnica
Código	P5
Enunciado del problema	Desconocimiento del analista sobre los procesos de negocio impidiendo que entienda por qué los costos, sobre todo los asociados a tiempos.
Descripción	El analista a veces no está al tanto del/los proyecto/s o el negocio, por lo que desconoce algunas funcionalidades que solicitan
Tendencia	A mantenerse igual

Fuente de datos	Entrevista realizada en el área de T.I.
------------------------	---

Fuente: Elaboración propi

Cuadro No. 8. Ficha técnica – Problema 6

Detalle	Ficha Técnica
Código	P6
Enunciado del problema	Técnicas, notaciones y métodos no son utilizados de forma correcta
Descripción	Las técnicas, notaciones y métodos utilizados no siguen un procedimiento específico.
Tendencia	A mantenerse igual
Fuente de datos	Entrevista realizada en el área de T.I.

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Cuadro No. 9. Ficha técnica – Problema 7

Detalle	Ficha Técnica
Código	P7
Enunciado del problema	Cambios de improviso no son comunicados a todos los grupos involucrados
Descripción	La mayoría de los cambios se dan de pronto y sin preparación alguna
Tendencia	Al ser cambios inesperados, variables
Fuente de datos	Encuesta realizada en el área de T.I.

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Cuadro No. 10. Ficha técnica – Problema 8

Detalle	Ficha Técnica
Código	P8
Enunciado del problema	Tareas de las personas del equipo de T.I. no establecidas para la realización de la verificación de requerimientos
Descripción	Las tareas no están determinadas según los cargos.

Tendencia	A mantenerse igual
Fuente de datos	Entrevista realizada en el área de T.I.

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Cuadro No. 11. Ficha técnica - Problema 9

Detalle	Ficha Técnica
Código	P9
Enunciado del problema	Especificaciones de requerimientos no son correctas, completas y medibles.
Descripción	Las especificaciones no están alineadas a algún estándar definido.
Tendencia	A mantenerse igual
Fuente de datos	Encuesta realizada en el área de T.I.

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Paso 3. Construcción de la Matriz y análisis relacional

Para el análisis relacional, se deben realizar, las siguientes ponderaciones basado en la asignación que se define en el cuadro No. 12.

Cuadro No. 12. Ponderaciones para la construcción y análisis relacional de la Matriz de Vester

Valor	Descripción
0	No existe relación directa
1	Existe una influencia débil
2	Existe una influencia mediana
3	Existe una influencia fuerte

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Se analiza la ponderación o calificación, realizando una triangulación de los problemas que aparecen en las filas y contrastando con los problemas que aparecen

en la columna, a partir de la siguiente pregunta: ¿Cómo influye el problema 1 sobre el problema 2? Y así sucesivamente hasta completar cada una de las casillas dando un valor según se observa el cuadro No. 13.

Cuadro No. 13. Construcción y análisis de la matriz de Vester

Cód.	Descripción del problema	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Eje X
P1	Manejo de la gestión de documentos de requerimientos inadecuado	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
P2	Procesos de Gestión de Requerimientos no definidos	0	0	3	3	0	2	0	1	2	11
P3	Planillas para la Gestión de Requerimientos inadecuadas	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
P4	Mala priorización de los requerimientos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P5	Desconocimiento del analista sobre los procesos impidiendo que entienda por qué los costos, sobre todo los asociados a tiempos.	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4
P6	Técnicas, notaciones y métodos no son utilizados de forma correcta	0	3	2	0	0	0	0	2	3	10
P7	Cambios de improviso no son comunicados a todos los grupos involucrados	0	0	0	2	0	0	0	1	2	5
P8	Tareas no establecidas en la Gestión de Requerimientos	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3
P9	Especificaciones de requerimientos no son correctas, completas y medibles.	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
	Eje Y	1	6	5	10	0	7	0	4	9	

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Una vez establecida las relaciones entre los problemas, es crucial considerar solo las relaciones directas entre ellas. Una forma de verificar la correcta elaboración de la matriz consiste en calcular que no más del 30% (Northrop, 2011) de las celdas

completadas se corresponda con el valor 3, ver figura No. 16, que refiere existe una influencia fuerte.

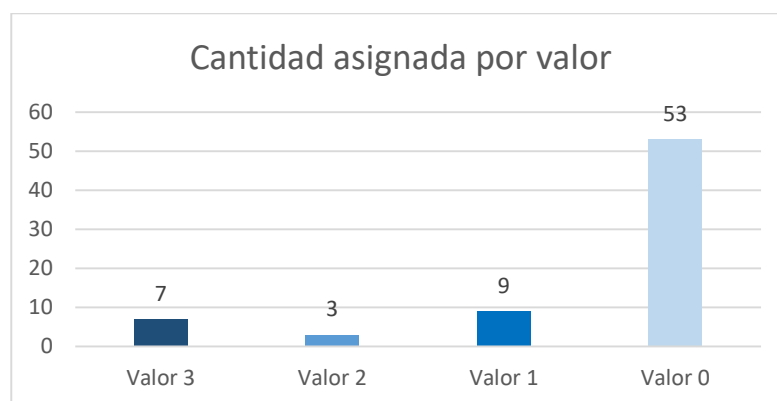


Figura No. 16. Cantidad de valores asignados según ponderación

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Si dicho porcentaje es menor al 30%, se concluye que se ha llenado correctamente la Matriz y por lo tanto se considera consistente, cuadro No. 14.

Cuadro No. 14. Coeficiente obtenido según matriz de Vester

Total de ponderaciones asignadas	72
Nº ponderación con valor 3	7
Coeficiente obtenido (%)	9,72% (CONSISTENTE)

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Paso 4. Construcción del plano cartesiano

Una vez se completa la matriz, se elabora la tabla que permite construir el plano cartesiano en forma ordenada, tal como se presenta en el cuadro No. 15.

Cuadro No. 15. Construcción del plano cartesiano

Cód.	Descripción del problema	X	Y
P1	Manejo de la gestión de documentos de requerimientos inadecuado	3	1
P2	Procesos de Gestión de Requerimientos no definidos	11	6
P3	Planillas para la Gestión de Requerimientos inadecuadas	3	5
P4	Mala priorización de los requerimientos	0	11
P5	Desconocimiento del analista sobre los procesos impidiendo que entienda por qué los costos, sobre todo los asociados a tiempos.	5	0
P6	Técnicas, notaciones y métodos no son utilizados de forma correcta en la Gestión de Requerimientos	10	7
P7	Cambios de improviso no son comunicados a todos los grupos involucrados	5	0
P8	Tareas no establecidas en la Gestión de Requerimientos	3	4
P9	Especificaciones de requerimientos no son correctas, completas y medibles.	3	9
	Promedio	4,77	

Fuente: Elaboración Propia, 2018

A continuación, es necesario clasificar los problemas, tomando en cuenta su ubicación en el plano cartesiano, figura No. 17.

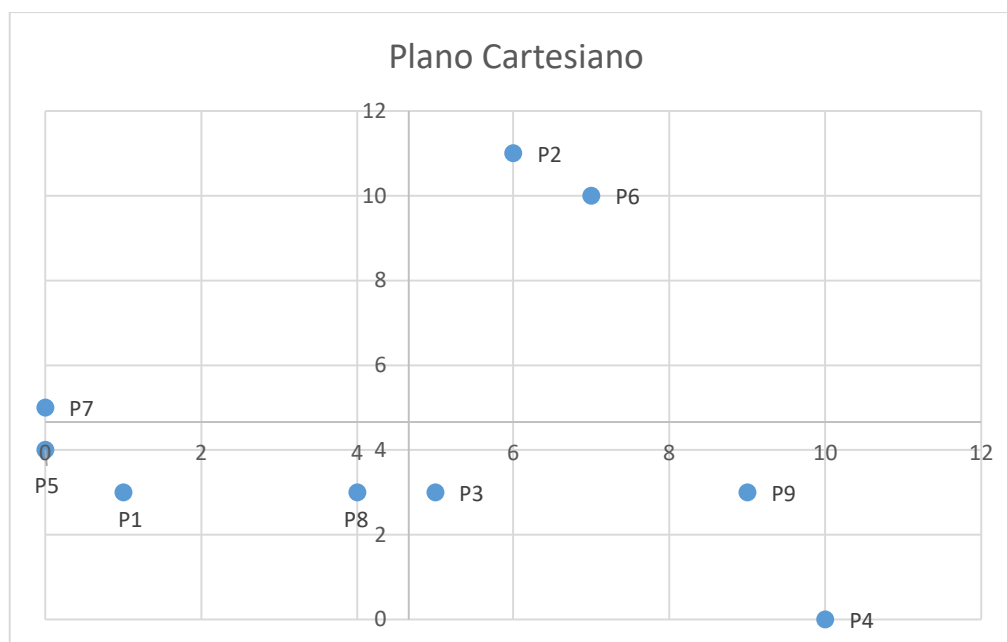


Figura No. 17. Plano Cartesiano

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Paso 5. Clasificación de problemas

Como se observa en la figura No. 17, el plano cartesiano se divide en 4 cuadrantes que definirán la métrica para ubicar los problemas de acuerdo a la ponderación realizada con cada uno de ellos y así demostrar su relación causa – efecto.

