

**ESTRATEGIA BASADA EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA LA
GESTIÓN DEL CAMBIO EN PROYECTOS SOFTWARE**



LUIS FERNANDO SALAZAR BETANCOURT

Universidad del Cauca

Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

Popayán

2018

**ESTRATEGIA BASADA EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA LA
GESTIÓN DEL CAMBIO EN PROYECTOS SOFTWARE**

LUIS FERNANDO SALAZAR BETANCOURT

Trabajo de grado presentado a la Facultad de Ingeniería

Electrónica y Telecomunicaciones de la

Universidad del Cauca para obtención del

Título de:

Ingeniero de sistemas

Director:

Ms.C. Esp. Sandra Lorena Buitrón.

Codirector:

Ph.D. Francisco José Pino Correa.

Popayán

2018

Tabla de contenido

Capítulo 1 - Introducción.....	1
1.1 Planteamiento del problema y justificación	1
1.2 Objetivos	3
1.3 Metodología de Investigación	4
1.4 Propuesta de solución	6
1.5 Organización del documento	7
Capítulo 2 – Marco teórico y estado del arte.....	8
2.1 Marco teórico.....	8
2.1.1 Cambio	8
2.1.2 Gestión de proyectos y gestión del cambio.....	8
2.1.3 Gestión del conocimiento	9
2.3 Estado del arte	12
2.3.1 Protocolo para la revisión de la información	12
2.3.1.1 Búsqueda de información primaria	12
2.3.1.2 Selección de información relevante	13
2.3.2 Discusión de las propuestas	15
2.3.3 Aporte.....	20
Capítulo 3 – Estrategia para la gestión del cambio basada en gestión de conocimiento..	21
3.1 Componentes de la estrategia	21
3.2 Elementos identificados de la gestión del cambio	22
3.3 Elementos identificados de la gestión del conocimiento	24
3.4 Modelo conceptual de la estrategia	28
3.5 Elementos y relaciones de la gestión del conocimiento	3
3.6 Tipos de conocimiento involucrados en la estrategia	4

3.7 Relaciones de los tipos de conocimiento con los elementos involucrados en la estrategia.....	8
3.8 Proceso para gestión del cambio basado en gestión de conocimiento	10
3.8.1 Descripción de las actividades de la estrategia.....	14
Capítulo 4 – Focus Group.....	32
4.1 Procedimientos y herramientas de evaluación.....	32
4.2 Desarrollo del Focus Group	33
4.2.1 Etapa de planteamiento de la investigación.....	33
4.2.2 Diseño del grupo focal	35
4.2.3 Conducción de la sesión y resultados.....	36
4.2.4 Limitaciones de la aplicación de la evaluación preliminar	47
Capítulo 5 – Conclusiones y trabajos futuros	49
5.1 Resumen	49
5.2 Conclusiones.....	50
5.4 Trabajos Futuros	52
Referencias	53
ANEXOS.....	56
ANEXO A – PLANTILLA DE REGISTRO DE INDICIOS	56
ANEXO B – MATERIAL DE RESUMEN UTILIZADO EN FOCUS GROUP.....	57
ANEXO C – PLANTILLA DE EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL FOCUS GROUP	70
ANEXO D – PRESENTACIÓN DEL FOCUS GROUP	73
ANEXO E – ENCUESTAS REALIZADAS EN EL FOCUS GROUP.....	80
ANEXO F – FOTOS DEL FOCUS GROUP	98

TABLA DE FIGURAS

FIGURA 1. ESTRUCTURA DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN MULTI-CICLO CON BIFURCACIÓN	4
FIGURA 2. CICLO DE VIDA DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (BASADO EN [28])	12
FIGURA 3. ETAPAS PARA EL PROCESO DE SELECCIÓN DE INFORMACIÓN (BASADO EN [29])	13
FIGURA 4. COMPONENTES DE LA ESTRATEGIA	22
FIGURA 5. MODELO CONCEPTUAL DE LA ESTRATEGIA	2
FIGURA 6. RELACIONES DE LOS TIPOS DE CONOCIMIENTO CON LOS ELEMENTOS INVOLUCRADOS EN LA ESTRATEGIA	8
FIGURA 7. ÁRBOL DE ELEMENTOS DE LA ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO EN PROYECTOS SOFTWARE	12
FIGURA 8. ACTIVIDADES DE LA ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO EN PROYECTOS SOFTWARE .	13
FIGURA 9. PROCESO DE IDENTIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE INDICIOS	15
FIGURA 10. PROCESO DE ANÁLISIS DE INDICIOS	16
FIGURA 11. ÁRBOL DE SOLUCIÓN PARA INDICIOS	19
FIGURA 12. EJEMPLO DE ÁRBOL DE SOLUCIÓN PARA INDICIOS	20
FIGURA 13. PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE CONOCIMIENTO INVOLUCRADAS	20
FIGURA 14. ÁRBOL DE SOLUCIÓN PARA FUENTES DE CONOCIMIENTO RELACIONADAS CON LOS INDICIOS	22
FIGURA 15. EJEMPLO DE ÁRBOL DE SOLUCIÓN PARA FUENTES DE CONOCIMIENTO RELACIONADAS CON LOS INDICIOS	22
FIGURA 16. PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE POSIBLES CAMBIOS QUE PUEDE GENERAR UN INDICIO	23
FIGURA 17. ÁRBOL DE SOLUCIÓN PARA POSIBLES CAMBIOS	24
FIGURA 18. EJEMPLO DE ÁRBOL DE SOLUCIÓN PARA POSIBLES CAMBIOS	24
FIGURA 19. PROCESO DE PROPOSICIÓN DE ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE POSIBLES CAMBIOS	26
FIGURA 20. ÁRBOL DE SOLUCIÓN PARA ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO PARA GESTIONAR LOS POSIBLES CAMBIOS	27
FIGURA 21. EJEMPLO DEL ÁRBOL DE SOLUCIÓN PARA ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO PARA GESTIONAR LOS POSIBLES CAMBIOS	27
FIGURA 22. PROCESO DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA AL COMITÉ DE CAMBIO	29
FIGURA 23. IDONEIDAD DE LA ESTRATEGIA	44
FIGURA 24. ADAPTABILIDAD DE LA ESTRATEGIA	46

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. PROCESOS DEL CICLO DE VIDA DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE [27])	10
TABLA 2. RESULTADOS DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE ARTÍCULOS CON RESPECTO A LAS CADENAS DE BÚSQUEDA	14
TABLA 3. PROPUESTAS RELACIONADAS CON LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y GESTIÓN DEL CAMBIO .	20
TABLA 4. ELEMENTOS DE GESTIÓN DE CAMBIO UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS SOFTWARE (ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE [3, 16]).....	23
TABLA 5. ELEMENTOS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO UTILIZADOS EN LOS PROYECTOS SOFTWARE (ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS ARTÍCULOS CONSULTADOS)	26
TABLA 6. ELEMENTOS DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO SELECCIONADOS PARA LA ESTRATEGIA	27
TABLA 7. TIPOS DE CONOCIMIENTO IDENTIFICADOS EN LA ESTRATEGIA	7
TABLA 8. JUSTIFICACIÓN DE LAS RELACIONES DE LOS TIPOS DE CONOCIMIENTO CON LOS ELEMENTOS INVOLUCRADOS EN LA ESTRATEGIA.....	10
TABLA 9. ROLES Y RESPONSABILIDADES DE LAS PERSONAS INVOLUCRADAS EN LA ESTRATEGIA.....	11
TABLA 10. CARACTERÍSTICAS Y CUALIDADES DEL ANALISTA DE CONOCIMIENTO.....	12
TABLA 11. TAREAS PARA LA IDENTIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE INDICIOS EN UN PROYECTO SOFTWARE.....	18
TABLA 12. REGISTRO DE INDICIOS – ACTIVIDAD 1	19
TABLA 13. REGISTRO DE INDICIOS – ACTIVIDAD 2	22
TABLA 14. REGISTRO DE INDICIOS – ACTIVIDAD 3	25
TABLA 15. REGISTRO DE INDICIOS – ACTIVIDAD 4	28
TABLA 16. AGENDA DE SESIÓN DEL FOCUS GROUP	34
TABLA 17. PARTICIPANTES EN EL FOCUS GROUP.....	35
TABLA 18. RESUMEN DE COMENTARIOS RECOLECTADOS EN EL FOCUS GROUP	40
TABLA 19. CONSOLIDADO DE PUNTOS DE MEJORA Y PUNTOS POSITIVOS DEL FOCUS GROUP.....	41
TABLA 20. RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS DEL FOCUS GROUP.....	43
TABLA 21. ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LA ENCUESTA.....	44
TABLA 22. CAMBIOS REALIZADOS A LA ESTRATEGIA DESPUÉS DEL FOCUS GROUP.....	47

Capítulo 1 - Introducción

En este capítulo, se presenta un panorama general de esta propuesta, el cual se compone del problema con su respectiva justificación, los objetivos, la metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo de grado, una breve descripción de la solución al problema propuesto y la forma en que está organizado este documento.

1.1 Planteamiento del problema y justificación

En la industria del software se llevan a cabo proyectos para desarrollar productos, los cuales son construidos a través de las diferentes etapas del ciclo de desarrollo de software. Esta construcción, requiere de manera vital gestiones de monitoreo y control del proyecto para conocer el desempeño y progreso del mismo [1]. La ausencia de control en los proyectos software afecta la toma de decisiones, produce atrasos y genera errores en las actividades del proyecto de desarrollo, generando deficiencias en la estandarización y en la calidad de los procesos [1, 2].

Uno de los referentes más aceptados a nivel mundial para la gestión de proyectos es el cuerpo de conocimiento PMBOK del Project Management Institute (PMI), para esta guía de gestión de proyectos, el ciclo de vida de un proyecto está compuesto por los siguientes grupos de proceso: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre del proyecto [3]. Por la naturaleza cambiante de los proyectos y de los eventos inesperados dentro de los mismos, es necesario recurrir a las actividades enmarcadas en el grupo de procesos de seguimiento y control para determinar el estado del proyecto y supervisar que su ejecución sea acorde a los planes de alcance, tiempo y costo, así como gestionar los cambios que emergen [3]. Los cambios son inherentes y relevantes en los proyectos y así es reconocido en metodologías, tanto tradicionales como ágiles, para la gestión de proyectos [4].

Cada día es más común encontrarse con problemas durante el ciclo de vida de los proyectos de desarrollo de software a raíz de una inadecuada gestión de cambios [5-7]. Dentro de los problemas que se pueden identificar en la gestión de cambios de los proyectos software están [8]:

- La falta de actualización de las necesidades y requisitos cambiantes de los clientes.
- Ausencia de un enfoque definido para gestionar los requisitos del cliente.
- Ineficiencia en la coordinación y el control del proceso de gestión de cambios.
- Carencia de control del historial de cambios y lecciones aprendidas.
- Omisión de un método o proceso formal estructurado y estandarizado para gestionar los cambios y las dependencias entre los requisitos.
- Fallas en la evaluación de los impactos de los cambios.
- Defectos en la integración e interoperabilidad de los sistemas utilizados para la gestión de cambios de requisitos.

Los resultados de estas investigaciones demuestran que en todas las áreas incluidas en la gestión de proyectos es seguro que ocurran cambios y por ende es relevante trabajar en una adecuada gestión de los cambios para disminuir las consecuencias o impactos sobre los productos del proyecto y el proceso de desarrollo [6, 7].

De la misma manera, los proyectos de desarrollo de software son intensivos en conocimiento [9-11], lo cual implica que la gestión del cambio de dichos proyectos involucra elementos de conocimiento que son susceptibles de ser administrados. Desde una perspectiva de la industria de software regional y nacional, los procesos de gestión de proyectos de software y la gestión de los requisitos, son fundamentales para las organizaciones y se les está invirtiendo esfuerzos para mejorar su proceso en desarrollo de software [12, 13]. En este sentido, en este trabajo de grado, para intentar solucionar los problemas en el dominio (área) referente a los cambios dentro de un proyecto software se pretende utilizar

elementos de la disciplina de gestión del conocimiento como: (i) el objeto de conocimiento, que para este trabajo es el cambio en los proyectos software, (ii) las fuentes de conocimiento, que para este trabajo son los involucrados relacionados con el cambio en el proyecto de desarrollo, y (iii) el dominio de conocimiento, que para este trabajo es el proceso de gestión de cambio.

Considerando los aspectos descritos relacionados con la importancia de no gestionar el cambio en los proyectos software y además tomando elementos de la disciplina de la gestión de conocimiento se busca responder a la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo la gestión del conocimiento puede apoyar la gestión de los cambios en los proyectos software?

1.2 Objetivos

Objetivo general:

Proponer una estrategia¹ que apoye el proceso de gestión de los cambios que se presentan durante la ejecución de proyectos de desarrollo software utilizando elementos de la disciplina de gestión de conocimiento.

Objetivos específicos:

1. Identificar elementos de la gestión del cambio en proyectos a partir de un análisis de la literatura.
2. Identificar elementos de la gestión de conocimiento a partir de un análisis de la literatura que sirvan para la gestión del cambio.
3. Diseñar y construir la estrategia para la gestión del cambio haciendo uso de elementos encontrados en gestión de proyectos y en gestión de conocimiento.
4. Evaluar la estrategia construida a través del método de investigación Focus Group.

¹ Conjunto de actividades realizadas para conseguir un fin, adaptado de [14].

1.3 Metodología de Investigación

El presente trabajo de grado utiliza la metodología de investigación-acción multi-ciclo con bifurcación [15], la cual permite gestionar y desarrollar proyectos de investigación de ingeniería de software [15].

Para el desarrollo de este trabajo de grado (ver Figura 1) basado en la metodología seleccionada, se propone un ciclo inicial en el cual se identifica el problema de investigación y a partir de este se desprenden el ciclo conceptual, metodológico, de evaluación, y de documentación y socialización los cuales permiten el desarrollo de esta propuesta.



Figura 1. Estructura de la metodología de investigación-acción multi-ciclo con bifurcación

A continuación, se describen cada uno de los ciclos involucrados en este trabajo de grado.

Ciclo Conceptual: Análisis conceptual.

- **Estudio de la literatura:** se identifica desde la literatura los problemas que han surgido en las empresas de software a raíz de una inadecuada gestión del cambio en sus proyectos, junto con sus causas y cómo en la actualidad se está utilizando la gestión del conocimiento en las empresas.

- **Identificar componentes:** se revisan y analizan los componentes que se deben tener en cuenta para la utilización de la gestión del conocimiento y la gestión del cambio en un proyecto software.

Ciclo metodológico: Definición de la estrategia

- **Definición de los componentes de la estrategia:** los componentes identificados de gestión del cambio y gestión del conocimiento se relacionan como elementos constitutivos de la estrategia.

Ciclo de Evaluación: Evaluación de la estrategia

Se realiza la evaluación de la estrategia propuesta mediante un Focus Group [15].

- **Realizar Planeamiento de la investigación:** se establecen los elementos de contenido y de procedimiento que serán aplicados al debate de los participantes.
- **Definir los grupos de discusión:** se identifican los participantes y se constituyen los grupos de debate.
- **Conducir la sesión de debate:** se ejecutan los procedimientos establecidos en el planteamiento, dando cumplimiento al debate pretendido.
- **Análisis de información y reporte de resultado:** se obtiene información de valor sobre el debate cumplido.

Ciclo de documentación y socialización

Se realiza de manera transversal al desarrollo de trabajo de grado con el objetivo principal de organizar toda la documentación obtenida en los ciclos preliminares dándoles una estructura dentro de la monografía, de tal manera que se den las conclusiones del trabajo para posteriormente lograr publicar los resultados a través de un artículo.

- **Elaboración de la monografía:** redactar la monografía

- **Elaborar un artículo para la divulgación de los resultados:** elaborar artículo para publicar los resultados
- **Divulgar y sustentar los resultados:** divulgar los resultados del trabajo de grado y sustentarlos.

1.4 Propuesta de solución

Las principales metodologías de gestión de proyectos software, utilizadas en la actualidad tienen involucrados una serie de procesos para realizar dicha gestión [3, 16]. Estos procesos se realizan desde un enfoque del alcance, tiempo, costos, riesgos, calidad y adquisiciones de los proyectos [3]. Esta propuesta pretende ser un complemento a estos enfoques con el fin de mitigar el impacto y los problemas que se puedan generar por un cambio en los proyectos software.

El enfoque utilizado para esta propuesta es el de gestión de conocimiento, porque los proyectos software son intensivos en conocimiento [9-11], y a partir de dicha gestión se podría complementar la forma en que se viene realizando actualmente la gestión del cambio en los proyectos.

Esta propuesta está compuesta por: (i) Un modelo conceptual en el cual se relaciona un enfoque tradicional vs un enfoque basado en gestión de conocimiento, (ii) elementos de gestión de conocimiento, (iii) elementos de gestión del cambio, (iv) relaciones de los elementos de gestión de conocimiento con los elementos de gestión de cambio, y (vi) la estrategia de solución propuesta.

La estrategia propuesta se fundamenta en una serie de elementos de gestión de conocimiento, que en conjunto conforman el enfoque que permite realizar dicha gestión. Estos elementos son gestionados durante todo el ciclo de vida del proyecto, y tienen involucrados un conjunto de actividades que permiten: (i) identificar indicios de cambios en los proyectos, (ii) evitar que ocurran cambios no deseados en los proyectos a partir de los indicios identificados, y (iii) estar preparados para un

posible cambio con el fin de intentar mitigar el impacto y los problemas que los cambios pueden conllevar.

1.5 Organización del documento

Además, de la presente introducción esta monografía organiza su contenido de la siguiente manera:

Capítulo 2: Presenta el estado del arte del tema de investigación propuesto para este trabajo de grado, describiendo los resultados obtenidos en el método de búsqueda de información. Este capítulo es el resultado de la ejecución del ciclo conceptual de la metodología de investigación propuesta.

Capítulo 3: Presenta la estrategia propuesta, describiendo los elementos de gestión del cambio, gestión del conocimiento, las relaciones involucradas entre estos elementos y, además, presenta un conjunto de actividades que deben llevarse a cabo durante el proceso de gestión del cambio para intentar mitigar el impacto y los problemas que los cambios pueden conllevar. Este capítulo es el resultado de la ejecución del ciclo metodológico de las actividades de investigación propuestas.

Capítulo 4: Presenta los detalles de la aplicación del método Focus Group, así como su análisis y resultados obtenidos. Este capítulo es el resultado de la ejecución del ciclo de evaluación de la metodología de investigación propuesta.

Capítulo 5: Presenta el resumen del proceso de elaboración de este trabajo de grado, las conclusiones y trabajos futuros.

Capítulo 2 – Marco teórico y estado del arte

En este capítulo se presenta la definición de los conceptos más importantes que se involucran en la propuesta, y además se presenta el proceso de análisis, selección y búsqueda de los trabajos relacionados.

2.1 Marco teórico

En el contexto de este trabajo de grado se involucran conceptos principales como: cambio, gestión de proyectos, gestión del cambio y gestión del conocimiento los cuales se describen a continuación.

2.1.1 Cambio

Según la RAE (Real academia española), el cambio es la acción dejar una cosa o situación por otra, convertir una cosa en otra, y modificar la condición o comportamiento de algo [14].

Por otra parte, según [17] el cambio dependiendo su naturaleza tiene un nivel de complejidad, de dificultad en la aplicación del cambio, un alcance, tiempo, impacto, y un motivo para la ejecución de este. Además, para [18] el cambio es un concepto difícil de explicar, pero una aproximación cercana es la construcción de nuevos elementos a partir de conceptos antiguos, nuevas políticas, comportamientos, patrones, metodologías, y productos con el fin de obtener acciones más productivas en las organizaciones o proyectos.

2.1.2 Gestión de proyectos y gestión del cambio

Según la guía de PMBOK [3] la gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades que componen un proyecto, con el fin de satisfacer los requisitos del proyecto. En ese mismo sentido, para el modelo propuesto por IPMA (Asociación Internacional para

la Dirección de Proyectos) [19], la gestión de proyectos es una operación que involucra recursos humanos, financieros y materiales con el fin de organizar de forma novedosa las tareas, especificaciones, y restricciones, siguiendo el ciclo de vida de un proyecto, con el fin de obtener los mayores beneficios cuantitativos y cualitativos en este. Además, según el modelo estructurado de PRINCE2 [16], la gestión de proyectos es un conjunto de procesos y actividades relacionadas entre sí, que en conjunto conllevan a la solución de los objetivos propuestos en un proyecto.

Dentro de las áreas de gestión de proyectos, el área de gestión que permite administrar el cambio es la gestión de cambios [3, 16]. Según la guía de liderazgo de la gestión del cambio [20], la gestión del cambio es *“Un enfoque estructurado para la transición de individuos, equipos y organizaciones de un estado actual a un estado futuro deseado, para cumplir o implementar una visión y una estrategia. Se trata de un proceso organizativo dirigido a capacitar a los empleados para que acepten los cambios en su entorno actual”*. Según Tim Creasy director del centro de investigación y desarrollo Prosci [21] la gestión del cambio, es el proceso, las herramientas, y las técnicas utilizadas para ayudar a las personas a lograr las transiciones que resulten en la adopción y realización de cambios.

2.1.3 Gestión del conocimiento

Según [22], no hay una definición exacta para gestión del conocimiento (KM por sus siglas en Ingles) pero una muy cercana es *“El proceso mediante el cual las organizaciones generan valor a partir de sus activos intelectuales y basados en conocimientos”*. En pocas palabras, es un proceso en el cual se identifica, adquiere, desarrolla, distribuye y mantiene el conocimiento esencial en una organización [22]. En KM están presentes, entre otros: (i) los objetos de conocimiento, (ii) las fuentes de conocimiento y (iii) los dominios de conocimiento [23]. Los objetos de conocimiento son cualquier cosa que pueda ser calificada o estudiada [24], las fuentes conocimiento son las formas de adquisición del conocimiento [25], y los

dominios de conocimiento son la experiencia en un área o problema en particular [26].

Por otra parte, la gestión del conocimiento posee un ciclo de vida, el cual son los estados por los cuales pasa el conocimiento, y están categorizados en transferencia, almacenamiento, aplicación, creación y adquisición del conocimiento [27]. En la Tabla 1 se explican cada uno de estos procesos.

Proceso	Explicación
Transferencia de conocimiento	Es el proceso por el cual el conocimiento pasa de una persona a otra.
Almacenamiento del conocimiento	Es el proceso de identificación y codificación del conocimiento.
Aplicación del conocimiento	Es el proceso de aplicación de los conocimientos capturados y almacenados, con el fin de adquirir nuevas destrezas y generar nuevos conocimientos.
Creación del conocimiento	Es el proceso de creación de conocimiento a partir de conocimientos ya existentes.
Adquisición de conocimiento	Es el proceso de adquisición de conocimiento a partir del entorno que lo rodea.

Tabla 1. Procesos del ciclo de vida de la gestión del conocimiento (elaboración propia a partir de [27])

Estos procesos del ciclo de vida de la gestión de conocimiento se ven relacionados en la teoría de creación de conocimiento organizacional propuesta por Nonaka y Takeuchi. Según esta teoría, el conocimiento pasa por dos dimensiones, la dimensión epistemológica y ontológica. En la cual en la epistemológica se comprende el conocimiento tácito (es el conocimiento que tiene una persona, y por lo general no es fácil de plantear a través de un lenguaje formal y es difícil de transmitir con otros) y explícito (es un conocimiento el cual ha sido o puede ser

articulado, expresado o documentado y puede compartirse fácilmente en forma de datos, fórmulas científicas o procedimientos), y en la ontológica se comprende una serie de fases por las cuales pasa el conocimiento tácito y explícito durante el proceso de creación del conocimiento [28].