Cuadrante de Pasivos: Presentan altos totales de pasivo y total activo bajo. Se entienden como problemas sin gran influencia causal sobre los demás pero que son causados por la mayoría.

- **P7:** Cambios de improviso no son comunicados a todos los grupos involucrados.

Cuadrante de Críticos: Presentan altos totales de activo y pasivo. Se entienden como problemas de gran causalidad y son causados por gran parte de lo demás, los resultados finales dependen en gran medida de ellos, por lo que se debe tener cuidado en su análisis; dentro de ellos se tiene:

- **P2:** Procesos de Gestión de Requerimientos no definidos.
- **P6:** Técnicas, notificaciones y métodos no son utilizados de forma correcta en la Gestión de Requerimientos.

Cuadrante de Activos: Presentan alto total de activos y bajo total pasivo. Son problemas de alta influencia sobre la mayoría de los restantes; pero que no son causados por otros; dentro de ellos se tiene:

- **P4:** Mala priorización de los requerimientos.
- **P9:** Especificaciones de requerimientos no son correctas, completas y medibles.
- **P3:** Planillas para la Gestión de Requerimientos inadecuadas.

Cuadrante de indiferencia: Presentan bajos totales de pasivo y activo. Su influencia es baja, causal además que no son causados por la mayoría de los demás. Son problemas de baja prioridad dentro del sistema analizado; dentro de ellos se tiene:

- **P8:** Tareas no establecidas para la realización de la Gestión de Requerimientos.
- **P1:** Manejo de la gestión de documentos de requerimientos inadecuado.

- **P5:** Desconocimiento del analista sobre los procesos impidiendo que entienda por qué los costos, sobre todo los asociados a tiempos.

Finalmente, se realiza la jerarquización de los problemas, utilizando un árbol de problemas, figura No. 18.

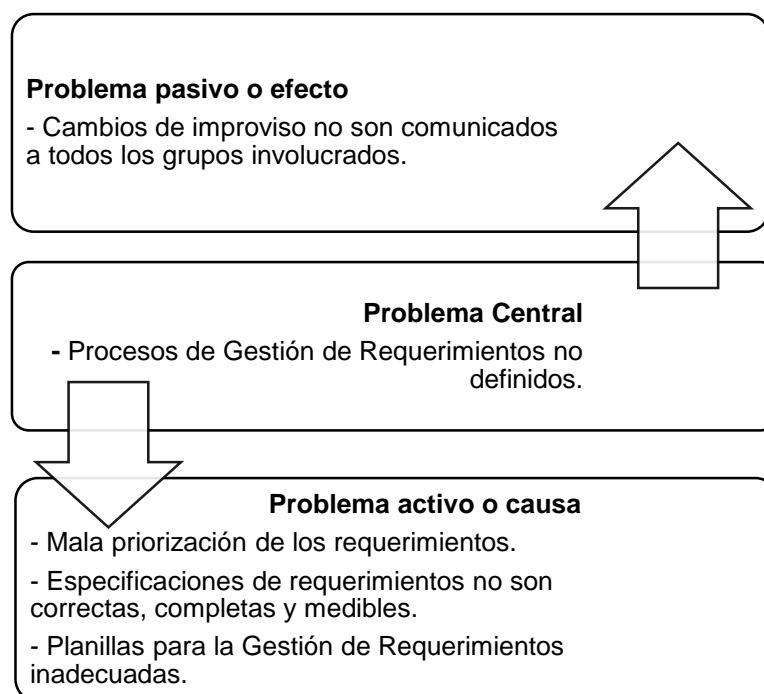


Figura No. 18. Jerarquía de los problemas

Fuente: Elaboración Propia, 2018

2.5. Conclusiones

- Concluido el Diagnostico, mediante la Matriz de Vester, se identifican dos problemas **críticos**; **P2:** Procesos de Gestión de Requerimientos no definidos. **P6:** Técnicas, notificaciones y métodos no son utilizados de forma correcta en la Gestión de Requerimientos. **P2** es el problema crítico candidato para ser tomando en cuenta en la propuesta: “Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* para mejorar la Gestión

de Requerimientos en el Desarrollo de *Software* en el área de TI de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A”. Así también, se debe influenciar en problemas pasivos como **P7**: Cambios de improviso no son comunicados a todos los grupos involucrados, y activos **P4**: Mala priorización de los requerimientos. **P9**: Especificaciones de requerimientos no son correctas, completas y medibles. **P3**: Planillas para la Gestión de Requerimientos inadecuadas.

CAPÍTULO 3. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

En este capítulo se desarrolla la propuesta de Marco de Trabajo para la Gestión de Requerimientos en la construcción de desarrollo de *software* en el área T.I. para Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A., se exponen las diferentes fases de la Gestión de Requerimientos: recolección, análisis, especificación y verificación, definiendo sus características de manera que satisfagan el modelo propuesto y solucionen los problemas críticos determinados en el diagnóstico del capítulo anterior; haciéndose énfasis a la solución del problema crítico **P2**: Procesos de Gestión de Requerimientos no definidos y los problemas pasivos identificados en el diagnóstico. De igual manera, se expone cómo se pueden realizar algunos procedimientos, de la propuesta, a través de técnicas computacionales.

Finalmente, se desarrolla el proceso pre-experimental para validar la propuesta y comprobar la hipótesis de trabajo **H1**: Un Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* mejorará la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software*.

3.1. Estructura del Marco de Trabajo para la Gestión de Requerimiento

Se define como Marco de Trabajo: una guía de procesos, que se basa en estándares y propone herramientas para realizar un trabajo/objetivo. En él se describe qué hacer y cómo realizar las tareas de cada etapa de la Gestión de Requerimientos.

La aplicación de la propuesta se realiza con la herramienta AuraPortal en un ambiente de pruebas, para la verificación del cumplimiento de cada una de las tareas del proceso de la Gestión de Requerimientos.

A continuación, se detallan los Procesos de la Gestión de Requerimientos:

1. Recolección

Se establecen reuniones para obtener las necesidades de los usuarios/clientes sobre las solicitudes realizadas por ellos. Para esto, se determina como técnicas para la recolección de información, la entrevista que permite establecer un diálogo ordenado entre las personas que estén involucradas en las reuniones (Anexo No. 5).

2. Análisis

Finalizada la etapa anterior, se analiza los datos obtenidos con las características para las especificaciones de requerimientos de *software*, basado en la norma IEEE 830, definidas en el cuadro No. 16, así obtener una definición de las solicitudes de los requerimientos del sistema.

Cuadro No. 16. Descripción de las características según estándar IEEE - 830

<u>Características</u> <u>(Estándar 830)</u>	<u>Descripción</u>
Correcta C1	Si los requerimientos escritos son aquellos que el <i>software</i> deberá cumplir
Clara C2	Poseerá una única interpretación para todos los interesados, se establecerán: Glosarios, técnicas de redacción y una terminología consistente y familiar a los interesados.
Completa C3	Consiste en tener los elementos significativos del contexto de interés o dominio del problema están descritos. (Funcionalidades, desempeño, restricciones, diseño, atributos, o interfaces externas)

Consistente C4	Consiste en que un requerimiento no es contradictorio con otro requerimiento.
Modificable C5	Se puede realizar de forma fácil y consistente, sin comprometer la estructura y el estilo.
Priorizada C6	Se basará en dar un valor de relativa importancia basado en criterios. Por ejemplo: el nivel de complejidad del requerimiento (Esencia, condicional u opcional)
Verificable C7	Demostrará una solución que satisface los requerimientos (si existe algún método rentable mediante el cual se pueda analizar si el <i>software</i> cumple ese requerimiento)
Trazable C8	Se establecerá una relación entre los requerimientos y los productos derivados.

Fuente: Elaboración Propia, 2018

3. Especificación

Con las referencias obtenidas en el análisis, se desarrolla el documento de especificación de los requerimientos solicitados por los usuarios (Anexo No. 6).

4. Verificación

Este proceso asegura que la especificación de Requerimientos de *Software* sea acorde con los requerimientos solicitados. Para comprender mejor el flujo del proceso, de la figura No. 19, en el (Anexo No. 7), se detalla los eventos que controlan los arranques y detenciones del flujo de la Gestión de Requerimientos.