Dentro de las fases por las cuales pasa el conocimiento tácito y explícito (Ver Figura 2) están:

- **Socialización:** Es el proceso de adquisición de conocimiento tácito a partir de la comunicación de experiencias. Este conocimiento surge a partir del conocimiento tácito [28].
- **Exteriorización:** Es el proceso de conversión de conocimiento tácito en conocimiento explícito, haciendo este conocimiento comprensible para la organización [28].
- **Combinación:** Es el proceso de sistematización de conceptos e intercambio de conocimientos para la adquisición de nuevos conocimientos explícitos. Este tipo de conocimiento surge a partir del conocimiento explícito [28].
- **Interiorización:** Es el proceso de incorporación del conocimiento tácito en conocimiento explícito para el desarrollo de las actividades en la organización. Este conocimiento por lo general se adquiere haciendo las cosas [28].

Cabe resaltar, que los tipos de conocimiento son una forma de representar el conocimiento que pasa por cada uno de los procesos del ciclo vida de KM [23]. Según [10], los tipos de conocimiento se pueden clasificar en conocimiento teórico, corporizado, armonizado, conceptual, sistémico, operacional, pragmático, declarativo, procedural, causal, relacional, condicional, tácito y explícito. En la sección 3.5, se abordarán a profundidad cada uno de estos tipos de conocimiento.

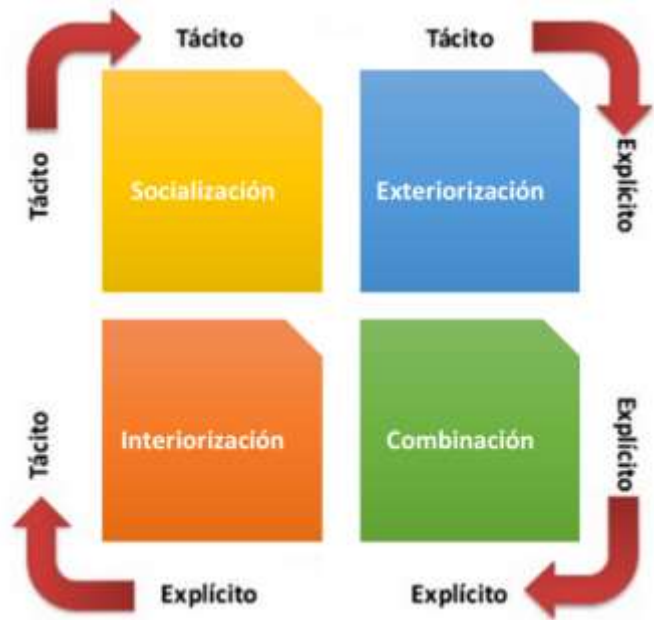


Figura 2. Ciclo de vida de la gestión del conocimiento (basado en [28])

2.3 Estado del arte

A continuación, se presenta el estado del arte del tema de investigación, el protocolo de revisión de la información, la selección de información relevante y el análisis realizado a partir de las propuestas de investigación encontradas en la literatura.

2.3.1 Protocolo para la revisión de la información

En el siguiente apartado se presenta la descripción del conjunto de pasos que se llevaron a cabo en la revisión de la información con el fin de obtener el estado actual de la literatura en cuanto a las propuestas de gestión del cambio bajo un enfoque de gestión del conocimiento.

2.3.1.1 Búsqueda de información primaria

Para la realización del proceso de búsqueda de información primaria se utilizó la base de datos Scopus y Google Scholar sobre la cual se consultó información

relevante a través de cadenas de búsqueda generadas a partir de las siguientes palabras clave:

1. Gestión del conocimiento
2. Gestión del cambio
3. Gestión de proyectos software
4. Proceso intensivo de conocimiento
5. Proceso de desarrollo de software

A partir de las cuales se generaron las siguientes cadenas de búsqueda:

1. "Knowledge management" + "Change management"
2. "Knowledge management" + "project management software"
3. "Knowledge intensive process" + "Software development process"

2.3.1.2 Selección de información relevante

Para poder establecer el estado del arte con respecto a la gestión del cambio bajo el enfoque de gestión de conocimiento se utilizó el proceso propuesto por [29] que se muestra en la Figura 3.

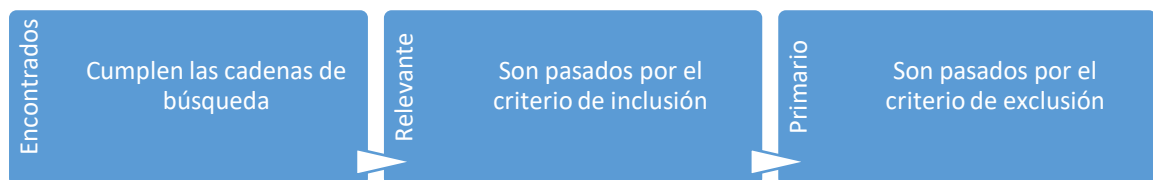


Figura 3. Etapas para el proceso de selección de información (basado en [29])

A partir de la información encontrada se filtró toda aquella que cumpliera los siguientes criterios de inclusión:

1. **Tipo de documento:** Revistas, libros, memorias de congresos, memorias de simposios, reportes técnicos que mencionen la gestión del cambio.
2. **Máximo tiempo de publicación:** 15 años atrás.

3. Manejo del tema: Se revisó en los abstract de los documentos encontrados que la propuesta estuviera enfocada en el proceso de gestión de cambio en proyectos software.

Para obtener la información primaria, finalmente se tomó los abstract relevantes y se filtraron bajo los siguientes criterios de *exclusión*:

1. Se excluyó los documentos que no aborden elementos de gestión de conocimiento en proyectos software.

En la Tabla 2 se presenta el resumen de los resultados obtenidos en cada una de las etapas del proceso de selección de información.

Cadena de búsqueda	Numero de artículos que cumplen con la cadena de búsqueda	Numero de artículos que cumplen con el criterio de inclusión	Numero de artículos que cumplen con el criterio de exclusión
"Knowledge management" + "Change management"	164	37	6
"Knowledge management" + "project management software"	8	8	1
"Knowledge intensive process" + "Software development process"	3	3	1

Tabla 2. Resultados del proceso de selección de artículos con respecto a las cadenas de búsqueda

2.3.2 Discusión de las propuestas

A continuación, se presentan algunos estudios encontrados en la literatura relacionados con gestión de proyectos, gestión del cambio, y gestión de conocimiento, con su respectiva descripción y aporte a esta propuesta.

- **Selección de técnicas de elicitación y obtención de requisitos: modelo para dos procesos de desarrollo de software intensivos en conocimiento [30].**

Por la naturaleza del desarrollo de software los proyectos consisten en muchos procesos intensivos en conocimiento. En este estudio se plantea un modelo matemático el cual muestra claramente el papel crítico que desempeña el uso del intensivo del conocimiento y como a raíz de una buena elección de un modelo o técnica para la gestión del conocimiento puede mejorar los problemas que se dan en la elicitación de requisitos. Dentro de las variables que se tienen en cuenta en este modelo relacionadas con la gestión del cambio están: “Ri” (requisitos conocidos, sin conocer, y propensos a cambiar) y “Si” (características del proyecto propensas a cambiar). En este artículo se puede evidenciar cómo un cambio en cualquier característica del proyecto afecta el proceso de desarrollo de software.

- **Una revisión de la práctica y los problemas en la ingeniería de requisitos en pequeñas y medianas empresas de software en Tailandia [31].**

En este artículo se presenta un estudio de los problemas más comunes en el levantamiento de requisitos en pequeñas y medianas empresas de Tailandia. Dentro de los problemas más comunes que se encuentran están la exhaustividad en el levantamiento de requisitos, comunicación con los clientes y una inadecuada gestión del cambio. En este artículo se puede evidenciar como una inadecuada gestión del cambio en proyectos software puede generar problemas.

- **Reutilización del conocimiento en la configuración de sistemas de información de gestión de proyectos: un estudio de gestión del cambio [32].**

Según este artículo un sistema de información de gestión de proyectos es uno de los principales facilitadores para una gestión exitosa de proyectos. Conocer las características de proyectos similares facilita el desarrollo del proyecto y es por eso que con una adecuada gestión del cambio y una reutilización de conocimiento de proyectos anteriores se puede aumentar el nivel de éxito en los nuevos proyectos. En este artículo se puede evidenciar la importancia del conocimiento y como el conocimiento involucrado en proyectos antiguos puede beneficiar nuevos proyectos.

- **El papel de los partidarios de la gestión del conocimiento en las empresas de desarrollo de software [33].**

El conocimiento como recurso estratégico es un factor que está aumentando su importancia en los procesos de desarrollo de software y es por eso que en este estudio se da a conocer la importancia de la utilización de la gestión del conocimiento en todos los procesos de la empresa. Este artículo se enfoca en la importancia de la gestión de conocimiento en las empresas.

- **Metodología para la mejora de procesos a través de componentes básicos y enfocándose en la resistencia al cambio [34].**

En este estudio, se presentan los resultados de un proyecto con enfoque en gestión del cambio y gestión del conocimiento. En muchas de las empresas la falta de una buena gestión de proyectos es la causa principal del fracaso del proyecto, es por eso que en este estudio se presenta una metodología multi-modelo de mejores prácticas donde se aborda la gestión del conocimiento y gestión del cambio para disminuir el nivel de fracaso en los proyectos. En este artículo se argumenta un enfoque de gestión del cambio

y gestión de conocimientos en procesos de las empresas, sin embargo, se centra en uno de los muchos aspectos que involucran la gestión adecuada de los cambios (resistencia al cambio); la propuesta de este nuevo trabajo de grado no tiene como foco resistirse al cambio, si no abordarlo antes de que este ocurra para evitar posibles problemas que este pueda generar.

- **Gestionar el conocimiento tácito para mejorar los procesos de software [35].**

En esta investigación se plantea que la clave de éxito para la mejora de los procesos software es la gestión de conocimiento y que a partir de estas mejoras en los procesos se pueden obtener beneficios significativos como una mayor calidad en los productos software, menor tiempo de desarrollo y costos de desarrollo, y la disminución de los riesgos. En esta investigación se puede evidenciar la importancia de la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo software y como por medio de la gestión de conocimiento se pueden conseguir mejoras significativas en los proyectos de desarrollo software.

- **Contextualización de la disposición de la gestión del conocimiento para apoyar las estrategias de gestión del cambio [36].**

En este artículo, se presenta un estudio de campo relacionado con la gestión del conocimiento en empresas que están orientadas a servicios, que utilizan metodologías ágiles para el desarrollo de software y por la metodología que utilizan sus proyectos se caracterizan por ser cambiantes y adaptables al entorno. En este caso de estudio se puede evidenciar la importancia de la gestión del cambio, desde un enfoque de gestión conocimiento para abordar los proyectos de desarrollo software enfocados a servicios que utilizan metodologías ágiles.

- **Toma de decisiones de mantenimiento en la fase de análisis de problemas y modificaciones utilizando un modelo basado en el conocimiento [37].**

En este artículo aborda la evolución de los sistemas informáticos cuando son puestos en producción desde un enfoque de gestión de conocimiento con el fin de ayudar a que el conocimiento de una aplicación no quede centralizado en el desarrollador experto y el proceso de mantenimiento sea más sencillo de analizar y desarrollar. En este artículo se puede evidenciar la importancia de la gestión del conocimiento incluso en proyectos que la fase de desarrollo ha concluido y ya han sido puestos en producción.

A continuación, en la Tabla 3 se expone cómo los artículos presentados en los trabajos relacionados están abordando la gestión del conocimiento y la gestión del cambio.

Nombre del artículo	País y año	¿Cómo aborda la gestión del conocimiento?	¿Cómo aborda la gestión de los cambios?
Selección de técnicas de elicitación y obtención de requisitos: Modelo para dos procesos de desarrollo de software intensivos en conocimiento [30]	Estados Unidos, 2002	Se llevan a cabo las siguientes actividades de análisis, de forma cíclica: <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de las necesidades • Evaluación la situación actual de la empresa • Selección de una técnica de TI (Talleres de colaboración, entrevistas, u otras actividades) • Aplicación de la fórmula de elicitación 	Se utilizan dos variables dentro de la fórmula de elicitación "Ri" (requisitos conocidos, sin conocer, y propensos a cambiar) y "Si" (características del proyecto propensas a cambiar).
Reutilización del conocimiento en la configuración de los sistemas de información de gestión de proyectos: un estudio de caso de	Letonia, 2011	La gestión del conocimiento se divide en dos sub-procesos (cual y cual) los cuales están compuestos por las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Adquisición del conocimiento • Utilización del conocimiento • Clasificación del conocimiento • Descripción formal del proyecto en XCPM (describe esta siga) 	La gestión de los cambios se realiza a través del uso de la metodología Scrum, en la cual los cambios se realizan sobre el product backlog (PB) y además son documentados.

gestión de cambios [32]		<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación del proyecto basado en características • Almacenamiento del resultado del proyecto en un repositorio de conocimiento. • Utilización de Wokflows 	
El papel de los partidarios de la gestión del conocimiento en las empresas de desarrollo de software [33]	Hungría, 2006	<p>Se llevan a cabo las siguientes actividades de análisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transferir y utilizar el conocimiento existente • Compartir y utilizar el conocimiento que surgen de procesos • Compartir el conocimiento de procesos • Extraer y repartir el conocimiento • Crear y desarrollar conocimientos • Adquirir e integrar conocimientos <p>Además, se propone una serie de tecnologías para la gestión del conocimiento como la realización de workflow o casos de estudio"</p>	La gestión de los cambios se ve desde el punto de vista de la cultura organizacional y que tan aceptable es en la empresa los cambios que puedan ocurrir en la ejecución de un proyecto.
Metodología para la mejora de procesos a través de componentes básicos y enfocándose en la resistencia al cambio [34]	España, 2014	<p>Se propone una metodología multi-modelo, la cual realiza las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las mejores practicas • Acceder a la información de la empresa • Analizar las mejores prácticas externas de la empresa • Implementar las mejoras en la empresa 	La gestión del cambio se ve como un proceso de planificación, coordinación y control de los componentes internos y externos
Gestionar el conocimiento tácito para mejorar los procesos de software [35]	España, 2017	<p>Se propone un ciclo de gestión del conocimiento el cual se compone de las siguientes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación del conocimiento • Formalización del conocimiento • Distribución del conocimiento 	La gestión del cambio se ve como una etapa de la gestión del conocimiento en la cual se debe realizar un proceso de control de cambios, y al ejecutar un cambio que afecte el conocimiento que se tiene actualmente se

		<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación del conocimiento. • Preservación del conocimiento. • Gestión de los cambios. 	deben de realizar algunas actividades con el fin de actualizar e informar a los interesados de los cambios de conocimiento realizados.
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 3. Propuestas relacionadas con la gestión del conocimiento y gestión del cambio

Como un referente en el contexto de la gestión del conocimiento en la ingeniería de software también se ha remitido al modelo de evolución de la gestión del conocimiento en mipymes, de acuerdo con el nivel de madurez de un programa de mejora de procesos software [10], en el cual se presenta la importancia de la gestión del conocimiento en los proyectos software y como a partir de los diferentes tipos y flujos de conocimiento se puede abordar dicha gestión en los proyectos.

2.3.3 Aporte

Tomando como base el estado del arte, no se evidencian trabajos de investigación que integren el concepto de gestión de conocimiento como un enfoque global para abordar los problemas que se pueden presentar por un cambio en los proyectos software, ya que las propuestas encontradas se enfocan en elementos particulares del cambio como elicitación de requisitos, mantenimiento después de la fase de producción de un proyecto, etc.

De esta manera, este trabajo pretende aportar al desarrollo de los proyectos software, una estrategia para abordar el cambio desde un enfoque de gestión de conocimiento desde el inicio del proyecto, de manera que se identifiquen aspectos de conocimiento que pueden ser gestionados para mitigar el impacto del cambio en los proyectos software.

Capítulo 3 – Estrategia para la gestión del cambio basada en gestión de conocimiento

En este capítulo se presenta la estrategia para la gestión del cambio basada en gestión de conocimiento la cual involucra elementos de gestión del cambio, gestión del conocimiento, las relaciones de los elementos de gestión del cambio con gestión del conocimiento, y las entidades de la estrategia con sus respectivos elementos y actividades. Esta estrategia pretende apoyar el proceso de gestión del cambio en empresas de software durante todo el proceso de desarrollo de un proyecto, desde su fase de inicio hasta su fase de cierre, por medio de la gestión de conocimiento con el fin de intentar mitigar el impacto y los problemas que se presentan por una inadecuada gestión del cambio en los proyectos de desarrollo de software.

Además, cabe resaltar que esta estrategia podría ser utilizada tanto en pequeñas como grandes empresas de software ya que de las actividades, tareas, y roles el elemento fundamental a analizar es el conocimiento de las mismas, y dado que el conocimiento de esta estrategia no está centrado a ninguna metodología de gestión de proyectos si no que es construido a partir de los elementos particulares de cada proyecto esta estrategia podría llegar a ser útil en diversos tipos de proyectos.

3.1 Componentes de la estrategia

Esta estrategia está compuesta por 5 componentes (Ver Figura 4) en los cuales están involucrados: (i) los elementos identificados en la literatura sobre gestión del cambio (con el fin de entender los elementos de gestión de cambio en la literatura), (ii) los elementos identificados de gestión del conocimiento en base a la literatura y su relación con la gestión del cambio (con el fin de entender que elementos de gestión de conocimiento pueden ser utilizados), (iii) los tipos de conocimiento relacionados con los elementos involucrados en la gestión del cambio (con el fin

establecer la asociación de los elementos de gestión del conocimiento con gestión del cambio), (iv) el modelo conceptual (con el fin de generar una estrategia conceptual que permita ser la base para la construcción del proceso asociado a la estrategia) y (v) el proceso para gestión del cambio basado en gestión de conocimiento (con el fin de poder concretar la estrategia de manera sistemática a través de actividades, roles y productos de trabajo).

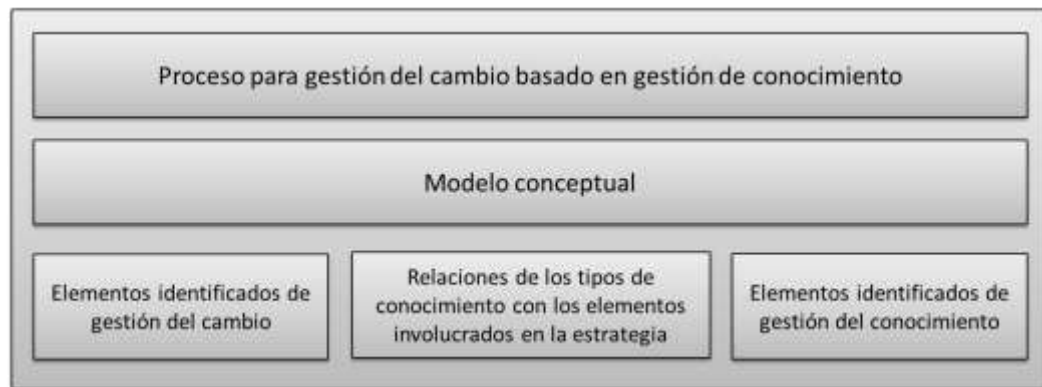


Figura 4. Componentes de la estrategia

3.2 Elementos identificados de la gestión del cambio

A continuación, en la Tabla 4 se presentan los elementos identificados de la gestión del cambio, a partir de algunas de las mejores prácticas utilizadas a nivel internacional en la industria para la gestión de proyectos [38]. Y por último el análisis y selección de los elementos a utilizar en esta estrategia.

Elementos	PMI	PRINCE2
Roles involucrados	<ul style="list-style-type: none"> • Director del proyecto. • Comité de control de cambios. • Interesados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente del proyecto • Autoridad de cambios • Usuarios • Equipo del proyecto
Artefactos	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de solicitud del cambio. • Cambios en el plan de dirección del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de estrategia de gestión de la configuración.

	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de registro de cambios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas de elementos de configuración. • Informe sobre el estado de los productos. • Archivo diario • Registro de cuestiones • Informe de cuestiones
Actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar del cambio • Evaluar el impacto del cambio • Identificar las opciones de solución • Aprobar o rechazar internamente la solicitud • Obtener la aprobación del cliente, en caso de que se requiera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar las cuestiones • Examinar (Evaluar el impacto de las cuestiones) • Proponer acciones a realizar • Decidir si se realiza el cambio • Implementar (Poner en práctica la solución)

Tabla 4. Elementos de gestión de cambio utilizados en los proyectos software (elaboración propia a partir de [3, 16])

A partir del análisis de los elementos identificados de gestión del cambio en la literatura se puede considerar para esta estrategia los siguientes elementos:

- **Roles involucrados:** Los roles involucrados en la gestión del cambio (Ver Tabla 4) están centrados en la gerencia de proyectos y en un comité que se encarga de realizar el proceso de gestión de cambio. Estos roles serán considerados en la estrategia y, además, se va a considerar un tercer rol que está relacionado con aquellos involucrados en el proyecto que aportan conocimiento sobre el proceso de cambio.
- **Artefactos:** Los artefactos a utilizar en esta propuesta se centrarán en todos aquellos documentos, herramientas software, bases de datos, y productos de trabajo que puedan contribuir a la creación y adquisición de conocimiento relacionado con el proceso de cambio en el proyecto.

- **Actividades:** Las actividades de gestión del cambio que se van a considerar para esta propuesta son: (i) la evaluación del impacto del cambio, (ii) la identificación de opciones de solución, y (iii) la proposición de acciones a realizar frente al cambio, las cuales serán abordadas desde un enfoque de gestión del conocimiento que permita abordar el proceso de gestión de cambio de los proyectos software.

3.3 Elementos identificados de la gestión del conocimiento

A continuación, en la Tabla 5 se presentan los elementos identificados de la gestión del conocimiento, a partir la literatura consultada.

Documento	Elemento	Aspectos generales
Taxonomías de técnicas y herramientas para la Ingeniería del Conocimiento: guía para el desarrollo de proyectos de conocimiento [23]	Dominio del conocimiento	Posee unas características particulares asociadas a este.
	Objeto de conocimiento	Está presente en el dominio del conocimiento.
	Representación del conocimiento	Es la representación de convenciones sintácticas y semánticas las cuales hacen posible la descripción de las cosas y el entendimiento de los conceptos. Además, permite realizar un razonamiento del dominio en el cual está involucrado ese conocimiento.
	Fuentes de conocimiento	Es de donde se extrae el conocimiento y puede ser estáticas (documentos, libros, etc) y dinámicas (personas)
	Manipulación del conocimiento	Garantiza que el conocimiento tanto adquirido como representado sea coherente con el conocimiento de las fuentes.

	Adquisición del conocimiento	Captura el conocimiento que poseen las fuentes por medio del proceso de extracción y educación.
	Tipos de conocimiento	Son las formas de representación del conocimiento
Terminology and knowledge representation [39]	Tipos de conocimiento	Son las formas de representación del conocimiento y requieren de las diferentes formas de transferencia de conocimiento para compartir el conocimiento involucrado en estos.
	Transferencia de conocimiento	Son las formas de compartir el conocimiento
	Representación del conocimiento	Son las formas en que se puede representar el conocimiento
Modelo de conocimiento conceptual como apoyo a la Ingeniería del conocimiento [40]	Dominio del conocimiento	Está definido por medio de un espacio de conocimiento, y se basa principalmente en conceptos.
	Obtención del conocimiento	Son las formas y herramientas por las cuales se puede obtener el conocimiento
	Fuentes de conocimiento	Contienen el conocimiento del dominio
	Manipulación del conocimiento	Valida y verifica que el conocimiento sea acorde con las fuentes de conocimiento
	Modelo de conocimiento	Identifica y describe el conocimiento de un dominio en particular, dando una vista integrada del contenido del conocimiento.
	Objeto de conocimiento	Son aspectos que constituyen el dominio y describe las relaciones que tienen con otros objetos del dominio. Se caracterizan por instancias porque se pueden ser ejemplarizar y además, poseen un conjunto de atributos, valores y reglas particulares a este.