El flujo del proceso, siguiendo la figura No. 20, consiste de:

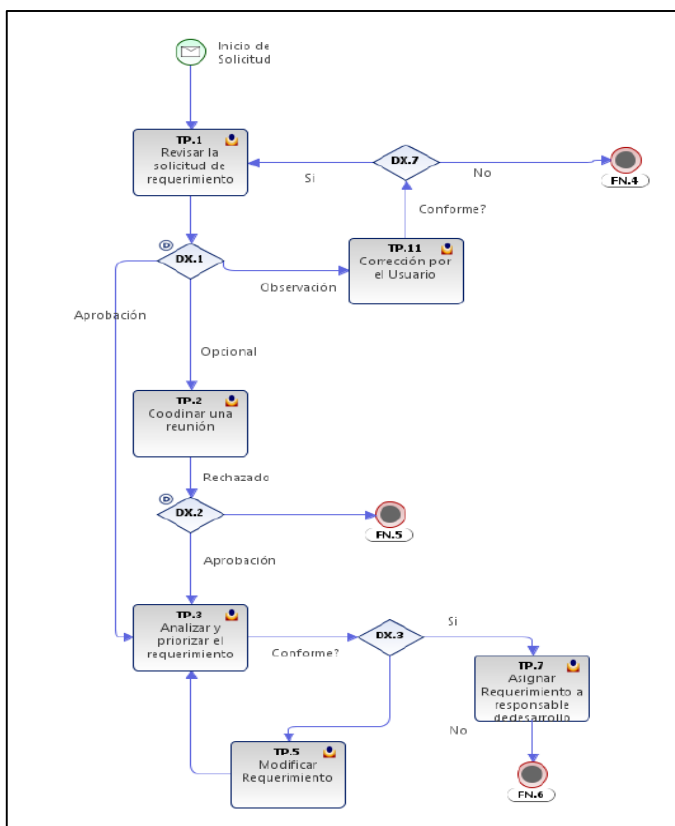


Figura No. 19. Flujo de Gestión de Requerimientos

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Inicio de Solicitud: este evento inicia el proceso, el cual consiste en llenar un formulario con las indicaciones del requerimiento. (Anexo No. 8).

TP.1 Revisar la solicitud del requerimiento: en esta tarea se revisará, por parte del personal del área de T.I. asignado, la correspondiente solicitud de requerimiento, lo que permitirá analizar si el requerimiento solicitado cumple con las características establecidas en el Marco de Trabajo propuesto (Anexo No. 9).

DX. 1 Compuerta Divergente Exclusiva (XOR): una vez revisada la tarea anterior, ésta debe cumplir una de las 3 condiciones: aprobación (TP. 3), opcional (TP. 2) u observación (TP.11).

TP.11 Corrección por el usuario: la tarea está dirigida al usuario que solicitó el requerimiento para que sea corregida o se aclare la observación realizada en la anterior tarea **(TP.1)** (Anexo No.10).

DX. 7 Compuerta Divergente Exclusiva (XOR): una vez revisada la tarea **(TP.11)**, ésta debe cumplir una de las 2 condiciones: si está conforme o no está, en caso que sea SÍ, la solicitud de requerimiento volverá a la tarea **TP.1**, en caso de que sea no se finaliza el proceso.

TP.2 Coordinar una reunión: ésta tarea tiene por objetivo aclarar las especificaciones ingresadas en la solicitud del requerimiento.

DX. 2 Compuerta Divergente Exclusiva (XOR): revisada la tarea **(TP. 2)**, ésta debe cumplir una de las 2 condiciones: rechazado o aprobado, en caso que sea rechazado finaliza el proceso y si NO pasa a: Analizar y priorizar el requerimiento **(TP.3)**.

TP.3 Analizar y priorizar el requerimiento: en esta tarea el comité de sistemas analiza y da prioridad al requerimiento solicitado (Anexo No.11).

DX. 3 Compuerta Divergente Exclusiva (XOR): una vez revisada la tarea **(TP.3)**, ésta debe cumplir una de las 2 condiciones: si está conforme o no está. En caso que sea NO, la solicitud de requerimiento será modificado en la tarea Modificar requerimiento **(TP.5)**, de ser afirmativo se procede en la tarea **(TP.7)** Asignar requerimiento a responsable de desarrollo.

TP.5 Modificar requerimiento: en este punto se realiza alguna modificación de la solicitud del requerimiento según considere el comité de sistemas (Anexo No.12).

TP. 7 Asignar requerimiento a responsable de desarrollo: en esta tarea se asigna la solicitud del requerimiento, con la revisión, análisis y priorización realizada en las tareas anteriores, listo para ser desarrollado; finalizando el proceso de Gestión de Requerimientos (Anexo No.13).

3.2. Validación de la propuesta. Proceso pre experimental

Según (Genero Bocco, Cruz Lemus, & Piattini Velthuis, 2014), el punto de partida de todo experimento es saber que realmente el experimento es el método apropiado para evaluar el fenómeno en el que se está interesado, es decir se ha de estar convencido de que un experimento es la manera apropiada para responder la pregunta de qué se está investigando.

“La experimentación proporciona una manera sistemática, disciplinada, cuantificable y controlada de evaluar actividades desarrolladas por humanos.”
(Wohlin C., 2000)

Para la experimentación en su variante pre-experimental (pre prueba/pos prueba) se analiza una sola variable y prácticamente no existe ningún tipo de control. Este diseño de pre prueba y pos prueba con un solo grupo, se diagrama de la siguiente manera (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010):

$$G \rightarrow O_i X O_i$$

G: Grupo de Sujetos.

X: Tratamiento, estímulo o condición experimental (presencia de algún nivel o modalidad de la variable independiente).

O_i: Una medición de los sujetos de un grupo (prueba, cuestionario, observación). Si aparece antes del estímulo o tratamiento, se trata de una pre prueba (previa al tratamiento). Si aparece después del estímulo se trata de una pos prueba (posterior al tratamiento).

Es decir, este diseño pre experimental se basa en un solo grupo en el cual se aplica una prueba previa al tratamiento experimental, después se emplea el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo. Por otra parte, desde lo metodológico se define como caso único; es decir a partir de un solo sujeto o unidad de observación.

El proceso experimental propuesto, consta de 4 pasos (Definición de alcance, Planificación, Operación, Análisis e Interpretación) que se detallan a continuación, figura No. 20.



Figura No. 20. Visión global del proceso experimental

Fuente: (Genero Bocco, Cruz Lemus, & Piattini Velthuis, 2014, pág. 81)

1. **Definición del alcance:** En esta tarea se define los objetivos del experimento: analizar, con el propósito de, con respecto a, desde el punto de vista de, en el contexto de.
2. **Planificación:** Al definir los objetivos del experimento, se realiza la planificación de éste para tener un conocimiento claro de cómo se llevará a cabo. La planificación se divide en 6 tareas:
 - I. **Selección del contexto:** En esta tarea se determina el entorno en que se ejecuta el experimento.
 - II. **Formulación de hipótesis:** Consiste en expresar el objetivo del experimento a través de una hipótesis a probar. Se define una hipótesis de investigación (H_i) y/o hipótesis nula (H_o), para su validación se utilizan métodos de la estadística paramétrica o no paramétrica.
 - III. **Selección de variables:** A partir de la hipótesis definida en el paso anterior, se identifican: la variable independiente y la variable dependiente de acuerdo al esquema propuesto del pre-experimento; se asume una definición conceptual para determinar la escala de medición y el rango de valores que pueden tomar.
 - IV. **Selección de sujetos:** Se realiza la selección del sujeto al cual se aplica los tratamientos del experimento.
 - V. **Elección del diseño:** Consiste en seleccionar el diseño apropiado que se utiliza como base para la realización del experimento.
 - VI. **Instrumentación:** Esta tarea tiene como objetivo describir los medios para realizar el experimento.

- 3. Operación:** Una vez concluidas las tareas de diseño y planificación, se debe llevar a cabo la recolección de datos que se han de analizar posteriormente.

Para ello se deben llevar a cabo 3 tareas:

- I. Preparación:** Se debe comenzar el experimento con personas que deseen formar parte de él, como sujeto de la investigación.
 - II. Ejecución:** Consiste en reunir a los sujetos que son parte del experimento para realizar la ejecución del experimento en un mismo lugar.
 - III. Validación de datos:** se debe comprobar que los datos obtenidos en la ejecución son razonables y que se han recogido correctamente.
- 4. Análisis e interpretación:** Una vez concluido el paso anterior, se realiza el análisis y la interpretación de los datos obtenidos del experimento.
- Estadísticos descriptivos
 - Reducción de los datos
 - Pruebas de hipótesis

3.3. Desarrollo del Proceso Experimental

A continuación, se detalla los pasos del proceso experimental.

3.3.1. Definición del alcance

Para dar cumplimiento al paso 1 del procedimiento experimental, se identifica los objetivos del pre-experimento para definir correctamente todos los aspectos importantes, según se muestra en el cuadro No. 17. Para esto, se hace uso de la plantilla GQM (*Goal-Question-Metric*) para definición de objetivos (Basili V., 1998).

Cuadro No. 17. Planilla GQM para definición de objetivos

Analizar	Gestión de Requerimientos de <i>Software</i>
Propósito	Mejorar
Respecto	Marco de trabajo de Gestión de Requerimientos de <i>Software</i>
Punto de vista	Equipo del área de T.I.
Contexto	Solicitudes de requerimientos de proyectos de <i>software</i>

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Especificado los objetivos, se definen los valores para la realización del esquema propuesto en este pre-experimento (pre prueba/pos prueba), el cual tiene relación con las fases en la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* basado en procesos, estándares y herramientas de la industria.

Este diseño de pre prueba y pos prueba, desde lo metodológico se define como caso único; es decir a partir de un solo sujeto o unidad de observación, se diagrama de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} \rightarrow \mathbf{O}_1 \mathbf{X} \mathbf{O}_2$$

G: Empleados del área de T.I. de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.

X: Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria de *software*.

O_i: Lista de solicitudes de requerimientos de *software* al área de T.I. (**O₁** antes y **O₂** después de aplicada la propuesta).

3.3.2. Planificación

En cumplimiento al paso 2 del procedimiento del experimento, se procede con las siguientes tareas:

I. Selección del Contexto

Para este experimento, se selecciona como entorno el Área de TI de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A., además de una lista de solicitudes de Requerimientos. En esta área trabajan 5 personas en la Gestión de Requerimientos.

II. Formulación de hipótesis

Hipótesis de investigación H₁: Un Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* mejorará la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software*.

Hipótesis Nula H₀: Un Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* no mejorará la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software*.

III. Selección de variables

En relación a las variables de este estudio es fundamental describir las características que éstas poseen en función de poder asegurar su medición, observación, evaluación e inferencias, al decir de (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 2010, pág. 93) que señala: “Variable: propiedad que tienen una variación que puede medirse u observarse”.

Por las características y propósito de este estudio, se identifica como variables: dependiente (Gestión de Requerimientos) e independiente (Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria de *software*).

Definiciones Conceptuales

A los efectos del pre-experimento y basado en la sistematización teórica realizada en el capítulo 1, la autora se acoge a las definiciones siguientes.

Variable dependiente: Gestión de Requerimientos, “es la disciplina responsable por planear, analizar, documentar, comunicar y controlar requerimientos” (Institute, 2014)

Variable independiente: Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria de *software*, “guía de procesos que describe qué hacer y cómo realizar las tareas de cada etapa de la Gestión de Requerimientos y donde se define las características de los requerimientos: Correcta, Clara, Completa, Consistente, Modificable, Priorizada, Verificable y trazable según la norma IEEE – 830”.

Sobre la variable independiente se describen en el cuadro No.17, las características de la especificación de los requerimientos de *software* y para verificar su cumplimiento se define los normotipos: 1 – Si cumple y 0 – No Cumple.

IV. Selección de sujetos

Los sujetos para este experimento entregarán información para el soporte del Marco de Trabajo para la Gestión de Requerimientos. Para asegurar esto, los 5 sujetos a estudiar, deben poseer los siguientes requisitos:

- Ser empleados de Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A.
- Ser empleados del área del T.I.

De esta población, con las 5 personas, se forma 1 grupo para el proceso de experimentación, reconociendo que cada integrante cumple con los requisitos anteriormente mencionados.

V. Elección del diseño

Con el contexto definido, se precisan los requerimientos que serán evaluados según el procedimiento establecido en el área de T.I., según el contexto O₁ antes de la aplicación de la propuesta con el instrumento de Gestión de Requerimiento que se encuentra en (Anexo No. 14).

De un total de 10 requerimientos evaluados según el procedimiento anterior, en los análisis realizados: el 50% (5 requerimientos) se devolvían para especificarlos nuevamente por causas inherentes al analista; el 30% (3 requerimientos) retornaba al desarrollador una vez corregido por el analista; y por último el 20% (2 requerimientos) retornaban al control de calidad una vez corregido por el desarrollador, figura No. 21.

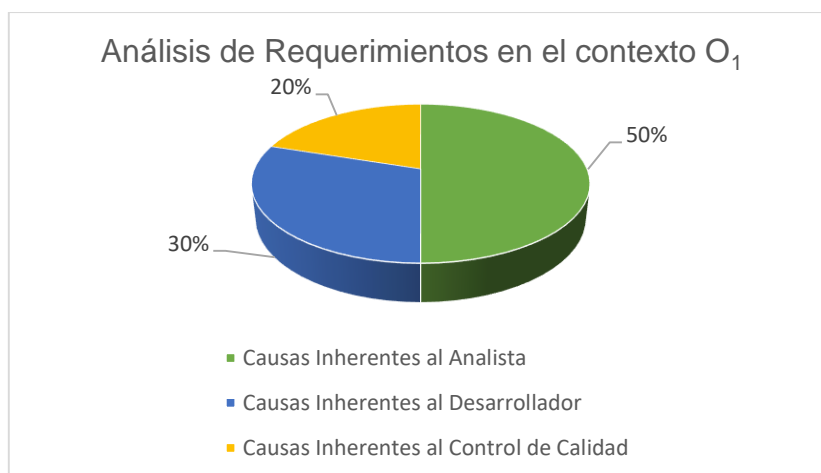


Figura No. 21. Análisis de Requerimientos en el contexto O₁

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Ante esta situación y para identificar las causas que originan estas devoluciones, se someten los mismo requerimientos a la evaluación según las características del cuadro No.16 y los normotipos 1 – Si cumple y 0 – No Cumple. Esta evaluación se puede constatar en el cuadro No 18.

Cuadro No. 18. Requerimientos antes de aplicar la propuesta (Medición O₁)

Número de Req.	Requerimiento	Causas Inherentes al Analista	Causas Inherentes al Desarrollador	Causas Inherentes al Control de Calidad
627	ALIANZA R2 – EMISIONES Y RENOVACIONES BANCO FASSIL – RAMO AUTOMOTOR – Incluir lista prov y anexo extraterritorialidad	X		
626	ALIANZANET – SERVICIOS ALIANZA – CONTROL DE CERTIFICADOS – Listado de certificados por Broker y Contratante			X
623	AlianzaNet – Transportes – Mantenimiento – Tipo de unidad ramo transporte		X	
607	ALIANZANET – SERVICIOS ALIANZA – CREAR ORDEN DE ATENCIÓN – Revisar notas póliza matriz	X		

603	EMISION WEB – ENVIO DE CORREO CON CLIENTES CREADOS E INCLUIDO EN EMISIONES – Adecuar visualización en listados grandes			X
590	ALIANZANET – POLIZAS – RENOVACION WEB AMF POL IND – Habilitar segunda renovación		X	
588	ALIANZA R2 – Parametrización de habilitación de esquemas usuarios y campos	X		
587	MASIVECREATION20 – SOAT reportes ASCCI de producción y siniestro y cambio de código de alianza a univida	X		
586	ALIANZANET – EMISIÓN EXPRESS – Cálculo de prima total considerando RC vehículos diplomáticos		X	
582	ALIANZANET – MEDINET – ADM MEDICAL - Parametrización de tiempo registro patología y exámenes lab	X		
	TOTAL	5	3	2

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Antes estos resultados, se analizan estos mismos requerimientos de acuerdo a las características definidas según la Norma IEE 830 según se muestra en el cuadro No. 19., para poderlos comparar con los requerimientos del contexto O₂:

Cuadro No. 19. Requerimientos después de aplicar la propuesta (Medición O₁)

Número de Req.	Descripción	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Total
627	ALIANZA R2 – EMISIONES Y RENOVACIONES BANCO FASSIL – RAMO AUTOMOTOR – Incluir lista prov y anexo extraterritorialidad	0	1	0	1	0	1	0	0	3
626	ALIANZANET – SERVICIOS ALIANZA – CONTROL DE CERTIFICADOS – Listado de certificados por Broker y Contratante	0	1	0	0	1	1	1	0	4
623	AlianzaNet – Transportes – Mantenimiento – Tipo de unidad ramo transporte	0	0	1	1	1	1	1	0	5

607	ALIANZANET – SERVICIOS ALIANZA – CREAR ORDEN DE ATENCIÓN – Revisar notas póliza matriz	0	0	1	1	1	0	1	1	5
603	EMISION WEB – ENVIO DE CORREO CON CLIENTES CREADOS E INCLUIDO EN EMISIONES – Adecuar visualización en listados grandes	0	1	1	1	0	0	1	1	5
590	ALIANZANET – POLIZAS – RENOVACION WEB AMF POL IND – Habilitar segunda renovación	1	1	1	1	0	1	1	0	6
588	ALIANZA R2 – Parametrización de habilitación de esquemas usuarios y campos	0	1	1	0	1	1	1	0	5
587	MASIVECREATION20 – SOAT reportes ASCCI de producción y siniestro y cambio de código de alianza a univida	1	1	0	1	0	1	0	1	5
586	ALIANZANET – EMISIÓN EXPRESS – Cálculo de prima total considerando RC vehículos diplomáticos	0	0	0	1	1	1	1	0	4
582	ALIANZANET – MEDINET – ADM MEDICAL - Parametrización de tiempo registro patología y exámenes lab	0	0	1	1	1	1	1	0	5

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Una vez aplicada la propuesta se analiza en el contexto O₂ el cumplimiento de las características para cada uno de los requerimientos, y el resultado se puede observar en el cuadro No. 20.