	Tipos de conocimiento	Son las formas de representación del conocimiento.
	Flujos de conocimiento	Se categorizan en flujos de conocimiento entrantes y salientes dependiendo la función que ejecuten.
	Exploración del conocimiento	Son las formas de localización del conocimiento
	Evaluación del conocimiento	Son las formas de evaluar que tan verdadero es el conocimiento
	Fuentes de conocimiento	Es donde se encuentra el conocimiento y pueden ser tanto internas como externas.
	Adquisición del conocimiento	Son las formas de obtener el conocimiento y se realiza por medio de las fuentes de conocimiento.
The New Taxonomy of Educational Objectives [41]	Dominio del conocimiento	<p>Engloba aspectos del problema u objeto a analizar, como lo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es?: Buscar conocer que es el problema u objeto a analizar, su vocabulario, hechos, generalidades y principios. • ¿Cómo se hace?: Busca conocer cómo se asocian todos los elementos relacionados con el problema u objeto a analizar, la descripción de los pasos de ejecución, y las reglas o procesos involucrados en este. • ¿Por qué se hace?: Busca conocer las razones por las cuales se realizan todas las cosas que tienen relación con el problema u objeto de análisis.

Tabla 5. Elementos de gestión de conocimiento utilizados en los proyectos software (elaboración propia a partir de los artículos consultados)

A partir del análisis de los elementos identificados de gestión del conocimiento expresados en la Tabla 5, se seleccionaron los siguientes elementos (Ver Tabla 6):

Elemento	Justificación	Características
Dominio del conocimiento	Es el espacio de conocimiento involucrado en la propuesta.	<ul style="list-style-type: none"> • Responde a las preguntas ¿Qué es?, ¿Cómo hace?, ¿Por qué se hace?
Modelo de conocimiento	Es la representación de las relaciones y procesos entre los elementos de conocimiento identificados. Además, engloba procesos de obtención, exploración, adquisición, manipulación y transferencia de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con relaciones, procesos y elementos.
Objeto de conocimiento	Es la unidad central de análisis en la propuesta.	<ul style="list-style-type: none"> • Posee instancias, atributos, valores y reglas.
Tipos de conocimiento	Es la forma de representación del conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Poseen una forma de representación.
Fuentes de conocimiento	Es el contenedor del conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Se clasifican según su naturaleza en fuentes de conocimiento estáticas (documentos, bases de datos, productos de trabajo) y dinámicas (personas). • Se clasifican según su nivel de involucramiento en el proyecto en fuentes de conocimiento internas y externas.
Flujos de creación de conocimiento	Son las formas de creación y adquisición del conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Crean conocimiento • Capturan conocimiento • Procesan conocimiento

Tabla 6. Elementos de gestión de conocimiento seleccionados para la estrategia

3.4 Modelo conceptual de la estrategia

A continuación, se presenta el modelo conceptual de la estrategia (Ver Figura 5), el cual esta modelo en SPEM 2 ya que es un metamodelo que posee una serie de extensiones de conocimiento para el modelado de procesos y sus componentes. En este modelo conceptual se pueden ver las diferencias entre un enfoque tradicional y un enfoque basado en gestión del conocimiento. Estos enfoques son complementarios, ya que en el enfoque tradicional se realiza el proceso de gestión a partir del análisis del alcance, tiempo, costo, riesgos, calidad, y adquisiciones [3], y en el enfoque de gestión de conocimiento se realiza el proceso de gestión a partir del análisis del conocimiento que está involucrado en los proyectos software, y que no es tenido en cuenta directamente en el enfoque tradicional.

Estos enfoques poseen elementos comunes dentro de los cuales están los activadores del cambio que son cualquier elemento que puede conllevar a que ocurra un cambio en el proyecto, los atributos particulares del cambio y el proceso de gestión del cambio que puede conllevar a disminuir el impacto del cambio.

Para el enfoque tradicional, un activador del cambio es una solicitud de cambio, la cual puede conllevar a que ocurra un cambio en el proyecto que afecte el alcance, tiempo, costo, riesgos, calidad y adquisiciones del proyecto. Desde este enfoque, para intentar mitigar el impacto del cambio, se sugiere realizar el proceso de control de cambio, pero si dicho control no es adecuado puede ocasionar problemas en el proyecto.

Para el enfoque basado en gestión del conocimiento, un activador del cambio se identifica desde el análisis de conocimiento involucrado en el proyecto, el cual puede conllevar a que ocurra un cambio en el proyecto que debe ser gestionado. Desde este enfoque, para intentar mitigar el impacto del cambio, se sugiere realizar el proceso gestión de conocimiento, para así abordar de manera complementaria los problemas generados desde un enfoque de conocimiento.

Además, cabe que resaltar que, en el enfoque de gestión de conocimiento, todo ese conocimiento adquirido se debe de almacenar en el repositorio de conocimiento con el fin de ser utilizado por los diferentes interesados del proyecto o para llevar a cabo la retroalimentación de las actividades que se pueden ir ejecutando en el proceso propuesto en la estrategia.

Por otra parte, en el enfoque basado en gestión del conocimiento (KM) los activadores del cambio son un elemento de KM. Y entre estos elementos para esta propuesta se han considerado: (i) fuentes de conocimiento, (ii) tipos de conocimiento, (iii) flujos de conocimiento, (iv) objeto de conocimiento y (v) repositorio de conocimiento. Estos elementos y sus relaciones son descritas en la sección 3.4.

3.5 Elementos y relaciones de la gestión del conocimiento

A continuación, se presentan los elementos de gestión de conocimiento utilizados en la estrategia, su justificación y sus respectivas relaciones con otros elementos de conocimiento de la estrategia.

Los elementos de gestión de conocimiento utilizados son:

- **Objeto de conocimiento:** es el cambio en los proyectos software ya que a partir del análisis de los conceptos, instancias, atributos y valores asociados al cambio se realiza esta estrategia.
- **Flujos de conocimiento:** son las fases por las cuales pasa el conocimiento, ya que estos son los diferentes estados y pasos por los que pasa el conocimiento. Estos flujos de conocimiento se generan a partir de actividades de conocimiento.
- **Tipos de conocimiento:** son las formas de representación del conocimiento, y son generadas a partir de los flujos de conocimiento, porque es en este proceso donde a partir de las actividades que lo componen, se crean nuevos

conocimientos que son representados por medio de los tipos de conocimiento.

- **Fuentes de conocimiento:** son los activadores del cambio ya que son estos los que conllevan a que ocurra un cambio en el proyecto. Las fuentes de conocimiento según su naturaleza se clasifican en fuentes de conocimiento dinámicas y estáticas. Las fuentes de conocimiento dinámicas son los roles identificados en la gestión del cambio (gerente de proyecto, comité de cambio, integrantes del proyecto con conocimiento) y las fuentes conocimiento estáticas son los artefactos identificados en la gestión del cambio (documentos, herramientas software, bases de datos, y productos de trabajo).

Estas fuentes de conocimiento se relacionan con los tipos de conocimiento ya que las fuentes de conocimiento poseen todo el conocimiento que se representa por medio de los tipos de conocimiento.

- **Dominio de conocimiento:** es el proceso de gestión del cambio, ya que en este espacio de conocimiento se encuentra involucrado el objeto de conocimiento, los conceptos, vocabulario, generalidades, actividades y todos elementos relacionados con el cambio.
- **Modelo de conocimiento:** es el enfoque de esta estrategia, ya que en este se identifican, describen y presentan los elementos asociados al dominio de conocimiento.
- **Repositorio de conocimiento:** es donde se encuentra almacenado el conocimiento explícito y tiene como propósito apoyar todo el proceso de gestión de cambios en los proyectos software.

3.6 Tipos de conocimiento involucrados en la estrategia

A continuación, en la Tabla 7 se presenta la definición de los diferentes tipos de conocimiento identificados para la construcción de esta estrategia, y su relación con

las formas de conocimiento epistemológicas (conocimiento tácito y conocimiento explícito).

Tipo de conocimiento	Descripción	Relación con las formas de conocimiento
Teórico	Es similar al conocimiento tácito, a diferencia que este tipo de conocimiento tiene una explicación del porque para cada una de las afirmaciones propuestas [10, 42].	Se relaciona con el conocimiento tácito porque es el conocimiento que tiene una o varias personas sobre algún tema en específico.
Corporizado	Es un conocimiento que va en oposición al conocimiento teórico, ya que este tipo de conocimiento se basa en la experiencia y las habilidades que tiene una persona en el desarrollo de una actividad [10].	Se relaciona con el conocimiento tácito porque es el conocimiento que tiene una persona a partir de su experiencia.
Armonizado	Es el conocimiento que se produce por el proceso de socialización [10]. El proceso de socialización es la adquisición tacita del conocimiento tácito de personas que lo tienen hacia personas que no lo tienen [43]. En este tipo de conocimiento se producen modelos mentales y habilidades técnicas compartidas por los trabajadores de la organización [10].	Se relaciona con el conocimiento tácito, porque es el conocimiento que está siendo transmitido por medio de una persona que posee este conocimiento.
Conceptual	Es el conocimiento que se produce por el proceso de exteriorización [10]. El proceso de exteriorización es la conversión del conocimiento tácito en conocimiento explícito, y por medio de	Es una relación de conocimiento tácito y explícito, porque involucra los dos tipos de conocimiento para la creación de nuevos

	este proceso se crean nuevos conceptos y conocimientos [43].	documentos, conceptos que pasaran de ser tácitos a explícitos.
Sistémico	<p>Es el conocimiento que se produce por medio de la combinación del conocimiento conceptual con el conocimiento armonizado [17].</p> <p>En este tipo de conocimiento se produce por medio del proceso de combinación que es la conversión de conocimiento explícito a explícito, y consiste en la sistematización de nuevos conceptos, es decir, plasmar ese nuevo conocimiento en informes, documentos, etc. [18].</p>	Es un tipo de conocimiento principalmente explícito, porque a partir de documentos existentes se crean nuevos conocimientos, pero a la vez también se involucra el conocimiento tácito ya que en menor medida se ve afectado por el conocimiento tácito que tiene la persona que está realizando esta conversión de conocimientos.
Operacional	<p>Es el conocimiento que se produce por el proceso de interiorización [17]. El proceso de interiorización es la adquisición tácita del conocimiento explícito que se tiene en la organización [18].</p> <p>Este tipo de conocimiento está estrechamente relacionado con el aprender haciendo, es un conocimiento el cual se adquiere por medio de la realización de actividades o acciones involucradas en un proceso o actividad.</p>	Es un conocimiento principalmente relacionado con el conocimiento tácito porque una persona está adquiriendo nuevos conocimientos a partir de conocimientos explícitos existentes como lo son documentos, bases de datos, etc.
Pragmático	Es un conocimiento práctico basado en la experiencia, y este tipo de conocimiento se posee a partir de la práctica o desarrollo de una actividad [42].	Se relaciona con el conocimiento tácito porque es el conocimiento que tiene una persona a partir de su experiencia.

Declarativo	Es un conocimiento simbólico, es aquel conocimiento que se tiene sobre la descripción de las cosas y está limitado principalmente al entendimiento de los conceptos [42, 44].	Se relaciona principalmente con el conocimiento tácito, porque es el conocimiento que tiene una persona sobre la descripción de las cosas, y el entendimiento que posee de diversos conceptos.
Procedural	Es un conocimiento basado en cómo se realizan las cosas. Este conocimiento, se posee cuando se conoce el proceso de realización de una actividad, y es un complemento al conocimiento declarativo [42, 44].	Se relaciona con el conocimiento tácito porque es el conocimiento que tiene una persona sobre el desarrollo de una actividad.
Causal	Es el conocimiento basado en el conocer porque ocurre una acción o actividad [10, 42].	Se relaciona con el conocimiento tácito porque es el conocimiento que tiene una persona sobre porque realizar alguna actividad o porque tomar alguna decisión.
Relacional	Es el conocimiento que se basa en entender las relaciones de un elemento con otro y cómo interactúan entre si [45].	Se relaciona con el conocimiento tácito porque es el conocimiento que tiene una persona sobre las relaciones de una actividad, concepto o proceso.
Condicional	Es el conocimiento que se basa en entender el porqué de una decisión, saber porque se realiza una actividad y no otra [10].	Se relaciona con el conocimiento tácito porque es el conocimiento que tiene una persona sobre los pro o contras de tomar alguna decisión.

Tabla 7. Tipos de conocimiento identificados en la estrategia

3.7 Relaciones de los tipos de conocimiento con los elementos involucrados en la estrategia

A continuación, en la Figura 6 se presentan las relaciones de los tipos de conocimiento, con los elementos identificados en esta estrategia.

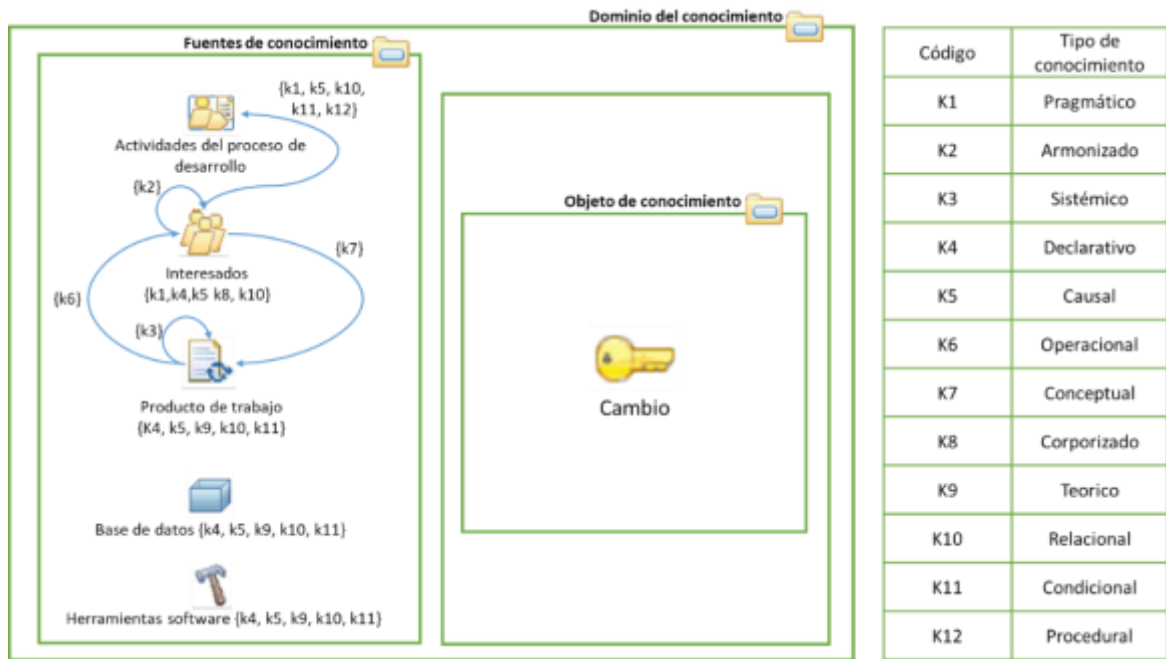







Figura 6. Relaciones de los tipos de conocimiento con los elementos involucrados en la estrategia

En la Tabla 8 se presentan las razones por las cuales fueron consideradas estas relaciones.

Elemento 1	Elemento 2	Tipo de conocimiento	Razón
		Pragmático	Los interesados adquieren este tipo de conocimiento por medio del desarrollo de las actividades.

 Interesados	 Actividades	Causal	Los interesados a partir del desarrollo de las actividades adquieren nuevas habilidades y conocimientos que les permiten conocer las razones por las cuales se desarrolla una actividad.
		Relacional	Los interesados a partir del desarrollo de las actividades entienden las relaciones entre cada una de las actividades que ejecutan.
		Condicional	Los interesados a partir del desarrollo de las actividades entienden por qué se realiza de una determinada forma una actividad o porque se toman ciertas decisiones en el desarrollo de esa actividad.
		Procedural	Los interesados por medio del desarrollo de las actividades entienden el proceso que se lleva a cabo para realizar dicha actividad.
	 Interesados	Armonizado	Se relacionan porque es un conocimiento que es transmitido de una persona a otra por el proceso de socialización.
		Declarativo	Se relacionan porque es el conocimiento que tienen los interesados sobre las cosas y el entendimiento de los conceptos.
	 Productos de trabajo  Bases de datos	Conceptual	Se relacionan porque los interesados con el conocimiento que poseen y el proceso de exteriorización, transforman ese conocimiento tácito en conocimiento explícito, y este se ve reflejado en los productos de trabajo y bases de datos.




 <p>Bases de datos</p>  <p>Productos de trabajo</p>	 <p>Interesados</p>	Operacional	Se relacionan porque los interesados a partir de los productos de trabajo adquieren nuevo conocimiento en los procesos u actividades especificadas en estos.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 8. Justificación de las relaciones de los tipos de conocimiento con los elementos involucrados en la estrategia

3.8 Proceso para gestión del cambio basado en gestión de conocimiento

A continuación, se presenta el proceso para gestión del cambio basado en gestión de conocimiento, el cual se compone de una serie de roles, actividades y tareas que se recomiendan realizar para intentar mitigar el impacto y los posibles problemas de conocimiento que se puedan generar por un posible cambio en los proyectos software. Esta estrategia pretende apoyar la gestión de proyectos, desde su fase de inicio, hasta el cierre de este.

Se debe de tener en cuenta que el alcance de esta estrategia está enfocado a gestionar los cambios de forma temprana en alguno de los aspectos que involucra el proyecto de desarrollo de software sea técnico u operativo. Además, es importante resaltar que el alcance de esta estrategia está limitado hasta la definición y socialización de actividades al comité de cambio para cada uno de los indicios encontrados en esta.

Por otra parte, con la ejecución de esta estrategia se podría llegar a anticipar o predecir cambios en el proyecto antes de que estos ocurran, evitando: (i) sobrecostos por ejecución de tareas innecesarias o inadecuadas, (ii) sobretiempos en los proyectos, (iii) pérdida de conocimiento vital para el proyecto, (iv) problemas con los interesados en el proyecto por una inadecuada comunicación entre estos, (v) evitar cometer los mismos errores ocurridos en proyectos pasados, entre otros.

Ahora bien, para la realización de esta estrategia se debe identificar y definir las personas que realizaran las actividades propuestas para los siguientes roles (Ver Tabla 9):

Rol	Responsabilidad
Analista de conocimiento	Experto en gestión de conocimiento responsable de identificar, presentar y ejecutar la estrategia.
Comité de cambios	Encargo de aprobar las gestiones sugeridas desde la perspectiva de gestión de conocimiento.
Generadores de conocimiento	Personas encargadas de la ejecución de las actividades propias del proyecto.

Tabla 9. Roles y responsabilidades de las personas involucradas en la estrategia.

Para la selección del analista de conocimiento, se recomienda que la persona que vaya a ejecutar este rol en la estrategia cumpla con las siguientes características y cualidades (Ver Tabla 10):

Rol	Características y cualidades del perfil
Analista de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidad de comunicación con las personas. • Facilidad de aprendizaje. • Capacidad de proposición de nuevas propuestas. • Facilidad de expresión no verbal (escrita). • Analítico. • Respetuoso.

	<ul style="list-style-type: none"> • Imparcial. • Critico. • Proactivo. • Que tenga en conocimientos en gestión de procesos y gestión de conocimiento.
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 10. Características y cualidades del analista de conocimiento

En la Figura 8 se presenta el modelado del proceso de la estrategia en BPMN el cual fue seleccionado por la facilidad y estandarización para la representación de las actividades y roles que la componen esta propuesta y además porque es un lenguaje de modelado específico para procesos de negocio con el cual se puede representar el proceso propuesto. Cada una de estas actividades conforma un nivel del árbol de solución de la estrategia (Ver Figura 7), el cual tiene como raíz el nombre del proyecto, y se construye a partir de cada una de las actividades propuestas a continuación.

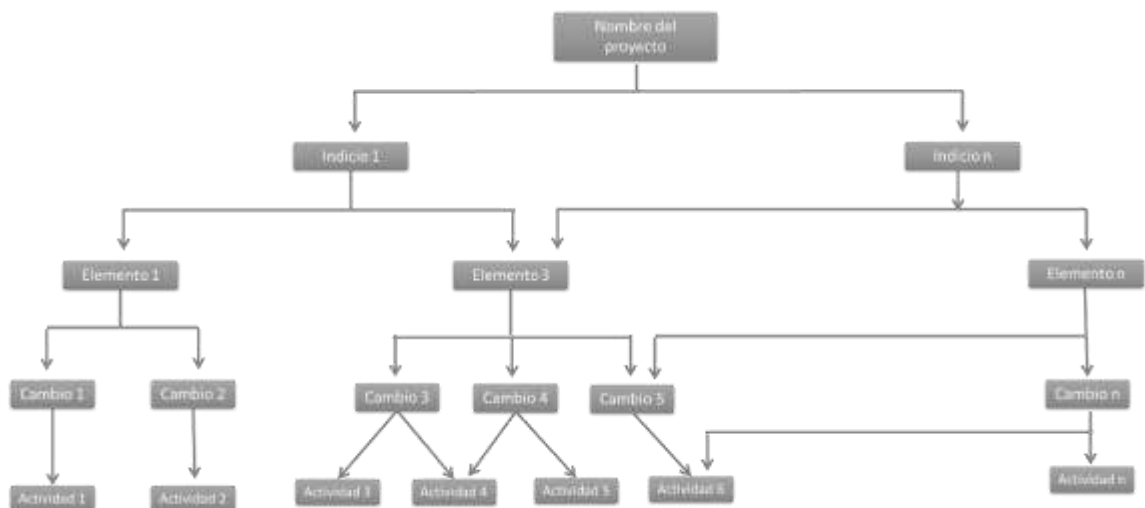


Figura 7. Árbol de elementos de la estrategia para la gestión del cambio en proyectos software

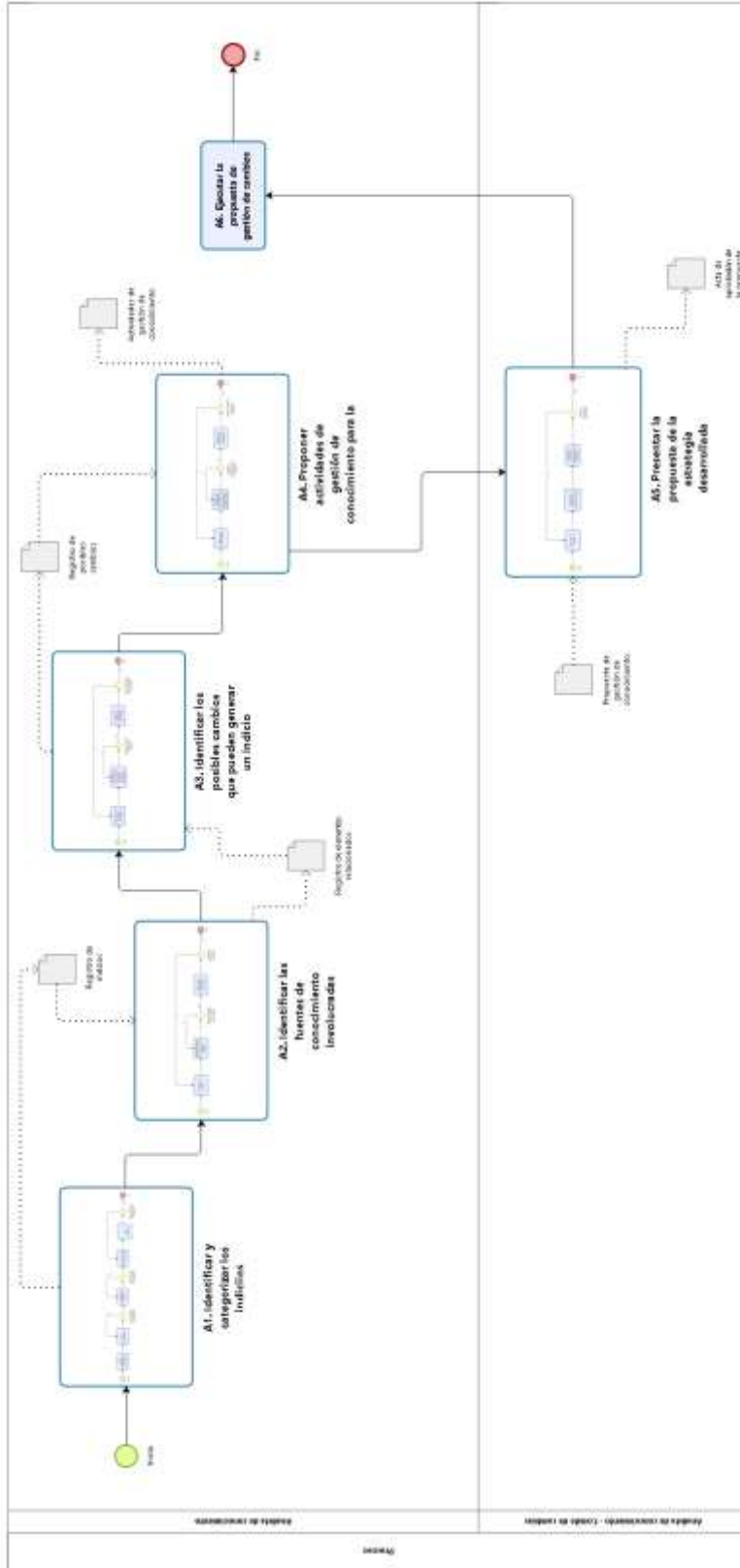


Figura 8. Actividades de la estrategia para la gestión del cambio en proyectos software

3.8.1 Descripción de las actividades de la estrategia

A continuación, se presentan las actividades que componen la estrategia, así como una ejemplificación de su aplicación haciendo uso del tipo de conocimiento procedural y armonizado, recordando que el tipo de conocimiento procedural se refiere a *cómo se realizan las cosas* y el conocimiento armonizado al *conocimiento que se produce por el proceso de socialización*.