Cuadro No. 20. Requerimientos aplicando la propuesta (Medición O₂)

Número de Req.	Descripción	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	Total
1.534	Polizas – pb – Generación de documentos – Impresión de carnet con nuevo formato y distribución de espacio	1	0	1	1	1	1	1	1	7
1.538	Cobranzas – Reportes – Carta anulaciones – Adecuar nuevo espacio y clientes con misma dirección	1	1	0	0	1	1	1	0	5
1.539	Pólizas – PB y Reportes – Cuadro de Póliza y Endoso –	1	0	0	1	1	1	1	1	6

	Formatear impresión según nuevas hojas membretadas									
1.163	Co reaseguros - pb - Relación de cesiones de prima - opción reaseguro facultativo - mostrar montos dolarizados de emisión en bs	1	1	0	0	0	1	1	1	5
1.476	Diseñador – características de los productos – parametrización de cálculo de rutina ramo mundisalud	0	1	0	1	1	0	1	1	5
1.524	Mantenimiento – Tablas de Contabilidad – Tabla de Asientos Automáticos – Registro de cuenta para ingreso remesa	0	1	1	0	0	1	0	1	4
1.533	Cobranzas – Reportes – Reimpresión de facturas – Rangos de facturas y recibos	0	0	1	1	1	1	1	1	6
872	Siniestros – Transacciones de siniestros – Cambio de patología	1	0	0	1	1	1	0	1	5
1.453	Contabilidad – Asientos Automáticos – Asientos Aut. Depósitos Bancarios – Generación de reporte a futuro	0	0	1	1	1	1	1	1	6
1.463	Siniestro – Trans. siniestro – Factura de un siniestro – Corrección del campo oficina	1	1	0	0	1	1	0	0	4

Fuente: Elaboración Propia, 2018

VI. Instrumentación

Culminados los pasos anteriores, se determina los instrumentos de medición y análisis, de acuerdo al diseño propuesto. Según el cuadro No. 21 donde se exponen los diferentes métodos estadísticos disponibles para los procesos de experimentación de acuerdo al tipo de estudio que se va a realizar, se selecciona la prueba T - *Student*, para la validación de la lista de solicitudes de requerimientos de *software* al área de T.I. (O_1 y O_2) del pre-experimento. La distribución T - *Student* es una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño.

Cuadro No. 21. Métodos estadísticos

		Pruebas No Paramétricas			Pruebas Paramétricas
Variable fija / Variable aleatoria		Nominal Dicotómica	Nominal Polifónica	Ordinal	Númérica
Estudio Transversal Muestra Independientes	Un grupo	X ² Bondad de ajuste Binomial	X ² Bondad de Ajuste	X ² Bondad de Ajuste	T - <i>Student</i>
	Dos Grupo	X ² Bondad de ajuste Corrección de Yates test exacto de fishes	X ² de Homogeneidad	U Mann-Withney	T - <i>Student</i> (Muestra Independientes)
	Más de dos grupos	X ² Bondad de Ajuste	X ² bondad de ajuste	H Kruskal - Wallis	ANOVA con un factor INTERsujetos
Estudio Longitudinal Muestras Relacionadas	Dos Medidas	Mc Nemar	Q de Cochran	Wilcoxon	T - <i>Student</i> (Muestra relacionadas)
	Más de dos medidas	Q de Cochran	Q de Cochran	Friedman	ANOVA para medidas repetidas (INTRAsujetos)

Fuente: Elaboración Propia, 2018

3.3.3. Operación

Para continuar con el proceso del pre-experimento, concluidos los pasos de planificación y diseño, se llevan a cabo las tres tareas que comprende este paso de Operación.

I. Preparación

A partir, de haber determinado en la planificación del pre-experimento, específicamente en la tarea concerniente a la selección de los sujetos, donde se definió que el grupo de sujetos participantes en el pre-experimento lo conformaban

las 5 personas pertenecientes al área de TI que además cumplen con los requisitos definidos, se confirma esta decisión y las 5 personas participantes, son entrenadas para llevar a cabo la ejecución del experimento.

II. Ejecución

Con los datos obtenidos en la instrumentación se procede a aplicar el método seleccionado (T - *Student*), en un estudio longitudinal para muestras relacionadas.

A continuación se detalla los pasos:

Paso 1: Definir el valor supuesto que se desea probar

- **Hipótesis de investigación H_1 :** Un Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* mejora la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software*.
- **Hipótesis Nula H_0 :** Un Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* no mejora la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software*.

Paso 2: Elección de la prueba estadística

De acuerdo a las características del estudio que se lleva a cabo en esta investigación, una muestra de 5 personas que trabajan en el entorno del área de TI para dar cumplimiento a las solicitudes de Requerimiento de *Software*, se determina que el método T - *Student* es el que se acerca para la prueba del experimento.

Paso 3: Desarrollo del método T - *Student*

Para el cálculo de las variables que se utilizan en el método T - *Student*, se utiliza la herramienta Excel obteniendo los siguientes resultados:

Del cuadro No. 19, se obtiene los datos de la muestra bajo la condición 1 – Si Cumple, antes de aplicar el Marco de Trabajo propuesto (O_1).

Para calcular la media y desviación estándar, se parte de definir como variable:

R_{1-10} = Suma de ponderación de lista de Requerimientos $R_1 - R_{10}$

- **Media:** se calcula en función de una muestra.

$$Promedio (R_{1-10})$$

De los datos se obtiene: $Promedio = 4,7$

- **Desviación Estándar:** se calcula en función de una muestra.

$$Desv_Est. M(R_{1-10})$$

De los datos, se obtiene $Desv_Est. M = 0,6$

A continuación se procede al cálculo de la Distribución Normal para O_1 en la condición 1 – Si Cumple, con los datos anteriormente obtenidos:

$$Distr. Normal. N(X; Promedio; Desv_Est; Acumulado)$$

Donde:

X = Es el valor para el que se desea la distribución

Promedio: es la media aritmética de la distribución

Desv_Est: es la desviación estándar de la distribución, un número positivo.

Acumulado: es un valor lógico; para usar la función de la distribución acumulativa = VERDADERO; para usar la función de densidad de probabilidad = FALSO.

Para el experimento que se analiza:

$$Distr. Normal. N(R_n; Promedio(R_{1-10}); Desv_Est. M(R_{1-10}); FALSO)$$

El resultado de los cálculos para cada uno de las características, se muestra en el cuadro No. 22.

Cuadro No. 22. Distribución Normal (O_1)

Número de Req.	Total	Distribución Normal (O_1)
627	3	0,049162095
626	4	0,345339387
586	4	0,345339387
623	5	0,472022977
607	5	0,472022977
588	5	0,472022977
582	5	0,472022977
603	5	0,472022977
587	5	0,472022977
590	6	0,125539808

Fuente: Elaboración Propia, 2018

En la siguiente figura No. 22, se muestra el gráfico de la Distribución Normal obtenida, a partir de los valores calculados.

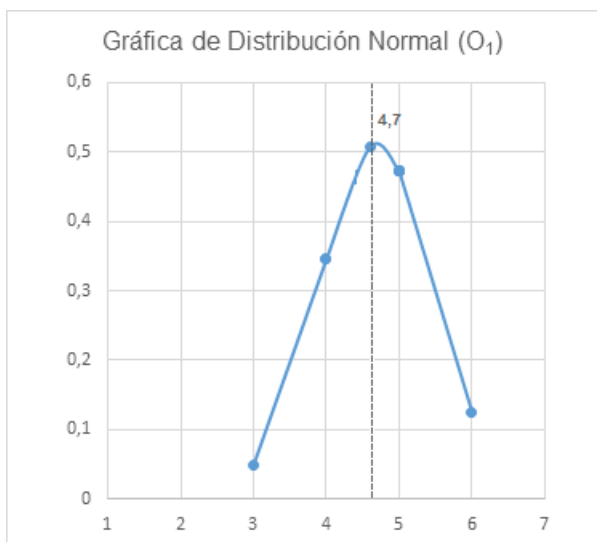


Figura No. 22. Gráfica de Distribución Normal (O_1)

Fuente: Elaboración Propia, 2018

A continuación, y ejecutando el mismo procedimiento de cálculo anterior, para el contexto O_2 se obtienen los datos de la muestra, bajo la condición 1 – Si Cumple, después de aplicar el Marco de Trabajo propuesto.

De los datos se obtiene:

$$Promedio = 5,3$$

$$Desv_Est.M = 0,9$$

El resultado de los cálculos para cada uno de las características, se muestra en el cuadro No. 23.

Cuadro No. 23. Distribución Normal (O_2)

Número de Req.	Total	Distribución Normal (O_2)
1.524	4	0,15617347
1.463	4	0,15617347
1.538	5	0,4193147
1.163	5	0,4193147

1.476	5	0,4193147
872	5	0,4193147
1.539	6	0,32757208
1.533	6	0,32757208
1.453	6	0,32757208
1.534	7	0,07445736

Fuente: Elaboración Propia, 2018

A continuación, se muestra la gráfica obtenida de los valores de Distribución Normal en O₂, figura No. 23.

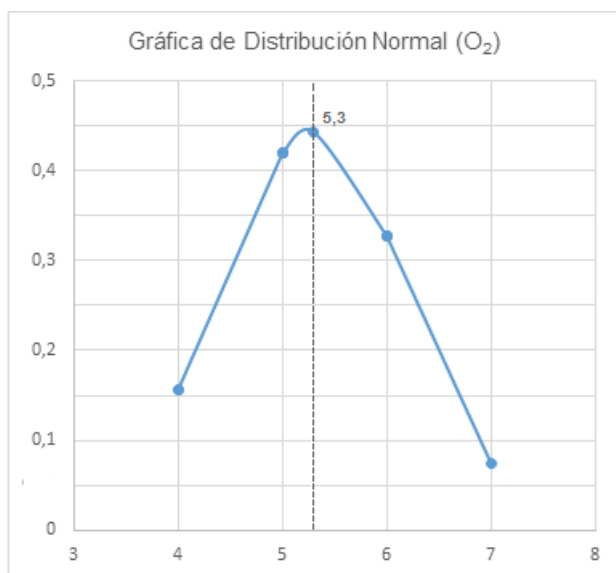


Figura No. 23. Gráfica de Distribución Normal (O₂)

Fuente: Elaboración Propia, 2018

III. Validación de los datos

En aras de comprobar que los datos obtenidos en la ejecución son razonables y que se han recogido correctamente, a continuación en el cuadro No. 24, se resumen los valores estadísticos del pre experimento. Si se cumple la condición ($p\text{-valor} \leq \text{Nivel Alpha}$) se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

Cuadro No. 24. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

Valores Estadísticos	O ₁	O ₂
Media	4,7000	5,3000
Varianza	0,6778	0,9000
Observaciones	10	10
Coeficiente de correlación de Pearson	0,83935288	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	9	
Estadístico t	-3,6742346	
P(T<=t) una cola	0,00256054	
Valor crítico de t (una cola)	1,83311293	
P(T<=t) dos colas	0,00512107	
Valor crítico de t (dos colas)	2,262157163	

Fuente: Elaboración Propia, 2018

Del cuadro anterior, con los datos analizados y calculados, se demuestra que el nivel de significancia de $P(T \leq t)$ dos colas = **0,00512107** es menor al valor Alpha = 0,05, con lo que se acepta que los datos han sido escogidos de manera correcta y se acepta como válida la hipótesis de investigación.

3.3.4. Análisis e interpretación de los datos

En el paso 4 del procedimiento de experimentación, se procede a la interpretación de los resultados obtenidos. A los efectos de la presente investigación, por el método estadístico *T-Student* para cada una las muestras, en las dos fases: pre prueba (O₁) y pos prueba (O₂), se puede concluir que se demuestra la validez de

la **Hipótesis de investigación H_1** : Un Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* mejora la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software*.

En la figura No.24 se muestra las diferencias entre las distribuciones normales de los contextos O_1 y O_2 . En el contexto O_1 se obtiene una media de 4,7 y en el O_2 una media de 5,3 comprobando como diferencia 1 entre ambas, dado como resultado en la prueba t para medias de dos muestras emparejadas del cuadro anterior, se demuestra la validez de la Hipótesis de investigación H_1 .

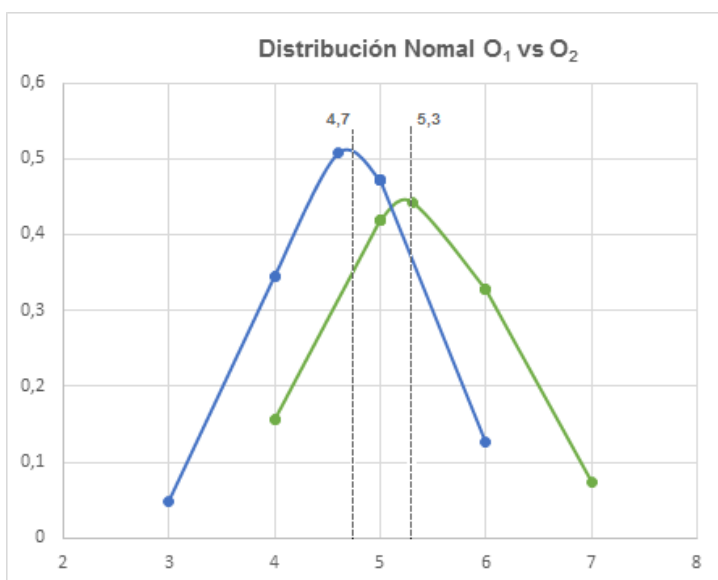


Figura No. 24. Distribución Normal O_1 y O_2

Fuente: Elaboración Propia, 2018

CONCLUSIONES

1. Haciendo uso del método histórico lógico, se estableció la fundamentación teórica sobre los procesos, estándares, y herramientas de la industria del *software* aplicadas a la Gestión de Requerimientos, identificando cada una de las etapas y sus características según, la norma IEEE-830.
2. Con los instrumentos de investigación aplicados, se diagnosticaron los procesos actuales en el área de T.I. de la compañía Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. E.M.A, obteniéndose una lista de problemas que se procesaron mediante el método de la Matriz de Vester, lo que permitió obtener como problemas críticos a resolver en la propuesta de solución: Procesos de Gestión de Requerimientos no definidos y Técnicas, notificaciones y métodos no son utilizados de forma correcta en la Gestión de Requerimientos.
3. Se estableció el Marco de Trabajo basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* para la Gestión de Requerimientos, con un enfoque de sistemas, a cada uno de los pasos se le incluyeron los procesos, definiendo las características a cumplir por los requerimientos, según la norma IEEE-830.
4. A partir de un proceso pre-experimental se validó el Marco de Trabajo propuesto, con la ejecución de un estudio en dos contextos, basado en procesos, estándares y herramientas de la industria del *software* para la Gestión de Requerimientos, comprobándose la hipótesis de trabajo.

RECOMENDACIONES

1. Socializar los resultados de la solución en la comunidad científica y estudiantil de la Unidad de Postgrado y la Facultad de Ciencias de la Computación y Telecomunicaciones.
2. Publicar los resultados de la investigación en revistas indexadas.
3. Extender la aplicación del Marco de Trabajo, propuesto, hacia una metodología.
4. Se sugiere establecer un instrumento de verificación para permitir evaluar el cumplimiento del Marco de Trabajo en cada etapa.
5. Se recomienda aplicar el Marco de Trabajo en otro contexto, de acuerdo a las posibilidades de la empresa, utilizar herramientas para la Gestión de Requerimientos, tales como: IBM *Rational DOORS*, *RequisitePro*, *Visure Requirements*, *SharePoint*, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros. (2016). *Plan Estratégico Express*.

AuraPortal. (13 de Septiembre de 2017). *AuraPortal*. Obtenido de AuraPortal:

<https://www.auraportal.com>

Basili V., R. D. (1998). *The TAME project: towards improvement oriented software environments. IEEE Transactions on Software Engineering*.

Bourque, P., & R. E., F. (2014). *IEEE Computer Society SWEBOK*. 3 ed.

Genero Bocco, M., Cruz Lemus, J. A., & Piattini Velthuis, M. G. (2014). *Métodos de investigación en ingeniería del software*. España: RA-MA.

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010).

Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill.

Herrera, L. J. (15 de Abril de 2003). *Monografias.com*. Obtenido de Monografias.com:

<http://www.monografias.com/trabajos6/resof/resof.shtml>

IEEE. (1998). *Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. USA.

IEEE std. 610.12-1900. (20 de 08 de 2017). *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*. Obtenido de IEEE:

<http://standards.ieee.org/findstds/standard/610.12-1990.html>

Institute, P. P. (2014). Requirements Management A Core Competency for project and program success. *PMI's Pulse of the profession In-Depth Report*.

Northrop, R. (2011). *Introdcution to Complexity and Complex Systems*. Taylor & Francis Group, LLC.

P. Brooks, F. (1987). *No Silver Bullet. Essence and Accidents in Software Engineering. IEEE Comuter* .

P., L., & Karakostas , V. (1995). *System Requirement Engeening*. McGraw-Hill Publishing Co.

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Mexico DF: Pearson.

Wiegers, K. E. (2005). *More about software requirement: Thorny issues and practical advice*.