Como ejemplos de conocimiento procedural se tienen:

- (i) El conocimiento que tiene una persona o grupo de personas en el proceso de planeación y realización de entrevistas con clientes cuando se están elicitando requisitos funcionales y no funcionales en un proyecto software.
- (ii) El conocimiento que tiene una persona o grupo de personas en el proceso de elaboración del documento de alcance de un proyecto software.
- (iii) El conocimiento que tiene una persona o grupo de personas en el proceso de diseño del modelo entidad relación de una base de datos.
- (iv) El conocimiento que tiene una persona o grupo de personas sobre el proceso de diseño de prototipos funcionales para el desarrollo una aplicación web.

Como ejemplos del conocimiento armonizado se tiene:

- (i) El conocimiento que adquieren los participantes de una capacitación con un experto sobre elicitación de requisitos funcionales y no funcionales de un proyecto.
- (ii) El conocimiento que adquieren las personas cuando se diseña una base de datos en conjunto.
- (iii) El conocimiento que adquieren las personas en la reunión de inicialización de un proyecto.

ACTIVIDAD 1: IDENTIFICAR Y CATEGORIZAR LOS INDICIOS

Un indicio es un aspecto de conocimiento que ocurre dentro de un proyecto de desarrollo de software, el cual permite inferir la existencia de una posibilidad de cambio que aún no emerge durante un proyecto. El indicio surge de la dinámica del conocimiento del proyecto al interior de la organización y podría concretarse en un riesgo para el proyecto. Cabe resaltar, que el indicio es un aspecto de conocimiento que está ocurriendo en un instante de ejecución del proyecto, mientras que el riesgo tiene una probabilidad de ocurrencia. Por otro lado, un indicio puede conllevar a que en un proyecto se obtengan lecciones aprendidas cada vez más positivas, dado que con el conocimiento adquirido en los indicios y en consecuencia, la anticipación a los cambios, se pueden evitar problemas durante el proyecto.

Ahora bien, la actividad de identificar y categorizar los indicios es realizada por el analista de conocimiento y tiene como propósito determinar y clasificar los posibles indicios del proyecto por medio de los tipos de conocimiento que pueden emerger de los procesos, personas, actividades, herramientas software, y productos de trabajo involucrados en el proyecto.

Para la realización de esta actividad se recomienda ejecutar las siguientes tareas (Ver Figura 9):

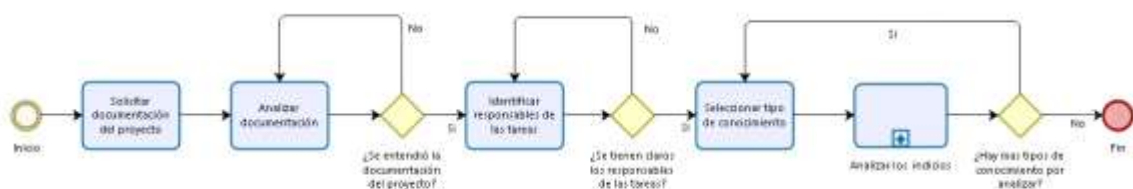


Figura 9. Proceso de identificación y categorización de indicios

1. Solicitud de documentación y repositorio de conocimiento de los procesos que rigen al proyecto (proceso de desarrollo, comunicación, configuración, y reglamentación que rige el proyecto).

2. Revisión y análisis de las tareas propuestas para los procesos buscando adquirir el conocimiento teórico que guía la ejecución del proceso.
3. Identificación de los responsables de las tareas.
4. Análisis de indicios: Para analizar e identificar los indicios en la Tabla 11 se presentan un conjunto de tareas que están relacionadas con cada tipo de conocimiento las cuales se deben de ejecutar para llevar a cabo esta actividad (Ver Figura 10). Cabe resaltar que esta tabla fue construida a partir de las relaciones de los tipos de conocimiento con los elementos de gestión del cambio (Ver sección 3.7) y están categorizadas por el tipo de conocimiento.

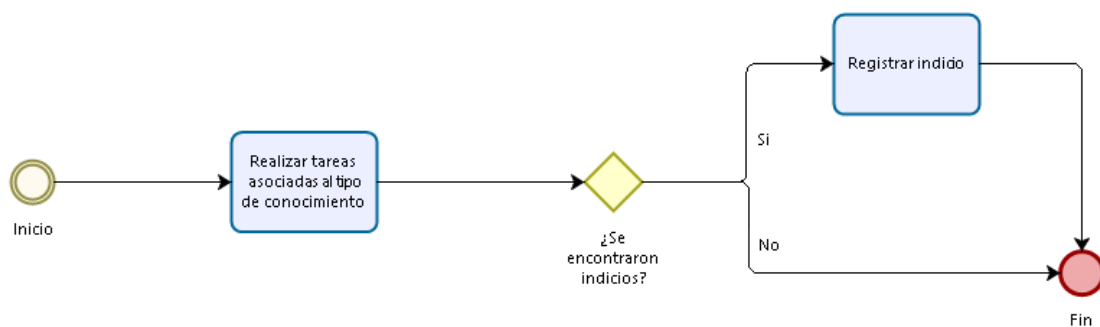


Figura 10. Proceso de análisis de indicios

Tipo de conocimiento	Tareas
Procedural	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar la ejecución de los responsables de las tareas en el proyecto. 2. Identificar las desviaciones entre la documentación de los procesos y la ejecución de las tareas. 3. En caso de encontrar desviaciones, registrar el indicio de cambio en la plantilla de indicios.
Relacional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar cómo es la interacción y comunicación de los interesados durante la ejecución de las tareas 2. Identificar reprocesos, puntos muertos y tiempos excesivos en la espera de una respuesta para la continuidad normal del proyecto.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. En caso de identificar alguno de los aspectos mencionados en el punto anterior, registrar el indicio de cambio en la plantilla de indicios.
Corporizado/Pragmático	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar cómo los responsables de las tareas del proyecto desempeñan sus actividades, y ante eventos extraordinarios, cómo a partir de su experiencia toman la decisión frente a lo que deben realizar. 2. En caso de identificar falta de conocimiento en la ejecución de las tareas, registrar el indicio de cambio en la plantilla de indicios.
Armonizado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar cómo es el proceso de capacitación y socialización de conocimientos en el proyecto, de manera que se identifique reprocesos en capacitaciones, capacitaciones insuficientes, programación inadecuada de las temáticas, fallas en la transferencia de conocimiento. 2. En caso de identificar alguno de los aspectos mencionados en el punto anterior, registrar el indicio de cambio en la plantilla de indicios.
Sistémico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar como es el proceso de creación de conocimiento en el proyecto, de manera que se identifique ausencia en registro y análisis de lecciones aprendidas, y elementos que puedan surgir a partir de la creación de conocimiento. 2. En caso de identificar ausencia de almacenamiento de conocimiento, registrar el indicio de cambio en la plantilla de indicios.
Operacional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar como es el proceso de adquisición individual de conocimiento de los interesados del proyecto a partir de manuales, tutoriales, videos, entre otros, como mecanismos de autoaprendizaje. 2. En caso de identificar fallas en la adquisición individual de conocimiento, registrar el indicio de cambio en la plantilla de indicios.

Declarativo/Conceptual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar en la ejecución del proyecto el uso de simbología común para la interpretación de los conceptos que se involucran en las diferentes fases de la ejecución del proyecto. 2. En caso de encontrar simbologías heterogéneas usadas en el proyecto, registrar el indicio de cambio en la plantilla de indicios.
Causal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participar en la realización de reuniones del proyecto, con el fin de identificar claramente el porqué de los inconvenientes que se reportan durante estas sesiones. 2. En caso de identificar problemas en el proyecto sin resolver, registrar el indicio de cambio en la plantilla de indicios.
Condicional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observe la ejecución normal del proyecto de manera que se identifique momentos relevantes de toma de decisiones del proyecto, en los cuales se evidencia la falta de información y de conocimiento por parte del interesado. 2. En caso de identificar carencia de conocimiento en la toma de decisiones, registrar el indicio de cambio en la plantilla de indicios.

Tabla 11. Tareas para la identificación y categorización de indicios en un proyecto software

Nota: Las tareas 1 a la 3 son genéricas para todos los tipos de conocimiento y tienen como propósito que el analista de conocimiento conozca todos los procesos, actividades y demás elementos involucrados en el proyecto con el fin de que adquiera todo el conocimiento posible sobre este.

5. Completar las columnas código de indicio, fecha de registro, descripción del indicio, tipo de conocimiento involucrado y evidencias del indicio de la plantilla de registro de indicios (Ver Anexo A) a partir del conocimiento encontrado en la tarea 4 de esta actividad. En la Tabla 12 se puede observar el registro de esta tabla a partir de la ejemplificación basada en el tipo de conocimiento procedural y armonizado.

Código de indicio	Fecha de registro	Descripción del indicio	Tipo de conocimiento involucrado	Evidencias del indicio
01	14/12/2017	Ejecución de las tareas diferente a lo estipulado en la documentación	Procedural	En el proyecto “ejemplo de proyecto” el empleado “Pepito Pérez” realiza la elicitación de requisitos diferente a la paneado en el documento de elicitación de requisitos suministrado para el proyecto.
02	17/12/2017	Gestión inadecuada o insuficiente de las capacitaciones del proyecto	Armonizado	En el proyecto “ejemplo de proyecto” en la realización de la capacitación de “elicitación de requisitos” se identificó que los participantes no estaban motivados y estaban en los celulares en vez de estar concentrados en la capacitación.

Tabla 12. Registro de indicios – actividad 1

6. Crear el árbol de solución de la estrategia a partir de cada uno de los indicios identificados. Para crear el árbol de solución, cada indicio encontrado se convierte en un nodo del árbol de segundo nivel. En la Figura 11 se muestra el árbol genérico para indicios, y en la Figura 12 se muestra del árbol de solución para el ejemplo presentado en esta estrategia.



Figura 11. Árbol de solución para indicios



Figura 12. Ejemplo de árbol de solución para indicios

ACTIVIDAD 2: IDENTIFICAR LAS FUENTES DE CONOCIMIENTO INVOLUCRADAS

Esta actividad es ejecutada por el analista de conocimiento y tiene como propósito identificar desde un enfoque de gestión de conocimiento, por medio de la tipología del indicio, las fuentes de conocimiento (personas, actividades, y artefactos) con los que se relaciona cada indicio identificado en la actividad 1. Para realizar esta identificación se debe de mirar cuales fuentes de conocimiento están involucradas o están siendo afectadas en cada uno de los indicios encontrados (Ver Figura 13).

A partir de esta identificación, se recomienda diligenciar la columna de fuentes de conocimiento relacionadas, de la plantilla de registro de indicios. En la Tabla 13 se puede observar el registro de esta tabla a partir del ejemplo planteado.



Figura 13. Proceso de identificación de fuentes de conocimiento involucradas

Código de indicio	Fecha de registro	Descripción del indicio	Tipo de conocimiento involucrado	Evidencias del indicio	Fuentes de conocimiento relacionadas
01	14/12/2017	Ejecución de las tareas diferente a lo estipulado en la documentación	Procedural	En el proyecto “ejemplo de proyecto” el empleado “Pepito Pérez” realiza la elicitación de requisitos diferente a la paneado en el documento de elicitación de requisitos suministrado para el proyecto.	Personas
					Actividades
					Artefactos
02	17/12/2017	Gestión inadecuada o insuficiente de las capacitaciones del proyecto	Armonizado	En el proyecto “ejemplo de proyecto” en la realización de la capacitación de “elicitación de requisitos” se identificó que los participantes no estaban motivados y estaban en los celulares en vez de estar	Personas
					Actividades

				concentrados en la capacitación.	
--	--	--	--	----------------------------------	--

Tabla 13. Registro de indicios – actividad 2

Después de diligenciar la columna de fuentes de conocimiento relacionadas, se puede construir el nivel tres de árbol de solución. Cada una de las fuentes de conocimiento relacionadas a cada indicio es un nodo de tercer nivel de la rama del indicio. En la Figura 14 se muestra el árbol genérico para las fuentes de conocimiento relacionadas con el indicio, y en la Figura 15 se muestra del árbol de solución para el ejemplo presentado en esta estrategia.



Figura 14. Árbol de solución para fuentes de conocimiento relacionadas con los indicios



Figura 15. Ejemplo de árbol de solución para fuentes de conocimiento relacionadas con los indicios

ACTIVIDAD 3: IDENTIFICAR LOS POSIBLES CAMBIOS QUE PUEDE GENERAR UN INDICIO

Esta actividad es ejecutada por el analista de conocimiento y tiene como propósito identificar desde un enfoque de gestión de conocimiento, los posibles cambios que puede generar cada uno de los indicios a partir de los elementos de gestión de conocimiento relacionados con este. Para realizar esta identificación se debe de mirar cuales son los posibles cambios que pueden ocurrir en el proyecto a partir de cada uno de los indicios encontrados (Ver Figura 16).

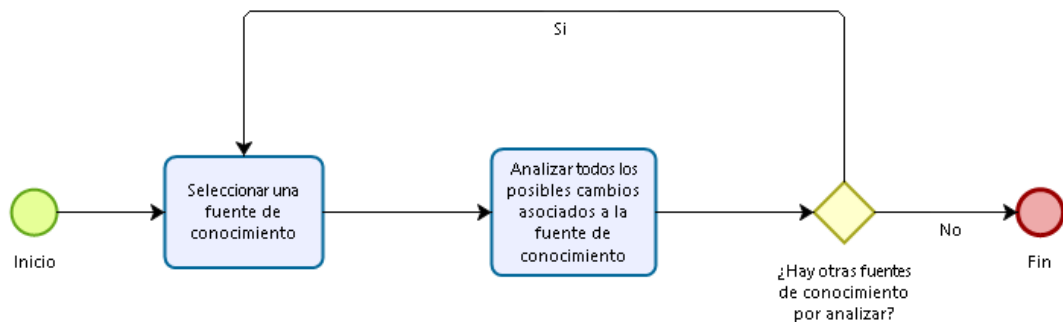


Figura 16. Proceso de identificación de posibles cambios que puede generar un indicio

A partir de esta identificación, se recomienda diligenciar la columna de cambios de la plantilla de registro de indicios. En la se puede observar el registro de esta tabla a partir del ejemplo planteado.

Después de diligenciar la columna de cambios se puede construir el nivel cuatro de árbol de solución. Cada uno de los cambios identificados es nodo de cuarto nivel de la rama del elemento asociado al indicio. En la Figura 17 se muestra el árbol genérico para posibles cambios, y en la Figura 18 se muestra del árbol de solución para el ejemplo presentado en esta estrategia.

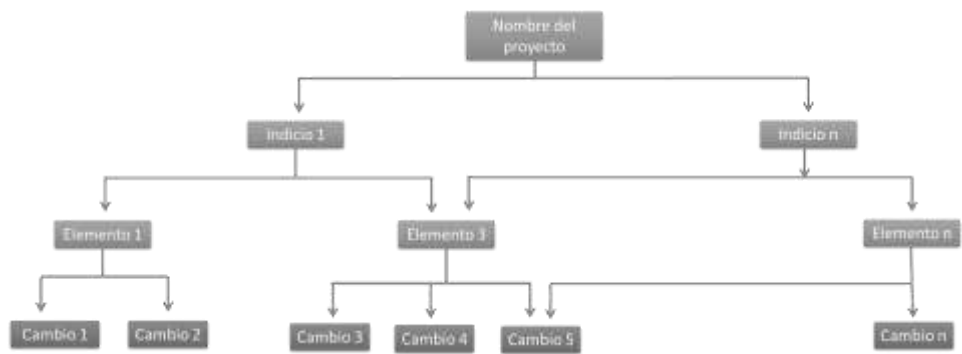


Figura 17. Árbol de solución para posibles cambios

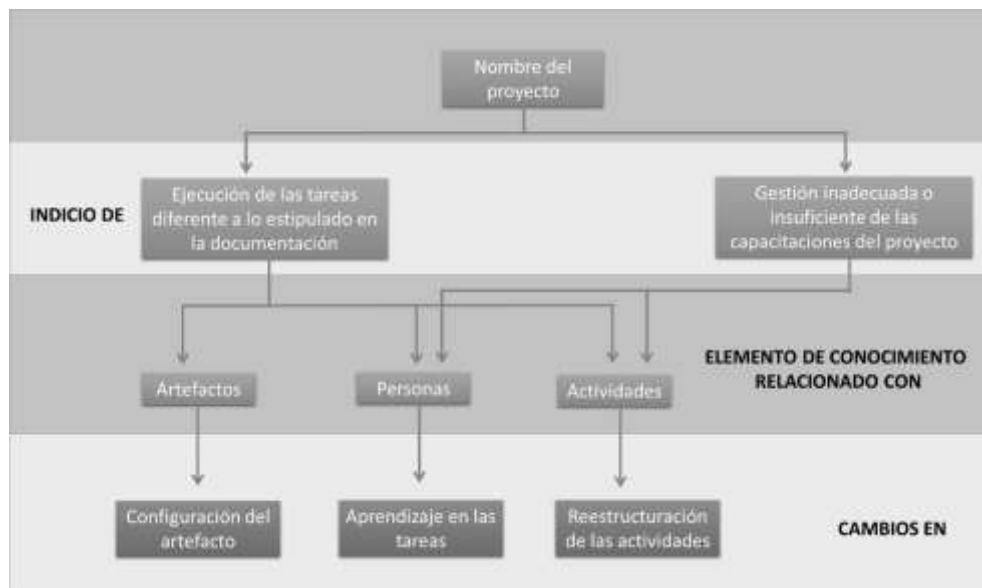


Figura 18. Ejemplo de árbol de solución para posibles cambios

Código de indicio	Fecha de registro	Descripción del indicio	Tipo de conocimiento involucrado	Evidencias del indicio	Fuentes de conocimiento relacionadas	Cambios
01	14/12/2017	Ejecución de las tareas diferente a lo estipulado en la documentación	Procedural	En el proyecto “ejemplo de proyecto” el empleado “Pepito Pérez” realiza la elicitación de requisitos diferente a la paneado en el documento de elicitación de requisitos suministrado para el proyecto.	Personas Actividades Artefactos	Aprendizaje de las tareas Reestructuración de las actividades Configuración del artefacto
02	17/12/2017	Gestión inadecuada o insuficiente de las capacitaciones del proyecto	Armonizado	En el proyecto “ejemplo de proyecto” en la realización de la capacitación de “elicitación de requisitos” se identificó que los participantes no estaban motivados y estaban en los celulares en vez de estar concentrados en la capacitación.	Personas Actividades	Aprendizaje de las tareas Reestructuración de las actividades

Tabla 14. Registro de indicios – actividad 3

ACTIVIDAD 4: PROPONER ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE POSIBLES CAMBIOS

Esta actividad es ejecutada por el analista de conocimiento y tiene como propósito identificar desde un enfoque de gestión de conocimiento, las actividades que permitan minimizar, cuando corresponda, la aparición del cambio o preparar anticipadamente la gestión del posible cambio, en caso de que ocurra. Para realizar esta identificación se debe de proponer actividades de gestión de conocimiento que apoyen la gestión de cada uno de los indicios encontrados (Ver Figura 19).

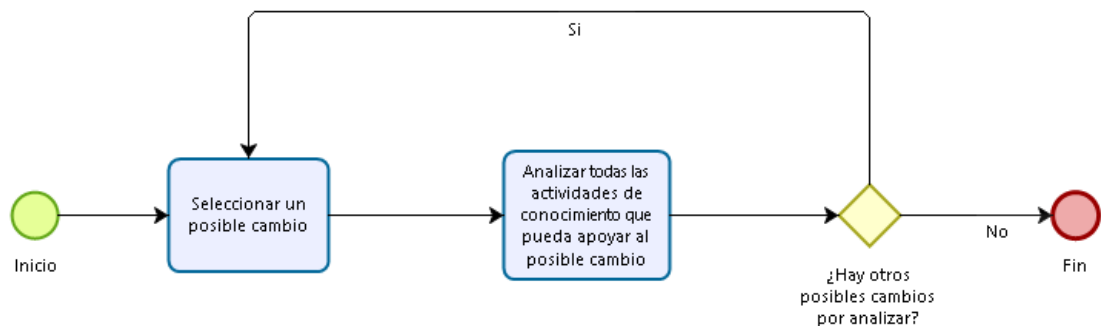


Figura 19. Proceso de proposición de actividades de gestión de conocimiento para la gestión de posibles cambios

A partir de esta identificación, se recomienda diligenciar la columna de actividades de la plantilla de registro de indicios. En la

se puede observar el registro de esta tabla a partir del ejemplo planteado.

Después de diligenciar la columna de actividades se puede construir el nivel cinco de árbol de solución. Cada una de las actividades es un nodo de quinto nivel de la rama del posible cambio identificado. En la Figura 20 se muestra el árbol genérico, y en la Figura 21 se muestra del árbol de solución para el ejemplo presentado en esta estrategia.