Wohlin C., R. P. (2000). *Experimentation in Software Engineering: An Introduction*. Kluwer Academic.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arias Chávez, Michael (2007). *La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software*. InterSedes: Revista de las Sedes Regionales, Vol. VI, núm. 10, pp. 1-13. Recuperado el 22 Noviembre de 2017 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66612870011>
2. Chrissis, M. B.; Konrad M. y Shrum S. (2009). *Guía para la integración de procesos*. Madrid: Cátedra de Mejora de Procesos de Software en el Espacio Iberoamericano de la Universidad Politécnica de Madrid.
3. Corporate Excellence – Centre for Reputation Leadership. *Identificar y priorizar stakeholders, clave para una buena gestión de crisis*. Julio 2011. Recuperado el 20 de Noviembre de 2017 en:
<http://www.corporateexcellence.org/index.php/Centro-de-conocimiento/Identificar-a-los-stakeholders-clave-para-la-gestion-de-crisis>.
4. IEEE Std 610.12-1990. *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology*. Recuperado el 20 de Julio de 2017 en:
http://standards.ieee.org/reading/ieee/std_public/description/se/610.12-1990_desc.html
5. ISO/IEC 13568:2002 (2002). *Information technology – Z formal specification notation – Syntax, type system and semantics*. Switzerland.
6. Raúl Gustavo Eid Ayala Ph.D. (2007). *Estructura de una Tesis*. Universidad Javeriana.
7. Sevilla, José. (13/05/2016). *Herramientas de Gestión de Requerimientos. OVERTI. Productos y soluciones de Gestión*. Recuperado el 20 de Julio de

2017 en: <http://www.overti.es/tecnologia/296-herramientas-de-gestion-de-requisitos>

8. Soler, C., & Perez, J. (2008). *Nociones de estadística aplicadas a la investigación*. UCP.
9. Vanzetti, Juan José. (2006). *Un modelo del proceso de desarrollo de software guiado por la traceability*. La Plata.
10. Villais Reyes, J. (2013). *Metodología para el análisis, diseño e implementación de procesos con tecnología BPM(Business Process Management)*. Sangolqui.

ANEXOS

Anexo No. 1. Guía de Observación

Leyenda: SO – Se Observa

NSO – No Se Observa

AVSO – A Veces Se Observa

Criterio de Observaci	SO	NSO	AVSO
Procesos			
Flujos de trabajos definidos			
Procedimientos, Instructivos y Manuales.			
Plantillas homogéneas			
Alineación a estándares de la industria.			
Herramientas			
Captura y custodia			
Gestión del cambio			
Verificación y validación			
RRHH			
Falta de formación			
Trabajo empírico			

Anexo No. 2. Encuesta a los desarrolladores y personal de soporte técnico

GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE

Estimados Colegas, el objetivo de esta encuesta es mejorar la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* en nuestra área, por este motivo les agradeceré me colaboren con unos minutos de su tiempo respondiendo a la siguiente encuesta que nos permitirá obtener información para mejorar y poder atender a los usuarios/clientes de acuerdo a las necesidades solicitadas.

Cargo: _____

1. ¿Cree usted que la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* debe contar con un proceso de documentar, planear, analizar, comunicar y controlar?

Sí _____

No _____

¿Por qué?

2. ¿Se cuenta con un Marco de Trabajo para la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software* en el área de T.I.?

Sí _____

No _____

3. ¿Qué aspectos considera usted debería tener el proceso de Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software*?

_____ Seguimiento de la documentación de los requerimientos

_____ Modelos en la documentación de los requerimientos

_____ Herramientas para la trazabilidad de los requerimientos

Otros (Especifique):

4. ¿Hacen uso de algún procedimiento en la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software*?

Sí _____

No _____

Si su respuesta es sí, cuál es el procedimiento que usan:

5. ¿Hacen uso de estándares de la industria del *software* en la documentación de requerimientos para el desarrollo de *software*?

Sí _____ No _____

Si su respuesta es sí, que estándares usan:

6. ¿Hacen uso de un flujo de proceso para la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software*?

Sí _____ No _____

7. ¿Utiliza alguna herramienta en la trazabilidad para gestionar los cambios de la documentación de requerimientos?

Sí _____ No _____

8. ¿Utilizan algunas de estas técnicas para recolectar información de los requerimientos?

_____ Entrevista

_____ Encuesta

_____ No hace uso

Otros (especifique):

9. ¿Qué problemas más comunes presenta usted en la Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software*?

Anexo No. 3. Entrevista a los Jefes de proyectos**GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE**

Dirigida a: Jefe de proyectos del Área de TI de la empresa Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros SA EMA.

Cuestionario.

1. ¿Se cuenta con un proceso de Gestión de Requerimientos para el desarrollo de *software*? ¿En caso de contar con un proceso, cuál son las fases?
2. ¿Se tiene un seguimiento de control de la documentación de Requerimientos?
3. ¿Qué opina sobre el uso de una herramienta para la Gestión de Requerimientos que facilite la organización y control de los requerimientos?
4. ¿Utilizan alguna norma, estándar o guías para la realización de los requerimientos solicitados por los usuarios internos y externos?
5. ¿Utilizan algún formato para la realización de los requerimientos?
En caso que la respuesta sea si, ¿qué estructura tiene el formato?
6. ¿Utilizan técnicas para la recolección de información de los Requerimientos?
¿Qué técnicas utilizan?

Anexo No. 4. Operacionalización al campo de acción

	Dimensión	Definición Operacional	Indicador
Gestión de Requerimientos	1. Planear	1. Se define de los objetivos del proyecto 2. Se realiza una adecuada preparación de los involucrados 3. Se mantiene un acuerdo entre las personas que intervienen en un proyecto.	1.1.1 Grado de definición de los objetivos del proyecto 1.2.2 Nivel de preparación de los involucrados 1.3.3 Tiempo de acuerdo entre las personas que intervienen para ejecutar el proyecto
	2. Documentar	Se utiliza un adecuado proceso de documentación cuando se logra: 1. Un seguimiento de la documentación 2. Se utiliza un procedimiento para llevar acabo los procesos. 3. Se utiliza formatos en la documentación. 4. Posee comprensión en la documentación por parte de los interesados. 5. Se utiliza modelos para la realización de documentación de los requerimientos. 6. Se utiliza herramientas para la trazabilidad de la documentación	2.1.1 Nivel de seguimiento de la documentación. 2.2.2 Frecuencia en que se utilizan de procedimientos para llevar acabo los procesos. 2.3.3 Frecuencia de utilización de formatos en la documentación de requerimientos 2.4.4 Nivel de comprensión de la documentación. 2.5.5 Frecuencia de utilización de modelos para la realización de documentación 2.6.6 Frecuencia de utilización de herramientas para la realización de documentación
	3. Analizar	1. Poseer conocimiento del proyecto. 2. determinar prioridades/dificultad según el proyecto a realizar.	3.1.1 Nivel de conocimiento de los documentos del proyecto 3.2.2 Frecuencia en que se determinan las prioridades según el proyecto a realizar.
	4. Comunicar	Se utiliza un adecuado proceso de comunicación cuando: 1. Se coordina con las personas que intervienen en un proyecto. 2. Se utiliza técnicas tales como: entrevista, encuestas, lluvia de ideas, prototipos, casos de uso.	4.1.1 Nivel de coordinación de las personas que intervienen. 4.1.2 Tiempo de interacción con el cliente/usuario. 4.2.1 Frecuencia en que utiliza técnicas

	5. Controlar	<p>Se utiliza un adecuado proceso de control cuando se logra:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer normas, reglas basadas en estándares 2. Planear y organizar los objetivos. 	<p>5.1.1 Frecuencia de utilización de normas, reglas basadas en estándares</p> <p>5.1.2 Nivel de planeación y organización de los objetivos</p> <p>Tiempo de planeación y organización</p>
--	--------------	---	--

Anexo No. 5. Cuestionario para la entrevista a clientes/usuarios

Cuestionario para la recolección de Requerimientos.

Nombre _____

Cargo _____

Fecha _____

Objetivos

1. ¿Quiénes son los usuarios que harán uso de este requerimiento?
 - Usuarios Externos: _____
 - Usuarios Empleados:
 - Áreas: (Seleccione)
 - Contabilidad
 - Organización y métodos
 - RRHH
 - Siniestro
 - Sistemas
2. ¿Qué beneficios van a tener los usuarios que harán uso de este requerimiento solicitado?
3. ¿Quién o quiénes gestionan la información del requerimiento solicitado?
4. ¿Quién es el más afectado del requerimiento solicitado?
5. ¿Quién definitivamente no es afectado por el requerimiento solicitado?
6. ¿Qué problemas o necesidades espera solucionar/mejorar con el requerimiento solicitado?

Necesidades

7. ¿Qué transacción será afectada con el requerimiento solicitado?

Transacciones:

- Clientes:

- Póliza:

- Cobranzas:

- Diseñador de producto:

- Seguridad:

- Intermediarios:

- Financiamiento:

- Mantenimiento:

- Co/Reaseguros:

- Mantenimiento:

- Caja y banco:

- Tran/Sistemas:

Anexo No. 6. Planilla de Especificación de Requerimientos O₂

Especificación de Requerimientos de *Software*

Versión <1.0>

Revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
		SRS 1.0	

Especificación de Requerimientos de *Software*

1. Introducción

2. Objetivo

El propósito de este documento es recolectar y analizar las necesidades, ideas y sugerencias de las solicitudes usuarios/cliente de los requerimientos a desarrollarse.

3. Alcance

El alcance es pertinente a las características del requerimiento solicitado para la gestión de la información.

4. Especificación de Requerimientos

4.1 Definiciones, Acrónimos y Abreviaciones

- **Definiciones**

Usuario/cliente	Persona u organización que tenga derecho, acción, demanda o interés en un sistema o en su posesión de características que satisfagan sus necesidades y expectativas.
Atributo	Propiedad inherente o característica de una entidad que puede ser distinguida cualitativamente o cuantitativamente por un humano o medios automátatas.
Perfil	Página web donde se despliega la información del usuario.
Problema	Cuestión o punto discutible que requiere una solución.
Solución	Respuesta positiva a un problema.
Marco de Trabajo	Conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.
Desarrollador	Persona que lleva a cabo tareas de desarrollo (incluyendo el análisis de requerimientos, diseño, prueba a través de

	aceptación) durante un proceso de ciclo de vida del <i>software</i> (1)
Analista	Persona que aplica la ciencia y la disciplina concernientes con el análisis y documentación de los requerimientos.

- **Acrónimos y Abreviaciones**

SRS	<i>Software Requirements Specification</i> (Especificación de Requerimientos de Software)
IEEE	<i>The Institute of Electrical and Electronics Engineers</i> . (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos).

4.2 Usuarios/Clientes

Identificamos a los Usuario/Clientes:

4.2.1 Canales de Comunicación

CANALES DE COMUNICACIÓN				
Nombre	Cargo	Teléfono	Correo	

4.3 Roles

ROLES	
Rol	Definición
Usuarios	
Clientes Externos	

4.4 Documento SRS

La especificación de requerimientos de *software* se encuentra gestionada en la plataforma **AuraPortal**.

4.5 Restricciones y Limitaciones

4.6 Requerimientos de Documentación

4.6.1 Manual de Usuario

4.6.2 Guía de Configuración

5. Conclusiones

6. Bibliografía

1. *Systems and software engineering - Vocabulary*. **IEEE**. Switzerland : s.n., 2010.

ISO/IEC/IEEE 24765:2010.

7. Anexos

7.1 Recursos

7.2 Entrevista con (“Nombre del entrevistado”)

7.3 Validación de los Requerimientos.

VALIDACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS RECOLECTADOS



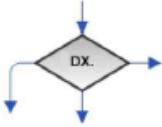

Nombre:
Cargo:

En cada una de las preguntas siguientes, rodee con un círculo o resalte el número que mejor se adecúe a su opinión sobre los requerimientos capturados. Si el requerimiento es menor de 3 en la escala, coloque sus observaciones en la sección apartada para el mismo.
La escala que aparece encima de los números refleja las diferentes opiniones.

Requerimiento		Escala de valoración				
		En absoluto	No mucho	En cierto modo	Correcto	Muy Correcto
R001		1	2	3	4	5
R002		1	2	3	4	5
R003		1	2	3	4	5
R004		1	2	3	4	5
R005		1	2	3	4	5
R006		1	2	3	4	5

Observaciones

Anexo No. 7. Descripción del flujo de los eventos

Símbolo	Descripción
	Inicio: Inicia el proceso al recibir el mensaje editado con el formulario, que se especifica en los atributos de este evento.
	Fin de Proceso: Si el evento está situado dentro del proceso general fuerza la terminación completa del mismo y la cancelación definitiva de todos los objetos. Si este evento se encuentra dentro de la notación desarrollada de un subproceso, este queda terminado y sus objetos cancelados.
	Compuerta Divergente Exclusiva (XOR): Tiene una entrada y varias salidas. Las salidas han de estar numeradas para establecer el orden en el que han de ser examinadas, ya que la primera que cumpla las condiciones establecidas será la que conduzca la corriente del proceso. Las demás serán inhabilitadas.
	Tarea Personal: Tarea ejecutada por un usuario.

Anexo No. 8. Inicio/Registro de Solicitud

Registro Solicitud			
Nro. Requerimiento	<input type="text"/>	Proyecto	<input type="text"/>
Título	<input type="text"/>	Oficina	<input type="text"/>
		Compañía	<input type="text"/>
		Departamento/Área	<input type="text"/>
Descripción de Requerimiento	<input type="text"/>	Departamentos/Áreas involucrados	<input type="text"/>
Descripción de la situación actual	<input type="text"/>	Propósito	<input type="text"/>
Mensaje Adicional (Opcional)	<input type="text"/>		

Anexo No. 9. Revisar la solicitud del requerimiento

Solicitud de Requerimiento	
Nro. Requerimiento	<input type="text"/>
Compañía	<input type="text"/>
Título	<input type="text"/>
Oficina	<input type="text"/>
Descripción de Requerimiento	<input type="text"/>
Proyecto	<input type="text"/>
Departamento/Área	<input type="text"/>
Descripción de la situación actual	<input type="text"/>
Estado de Revisión	<input type="radio"/> Rechazado <input type="radio"/> Reunión <input type="radio"/> Aprobado *
Propósito	<input type="text"/>
Descripción del Estado	<input type="text"/>
Departamentos/Áreas involucrados	<input type="text"/>

Anexo No. 10. Análisis y Priorización de Solicitudes de Requerimiento

Analizar Requerimiento	
Nro. Requerimiento	<input type="text"/>
Compañía	<input type="text"/>
Oficina	<input type="text"/>
Proyecto	<input type="text"/>
Área	<input type="text"/>
Departamento/Área	<input type="text"/>
Descripción de Requerimiento	<input type="text"/>
Descripción de la situación actual	<input type="text"/>
Propósito	<input type="text"/>
Prioridad	<input type="radio"/> Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja
Estado de Anaáisis	<input type="radio"/> Aprobado <input type="radio"/> Rechazado *
Descripción del Estado	<input type="text"/>
Documentos de Anexos	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="📎"/>

Anexo No. 11. Modificar requerimiento

Registro Solicitud	
Nro. Requerimiento	<input type="text"/>
Titulo	<input type="text"/>
Descripción de Requerimiento	<input type="text"/>
Descripción de la situación actual	<input type="text"/>
Mensaje Adicional (Opcional)	<input type="text"/>
Proyecto	<input type="text"/>
Oficina	<input type="text"/>
Compañía	<input type="text"/>
Departamento/Área	<input type="text"/>
Departamentos/Áreas involucrados	<input type="text"/>
Propósito	<input type="text"/>

Anexo No. 12. Asignación de Requerimiento

Asignación a Desarrollador			
Nro. Requerimiento	<input type="text"/>	Oficina	<input type="text"/>
Título	<input type="text"/>	Compañía	<input type="text"/>
Descripción de Requerimiento	<input type="text"/>	Proyecto	<input type="text"/>
		Departamento/Área	<input type="text"/>
Propósito	<input type="text"/>	Departamentos/Áreas involucrados	<input type="text"/>
		Descripción de la situación actual	<input type="text"/>
Origen	<input type="text"/>	Estado	<input type="radio"/> Aprobado <input type="radio"/> Pendiente
Prioridad	<input type="radio"/> Alta <input type="radio"/> Media <input type="radio"/> Baja	Descripción del Estado	<input type="text"/>

Anexo No. 13. Planilla de Especificación de Requerimientos O
ATENCION DE REQUERIMIENTOS



Número de Requerimiento...Nro.

Los campos con * son obligatorios

I. INFORMACIÓN GENERAL:	
Titulo :	
* Compañía :	* Sucursal :
* Área :	* Fecha :
* Solicitante :	* Origen :
Jefe Inmediato :	
II. * DESCRIPCION DEL REQUERIMIENTO:	
III. * MOTIVO	
IV. * PROPOSITO	
V. * APROBACION POR EL COMITÉ SISTEMAS (CAB)	
Fecha:	Estado:
Descripción del Estado :	
Prioridad :	
Calendario cumplimiento :	
VI. * ACEPTACION POR EL USUARIO SOLICITANTE	
Nombre Solicitante:	Fecha:
Solicitud:	
a) Conforme	b) Inconforme
c) Faltan opciones	
Comentarios:	
VII. CONSIDERACIONES PARA CONTROL DE CALIDAD	
a) Objetivos Principal :	
b) Pruebas adicionales a Transacciones/o Reportes relacionados al requerimiento	