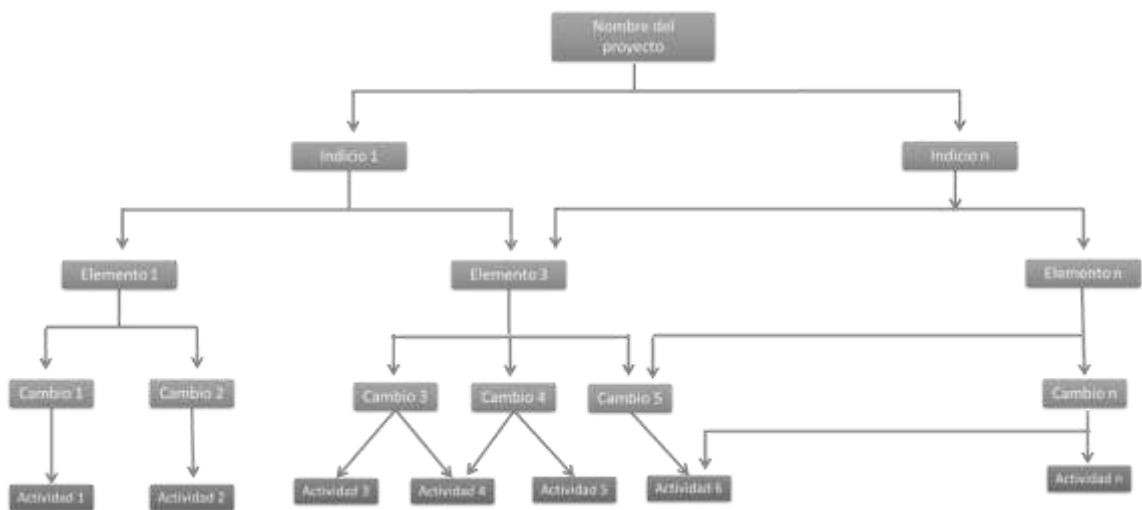


Figura 20. Árbol de solución para actividades de gestión de conocimiento para gestionar los posibles cambios

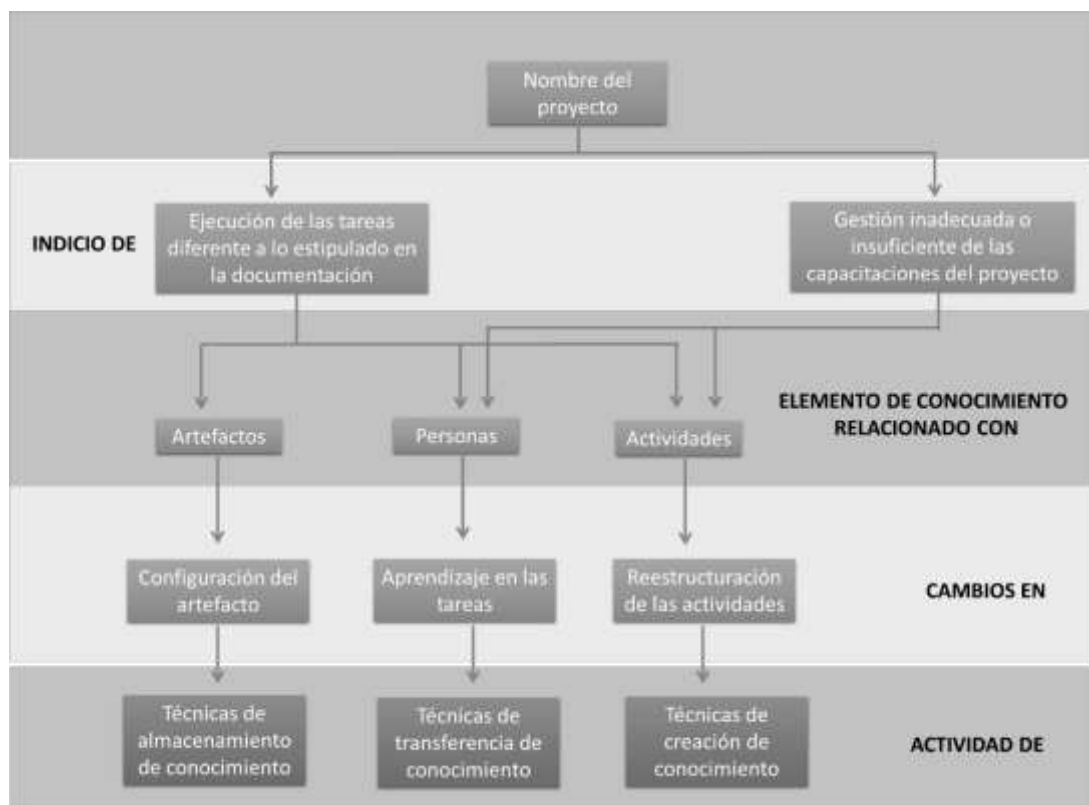


Figura 21. Ejemplo del árbol de solución para actividades de gestión de conocimiento para gestionar los posibles cambios

Código de indicio	Fecha de registro	Descripción del indicio	Tipo de conocimiento involucrado	Evidencias del indicio	Fuentes de conocimiento relacionadas	Cambios	Actividades
01	14/12/2017	Ejecución de las tareas diferente a lo estipulado en la documentación	Procedural	En el proyecto "ejemplo de proyecto" el empleado "Pepito Pérez" realiza la elicitación de requisitos diferente a la paneado en el documento de elicitación de requisitos suministrado para el proyecto.	Personas Actividades	Aprendizaje de las tareas Reestructuración de las actividades	Técnicas de transferencia de conocimiento Técnicas de creación de conocimiento
02	17/12/2017	Gestión inadecuada o insuficiente de las capacitaciones del proyecto	Armonizado	En el proyecto "ejemplo de proyecto" en la realización de la capacitación de "elicitación de requisitos" se identificó que los participantes no estaban motivados y estaban en los celulares en vez de estar concentrados en la capacitación.	Personas Actividades	Aprendizaje de las tareas Reestructuración de las actividades	Técnicas de transferencia de conocimiento Técnicas de creación de conocimiento

Tabla 15. Registro de indicios – actividad 4

ACTIVIDAD 5: PRESENTAR LA PROPUESTA DE LA ESTRATEGIA DESARROLLADA PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO

Esta actividad es ejecutada por el analista de conocimiento y tiene como propósito presentar al comité de cambios la propuesta de la estrategia desarrollada para la gestión del cambio con el fin de ser evaluada y aprobada para su posterior ejecución (Ver Figura 22).



Figura 22. Proceso de presentación de la propuesta al comité de cambio

Para esta actividad se debe presentar al comité de cambios: (i) los indicios encontrados con sus respectivas evidencias, (ii) las fuentes de conocimiento que se pueden ver afectadas por esos indicios, (iii) los posibles cambios que pueden surgir por cada fuente de conocimiento y (iv) las actividades de conocimiento recomendadas para mitigar el impacto y los problemas que pueden generar esos cambios.

ACTIVIDAD 6: EJECUTAR LA PROPUESTA DE GESTIÓN DE CAMBIO

Esta actividad es ejecutada por el analista de conocimiento y tiene como propósito la ejecución de las actividades de conocimiento aprobadas por el comité de gestión de cambios. Para la ejecución de estas actividades, se debe tener en cuenta que una vez ejecutadas cada una, se debe de llevar un proceso de monitoreo con el fin de evaluar la evolución de cada uno de los indicios encontrados.

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA: CREACIÓN DEL REPOSITORIO DE CONOCIMIENTO.

Esta actividad es ejecutada por el analista de conocimiento y tiene como propósito crear y alimentar un repositorio de conocimiento con el fin enlazar todo el conocimiento que fluye a través del proyecto y la estrategia, para así poder ser utilizado en el mismo proyecto, en otros proyectos y por personas diferentes al analista de conocimiento.

Para diligenciar la información del repositorio de conocimiento se recomienda alimentar este repositorio con la información de la plantilla de registro de indicios y complementarla con las lecciones aprendidas, resultados de las actividades de conocimiento, si los cambios ocurrieron o no en el proyecto, y el resultado de la gestión de indicios.

Además, para estructurar el repositorio de conocimiento se recomienda utilizar meta datos, arboles de solución, matrices de relaciones de indicios, y categorización de indicios bajo los siguientes criterios: (i) relación con el proyecto (tipo de proyecto, duración, área a la que pertenece y metodología utilizada) y (ii) relación directa con el indicio (área del proyecto en la que se encontró el indicio, nivel de criticidad del indicio, y nivel de ocurrencia de este), con el fin de realizar una gestión más eficiente del repositorio.

Cabe resaltar que a partir de la información depositada en el repositorio de conocimiento se pueden satisfacer necesidades información relacionadas con: (i) indicios relacionados y sus posibles soluciones, (ii) indicios de cambios que no eran adecuados para el proyecto, y no se materializaron en un cambio por una adecuada gestión, (iii) indicios relacionados por tipo de proyecto, (iv) actividades recomendadas en un proyecto para mitigar gran parte de los indicios de cambio, (v) las principales falencias de conocimiento en los proyectos, y (vi) fuentes de conocimiento que están generando la mayor parte de cambios e indicios de cambios en los proyectos. Igualmente, se podría pensar en análisis de datos con respecto a

la evidencia, las fuentes de conocimiento involucradas, el cambio, las actividades realizadas y los resultados de la gestión de los indicios, con el fin de poder obtener información de gestión de proyectos, para mejorar los aspectos involucrados en este.

Capítulo 4 – Focus Group

A continuación, se presentan los resultados de una evaluación preliminar de la estrategia a través de la técnica de Focus Group. Estos resultados han sido estructurados en 4 secciones: (i) descripción de la planeación de los procedimientos y herramientas a utilizadas para la evaluación de la propuesta de investigación, (ii) descripción del desarrollo del proceso de evaluación. (iii) descripción de los resultados obtenidos, y (iv) conclusiones del ejercicio de evaluación preliminar.

4.1 Procedimientos y herramientas de evaluación

Uno de los mecanismos que ha demostrado ventajas frente a la evaluación de procesos y propuestas centradas a la ingeniería de software es el “Focus Group”, ya que permite realizar una evaluación preliminar de las propuestas, compartir experiencias y puntos de vista frente a esta [46].

Este mecanismo ha sido seleccionado para llevar cabo la evaluación preliminar de la estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software. La estructura procedimental que se utilizó para el desarrollo del Focus Group fue la descrita en [47] y constó de las siguientes etapas:

- 1. Planteamiento de la investigación:** se incluyen elementos como el protocolo, la agenda e instrumentos para el desarrollo del Focus Group.
- 2. Diseño del grupo focal:** se realizó la identificación, selección y concreción de los participantes del Focus Group tomando como criterios de selección, la experiencia y experticia en el proceso de gestión de proyectos software.
- 3. Conducción de la sesión:** se realiza con apoyo de un moderador quien realiza una introducción al Focus Group, y apertura luego de una contextualización de la estrategia. En esta etapa, también se realiza el proceso de recolección de información haciendo uso de: audio grabado (Ver

CD – Anexos – Focus Group – Audio), diligenciamiento del formato de validación y registro de notas.

4. **Análisis de información y resultados:** se analiza la información recolectada para posteriormente presentar el resultado de la evaluación preliminar.

4.2 Desarrollo del Focus Group

4.2.1 Etapa de planteamiento de la investigación

El objetivo con el que se aplica el Focus Group es: Obtener información cualitativa acerca de la estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software para evaluar de manera preliminar la idoneidad y adaptabilidad de esta estrategia. Para lograr este objetivo se elaboró un resumen de la estrategia (Ver Anexo B), el cual fue compartido a los participantes de manera que apoyara en la contextualización y generación de ideas de manera anticipada y durante el desarrollo de la sesión.

Un segundo elemento de apoyo para el Focus Group fue la elaboración de un formato de evaluación de la propuesta (ver Anexo C), de manera que cada participante de la sesión pudiera registrar los puntos positivos y los puntos de mejora a tener en cuenta en la propuesta, así como la cuantificación de la propuesta frente a los siguientes criterios de evaluación:

- (i) ¿Los roles y actividades que hacen parte de la estrategia son adecuados?
- (ii) ¿Qué tan viable considera usted la aplicación de esta estrategia en un proyecto software?
- (iii) ¿Considera que la aplicación de esta estrategia es útil en la gestión de cambios de proyectos software?
- (iv) ¿Considera que esta estrategia es genérica para ser aplicada en cualquier proyecto software?

- (v) ¿Considera que el uso de la gestión de conocimiento en esta estrategia es relevante para la gestión de los cambios en proyectos software?
- (vi) ¿Consideraría utilizar la estrategia en alguno de los proyectos que usted lidera en su organización?

Como tercer elemento de la planeación del Focus Group se definió la siguiente agenda de la sesión (Ver Tabla 16).

Actividad	Responsable	Duración
Bienvenida a los participantes	PhD. Francisco Pino	5 minutos
Presentación del grupo investigador, objetivos del grupo focal y de investigación	PhD. Francisco Pino	5 minutos
Presentación de los participantes	PhD. Francisco Pino	5 minutos
Presentación de la estrategia	Luis Fernando Salazar	15 minutos
Discusión de la propuesta por parte de los participantes	Participantes	45 minutos
Realización de la encuesta y cierre del grupo focal	Participantes	15 minutos

Tabla 16. Agenda de sesión del Focus Group

Los instrumentos de apoyo para la sesión fueron:

- Material impreso de la propuesta para cada experto estrategia (Ver Anexo B)
- Plantilla de evaluación de la propuesta (Anexo C).
- Diapositivas para la presentación de la estrategia (Ver Anexo D).

Fecha de entrega preliminar de la propuesta: 22 de enero de 2018 (vía correo electrónico)

Fecha de sesión: 25 de enero de 2018 (jueves 6:30 p.m - 8:00 p.m)

Lugar: Universidad del Cauca, salón de conferencias de la decanatura de la facultad de ingeniería electrónica y telecomunicaciones.

4.2.2 Diseño del grupo focal

Esta estrategia se enmarca al proceso de gestión de proyectos, y en concreto a la gestión del cambio, es por eso, que la selección de los participantes en el Focus Group debía asegurar un rango mínimo de 5 años de experiencia de los participantes en los ámbitos de la gestión de proyectos software.

Los siguientes fueron los candidatos invitados a participar en el Focus Group a través de correo electrónico:

- Francisco Ramirez
- Siler Amador
- Jimmy Campo
- Ricardo Zambrano
- Mercedes Quintero
- Ivan Guzmán

Los siguientes fueron los participantes acompañaron la sesión (Ver Tabla 17):

Id.	Nombre	Empresa/Rol
FR	Francisco Ramirez	Sitis/Gerente
SA	Siler Amador	Securitic/CISO
JC	Jimmy Campo	Oderlogica/Gerente
RZ	Ricardo Zambrano	Somos/Gerente
MQ	Mercedes Quintero	Qualitas/Gerente
AG	Andrea García	Oderlogica/Directora de proyectos

Tabla 17. Participantes en el Focus Group

4.2.3 Conducción de la sesión y resultados

Tomando como base la agenda definida previamente, se inicia la sesión del Focus Group a las 6:30 p.m del 25 de enero de 2018, en la sala de conferencias de la decanatura de la FIET. Asisten los invitados mencionados con anterioridad al Focus Group y se da inicio bajo la contextualización del Ingeniero PhD. Francisco José Pino Correa, luego de esta contextualización se procede a la presentación a cargo de Luis Fernando Salazar Betancourt en la cual se presentaron los aspectos fundamentales de la propuesta y actividades sintetizadas de la estrategia. La sesión se conduce acorde al protocolo definido bajo una dinámica de discusión y realimentación de comentarios, ideas, ventajas, desventajas y opiniones acerca de la estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software.

Luego de la discusión se procede a solicitarles el diligenciamiento del formato de evaluación preliminar de la estrategia (Ver Anexo C) con el fin de capturar algunas medidas iniciales acerca de la validez y buen entendimiento de la estrategia.

La sesión de Focus Group fue grabada en audio con previa autorización de los participantes con el fin de hacer un análisis posterior de los aspectos discutidos sobre la propuesta bajo evaluación y además, se realizó un registro fotográfico como evidencia del desarrollo de esta actividad (Ver Anexo F).

Haciendo uso de la información recolectada en la sesión del Focus Group a través de actividades planeadas: anotaciones de los comentarios de los participantes, grabación de las discusiones y diligenciamiento del formato de validación de la propuesta se realiza el siguiente proceso para el análisis y estructuración de los resultados obtenidos:

- **Análisis de la información obtenida a través de anotaciones y grabaciones de audio:**
 1. Revisión de la información recolectada en el medio respectivo.
 2. Categorización de los comentarios como punto de mejora / punto positivo.

- **Análisis de la información obtenida a través del diligenciamiento del formato de validación de la propuesta:**
 1. Revisión y organización de los puntajes asignados por cada participante
 2. Elaboración de las gráficas que permita ver los resultados obtenidos para cada criterio de evaluación.
 3. Organización de las calificaciones obtenidas teniendo en cuenta la escala de valores y sus interpretaciones.
 4. Categorización de los comentarios como punto de mejora / punto positivo.

Cabe resaltar que el análisis de esta evaluación preliminar fue realizado en base a: las anotaciones, encuestas y a el audio grabado en la discusión de la estrategia. En las cual los participantes dieron su perspectiva, opiniones y sugerencias en base a la propuesta presentada, para así posteriormente poder identificar los puntos de mejora, puntos positivos de la estrategia, y el resultado de la evaluación de la idoneidad y adaptabilidad de la estrategia, los cuales son presentados a continuación.

REPORTE DE RESULTADOS

A continuación, en la Tabla 18 se presenta el resumen de comentarios por participante (en la identificación del participante se utilizará las primeras letras del nombre del experto, tal como se definió en la tabla de participantes al Focus Group, Tabla 17).

Id	Identificador del comentario	Comentarios	Tipo de comentario
MQ	MQ-1	Es un perfil muy interesante que una persona como el analista de conocimiento este encargado de gestionar todo el tema de conocimiento.	POSITIVO
	MQ-2	Es muy interesante la estrategia por la predicción para tomar decisiones de forma temprana.	POSITIVO
	MQ-3	La propuesta podría incorporar temas antropológicos porque influye mucho en la cultura y las creencias de las personas todo el tema de gestión de conocimiento y gestión del cambio.	MEJORA
	MQ-4	La propuesta es muy interesante, pero podría incorporar las características que debería de tener el perfil del analista de conocimiento.	MEJORA
	MQ-5	Se podría incorporar a la propuesta que tipo de empresas podrían utilizar esta estrategia.	MEJORA
	MQ-6	Se podría utilizar big data para gestionar el conocimiento y abordar los indicios de la estrategia, para que alguien después pueda construir una herramienta que a partir de los fracasos y éxitos en los proyectos, pueda gestionar los cambios.	MEJORA
	MQ-7	Se podrían abordar los beneficios de la estrategia mostrando que si se utiliza esta estrategia cuanto se va a ganar de tiempo y dinero.	MEJORA
	MQ-8	Definir claramente el alcance de la estrategia.	MEJORA
SA	SA-1	Elaborar una herramienta que permita por medio de la inteligencia artificial apoyar la actividad de los indicios, con el fin de que esta sea predictiva.	MEJORA

	SA-2	Abordar una limitación con respecto a los cambios desde un enfoque de seguridad para evitar consecuencias en los proyectos por cambios inadecuados.	MEJORA
RZ	RZ-1	Es una propuesta muy interesante porque una propuesta de gestión de conocimiento para gerencia de proyectos es realmente una urgencia en la industria de software ya que en la actualidad es muy difícil lograr la continuidad de las personas en los proyectos ya que las personas cambian permanentemente y las empresas no pueden darse el lujo de perder ese conocimiento.	POSITIVO
	RZ-2	Ayudar a predecir posibles cambios.	POSITIVO
	RZ-3	Tomar métricas e indicadores para a partir de inteligencia artificial encontrar indicios.	MEJORA
	RZ-4	Se podría incorporar una base de conocimiento para que a partir de lecciones aprendidas de todos los proyectos se pueda crear una herramienta automatizada para la identificación de indicios.	MEJORA
FR	FR-1	Es una estrategia genérica que podría ayudar a los tres tipos de proyectos que manejan en la empresa (proyectos de operación, implantación de software y construcción de software).	POSITIVO
	FR-2	Esta estrategia se podría ajustar a metodologías como Scrum, Agile Exception , desarrollo orientado por pruebas y Extreme Programming.	POSITIVO
	FR-3	Es muy interesante la propuesta, pero está enfocada a la construcción de software, aunque podría apoyar otro tipo de proyectos como ingeniería de preventa haciendo ciertas adaptaciones.	POSITIVO
	FR-4	Para los proyectos de desarrollo cumple ampliamente.	POSITIVO

	FR-5	Podría apoyar la implementación de normas como la ISO 15504	POSITIVO
	FR-6	Se podrían incorporar métricas para la identificación de indicios.	MEJORA
JC	JC-1	La estrategia resulta valiosa para las compañías.	POSITIVO
	JC-2	Se podría incorporar un repositorio de conocimiento, con el fin de que una empresa que está empezando no cometiera los mismos errores que ya cometió otra.	MEJORA
	JC-3	Se podría incorporar el beneficio tangible o real que tuviera esta estrategia en una empresa pequeña y mediana.	MEJORA
A	AG-1	Ayuda a la predicción de errores y solución de estos.	POSITIVO
	AG-2	Se podría incorporar un repositorio de información.	MEJORA
	AG-3	Tener en cuenta todas las líneas de desarrollo de software.	MEJORA

Tabla 18. Resumen de comentarios recolectados en el Focus Group

CATEGORIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

De acuerdo a los comentarios realizados por los participantes al Focus Group, en la Tabla 19, se han categorizado cada uno de estos en puntos de mejora y puntos positivos (en la identificación de cada aspecto se utilizará el identificador como se definió en la tabla de resumen de comentarios para hacer referencia a este comentario, Tabla 18).

Puntos de mejora Sugerencias, inclusiones Aspectos con poca claridad	Puntos positivos Ventajas
1. Incorporar temas antropológicos (traído de MQ-3)	1. Es un perfil muy interesante que una persona como el analista de conocimiento este

	encargado de gestionar todo el tema de conocimiento (traído de MQ-1).
2. Incorporar las características que debería de tener el perfil del analista de conocimiento (traído de MQ-4)	2. La gestión de cambios es predictiva y permite tomar decisiones de forma temprana (traído de MQ-2, RZ-2, AG-1).
3. Incorporar a la estrategia que tipos de empresas podrían utilizar esta estrategia (traído de MQ-5)	3. Es una propuesta que actualmente se necesitaba con urgencia en la industria de software (traído de RZ-1).
4. Utilizar técnicas como big data, métricas y inteligencia artificial para la gestión de indicios (traído de MQ-6, SA-1, RZ-3, RZ-4, FR-6)	4. La estrategia es genérica y puede ayudar a diferentes tipos de proyectos (traído de FR-1, FR-2, FR-3)
5. Definir los beneficios tangibles de la propuesta (traído de MQ-7, JC-3).	5. La estrategia cumple ampliamente para los proyectos software (traído de FR-4)
6. Definir el alcance y punto de aplicación de la propuesta (traído de MQ-8).	6. La estrategia podría apoyar la implementación de normar como la ISO 15504 (traído de FR-5)
7. Desde un enfoque de seguridad limitar las acciones que se puedan realizar frente a los cambios (traído de SA-2).	7. La estrategia es valiosa para la industria de software (traído de JC-1)
8. Incluir la creación un repositorio de conocimiento como apoyo a la estrategia, el cual pueda servir en otros proyectos (traído de RZ-4, JC-2, AG-2).	

Tabla 19. Consolidado de puntos de mejora y puntos positivos del Focus Group

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

A continuación, en la Tabla 20 se presenta los resultados de la encuesta aplicada a los participantes (Ver Anexo E), (en la identificación del participante se utilizará las primeras letras del nombre del experto, tal como se definió en la tabla de participantes al Focus Group, Tabla 17).

Pregunta	FR	JC	SA	AG	MQ	RZ	Promedios
¿Los roles y actividades que hacen parte de la estrategia son adecuados?	5	5	4	4	4	4	4,33
¿Qué tan viable considera usted la aplicación de esta estrategia en un proyecto software?	5	4	4	5	3	5	4,33
¿Considera que la aplicación de esta estrategia es útil en la gestión de cambios de proyectos software?	4	5	5	5	5	5	4,83
¿Considera que esta estrategia es genérica para ser aplicada en cualquier proyecto software?	5	5	5	5	4	5	4,83

¿Considera que el uso de la gestión de conocimiento en esta estrategia es relevante para la gestión de los cambios en proyectos software?	5	5	4	5	5	5	4,83
¿Consideraría utilizar la estrategia en alguno de los proyectos que usted lidera en su organización?	5	5	5	5	5	5	5

Tabla 20. Resultados de las encuestas del Focus Group

ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos al aplicar la encuesta de preguntas generales sobre la estrategia. Para este análisis se utilizó una escala de calificación (Ver Tabla 21), en la cual se presenta el identificador que corresponde a cada criterio expresado en las gráficas.

Identificador	Interpretación
C1	El aspecto evaluado <i>no se cumple la estrategia</i>
C2	El aspecto evaluado <i>se cumple escasamente en la estrategia</i>

C3	El aspecto evaluado se cumple parcialmente en la estrategia
C4	El aspecto evaluado se cumple ampliamente en la estrategia
C5	El aspecto evaluado se cumple completamente en la estrategia

Tabla 21. Escala de calificación de la encuesta

Los resultados de las encuestas han sido graficados de acuerdo con la relación de una pregunta con otra. Se presentan los resultados en términos de:

- Idoneidad de la estrategia (preguntas 1 a la 3).
- Adaptabilidad de la estrategia (preguntas 4 a la 6).

Pregunta 1: ¿Los roles y actividades que hacen parte de la estrategia son adecuados?

Pregunta 2: ¿Qué tan viable considera usted la aplicación de esta estrategia en un proyecto software?

Pregunta 3: ¿Considera que la aplicación de esta estrategia es útil en la gestión de cambios de proyectos software?

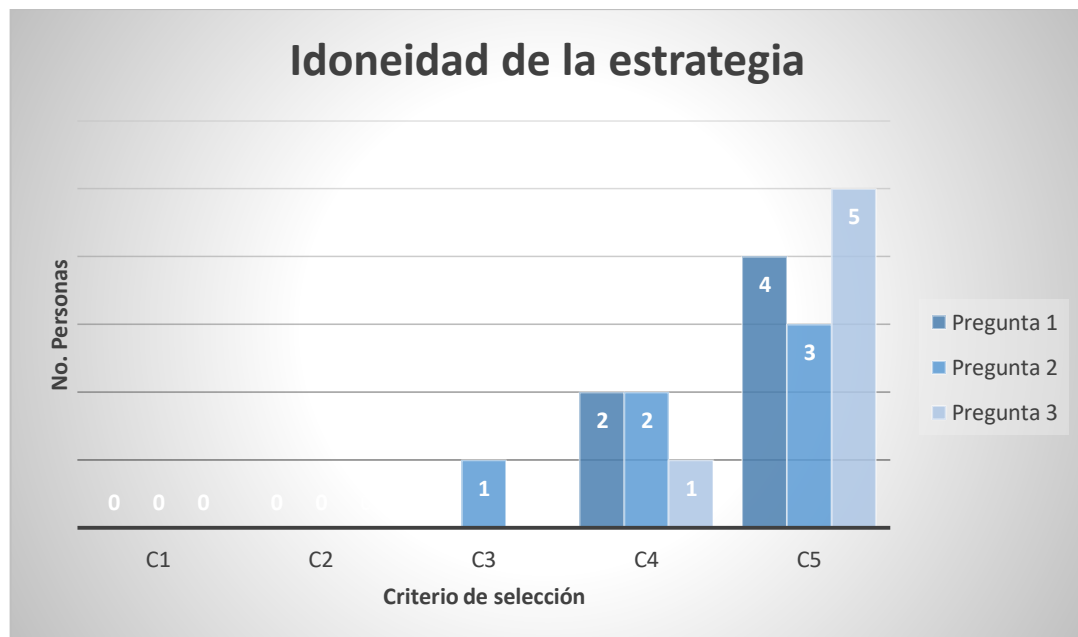


Figura 23. Idoneidad de la estrategia

De acuerdo con las encuestas realizadas, se pudo observar (Ver Figura 23) que la estrategia propuesta es idónea para proyectos software debido a que:

- (i) Hubo una aceptación completa de 4 personas y una aceptación amplia de 2 personas, frente a los roles y actividades de la estrategia. Además, ninguna persona respondió a esta pregunta que la estrategia no cumple, ni cumple escasamente, ni parcialmente.
- (ii) Hubo una aceptación completa de 3 personas, una aceptación amplia de 2 personas y una aceptación parcial de una persona, frente a la viabilidad de la aplicación de esta estrategia a un proyecto software. Cabe resaltar, que el resultado de esta pregunta el mayor número de personas estuvieron en una aceptación alta, y la persona que estuvo en una aceptación parcial fue por falta de definición del alcance de la estrategia, aspecto el cual se tuvo en cuenta para las modificaciones como resultado del Focus Group y fue incluido en la versión final de la estrategia.
- (iii) Hubo una aceptación completa de 5 personas y una aceptación amplia de 1 persona frente a la utilidad de la estrategia para la gestión de cambios en proyectos software. Además, ninguna persona respondió a esta pregunta que la estrategia no cumple, ni cumple escasamente, ni parcialmente.

Pregunta 4: ¿Considera que esta estrategia es genérica para ser aplicada en cualquier proyecto software?

Pregunta 5: ¿Considera que el uso de la gestión de conocimiento en esta estrategia es relevante para la gestión de los cambios en proyectos software?

Pregunta 6: ¿Consideraría utilizar la estrategia en alguno de los proyectos que usted lidera en su organización?

De acuerdo con las encuestas realizadas, se pudo observar (Ver Figura 24) que la estrategia propuesta es adaptable a diversos proyectos software debido a que:

- (i) Hubo una aceptación completa de 5 personas y una aceptación amplia de 1 persona frente a la aplicación de la estrategia en cualquier proyecto software y a la importancia de la gestión del conocimiento en esta. Además, ninguna persona respondió a esta pregunta que la estrategia no cumple, ni cumple escasamente, ni parcialmente.
- (ii) Hubo una aceptación completa de todos los participantes frente a la utilización de la estrategia en los proyectos en los que estos están involucrados.

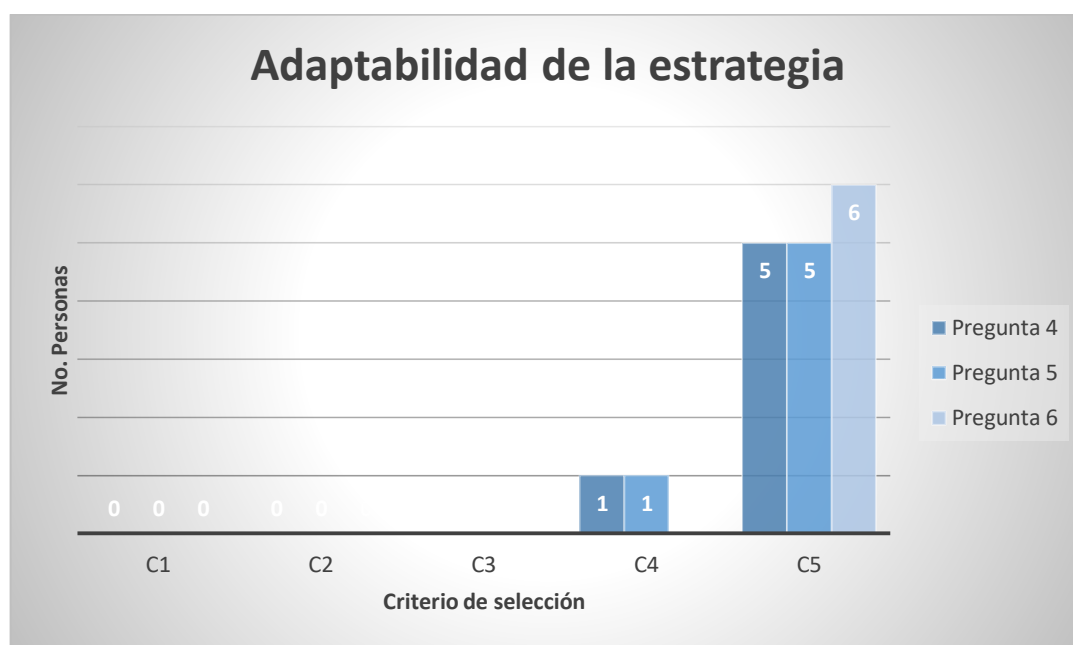


Figura 24. Adaptabilidad de la estrategia

Finalmente, después de aplicar el Focus Group a la estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software, se puede concluir que la estrategia es útil, practica, genérica y necesaria para apoyar el proceso de gestión de cambios en proyectos software.

También es importante resaltar que de acuerdo con la experiencia de los participantes del Focus Group, es necesario realizar algunos cambios a la estrategia propuesta. Las recomendaciones que fueron consideradas para esta propuesta son:

- (i) incorporar las características que deberían de tener el perfil los roles

involucrados, (ii) definir los beneficios tangibles de la propuesta, (iii) definir el alcance y punto de aplicación de la propuesta, y (iv) incluir el proceso de creación de un repositorio de conocimiento con el fin de apoyar las actividades de la estrategia. Cabe resaltar que las recomendaciones que no fueron incluidas en la propuesta son porque van más allá del alcance de esta, y serán incluidas como trabajos futuros.

COMPARACIÓN DE LAS MODIFICACIONES REALIZADAS

En la Tabla 22 se presentan los cambios realizados a la versión final de la estrategia, teniendo en cuenta la evaluación preliminar realizada mediante el Focus Group.

Mejora	Observaciones y cambios
Incorporar las características que debería de tener el analista de conocimiento.	En la sección 3.7 se incluyó una tabla (Ver Tabla 10) con las características y cualidades que debería de tener el analista de conocimiento.
Definir los beneficios tangibles de la propuesta, el alcance y punto de aplicación.	En la sección 3.7 se incluyó los beneficios que podría conllevar al proyecto la aplicación de esta estrategia, y los elementos que se deben de tener en cuenta para la aplicación y alcance de esta.
Incluir el proceso de creación de un repositorio de conocimiento con el fin de apoyar las actividades de la estrategia.	En la sección 3.7.1 se incluyó una actividad complementaria que va encaminada a la creación y alimentación del repositorio de conocimiento.

Tabla 22. Cambios realizados a la estrategia después del Focus Group

4.2.4 Limitaciones de la aplicación de la evaluación preliminar

Al realizar la evaluación preliminar por medio del método del Focus Group se puede concluir solo a nivel conceptual que la estrategia es idónea y adaptable para

cualquier tipo de proyecto software, ya que para poder intentar lograr una validez a nivel practico se debería de realizar por lo menos unos de casos de estudio.

Por otra parte, al ejecutar las encuestas después de la sesión de debate puede conllevar a sesgos por parte de los participantes en las respuestas que han suministrado, sin embargo, la información ofrecida por los participantes fue valiosa para el análisis que fue presentado en este capítulo.

Capítulo 5 – Conclusiones y trabajos futuros

A continuación, se presenta el resumen del proceso de desarrollo de la estrategia, las conclusiones y trabajos futuros en relación a esta propuesta.

5.1 Resumen

La presente propuesta se inició con una revisión del estado del arte, en la cual se realizó un análisis de la literatura acerca de la gestión del conocimiento y la gestión del cambio en proyectos software. Al realizar esta revisión se identificó que en la actualidad se estaban presentando problemas por una inadecuada gestión del cambio en los proyectos, y es a partir de esto que se vio la posibilidad de gestionar el cambio desde un enfoque de conocimiento, aspecto el cual no había sido explorado a profundidad según la literatura consultada. A partir de la problemática encontrada, se definió el objetivo general de la propuesta con el fin de apoyar el proceso de gestión de cambios en proyectos software desde un enfoque de gestión de conocimiento, y a su vez los objetivos específicos centrándose en el uso de elementos tanto de gestión del cambio como de gestión de conocimiento para dar lugar a la estrategia y posterior evaluación preliminar de ésta.

Dentro del proceso de construcción de la estrategia se identificó elementos de gestión del cambio y gestión del conocimiento los cuales fueron estudiados y analizados desde una perspectiva de valor a la propuesta. De dicho análisis se encontró que la gestión de cambios realizada en la actualidad no es predictiva, es decir, no se anticipa o adelanta a los cambios, aspecto que se consideró relevante y fue incluido en esta propuesta. El resultado de la construcción de la propuesta consiste en un conjunto de actividades encaminadas a apoyar el proceso de gestión de cambios en los proyectos software, así como: (i) diagramas de indicios, (ii) tablas de evolución de indicios, y (iii) ejemplos para la aplicación de la estrategia.

Para el proceso de evaluación preliminar de la estrategia, se realizó un Focus Group con expertos en gestión de proyectos software, con el fin de obtener una realimentación acerca de la idoneidad y adaptabilidad de la estrategia. De dicho proceso se obtuvo puntos de mejora que fueron analizados y seleccionados para incluirlos en la estrategia, por tanto, se pudo evidenciar que la propuesta podría ser útil, genérica, y aplicable para la gestión del cambio en cualquier proyecto software.

5.2 Conclusiones

Del presente trabajo de grado se desprenden una serie de conclusiones relevantes no sólo como resultado de la estrategia, sino, para valorar todo el trabajo investigativo llevado a cabo en el transcurso de su realización.

Como primer punto, al llevar a cabo la revisión de información para la creación de la estrategia se logró identificar que:

- La gestión del conocimiento es una temática que a pesar de su importancia no está siendo fuertemente involucrada en los procesos de gestión del cambio en proyectos software.
- Es recomendable realizar este tipo de investigaciones para tener una visión inicial de los diferentes puntos de vista de los autores frente al problema que se quiere intentar dar solución.
- El esfuerzo requerido para realizar la investigación fue alto, debido a que son muy pocos los autores que están realizando trabajos directamente relacionados con los objetivos de la estrategia.

En cuanto a la construcción de la estrategia, se puede decir que:

- Es un proceso que requiere tiempo y dedicación para lograr cumplir con los objetivos planteados.
- Es importante adquirir conocimientos a partir del estudio de la literatura para poder construir nuevos elementos.

- Para la construcción de un modelo conceptual es muy importante tener claros los elementos que se van a involucrar en este y las nuevas posibles relaciones que desde el aporte que la propuesta está haciendo, se deben enganchar, con el fin de tener una coherencia entre lo que existe más lo que se está proponiendo.
- Para la concreción de un modelo conceptual es importante utilizar otro tipo de componentes como un proceso el cual permita la ejecución de dicho conocimiento en las organizaciones o proyectos, ya que el modelo conceptual es una representación en un alto nivel de abstracción de la solución, mientras que el proceso es la forma en que las organizaciones pueden aplicar dicha solución.

De la utilización del Focus Group para la evaluación preliminar de la estrategia se puede decir que:

- El método propuesto por [46], es de gran utilidad y fácil aplicación debido a que presenta de forma clara y detallada como debe de ser desarrollada esta actividad y todas las consideraciones que se deben de tener en cuenta para obtener, analizar e interpretar la información obtenida de la mejor manera.
- El método de Focus Group es eficiente y eficaz para la evaluación preliminar de trabajos de grado, debido a que se obtuvo información importante que ayudo a mejorar la estrategia.
- Es importante tener en cuenta la selección de los perfiles de los invitados al Focus Group, ya que el éxito de esta actividad depende de que tan acertado se esté con los perfiles de los participantes.
- Es importante realizar el diligenciamiento de las encuestas antes de realizar la discusión con los participantes del Focus Group con el fin de evitar un posiblemente condicionamiento en el diligenciamiento de estas.
- Es un método acertado para la evaluación preliminar de una propuesta construida a nivel conceptual.

Por otra parte, a partir de un análisis realizado sobre este trabajo de grado se puede establecer que la estrategia podría conllevar a disminuir sobrecostos por ejecución de tareas innecesarias o inadecuadas, sobretiempos en los proyectos. pérdida de conocimiento vital para el proyecto y problemas con los interesados en el proyecto por una inadecuada comunicación entre estos.

Además, es importante la divulgación del trabajo realizado por medio de un artículo y la sustentación de este trabajo de grado, debido a que es una temática que actualmente se está trabajando en las empresas software y por medio de estas presentaciones podrían conllevar al inicio de nuevos trabajos de investigación que involucren elementos de gestión de conocimiento para el diseño de soluciones y artefactos en pro de la solución de problemas que se presentan en la gestión de proyectos.

Finalmente, se puede concluir que la estrategia propuesta contribuye a: apoyar el proceso de gestión de cambios en proyectos software, haciendo uso de elementos de gestión de conocimiento con el fin de intentar mitigar el impacto y los problemas que puede generar un cambio durante el desarrollo de un proyecto software.

5.4 Trabajos Futuros

A continuación, se presentan los trabajos futuros que resultaron a partir de este trabajo de grado:

- Aplicación de la estrategia en pequeñas y medianas empresas, a través del método de estudio de caso.
- Creación de un motor de conocimiento basado en inteligencia artificial para la predicción de indicios.
- Creación de métricas para medir el nivel de efectividad de la estrategia, en los proyectos de desarrollo de software.
- Creación de una guía electrónica para la estrategia propuesta.

Referencias

- [1] J. M. Sánchez and J. A. L. García, "Control of software projects: Actuality and challenges for the Cuban industry | Control de proyectos de software: Actualidad y retos para la industria cubana," *Ingeniare*, vol. 24, 2016.
- [2] T. S. Group, "The Standish group: the chaos report," *Project Smart*, p. 16, 2015.
- [3] P. M. Institute, *Fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*, Quinta ed ed., 2013.
- [4] S. Basri, N. Kama, H. M. Sarkan, S. Adli, and F. Haneem, "An Algorithmic-Based Change Effort Estimation Model for Software Development," in *2016 23rd Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC)*, 2016, pp. 177-184.
- [5] N. Nurmuliani, D. Zowghi, and S. Powell, "Analysis of requirements volatility during software development life cycle," in *2004 Australian Software Engineering Conference. Proceedings.*, 2004, pp. 28-37.
- [6] P. Xiu, J. Yang, and W. Zhao, "A change management framework for service based business process," in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2017.
- [7] A. Alsanad and A. Chikh, "Software requirements change management – A comprehensive model," in *Advances in Intelligent Systems and Computing* vol. 569, ed, 2017, pp. 821-830.
- [8] Y. Zhang, Y. Jin, J. Bai, and J. Zhang, "A negotiation framework for managing the requirements changes," *Cybernetics and Information Technologies*, vol. 13, pp. 75-87, 2013.
- [9] T. Dingsøyr, F. O. Bjørnson, and F. Shull, "What Do We Know about Knowledge Management? Practical Implications for Software Engineering," *IEEE Software*, vol. 26, pp. 100-103, 2009.
- [10] B. L. F. Rios, *Modelo de evolución de la gestión del conocimiento en mipymes de acuerdo con el nivel de madurez en un programa de mejora de procesos de software*, 2016.
- [11] P. Smiari, S. Bibi, and I. Stamelos, "Knowledge acquisition during software development: Modeling with anti-patterns," in *Advances in Intelligent Systems and Computing* vol. 626, ed, 2018, pp. 75-92.
- [12] L. Merchán and A. Urrea, "Caracterización de las empresas pertenecientes a la industria emergente de software del sur occidente colombiano caso red de parques parquesoft " *Avances en Sistemas e Informática*, vol. 4, 2007.
- [13] F. J. Pino, F. Garcia, and M. Piattini, "Priorización de procesos como apoyo a la mejora de procesos en pequeñas organizaciones software," *XXXIII Conferencia Latinoamericana de Informática CLEI 2007*, 2007.
- [14] *Real Academia Española*.
- [15] F. J. Pino, M. Piattini, and G. H. Travassos, "Managing and developing distributed research projects in software engineering by means of action-research," *Revista Facultad de Ingeniería*, pp. 61-74, 2013.
- [16] F. Turley, *The PRINCE2® Practitioner Training Manual*, 2010.
- [17] S. Jayatilleke, R. Lai, and K. Reed, "A method of requirements change analysis," *Requirements Engineering*, 2017/07/14 2017.
- [18] C. D'Ortenzio, "Understanding Change and Change Management Processes : A Case Study," 2012.
- [19] I. P. M. Association, *ICB IPMA Competence Baseline Version 3.0*, 2006.
- [20] R. University, "Change Management Leadership Guide," 2011.

- [21] T. Creasey, "Defining Change Management," 2007.
- [22] J. L. Ermine, "Introduction to Knowledge Management," *Trends in Enterprise Knowledge Management*, 2010.
- [23] V. Rodríguez-Lora, M. Henao-Cálad, and A. Valencia Arias, "Taxonomías de técnicas y herramientas para la Ingeniería del Conocimiento: guía para el desarrollo de proyectos de conocimiento," *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 24, pp. 351-360, 2016.
- [24] J. A. Leighton, "The Objects of Knowledge," vol. 16.
- [25] R. Audi, "The Sources of Knowledge," in *The Oxford Handbook of Epistemology*, ed, 2002.
- [26] L. Maggioni and P. Alexander, "Knowledge domains and domain learning," *International encyclopedia of education*, 2010.
- [27] M. M. Shongwe, "An analysis of knowledge management frameworks: Towards a new framework," in *Proceedings of the International Conference on Intellectual Capital, Knowledge Management and Organisational Learning, ICICKM*, 2015, pp. 233-241.
- [28] I. Nonaka and H. Takeuchi, *La organización creadora del conocimiento*, 1999.
- [29] K. Petersen, R. Feldt, S. Mujtaba, and M. Mattsson, "Systematic mapping studies in software engineering," presented at the Proceedings of the 12th international conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, Italy, 2008.
- [30] A. M. Hickey and A. M. Davis, "Requirements elicitation and elicitation technique selection: Model for two knowledge-intensive software development processes," in *Proceedings of the 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS 2002*, 2002.
- [31] S. Khankaew and S. Riddle, "A review of practice and problems in requirements engineering in small and medium software enterprises in Thailand," in *2014 IEEE 4th International Workshop on Empirical Requirements Engineering, EmpiRE 2014 - Proceedings*, 2014, pp. 1-8.
- [32] S. Berziša and J. Grabis, "Knowledge reuse in configuration of project management information systems: A change management case study," in *INES 2011 - 15th International Conference on Intelligent Engineering Systems, Proceedings*, 2011, pp. 51-56.
- [33] P. Fehér and A. Gábor, "The role of knowledge management supporters in software development companies," *Software Process Improvement and Practice*, vol. 11, pp. 251-260, 2006.
- [34] J. A. Calvo-Manzano, G. Cuevas, G. Gómez, J. Mejia, M. Muñoz, and T. S. Feliu, "Methodology for process improvement through basic components and focusing on the resistance to change," *Journal of software: Evolution and Process*, vol. 24, pp. 511-523, 2012.
- [35] A. Heredia, J. García-Guzmán, F. Medina-Domínguez, and A. Mora-Soto, "Managing tacit knowledge to improve software processes," in *Computer Systems and Software Engineering: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*, ed, 2017, pp. 1567-1585.
- [36] M. Keith, H. Demirkan, M. Goul, J. Nichols, and M. C. Mitchell, "Contextualizing knowledge management readiness to support change management strategies," in *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2006.

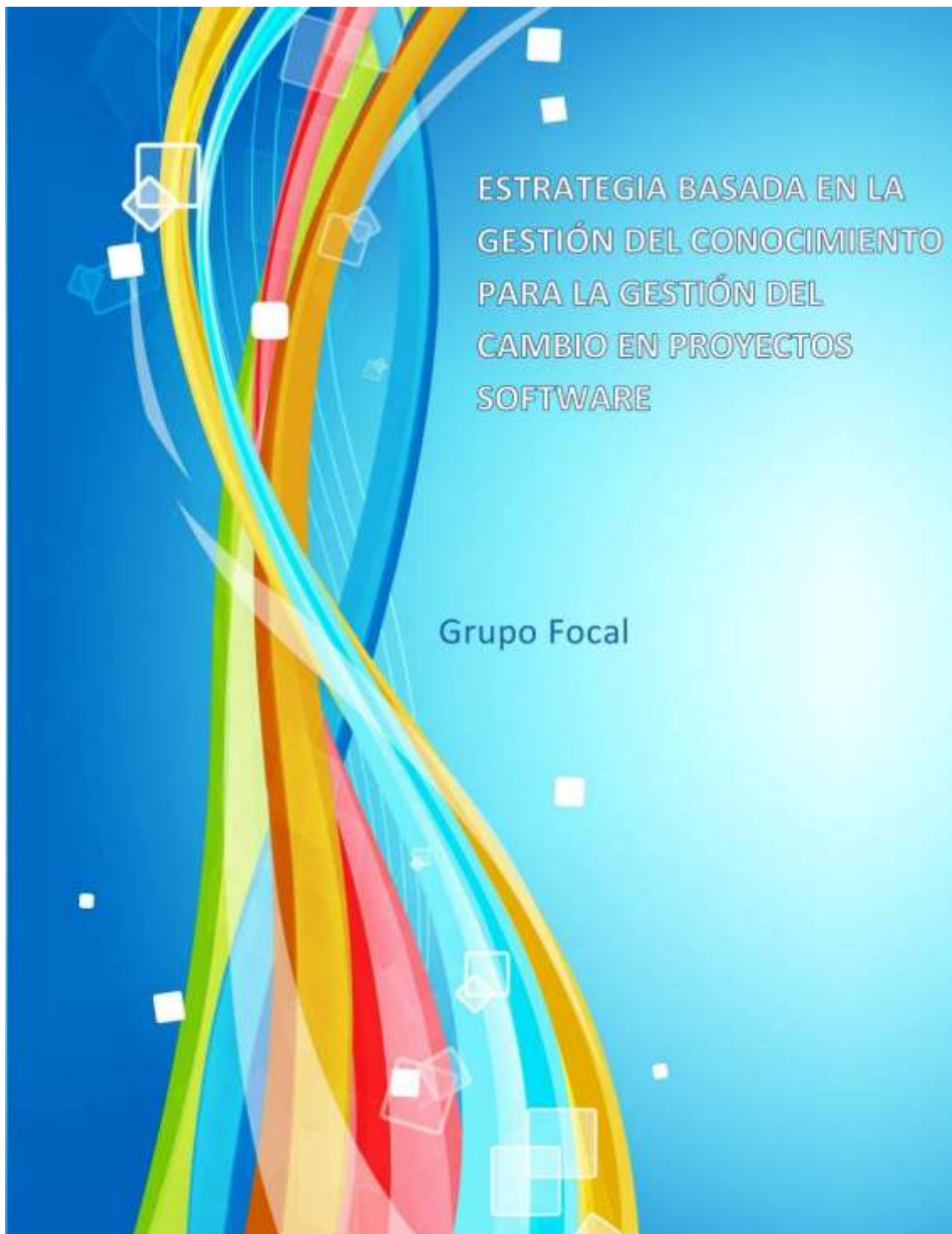
- [37] R. A. Kamaludeen, Y. N. Cheah, and S. Sulaiman, "Maintenance decision making in problem and modification analysis phase using a knowledge-based model," in *2014 8th Malaysian Software Engineering Conference, MySEC 2014*, 2014, pp. 25-30.
- [38] I. P. Rehacek, "Application and usage of the standards for project management and their comparison," *Journal of Engineering and Applied Sciences*, vol. 12, pp. 994-1002, 2017.
- [39] C. Galinski, "Terminology and knowledge representation," 2001.
- [40] M. Henao-Calad and V. Rodríguez-Lora, "Modelo de conocimiento conceptual como apoyo a la Ingeniería del Conocimiento," *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 20, pp. 412-424, 2012.
- [41] R. Marzano and J. S Kendall, *The New Taxonomy of Educational Objectives*, 2007.
- [42] D. G. Schwartz, *Encyclopedia of Knowledge Management*, 2006.
- [43] S. Gourlay, "The SECI model of knowledge creation: some empirical shortcomings," *4th European Conference on Knowledge Management*, 2003.
- [44] T. t. Berge, "Procedural and Declarative Knowledge," 1999.
- [45] G. S. Halford, W. H. Wilson, and S. Phillips, "Relational knowledge: the foundation of higher cognition," *Trends in Cognitive Sciences*, 2010.
- [46] J. Kontio, L. Lehtola, and J. Bragge, "Using the focus group method in software engineering: Obtaining practitioner and user experiences," in *Proceedings - 2004 International Symposium on Empirical Software Engineering, ISESE 2004*, 2004, pp. 271-280.
- [47] M. Mendoza-Moreno, C. González-Serrano, and F. J. Pino, "Focus group as a Software Engineering process: An experience from the praxis," *DYNA (Colombia)*, vol. 80, pp. 51-60, 2013.

ANEXOS

ANEXO A – PLANTILLA DE REGISTRO DE INDICIOS

Código de indicio	Fecha de registro	Descripción del indicio	Tipo de conocimiento involucrado	Evidencias del indicio	Fuentes de conocimiento relacionadas	Cambios	Actividades
<xx-xx>	<dd-mm-aa>	<Descripción básica del indicio encontrado>	<Conocimiento o xx>	<Explicación de los pasos o elementos que se tuvieron en cuenta para la identificación del indicio>	<Fuentes de conocimiento que están involucradas en el indicio>	<Posibles cambios que puede conllevar el indicio>	<Actividades de conocimiento para anticiparse al cambio antes de que ocurra o para evitar que el cambio ocurra>
<xx-xx>	<dd-mm-aa>	<Descripción básica del indicio encontrado>	<Conocimiento o xx>	<Explicación de los pasos o elementos que se tuvieron en cuenta para la identificación del indicio>	<Fuentes de conocimiento que están involucradas en el indicio>	<Posibles cambios que puede conllevar el indicio>	<Actividades de conocimiento para anticiparse al cambio antes de que ocurra o para evitar que el cambio ocurra>

ANEXO B – MATERIAL DE RESUMEN UTILIZADO EN FOCUS GROUP



ESTRATEGIA BASADA EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO EN PROYECTOS SOFTWARE

Contenido

1. OBJETIVO DEL GRUPO FOCAL.....	3
2. PROTOCOLO DEL GRUPO FOCAL.....	3
3. AGENDA DEL DIA.....	4
4. ESTRATEGIA.....	5
4.1 DEFINICIÓN Y ELEMENTOS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO UTILIZADOS EN LA ESTRATEGIA.....	5
4.2 ELEMENTOS PROPUESTOS POR LA ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO.....	6
4.3 MODELO CONCEPTUAL.....	6
4.4 ROLES INVOLUCRADOS.....	7
4.5 FLUJO DE ACTIVIDADES DE LA ESTRATEGIA.....	7
4.6 ACTIVIDADES DE LA ESTRATEGIA.....	7
4.6.1 ACTIVIDAD 1: IDENTIFICAR Y CATEGORIZAR LOS INDICIOS.....	8
4.6.2 ACTIVIDAD 2: IDENTIFICAR LAS FUENTES DE CONOCIMIENTO INVOLUCRADAS.....	9
4.6.3 ACTIVIDAD 3: IDENTIFICAR LOS POSIBLES CAMBIOS QUE PUEDE GENERAR UN INDICIO 10	
4.6.4 ACTIVIDAD 4: PROPONER ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE POSIBLES CAMBIOS.....	11
4.6.5 ACTIVIDAD 5: PRESENTAR LA PROPUESTA DE INDICIOS ENCONTRADOS.....	13
4.6.6 EJECUTAR LA PROPUESTA DE GESTIÓN DE INDICIOS.....	13
5. FORMULARIO DE PREGUNTAS.....	14

1. OBJETIVO DEL GRUPO FOCAL

Obtener información cualitativa acerca de la estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software para validar de manera preliminar la idoneidad y adaptabilidad de esta estrategia.

2. PROTOCOLO DEL GRUPO FOCAL

A continuación, se presenta el protocolo a seguir durante la aplicación del grupo focal

Elemento	Descripción
Fecha de realización	25/Enero/2018
Hora de inicio	6:30PM
Hora de Finalización	8:00PM
Lugar	Salón 228 de la FIET
Participantes	Profesionales con experiencia en gestión de proyectos de software

3. AGENDA DEL DIA

La siguiente es la agenda por seguir durante el desarrollo del grupo focal:

N°	Descripción	Hora	
		Inicio	Fin
1	Bienvenida a los participantes	6:30	6:35
2	Presentación del grupo investigador, objetivos del grupo focal y de investigación	6:35	6:40
3	Presentación de los participantes	6:40	6:45
4	Presentación de la estrategia	6:45	7:00
5	Discusión de la propuesta por parte de los participantes	7:00	7:45
6	Realización de la encuesta y cierre del grupo focal	7:45	8:00

4. ESTRATEGIA

Esta estrategia pretende apoyar el proceso de gestión del cambio en proyectos de desarrollo de software a través del uso de elementos de Gestión de Conocimiento (KM por sus siglas en inglés knowledge management). Las metodologías tradicionales de gestión de proyectos definen una serie de actividades para realizar la gestión del cambio enfocadas en analizar aspectos como: el alcance, el tiempo, los costos, los riesgos, la calidad, entre otros; esta estrategia pretende ser un complemento para las metodologías tradicionales ya que propone la identificación e integración de elementos de gestión del conocimiento en el proceso de la gestión de los cambios de los proyectos software.

4.1 DEFINICIÓN Y ELEMENTOS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO UTILIZADOS EN LA ESTRATEGIA

1. **Gestión de conocimiento:** como proceso, la gestión de conocimiento permite a las organizaciones generar valor a partir de sus activos intelectuales y los basados en conocimientos. En pocas palabras, es un proceso en el cual se identifica, adquiere, desarrolla, distribuye y mantiene el conocimiento esencial en una organización.
2. **Objeto de conocimiento:** un objeto de conocimiento es cualquier cosa que puede ser estudiada o analizada. Para esta estrategia es el cambio en los proyectos software, ya que, a partir del análisis del cambio se realiza esta estrategia.
3. **Tipos de conocimiento:** son las formas de representación del conocimiento dentro de un proceso cualquiera. Para esta estrategia se utilizan 12 tipos de conocimiento extraídos desde la literatura.
4. **Flujos de conocimiento:** son las fases, estados o pasos por los cuales pasa el conocimiento hasta su creación.
5. **Fuentes de conocimiento:** son las formas donde se encuentra el conocimiento del proyecto. En pocas palabras, son todos los documentos y personas involucradas en el proyecto, ya que en estos es donde se encuentra el conocimiento de este.

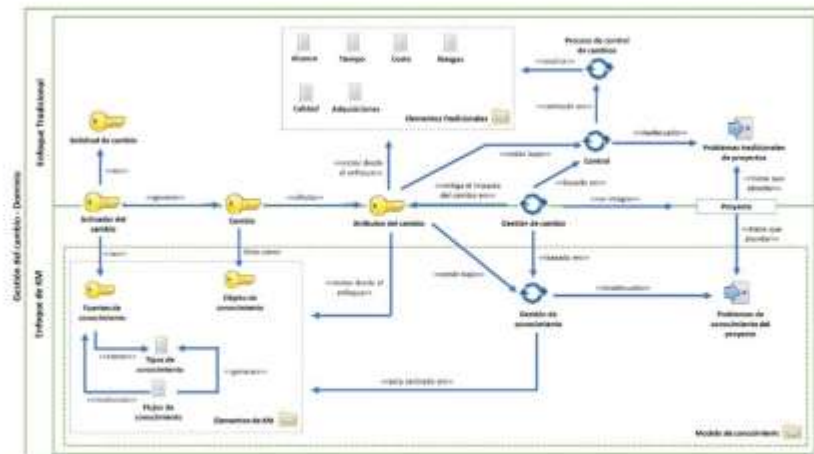
4.2 ELEMENTOS PROPUESTOS POR LA ESTRATEGIA PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO

1. **Indicio:** un indicio es todo aquello (evento, acción, cosa), dentro de un proyecto de desarrollo de software, que permite inferir la existencia de una posibilidad de cambio en un futuro, cambio del cual aún no se tiene un conocimiento directo dentro del proyecto.

4.3 MODELO CONCEPTUAL

A continuación, se presenta el modelo conceptual de la estrategia, el cual desde el enfoque de gestión de conocimiento involucra:

- (i) El activador del cambio, el cual se identifica desde el análisis de conocimiento involucrado en el proyecto y, además, puede conllevar a que ocurra un cambio en este.
- (ii) El cambio, que es el objeto de conocimiento, el cual fue analizado desde un enfoque de KM para el desarrollo de esta estrategia.
- (iii) Los atributos del cambio, los cuales se analizan bajo un enfoque de los elementos de KM.
- (iv) La gestión del cambio la cual se realiza por medio de KM.
- (v) Los problemas de conocimiento que se pueden presentar en el proyecto.



este tipo de conocimiento es el procedural, recordando que éste se refiere al conocimiento sobre *cómo se realizan las cosas*.

Como ejemplos de conocimiento procedural se tienen:

- (vi) El conocimiento que tiene una persona o grupo de personas en el proceso de planeación y realización de entrevistas con clientes cuando se están elicitando requisitos funcionales y no funcionales en un proyecto software.
- (vii) El conocimiento que tiene una persona o grupo de personas en el proceso de elaboración del project charter para un proyecto software.
- (viii) El conocimiento que tiene una persona o grupo de personas en el proceso de diseño del modelo entidad relación de una base de datos.
- (ix) El conocimiento que tiene una persona o grupo de personas sobre el proceso de diseño de prototipos funcionales para el desarrollo una aplicación web.

4.6.1 ACTIVIDAD 1: IDENTIFICAR Y CATEGORIZAR LOS INDICIOS

Esta actividad es realizada por el analista de conocimiento y tiene como propósito identificar y categorizar los posibles indicios del proyecto por medio de los tipos de conocimiento que emergen de las entidades involucradas en este.

Para la realización de esta actividad se recomienda ejecutar las siguientes tareas:

1. Solicitud de documentación de los procesos que rigen al proyecto (proceso de desarrollo, comunicación, configuración, y reglamentación que rige el proyecto).
2. Revisión y análisis de las tareas propuestas para los procesos buscando adquirir el conocimiento teórico que guía la ejecución del proceso.
3. Identificación de los responsables de las tareas.
4. Análisis de indicios.
5. Crear el árbol de solución de la estrategia a partir de cada uno de los indicios identificados. Para crear el árbol de solución, cada indicio encontrado se convierte en un nodo del árbol de segundo nivel y la raíz del árbol es el nombre del proyecto.

Las tareas 1 a la 3 son genéricas para todos los tipos de conocimiento y tienen como propósito que el analista de conocimiento conozca todos los procesos, actividades y demás

elementos involucrados en el proyecto con el fin de que adquiriera todo el conocimiento posible sobre el proyecto.

Para la tarea 4 de análisis de indicios, para el tipo de conocimiento procedural se recomienda:

1. Observar la ejecución de los responsables de las tareas en el proyecto.
2. Identificar las desviaciones entre la documentación de los procesos y la ejecución de las tareas.
3. En caso de encontrar desviaciones, registrar el indicio de cambio.

Una vez recolectado y adquirido el conocimiento del proyecto, a manera de ejemplo, el analista de conocimiento identifico en la documentación el proceso de elaboración y ejecución de encuestas para la elicitation de requisitos funcionales y no funcionales con los clientes. Este proceso especificaba que el elicitor debía realizar un formato de preguntas antes de ejecutar la entrevista con el cliente. Pero al momento de observar la ejecución de esta tarea identifico que las entrevistas con los clientes se estaban realizando sin ninguna preparación ni formato de preguntas.

Como se pudo observar en el ejemplo anterior, hay una desviación entre la ejecución y la documentación, ya que en la documentación se especifica una forma y en la ejecución se hace de otra manera, por ende, al encontrar esta desviación se hace el registro del indicio en el árbol de solución de la estrategia (figura 3).



FIGURA 3. ARBOL DE SOLUCIÓN ACTIVIDAD 1

4.6.2 ACTIVIDAD 2: IDENTIFICAR LAS FUENTES DE CONOCIMIENTO INVOLUCRADAS

Esta actividad es ejecutada por el analista de conocimiento y tiene como propósito identificar desde un enfoque de gestión de conocimiento, por medio de la tipología del

indicio, las fuentes de conocimiento (personas, actividades, y artefactos) con los que relaciona cada indicio identificado en la actividad 1.

Cada una de las fuentes de conocimiento relacionadas a cada indicio es un nodo de tercer nivel de la rama del indicio. Para el ejemplo anterior, una desviación en la documentación se relaciona con:

- (i) Las personas y actividades porque son las personas las que se encargan de ejecutar la actividad de "entrevistas con los clientes".
- (ii) Los artefactos porque en estos en donde están especificados los pasos que se deben de seguir para la ejecución de las entrevistas con los clientes.

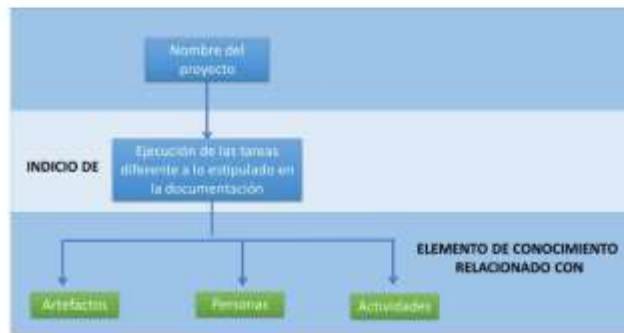


FIGURA 4. ARBOL DE SOLUCIÓN ACTIVIDAD 2

4.6.3 ACTIVIDAD 3: IDENTIFICAR LOS POSIBLES CAMBIOS QUE PUEDE GENERAR UN INDICIO

Esta actividad es ejecutada por el analista de conocimiento y tiene como propósito identificar desde un enfoque de gestión de conocimiento, los posibles cambios que puede generar cada uno de los indicios a partir de los elementos de gestión de conocimiento relacionados con este.

Cada uno de los cambios relacionados a las fuentes de conocimiento es un nodo de cuarto nivel de la rama de la fuente de conocimiento. Para el ejemplo anterior, las fuentes de conocimiento se relacionan con los siguientes cambios:

- (i) Si los artefactos están errados u obsoletos puede conllevar a un cambio en la configuración de este.
- (ii) Si las personas estaban ejecutando mal la actividad de entrevistas con los clientes puede conllevar a un cambio en el aprendizaje de las tareas por parte de las personas involucradas en esta actividad.
- (iii) Si la actividad no fuese adecuada puede conllevar a una reestructuración de esta.

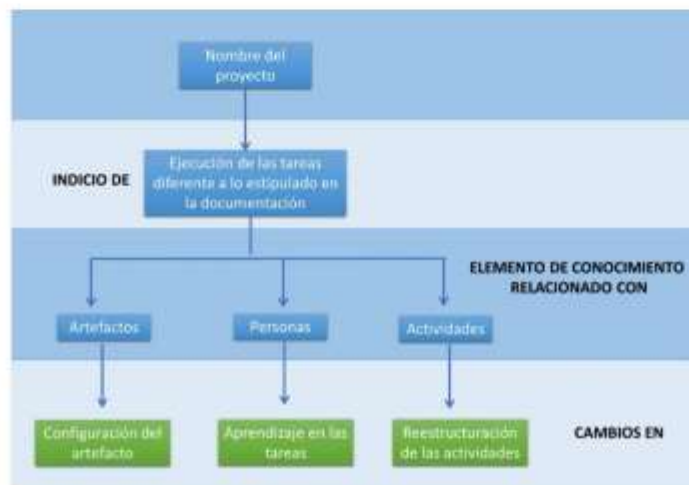


FIGURA 5. ARBOL DE SOLUCIÓN ACTIVIDAD 3

4.6.4 ACTIVIDAD 4: PROPONER ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE CONOCIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE POSIBLES CAMBIOS

Esta actividad es ejecutada por el analista de conocimiento y tiene como propósito identificar desde un enfoque de gestión de conocimiento, las actividades que permitan minimizar, cuando corresponda, la aparición del cambio o preparar anticipadamente la gestión del posible cambio, en caso de que ocurra.

Cada una de las actividades relacionadas con el cambio es un nodo de quinto nivel de la rama del cambio. Para el ejemplo anterior, las actividades recomendadas con las siguientes:

- (i) Para mejorar la configuración del artefacto se pueden utilizar técnicas de almacenamiento de conocimiento con el fin de mejorar o cambiar los artefactos asociados al proceso de elaboración y ejecución de entrevistas con clientes.
- (ii) Para mejorar el aprendizaje de las tareas, se pueden utilizar técnicas de transferencia de conocimiento con el fin de mejorar el proceso de desarrollo de las entrevistas con los clientes.
- (iii) Para mejorar la reestructuración de las actividades se pueden utilizar técnicas de creación de conocimiento con el fin de mejorar el proceso de entrevistas con los clientes.

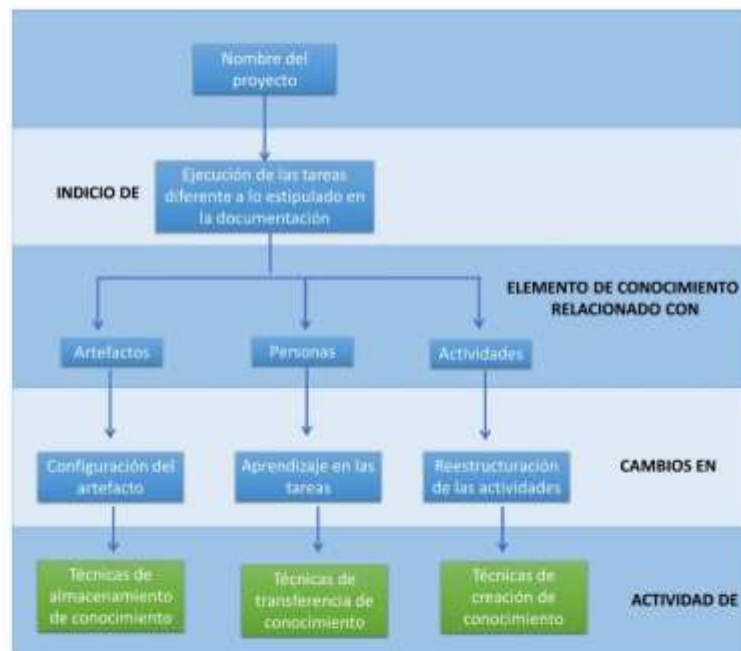


FIGURA 6. ARBOL DE SOLUCIÓN ACTIVIDAD 4

4.6.5 ACTIVIDAD 5: PRESENTAR LA PROPUESTA DE INDICIOS ENCONTRADOS

Esta actividad es ejecutada por el analista de conocimiento y tiene como propósito presentar al comité de cambios la propuesta realizada en las actividades anteriores con el fin de ser evaluada y aprobada para su posterior ejecución.

4.6.6 EJECUTAR LA PROPUESTA DE GESTIÓN DE INDICIOS

Esta actividad es ejecutada por el analista de conocimiento y tiene como propósito la ejecución de las actividades aprobadas por el comité de gestión de cambio.

ANEXO C – PLANTILLA DE EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL FOCUS GROUP

5. FORMULARIO DE PREGUNTAS

Objetivo de la encuesta: Obtener información cualitativa acerca de la estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software para validar de manera preliminar la idoneidad y adaptabilidad de esta estrategia.

Escala de calificación para evaluar los aspectos:

Calificación	Interpretación
1	El aspecto evaluado <i>no se cumple la estrategia</i>
2	El aspecto evaluado <i>se cumple escasamente en la estrategia</i>
3	El aspecto evaluado <i>se cumple parcialmente en la estrategia</i>
4	El aspecto evaluado <i>se cumple ampliamente en la estrategia</i>
5	El aspecto evaluado <i>se cumple completamente en la estrategia</i>

De acuerdo a la escala anterior, por favor califique los siguientes aspectos de la estrategia:

Aspecto a medir: idoneidad de la estrategia	Calificación	Observaciones
¿Los roles y actividades que hacen parte de la estrategia son adecuados?		
¿Qué tan viable considera usted la aplicación de esta estrategia en un proyecto software?		
¿Considera que la aplicación de esta estrategia es útil en la gestión de cambios de proyectos software?		

<i>Aspecto a medir: adaptabilidad de la estrategia</i>	Calificación	Observaciones
¿Considera que esta estrategia es genérica para ser aplicada en cualquier proyecto software?		
¿Considera que el uso de la gestión de conocimiento en esta estrategia es relevante para la gestión de los cambios en proyectos software?		
¿Consideraría utilizar la estrategia en alguno de los proyectos que usted lidera en su organización?		

N° Preguntas abiertas	
1 ¿Cuáles considera usted que son los puntos positivos de ésta estrategia?	

2	¿Cuáles son los aspectos que considera deben mejorar de la estrategia?	
3	¿Cuál es su opinión general sobre esta estrategia?	
4	¿Adicionaría alguna actividad a esta estrategia? ¿Cuál?	
5	¿Modificaría alguna actividad de esta estrategia?. Por favor indique el motivo de la modificación.	

¿Cuál es su experiencia en proyectos de desarrollo software? ¿Y cuáles roles ha ejercido?

ANEXO D – PRESENTACIÓN DEL FOCUS GROUP

Estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software

Presentado por:

Luis Fernando Salazar Betancourt

Objetivo

- Obtener información cualitativa acerca de la estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software para validar de manera preliminar la idoneidad y adaptabilidad de esta estrategia.

Introducción a la estrategia

- Pretende apoyar el proceso de gestión de cambios en los proyectos software.
- Las metodologías de gestión de proyectos tradicionales están enfocadas en aspectos como: **alcance, tiempo, costos, riesgos, calidad y adquisiciones de los proyectos.**
- Es un complemento a las metodologías tradicionales desde un enfoque de KM (KM por sus siglas en inglés knowledge management), ya que propone la identificación e integración de elementos de gestión del conocimiento en el proceso de la gestión de los cambios de los proyectos software.

Definición y elementos de la gestión del conocimiento utilizados en la estrategia

1. **Gestión de conocimiento:** la gestión de conocimiento permite a las organizaciones generar valor a partir de sus activos intelectuales y los basados en conocimientos. Es un proceso en el cual se identifica, adquiere, desarrolla, distribuye y mantiene el conocimiento esencial en una organización.
2. **Objeto de conocimiento:** es cualquier cosa que puede ser estudiada o analizada.
3. **Tipos de conocimiento:** son las formas de representación del conocimiento dentro de un proceso cualquiera
4. **Flujos de conocimiento:** son las fases, estados o pasos por los cuales pasa el conocimiento hasta su creación.
5. **Fuentes de conocimiento:** son las formas donde se encuentra el conocimiento del proyecto.

Elementos propuestos por la estrategia para la gestión del cambio

1. **Indicio:** un indicio es todo aquello (evento, acción, cosa), dentro de un proyecto de desarrollo de software, que permite **inferir la existencia de una posibilidad de cambio en un futuro**, cambio del cual aún no se tiene un conocimiento directo dentro del proyecto.

Flujos de conocimiento



Tipos de conocimiento involucrados en la propuesta (1/2)

Tipo de conocimiento	Descripción
Teórico	Busca entender el porque de las cosas
Corporizado/ Pragmático	Basado en la experiencia y conocimiento de una persona en desarrollado una actividad
Armonizado	Es el conocimiento que se produce por el proceso de socialización
Conceptual	Es el conocimiento que se produce por el proceso de exteriorización
Sistémico	Es el conocimiento que se produce por el proceso de combinación
Operacional	Es el conocimiento que se produce por el proceso de interiorización

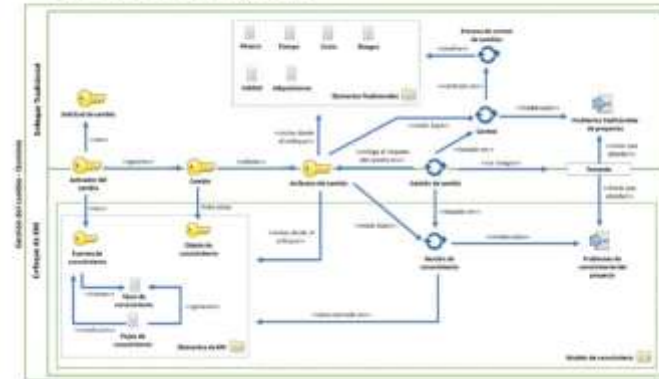
Tipos de conocimiento involucrados en la propuesta (2/2)

Tipo de conocimiento	Descripción
Declarativo	Es un conocimiento simbólico , es aquel conocimiento que se tiene sobre la descripción de las cosas y está limitado principalmente al entendimiento de los conceptos.
Procedural	Este conocimiento, se posee cuando se conoce el proceso de realización de una actividad
Causal	Es el conocimiento basado en el conocer porque ocurre una acción o actividad.
Relacional	Es el conocimiento que se basa en entender las relaciones de un elemento con otro y cómo interactúan entre sí.
Condicional	Es el conocimiento que se basa en entender el porqué de una decisión, saber porque se realiza una actividad y no otra.

Tipo de conocimiento seleccionado para el desarrollo de la estrategia

- Conocimiento procedural: este conocimiento es basado en conocer como se realizan las cosas en un proyecto.
- Ejemplos:
 - El conocimiento que tiene una persona o grupo de personas en el proceso de planeación y realización de **entrevistas con clientes** cuando se están elicitando requisitos funcionales y no funcionales en un proyecto software.
 - El conocimiento que tiene una persona o grupo de personas en el proceso de elaboración del **project charter** para un proyecto software.
 - El conocimiento que tiene una persona o grupo de personas en el proceso de diseño del **modelo entidad relación** de una base de datos.
 - El conocimiento que tiene una persona o grupo de personas sobre el proceso de diseño de **prototipos funcionales** para el desarrollo una aplicación web.

Modelo conceptual



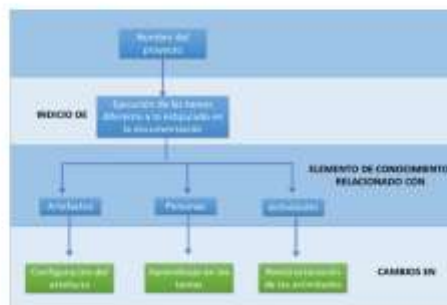
Roles involucrados en la estrategia

Rol	Responsabilidad
Analista de conocimiento	Experto en gestión de conocimiento responsable de identificar, presentar y ejecutar la estrategia.
Comité de cambios	Encargo de aprobar las gestiones sugeridas desde la perspectiva de gestión de conocimiento.
Generadores de conocimiento	Personas encargadas de la ejecución de las actividades propias del proyecto.

Actividad 2: identificar las fuentes de conocimiento involucradas



Actividad 3: identificar los posibles cambios que puede generar un indicio



Actividad 4: proponer actividades de gestión de conocimiento para la gestión de posibles cambios



Actividades Finales

- Actividad 5: presentar la propuesta de indicios encontrados.
- Actividad 6: ejecutar la propuesta de gestión de indicios

ANEXO E – ENCUESTAS REALIZADAS EN EL FOCUS GROUP

5. FORMULARIO DE PREGUNTAS

Objetivo de la encuesta: Obtener información cualitativa acerca de la estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software para validar de manera preliminar la idoneidad y adaptabilidad de esta estrategia.

Escala de calificación para evaluar los aspectos:

Calificación	Interpretación
1	El aspecto evaluado <i>no se cumple la estrategia</i>
2	El aspecto evaluado <i>se cumple escasamente en la estrategia</i>
3	El aspecto evaluado <i>se cumple parcialmente en la estrategia</i>
4	El aspecto evaluado <i>se cumple ampliamente en la estrategia</i>
5	El aspecto evaluado <i>se cumple completamente en la estrategia</i>

De acuerdo a la escala anterior, por favor califique los siguientes aspectos de la estrategia:

Aspecto a medir: idoneidad de la estrategia	Calificación	Observaciones
¿Los roles y actividades que hacen parte de la estrategia son adecuados?	5	Revisa y compara por ejemplo el rol de product owner de Scrum
¿Qué tan viable considera usted la aplicación de esta estrategia en un proyecto software?	5	
¿Considera que la aplicación de esta estrategia es útil en la gestión de cambios de proyectos software?	4	para los proyectos de desarrollo cumple ampliamente indaga otros tipos de proyectos

Aspecto a medir: adaptabilidad de la estrategia	Calificación	Observaciones
¿Considera que esta estrategia es genérica para ser aplicada en cualquier proyecto software?	5	
¿Considera que el uso de la gestión de conocimiento en esta estrategia es relevante para la gestión de los cambios en proyectos software?	5	si permite mitigar riesgos y acotar el alcance en las iteraciones de desarrollo.
¿Consideraría utilizar la estrategia en alguno de los proyectos que usted lidera en su organización?	5	

N° Preguntas abiertas	
1	<p>¿Cuáles considera usted que son los puntos positivos de ésta estrategia?</p> <p>esta alineado a metodologias como scrum y podria apoyar la implementacion de normas como la ISO 15504</p>

<p>2 ¿Cuáles son los aspectos que considera deben mejorar de la estrategia?</p>	<p>incorporar métricas.</p>
<p>3 ¿Cuál es su opinión general sobre esta estrategia?</p>	<p>la considero muy relevante principalmente para pymes y para empresas que están construyendo su proceso.</p>
<p>4 ¿Adicionaría alguna actividad a esta estrategia? ¿Cuál?</p>	<p>NO.</p>
<p>5 ¿Modificaría alguna actividad de esta estrategia? Por favor indique el motivo de la modificación</p>	

¿Cuál es su experiencia en proyectos de desarrollo software? ¿Y cuáles roles ha ejercido?

15 años en desarrollo de software
 Ejercí roles como tester, analista funcional,
 gerente técnico y líder de producto

5. FORMULARIO DE PREGUNTAS

Objetivo de la encuesta: Obtener información cualitativa acerca de la estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software para validar de manera preliminar la idoneidad y adaptabilidad de esta estrategia.

Escala de calificación para evaluar los aspectos:

Calificación	Interpretación
1	El aspecto evaluado <i>no se cumple la estrategia</i>
2	El aspecto evaluado <i>se cumple escasamente en la estrategia</i>
3	El aspecto evaluado <i>se cumple parcialmente en la estrategia</i>
4	El aspecto evaluado <i>se cumple ampliamente en la estrategia</i>
5	El aspecto evaluado <i>se cumple completamente en la estrategia</i>

De acuerdo a la escala anterior, por favor califique los siguientes aspectos de la estrategia:

Aspecto a medir: idoneidad de la estrategia	Calificación	Observaciones
¿Los roles y actividades que hacen parte de la estrategia son adecuados?	4	
¿Qué tan viable considera usted la aplicación de esta estrategia en un proyecto software?	3	Definir un alcance claramente, la viabilidad de la estrategia en el
¿Considera que la aplicación de esta estrategia es útil en la gestión de cambios de proyectos software?	5	

Aspecto a medir: adaptabilidad de la estrategia	Calificación	Observaciones
¿Considera que esta estrategia es genérica para ser aplicada en cualquier proyecto software?	4	
¿Considera que el uso de la gestión de conocimiento en esta estrategia es relevante para la gestión de los cambios en proyectos software?	5	
¿Consideraría utilizar la estrategia en alguno de los proyectos que usted lidera en su organización?	5	

N°	Preguntas abiertas	
1	¿Cuáles considera usted que son los puntos positivos de ésta estrategia?	La predicción para tomar decisiones de manera temprana.

<p>2 ¿Cuáles son los aspectos que considera deben mejorar de la estrategia?</p>	<p>Definir claramente un alcance y un punto de aplicación. Además de los Roles del analista describir su perfil.</p>
<p>3 ¿Cuál es su opinión general sobre esta estrategia?</p>	<p>Es apropiada, pero que por la mala gestión de los cambios los proyectos tienen probabilidades de fracasar.</p>
<p>4 ¿Adicionaría alguna actividad a esta estrategia? ¿Cuál?</p>	<p>Quizá una donde el analista participe de la planeación del proyecto.</p>
<p>5 ¿Modificaría alguna actividad de esta estrategia? Por favor indique el motivo de la modificación</p>	

¿Cuál es su experiencia en proyectos de desarrollo software? ¿Y cuáles roles ha ejercido?

Analista funcional, Pruebas de Software

5. FORMULARIO DE PREGUNTAS

Objetivo de la encuesta: Obtener información cualitativa acerca de la estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software para validar de manera preliminar la idoneidad y adaptabilidad de esta estrategia.

Escala de calificación para evaluar los aspectos:

Calificación	Interpretación
1	El aspecto evaluado <i>no se cumple la estrategia</i>
2	El aspecto evaluado <i>se cumple escasamente en la estrategia</i>
3	El aspecto evaluado <i>se cumple parcialmente en la estrategia</i>
4	El aspecto evaluado <i>se cumple ampliamente en la estrategia</i>
5	El aspecto evaluado <i>se cumple completamente en la estrategia</i>

De acuerdo a la escala anterior, por favor califique los siguientes aspectos de la estrategia:

Aspecto a medir: idoneidad de la estrategia	Calificación	Observaciones
¿Los roles y actividades que hacen parte de la estrategia son adecuados?	4	
¿Qué tan viable considera usted la aplicación de esta estrategia en un proyecto software?	4	
¿Considera que la aplicación de esta estrategia es útil en la gestión de cambios de proyectos software?	5	

Aspecto a medir: adaptabilidad de la estrategia	Calificación	Observaciones
¿Considera que esta estrategia es genérica para ser aplicada en cualquier proyecto software?	5	
¿Considera que el uso de la gestión de conocimiento en esta estrategia es relevante para la gestión de los cambios en proyectos software?	4	vincular KBM y un motor de inferencias
¿Consideraría utilizar la estrategia en alguno de los proyectos que usted lidera en su organización?	5	

N° Preguntas abiertas	
1 ¿Cuáles considera usted que son los puntos positivos de ésta estrategia?	Que la gestión de Cambios sea predictiva.

2 ¿Cuáles son los aspectos que considera deben mejorar de la estrategia?	vinculos en el modelo la KBA y el motor
3 ¿Cuál es su opinión general sobre esta estrategia?	Útil
4 ¿Adicionaría alguna actividad a esta estrategia? ¿Cuál?	NO.
5 ¿Modificaría alguna actividad de esta estrategia? Por favor indique el motivo de la modificación	NO.

¿Cuál es su experiencia en proyectos de desarrollo software? ¿Y cuáles roles ha ejercido?

Prototyping de aplicaciones web

5. FORMULARIO DE PREGUNTAS

Objetivo de la encuesta: Obtener información cualitativa acerca de la estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software para validar de manera preliminar la idoneidad y adaptabilidad de esta estrategia.

Escala de calificación para evaluar los aspectos:

Calificación	Interpretación
1	El aspecto evaluado <i>no se cumple la estrategia</i>
2	El aspecto evaluado <i>se cumple escasamente en la estrategia</i>
3	El aspecto evaluado <i>se cumple parcialmente en la estrategia</i>
4	El aspecto evaluado <i>se cumple ampliamente en la estrategia</i>
5	El aspecto evaluado <i>se cumple completamente en la estrategia</i>

De acuerdo a la escala anterior, por favor califique los siguientes aspectos de la estrategia:

Aspecto a medir: idoneidad de la estrategia	Calificación	Observaciones
¿Los roles y actividades que hacen parte de la estrategia son adecuados?	4	
¿Qué tan viable considera usted la aplicación de esta estrategia en un proyecto software?	5	Muy viable
¿Considera que la aplicación de esta estrategia es útil en la gestión de cambios de proyectos software?	5	Es necesario implementarlo en la industria

Aspecto a medir: adaptabilidad de la estrategia	Calificación	Observaciones
¿Considera que esta estrategia es genérica para ser aplicada en cualquier proyecto software?	5	Son las herramientas que se desarrollan para ayudar a las que dan la solución cuando se requiere trabajar en proyectos específicos
¿Considera que el uso de la gestión de conocimiento en esta estrategia es relevante para la gestión de los cambios en proyectos software?	5	Si muy relevante. Hay aspectos que aun no se han trabajado a fondo. (i.e.) Antropología.
¿Consideraría utilizar la estrategia en alguno de los proyectos que usted lidera en su organización?	5	Si

N°	Preguntas abiertas
1	<p>¿Cuáles considera usted que son los puntos positivos de ésta estrategia?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La capacidad de predecir 2. El ahorro al acercar la línea de tiempo 3. La conformación de una base de conocimiento 4. La sistematización de las lecciones aprendidas

<p>2 ¿Cuáles son los aspectos que considera deben mejorar de la estrategia?</p>	<p>La visualización de herramientas que le reporten. No con el hecho de considerar solo el producto software y no todos los elementos de un proyecto.</p>
<p>3 ¿Cuál es su opinión general sobre esta estrategia?</p>	<p>Innovadora.</p>
<p>4 ¿Adicionaría alguna actividad a esta estrategia? ¿Cuál?</p>	
<p>5 ¿Modificaría alguna actividad de esta estrategia? Por favor indique el motivo de la modificación</p>	

¿Cuál es su experiencia en proyectos de desarrollo software? ¿Y cuáles roles ha ejercido?

Ha desarrollado software desde 1986,
Ha sido desarrollador, diseñador, arquitecto, y gerente de proyectos

5. FORMULARIO DE PREGUNTAS

Objetivo de la encuesta: Obtener información cualitativa acerca de la estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software para validar de manera preliminar la idoneidad y adaptabilidad de esta estrategia.

Escala de calificación para evaluar los aspectos:

Calificación	Interpretación
1	El aspecto evaluado <i>no se cumple la estrategia</i>
2	El aspecto evaluado <i>se cumple escasamente en la estrategia</i>
3	El aspecto evaluado <i>se cumple parcialmente en la estrategia</i>
4	El aspecto evaluado <i>se cumple ampliamente en la estrategia</i>
5	El aspecto evaluado <i>se cumple completamente en la estrategia</i>

De acuerdo a la escala anterior, por favor califique los siguientes aspectos de la estrategia:

Aspecto a medir: idoneidad de la estrategia	Calificación	Observaciones
¿Los roles y actividades que hacen parte de la estrategia son adecuados?	5	
¿Qué tan viable considera usted la aplicación de esta estrategia en un proyecto software?	4	
¿Considera que la aplicación de esta estrategia es útil en la gestión de cambios de proyectos software?	5	

Aspecto a medir: adaptabilidad de la estrategia	Calificación	Observaciones
¿Considera que esta estrategia es genérica para ser aplicada en cualquier proyecto software?	5	
¿Considera que el uso de la gestión de conocimiento en esta estrategia es relevante para la gestión de los cambios en proyectos software?	5	
¿Consideraría utilizar la estrategia en alguno de los proyectos que usted lidera en su organización?	5	

N°	Preguntas abiertas	
1	¿Cuáles considera usted que son los puntos positivos de ésta estrategia?	La conservación de experiencias disminuye la posibilidad de fracaso en las compañías.

<p>2 ¿Cuáles son los aspectos que considera deben mejorar de la estrategia?</p>	
<p>3 ¿Cuál es su opinión general sobre esta estrategia?</p>	<p>La estrategia resulta valida para las compañías, es importante resaltar el beneficio que éstos pueden obtener con la articulación de la misma.</p>
<p>4 ¿Adicionaría alguna actividad a esta estrategia? ¿Cuál?</p>	<p>No.</p>
<p>5 ¿Modificaría alguna actividad de esta estrategia? Por favor indique el motivo de la modificación</p>	<p>No.</p>

¿Cuál es su experiencia en proyectos de desarrollo software? ¿Y cuáles roles ha ejercido?

Director, coordinador, analista, desarrollador.
 Amplia experiencia en dirección, coordinación y desarrollo en proyectos software para el sector público y privado.

5. FORMULARIO DE PREGUNTAS

Objetivo de la encuesta: Obtener información cualitativa acerca de la estrategia basada en la gestión del conocimiento para la gestión del cambio en proyectos software para validar de manera preliminar la idoneidad y adaptabilidad de esta estrategia.

Escala de calificación para evaluar los aspectos:

Calificación	Interpretación
1	El aspecto evaluado <i>no se cumple la estrategia</i>
2	El aspecto evaluado <i>se cumple escasamente en la estrategia</i>
3	El aspecto evaluado <i>se cumple parcialmente en la estrategia</i>
4	El aspecto evaluado <i>se cumple ampliamente en la estrategia</i>
5	El aspecto evaluado <i>se cumple completamente en la estrategia</i>

De acuerdo a la escala anterior, por favor califique los siguientes aspectos de la estrategia:

Aspecto a medir: idoneidad de la estrategia	Calificación	Observaciones
¿Los roles y actividades que hacen parte de la estrategia son adecuados?	4	
¿Qué tan viable considera usted la aplicación de esta estrategia en un proyecto software?	5	
¿Considera que la aplicación de esta estrategia es útil en la gestión de cambios de proyectos software?	5	

Aspecto a medir: adaptabilidad de la estrategia	Calificación	Observaciones
¿Considera que esta estrategia es genérica para ser aplicada en cualquier proyecto software?	5	
¿Considera que el uso de la gestión de conocimiento en esta estrategia es relevante para la gestión de los cambios en proyectos software?	5	
¿Consideraría utilizar la estrategia en alguno de los proyectos que usted lidera en su organización?	5	

N° Preguntas abiertas	
1 ¿Cuáles considera usted que son los puntos positivos de ésta estrategia?	la predicción de errores y solución a los mismos.

<p>2 ¿Cuáles son los aspectos que considera deben mejorar de la estrategia?</p>	<p>Tener en Cuenta todas las líneas en del desarrollo de software. especialmente Software a la medida.</p>
<p>3 ¿Cuál es su opinión general sobre esta estrategia?</p>	<p>Una muy Buena propuesta.</p>
<p>4 ¿Adicionaría alguna actividad a esta estrategia? ¿Cuál?</p>	<p></p>
<p>5 ¿Modificaría alguna actividad de esta estrategia? Por favor indique el motivo de la modificación</p>	<p>Tener en cuenta el Repositorio de Información Sugerido</p>

¿Cuál es su experiencia en proyectos de desarrollo software? ¿Y cuáles roles ha ejercido?

Levantamiento de Requisitos.
 Desarrollo web.
 Analisis de problemas.

ANEXO F – FOTOS DEL FOCUS GROUP

